令和４年度

諸外国における原子力安全制度の整備状況等に関する調査

成　果　報　告　書

令和５年３月

一般財団法人エネルギー総合工学研究所

本報告書は、内閣府の令和４年度科学技術基礎調査等委託事業として、一般財団法人　エネルギー総合工学研究所が実施した「令和４年度 諸外国における原子力安全制度の整備状況等に関する調査」の成果を取りまとめたものです。
従って、本報告書の著作権は、内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、内閣府の承認手続きが必要です。

目次

1. はじめに 1

1.1 調査の目的 1

1.2 調査の進め方 1

1.3 業務の内容 1

1.4 調査結果の報告・取りまとめ 2

1.5 報告書の構成 3

2. 調査成果の概要 4

3. ルーマニアにおける原子力安全制度の整備状況 7

3.1 原子力利用の概要 13

3.1.1 基本情報 13

3.1.2 エネルギー・電力供給 15

3.1.3 ルーマニアの原子力施設の現状 18

3.1.4 原子力施設に係る将来計画 21

3.2 ルーマニアにおける国際的取決めの遵守状況 24

3.2.1 原子力の安全に関する条約 24

3.2.2 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約 35

3.2.3 廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書） 37

3.2.4 原子力事故の早期通報に関する条約 63

3.2.5 原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約 63

3.3 ルーマニアにおける国内制度の整備状況 65

3.3.1 原子力に関する法体系 65

3.3.2 原子力分野における主要な政府組織 67

3.3.3 原子力安全に関する規制当局 70

3.3.4 原子炉の立地、設計・建設、運転に関する規制基準 74

3.3.5 使用済燃料・放射性廃棄物管理に関する国内体制・制度 78

3.3.6 海洋汚染防止条約に関連する国内体制 90

3.3.7 原子力事故又は放射線緊急事態に関する国内制度 94

3.3.8 許認可プロセス 95

3.3.9 政府レベルの協定等 97

3.3.10 原子力損害賠償制度 98

3.3.11 原子力資機材の輸出管理 98

3.3.12 国内体制に関する最近の進展 99

3.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 104

3.4.1 IRRS（総合規制評価サービス Integrated Regulatory Review Service） 104

3.4.2 INIR（統合原子力基盤レビュー Integrated Nuclear Infrastructure Review） 119
3.4.3 SEED（立地評価・安全設計レビュー Site and External Events Design Review） 120
3.4.4 GRSR（包括的原子炉安全性レビュー Generic Reactor Safety Review） 128
3.4.5 OSART（運転安全評価チーム Operational Safety Review Team） 130
3.4.6 ARTEMIS（放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復に対する統合レビューサービス Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation） 135
3.4.7 Pre-SALTO（予備長期運転の安全側面 Pre-Safety Aspects of Long Term Operation） 138
3.5 日本とルーマニアとの比較 139
3.5.1 国際的取決めの遵守状況.....139
3.5.2 国内制度の整備状況.....142
3.5.3 IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 ...152
参考文献（ルーマニア） 154
略語集（ルーマニア） 157
4. イギリスにおける原子力安全制度の整備状況（令和 2 年度調査以降の変更点） 162
4.1 原子力発電の最新状況 162
4.1.1 イギリスの SMR の展開とファンディングスキーム.....162
4.1.2 各原子力サイトの最新状況.....164
4.1.3 廃止措置と地層処分場の進捗状況.....166
4.1.4 イギリスの省再編 167
4.2 イギリスの国際的取決めの遵守状況 169
4.2.1 国際的取決め遵守の概況.....169
4.2.2 原子力の安全に関する条約（前回調査以降の変更点） 169
4.2.3 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（前回調査以降の変更点） ...175
4.2.4 廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書）（前回調査以降の変更点） 178
4.2.5 原子力事故の早期通報に関する条約及び原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約（前回調査以降の変更点） 178
4.3 国内制度の整備状況 179
4.3.1 原子力安全に関する法体系.....179
4.3.2 原子力損害賠償制度.....180
4.3.3 原子力安全に関する規制当局.....183
4.3.4 原子力資機材の輸出管理制度.....198
4.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 198
4.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 200
4.5.1 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に関連する国内体制.....200
4.5.2 廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書） 222

4.5.3 規制当局の役割と権限 226
4.5.4 イギリスの最近の国際協力とイニシアティブ 227
参考文献（イギリス） 229
略語集（イギリス） 233
5. フランスにおける原子力安全制度の整備状況（令和 2 年度調査以降の変更点） 241
5.1 原子力発電の最新状況 241
5.1.1 欧州 SMR（NUWARD）の開発 241
5.1.2 原子力発電所の応力腐食問題と対応策 242
5.1.3 原子力発電所への熱波の影響 243
5.2 フランスの国際的取決めの遵守状況 244
5.2.1 国際的取決め遵守の概況 244
5.2.2 原子力の安全に関する条約（前回調査以降の変更点） 245
5.2.3 使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（前回調査以降の変更点） 269
5.2.4 その他の国際条約に対する遵守状況（前回調査以降の変更点） 271
5.3 国内制度の整備状況 272
5.3.1 原子力安全に関する法体系 272
5.3.2 原子力損害賠償制度 273
5.3.3 原子力安全に関する規制当局 275
5.3.4 原子力資機材の輸出管理制度 277
5.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況
及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 280
5.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 287
5.5.1 放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制 287
5.5.2 海洋汚染防止条約に関連する国内体制 295
5.5.3 IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況 297
5.5.4 IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況 299
参考文献（フランス） 302
略語集（フランス） 306
6. アメリカにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点） 311
6.1 原子力発電の最新状況 311
6.1.1 日揮、IHI 及び JBIC のニュースケール社に対する投資 311
6.1.2 バイデン政権による原子力資金提供プログラム 312
6.1.3 原子力発電所の閉鎖問題 313
6.1.4 全米各州の脱炭素の動きと原子力発電 314
6.1.5 全米各州の放射性廃棄物の処分に関する動き 316
6.2 国際的取決めの遵守状況 319
6.2.1 アメリカの国際的取決め遵守の概況 319
6.2.2 前回調査以降の変更点 319
6.3 国内制度の整備状況 330
6.3.1 原子力安全に関する法体系 330

6.3.2 原子力損害賠償制度 331
6.3.3 原子力安全に関する規制当局 332
6.3.4 原子力資機材の輸出管理制度 336
6.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 337
6.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 337
6.5.1 放射性廃棄物等安全条約に関連する国内体制 337
6.5.2 IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況等 346
6.5.3 IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等 352
6.5.4 IAEA の評価サービス OSART の受入れ状況等 356
参考文献（アメリカ） 357
略語集（アメリカ） 360
7. チェコにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点） 363
7.1 原子力発電の最新状況 363
7.1.1 SMR の導入状況 363
7.1.2 新設の大型原子力発電所と EU タクソノミー 364
7.2 国際的取決めの遵守状況 366
7.2.1 チェコの国際的取決め遵守の概況 366
7.2.2 前回調査以降の変更点 366
7.3 国内制度の整備状況 371
7.3.1 原子力安全に関する法体系 371
7.3.2 原子力損害賠償制度 372
7.3.3 原子力安全に関する規制当局 373
7.3.4 政府レベルの協定等 377
7.3.5 原子力資機材の輸出管理制度 377
7.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 378
7.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 379
7.5.1 放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制 379
7.5.2 海洋汚染防止条約に関連する評価 385
参考文献（チェコ） 397
略語集（チェコ） 400
8. ポーランドにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点） 402
8.1 原子力発電の最新状況 402
8.1.1 大型炉と SMR の導入状況 402
8.1.2 SMR の導入状況 403
8.2 国際的取決めの遵守状況 405
8.2.1 ポーランドの国際的取決め遵守の概況 405
8.2.2 前回調査以降の変更点 405

8.3 国内制度の整備状況 406
8.3.1 原子力安全に関する法体系 406
8.3.2 原子力損害賠償制度 408
8.3.3 原子力安全に関する規制当局 409
8.3.4 原子力資機材の輸出管理制度 411
8.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 411
8.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 412
8.5.1 放射性廃棄物安全条約に関連する国内制度 412
8.5.2 海洋汚染防止条約に関連する国内制度 424
8.5.3 IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等 425
参考文献（ポーランド） 426
略語集（ポーランド） 428
9. カナダにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点） 430
9.1 原子力発電の最新状況 430
9.1.1 州政府の小型モジュール炉の開発状況 430
9.1.2 使用済燃料の地層処分・放射性廃棄物管理計画の進捗状況 432
9.2 国際的取決めの遵守状況 434
9.2.1 カナダの国際的取決め遵守の概況 434
9.2.2 前回調査以降の変更点 434
9.3 国内制度の整備状況 435
9.3.1 原子力安全に関する法体系 435
9.3.2 原子力損害賠償制度 439
9.3.3 原子力安全に関する規制当局 439
9.3.4 原子力資機材の輸出管理制度 442
9.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況 442
9.5 安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理 442
9.5.1 政府間協定 442
9.5.2 放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制 444
9.5.3 IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況等 466
9.5.4 IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等 466
参考文献（カナダ） 468
略語集（カナダ） 470

図目次

図 3-1 燃料別の総有効エネルギー(ktoe) 16
図 3-2 燃料別の総発電量(GWh) 16
図 3-3 ルーマニア(左図)と日本(右図)の燃料別の総発電量の比較(2020 年) 17
図 3-4 ルーマニアの主要な原子炉等施設(☼ Doicesti) 19
図 3-5 ルーマニアが関係する（黒海汚染防止条約（ブカレスト条約）の加入状況 56
図 3-6 ルーマニアの原子力及び放射線安全に関する法体系 65
図 3-7 原子力分野における主要な組織 67
図 3-8 国家原子力活動管理委員会（CNCAN）の組織 73
図 3-9 CNCAN の予算の推移（1RON=約 28 円） 74
図 3-10 使用済核燃料及び放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略 84
図 4-1 イギリスの原子力の法体系 180
図 4-2 ONR 理事会と ONR 組織構造（2022 年 5 月現在） 184
図 4-3 ONR の規制部門の組織図（2022 年 5 月現在） 185
図 4-4 イギリスの放射性廃棄物の区分 201
図 4-5 廃棄物管理政策の枠組み及び関係する規制当局 206
図 4-6 イングランド又はウェールズにおける GDF 設置のためのコミュニティとの協働に関する同意に基づくプロセス 209
図 5-1 演習・緊急事態の回数 262
図 5-2 ASN での原稿作成手順 266
図 5-3 規制レベルの違い 272
図 5-4 ASN の組織体制図（2022 年 10 月 11 日現在） 275
図 6-1 米国の原子力規制の法体系 330
図 6-2 アメリカ原子力規制委員会の体制（2022 年 10 月 18 日現在） 333
図 6-3 会計年度 2014～2023 年の NRC の予算及び職員数の推移（2023 年度については要求額） 334
図 7-1 SÚJB 組織 373
図 8-1 ポーランドの原子力規制の法体系図 406
図 8-2 PAA の組織体制（2023 年 2 月 16 日現在；PAA ウェブサイト, “Departments”） ... 409
図 8-3 ポーランドにおける放射性廃棄物管理システムの概念図 417
図 9-1 CNSC の支出の推移（単位：カナダドル） 440
図 9-2 カナダの放射性廃棄物の長期管理に責任を負う組織 455

表目次

表 2-1　調査成果の概要 5
表 3-1 ルーマニアの国際的取決めの締結及びその遵守状況 7
表 3-2　ルーマニアのレビューサービスの受入れ状況 9
表 3-3　ルーマニアの原子力関係の年表 10
表 3-4 ルーマニアの原子力発電所（ハッチングは運転中の炉） 18
表 3-5 海洋汚染防止に関連する条約に対するルーマニアの加入状況 38
表 3-6　海洋汚染防止条約と国連海洋法条約等との関係 41
表 3-7　海洋汚染防止条約とブカレスト条約の 「廃棄物その他の物」の比較 58
表 3-8　ConvEx-3 の実施状況 64
表 3-9　CNCAN の組織の変遷 70
表 3-10　ルーマニアの原子力に関連した主な規則及び指針等 74
表 3-11　ルーマニア政府の二国間協力協定 97
表 3-12　ルーマニアの原子力損害賠償諸条約への加入状況 98
表 3-13　国際輸出管理制度関連の加盟状況 98
表 3-14　ルーマニアにおける主な IAEA レビューサービスの受入れ状況 104
表 3-15　ルーマニアの IRRS ミッションの一覧 105
表 3-16　2011 年 IRRS ミッションの指摘事項と 2017 年フォローアップミッションの対応 108
表 3-17　2017 年 IRRS フォローアップミッションでの新たな指摘事項とその対応状況 117
表 3-18　SSR-1 立地評価要件とチェルナボーダ原子力発電所の対応措置の比較 122
表 3-19　カナダ型原子炉の世界における使用実績 128
表 3-20　ルーマニアでの OSART の受入れ状況 131
表 3-21　2022 年の ARTEMIS ミッションによる勧告事項と提言 137
表 3-22　原子力の国際条約の加入状況（発効時期） 140
表 3-23　ConvEx-3 の実施状況 141
表 3-24　日本とルーマニアの基本法令の対照一覧 142
表 3-25　日本とルーマニアの原子力賠償制度の比較 146
表 3-26　日本とルーマニアの原子力安全に関する規制当局の比較について 147
表 3-27　輸出管理に関する主な国際条約と加入状況 149
表 3-28　国際輸出管理レジームの参加状況 150
表 3-29　日本とルーマニアの原子力資機材の輸出管理制度の比較 151
表 3-30　日本とルーマニアの IRRS の受入れ状況 152
表 3-31　ルーマニアの TSR の受入れ状況 153
表 3-32　日本とルーマニアの OSART の受入れ状況 153
表 4-1　イギリスの 6 条約の締結及びその遵守状況 169
表 4-2　原子力安全に関する第 7 回検討会合からの課題 170
表 4-3　カントリーグループの議論から生じた主要な共通課題 172
表 4-4　イギリスの第 7 回国別報告書の国別レビューを受けた提言 173
表 4-5　第 7 回検討会合からの良好事例 174
表 4-6　第 6 回検討会合の問題と課題に対するイギリスの対応 176

表 4-7　2004 年パリ条約改正議定書の発効前後の賠償額の違い 182
表 4-8　ONR の予算規模及び人員数の推移 183
表 4-9　新規サイトのサイト選定から運転までの段階的な許認可プロセスの流れ 187
表 4-10　新設の原子力発電所の GDA の進捗状況 196
表 4-11　イギリスが開発中の原子炉の GDA 取得実績等 199
表 4-12　イギリスの照射済燃料
（2019 年 4 月 1 日時点のインベントリと将来の発生見込み量） 219
表 4-13　2019 年 4 月 1 日時点の全放射線源からの放射性廃棄物インベントリ 220
表 4-14　放射性廃棄物の将来発生量の推定値 220
表 4-15　2019 年 4 月 1 日時点の廃棄物総量と今後の廃棄物発生量の推定値 221
表 4-16　低レベル廃棄物処分場への年間総処分量（2009 年～2019 年） 221
表 4-17　ドーンレイ低レベル廃棄物施設に対する年間総処分量（2015 年～2019 年） 221
表 4-18　海洋汚染防止に関連する条約に対するイギリスの加盟状況 222
表 4-19　イギリスの環境防護に関連する主な国内法規 223
表 5-1　フランスの 6 条約の締結及びその遵守状況 244
表 5-2　放射線緊急事態における各プレイヤーの位置づけ 257
表 5-3　改正パリ条約発効前後のフランスの損害賠償額の違い 274
表 5-4　ASN の予算規模及び人員数の推移 276
表 5-5　2019 年 12 月 31 日現在、廃棄物法に関して発行された政令のリスト 288
表 5-6　2018 年 12 月 31 日時点のフランスの使用済燃料の貯蔵質量 290
表 6-1　アメリカの 6 条約の締結及びその遵守状況 319
表 6-2　アメリカの放射性廃棄物及び使用済燃料に関係の深い連邦規則抜粋 338
表 6-3　アメリカの商業用放射性廃棄物の分類 342
表 6-4　SSR-1 立地評価要件とアメリカの国内規則の比較 346
表 6-5　アメリカ DC が発給された原子炉 352
表 6-6　DC 審査中の原子炉 353
表 6-7　アメリカ NRC が申請を受けた COL の状況 354
表 6-8　アメリカ NRC が受けた SMR に関する申請 355
表 6-9　アメリカでの OSART ミッションまとめ 356
表 7-1　GRSR サービスの実績 365
表 7-2　チェコの 6 条約の締結及びその遵守状況 366
表 7-3　チェコの運転中の原子力発電所 367
表 7-4　SÚJB の収入・支出実績推移（2017 年～2021 年） 375
表 7-5　SÚJB の 2021 年支出内訳（分野別） 375
表 7-6　SÚJB の収入実績内訳（2021 年） 376
表 7-7　SÚJB の部門別人員数（2021 年） 376
表 7-8　2019 年 12 月 31 日時点における、実際に保管されている放射性廃棄物と
運用限界・保管条件の比較 382
表 7-9　気体・液体排出状況 383
表 7-10　2019 年 12 月 31 日時点の放射性廃棄物の最大許容量と保存量との比較 384
表 7-11　気体及び液体の排出量 384
表 7-12　チェコが締結している海洋汚染防止関連条約 386

表 7-13　海洋汚染防止条約の規定と、対応するチェコの措置 387
表 8-1　ポーランドの 6 条約の締結及びその遵守状況 405
表 8-2　PAA の近年の職員数 410
表 8-3　放射性廃棄物の分類 414
表 8-4　ポーランドで導入が検討されている炉型の許認可等の実績 425
表 9-1　カナダの 6 条約の締結及びその遵守状況 434
表 9-2　改正された REGDOC 436
表 9-3　REGDOC の名称と最新版の策定年 437
表 9-4　CNSC の職員数（常勤職員数換算） 440
表 9-5　カナダが締結している原子力協力協定（NCA） 442
表 9-6　カナダの放射性廃棄物のインベントリ 457
表 9-7　カナダにおける湿式貯蔵の使用済燃料のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点） 457
表 9-8　カナダにおける乾式貯蔵の使用済燃料のインベントリ　（2019 年 12 月 31 日時点） 458
表 9-9　カナダで貯蔵中の燃料以外の HLW のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点） .. 459
表 9-10　カナダで貯蔵されている L&ILW のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点） 459
表 9-11　カナダにおける過去の活動から生じた LLW のインベントリ 463
表 9-12　カナダの稼働中の鉱山・製錬所サイトで保管されているウラン尾鉱と捨石のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点） 464
表 9-13　カナダの廃止・非稼働の製錬所サイトに保管されているウラン尾鉱と捨石のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点） 464
表 9-14　SMR を対象とした VDR の実施状況 467

1. はじめに

1.1 調査の目的

内閣府は、公的信用付与実施機関（株式会社国際協力銀行及び株式会社日本貿易保険）からの求めがあった場合に、原子力施設の主要資機材の輸出等に係る公的信用付与に伴う安全配慮等確認（以下「安全配慮等確認」という。）を適切かつ円滑に行うため、原子力施設主要資機材の輸出等に係る公的信用付与に伴う安全配慮等確認の実施に関する要綱（2015 年（平成27 年）10 月6 日原子力関係閣僚会議決定。以下「実施要綱」という。）別紙の安全配慮等確認に関する調査票の原案を作成することになっている。内閣府が上述等の業務を適切に行うための知識基盤の整備を図るため、諸外国における原子力関連の安全規制の整備状況等の事実関係に係る情報を収集・整理する。また、公的信用付与実施機関から実施要綱に基づき原資力施設主要資機材の輸出等にかかる公的信用付与に伴う安全配慮等確認について依頼があった場合には、その輸出相手国における実施要綱別紙の安全配慮等確認に関する調査票を作成することを目的とする。

1.2 調査の進め方

本調査においては、下記の対象国における安全確保等に係る国際的取決めの遵守、国内制度の整備、発電用原子炉の設置の場合における IAEA による主要なレビュー受入れ状況等に関する調査を実施した。

（対象国） ｉ）ルーマニア
ⅱ）イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、ポーランド、カナダ

なお、対象国ｉ）については、相手国のホームページ（HP）、文献等の取得のみならず、直接相手国の原子力規制当局等に対してオンライン会議システムを活用したヒアリング及び文書回答を得ることで、情報を収集した。

対象国ⅱ）については、内閣府原子力政策担当室殿がウェブサイトにて公表している 2016 年度（平成28 年度）～2021 年度（令和 3 年度）調査結果からの変更点について、相手国のウェブサイト、文献等による情報収集を実施した。

（内閣府原子力政策担当室殿 HP アドレス：http://wwwa.cao.go.jp/oaep/index.html）

1.3 業務の内容

本調査においては、実施要綱に示された調査項目に関連する、以下の情報の収集・整理を実施した。成果報告書においては内閣府原子力政策担当室殿が安全配慮等確認等の業務を適切かつ円滑に実施するための知識基盤を整備するため必要となる情報を適切に記述し、収集したすべての情報に関して出典元を明記した。また調査内容や調査方法、整理方法に工夫を凝らし、情報の閲覧や検索の利便性の高いものにした。

(1) 調査対象国における国際的取決めの遵守状況

本項目では、国際的取決めとして以下の国際条約を選定し、加盟・遵守状況を調査した。

- 「原子力の安全に関する条約」
- 「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」
- 「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」
- 「1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書」

- 「原子力事故の早期通報に関する条約」
- 「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約」

なお、調査対象国がこれらの条約を締結している場合は、関連する国内制度の整備状況と遵守状況を確認し、締結していない場合は、条約の要件に対応する国内制度が整備されているか否かを調査した。

(2) 対象国における国内制度の整備状況

本項目では、実施要綱に示された調査項目を踏まえ、調査対象国について、以下の点を調査した。

- 原子力安全に係る法体系（法律の概要、法体系図、法律（英文及び日本語訳）、原子力安全に係る基準の概要、日本の法制度との相違等）
- 原子力損害賠償制度（概要（関係する国際条約等を含む。））
- 原子力安全に関する規制当局（当局の有無、体制、組織図、人員、他国との業務提携の状況等）

(3) 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況（IAEA の指摘等が明らかな場合に限る。）

本項目では、実施要綱に示された調査項目を踏まえ、調査対象国が、IAEA が実施している以下のレビュー等を受け入れているか、また、これまでのレビューにおいて重大な問題と指摘され、かつ、長期間改善されていない点があるか否かについて調査した。

- IRRS（総合規制評価サービス）
- INIR（統合原子力基盤レビュー）
- SEED（立地評価・安全設計レビュー）
- GRSR（包括的原子炉安全性レビュー）
- OSART（運転安全評価チーム）

(4) 外部専門家による研究会における検討

本調査においては、外部専門家による研究会を設置し、対象国における実質的な条約の履行状況、IAEA が実施する IRRS やその他評価サービスの対応状況等の上記調査項目についての調査結果が適当か、履行状況や対応状況について懸念すべき点があればその内容と事実関係等について確認を行い、この結果を取りまとめた。なお、研究会は３回開催し、開催に当たっては新型コロナウイルス感染症対策の観点から、オンライン会議システムを活用して実施した。

(5) 実施要綱別紙の安全配慮等確認に関する調査票の作成

調査対象国について、実施要綱別紙の安全配慮等確認に関する調査票１．及び３．を作成した。

1.4 調査結果の報告・取りまとめ

内閣府殿と、調査の進捗等を確認するために、調査の実施期間中、月 1 回程度進捗報告会を実施した。また、2023 年 3 月 1 日に内閣府殿に対して最終報告会を実施した。

成果報告書は、進捗報告会での協議、調整結果及び最終報告会にて内閣府殿より受領したコメント、並びに第 3 回の研究会において外部専門家より受領したコメントも踏まえて完成させ、2023 年 3 月 10 日に提出した。

1.5　報告書の構成

2 章に全体のまとめ、3 章に対象国 i)であるルーマニアの結果を示し、4～9 章に対象国 ii)の状況を国ごとに示す。ここで、4～9 章においては、各章の 1 節から 4 節に前回調査からの主要な変更点を示し、5 節には、過去の報告書からの本質的な変更はないものの調査票の書式に合わせて再構成・追加調査を実施した事項を示す。

2. 調査成果の概要

本章においては、調査対象国であるルーマニア、イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、ポーランド、カナダに我が国を加えた 8 か国について、実施要綱の別紙「安全配慮等確認に関する調査票」で確認が求められている事項に関する情報を一覧表として提示する（表 2-1 参照）。

表 2-1　調査成果の概要

項目	ルーマニア	イギリス	フランス	アメリカ	チェコ	ポーランド	カナダ	日本
原子力安全条約	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結
放射性廃棄物等安全条約	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結
海洋汚染防止条約	未締結	締結	締結	締結	未締結	締結	締結	締結
海洋汚染防止条約に関する議定書	未締結	締結	締結	未締結	未締結	未締結	締結	締結
早期通報条約	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結
援助条約	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結	締結
規制当局	国家原子力活動管理委員会（CNCAN） 1990 年発足	原子力規制局（ONR）、環境規制機関（EA）等 2014 年発足	原子力安全機関（ASN） 2006 年発足	原子力規制委員会（NRC） 1974 年発足	原子力安全局（SÚJB） 1993 年発足	ポーランド原子力庁（PAA） 1982 年発足	カナダ原子力安全委員会（CNSC） 2000 年発足	原子力規制委員会（NRA） 2012 年発足
法体系	原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号	1965 年原子炉等施設法 1974 年労働安全衛生法 1999 年電離放射線規則等の規則	環境法典 L592-1～44 原子力の透明性と安全に関する 2006 年 6 月 13 日の法律第 2006-686 号	1954 年原子力法 1974 年エネルギー再組織法 10 CFR 等	原子力法	2000 年 11 月 29 日原子力法及びその施行規則	原子力安全管理法（NSCA）	原子炉等規制法等
原子炉等施設の立地、設計・建設、運転に関する規制基準	原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号及び関連する規則・指針等（NSN、GSN 等）	2008 年計画法、1965 年原子炉等施設法、原子力施設安全評価原則（SAP）2014 等	Decree 2007-1557 of 2nd November relative to BNIs and oversight of the nuclear safety of radioactive substance transport（原子力基本施設と放射性物質輸送の原子力安	1954 年原子力法 10 CFR 50 10 CFR 100 等	原子力法	原子力施設の立地評価範囲及び立地報告要件規則 2012、原子力施設設計における原子力安全及び放射線防護要件規則 2012、原子力施設の試運転と	原子力安全管理法、関連する規制文書（REGDOC）等	原子炉等規制法等

項目	ルーマニア	イギリス	フランス	アメリカ	チェコ	ポーランド	カナダ	日本
			全監督に関する2007年11月2日の政令第 2007-1557号）等			運転規則2013等		
原子力 損害賠償制度	ウィーン条約、ウィーン条約改正議定書、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書及びCSCに加盟 原子力損害に関する民事責任に関する法律第703/2001号	パリ条約、改正パリ条約、ブラッセル補足条約、改正ブラッセル補足条約 1965 年原子力施設法	パリ条約、改正パリ条約、ブラッセル補足条約、改正ブラッセル補足条約、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書 環境法典 L597-1～46 Act 68-943 of 30th October 1968 on civil liability in the nuclear energy field（原子力分野における民事責任に関する 1968 年10月30日の法律第68-943号）	CSC 1954 年原子力法第170条 1957/1988 年プライス・アンダーソン法	ウィーン条約、ウィーン条約改正議定書、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書	ウィーン条約、ウィーン条約改正議定書、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書	CSC 原子力責任・賠償法に基づく原賠制度が存在	CSCに加盟 原子力損害の賠償に関する法律に基づく原子力賠償制度が存在
受入れ実績のあるIAEA レビュー[1]	IRRS 、 SEED 、OSART	IRRS 、 GRSR 、OSART	IRRS 、 GRSR 、OSART	IRRS 、 GRSR 、OSART	IRRS 、 SEED 、OSART	IRRS 、 INIR 、SEED、OSART	IRRS、OSART	IRRS 、 SEED 、OSART

[1] 総合規制評価サービス（IRRS）、統合原子力基盤レビュー（INIR）、立地評価・安全設計レビュー（SEED）、包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）及び運転安全評価チーム（OSART）の中で受入れ実績があるものを整理しており、受入れ予定のものは含んでいない。

3. ルーマニアにおける原子力安全制度の整備状況

本章は、ルーマニアにおける原子力安全制度の整備状況について調査し、その成果をとりまとめたものである。本論に入る前に以下に総評を取りまとめる。

総評

[1] 国際的取決めの遵守状況

ルーマニアは、①、②、⑤及び⑥の国際条約に加入しており、これらの国際条約の義務的条項を着実に履行している。例えば①については、3年ごとに提出義務のある国別報告書を提出し、検討会合にも参加しており、検討会合での指摘事項にも着実に対応している。なお、③、④については、未締結であるが、他の同等の国際条約に加入するとともに、同等の国内措置が整備されている。

表 3-1 ルーマニアの国際的取決めの締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	遵守状況
①原子力の安全に関する条約（原子力安全条約）	1996年10月24日	第9回（2022）までのすべての国別報告書の提出を行うとともに、すべての検討会合へ参加している（第8回検討会合は開催されず）。検討会合での指摘事項への対応：東電福島第一原発事故後の安全強化や緊急時準備の強化への取組み等を実施
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（放射性廃棄物等安全条約）	2001年6月18日	第7回（2020）までのすべての検討会合に参加している。第７回国別報告書は未公開である。なお、第2回（2014）及び第3回（2017）特別会合にも参加している。また、対応する国内制度を整備済みである。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）	未締結	国連海洋法条約、MARPOL 73/78、SOLAS条約及びオーフス条約、エスポー条約、ブカレスト条約及びドナウ川流域防護条約に加入しており、また対応する国内措置が整備されている。
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書（ロンドン議定書）	未締結	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約（早期通報条約）	1990年7月13日	IAEAが実施する国際緊急時対応演習（ConvEx-3）に参加している。原子力事故又は放射線緊急事態における国内措置も整備されている。
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約（援助条約）	1990年7月13日	

［2］国内制度の整備状況

(1) 原子力安全に関する法体系

ルーマニアの原子力安全規制の法律である「原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第111/1996号（Law no.111/1996 on the safe deployment, regulation, licensing and control of nuclear activities）」は、原子炉等施設の安全を管理する法令上の枠組みを提供している。この法律は、国の原子力規制当局である国家原子力活動管理委員会（CNCAN: National Commission for Nuclear Activities Control）に、必須の規則を発行する、原子炉等施設と活動の許認可を発行する、原子力安全要件の遵守を検証するための評価と検査を実施する及び必要な執行措置を講じるための権限を付与している。法律第111/1996号の下に、原子力安全に関する規則・指針、放射性廃棄物及び使用済燃料の管理に関する規則・指針等が制定されている。

(2) 原子力損害賠償制度

ルーマニアは、国際的枠組みとしてウィーン条約、ウィーン条約改正議定書、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書及び原子力損害の補完的な補償に関する条約に加入している。国内法としては、2001年に「原子力損害に関する民事責任に関する法律第703/2001号（Law no. 703/2001 on civil liability for nuclear damage）」が制定されている。本法律の下に、事業者責任は有限、無過失責任、責任集中及び賠償措置額は3億SDR（約555億円）等が規定されている。

(3) 原子力安全に関する規制当局

ルーマニアの規制当局については、国家原子力活動管理委員会（CNCAN）が、原子炉等施設と活動に関する規則の制定、許認可、原子力安全要件の遵守を検証するための評価と検査の実施及び必要な執行措置等を所掌している。CNCANは、1990年に設立され、その後のいくつかの監督官庁の変遷を経て、1998年に法律によって原子力の促進又は利用に関係するすべての組織から完全に分離し、独立している。法律によってCNCANに割り当てられた責任は、原子力活動の規制、許認可、及び管理に関するもののみである。CNCANの人的資源について、2021年末で定足数174であるが、そのうち68が空席となっている。

(4) 原子力資機材の輸出管理

ルーマニアの輸出管理は、EU 輸出管理規則に準拠するとともに、適切な国内法も整備されている。国内法に基づき、外務省輸出管理局が輸出管理を所管しており、CNCAN とデュアルユース品目の輸出許可について話し合うこととなっている。規制方法は、EU 輸出管理規則に従い、リスト規制、キャッチオール規制である。

[3] IAEAの主要な評価の受入れ状況

ルーマニアは、IAEAのレビューサービスを受け入れ、その指摘事項に着実に対応している。

表 3-2　ルーマニアのレビューサービスの受入れ状況

レビューサービス	受入れ状況	対応状況
(1) IRRS	・2011年にミッションを、2006年、2017年にフォローアップミッションを受け入れている。2023年10月にも受け入れる予定	・規制の有効性を対象とするレビューサービス
(2) INIR	-	・新規導入を計画している国のレビューサービスであり、ルーマニアは既に原子力発電所があるため該当しない。
(3) SEED	・2022年8月に受け入れている	・サイト選定段階でのレビューサービスで、主に新規導入を計画している国が受け入れるサービス ・ルーマニアは、アメリカ規制要件に基づいた安全規制要件NSN-01「原子力発電所の立地に関する原子力安全要件」に準拠して立地選定をしている。 ・SMRの立地評価のためのSEEDを受け入れた。
(4) GRSR	-	・原子炉型設計に対するレビューサービス ・ルーマニアが導入している原子炉は、CANDU-6であり、全世界に使用実績がある炉型である。
(5) OSART	・2019年までに8回受け入れている	・原子力発電所（事業者）を対象とするレビューサービスであり、ルーマニアに唯一運転中であるチェルナボーダ原子力発電所が受け入れている。

表 3-3　ルーマニアの原子力関係の年表

年代	条約・協定	検討会合等	法令・規制	IAEA サービス	発電所関係
1983					・チェルナボーダ 1、2 号機建設開始
1990	・早期通報条約、援助条約に加入		・CNCAN 設置	・OSART ミッション	
1991				・OSART フォローアップミッション	
1993	・ウィーン条約、共同議定書に加入			・OSART ミッション	
1994	・ブカレスト条約に加入			・OSART フォローアップミッション	
1996	・原子力安全条約に加入 ・国連海洋法条約に加入		・原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号		・チェルナボーダ 1 号機臨界、系統接続
1999		・原子力安全条約第 1 回検討会合に参加	・核燃料の安全管理及び放射性廃棄物の安全管理に関する合同条約の批准に関する法律第 105/1999 号		
2000	・オーフス条約に加入				
2001	・放射性廃棄物等安全条約に加入 ・エスポー条約に加入		・原子力損害に対する民事責任に関する法律第 703/2001 号		
2002		・原子力安全条約第 2 回検討会合に参加			
2003	・ウィーン条約改正議定書に加入	・放射性廃棄物等安全条約第 1 回検討会合に参加	・使用済核燃料及び放射性廃棄物の処分を含む管理		

年代	条約・協定	検討会合等	法令・規制	IAEA サービス	発電所関係
			に関する政令第 11/2003 号		
2004			・国家緊急事態管理体制に関する政令第 21/2004 号		
2005		・原子力安全条約第 3 回検討会合に参加	・国家緊急事態管理体制に関する政令第 21/2004 号の承認に関する法律第 15/2005 号	・OSART ミッション ・第 2 回 ConvEx-3 を主催	
2006		・放射性廃棄物等安全条約第 2 回検討会合に参加		・IRRS ミッション ・OSART フォローアップミッション	
2007					・チェルナボーダ 2 号機臨界、系統接続
2008		・原子力安全条約第 4 回検討会合に参加			
2009		・放射性廃棄物等安全条約第 3 回検討会合に参加			
2010			・デュアルユース品目の輸出管理制度に関する政令第 119/2010 号		
2011		・原子力安全条約第 5 回検討会合に参加			
2012		・放射性廃棄物等安全条約第 4 回検討会合に参加			
2013			・使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理		

年代	条約・協定	検討会合等	法令・規制	IAEA サービス	発電所関係
			に関する共同体の枠組みを確立する理事会指令 2011/70/Euratom の置換えに関する法律第 378/2013 号		
2014		・原子力安全条約第 6 回検討会合に参加			
2015	・原子力損害の補完的な補償に関する条約に加入	・放射性廃棄物等安全条約第 5 回検討会合に参加			
2016				・OSART ミッション	
2017		・原子力安全条約第 7 回検討会合に参加		・IRRS フォローアップミッション	
2018		・放射性廃棄物等安全条約第 6 回検討会合に参加			
2019				・OSART フォローアップミッション	
2020					
2021					
2022		・放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合に参加			

3.1　原子力利用の概要

3.1.1　基本情報

ルーマニアの基本情報を以下の表に示す。

（出典：日本貿易振興機構（JETRO）ホームページの国・地域別にみる/欧州/ルーマニア https://www.jetro.go.jp/world/europe/ro/basic_01.html）

(1) 一般的事項

国・地域名	ルーマニア Romania
面積	23 万 8,398 平方キロメートル（日本の約 63%、本州とほぼ同じ）
人口	1,919 万人（2021 年 1 月 1 日、出典：ルーマニア国家統計局）
首都	ブカレスト　人口 216 万人（2022 年 1 月、出典：同上）
言語	ルーマニア語
宗教	ルーマニア正教（81%）、カトリック（4.3%）
人種	ルーマニア系（84%）、ハンガリー系（6.1%）
現地通貨	レイ（Lei）/RON、1 レウ（単数形）は約 28 円

(2) 政治体制

政体	共和制
元首	クラウス・ヨハニス Klaus IOHANNIS　（2019 年 12 月就任、任期 5 年）
議会制度	二院制
NATO 加盟	2004 年
EU 加盟	2007 年

出典：NATO 加盟、EU 加盟 https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/romania/data.html

(3) 基礎的経済指標

項目	2018 年	2019 年	2020 年
実質 GDP 成長率	4.48（%）	4.13（%）	△3.90（%）
名目 GDP 総額	241.5（10 億ドル）	249.7（10 億ドル）	247.2（10 億ドル）
輸出額（通関ベース）	79,660（100 万ドル）	76,867（100 万ドル）	70,721（100 万ドル）
対日輸出額（同上）	293（100 万ドル）	303（100 万ドル）	505（100 万ドル）
輸入額（通関ベース）	97,747（100 万ドル）	96,544（100 万ドル）	92,124（100 万ドル）
対日輸入額（同上）	413（100 万ドル）	336（100 万ドル）	340（100 万ドル）
主要輸出国（2020 年、出典：ルーマニア国家統計局）			ドイツ、イタリア、フランス、ハンガリー、ポーランド
主要輸入国（2020 年、出典：ルーマニア国家統計局）			ドイツ、イタリア、ハンガリー、中国、ポーランド
（参考）日本の名目 GDP	5,037（10 億ドル）	5,123（10 億ドル）	5,040（10 億ドル）

出典：
実質 GDP 成長率、名目 GDP 総額、一人当たりの名目 GDP：IMF "World Economic Outlook Database"
輸出入額、対日輸出入額：IMF "Direction of Trade Statistics"
主要輸出国、主要輸入国：https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/romania/data.html

(4) 日本との関係

日本との貿易（通関ベース）（100 万ドル）

年	日本からの輸出(A)	ルーマニアからの輸入(B)	収支(A-B)
2017	398	572	△174
2018	444	851	△407
2019	421	937	△517
2020	400	1,008	△608
2021	455	941	△487

（出典：財務省「貿易統計」よりジェトロ作成。2017～2020 年は確定値、2021 年は確々報値。）

日本の主要輸出品目	輸送用機器（44.1%） 一般機械（17.5%） 電気機器（11.6%） 備考：2021 年、カッコ内は構成比 出典：同上
日本の主要輸入品目	たばこ（32.9%） 電気機器（22.3%） 衣類及び同附属品（14.8%） 備考：2021 年、カッコ内は構成比 出典：同上
日本の直接投資額	60 億円（2021 年、フロー） 出典：財務省・日本銀行「国際収支統計」
日系企業進出状況	企業数：117 社（2020 年 10 月 1 日現在、日本人が海外で興した企業を除くと 113 社） 出典：外務省「海外進出日系企業拠点数調査 2020 年」
在留邦人	369 人（2021 年 10 月 1 日現在） 出典：外務省「海外在留邦人数調査統計 令和 4 年版」

3.1.2　エネルギー・電力供給

図 3-1 及び図 3-2 に、ルーマニアの最近の燃料別の総有効利用エネルギー及び燃料別の総発電量を示す。1990 年～1994 年ころまでの利用エネルギーの減少はルーマニア革命（1989 年）による混乱が原因である。1996 年にチェルナボーダ原子力発電所 1 号機が運開したことによって初めて原子力が利用エネルギーの一角を占め、2007 年の 2 号機の運開でさらに割合が増加した。2020 年には総有効利用エネルギーは約 1,350PJ である。その約 72%を化石燃料が占めており、原子力は約 9%を占めている。2020 年の総発電量約 55.9TWh に占める原子力発電の割合は約 20.5%である（図 3-3 を参照）。日本の 2020 年度の総発電量は約 1001TWh（原子力の占める割合は約 3.9%である）であり、ルーマニアの約 18 倍である。なお、IAEA PRIS の最新情報ではルーマニアの 2021 年の原子力発電の割合は約 18.5%と前年度に比べてやや低くなっている。

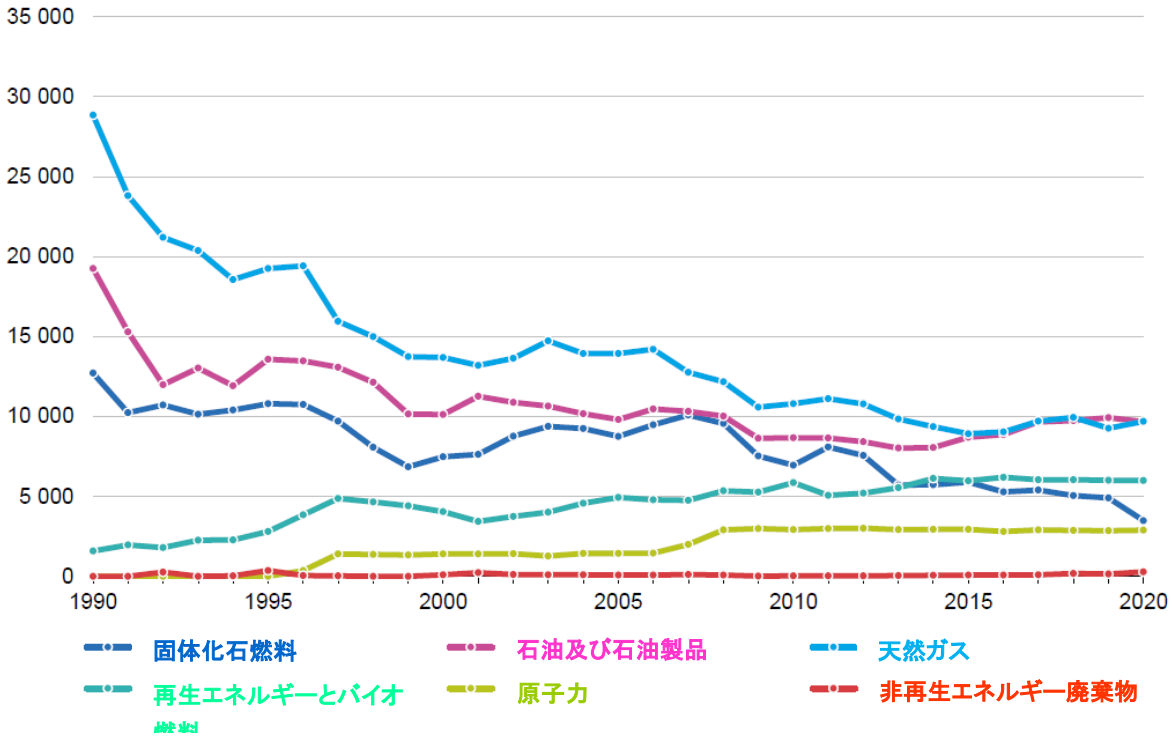


図 3-1 燃料別の総有効エネルギー（ktoe）

Gross available energy by fuel, ktoe

（出典：EUROSTAT, ENERGY BALANCES https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances）

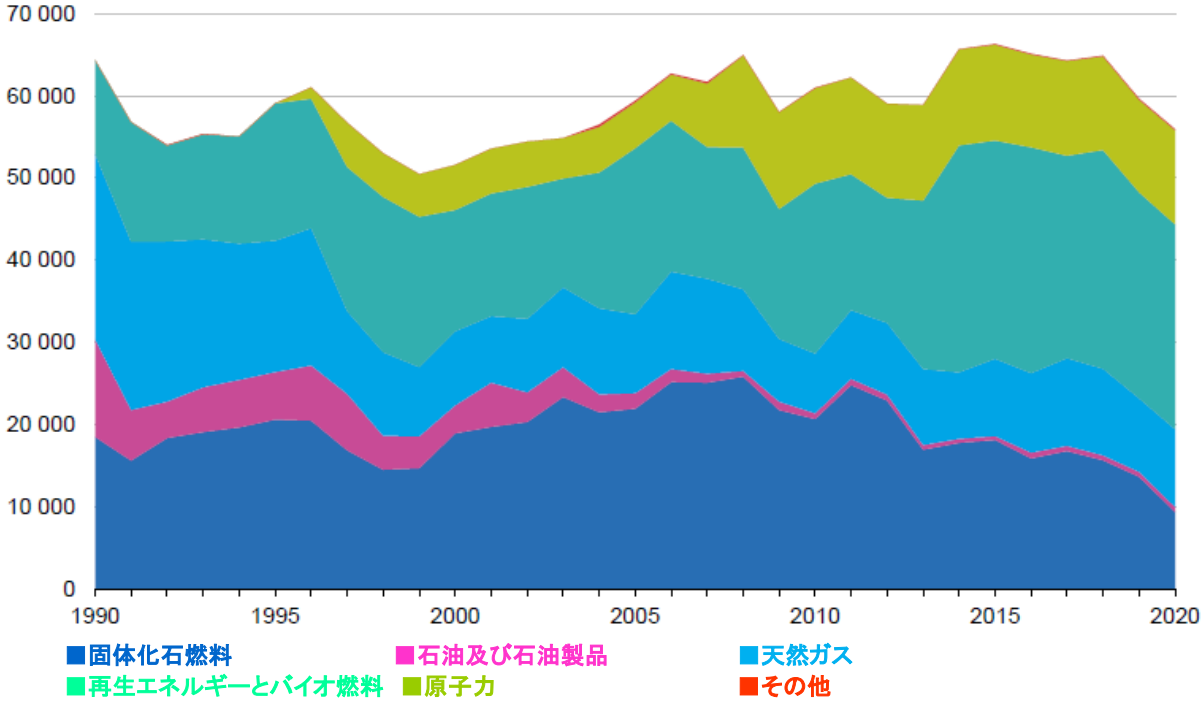


図 3-2 燃料別の総発電量（GWh）

Gross electricity production by fuel, GWh（1ktoe=11.63GWh=41.87GJ）

* その他：その他には、泥炭及び泥炭製品、オイルシェール及びオイルサンド、製造ガス、再生不可能な廃棄物、派生熱、化学熱、及び特定されていない資源が含まれる。

（出典：EUROSTAT, ENERGY BALANCES https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances）

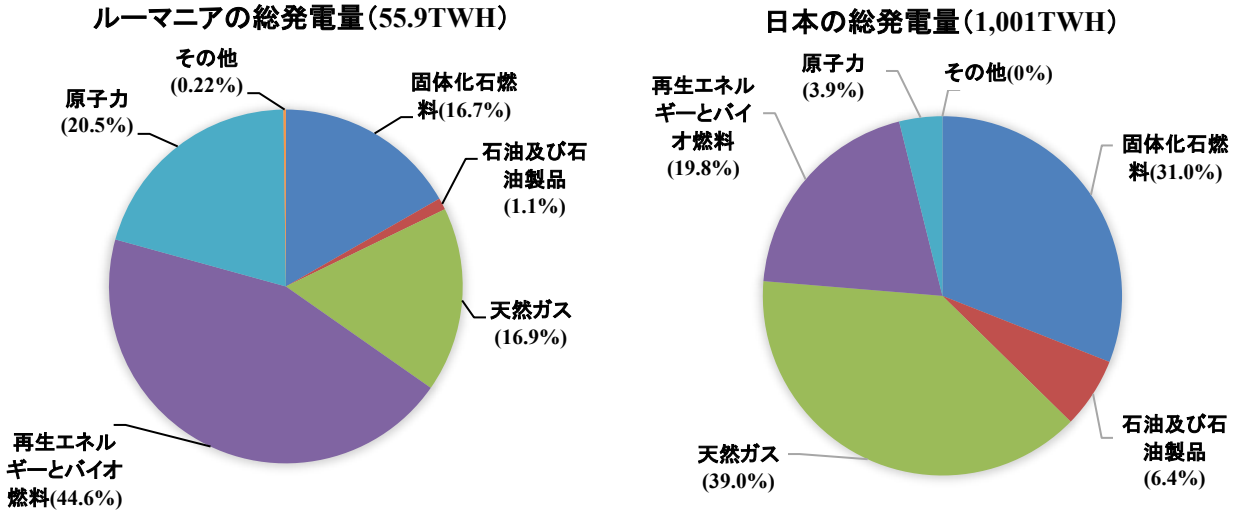


図 3-3 ルーマニア（左図）と日本（右図）の燃料別の総発電量の比較（2020 年）
（出典：左図 EUROSTAT, ENERGY BALANCES
https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances、右図 経済産業書 News Release
令和 2 年度(2020 年度)エネルギー需給実績を取りまとめた(確報)
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/）

3.1.3　ルーマニアの原子力施設の現状

(1) 原子力発電所

ルーマニアの原子力発電所[1)]は、チェルナボーダ原子力発電所の一か所だけあり、表 3-4 に示す通り、現在 2 基が運転中、3 基が建設中である。いずれの原子炉も CANDU-6 であり、供給業者はカナダの AECL である。CANDU 炉が選択された主な理由は、この技術の高い安全と、この型式の原子力発電所の設備の一部、及び核燃料と重水をルーマニアで製造できる可能性があったことである。チェルナボーダ原子力発電所の 1 号機と 2 号機は、ルーマニアの総発電量の約 18.5%（2021 年）を供給している。2020 年、チェルナボーダ原子力発電所は、11,466,405MWh の総発電量を生産した。この年の設備利用率は、1 号機は約 88%、2 号機は約 98%と極めて高い。

チェルナボーダ原子力発電所の所有者、運転者はルーマニアの原子力関連の主要企業である国営会社"Nuclearelectrica" SA（Societeatea Nationala Nuclearelectrica SA、SNN とも呼ばれる）である。同社は、政府所有の会社でありエネルギー省に所属している。また、原子力発電の子会社（Cernavoda NPP）と核燃料生産の子会社（Nuclear Fuel Plant-FCN Pitesti）がある。

図 3-4 に、主要な原子炉等施設の場所を示す。

SNN は 2013 年にブカレスト証券取引所に上場し、現在の株式保有構造では、ルーマニア国家がエネルギー省を通じて株式の約 82.5%を所有している。残りの割合は投資ファンドやその他の株主が所有している。

表 3-4 ルーマニアの原子力発電所（ハッチングは運転中の炉）

原子炉	型式	グロス出力 MWe	建設開始年	臨界日	状態
Cernavoda-1	CANDU-6	706	1983	1996.04.16	運転中
Cernavoda-2	CANDU-6	705	1983	2007.05.06	運転中
Cernavoda-3	CANDU-6	720	1984	-	建設再開予定で凍結中
Cernavoda-4	CANDU-6	720	1985	-	建設再開予定で凍結中
Cernavoda-5	CANDU-6	-	1987	-	建設再開予定なし、既存の構造は、他の原子炉の活動を支援するために使用

（出典：Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022）

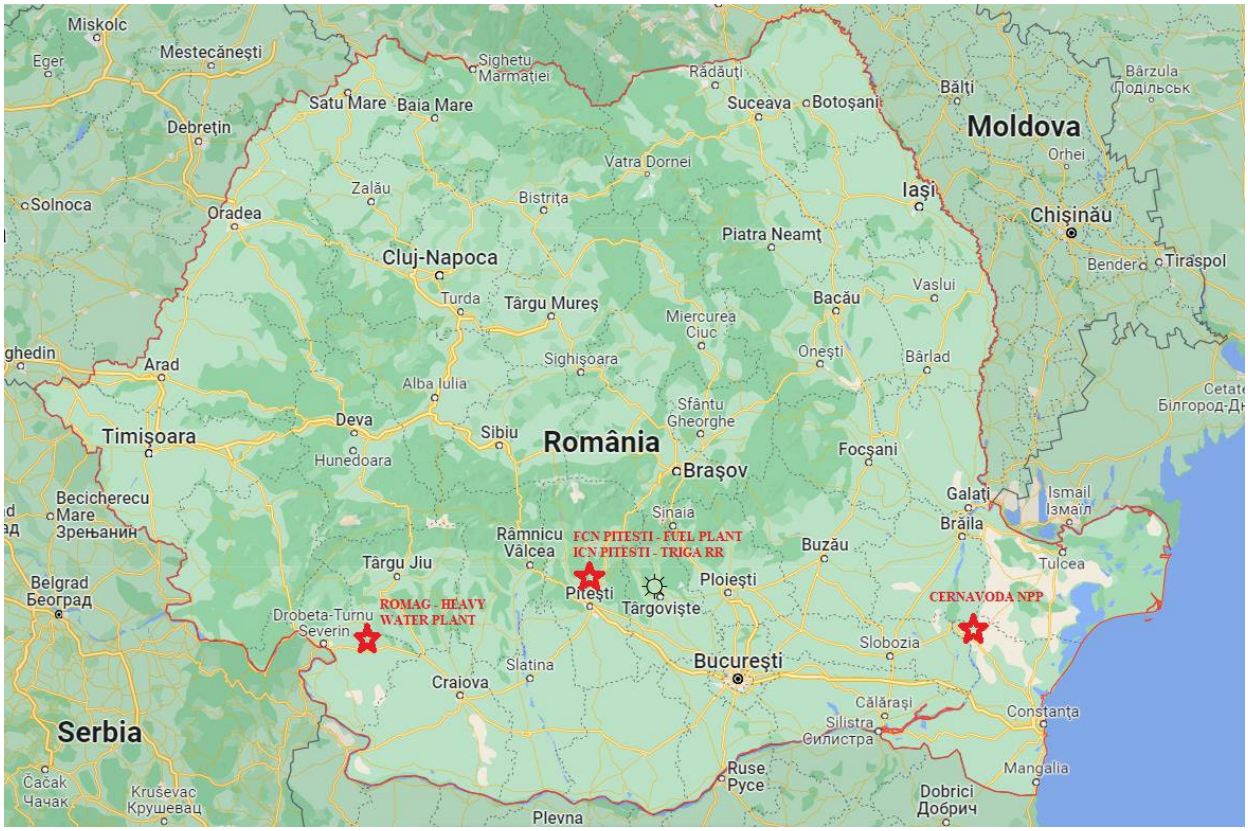


図 3-4 ルーマニアの主要な原子炉等施設（☼ Doicesti）
（ROMAG-PROD Heavy Water Plant, Nuclear Fuel Plant - FCN Pitesti, Institute for Nuclear Research (ICN - Pitesti) TRIGA research reactor, Cernavoda NPP）
（出典：Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022）

(2) 研究炉・研究施設

ルーマニアには、TRIGA 研究炉を運転する原子力研究所（ICN-Pitesti）と原子力プロジェクト工学センター（CITON-Bucharest）の 2 つの国立原子力研究工学研究所がある [1)]。これら 2 つの組織は、ルーマニア原子力活動庁（Romanian Authority for Nuclear Activities: RAAN）の部分分割によって 2013 年に設立された国営原子力技術会社（RATEN）の子会社である。RATEN は、エネルギー省に所属し、国の原子力発電プログラムに特化した研究及びエンジニアリング活動を担当している。2 つの組織は、チェルナボーダ原子力発電所の安全な運転、及び国の原子力プログラムの一部であるその他の設備やプロジェクトのための科学的、技術的、工学的支援（技術支援組織）として機能している。同じく政府が所有し、エネルギー省に所属している国営ウラン会社（CNU）は、国のウラン鉱物資源の管理を担当し、ウラン鉱石、鉱石処理及び精鉱精製、それらの輸送とマーケティングのための地質学的研究及び開発活動を行っている。

マグレレ（Magurele）には VVR-S 研究用原子炉があり、研究革新省の下にある国立物理学・原子力工学研究開発研究所-Horia Hulubei（IFIN-HH）が所有している。40 年以上の運転

を経て、VVR-S 研究用原子炉は現在廃止措置中である。C-36 と EK10 型からなる使用済核燃料の全インベントリは、原産国であるロシア連邦に返還された。VVR-S 研究炉の廃止措置又はサイトで実施された活動から生じた放射性廃棄物、及び全国から回収された非核燃料サイクル放射性廃棄物は、IFIN-HH 放射性廃棄物管理部門の一部である放射性廃棄物処理プラント（STDR Magurele）によって管理されている。

(3) その他サイクル施設

国営ウラン会社（CNU）は、以下のとおり、ウランの採掘と製錬活動を担当している [2)]。

- Feldioara 子会社
  - 粉砕プロセスで生じた放射性尾鉱の沈殿と保管
  - 固体放射性物質の保管
- Ştei（Bihor）作業地点
  - Avram Iancu 鉱山での研究及びウラン採掘活動から生じた不毛及び放射性岩石廃棄物の環境回復/修復
- Suceava 子会社
  - 研究及びウラン採掘活動から生じた無菌及び放射性岩石廃棄物の保管と環境回復/修復
- Oraviţa (Banat) 作業地点
  - Lisava 及び Ciudanovita 鉱山の水処理ステーションの管理

S.C. Conversmin S.A.は経済省傘下の会社で、ウラン鉱山を含む鉱山閉鎖と環境回復に割り当てられた予算資金の管理を担当している。S.C. Conversmin S.A.が管理する廃止措置と修復作業は、Avram Iancu、Ciudanovita、及び Dealu Morii で進行中である。環境修復は、S.C. Conversmin S.A.の下請け業者によって行われる。放射性鉱物マグレレ会社（Radioactive Mineral Magurele Company）は、国営ウラン会社の責任下にない以前のウラン採掘活動から環境を回復する責任がある。Geolex S.A.は、地質調査と探査に特化した会社である。ウランとトリウムに関連する活動は現在終了しており、この会社が担当していた Jolotca 鉱業部門は現在完全に復旧している。

(4) 放射性廃棄物の処分場

非燃料サイクル放射性廃棄物の処分は、国営低レベル及び中レベル廃棄物処分場Baita-Bihorで行われる[2)]。処分場は標高840m、使われなくなったBaitaウラン鉱山の2つの探査ギャラリー（ギャラリー50とギャラリー53 - 後者は現在換気目的で使用されている）にある。ギャラリー50と53は、採掘作業に関連する相互接続されたウラン探査及び開発ギャラリーの広範なネットワークの一部である。ギャラリー50とそこから続くいくつかの横断ギャラリーは、1985年の処分作業の開始前に、廃棄物処分に適したものにするために拡大及び改造された。

Baita Bihor処分場は、約21,000個の標準コンテナに約5,000m^{3}のコンディショニングされた廃棄物を収容できるように設計されている。最初の廃棄物処分は1985年に行われ、2040年ま

で処分を続ける容量が想定されている。その後、非燃料サイクル放射性廃棄物は2028年に操業開始予定のDFDSMAに処分される予定である。

3.1.4　原子力施設に係る将来計画

(1) チェルナボーダ原子力発電所 3、4 号機

1）3、4 号機建設再開に向けた取り組み（2000 年代）

表 3-4 で示した通り、チェルナボーダ―原子力発電所においては 1980 年代に 5 基が建設を開始したが、現在運転しているのは、1、2 号機のみである。3～5 号機の建設は 1989 年 12 月のルーマニア革命の影響もあり凍結されていた。その建設を再開する取り組みは 2002 年に始まり、3 号機と 4 号機の完成を監督するために 2009 年に新しいプロジェクト会社である EnergoNuclear が設立された [3)]。当初のパートナーは、プロジェクトの 51%を保有する Nuclearelectrica、イタリアの Enel、チェコの国営電力会社 CEZ、ベルギーの Electrabel（GDF-Suez の一部）、ドイツの RWE Power（それぞれ 9.15%）、スペインの Iberdrola（6.2%）、及び世界的な鉄鋼メーカーである ArcelorMittal Galati（6.2%）であったが、2010 年 CEZ の撤退を機に GDF Suez、RWE Power、Iberdrola、Enel、ArcelorMittal Galati が次々と撤退し、最終的に同社は 2014 年以降、Nuclearelectrica が 100%を所有することになった [4)]。それ以来、ルーマニアは、Nuclearelectrica がそのシェアを削減できるようにするために、プロジェクトへの新しい投資家を探していた。

2）中国企業の参画に向けた動き（2010 年代）

2011 年 10 月、中国広東核電集団（China Guangdong Nuclear Power Corporation: CGNPC）は、チェルナボーダ 3 号機及び 4 号機を完成させるプロジェクトへの投資に関連して、Nuclearelectrica と機密保持契約を締結した [5)]。ルーマニア経済・貿易・ビジネス環境省は、この合意は、2 基の原子炉の建設における「新しい投資家を選択する手順の一部」であると述べた。

2013 年 11 月、ルーマニアと中国は、中国の李克強首相がブカレストを訪問した際に、チェルナボーダ原子力発電所で 2 基の原子炉を開発することに向けた基本合意書に署名した [6)]。2015 年 11 月、Nuclearelectrica は、チェルナボーダ原子力発電所の 3 号機と 4 号機の開発、建設、運転、及び廃止措置について、中国広核電集団（China General Nuclear: CGN、前身は CGNPC）と覚書を締結した [7)]。ルーマニアの国営原子力企業は、CGN が株式資本の少なくとも 51%を所有する合弁プロジェクト会社が設立される予定であると述べた。その会社は、700MWe の CANDU 6 原子炉の建設を監督することになっていた。

2016 年 1 月、ルーマニア政府は CGN に書簡を送り、チェルナボーダ原子力発電所プロジェクトへの支持を表明した [8)]。CGN よると、3 号機と 4 号機は、それぞれ約 72 億ユーロの総投資を伴う 720MWe 以上の同一の原子炉であるとした。

2020 年 1 月、ルーマニアは CGN と共同で新設原子炉を建設する計画をキャンセルすると発表し、2020 年 6 月に CGN との契約を正式に解除した [9)]。

3）最近の状況（2020 年～）

2020 年 7 月 14 日の政府の公式官報の通知によると、ルーマニアは、チェルナボーダ原子力発電所に 3 号機と 4 号機を建設するプロジェクトのための戦略的調整委員会を設立することを決定した。同日発表された別の通知に続いて、ルーマニアと中国の間でプロジェクトに関する政府間協定草案の交渉のための作業部会を設立するという 2018 年の決定は廃止されたと述べた [10)]。

2020 年 10 月、ルーマニアとアメリカ合衆国は、チェルナボーダ 3 号機と 4 号機の建設、1 号機の改修などの戦略的プロジェクト、及び小型モジュール炉（SMR）などのその他の民生用原子力プロジェクトに関連する協力のための拡張政府間協定を開始した [11)]。3 号機と 4 号機のプロジェクトを再開するための戦略は 2021 年に採択され、Nuclearelectrica S.A.の子会社である EnergoNuclear S.A.がプロジェクトの所有者として任命され、必要な調査研究の契約の責任を負っている。

2020 年 10 月、ルーマニアとフランスは、とりわけ「戦略的パートナーと協力して」チェルナボーダ原子力発電所の 3 号機と 4 号機を建設し、1 号機のアップグレードすることを目的とした、民間原子力分野での協力に関する意向宣言に署名した [12)]。

2021 年 8 月、ルーマニアとカナダは、チェルナボーダ原子力発電所の完成、改修、拡張の可能性を可能にする重要な動きとして、原子力における協力を強化することに合意した [13)]。Nuclearelectrica は、3 号機と 4 号機の完成に加えて、カナダの SNL-Lavalin グループの一部である Candu Energy と協力して、1 号機の運転期間を 2026 年まで延長する。

チェルナボーダ原子力発電所の 1 号機の改修と 3 号機と 4 号機の建設の再開に加えて、Modular Air-Cooled STORage 400（MACSTOR 400）モジュールの建設による中間使用済燃料乾式貯蔵庫（ISFDS）の拡張、及び 1 号機と 2 号機のトリチウム除去施設の建設など、チェルナボーダサイトでその他のいくつかのプロジェクトが進行中又は発表されている [1)]。

2022 年 12 月、ルーマニアの既設の原子炉 2 基があるチェルナボーダに 2 基の新設原子炉を完成させる推定 70 億ユーロのプロジェクトに関する Nuclearelectrica との国家支援協定を対象とする法案がルーマニア議会に提出された [14)]。エネルギー省は、2030 年末にチェルナボーダ 3 号機、翌年には同 4 号機を稼働させることを目指すとしている。700MW の CANDU6 の寄与により、エネルギーシステムにおける原子力の貢献度は約 20%から 36%に倍増する。同省は、政府が「プロジェクトの出資者に対する国家保証の付与を含むがこれに限定されない、2 基の原子炉建設のための資金調達に必要な措置」を取ることを約束した。また、「差金決済」支援メカニズムの実施に責任を持つと同時に、近代化基金の運用に責任を持ち、主要投資プログラムに原子力を含めることを支援し、3、4 号機プロジェクトの開発、建設、運転開始のために近代化基金の利用に必要な支援を行うとしている。さらに同省は、原子力・放射性廃棄物庁が「低レベル及び中レベル放射性廃棄物の最終処分場」の完成と「高レベル放射性廃棄物の地層処分場の完成と 2055 年までの運用」に責任を負うとしている。その他、政府は 4 基の発電所に十分な冷却水を確保するため、「Calarasi と Braila 間のドナウ川の航行条件」を改善し、また必要な送電線を確保することを約束している。これによって、エネルギー省は、産業界で 19,000 人の雇用が創出され、1 基あたり年間 500 万トンの CO^2 が削減されると試算している。

(2) SMR 導入に向けた動き

2021 年 1 月、Nuclearelectrica は、SMR の受け皿となるルーマニアの潜在的なサイトの特定に使用するために、アメリカ貿易開発庁から 128 万米ドルの助成金を供与された [15]。Nuclearelectrica は、この助成金は、既設のチェルナボーダサイトを除く、ルーマニアの新しい潜在的な SMR と互換性がある原子力サイトの予備評価のための技術支援の提供に関連して必要なサービスの費用を賄うために使用されると述べた。この資金は、SMR の許認可ロードマップの作成にも使用されるとのことである。

2022 年 5 月、首都ブカレストの北西約 90km にある Doiceşti を SMR の優先サイトとして選定したことを発表した [16]。Doiceşti のサイトは、2021 年 11 月に Nuclearelectrica とアメリカを拠点とする NuScale Power との間で締結された、6 基の原子炉で構成される 462MW SMR を構築する契約に沿って選択された。これは、ヨーロッパで最初の小型モジュール炉になる可能性がある。

2022 年 5 月、SMR の開発者である NuScale Power は、NuScale VOYGR 発電所の展開に適した場所として選択された、ルーマニアの Doiceşti にある旧石炭火力発電所サイトでエンジニアリング研究、技術評価、許認可活動を実施するために Nuclearelectrica との覚書に署名した [17]。

この発表は、2021 年 11 月に署名された NuScale と Nuclearelectrica のチーム契約を前進させ、その下で両社は、6 基の 77MWe NuScale パワーモジュールを収容する 462MWe VOYGR-6 施設の展開に向けた措置を講じている。

2022 年 6 月、アメリカ政府は、NuScale Power と協力して、ルーマニアで初めての SMR の展開に関するフロントエンドエンジニアリングデザイン（FEED）研究を支援するために 1,400 万米ドルを提供することを発表した [18]。この調査には 8 か月かかり、費用は合計 2,800 万ドルと予想され、NuScale と国営のルーマニアの公益事業 Nuclearelectrica からの負担がある。技術支援は、アメリカ貿易開発庁と商務省によって提供される。

2022 年 9 月、Nuclearelectrica とエネルギー企業 Nova Power & Gas は、オレゴン州ポートランドの NuScale Power が提供する SMR 技術を使用して、ルーマニアで SMR を開発するためのジョイントベンチャーRoPower Nuclear を立ち上げた [19]。E-Infra Group の子会社である Nova Power & Gas は、ルーマニアにおける電力と天然ガスの供給業者及び販売業者である。両社は RoPower の株式を同額所有している。Nuclearelectrica からの 9 月 27 日の発表によると、RoPower は最初に、ルーマニアの Doiceşti にある E-Infra 所有の旧石炭火力発電所のサイトで、この 10 年間で NuScale VOYGR-6 発電所（77MWe の NuScale 発電モジュールを 6 基合計 462MWe）の開発を任される。

2023 年 1 月 5 日、NuScale Power は RoPower Nuclear とフロントエンドエンジニアリング設計（FEED）業務の契約を締結したと発表した [20]。アメリカ企業によれば、これは「ルーマニアにおける NuScale VOYGR 小型モジュール炉発電所の展開に向けた重要なステップ」となるものである。契約そのものは 2022 年 12 月 28 日に締結された。今回の FEED 契約は、2022 年 6 月に NuScale 社と国営原子力発電公社 Nuclearelectrica 社が締結した覚書を受け、プロジェクトのエンジニアリングスタディ、技術審査、許認可活動の実施に着手するものである。FEED 作業の第 1 フェーズでは、Doiceşti の VOYGR-6 SMR 発電所の主要サイトと具体的なインプットを定義する。この 8 ヶ月のプロジェクトでは、環境影響評価と地下地盤調

査を行うための下請け契約の発行、ニュースケールの標準プラント設計に対するサイトとサイト固有の要件の評価、プロジェクト固有のコスト見積りの作成が行われる。

3.2　ルーマニアにおける国際的取決めの遵守状況

3.2.1　原子力の安全に関する条約

(1) 条約の概要

原子力安全条約は、民生用の原子力発電所を対象とし、原子力の高い水準の安全を世界的に達成・維持すること、原子炉等施設に起因する放射線による潜在的な危険に対する効果的な防護を確立・維持すること、放射線による影響を伴う事故を防止すること等を目的としている（第 1 条）。締約国は、本条約に規定される義務（第 4 条～第 19 条）を履行するために採った国内措置に関する報告を締約国会合（検討会合）に提出する義務がある（第 5 条）。本条約は 1996 年 10 月 24 日に発効し、2021 年 3 月 15 日現在、本条約に加入しているのは 90 か国と 1 国際機関(EURATOM)である（原子力に関する主な国際条約より抜粋 https://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/jyouyaku.html）。

(2) 条約への加入状況及び検討会合等への対応状況

ルーマニアは、「原子力の安全に関する条約」に 1994 年 9 月 20 日に署名し、1995 年 6 月 1 日に批准した。条約の発効日である 1996 年 10 月 24 日からの締約国である [21),22)]。に発効している。

3 年ごとの国別報告書の提出及び検討会合への参加義務（第 5 条）に関して、ルーマニアは、第 1 回（1999 年）から第 9 回（2022 年）までのすべての国別報告書を提出し、第 1 回（2000 年）から第 7 回（2017 年）[22)]までのすべての検討会合に参加している（第 8 回検討会合は開催されていない）。最新のものとして、2022 年 8 月に第 9 回国別報告書 [1)]を提出し、2023 年 3 月の第 8 回及び第 9 回合同検討会合に参加する予定である。なお、2012 年の東電福島第一原発事故からの教訓を検討する第 2 回特別会合及び 2015 年 2 月のスイス提案を検討する外交会議にも参加している。

(3) 第 7 回検討会合からの指摘事項に対する対応状況

第 7 回検討会合におけるルーマニアに対する指摘事項について、課題、提言、良好事例と良好パフォーマンスの順で以下に示す。

1）課題

ルーマニアに対しては､以下に示す 3 つの課題が指摘され、それらに対応する措置が講じられた。

課題	内容	課題への対応措置
1	ルーマニアは、規制当局が規制義務の履行を維持できるようにし、規制当局に十分な資源を提供するために、資格のあるスタッフを増やすべきである。	・2018 年 9 月、CNCAN の組織体制が変更され、スタッフの数が増加した。いくつかの採用キャンペーンが実施され、追加のスタッフが採用された。 ・2016 年から、原子力検査官向けの正式な訓練及び資格プログラムが実施された。規制能力を強化するために、国際的な技術協力プログラムが引き続き利用されている。 ・しかし、十分な学歴、経験、資格を持った人員を適切なすべての地位に配置し、スタッフの定着率を向上させるための取組みはまだ続いている。これは依然として課題である。
2	特に以下により、規制能力をさらに発展させる。 - 独立した安全解析を実施するための組織内の専門知識を開発すること - 人的要因の評価における規制の専門知識の強化 - 安全文化監視プログラムの効果的な実施	・安全解析、人的要因の評価、及び安全文化の監視プログラムの実施における当局内の専門知識の開発のために、国際的なパートナーからの支援を受けて、CNCAN のスタッフ向けに、より多くの訓練が組織化された。 ・安全解析、人的要因、及び安全文化の分野における規制監視をさらに支援する新しい規則（NSN）及び規制指針（GSN）が発行された。
3	IRRS ミッション（2011 年 1 月）から CNCAN への勧告事項の実施を完了すること	・2017 年 10 月、CNCAN は IRRS フォローアップミッションを受け入れた。IRRS チームは、ルーマニアが以前のミッションで得られた調査結果に体系的に対処し、その勧告事項のほとんどを実施し、2011 年の福島第一事故の教訓に対処していることを認めた。 ・IRRS チームは､多くの分野で大きな進展があったことを指摘した。具体的には、34 件の勧告事項のうちの 30 件の対応、及び 18 件の提言のすべてに対する対応が完了した。フォローアップミッション中に、IRRS チームは 8 つの新しい勧告事項と 4 つの新しい提言を特定した。

2）提言

ルーマニアに対しては、以下に示す 3 つの提言が指摘され、それらに対応する措置が講じられた。

提言	内容	提言への対応措置
1	耐震認証を受けた新しいオンサイト緊急時制御センターと消防設備の実装を完了すること	・チェルナボーダ原子力発電所では、オンサイト緊急時制御センターと消防士のために新しく耐震認証された場所を確立するための作業が進行中である。この新しいセンターの完成予定日は 2024 年末で、2025 年に運用が開始される予定である。この場所には、重要な介入設備（移動式ディーゼル発電機、移動式ディーゼルエンジンポンプ、消防車エンジン、放射線緊急車両、道路の封鎖を解除するための重機など）が含まれ、地震だけではなくあらゆる外的ハザードから防護されるように設計されている。 ・本施設は当初 2015 年末に完成予定であったが、物理的な場所の資産の譲渡に関連する法的及び管理上の問題により、数回変更された。この措置が完了するまで、すべての介入設備（移動式ディーゼル、ディーゼル消防ポンプ、消防車など）が外的ハザードから防護されるようにするための同等の措置が実施されている（例えば、外部事象によって損なわれないように、設備が再配置されている）。 ・さらに、既存のオンサイト緊急時制御センターは、耐震頑強性が評価され強化され、またオフサイト緊急時制御センターが運用可能になった。
2	国別報告書の要約表に、CNCAN の数年間の年間財政予算を追加すること	・何年にもわたる CNCAN の年間財政予算は、対応する章の表に示されている。
3	国家レベルで長期的に、すべての原子力安全関連活動に対して十分有能なスタッフを維持するための戦略を提供すること	・措置の方向性は、原子力安全とセキュリティに関する国家戦略（NSNSS）で既に提供されている。この戦略の規定の実施を支援し、すべての原子力安全関連活動に十分な人的資源を提供するための法律の要件を促進するために、CNCAN は規則 NSN-21「原子炉等施設の原子力の基本的な安全要件（2017 年に最初に発行され、2020 年に要件が追加されて改訂及

提言	内容	提言への対応措置
		び拡張)」を発行し、より具体的な要件を制定した。 ・許認可取得者は、少なくとも 10 年間、原子力安全にとって重要なすべての活動のために、必要な能力を備えた十分な資格のある要員を確保するための長期的な人員配置計画を作成する必要がある。これらの人員配置計画は、少なくとも 3 年ごとに見直され、原子炉等施設の存続期間全体を対象とするために必要に応じて更新される必要がある。 ・人員配置計画は、従業員の高齢化、スタッフの離職、及び新しいスタッフの採用と訓練に必要な時間を考慮する必要がある。許認可取得者は、原子力安全にとって重要なすべての活動に対して常に十分な資格のあるスタッフを確保するために、人員配置計画が十分な余裕を提供することを保証する必要がある。 ・規則 NSN-21 の要件は、チェルナボーダ原子力発電所の許認可取得者によって実施されており、その実施は CNCAN の検査官によって審査されている。

3）良好事例と良好パフォーマンス

ルーマニアでは、良好事例は特定されなかったが、以下の良好パフォーマンス分野が、カントリーグループ注)から称賛された。

注)原子力安全条約の検討会合においては、最初の 1 週間はカントリーグループに分かれて（第 7 回検討会合では 8 グループ）各国の国別報告書のレビューが行われる。

分野	内容
1	CANDU ユーザーグループの枠組みにおける事業者の強力な国際協力
2	頻繁にピアレビューミッションを受けることへの公開性
3	安全文化の監視プログラムの実施
4	低レベル事象及びニアミスに対する異常状態報告書（ACR）の開始を奨励すること、安全性能を向上させるための運転経験フィードバックの広範な使用
5	人的パフォーマンス訓練コース（授業、実践訓練コース、及び動的学習活動）は、人的パフォーマンスの最良事例とイベントフリーツールについて発電所要員を訓練するために、特に実践的な人的パフォーマンススキルに関する新しいコースが拡張された。
6	規制当局の強力な国際協力

(4) 「第 7 回検討会合で特定された主要な共通課題への取組み」に対する対応状況

1）安全文化

特に、CNCAN が、原子力安全文化の策定と評価、安全文化を支援する管理システム、及び管理を含むすべての要員の訓練における安全文化とリーダーシップの側面の包含に関する特定の規制要件と指針を発行したことに言及する価値がある。

2）国際ピアレビュー

国際ピアレビューの実施を支援するために必要な規定は、法律第 111/1996 号及び原子力安全規則（NSN-21 (Rev.1)など）に含まれている。

ルーマニアには、規制活動と許認可取得者の活動の両方に関して、原子力安全に関連する分野で国際ピアレビューミッションを招待し、受け入れるという長い伝統がある。受け入れたミッションには、IRRS（総合規制評価サービス)、OSART（運転安全評価チーム)、EPREV（緊急事態準備評価）、IPSART（国際確率論的安全評価レビューチーム）、SEDO（運転中の燃料サイクル施設の安全評価）、pre-SALTO（長期運転の安全側面）、及び WANO（世界原子力事業者協会）が実施する国際ピアレビューミッションがある。

CNCAN が受け入れた最近の IRRS ミッションは、2017 年 10 月に実施された IRRS フォローアップミッションであった。次の IRRS ミッションは 2023 年に予定されている。

ルーマニアは、原子炉等施設の経年変化管理に関する最初の EU トピカルピアレビュー（TPR）に参加し、TPR の結果に基づいて国家行動計画を発行した。2 回目の EU TPR は、原子炉等施設の防火に関するもので、自己評価段階が 2022 年 7 月に開始された。

3）規制当局の法的枠組みと独立性

CNCAN は、効果的な規制、審査と評価、検査、執行、認可を確実にするために必要なすべての法的権限を持っている。CNCAN は、原子力の促進又は利用に関係するすべての組織から完全に分離され、独立している。法律によって CNCAN に割り当てられた責任は、原子力活動の規制、許認可、及び管理のみに関するものである。

4）財源及び人的資源

CNCAN は、すべての規制活動を支援するための十分な資源を確保するのに依然として困難を抱えている。既存の資源を使用して、規制の策定、審査と評価の実施、検査と施行、認可、緊急事態の準備と対応など、中核となる規制機能に優先順位が与えられる。運転経験の交換のための国際活動への参加、内部管理システムの手順書及び訓練資料の策定と改善など、その他の活動に費やされる資源が削減され、また、潜在的な新しいプロジェクトに関連する支援作業に対応する能力も削減される。

5）知識管理

CNCAN と許認可取得者の両方が知識管理プロセスを実装している。規制の枠組みは、この点に関して、前回の報告以降に大幅に改善された。規則 NSN-21 (Rev.1)「原子炉等施設の基本的な原子力安全要件（2017 年に最初に発行され、2020 年に改訂及び再発行された）」及び NSN-23 (Rev.1)「原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転、廃止措置を担当する組織の要員の選択、訓練、資格、及び認可に関する規則（2017 年に最初に発行され、2021 年に改訂及び再発行）」は、許認可取得者が効果的な知識管理と資格のある資源を長期的に確保するための詳細な要件を提供している。

6）サプライチェーン

原子力発電所のサプライチェーンを管理するための国の規制の枠組みは広範であり、CNCAN は定期的にコンプライアンスをチェックしている。CNCAN は、原子炉等施設向けの原子力安全関連製品及びサービスの供給者に許認可を付与する。許認可取得者は、そのサプライヤーを資格認定する主な責任を負う。規制要件と該当する国際基準を実装することに加えて、許認可取得者は、サプライチェーンの側面に関する経験を交換し、旧式化管理を含む一般的な業界の問題に対する解決策を見つけるために、さまざまな国際ワーキンググループに参加する。旧式化の問題は、構成管理プロセスの要件に準拠して、設計変更を実装することによって最終的に対処される。すべての安全関連の設計変更は、規制当局の審査と承認のために CNCAN に提出される。

7）高経年化原子炉等施設の安全管理と発電所の運転期間延長

CNCANは、原子炉等施設の経年変化管理に関する特定の規制要件と指針を発行しており、審査、評価、及び検査の定期的な規制プロセスを通じてコンプライアンスを検証している。経年変化管理に最も関連する規則と指針は以下のとおりである。

- NSN-17 (Rev.1)「原子炉等施設の経年変化管理に関する原子力安全要件（2016年に最初に発行され、2021年に改訂及び再発行された）」
- NSN-16 (Rev.1)「原子炉等施設の監視、保守、試験、及び供用期間中検査に関する原子力安全要件（2018年に最初に発行され、2020年に改訂及び再発行された）」
- GSN-10「時限経年変化解析に関する原子力安全指針（2020）」
- GSN-07「原子炉等施設改修の準備のための原子力安全指針（2018）」

IAEA は、チェルナボーダ原子力発電所の許認可保有者の招待を受けて、2020 年 2 月 11 日から 19 日までの期間、1 号機で Pre-SALTO ミッションを実施した。CNCAN は、Pre-SALTO ミッションの準備、進捗、結果について通知を受け、2020 年 4 月に評価報告書を正式に受け取った。CNCAN は、経年変化管理に関する国内規制要件への準拠を検証することに加えて、pre-SALTO 評価の結果に基づいて許認可取得者が発行した活動計画の実施も監視している。

原子炉等施設の運転許可は、CNCAN によって特定の期間にわたって発行される。過去の規制慣行では、原子力発電所の許認可は 10 年の特定期間で発行され、定期安全レビュー（PSR）を考慮して 10 年ごとに許認可が更新されるのが通例であった。2019 年、許認可に関する新しい規則（NSN-22）が発効し、原子炉等施設の運転許可は、設計基準、経年変化メカニズム、利用可能な運転経験、改修の可能性を考慮して、申請者が見積もった期間だけ付与されると定められた。運転許可は修正・変更することができる。運転予定期間は、原子炉等施設の運転期間中に行われる安全審査（10 年 PSR を含む）に基づいて修正され、延長又は短縮されることがある。既存の許認可は、新規則 NSN-22 に基づき更新されることになる。

長期運転（LTO）は、許認可取得者が運転上の制限及び条件を遵守することを条件に、安全解析と設計基準及び許認可基準が有効であり続けることが実証できる限り許可される。一般に、ルーマニアの PHWR の設計寿命は、約 30 年の運転に相当する。これを過ぎた運転は LTO と見なされ、原子炉の一次熱輸送回路の主要機器の交換を含む改修作業が実施される長期停止後にのみ許可される。

国内及び国際レベルでの運転経験の蓄積は、経年変化の影響を受ける可能性のある安全上重要な構築物、交換が必要な安全上重要な構築物、及び交換できない安全上重要な構築物（原子炉格納容器など）の決定に役立つ。交換できない安全上重要な構築物の設計寿命は、実際には発電所の総運転期間を制限する。原子力発電所機器の初期寿命が推定され、使用中の検査の結果や研究開発の結果を含む運転経験により、当初の想定よりも長い運転が可能であることが示されている場合、許認可の更新又は許認可の変更プロセスの一環として規制審査のために安全実証報告書を提出しなければならない。

現在の許認可規則に従って、改修と LTO は運転フェーズの一部と見なされ、運転許可の

特定の制限と条件によって扱われている。

ルーマニアでは、発電用原子炉の許認可寿命を延長するプロセスは「許認可更新」と呼ばれ、基本的には運転許可とその特定の制限と条件の改訂と修正で構成されている。元の認可又は設計された寿命に続く運転期間についての特定の規定はない。「発電所寿命の延長」という用語は、現在の非公式コミュニケーションでは使用されているが、法律及び規制文書では使用されていない。

最初の許認可と同様に、許認可更新審査の範囲には、現在更新されている最終安全解析報告書（FSAR）の審査が含まれる。FSAR は継続的に更新される文書である。各施設の更新された FSAR は、2 年ごとに CNCAN に提出される。更新された FSAR には、施設の物理的状態、経年変化の影響、実施された安全の性能向上、及び現在の安全要件などを考慮した、発電所に対する安全実証が含まれている。さらに、許認可更新には PSR も必要である。

許認可取得者は、発電所の安全な長期運転をさらに 30 年サイクルまで確保できる包括的な改修プロジェクトを実施することにより、チェルナボーダ 1 号機の運転期間を延ばすことを検討している。許認可取得者は、基準の詳細な安全評価、機器と設備の健全状態の包括的な評価を実施し、社内外の運転経験を使用して発電所の設計と運転を改善している。

8）緊急時の準備

CNCAN は、福島事故の教訓を効果的に利用して、これらの分野の規制の枠組みを継続的に改善してきた。許認可取得者は大幅な安全の改善を実施した。関連する IAEA 安全基準は、緊急時の準備の枠組み、施設、手順を改善するために規制当局と許認可取得者の両方によって使用される。

9）ステークホルダーとの対話

2019 年、CNCAN は新しい規則 NSN-25「原子炉等施設の許認可プロセスにおける意思決定の透明性に関する要件」発行した。この規則は、CNCAN が原子炉等施設に対して実施する許認可プロセスの主要な各段階で、公開協議を行うことを規定している。以前 CNCAN は、環境許可プロセスの枠組みで環境省が実施する公聴会に関与していたが、独自の許許可プロセスの一環として独自の公開協議は実施していなかった。NSN-25 に従って、チェルナボーダ原子力発電所の 2 号機の運転許可更新のために 2020 年に CNCAN によって公開協議が組織され、このプロセスを支持する公開報告書が許認可取得者と規制当局の両方によって発行された。

2021 年には、2018 年に発行された、原子力又は放射線のリスクに特有の緊急事態の管理に関する規則に、原子力及び放射線の緊急事態における公開情報とコミュニケーションに関する添付資料が追加された。

(5) 原子力安全に関するウィーン宣言の原則の実施

2015 年 2 月、原子力安全条約の締約国は、放射線影響を伴う事故を防止し、発生した場合にそのような影響を緩和するという CNS の目的の実施において、必要に応じて、以下の原則を採択した。

- 新規の原子力発電所は、試運転及び運転における事故を防止し、事故が起きた場合には、長期にわたるサイト外の汚染を引き起こす放射性物質の放出の可能性を緩和し、放射性物質の早期放出、又は長期にわたる防護措置や行動が必要となるような大量の放出を回避する目的に沿って、設計、立地、建設が行われるべきである。
- 上記目的の達成に向けた安全性の向上を確認するため、既設の原子力発電所について、その存続期間中にわたり、包括的かつ体系的な安全評価が定期的に実施されるべきである。合理的に実行可能又は達成可能な安全性の向上が適時に行われるべきである。
- 原子力発電所の運転期間中にわたりこの目的に取り組むための国内要件及び規制は、関連する IAEA 安全基準、又、適切な場合には、他の、特に原子力安全条約の検討会合において特定された良好事例を勘案すべきである。

ウィーン宣言で概説されている安全原則は、ルーマニアでは以下のように実施されている。

チェルナボーダ原子力発電所では、シビアアクシデントに対する防護を強化するための安全向上対策が実施されている。これらには以下が含まれる。

- 静的自動触媒水素再結合器
- 容器内の炉心冷却を確保するための水補給
- 格納機能を維持するためのフィルター付き格納容器ベントシステム
- 全電源喪失の場合に電源を確保するための移動式ディーゼル発電機
- シビアアクシデント状況における安全パラメータを監視するための改善された計器

ルーマニアで現在使用されている安全目標は次のとおりである。

- 線量頻度基準（特定の頻度の事故に許容される最大線量及び/又は特定の範囲の線量につながる事故に許容される最大頻度）。これらは、原子炉等施設の決定論的安全解析に関する規則で定められている（NPP の設計に関する規則 NSN-02 の決定論的安全解析に関する要件を置き換える、2019 年に発行された NSN-24)。
- INSAG-12 に基づく CDF (Core Damage Frequency)及び LERF (Large Early Release Frequency)の値。これらは規則に明記されていないが、INSAG-12 の 27 項で概説されている原則に従って、許認可目的の審査と評価で使用される。
- 規則 NSN-21（2017 年発行、2020 年改訂）及び規制指針 GSN-03（2018 年発行）で設定された新しい定量的原子力安全目標が提示された。

規則 NSN-21「原子炉等施設の基本的な原子力安全要件」及び規制指針 GSN-03「原子炉等施設の基本的な原子力安全要件に設定された全体的な原子力安全目標の達成に関する指針」は、新しい安全目標を提供する。規則 NSN-21 には、以下の要件が含まれている。

第 4 条 (1) 原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転及び廃止措置において遵守

されるべき一般的な原子力安全目標は、要員、住民及び環境の電離放射線への被ばくに付随するリスクを最小限に抑えることである。

(2) 許認可保有者、それぞれの許認可申請者は、要員、住民、及び環境の被ばくにつながる可能性のある事象を防止するために技術的観点から可能である、かつ実行可能であるすべての合理的な措置を講じなければならない。また、原子力事故の影響を制限するため、また、そのような事態が発生する可能性のある状況に対して、技術的観点から可能でありかつ実行できるすべての合理的な措置を講じなければならない。

(3) 一般的な原子力安全目標を達成する目的で、原子炉等施設は、事故を防止する目的で設計、立地、建設、試運転、運転、及び廃止措置されなければならず、事故が発生した場合は、その影響を緩和し、以下のことを回避しなければならない。

a) 実施するのに十分な時間がなく、サイト外の緊急時措置を必要とする早期の放射性物質の放出

b) 面積や時間を制限できない防護措置を必要とする大量の放射性物質の放出

(4) (3)項で定められた要件は、設計、立地、建設、及び設置の各段階について、最初の許認可時に原子炉等施設に適用される。

(5) (3)項で定められた要件は、この規則の発効時にすでに存在する原子炉等施設に対して合理的に実行可能な安全改善、定期安全レビューの枠組みを含め適時に実施するための参考資料として使用されなければならない。

規則 NSN-21 の第 4 条の要件の理解と適用を促進するために 2018 年末に発行された規制指針 GSN-03 は、以下の定量的な原子力安全目標の使用を勧告している。

a) 原子力サイトの近くから住民を一時的に避難させる必要がある量の放射性物質を環境に放出する頻度は、1000TBq を超えるヨウ素 131 をソースタームとするすべての事故シーケンスの頻度の合計として定量化され、1E-5/年未満であること。この定量的目標は、放射性物質の早期放出を回避することを目的としている。これは、サイト外の緊急対応措置を実施するのに十分な時間がない場合に必要になる。ソースタームが 1000TBq のヨウ素 131 を超える一連の事故については、放射性物質の放出が、住民がサイトの近くから避難することができないほどの短い時間で発生することはあり得ないことを実証すべきである。

b) セシウム 137 のソースタームが 100TBq を超えるすべての事故シーケンスの頻度の合計として定量化された、サイト近くの住民の移動を必要とする量の放射性物質を環境に放出する頻度は、1E-6/年未満であること。この定量的目標は、空間や時間の制約を受けない防護手段を必要とする放射性物質の大量放出を回避することを目的としている。

c) 最初の 7 日間で実効線量が 100mSv を超える可能性があるすべての事故シーケンスの累積頻度は、原子力施設の近くに住む住民は、原子力又は放射線リスクの緊急事態管理規則の一般基準に従って避難する必要があり、1E-5/年未満であること。

d) 原子力又は放射線リスクに関する緊急事態管理規則の一般基準に従って、サイトの近くにいる住民の一時的な移転に対して、初年度に 100mSv を超える実効線量につながる可能性のある一連の事故の累積頻度は、1E-6/年未満であること。

定量的原子力安全目標の達成を評価するために、該当する CNCAN 規則、規制指針、及び国際的に認められた標準と良好事例の要件と勧告事項に従って、決定論的及び確率論的原子力安全評価がさらに開発され､改訂されなければならない。解析は、原子炉等施設のすべての運転モードを対象とし、施設及びサイトに関連するすべての内部及び外部の起因事象を考慮に入れるものとする。シビアアクシデントを含む設計拡張状態と設計基準事故の両方を解析で考慮しなければならない。共通サイトにあるいくつかの原子炉等施設に影響を与える事故シナリオも考慮しなければならない。

(6) 原子力安全条約の加入・遵守状況のまとめ

ルーマニアは､「原子力の安全に関する条約」(原子力安全条約､1996 年 10 月 24 日発効) に 1994 年 9 月 20 日に署名し、1995 年 6 月 1 日に批准し、1996 年 10 月 24 日に発効している [21), 22)]。ルーマニアは本条約発効当初からの締約国である。

3 年ごとの国別報告書の提出及び検討会合への参加義務（第 5 条）に関して、ルーマニアは、第 1 回（1999 年）から第 9 回（2022 年）までのすべての国別報告書を提出し、第 1 回（2000 年）から第 7 回（2017 年）までのすべての検討会合に参加している（第 8 回検討会合は開催されていない)。最新のものとして、2022 年 8 月に第 9 回国別報告書 [3)]を提出し、2023 年 3 月の第 8 回及び第 9 回合同検討会合に参加する予定である。なお、2012 年の東電福島第一原発事故からの教訓を検討する第 2 回特別会合及び 2015 年 2 月のスイス提案を検討する外交会議にも参加している。

国別報告書においては、前回の指摘事項の対応状況を記載しており、サマリーレポートにおいて特段の問題事項は指摘されていない。また、2022 年 11 月に実施した CNCAN のヒアリングにおいても大きな問題がないことは確認している。第 9 回国別報告書においても「依然として課題である」とされている規制機関の要員・資金に関しては、改善に向けた措置が記載されており、大きな問題とまでは認識されていない。

3.2.2　使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約

(1) 条約の概要

放射性廃棄物等安全条約は、原子力発電所、研究用原子炉等の使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約であり、前文と本文 7 章 44 条で構成されている。目的は使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に対する高い水準の安全を世界的に達成し維持すること等である。締約国は、本条約に規定される義務を履行するために採った国内措置に関する報告を締約国会合（検討会合）に提出する義務がある。

本条約は 2001 年 6 月 18 日に発効し、2022 年 2 月 11 日現在、87 ヶ国及び 1 国際機関（EURATOM）が締結している。

(2) 条約への加入状況及び検討会合等への対応状況

ルーマニアは、法律第 105/1999 号によって、1999 年 9 月 6 日に「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」（放射性廃棄物等安全条約）を批准し、2001 年 6 月 18 日に効力が発生している [24),25)]。ルーマニアは条約発効当初からの締約国である。

放射性廃棄物等安全条約では、5 条、第 20 条～第 22 条に基づき、3 年ごとの国別報告書の提出及び検討会合への参加が義務付けられている。ルーマニアは、第 2 回（2006 年）から第 6 回（2017 年）までのすべての国別報告書を提出し、第 1 回（2003 年）から第 7 回（2022 年）までのすべての検討会合に参加している。最新のものとして、ルーマニアは第 7 回国別報告書 [2)]を 2020 年 10 月に提出し、第 7 回検討会合にも参加している。また、2014 年、2017 年及び 2022 年の放射性廃棄物等安全条約特別会合にも参加している。

(3) 第 6 回検討会合で特定された課題の進捗状況

第6回検討会合で特定された課題の進捗状況を以下の表に整理した。ここで、担当機関については、3.3.1節で後述する。

課題	担当機関	状況
安全関連活動に見合った十分な資格のあるスタッフをCNCANに確保すること	ルーマニア政府	進行中の課題 2018年9月に、CNCANの組織構造が変更され、スタッフの数が増えた。いくつかの採用キャンペーンが実施され、追加のスタッフが採用された。2016年から、原子力検査官向けの正式な訓練及び資格プログラムが実施されている。国際的な技術協力プログラムは、規制能力を強化するために引き続き使用されている。しかし、十分な学歴、経験、資格を備えた人材ですべての利用可能なポジションを埋め、スタッフの定着率を向上させるための取り組みはまだ進行中である。これはまだ課題である。
地層処分場を確立するための予備プログラムの策定	ANDR	進行中の課題
サイトの完全な特性評価と、新しい浅地中LILW処分場の立地に必要な合意と承認の取得	ANDR	進行中の課題 ANDRは現在、立地許可を申請するために必要な合意と承認を得るための作業を行っている。 将来のLILW-SL処分場（DFDSMA）の第1フェーズは、2028年に開設される予定
放射性廃棄物管理と廃止措置活動のために指定された2つの基金への廃棄物排出者の財政負担の改訂	ANDR	進行中の課題 財政負担の改訂は、2018年に行われる予定。当面は、処分施設のコストと廃止措置活動のコストを更新するための調査が実施された。
放射性廃棄物の処分前管理と処分、及び原子炉等施設と放射線施設の廃止措置に関する規制上の枠組みの改善	CNCAN	対応済 処分前管理、処分及び廃止措置の安全要件に関する規則が策定され、ルーマニアの官報に掲載されている。規制審査の手順と方法論が策定された。
理事会指令2011/70/EURATOMに従って、放射性廃棄物及び使用済燃料を管理に関する国家計画の策定	ANDR	進行中 使用済核燃料と放射性廃棄物の管理に関する国家計画は、使用済核燃料と放射性廃棄物の管理に関する中長期的な国家戦略の一部である。戦略はSEA（戦略的環境評価：Strategic Environmental Assessment）手続き中である。
VVR-S研究炉の廃止措置	IFIN-HH	廃止措置プロジェクトの完了とCNCANは2020年7月23日に許認可解除証明書を発行した。
将来の処分施設で処分される放射性廃棄物の処理及び調整に関する技術の特定	ANDR/CNE Cernavoda	進行中の課題
ウラン製錬施設（国営ウラン会社のFeldioara子会社）のCetatuia II尾鉱池の最初の部分の閉鎖	CNU	進行中の課題
ウラン鉱石生産に関する地質調査と採掘活動の結果、非放射性岩と低放射性岩の廃棄物を含むサイトの修復	S.C. Conversmin S.A. /CNU	進行中の課題

(4) 条約の加入、遵守状況まとめ

ルーマニアは、法律第 105/1999 号によって、1999 年 9 月 6 日に「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」（放射性廃棄物等安全条約）を批准し、2001 年 6 月 18 日に効力が発生している[4), 5)]。ルーマニアは条約発効当初からの締約国である。

ルーマニアは、第2回（2006年）から第7回（2020年）までのすべての国別報告書を提出し、第1回（2003年）から第7回（2022年）までのすべての検討会合に参加している。最新のものとして、ルーマニアは第7回国別報告書[6)]を2020年10月に提出し、第7回検討会合にも参加している。また、2014年、2017年及び2022年の放射性廃棄物等安全条約特別会合にも参加している。検討会合での指摘事項にも着実に対応しており、放射性廃棄物等安全条約の義務的条項を着実に履行している。2022年11月に実施したルーマニア規制機関のヒアリングにおいてもこれまで重大な指摘事項がないことは確認されている。

以上よりルーマニアは本条約を遵守しているといえる。

3.2.3　廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書）

(1) 海洋汚染防止条約の概要

1972 年にストックホルムで開催された国連人間環境会議における勧告を受けて採択された国際条約であり、陸上で発生した廃棄物を船舶、航空機等から海洋投棄したり、廃棄物を海上で焼却処分したりする行為を規制することを目的としている。1972 年に採択され、1975 年に発効した。ロンドン条約（LC）とも呼ばれる。本条約は、第 4 条において、以下に示すように 3 つの附属書によって、投棄禁止物質（附属書 I）、投棄に特別許可を必要とする物質（附属書 II）、特別許可又は一般許可の発給基準を定める際の考慮事項（附属書 III）を定めている。

1 締約国は、この条約の定めるところにより、次の(a)から(c)までに別段の定めがある場合を除くほか、廃棄物その他の物の投棄（その形態及び状態のいかんを問わない。）を禁止する。
  a. 付属書 I に掲げる廃棄物その他の物の投棄は、禁止する。
  b. 付属書 II に掲げる廃棄物その他の物の投棄は、事前の特別許可を必要とする。
  c. 他のすべての廃棄物その他の物の投棄は、事前の一般許可を必要とする。
2 いずれの許可も、付属書 III に掲げるすべての事項について慎重な考慮（付属書 III B 及び C に掲げる投棄場所の特性についての事前調査を含む。）が払われた後でなければ与えてはならない。

（後略）

本条約は広く有害物質の海洋投棄を規制するものであり、原子力に関連するのは主に放射性物質の海洋投棄に関する規制である。条約発効当初は高レベル廃棄物の投棄のみを禁

じていたが、現在は上述の投棄禁止物質（附属書Ｉ）の第 6 項において、「放射性廃棄物その他の放射性物質」を規定しており、低レベルのものも含め、あらゆる廃棄物・放射性物質の投棄は禁止されている。

ただし、附属書Ｉには「6 の規定は、国際原子力機関が定義しかつ締約国が採択するデ・ミニミス・レベル（免除レベル）の放射能を有する廃棄物その他の物（例えば、下水汚泥、浚渫物）については、適用しない」とされている。これについては附属書ⅡのＢ項において「放射性廃棄物その他の放射性物質であって付属書Ｉに含まれないもの。締約国は、これらの物質の投棄を許可するに当たっては、この分野における権限のある国際団体（現在においては、国際原子力機関）の勧告を十分に考慮する。」とあり、特別許可の対象となる。

1996 年に採択された 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（96 年議定書 LP、又はロンドン議定書、2006 年 3 月発効）では、海洋投棄を原則として全て禁止するとともに、附属書Ｉとして海洋への投入を考慮してもよい物質のリスト（リバースリスト）が規定されている。この附属書Ｉ（リバースリスト）の第 3 項には、免除レベルの放射性物質に関して、海洋汚染防止条約の附属書Ｉの但し書きとほぼ同じ文言が記載されている、すなわち、放射性廃棄物の海洋投棄に関しては海洋汚染防止条約と同等の規定となっている。ただし、このリバースリスト第 3 項には、免除レベルに関する記載に続けて、免除レベルであれば投棄してもよいというわけではなく、25 年ごとに科学的な見地から投棄の適格性を評価しなければならないとの記載があり、より具体的な検討を要求している。

2022 年 5 月 26 日現在、海洋汚染防止条約（ロンドン条約 LC）には 87 か国が、96 年議定書（LP）には 53 か国が加入している。

(2) ルーマニアの加入状況

ルーマニアは、「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」（海洋汚染防止条約）と1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書（LP）に加入していない[26)]。ただし、表 3-5に示す通り、海洋汚染防止に関係する様々な条約に加入している。本節においては主にこれらの条約と海洋汚染防止条約との関係について整理する。

表 3-5 海洋汚染防止に関連する条約に対するルーマニアの加入状況

国連海洋法条約	海洋汚染防止条約		MARPOL 73/78	SOLAS	オーフス条約	エスポー条約	ブカレスト条約	ドナウ条約
	LC	LP						
1996.12.17	-	-	1993.07.15	1980.05.25	2000.07.11	2001.06.27	1994.01.15	1998.10.22

（出典：https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXI-6&chapter=21& Temp=mtdsg3&clang=_en）

（出典：STATUS OF IMO TREATIES, Comprehensive information on the status of multilateral Conventions and instruments in respect of which the International Maritime Organization or its Secretary-General performs depositary or other functions, 18 October 2022）

(3) 国連海洋法条約及び国際海事機関所掌の条約

1）条約の概要

海洋汚染防止条約と関連する条約として、1994年11月16日に発効した「海洋法に関する国際連合条約：国連海洋法条約」(United Nations Convention on the Law of the Sea: UNCLOS)（以下、国連海洋法条約[27)]）、国連傘下の国際的組織である国際海事機関（IMO）が所管する「1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書（96年議定書 : 2006年3月24日に発効）」、「1973年の船舶による海洋汚染防止のための国際条約に関する1978年の議定書（MARPOL 73/78条約）」及び「1974年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS条約）」等がある[28)]。表 3-5に示す通り、ルーマニアは国連海洋法条約、MARPOL条約、SOLAS条約には加入している。

国連海洋法条約は、本文17部320条と9つの附属書から構成されており、国際海洋秩序に関する包括的な海の憲法といわれる。1982年に第三次国連海洋法会議において策定され、同年に国連総会で採択され、1994年11月16日に発効した。1958年の海洋法四条約（領海条約、公海条約、公海生物資源保存条約、大陸棚条約）(注) を再構成したものであり、放射性物質の廃棄による海洋汚染の防止も含めた海洋環境の保護に関する必要な措置を加入国に求めている。2021年7月31日時点で168の国と組織が加入している。
https://www.un.org/depts/los/reference_files/Los106UnclosStatusTableEng.pdf

（注）1958年にスイスのジュネーブで採択された「領海及び接続水域に関する条約（領海条約）」、「公海に関する条約（公海条約）」、「漁業及び公海の生物資源の保存に関する条約」及び「大陸棚に関する条約（大陸棚条約）」の4条約のこと。

MARPOL 73/78 条約は、主に船舶の運航や事故による海洋の汚染を防止するための条約であり、国連海洋法条約第 12 部の第 211 条、第 217 条～第 220 条の規定に該当している。また、SOLAS 条約は海難事故から人命を守ることを主目的とした条約であり、主に船舶の建造、設備と運転、危険物の運送に対する措置が規定されている。積載している積荷から人命を防護するという観点で放射性物質の梱包に関する規定がある。

2）海洋汚染防止条約との対応

国連海洋法条約の中で、海洋汚染防止条約に関係する条項は、第210条「投棄による汚染」であり、以下のように、海洋投棄を防止、軽減し及び規制するための法令の制定やその他措置をとることを求めている。

1　いずれの国も、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定する。
2　いずれの国も、１に規定する汚染を防止し、軽減し及び規制するために必要な他の措置をとる。
3　１及び２に規定する法令及び措置は、国の権限のある当局の許可を得ることなく投棄が行われないことを確保するものとする。
4　いずれの国も、特に、権限のある国際機関又は外交会議を通じ、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため、世界的及び地域的な規則及び基準並びに勧告される方式及び手続を定めるよう努力する。これらの規則、基準並びに勧告される方式及び手続は、必要に応じ随時再検討する。
5　領海及び排他的経済水域における投棄又は大陸棚への投棄は、沿岸国の事前の明示の承認なしに行わないものとし、沿岸国は、地理的事情のため投棄により悪影響を受けるおそれのある他の国との問題に妥当な考慮を払った後、投棄を許可し、規制し及び管理する権利を有する。
6　国内法令及び措置は、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制する上で少なくとも世界的な規則及び基準と同様に効果的なものとする。

海洋汚染防止条約と国連海洋法条約、MARPOL 73/78 条約、SOLAS 条約の対応を表 3-6 にまとめて示す。これらの条約によって、海洋汚染防止条約の条項は概ね包含されている。ただし、国連海洋法条約は投棄による海洋環境の汚染の防止、軽減及び規制を求めているだけであり、放射性物質の海洋投棄に関する具体的な記載はない。

表 3-6　海洋汚染防止条約と国連海洋法条約等との関係

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	この条約の締約国は、 海洋環境及び海洋環境によって維持される生物が人類にとつて極めて重要であること、並びにその質及び資源を害されないような海洋環境の管理の確保についてすべての人が関心を有していることを認め、 廃棄物を同化しかつ無害にする海洋の受容力及び天然資源を再生産する海洋の能力が無限ではないことを認め、 諸国が、国際連合憲章及び国際法の諸原則に基づき、自国の資源をその環境政策に従って開発する主権的権利を有すること、及び自国の管轄又は管理の下における活動が他国の環境又は国の管轄の外の区域の環境を害しないことを確保することについて責任を有することを認め、 国の管轄の外の海底を規律する諸原則に関する国際連合総会決議第 2749 号（第 25 回会期）を想起し、 海洋汚染が投棄並びに大気、河川、河口、排水口及びパイプラインを通ずる排出等の多くの原因から生ずること、並びに諸国がそのような海洋汚染を防止するための実行可能な最善の手段を講ずるとともに、処分すべき有害な廃棄物の量を減少させる製品及び工程を開発することが重要であることに留意し、 投棄による海洋汚染を規制する国際的行動は、遅滞なくとることができるものでありかつ遅滞なくとられなければならないが、その国際的行動が海洋汚染の他の原因をできる限り速やかに規制する措置についての討議を妨げてはならないものであることを確信し、 特定の地理的区域において共通の利益を有する諸国に対しこの条約を補足する適当な取極を締結するよう奨励することにより海洋環境の保護について改善することを希望して、 次のとおり協定した。	
1	締約国は、海洋環境を汚染するすべての原因を効果的に規制することを単独で及び共同して促進するものとし、また、特に、人の健康に危険をもたらし、生物資源及び海洋生物に害を与え、海洋の快適性	国連海洋法条約 第十二部に海洋環境の保護及び保全（第 192 条～第 237 条）について規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	を損ない又は他の適法な海洋の利用を妨げるおそれがある廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染を防止するために実行可能なあらゆる措置をとることを誓約する。	
2	締約国は、次条以下の諸条に定めるところに従い、自国の科学的、技術的及び経済的な能力に応じて単独で、並びに共同して、投棄によって生ずる海洋汚染を防止するための効果的な措置をとるものとし、また、この点に関して締約国の政策を調和させる。	国連海洋法条約第 194 条に海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するための措置と政策の調和を規定。
3	この条約の適用上、 1 a.「投棄」とは、次のことをいう i. 海洋において廃棄物その他の物を船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物から故意に処分すること。 ii. 海洋において船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物を故意に処分すること。 b. 「投棄」には、次のことを含まない i. 船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物及びこれらのものの設備の通常の運用に付随し又はこれに伴って生ずる廃棄物その他の物を海洋において処分すること。ただし、廃棄物その他の物であって、その処分に従事する船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物によって又はこれらに向けて運搬されるもの及び当該船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物における当該廃棄物その他の物の処理に伴って生ずるものを処分することを除く。 ii. 物を単なる処分の目的以外の目的で配置すること。ただし、その配置がこの条約の目的に反しない場合に限る。 c. 海底鉱物資源の探査及び開発並びにこれらに関連して行われる沖合における加工から直接又は間接に生ずる廃棄物その他の物の処分は、この条約の適用を受けない。 2 「船舶及び航空機」とは、種類のいかんを問わず、水上、水中又は空中を移動する機器（自動推進式	1a.「投棄」及び b.の定義は、国連海洋法条約の第 1 条(5)の定義と同一。 国連海洋法条約第 208 条、第 214 条において深海底の開発に起因する廃棄物の規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	であるかどうかを問わず、エアクッション船及び浮遊機器を含む。）をいう。 3 「海洋」とは、国の内水を除くすべての海域をいう。 4 「廃棄物その他の物」とは、あらゆる種類、形状又は性状の物質をいう。 5 「特別許可」とは、事前の申請に基づきかつ附属書 II 及び附属書 III の規定により個別的に与えられる許可をいう。 6 「一般許可」とは、附属書 III の規定により事前に与えられる許可をいう。 7 「機関」とは、第 14 条 2 の規定に基づいて締約国が指定する機関をいう。	
4	1 締約国は、この条約の定めるところにより、次の(a)から(c)までに別段の定めがある場合を除くほか、廃棄物その他の物の投棄（その形態及び状態のいかんを問わない。）を禁止する。 a. 附属書 I に掲げる廃棄物その他の物の投棄は、禁止する。 b. 附属書 II に掲げる廃棄物その他の物の投棄は、事前の特別許可を必要とする。 c. 他のすべての廃棄物その他の物の投棄は、事前の一般許可を必要とする。 2 いずれの許可も、附属書 III に掲げるすべての事項について慎重な考慮（附属書 IIIＢ及びＣに掲げる投棄場所の特性についての事前調査を含む。）が払われた後でなければ与えてはならない。 3 この条約のいかなる規定も、締約国が廃棄物その他の物であって附属書 I に掲げられていないものの投棄を自国について禁止することを妨げるものと解してはならない。当該締約国は、そのための措置を機関に通知する。	国連海洋法条約第 210 条に投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定する規定。 （海洋汚染防止条約附属書 I の 6 に放射性廃棄物その他の放射性物質が規定されている）
5	1 前条の規定は、荒天による不可抗力その他人命に対する危険又は船舶、航空機若しくはプラットフォームその他の人工海洋構築物に対する現実の脅威がある場合において人命又は船舶、航空機若しくはプラットフォームその他の人工海洋構築物の安全を確保することが必要であるときは、適用しない。ただし、投棄がその脅威を避けるための唯一の方法であると考えられること及び投棄の結果生ずる損害が投棄を行わなかつた場合に生ずる損害よりも少ないと十分に見込まれることを条件とする。投棄は、人命及び海洋生物に対する損害の可能性を最小限にするように行われなければならず、また、その投棄については、直ちに機関に報告されるものとする。	MARPOL 条約の附属書に緊急避難、又は事故時の排出（投棄）に関する適用除外を規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	2 締約国は、人の健康に対して容認し難い危険をもたらし、かつ、他のいかなる実行可能な解決策をも講ずることができない緊急の場合においては、前条 1 (a)の規定の例外として特別許可を与えることができる。当該締約国は、特別許可を与えるに先立ち、影響を受けるおそれがあるすべての国及び機関と協議するものとし、機関は、他の締約国及び適当な国際機関との協議の上、第 14 条の規定により、当該締約国に対し、とるべき最も適した手続を速やかに勧告する。当該締約国は、措置をとるべき最終時点を考慮し及び海洋環境に対する損害を防止する一般的義務に即して実行可能な最大限度まで当該勧告に従うものとし、また、自国がとる措置を機関に通報する。締約国は、そのような状況において相互に援助することを誓約する。 3 締約国は、この条約の批准若しくは加入の時に又はその後に、2 の規定に基づく自国の権利を放棄することができる。	国連海洋法条約第 194 条 3 に緊急時の措置を規定。
6	1 各締約国は、次のことを行う一又は二以上の適当な当局を指定する。 a. 附属書 II に掲げる物の投棄及び前条 2 に規定する緊急の場合における投棄に必要な特別許可をその投棄に先立って与えること。 b. 他のすべての物の投棄に必要な一般許可をその投棄に先立って与えること。 c. 投棄を許可したすべての物の性質及び数量並びに投棄の場所、時期及び方法を記録すること。 d. この条約の適用上、単独で又は他の締約国及び権限のある国際機関と協力して海洋の状態を監視すること。 2 締約国の適当な当局は、投棄が意図されている次の物につき、1 の規定により事前の特別許可又は一般許可を与える。 a. 当該締約国の領域において積み込まれる物 b. 当該締約国の領域において登録された船舶若しくは航空機又は当該締約国を旗国とする船舶若しくは航空機にこの条約の締約国でない国の領域において積み込まれる物 3 適当な当局は、1(a)及び(b)に規定する許可を与えるに当たっては、附属書 III の規定並びに適切と認める追加の基準、措置及び要件に従う。	国連海洋法条約第 204 条に汚染の危険又は影響の監視について規定。 同第 210 条 3 に国の権限のある当局の許可を得ることなく投棄できないこと、及び 5 に投棄の許可について規定。 同第 205 条に報告の公表と第 206 条にその評価の結果についての報告を公表し又は国際機関に提供する規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	4 各締約国は、直接に又は地域的取極に基づいて設立される事務局を通じて、機関及び適当な場合には他の締約国に対し、1(c)及び(d)の定めることに係る情報並びに 3 の規定により採用する基準、措置及び要件を報告する。報告の手続及び性質は、締約国が協議の上合意する。	
7	1 各締約国は、次のすべてのものにつき、この条約を実施するために必要な措置をとる。 a. 当該締約国の領域において登録され又は当該締約国を旗国とする船舶及び航空機 b. 投棄が意図されている物を当該締約国の領域において積み込む船舶及び航空機 c. 当該締約国の管轄の下にある船舶、航空機及び固定され又は浮いているプラットフォームで投棄を行っていると認められるもの 2 各締約国は、この条約の規定に違反する行為を防止し及び処罰するため、自国の領域において適当な措置をとる。 3 締約国は、この条約を特に公海において効果的に適用するための手続（この条約の規定に違反して投棄を行っていることが発見された船舶及び航空機についての報告に関する手続を含む。）の作成に協力することに同意する。 4 この条約は、他国の主権の及ばないことが国際法により認められている船舶及び航空機については、適用しない。もっとも、各締約国は、適当な措置をとることにより、自国が所有し又は運用する当該船舶及び航空機がこの条約の目的に沿って運用されることを確保するものとし、また、その措置を機関に通報する。 5 この条約のいかなる規定も、各締約国が海洋における投棄を防止するため国際法の諸原則に基づき他の措置をとる権利に影響を及ぼすものではない。	国連海洋法条約第 216 条に投棄による汚染の執行国を規定。 同第 33 条に法令違反の防止と処罰について規定。 同第 221 条に国際法に従って措置をとり及び執行する国の権利を害するものではないことを規定。
8	この条約の目的を推進するため、特定の地理的区域における海洋環境について擁護すべき共通の利益を有する締約国は、地域的特性を考慮した上で、特に投棄による汚染を防止するため、この条約に適合する地域的取極を締結するように努める。地域的取極については、機関がこの条約の締約国に通告するものとし、この条約の締約国は、当該地域的取極の目的及び規定に即して行動するように努める。締約国は、この条約の締約国及び地域的取極の締約国が従うことができるような調和のとれた手続を作成	国連海洋法条約第 197 条に世界的又は地域的基礎における協力について規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	するため、地域的取極の締約国と協力するように努める。監視及び科学的調査の分野における協力については、特別の考慮を払う。	
9	締約国は、次の事項に関して援助を要請する締約国に対し、機関その他の国際団体における協力を通じて援助を促進する。 a. 科学及び技術の分野における要員の訓練 b. 調査及び監視のために必要な設備及び施設の提供 c. 廃棄物の処分及び処理並びに投棄により生ずる汚染を防止し又は軽減するための他の措置 これらの事項に関する援助は、関係国内において行われることがこの条約の目的を推進するために望ましい。	国連海洋法条約第 202 条に開発途上国に対する科学及び技術の分野における援助を規定
10	締約国は、あらゆる種類の廃棄物その他の物の投棄が他の国の環境又は他のすべての区域の環境に与える損害についての国家責任に関する国際法の諸原則に基づき、投棄についての責任の評価及び投棄に関する紛争の解決のための手続を作成することを約束する。	国連海洋法条約第 235 条に海洋環境の汚染によって生ずるすべての損害に関する責任と紛争解決について規定。
11	締約国は、第 1 回締約国協議会議において、この条約の解釈及び適用に関する紛争の解決のための手続について検討する。	第 279 条～第 296 条に国連海洋法条約の解釈と紛争解決の手続について規定。
12	締約国は、権限のある専門機関その他の国際団体において、次の物によって生ずる汚染から海洋環境を保護するための措置を促進することを誓約する。 a. 炭化水素（油を含む。）及びその廃棄物 b. その他の有害又は危険な物質であって投棄の目的以外の目的で船舶によって輸送されるもの c. 船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物の運用によって生ずる廃棄物 d. すべての原因から生ずる放射性汚染物質（船舶から生ずるものを含む。） e. 化学兵器及び生物兵器を使用する戦争の用に供される物質 f. 海底鉱物資源の探査及び開発並びにこれらに関連して行われる沖合における加工から直接又は間接に生ずる廃棄物その他の物	国連海洋法条約第 23 条に核物質又はその他の本質的に危険若しくは有害な物質を運搬する船舶について規定。 同第 194 条 3 に陸、船舶等起源の汚染について規定。 同第 208 条、第 209 条 2 に海洋構築物からの汚染防止について規定。 同第 262 条に識別標識及び注意を喚起するための信号について規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	締約国は、また、適当な国際機関において、投棄を行っている船舶が使用する信号に関する規則の法典化を促進する。	
13	この条約のいかなる規定も、国際連合総会決議第 2750 号 C（第 25 回会期）に基づいて招集される国際連合海洋法会議による海洋法の法典化及び発展を妨げるものではなく、また、海洋法に関し並びに沿岸国及び旗国の管轄権の性質及び範囲に関する現在又は将来におけるいずれの国の主張及び法的見解をも害するものではない、締約国は、海洋法会議の後にかついかなる場合にも 1976 年以前に機関が招集する会議において、沿岸国が自国の海岸に接続する水域においてこの条約を適用する権利及び責任の性質及び範囲を定めるために協議することに同意する。	
14	1 グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府は、寄託政府として、組織に関する事項について決定を行うため、この条約の効力発生の後 3 箇月以内に締約国会議を招集する。 2 締約国は、1 の会議の時に存在する権限のある機関であって、この条約に関して事務局としての任務について責任を負うものを指定する。この条約の締約国であって当該機関の加盟国でないものは、当該機関がその任務を遂行するに当たって要した費用につき適当な拠出を行う。 3 機関の事務局の任務には、次のことが含まれる a. なくとも 2 年に 1 回締約国協議会議を招集し、及び締約国の 3 分の 1 の要請がある場合にはいつでも締約国特別会議を招集すること。 b. 締約国及び適当な国際機関との協議の上、4(c)に規定する手続の作成及び実施について準備し及び援助すること。 c. 締約国からの照会及び情報を検討し、締約国及び適当な国際機関と協議し、並びにこの条約に関連する問題であってこの条約に特に規定されていないものに関して締約国に勧告を行うこと。 d. 第 4 条 3、第 5 条 1 及び 2、第 6 条 4、次条、第 20 条並びに第 21 条の規定に基づいて機関が受領したすべての通知を関係締約国に送付すること。 機関の指定が行われるまでの間、これらの任務は、必要に応じて寄託政府が行うものとし、このための寄託政府は、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府とする。	第 158 条に事務局の設置及び任務について規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	4 締約国協議会議及び締約国特別会議は、この条約の実施について常に検討を行うものとし、特に次のことを行うことができる。 a. この条約及び附属書を検討し並びに次条の規定によりこの条約及び附属書の改正を採択すること。 b. 科学の分野における適当な団体に対し、この条約（特に附属書の内容）に関連する科学的又は技術的側面につき締約国又は機関と協力し及び締約国又は機関に助言するよう要請すること。 c. 第 6 条 4 の規定により行われた報告を受領し及び検討すること。 d. 海洋汚染の防止に関心を有する地域的機関との協力及びこれらの地域的機関の間における協力を促進すること。 e. 適当な国際機関との協議の上、第 5 条 2 の手続（例外的かつ緊急の場合を決定する基準を含む。）並びに助言のための協議の手続及び例外的かつ緊急の場合における物の安全な処分（適当な投棄区域の指定を含む。）のための手続を作成し又は採択し、並びにそれに従って勧告を行うこと。 f. 必要と認める追加の措置を検討すること。 5 締約国は、第 1 回締約国協議会議において、必要な手続規則を定める。	
15	1 a. この条約の改正は、前条の規定により招集される締約国会議において、出席する締約国の 3 分の 2 以上の多数による議決で採択することができる。改正は、締約国の 3 分の 2 が改正の受諾書を機関に寄託した後 60 日目の日に、改正を受諾した締約国について効力を生ずる。その後は、改正は、他のいずれの締約国についても、当該他の締約国が改正の受諾書を寄託した後 30 日で効力を生ずる。 b. 機関は、すべての締約国に対し、前条の規定による特別会議の要請、締約国会議において採択された改正及びその改正が各締約国について効力を生ずる日を通報する。 2 附属書の改正は、科学的又は技術的検討に基づいて行う。前条の規定により招集される会議において出席する締約国の 3 分の 2 以上の多数による議決で承認される附属書の改正は、改正を受諾する各締約国についてはその受諾を機関に通告した後直ちに、また、他のすべての締約国については会議による承認の後 100 日で効力を生ずる。ただし、改正を直ちに受諾することができない旨をその 100 日の終わりまでに宣言する締約国については、この限りでない。締約国は、会議における改正の承認の	第 312 条～第 316 条に改正について規定。

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	後できる限り速やかに、改正の受諾を機関に通告するように努めなければならない。締約国は、いつでも、先に行った異議の宣言に代えて受諾を行うことができるものとし、この場合において、先に異議の申し立てられた改正は、当該締約国について効力を生ずる。 3 この条の規定に基づく受諾又は異議の宣言は、機関に文書を寄託することによって行う。機関は、当該文書の受領をすべての締約国に通告する。 4 この条において機関に課される事務局の任務は、機関の指定が行われるまでの間、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府がこの条約の寄託政府の一として暫定的に遂行する。	
16	この条約は、1972 年 12 月 29 日から 1973 年 12 月 31 日まで、ロンドン、メキシコ・シティ、モスクワ及びワシントンにおいて、すべての国による署名のために開放しておく。	－
17	この条約は、批准されなければならない。批准書は、メキシコ政府、ソビエト社会主義共和国連邦政府、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府及びアメリカ合衆国政府に寄託する。	－
18	この条約は、1973 年 12 月 31 日後は、すべての国による加入のために開放しておく。加入書は、メキシコ政府、ソビエト社会主義共和国連邦政府、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府及びアメリカ合衆国政府に寄託する。	－
19	1 この条約は、15 番目の批准書又は加入書の寄託の日の後 30 日目の日に効力を生ずる。 2 この条約は、15 番目の批准書又は加入書の寄託の後に批准し又は加入する各締約国については、当該締約国による批准書又は加入書の寄託の後 30 日目の日に効力を生ずる。	第 308 条に効力の発生について規定。
20	寄託政府は、締約国に対して次の事項を通報する。 a. 第 16 条から第 18 条まで及び次条の規定に基づいて行われたこの条約の署名、批准書又は加入書の寄託及び脱退 b. この条約が前条の規定により効力を生ずる日	第 319 条に寄託者について規定。
21	締約国は、寄託政府に対し 6 箇月前に文書による予告を行うことにより、この条約から脱退することができるものとし、また、寄託政府は、すべての締約国に対し速やかに当該予告を通報する。	第 317 条に締約国の条約の廃棄について規定。
22	英語、フランス語、ロシア語及びスペイン語をひとしく正文とするこの条約の原本は、メキシコ政府、	第 320 条にアラビア語、中国語、英語、

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	ソビエト社会主義共和国連邦政府、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府及びアメリカ合衆国政府に寄託するものとし、これらの政府は、その認証謄本をすべての国に送付する。	フランス語、ロシア語及びスペイン語をひとしく正文とする規定。
	以上の証拠として、下名の全権委員は、各自の政府から正当に委任を受けてこの条約に署名した。 1972 年 12 月 29 日にロンドン、メキシコ・シティ、モスクワ及びワシントンで本書四通を作成した。	－
	附属書 I 1. 有機ハロゲン化合物 2. 水銀及び水銀化合物 3. カドミウム及びカドミウム化合物 4. 持続性プラスチックその他の持続性合成物質であって、漁ろう、航行その他の適法な海洋の利用を著しく妨げるような状態で海上又は海中に浮遊するもの（例えば、網、綱） 5. 投棄の目的で積み込まれる原油、重油、重ディーゼル油、潤滑油及び作動油並びにこれらの油のうちいずれかのものを含有する混合物 6. 放射性廃棄物その他の放射性物質 7. 形態（例えば、面体、液体、半液体、気体、生物）のいかんを問わず、生物兵器及び化学兵器を使用する戦争の用に生産される物質 8. 1 から 7 までの規定（6 の規定を除く。）は、海洋において物理的、化学的又は生物学的作用によって急速に無害化される物質については、適用しない。ただし、次の物質については、この限りでない。 i. 食用海洋生物の味を損なう物質 ii. 人及び家畜の健康を損なう物質 締約国は、物質の無害性について疑義がある場合には、条約第 14 条の規定に基づいて定められる協議手続に従う。 9. 11 に定義する産業廃棄物を除くほか、この附属書の規定は、1 から 5 までに掲げる物を数量に含有する廃棄物その他の物（例えば、下水汚泥、しゅんせつ物）については、適用しない。6 の規定は、国	

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	際原子力機関が定義しかつ締約国が採択するデ・ミニミス・レベル（免除レベル）の放射能を有する廃棄物その他の物（例えば、下水汚泥、しゅんせつ物）については、適用しない。この附属書の規定により別段の禁止がされない限り、当該廃棄物の投棄については、適宜、附属書 II 及び附属書 III の規定に従う。 10. a. 11 に定義する産業廃棄物及び下水汚泥の海洋における焼却は、禁止する。 b. 他の廃棄物その他の物の海洋における焼却は、特別許可が与えられることを必要とする。 c. 締約国は、海洋における焼却のための特別許可を与えるに当たっては、この条約に基づいて作成される規則を適用する。 d. この附属書の適用上、 i. 「海洋焼却施設」とは、海洋における焼却を行う船舶又はプラットフォームその他の人工海洋構築物をいう。 ii. 「海洋における焼却」とは、熱分解の目的で、海洋焼却施設において廃棄物その他の物を故意に燃焼させることをいう。ただし、船舶又はプラットフォームその他の人工海洋構築物の通常の運用に付随する行為を含まない。 11. 1996 年 1 月 1 日からの産業廃棄物 この附属書の適用上、「産業廃棄物」とは、製造作業又は加工作業によって生ずる廃棄物をいい、次の物については、適用しない。 a. しゅんせつ物 b. 下水汚泥 c. 魚類残さ又は魚類の産業上の加工作業によって生ずる有機物質 d. 船舶及びプラットフォームその他の人工海洋構築物。ただし、浮遊する残がいを生じさせ又はその他の方法により海洋環境の汚染を増大させるおそれのある物が最大限度まで除去されていることを条件とする。	

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	e. 汚染されていない不活性な地質学的物質であって、その化学的構成物質が海洋環境に放出されるおそれのないもの f. 天然に由来する汚染されていない有機物質 (a)から(f)までに掲げる廃棄物その他の物の投棄については、この附属書の他のすべての規定並びに附属書 II 及び附属書 III の規定に従う。 この 11 の規定は、6 に掲げる放射性廃棄物その他の放射性物質については、適用しない。 12. 締約国は、6 の規定の改正が効力を生ずる日から 25 年以内に、その後は 25 年ごとに、すべての放射性廃棄物その他の放射性物質（高レベルの放射性廃棄物その他の高レベルの放射性物質を除く。）に関する科学的検討（締約国が適当と認める他の要因を考慮した上で行う。）を完了するものとし、条約第 15 条に定める手続に従い、当該放射性廃棄物その他の放射性物質に関するこの附属書の規定について検討する。	
	附属書 II 条約第 6 条 1(a)の規定の適用上、次の A から D までに掲げる物については、特別の注意を必要とする。 A 次の物質を相当な量含有する廃棄物 ひ素 鉛 銅 亜鉛 有機けい素化合物 シアン化合物 ふっ化物 } 及びこれらの化合物	

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	駆除剤及びその副産物で附属書Ｉに含まれないもの ベリリウム クロム ニッケル バナジウム } 及びこれらの化合物 B コンテナ、金属くずその他の巨大な廃棄物であって、海底に沈み、漁ろう又は航行の重大な障害となるおそれがあるもの C 放射性廃棄物その他の放射性物質であって附属書Ｉに含まれないもの。締約国は、これらの物質の投棄を許可するに当たっては、この分野における権限のある国際団体（現在においては、国際原子力機関）の勧告を十分に考慮する。 D 毒性がないにもかかわらず投棄される量によって有害となるおそれのある物又は快適性を著しく減少させるおそれのある物	
	附属書 III 条約第 4 条 2 の規定の適用上、海洋における物の投棄を許可する基準を設定するに当たっては、次の事項を考慮する。 A 物の特性及び組成 1. 投棄される物の総量及び平均的な組成（例えば、1 年当たり） 2. 形態（例えば、固体、泥状、液体又は気体） 3. 特質。物理的特質（例えば、溶解度、密度）、化学的及び生化学的特質（例えば、酸素要求量、栄養度）並びに生物学的特質（例えば、ウイルス、細菌、酵母及び寄生虫の存在） 4. 毒性 5. 持続性。物理的、化学的及び生物学的持続性	

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	6. 生物又はたい積物中における蓄積及び生物学的変換 7. 物理的、化学的及び生化学的変化の可能性並びに水中における他の溶存有機物質及び溶存無機物質との相互作用の可能性 8. 資源（魚介類等）の商品価値を低下させることとなる汚染その他の変化を引き起こす可能性 9. 締約国は、投棄を許可するに当たっては、投棄される物の特性及び組成に関し海洋生物及び人の健康に対する影響を評価するための十分な科学的根拠が存在するかどうかを検討する。 B 投棄場所の特性及び投棄の方法 1. 位置（例えば、投棄区域の経緯度、水深、海岸からの距離）及び他の区域（例えば、保養区域、産卵場、成育場、漁場、開発可能資源が存在する区域）との関連における位置 2. 一定期間当たりの処分量（例えば、1 日、1 週間又は 1 箇月当たりの量） 3. こん包し及び封入する場合には、その方法 4. 当該投棄方法による初期希釈度 5. 拡散性（例えば、海流、潮流及び風が水平移動及び垂直混合に及ぼす影響） 6. 水質（例えば、温度、pH、塩分、成層、酸素による汚染指標（溶存酸素量（DO）、化学的酸素要求量（COD）、生物化学的酸素要求量（BOD））、有機及び無機の窒素化合物（アンモニアを含む。）、懸濁物質、他の栄養分、生産力） 7. 海底の特性（例えば、地形、地球化学上及び地質学上の特性、生物学的生産力） 8. 投棄区域において過去に行われた投棄の有無及びその影響（例えば、重金属の存在量、有機炭素の含有量） 9. 締約国は、投棄を許可するに当たっては、季節的変化を考慮した上で、当該投棄による影響をこの附属書の規定に従って評価するための十分な科学的根拠が存在するかどうかを検討する。	

条項	海洋汚染防止条約　条文	国連海洋法条約等
	C 一般的な考慮及び条件 1. 海洋の快適性に影響を及ぼす可能性（例えば、浮遊物又は漂着物の存在、濁り、悪臭、変色、あわ立ち） 2. 海洋生物、魚介類の養殖、魚類、漁業並びに海草の採取及び養殖に影響を及ぼす可能性 3. 海洋のその他の利用に対する影響の可能性（例えば、工業用水の水質の悪化、構築物の水中腐食、浮遊物による船舶の運航の妨害、廃棄物又は固形物の海底におけるたい積による漁ろう又は航行の妨害、科学的な又は環境保全上の見地から特に重要な区域の保護） 4. 投棄の代わりに陸地において行う処理、処分若しくは除去の方法の利用可能性又は海洋における投棄について物の有害性を減少させる処理の方法の利用可能性	

（注）海洋汚染防止条約は、http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/treaty166_5.html の和文テキストを参照。
海洋法環境保護関連法は、http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf を基に作成。

(4) 地域海条約等

表 3-5 に示した通り、ルーマニアが加入している拘束力を伴う地域を対象とした国際文書[29]には、ブカレスト条約[30]、オーフス条約[31]、エスポー条約[32]、及びドナウ川流域防護条約[33]（Danube River Protection Convention）がある。

1）各条約の概要

ブカレスト条約の正式名称は黒海汚染防止条約[30]（The Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution）であり、黒海に接する6か国が加入している（図 3-5参照）。1994年に発効した条約であり、ルーマニアは発効当初からの締約国である。海洋汚染防止条約との対応は次節にて詳述する。

図 3-5　ルーマニアが関係する（黒海汚染防止条約（ブカレスト条約）の加入状況（緑色））

（出典：The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution http://www.blacksea-commission.org/を基に作成）

オーフス条約は、正式名称は「環境に関する、情報へのアクセス、意思決定における公衆参画、司法へのアクセスに関する条約（Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters）」であり、2011年10月に発効している。当初は国連欧州経済委員会（UNECE）が欧州における環境保護のために策定したものが世界中に拡大したものである。2022年現在、欧州を中心に47か国が加入している。第6条「特定の活動に関する意思決定への公衆参画」の中で、「各締約国はAnnex Iに挙げられた活動の計画を許可すべきか否かの決定に関して、本条の規定を適用しなければならない。」として、「原子力発電所及びその他の原子炉（それら発電所又は原子炉の解体、廃炉を含む）、使用済核燃料施設、使用済又は放射性廃棄物の貯蔵・処理・処分施設など」を挙げている。

エスポー条約は、正式名称「国連欧州経済委員会の越境影響の環境アセスメント条約（The United Nations Economic Commission for Europe (ECE) Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context: Espoo Convention）」であり、国と国の間の環境影響評価（EIA）手続きに関する

スコープと内容に関する国際法的枠組みを提供している。エスポー条約もオーフス条約と同様に欧州を中心とした条約が国連加盟国全体に拡大したものである。1997年9月に発効し、2022年現在、45か国が加入している。エスポー条約は開発プロジェクトによる国境を越えた環境への影響が懸念される場合に、国境を越えて他国の環境影響評価手続きに参加し得ることを定めた条約であり、「越境環境影響評価」の結果に基づく国家間（国際河川では上流国と下流国間）の協議を義務付けている。エスポー条約は、ルーマニアのような国際河川を有する国にとって重要な条約である。

国際河川であるドナウ川流域構成国が加入するドナウ川流域防護条約（ドナウ条約）は、ドナウ川とその集水域内の水域の永続的な改善と防護、特に国境を越えた状況における持続的な水管理と水利用の分野におけるドナウ諸国の利益を適切に考慮し、同時に持続可能な水管理に努め、黒海の海洋環境の防護に貢献することを目的としている。ドナウ条約は1998年に発効し、現在、15か国で構成されている。第7条に「締約国は汚染負荷及び濃度の観点から個々の産業部門又は産業に適用される排出限度を設定しなければならない」として、Annex IIに該当する産業部門として「原子力産業」を、有害物質として「廃棄物を含む放射性物質」を挙げている。

2）海洋汚染防止条約とブカレスト条約

ブカレスト条約はその前文において海洋汚染防止条約を念頭においていることを宣言しており、海洋汚染防止条約と類似性が高い。海洋汚染防止条約は広く有害物質の廃棄について規制するものであるが、ここでは特に放射性物質の廃棄に関する条文について、両者を比較した結果を表 3-7 に示す。
海洋投棄の定義や放射性物資の取り扱いについては概ね共通である一方、範囲については海洋汚染防止条約が国の内水を除くすべての海域を対象としているのに対して、ブカレスト条約は黒海のみを対象としているという点は留意する必要がある。

表 3-7　海洋汚染防止条約とブカレスト条約の
「廃棄物その他の物」の比較

放射性廃棄物の海洋投棄に関連する主要な事項のうち、両者で共通的なものを黄色、相違点が大きいものを青のマーカーで示す。

	海洋汚染防止条約	ブカレスト条約
投棄の定義	第 3 条　定義 1 a.「投棄」とは、次のことをいう i. 海洋において廃棄物その他の物を船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物から故意に処分すること。 ii. 海洋において船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物を故意に処分すること。 b. 「投棄」には、次のことを含まない i. 船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物及びこれらのものの設備の通常の運用に付随し又はこれに伴って生ずる廃棄物その他の物を海洋において処分すること。ただし、廃棄物その他の物であって、その処分に従事する船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物によって又はこれらに向けて運搬されるもの及び当該船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物における当該廃棄物その他の物の処理に伴って生ずるものを処分することを除く。 ii. 物を単なる処分の目的以外の目的で配置すること。ただし、その配置がこの条約の目的に反しない場合に限る。 c. 海底鉱物資源の探査及び開発並びにこれらに関連して行われる沖合における加工から直接又は間接に生ずる廃棄物その他の物の処分は、この条約の適用を受けない。	第2条　定義 第3項 . a) 「投棄」とは、次のことをいう。 i) 船舶又は航空機からの廃棄物又はその他の物質の故意の処分 ii) 船舶又は航空機の故意の処分 b) 「投棄」には次のことを含まない。 i) 船舶若しくは航空機及びそれらの設備の通常の運航に付随し、又はこれらの設備から派生する廃棄物又はその他の物の処分、廃棄物又はその他の物質を処理する目的で運航する船舶又は航空機によって、又はこれらの船舶又は航空機に輸送される、又はかかる廃棄物又はその他の物を船舶又は航空機で処理することから生じる廃棄物又はその他の物を除く ii) 物を単なる処分の目的以外の目的で配置すること。ただし、その配置がこの条約の目的に反しない場合に限る。
範囲	第 3 条　第 3 項 3 「海洋」とは、国の内水を除くすべての海域をいう。 前文	第 1 条 適用分野 1. この条約は、ケラグラ岬とダルヤン岬を結ぶ線によってこの条約の目的のために設定された南限を有する黒海固有の

	海洋汚染防止条約	ブカレスト条約
	海洋汚染が投棄並びに大気、河川、河口、排水口及びパイプラインを通ずる排出等の多くの原因から生ずること、並びに諸国がそのような海洋汚染を防止するための実行可能な最善の手段を講ずるとともに、処分すべき有害な廃棄物の量を減少させる製品及び工程を開発することが重要であることに留意し、	ものに適用される。 2. この条約の目的上、黒海への言及は、黒海における各締約国の領海及び排他的経済水域を含まなければならない。ただし、この条約の議定書は、その議定書の目的のために別段の規定を定めることができる。
国内措置の整備に係る条項	第1条 締約国は、海洋環境を汚染するすべての原因を効果的に規制することを単独で及び共同して促進するものとし、また、特に、人の健康に危険をもたらし、生物資源及び海洋生物に害を与え、海洋の快適性を損ない又は他の適法な海洋の利用を妨げるおそれがある廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染を防止するために実行可能なあらゆる措置をとることを誓約する。 第2条 締約国は、次条以下の諸条に定めるところに従い、自国の科学的、技術的及び経済的な能力に応じて単独で、並びに共同して、投棄によって生ずる海洋汚染を防止するための効果的な措置をとるものとし、また、この点に関して締約国の政策を調和させる。	第5条　第2項 2. 締約国は、黒海の海洋環境を防護し保全するために、国際法及び本条約の規定に従って、その汚染を防止し、軽減し、また管理するために必要なすべての措置を、必要に応じて個別に又は共同で講じなければならない。
海洋投棄の禁止に係る条項	第4条 1 締約国は、この条約の定めるところにより、次の(a)から(c)までに別段の定めがある場合を除くほか、廃棄物その他の物の投棄（その形態及び状態のいかんを問わない。）を禁止する。 a. 付属書Iに掲げる廃棄物その他の物の投棄は、禁止する。 b. 付属書 II に掲げる廃棄物その他の物の投棄は、事前の特別許可を必要とする。 c. 他のすべての廃棄物その他の物の投棄は、事前の一般許可を必要とする。 2 いずれの許可も、付属書 III に掲げるすべての事項について慎重な考慮（付属書 III B 及び C に掲げる投棄場所の特性についての事前調査を含む。）が払われた後でなければ与えてはならない。	第6条 有害物質による汚染 各締約国は、本条約のAnnexに指定された物質又は物によるいかなる発生源からの黒海の海洋環境の汚染も防止しなければならない。 第8条 船舶による汚染 締約国は、一般に認められた国際的な規則及び基準に従って、船舶による黒海の海洋環境の汚染を防止し、軽減し、また管理するために、個別に、又は必要に応じて共同で、すべての適切な措置を講じなければならない。

	海洋汚染防止条約	ブカレスト条約
	3 この条約のいかなる規定も、締約国が廃棄物その他の物であって付属書Ｉに掲げられていないものの投棄を自国について禁止することを妨げるものと解してはならない。当該締約国は、そのための措置を機関に通知する。	
附属書における放射性物質の取扱	附属書Ｉ 6. 放射性廃棄物その他の放射性物質 6 の規定は、国際原子力機関が定義しかつ締約国が採択するデ・ミニミス・レベル（免除レベル）の放射能を有する廃棄物その他の物（例えば、下水汚泥、浚渫物）については、適用しない。この付属書の規定により別段の禁止がされない限り、当該廃棄物の投棄については、適宜、付属書 II 及び付属書 III の規定に従う。 附属書Ⅱ C 放射性廃棄物その他の放射性物質であって付属書 I に含まれないもの。締約国は、これらの物質の投棄を許可するに当たっては、この分野における権限のある国際団体（現在においては、国際原子力機関）の勧告を十分に考慮する。	附属書Ｉ 以下の物質、物質のグループ又は物は、優先順位が付けられていない。それらは、主にその毒性、持続性、及び生物蓄積特性に基づいて選定されている。 このAnnexは、環境バックグラウンド濃度を超えない、締約国によって合同で定義された濃度限度を下回る、以下にリストされた物質及び物を含む排出物には適用されない。 （中略） 9. 使用済放射性燃料を含む放射性物質及び放射性廃棄物 附属書Ⅱ 以下の物質、化合物、又は物は、主にAnnex Iで使用されている基準に基づいて選択されているが、自然のプロセスによって害が少ないか、より容易に無害化されるという事実を考慮している。 このAnnexで言及されている物質の投棄の管理と厳格な制限は、この議定書のAnnex IIIに従って実施されなければならならない。 . 次の元素及びその化合物: 亜鉛、セレン、スズ、バナジウム、銅、ヒ素、バリウム、コバルト、ニッケル、アンチモン、ベリリウム、タリウム、クロム、モリブデン、ボロン、テルル、チタン、ウラン、銀
廃棄の許可に際しての考慮事項	附属書Ⅲ 条約第 4 条 2 の規定の適用上、海洋における物の投棄を許可する基準を設定するに当たっては、次の事項を考慮する。 A 物の特性及び組成	附属書Ⅲ 本議定書の Annex I 及び Annex II で言及されている物質及び物を含む廃棄物の排出許可を発行する際、各国当局は、場合に応じて、以下の要因を特に考慮する。 A. 廃棄物の特徴と組成 1. 廃棄物発生源の種類とサイズ（例えば、

	海洋汚染防止条約	ブカレスト条約
	1. 投棄される物の総量及び平均的な組成（例えば、1 年当たり） 2. 形態（例えば、固体、泥状、液体又は気体） 3. 特質。物理的特質（例えば、溶解度、密度）、化学的及び生化学的特質（例えば、酸素要求量、栄養度）並びに生物学的特質（例えば、ウイルス、細菌、酵母及び寄生虫の存在） 4. 毒性 5. 持続性。物理的、化学的及び生物学的持続性 6. 生物又はたい積物中における蓄積及び生物学的変換 7. 物理的、化学的及び生化学的変化の可能性並びに水中における他の溶存有機物質及び溶存無機物質との相互作用の可能性 8. 資源（魚介類等）の商品価値を低下させることとなる汚染その他の変化を引き起こす可能性 9. 締約国は、投棄を許可するに当たっては、投棄される物の特性及び組成に関し海洋生物及び人の健康に対する影響を評価するための十分な科学的根拠が存在するかどうかを検討する。 B 投棄場所の特性及び投棄の方法 1. 位置（例えば、投棄区域の経緯度、水深、海岸からの距離）及び他の区域（例えば、保養区域、産卵場、成育場、漁場、開発可能資源が存在する区域）との関連における位置 2. 一定期間当たりの処分量（例えば、1 日、1 週間又は 1 箇月当たりの量） 3. こん包し及び封入する場合には、その方法 4. 当該投棄方法による初期希釈度 5. 拡散性（例えば、海流、潮流及び風が水平移動及び垂直混合に及ぼす影響） 6. 水質（例えば、温度、pH、塩分、成層、酸素による汚染指標（溶存酸素量（DO）、化学的酸素要求量（COD）、生物化学的酸素要求量（BOD））、有機及び無機の窒素化合物（アンモニアを含む。）、懸濁物質、他の栄養分、生産力） 7. 海底の特性（例えば、地形、地球化	産業プロセス） 2. 廃棄物の種類（発生源、平均組成） 3. 廃棄物の形態（固体、液体、スラッジ、スラリー） 4. 総量（年間排出量など） 5. 排出パターン（連続、断続、季節変動など） 6. 主要成分、Annex I にリストされた物質、Annex II にリストされた物質、及び必要に応じてその他の有害物質に関する濃度 7. 廃棄物の物理的、化学的及び生物学的特性 B. 有害性に関する廃棄物成分の特徴 1.海洋環境における持続性（物理的、化学的、生物学的） 2. 毒性及びその他の有害な影響 3. 生物学的物質及び堆積物への蓄積 4. 有害な化合物を生成する生化学的変換 5. 酸素含有量とバランスへの悪影響 6. 物理的、化学的及び生化学的変化に対する感受性、並びに以下の E に記載されている用途のいずれかに有害な生物学的又はその他の影響をもたらす可能性がある海洋環境におけるその他の海水成分との相互作用 C. 流地と受入れ側の海洋環境の特徴 1. 沿岸地域の水路、気象、地質、地形の特徴 2. 排出の場所と種類（排水口、水路、排水口など）、並びにその他の地域（快適エリア、産卵場、養殖場と漁場、貝場など）及びその他の排出との関係 3. 受入れ側の海洋環境への放出時点で達成される初期希釈 4. 水平輸送と垂直混合に対する海流、潮流、風の影響などの分散特性 5. 排出地域における物理的、化学的、生物学的及び生態学的条件に関する受水特性 6. 望ましくない影響を与えることなく廃棄物を受け入れる海洋環境の能力 D. 廃棄物技術の利用可能性 産業廃水と生活排水の廃棄物削減及び排出方法は、以下の利用可能性と実現可能性を考慮して選択されるべきである。

	海洋汚染防止条約	ブカレスト条約
	学上及び地質学上の特性、生物学的生産力） 8. 投棄区域において過去に行われた投棄の有無及びその影響（例えば、重金属の存在量、有機炭素の含有量） 9. 締約国は、投棄を許可するに当たっては、季節的変化を考慮した上で、当該投棄による影響をこの付属書の規定に従って評価するための十分な科学的根拠が存在するかどうかを検討する。 C 一般的な考慮及び条件 1. 海洋の快適性に影響を及ぼす可能性（例えば、浮遊物又は漂着物の存在、濁り、悪臭、変色、あわ立ち） 2. 海洋生物、魚介類の養殖、魚類、漁業並びに海草の採取及び養殖に影響を及ぼす可能性 3. 海洋のその他の利用に対する影響の可能性（例えば、工業用水の水質の悪化、構築物の水中腐食、浮遊物による船舶の運航の妨害、廃棄物又は固形物の海底におけるたい積による漁ろう又は航行の妨害、科学的な又は環境保全上の見地から特に重要な区域の保護） 4. 投棄の代わりに陸地において行う処理、処分若しくは除去の方法の利用可能性又は海洋における投棄について物の有害性を減少させる処理の方法の利用可能性	a) 代替処理プロセス b) リサイクル、再利用、又は廃棄方法 c) 陸上処分の代替案 d) 適切なクリーンで無駄の少ない技術 E. 海洋生態系と海水利用の潜在的な障害 1. 以下の汚染影響による人命への影響 a) 食用海洋生物 b) 海水浴 c) 美的景観 Annex I 及び Annex II に列挙された物質及び物を含む廃棄物の排出は、権限のある国内当局による自己監視及び管理のシステムに従わなければならない。 2. 海洋生態系、特に生物資源、絶滅危惧種、重要な生息地への影響 3. 海の他の正当な利用への影響

(5) 海洋汚染防止条約まとめ

ルーマニアは海洋汚染防止条約及び 96 年議定書には加入していないが、海洋投棄を包括的に規定する国連海洋法条約に加入しており、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制する責務を負っている。さらにブカレスト条約をはじめとして、放射性廃棄物その他の放射性物質の投棄を規制する地域国際条約に複数加入することで、地域限定ではあるが放射性物質の海洋投棄を防止することとしている。この状況を踏まえつつ、海洋汚染防止条約の内容を実質的に履行しているかについては国内体制と合わせて 3.3.6 節に示す。

3.2.4　原子力事故の早期通報に関する条約

ルーマニアは、1990 年 7 月 13 日に「原子力事故の早期通報に関する条約」（早期通報条約）に加入している[34]。早期通報条約と次項に示す援助条約はセットとなっているため、次項に両条約に関する最近の活動状況をまとめて報告する。

3.2.5　原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約

(1) 条約の加入状況及び国際緊急時対応演習への参加状況

ルーマニアは、1990 年 7 月 13 日に「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約」（援助条約）に加入している[35]。

ルーマニアは、早期通報条約と援助条約に関連して IAEA が実施している国際緊急時対応演習（ConvEx: Convection Exercise）に積極的に参加している。ConvEx は、演習内容に応じて 9 種類に分けられるが、最近の参加状況としては、3～5 年ごとに実施される放射線緊急事態模擬演習である ConvEx-3 に参加している（表 3-8 参照）。総合演習の位置づけである ConvEx-3 はこれまでに 6 回実施されているが、ルーマニアは第 4 回を除いて、すべてに参加している。2005 年 5 月に実施された第 2 回 ConvEx-3 はルーマニアがホスト国となってチェルナボーダ原子力発電所で実施された。

2021 年 10 月に実施された第 6 回 ConvEx-3 は UAE のバラカ発電所が対象であった。ルーマニアからは、CNCAN、緊急事態総監、国立環境保護庁、緊急事態局、Pitești 原子力研究所、Horia Hulubei 原子力物理工学研究所、チェルナボーダ原子力発電所が参加した。ルーマニアは、緊急時演習への定期的な参加は、国レベルで実施される特定の計画、手順、及びプロトコルを試験するため、及び緊急字対応制度に関与する要員の技術的専門知識と能力を維持し継続的に改善するために必要かつ有用である。同時に、そのような演習への参加は、チームワーク、及び機関間のコミュニケーションと協力を強化すると位置づけている。

ルーマニアは、2021 年 3 月に実施された ConvEx-2b にも参加している。緊急時対応援助ネットワーク（RANET）へのアクセスや CNCAN の緊急時対応チームの訓練レベルなどを試験した。

表 3-8　ConvEx-3 の実施状況

	実施日	ホスト国	災害想定施設等
第 1 回	2001.05.22～05.23	フランス	[施設]グラブリーヌ原子力発電所 [炉型] PWR [事象]一次配管小リーク発生後、SG 給水喪失、高圧注水喪失により全面緊急事態へ発展
第 2 回	2005.05.11～05.12	ルーマニア	[施設]チェルナボーダ原子力発電所 [炉型] CANDU-6 [事象]圧力管閉止プラグ破損により全面緊急事態へ発展
第 3 回	2008.07.09～07.10	メキシコ	[施設]ラグナベルデ原子力発電所 [炉型] BWR-5 [事象]ポンプ建屋火災と不具合が重なり全面緊急事態へ発展
第 4 回	2013.11.20～11.21	モロッコ	[施設]タンジール港及びマラケシュ市内 [事象]テロリストによる複数箇所での放射能汚染爆弾（爆薬で放射性物質を飛散させ周囲を放射能で汚染する爆弾）爆発に対する核セキュリティ
第 5 回	2017.06.20～06.21	ハンガリー	[施設]パクシュ原子力発電所 [炉型] VVER-440,1200 [事象]冷却材喪失事故による過酷事故が発生し、国境を越えた放射性物質の大規模放出に発展
第 6 回	2021.10.26～10.27	UAE	[施設]バラカ原子力発電所 [炉型]APR-1400 [事象]緊急事態が発生し、放射性物質が大気中に大量に放出

（出典：第 1 回：NEA/CRPPH/INEX(2005)10 Working Party on Nuclear Emergency Matters INEX 2000 EXERCISE EVALUATION REPORT、第 2 回：Exercise Report ConvEx-3 (2005) International Emergency Response Exercise, 2005、第 3 回：ConvEx-3 (2008) International Emergency Response Exercise Laguna Verde, Mexico 9 to 11 July 2008、第 4 回：Exercise Report ConvEx-3 (2013) International Emergency Response Exercise BAB AL MAGHRIB Morocco 20–21 November 2013、第 5 回：EPR INSIGHTS Updates on Emergency Preparedness and Response, Edition 4 – September 2017, IAEA IEC を基に作成。）第 6 回：Major IAEA International Nuclear Emergency Exercise Concludes after 36 hours、https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/major-iaea-international-nuclear-emergency-exercise-concludes-after-36-hours, Noutati si evenimente»Arhiva comunicate 2021, http://www.cncan.ro/noutati-si-evenimente/arhiva-comunicate-2021/

(2) 遵守状況まとめ

早期通報条約と援助条約について、条約に加入するとともに IAEA が主催する緊急時演習などに参加していることから、当該 2 条約の義務的条項を遵守していると結論される。なおこれらの条約に関連する国内体制については 3.3.7 節で紹介する。

3.3　ルーマニアにおける国内制度の整備状況

3.3.1　原子力に関する法体系

(1) 法体系概要

図 3-6 に、ルーマニアの原子力及び放射線安全に関する法体系図を示す。原子力及び放射線安全に関する法体系は、法律（Laws）、規則等（Regulations）、安全指針等（Guides）、及び規制文書及び許認可取得者の承認文書などの 4 段階で構成されている。

原子炉等施設の安全を管理する法的枠組みは、原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号（以下、法律第 111/1996 号）に記載されている。

法律第 111/1996 号は、国の原子力規制当局である国家原子力活動管理委員会（以下 CNCAN；詳細は 3.3.3 節で後述）に、必須の規則を発行し、原子炉等施設及び活動の許認可を発行し、原子力安全要件への準拠を検証するための評価と検査を実施し、また必要なあらゆる執行措置を講じる権限を与えている。

CNCAN は、すべてのルーマニアの法規（規範法）の策定のための一般規定、技術規則、及び行政手続きを定める「規範（標準）法の作成のための立法技術に関する法律第 24/2000 号」、及び「公共政策文書の作成手続きに関する規則の承認に関する政府決定 HG561/2009」に従って規則を策定している。CNCAN によって発行されたすべての規則は遵守する義務があり、また強制力もある。

規則については草案段階で web に公開され、外部協議を経て策定されている。また、法律第 111/1996 号の規定に従い、CNCAN は、規則が国際基準及びドメイン内の関連する国際法と一致する必要がある場合はいつでも規則を見直し、その適用のための措置を確立する責任を負っている。

原子力安全条約第9回国別報告書[1)]によると、第7回報告書（2017年）以降、CNCANはいくつかの新しい規則と規制指針（13文書）、及び改訂/更新された規則（8文書）を発行し、原子力安全のための国内規制の枠組みが強化され、規制監視活動の基盤が改善されたとしている。

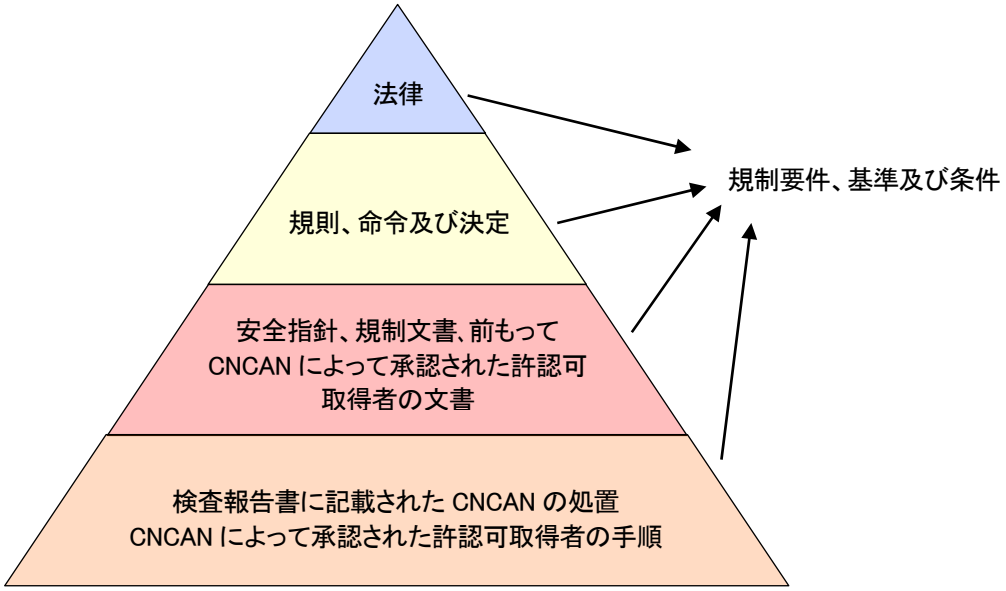


図 3-6　ルーマニアの原子力及び放射線安全に関する法体系
（出典：Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022, p21）

(2) 原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号（法律第 111/1996 号）概要

法律第 111/1996 号は、以下に示すとおり、全 7 章 60 条と 4 つの付則から構成されている。

第 I 章	総則	第 1 条に本法の目的、第 2 条に適用される活動、第 4､5 条に国家原子力活動規制委員会（CNCAN）の組織と機能､CNCAN の権限等、第 6 条に核兵器等の禁止規定、第 7 条に放射性廃棄物及び使用済核燃料の輸入の原則禁止について規定している。
第 II 章	認可制度	平和目的のための原子力活動の実施に関する認可及び許可､認可条件を規定している。
第 III 章	認可取得者及びその他の自然人又は法人が負うべき義務	認可取得者及びその他の自然人又は法人が負うべき義務について規定している。
第 IV 章	管理制度	本法律及び第 5 条に基づき発行された規則の規定の遵守について規定している。
第 V 章	権限と責任	CNCAN 及びその他の規制当局の権限と責任について規定している。
第 VI 章	罰則	本法に基づく規定に違反した場合の処罰について規定している。
第 VII 章	経過規定及び最終規定	不利益を被った場合の紛争処理、ルーマニアが欧州連合に加盟した場合の措置について規定している。
付則 1	核兵器及びその他の爆発性核装置の拡散に関連する材料、装置、設備及び情報の一覧表	本付則に定める詳細なリストは、ルーマニアが締結している国際条約、協定及び条約の規定に従って、政府決定により定められなければならない。
付則 2	第 3 条で参照されている定義	用語の定義
付則 3	原子力活動の規制当局	原子力活動に関係する規制当局
付則 4	第 8 条(3)項の認可を受けることができる法人格を有しない機関の一覧表	認可を受けることができる法人格を有しない機関を列挙

(3) その他法令・規則

1）規則及び指針等

規則及び指針等は、それぞれ適用対象ごとに固有の識別番号が振られている[36)]。この内容については、後述する。

- NSR：放射線安全規則
- NSN, GSN：原子力安全規則、原子力安全指針
- NSC：サイバーセキュリティ規則
- NTR：放射性物質の輸送規則
- NDR：放射性廃棄物の管理規則

2）決定及び命令等

前述の法律、規則及び指針等に加えて、各省庁が制定する決定（Decision）や命令（Order）がある。これらについても法的な拘束力がある。

- ルーマニアにおける原子力分野の開発のための国家戦略と、この戦略の実施のための行動計画の承認に関する政府決定 1259/2002（Government's Decision 1259/2002, regarding the approval of the National Strategy for the development of the nuclear field in Romania and of the plan of action for the implementation of this strategy）
- 廃棄物の安全な管理に必要な財源の構成と管理に関する政府決定 1080/2007（Government's Decision 1080/2007 regarding the constitution and management of financial resources necessary for the safe management of waste）
- 原子力施設の最終処分と廃止措置を含む、使用済核燃料と放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略を承認する命令 844/2004（Order 844/2004 for approving the National Strategy on medium and long-term management of spent nuclear fuel and radioactive waste, including final disposal and decommissioning of nuclear facilities）

3.3.2　原子力分野における主要な政府組織

図 3-7 にルーマニアの国家組織の概要を示す。以下のそれぞれの内容を説明する。

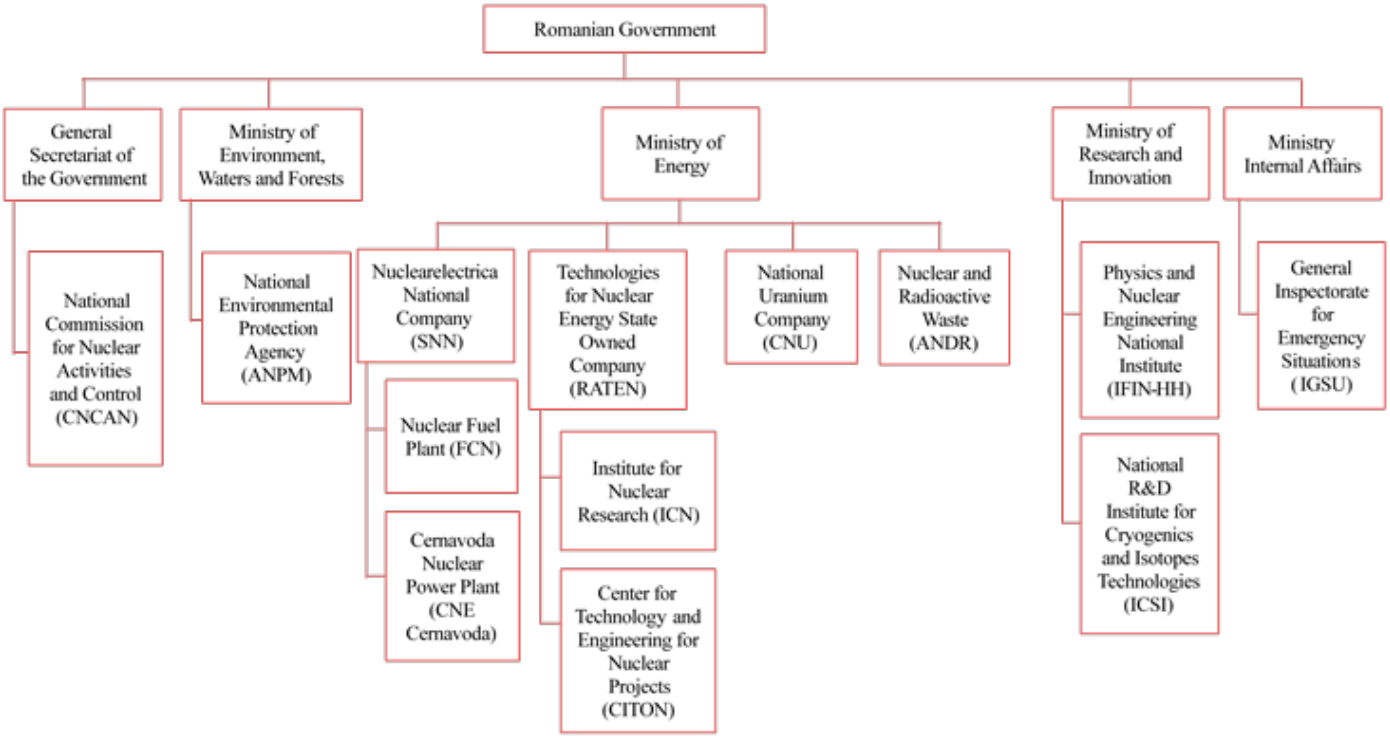


図 3-7　原子力分野における主要な組織
（出典：Country Nuclear Power Profiles 2022 Edition, ROMANIA (Updated 2022)
https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Romania/Romania.htm）

(1) 政府事務総局

政府事務総局の下に、原子力関係の規制機関である国家原子力活動管理委員会（National Commission for Nuclear Activities Control: CNCAN）がある。CNCAN は、ルーマニアの原子力安全及びセキュリティに関する唯一の規制当局であり、その活動に関して政府の事務総長を通じて首相に報告する。CNCAN の詳細については、次節で述べる。

(2) 環境・水・森林省

環境・水・森林省は、環境防護の中央当局であり、原子炉等施設の許認可と管理において特定の責任を負っている。環境防護に関する中央当局の主な責任は以下のとおりである。

- 法律に基づき、ルーマニアの領土で環境放射能監視ネットワークを組織し、環境パラメータの総合監視システムに必要な情報の流れを提供する。
- 法律で定められた基準に基づいて環境協定と許認可を発行する。
- CNCAN と総務省が行った監視活動から得られた調査結果を CNCAN と内務省に通知し、必要な措置を講じるために協力する。

環境防護に関する中央当局によって発行された環境協定は、CNCAN による原子炉等施設の立地許可の発行の前提条件である。環境許可は、CNCAN が原子炉等施設の試運転又は運転許可を発行した後、環境防護に関する中央当局によって発行されなければならない。

(3) エネルギー省

エネルギー省は、国家エネルギー戦略の策定に責任を負い、原子力発電、原子力研究及び工学、核燃料と重水製造を担当する企業の主要株主でもある。エネルギー戦略は、中長期的な電力部門の主な目的と、それらに到達するための最も効果的な方法を定義し、国民経済の持続可能な発展を確実なものとし、エネルギー需要と文明化された生活水準を今日と長期的な両方で、手頃な価格で保証することを目指している。エネルギー戦略は、エネルギー産業、NGO、ビジネス環境、及びその他の関連する利害関係者との広範な協議の下、エネルギー省によって作成される。エネルギー部門は、政策と戦略を策定するエネルギー省の監督下にある。

エネルギー政策は、エネルギー戦略によって確立されたガイドラインに従い、またエネルギー省によって、管理プログラムに沿って、中期的に、主に次の点に焦点を当てた長期的な発展の可能性を考慮して作成されている。すなわち、制度的及び法令上の枠組みの策定、エネルギー安全保障と、国家エネルギーシステムの安全で安定した運転のための法的枠組みを保証すること、環境防護を確実なものとすること、燃料と電気の価格と関税の透明性を確保すること、燃料とエネルギーの使用に関連する効率を向上させること、地域と国内のエネルギー市場への参加、及びエネルギー分野における国際協力の発展である。

エネルギー省が主要株主である SNN/Nuclearelectrica は、チェルナボーダ原子力発電所の所有者であり運転者である。

エネルギー省が所管する RATEN は国の原子力発電プログラムに特化した研究及びエンジニアリング活動を担当し、その子会社である ICN-Pitesti と CITON はチェルナボーダ原子力発電所の安全運転などに関連した技術支援組織（TSO）の役割を果たしている（主に事業者の技術支援）。

ルーマニア政府は 2009 年 11 月 5 日の法律第 329/2009 号により、原子力機関（AN）と国家放射性廃棄物機関（ANDRAD）を統合することを決定し、原子力・放射性廃棄物庁（ANDR: Nuclear and Radioactive Waste Agency）と呼ばれる新しい機関を設立した。新たに設立された機関の使命、機能、及

び責任は、ANDR の組織と運営の規則及び組織構造の承認に関する 2009 年 11 月 18 日の政府決定第 1437 号に定義されている。エネルギー省に従属する ANDR は、原子力活動の促進、開発、監視の分野、及び処分を含む放射性廃棄物の安全管理の分野を管轄する国家機関であり、以下の責任を負っている。

- 許認可所有者と協力し、その実施を監視するために、使用済燃料及び放射性廃棄物管理に関する国家戦略の作成と定期的な改訂（少なくとも 5 年に 1 回）
- 使用済燃料及び放射性廃棄物の処分を含む、国家計画を立案し、実施し、また報告すること
- 使用済燃料と放射性廃棄物の処分、及び原子力及び放射線施設の運転と廃止措置から生じるものの処分
- 運転及び廃止措置活動からの使用済燃料及び放射性廃棄物の処分前管理の調整
- 使用済燃料と放射性廃棄物の国家インベントリの設立と維持
- 国家プログラムを実施し、それらのプログラムの成果から利益をもたらすために必要な R&D プログラムを促進すること
- 身元不明線源、過去の行為に起因する歴史的廃棄物、及び事故又は原子力異常事象に起因する廃棄物の回復、処理及び処分
- 事業者が破産した場合、清算中、又は司法清算の結果として財源が不十分な場合の原子炉等施設の廃止措置を含む、放射性廃棄物及び放射線源の管理と処分
- すべての使用済燃料と放射性廃棄物の処分にかかる全費用を賄うための財源（国家資金）の管理。これには、費用見積りの定期的な更新と、適切な資金が確実に利用できるようにすることが含まれる。

(4) 保健省

保健省は、公衆衛生の中央当局である。保健省の主な責任は以下のとおりである。

- 国民による利用又は消費を目的として、照射を受けた製品又は放射性物質を含む製品を社会経済回路に導入することを許可する。
- 医療分野への、治療及び診断目的での、密封又は非密封線源、電離放射線発生装置、及び放射性物質を含む医薬品の導入を承認する。
- 独自の許認可及び管理規則を策定する。
- 法律に従って、食物連鎖全体、飲料水を含む食料品、及び住民が使用することになっているその他の物品の放射性物質による汚染の監視ネットワークを組織する。
- 職業被ばく労働者の健康状態、及び原子力活動が行われている部署の衛生状態の疫学的監視システムを組織する。

経済省は、経済、産業政策、及び活動の競争力分野における政府の戦略とプログラムを適用する中央当局である。経済省は、エネルギー輸送と、産業によって生み出された国家廃棄物管理計画の達成に責任を負っている。

経済省に従属するボイラー・圧力容器・巻き上げ設備の国家検査庁（ISCIR: State Inspectorate for Boilers, Pressure Vessels and Hoisting Installations）は、CNCAN との適切な協議及び協力の下で、原子炉等施設で使用されるものを含む圧力システム及び設備の許認可と管理に責任を負っている。

内務省は、中央及び地方行政のすべての専門機関と協力して、緊急事態総監部を通じて、法律の規定に従って、原子力事故の場合の準備と対応を調整する。

3.3.3　原子力安全に関する規制当局

(1) 規制当局の概要・変遷

ルーマニアの原子力規制機関は 1970 年代から存在しているが、推進側と独立した規制機関としての CNCAN は、1990 年 1 月 8 日に政令第 29/1990 号によって設立された[37]。ただし、CNCAN 設立後約 6 年間は、それまで原子力部門を管理していた 2 つの法律、すなわち、ルーマニアにおける原子力活動の展開に関する法律 61/1974 と、原子力施設の品質保証に関する法律 6/1982 が継続的に使用されていた。1996 年にこれらの 2 つの法律は廃止され、現在の原子炉等施設の安全を管理する主要な法律である法律第 111/1996 号が制定された。その中で CNCAN の役割等が明記された。さらに、1998 年に法律によって CNCAN の独立性が明記された。上記を含めた、監督官庁及び根拠法の変遷を表 3-9 にまとめて示す。なお、CNCAN の独立性については IAEA レビューミッションや EU に加盟する前後の時期（2007 年頃）における議論においても確認され、特段の指摘事項はない。また、2022 年 11 月に実施した CNCAN のヒアリングにおいても指摘事項がないことを確認している。

表 3-9　CNCAN の組織の変遷

時期	概要	組織の所属	関連法令
1990.01.08	CNCAN の設立	環境省	政令第 29/1990 号
1992		水・森林・環境防護省	政府決定第 792/1992 号
1996	CNCAN の権限を規定	同上	法律第 111/1996 号
1998	原子力分野の権限のある規制当局の規定	首相官邸	法律第 16/1998 号 政府決定第 287/1998 号
2018	CNCAN の組織と運営に関する変更	同上	政府決定第 729/2018 号

(2) 役割と権限

法律第 111/1996 号の第 4 条において、同法が規定する規制、認可及び管理の責任を有する機関は国家原子力活動規制委員会（CNCAN）であるとされている。CNCAN は、ルーマニアの原子力安全及びセキュリティに関する規制当局として、原子力活動の規制、許認可、及び管理に責任を負い、原子力エネルギーの平和利用と電離放射線の有害な影響から一般公衆及び労働者の防護を保証している。CNCAN は、法律第 111/1996 号第 5 条に基づき、原子力部門の開発のための国家戦略の一環として原子力安全、放射線安全、核兵器の不拡散、原子力施設と物質の核物質防護、放射性物質の輸送、放射性廃棄物と使用済燃料の安全な管理に関する規制、許認可、管理に関する戦略と方針を策定し公表している。

CNCAN は、その活動に関して政府の事務総長を通じて首相に報告しており、原子力の促進及び/又は生産に関与する組織から完全に分離し独立している。

法律第 111/1996 号は、その第 35 条において、CNCAN の責任を以下のように規定している。

1. 法律第 111/1996 号に従って、必要に応じて、当該分野の権限について他の当局と協議しながら、その管轄分野での法規（立法行為）に関するプロジェクトを開始し、原子力分野での規則を発行する。
2. 発効前に、原子力分野に影響を与えるすべての法規を検討し、当該法規に同意を与える。
3. 法律第 111/1996 号に従って、原子力及び放射線事故の状況に対する介入計画を承認し、介入に参加する。
4. 環境防護の中央当局と協力し、環境放射能監視ネットワーク活動の実施を管理する。
5. 国家安全保障の分野の管轄当局に対し、特定の規則に従って、原子力活動の分野で責任を負う

者に対して必要な検査を実施するよう要請する。

6. 外務省の同意を得て、IAEA 及び原子力分野に特化したその他の国際機関との協力活動を開始する。
7. 他の国の同様の機関/当局と協力する。
8. 保障措置、核物質防護、違法取引、核物質及び放射性物質の輸送、放射線防護、原子力分野の品質保証、原子力安全、使用済核燃料と放射性廃棄物の安全管理、及び原子力事故の場合の介入に関して有効な国際条約及び協定の規定の実施を管理する。
9. 核物質の証拠と管理のための国家システム、放射線源と原子炉等施設及び放射線施設の証拠と管理のための国家システム、及び要員が受ける職業被ばく放射線量の国家登録簿を確立し、調整する。
10. 法律第 111/1996 号に従って、原子炉等施設及び放射線施設の安全な運転に関して、環境及び住民の防護の要件と関連付けられているその他の当局と協力する。
11. CNCAN の管轄下にある事項に関する情報公開を保証する。
12. CNCAN の管轄下にある問題に関する公開討論を組織する。
13. 核保障措置、核物質、放射性物質及び施設の核物質防護、核物質及び放射性物質の違法取引の防止となくすための取り組み、並びに原子力及び放射線緊急事態に関する国内の窓口を代表する。
14. 身元不明線源の管理の回復を命じ、管理の回復活動を調整する。
15. 原子炉等施設の建設の実施を許認可し、原子炉等施設の建設の品質を管理する。
16. 原子力活動の規制と管理に関して、法律で規定されているその他の任務を遂行する。
17. 原子力部門の発展と、使用済核燃料と放射性廃棄物の安全な管理のための国家戦略を承認する。
18. 定期的に、少なくとも 10 年に 1 回、その活動の自己評価と国際ピアレビュー、及び国内の規制上の枠組みを組織する。

(3) 規制当局の組織図

図 3-8 に、国家原子力活動管理委員会（CNCAN）の組織を示す。

CNCAN の委員長（PRESIDENT）は首相が指名し、その地位は国務長官の地位と同等である。委員長の主な役割は、政府の事務総局の助言を受けて CNCAN の活動の実際のニーズと状況に応じて CNCAN の部門の補助組織を編成すること、策定される規則等の最終承認を行うこと、及び委員長顧問団（President's cabinet）のメンバーを任命することなどである。委員長顧問団は規制当局に固有のものではなく、人員数からも除外されている。規制及び許認可活動に関する意思決定において正式な役割を持っていない。CNCAN の機能と組織に関する内部規則の規定に従い、純粋に管理義務を伴う構造である。

部門長会（Board of Director）は、CNCAN の各部門の部長で構成され、CNCAN の機能と組織に関する内部規則に定められた責任を負う（組織図に記載はあるが、追加的な組織ではない）。これらの責任は、CNCAN の一般的な戦略的管理、資源の割り当て、管理システムの開発、組織全体の関心のある側面に関する意思決定に関連している[38]。

主な部門は、核燃料サイクル部門、電離放射線の許認可・利用部門、電離放射線の利用の監督部門、国際交流部門及び経済部門である。以下にそれぞれの役割を概説する。

チェルナボーダ原子力発電所を含む原子炉等施設の規制、許認可、管理を担当する部門は、以下のセクションで構成される核燃料サイクル部である。ヒアリングを実施した時点（2022 年 11 月）にお

いて、CNCAN の核燃料サイクル部門には 29 人のスタッフが勤務しており、そのほとんどがチェルナボーダ原子力発電所に関連するさまざまな規制活動に携わっているとこのことである。

- 原子力安全評価セクション
- 原子炉規制及び監視セクション
- マネジメントシステム管理セクション
- 放射線防護、放射性廃棄物安全及び輸送セクション
- 原子力及び放射線緊急事態セクション
- 核保障措置、核物質防護、採鉱セクション

放射線施設及び放射線源の規制及び許認可を担当する部門は、電離放射線の許認可と使用部門であり、以下のセクショントで構成されている。

- 医療用線源許認可セクション
- 産業用線源許認可セクション
- 線量登録と放射線源セクション

国家線量登録と国家放射線源登録は、電離放射線の許認可と使用部門を通じて CNCAN によって管理されている。

放射線施設及び放射線源の管理を担当する部門は、電離放射線使用監視部門である。この部門は、国内の 8 つの地域を対象とするように編成されている。

- 第 1 地域ユニット：北東地域
- 第 2 地域ユニット：南東 4 地域
- 第 3 地域ユニット：南地域
- 第 4 地域ユニット：南西地域
- 第 5 地域ユニット：西地域
- 第 6 地域ユニット：北西地域
- 第 7 地域ユニット：中央地域
- 第 8 地域ユニット：Bucharest - Ilfov

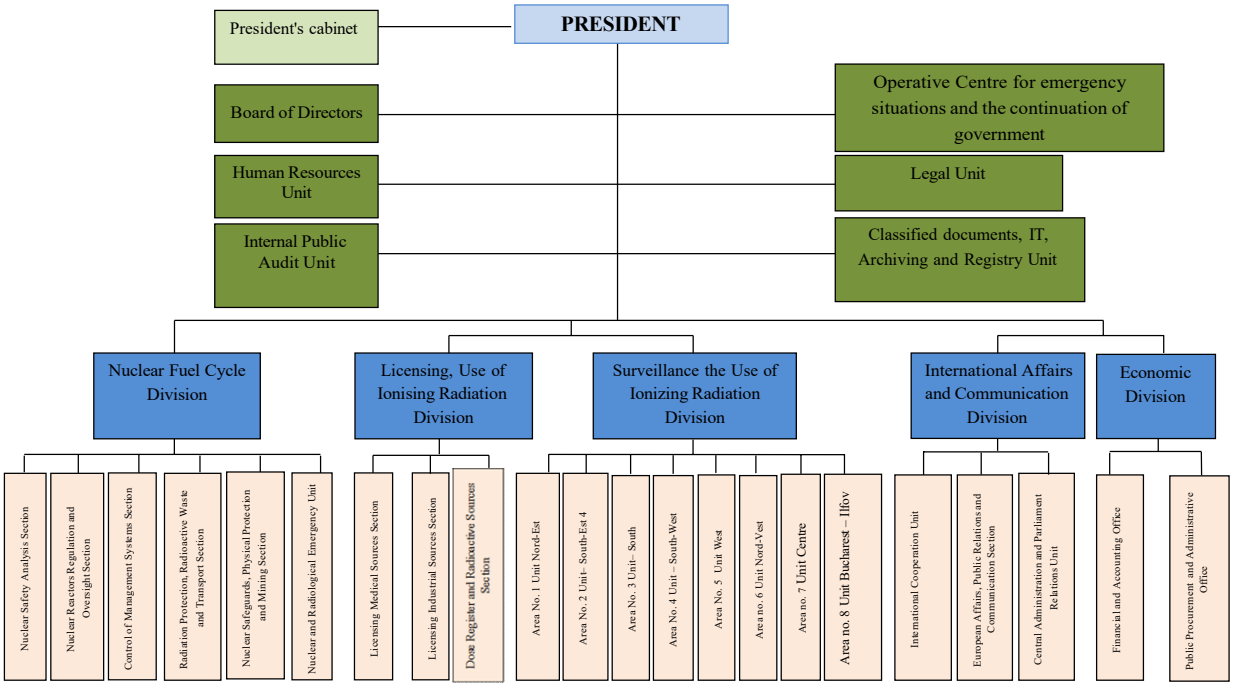


図 3-8　国家原子力活動管理委員会（CNCAN）の組織
（出典：Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022, p31）

(4) 予算規模及び人員

2021 年末の情報では [39]、承認された合計 174 のポジションのうち、68 のポジションが空席の状態である。CNCAN は、国際的最適事例に沿って、規制の枠組みとプロセスを改善できるようにするために、技術スタッフの数を増やす計画を立てており、現在及び予測される作業負荷に基づいて人員数の増加を公式に要請している。2018 年 9 月、CNCAN の組織構造が変更され、スタッフの数が増加した。CNCAN の 2021 年活動報告書 [39]によると、いくつかの採用キャンペーンが実施され、追加のスタッフが採用された。しかし、スタッフの離職率は引き続き高く、利用可能なすべてのポジションに適切な学歴、経験、資格を備えたスタッフを配置し、スタッフの定着率を向上させるための取組みが続けられている。

図 3-9　CNCAN の予算の推移（1RON=約 28 円）に CNCAN の予算を示す。資金調達に関しては、2004 年から 2009 年 11 月までの期間、CNCAN は、検査活動と技術評価の実施、及び許認可、承認の付与にかかる料金から予算を集め、自己資金で賄っていた。2009 年 11 月から、CNCAN の活動のために税金と関税から集められたすべての資金は国家予算の収入となり、CNCAN は政府総局（SGG）を通じて国家予算から資金を調達している。ただし、ヒアリングによると、政府総局から提供される資金は CNCAN が集めた資金の半分程度とのことである。これにより、自己資金調達が実施された時期と比較して、CNCAN が利用できる予算が大幅に低減した。

予算の確保は有能なスタッフの確保、及びその定着と密接に関連することもあり、CNCAN が少なくとも規制活動として集めた資金程度は利用できるよう交渉を進めている。現在法律 111/1996 を改定する検討が進んでいるとのことである。

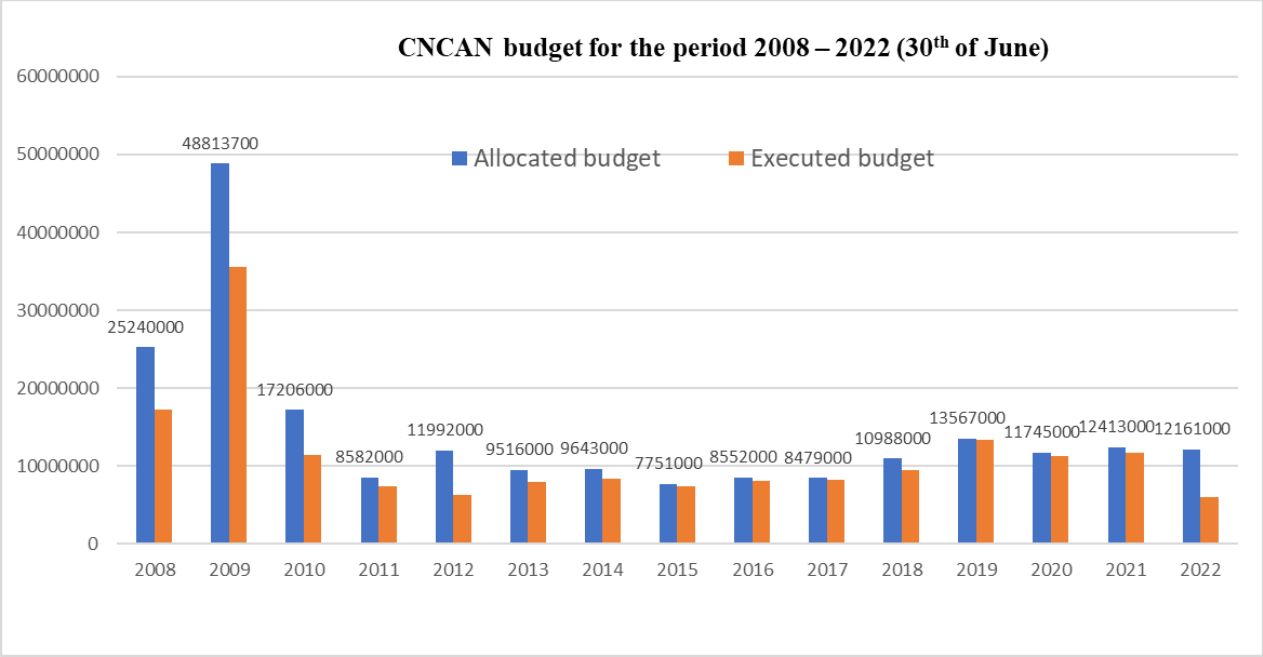


図 3-9　CNCAN の予算の推移（1RON=約 28 円）
（出典：Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022,p33）

3.3.4　原子炉の立地、設計・建設、運転に関する規制基準

法律第 111/1996 号の第 24 条(1)に「原子炉等施設の安全にとって重要な製品、サービス及びシステムの設計、立地、調達、建設、組立、試運転、運転、廃止措置又は保全活動に関する原子力分野の品質マネジメントシステムの認可は必須でなければならない。」と規定している。また、表 3-10 に、CNCAN によって策定されたルーマニアの立地、設計・建設、運転に関する主な規則及び指針等の番号・名称とその概要について示す。同表に示す通り、NSN、GSN として、立地、設計・建設、運転に関する規則及び指針が一通り策定されている。

表 3-10　ルーマニアの原子力に関連した主な規則及び指針等

区分	番号	規則・指針等名称（英語）	概要
立地	NSN-01	Nuclear safety requirements on siting of NPPs (2010)	原子力発電所の立地に関する安全要件を定めている。また立地許認可の申請者が評価及び承認のために原子力活動管理委員会（CNCAN）に提出しなければならない文書に関する一般的な要件を定めている。
設計建設	NSN-02	Nuclear safety requirements on the design and construction of NPPs (2010)	原子力発電所の設計と建設に関する一般的な安全要件を定める。また、原子力安全解析に関する一般的な要件と建設認可の申請者が評価のためにCNCANに提出しなければならない文書を定めている。
運転	NSN-05	Nuclear safety requirements on the operational limits and conditions for nuclear installations (2015)	原子炉等施設の運転上の制限及び条件に関する一般的な安全要件を定める。
設計建設	NSN-06	Nuclear safety requirements for the protection of nuclear installations against external events of natural origin (2015)	自然起源の外部事象に対する原子炉等施設の防護に関する一般的な安全要件を定める。

区分	番号	規則・指針等名称（英語）	概要
設計 建設	NSN-07 (Rev1)	Nuclear safety requirements on the response to transients, accident management and on-site emergency preparedness and response for NPPs (2020)	原子力発電所における過渡現象、事故及び緊急事態への対応の準備に関する原子力安全要件を定める。
設計 建設 運転	NSN-08	Nuclear safety requirements on probabilistic safety assessments for NPPs (2006)	確率論的安全評価の開発、及び原子力発電所の設計と運転におけるその結果の使用に関する一般的な要件を定める。これらの規則の要件は、レベル 1 及びレベル 2 の確率論的安全評価に適用され、レベル 3 の確率論的安全評価は、これらの規則の対象ではない。
設計 建設	NSN-09	Nuclear safety requirements on fire protection in NPPs (2006)	原子力発電所を内部火災及び爆発から防護するための要件を定める。施設の存続段階のすべてにおいて、原子力安全にとって重要な系統、構築物、機器及び設備（SSCE）の火災からの防護に関係する。これらの規則は、原子力安全にとって重要ではないが、火災が発生した場合に、火災、熱又は燃焼生成物の伝播を通じて SSCE に重大な影響を与える可能性がある施設の SSCE の防火にも適用される。
運転	NSN-10	Nuclear safety requirements on periodic safety reviews for NPPs (2006)	運転中の原子力発電所の定期安全レビューに関する一般要件を定める。
設計 建設 運転	NSN-11	Nuclear safety requirements on emergency core cooling systems for CANDU NPPs (2006)	CANDU 型原子力発電所の放射化領域が損傷した場合の冷却系の要件を定める。これらの規則の履行は、CANDU 型原子力発電所の建設、試運転、運転及び保守の CNCAN による認可の必要条件である。
設計 建設	NSN-12	Nuclear safety requirements on containment systems for CANDU NPPs (2005)	CANDU 型原子力発電所における格納容器系の安全要件を定める。
設計 建設	NSN-13	Nuclear safety requirements on shutdown systems for CANDU NPPs (2005)	CANDU 型原子力発電所の急速停止系の要件を定める。
運転	NSN-14 (Rev.1)	Regulation on granting practice permits to operating, management and specific training personnel of Nuclear Power Plants, Research Reactors and other Nuclear Installations (2014)	原子力発電所、研究用原子炉、又はその他の原子炉等施設で特定の原子力活動を行う運転要員、管理要員、及び特定の訓練要員に対して、訓練許可を発行するための条件を定義している。
運転	NSN-16 (Rev.1)	Nuclear safety requirements on surveillance, maintenance, testing and in-service inspections for nuclear installations (2020)	原子力安全機能を有する、及び/又は原子炉等施設の信頼できる運転に重要な計装制御系用のソフトウェアを含む、テーマ、構築物、機器及び設備についてそれぞれ原子炉等施設の監督、保守、試験、及び検査に関する一般的な要件を確立している。

区分	番号	規則・指針等名称（英語）	概要
設計 建設 運転	NSN-17 (Rev.1)	Nuclear safety requirements on ageing management for nuclear installations (2016)	設計段階から始まる原子炉等施設の存続期間全体にわたる、原子炉等施設の経年変化管理に関する一般的な原子力安全要件を定める。
運転	NSN-18 (Rev.1)	Nuclear safety requirements on event reporting and analysis and on the use of operating experience feedback for nuclear installations (2022)	これらの規則は、事象の記録、報告、解析、及び原子炉等施設の運転経験の使用に関する一般的な原子力安全要件を定めている。
運転	NSN-20	Regulation on the nuclear safety policy and independent nuclear safety oversight for nuclear installations (2015)	原子力安全方針及原子炉等施設の独立した安全監視に関する一般的な要件を定める。
立地 設計 建設 運転	NSN-21 (Rev.1)	Fundamental nuclear safety requirements for nuclear installations (2020)	基本規則は、原子炉等施設に対する一般的な原子力安全要件を定める。基本規則の履行は、設計、立地、建設及び組立て、試運転、原子炉等施設の運転と廃止措置の活動に関する CNCAN による承認に必要となる条件である。
立地 設計 建設 運転	NSN-22	Regulation on the licensing of the nuclear installations (2019)	原子炉等施設のライフサイクルの特定の許認可プロセスとフェーズに関する一般的な要件を定める。また、設計、立地、建設と組立て、試運転と開発の段階における原子炉等施設の許認可に関する一般的な要件を定める。
立地 設計 建設 運転	NSN-23 (Rev.1)	Regulation on the selection, training, qualification and authorization of the personnel of organizations responsible for the design, siting, construction, commissioning, operation and decommissioning of nuclear installations (2021)	原子力安全のための重要な機能を有するすべての要員に対する、原子炉等施設の設計、立地、建設及び組立て、試運転、運転及び廃止措置を担当する組織の要員の訓練、資格認定及び認可に関する一般的な要件を定める。
設計 建設	NSN-24	Regulation on deterministic nuclear safety analysis for nuclear installations (2019)	原子炉等施設の決定論的安全解析に関する一般要件を定める。この規則は、次の種類の原子炉等施設に適用される：a) 原子力発電所、b) 実証用原子炉、c) 研究用原子炉、零出力原子炉及び未臨界集合体、d) 医療目的のエネルギー及び同位体を生成するための原子炉、e) 法律第 2 号の規定に基づいて認可が必要なその他の原子炉等施設。
立地 設計 建設 運転	NSN-25	Requirements on the decisional transparency in licensing process for nuclear installations (2019)	原子炉等施設の許認可プロセスにおける意思決定の透明性に関する要件を定める。特に原子力安全の分野で一般公衆が原子炉等施設の許認可のための意思決定プロセスに効果的に参加しなければならない機会を拡大する。

区分	番号	規則・指針等名称（英語）	概要
設計 建設 運転	NSN-26	Regulation on the interfaces between nuclear safety, radiological safety, physical protection, cyber security and nuclear safeguards (2019)	核セキュリティ対策、放射線セキュリティ、核物質防護、サイバー脅威に対する防護、及び保障措置の管理に関して、原子炉の構築物、系統、機器及び設備並びに原子炉等施設及び関連するプロセスと活動のレベルで要件が定められる。
運転	NSN-27 (Rev.1)	Regulation on utilizing standards for ensuring, maintaining, reviewing and continuously improving nuclear safety (2021)	本規則は、原子力発電所の原子力安全を確保し、維持し、評価し、継続的に改善するための基準の使用に関する要件を定める。
立地 設計 建設 運転	GSN-01	Guide on the industrial codes and standards for nuclear power plants (2015)	本指針は、原子力発電所の立地、建設、試運転及び運転の活動における規則と産業規格の使用について、CNCAN の勧告を定めている。
設計	GSN-02	Guide on the independent verification of nuclear safety analyses and evaluations (2015)	本指針は、原子炉等施設の原子力安全解析及び評価の独立検証のための CNCAN の勧告を定める。
設計	GSN-03	Guide on fulfilling the overall nuclear safety objective set in the fundamental nuclear safety requirements for nuclear installations (2018)	CNCAN の委員長命令 No.114/2017 によって承認された原子炉等施設の核セキュリティの基本規範によって定められた核セキュリティの一般的な目的の達成に関する CNCAN の勧告を定める。
運転	GSN-04	Guide on the format and content of the final safety analysis report for nuclear power plants (2015)	原子力発電所の試運転段階及び運転段階における最終安全報告書の枠組みの形式及び内容に関して、CNCAN の勧告を定める。
運転	GSN-05	Guide on the format and content of the final safety analysis report for research reactors (2017)	研究用原子炉の試運転段階及び運転段階における最終安全報告書の枠組みの形式及び内容に関して、CNCAN の勧告を定める。
運転	GSN-06	Guide on the format and content of the final safety analysis report for nuclear fuel factories (2017)	核燃料施設の試運転段階及び運転段階のための最終安全報告書の枠組みの形式及び内容に関して、CNCAN の勧告を定める。
運転	GSN-07	Nuclear safety guide for the preparation of nuclear installations refurbishment (2018)	原子炉等施設の再設計の準備に関する、CNCAN の勧告を定める。勧告事項は、通常の計画停止よりも長い期間の停止中に、複雑な改修活動を実施することを決定した運転段階の原子炉等施設の許認可所有者に適用される。
運転	GSN-08	Nuclear Safety Guide on restarting nuclear facilities after unplanned shutdowns (2019)	計画外の停止後の再起動のための明確な施設の評価に関して、CNCAN の勧告を定める。
運転	GSN-09	Nuclear Safety Guide on the development and assessment of the nuclear safety culture (2019)	原子力安全文化の発展と評価に関する CNCAN の勧告を定める。

区分	番号	規則・指針等名称（英語）	概要
運転	GSN-10	Nuclear Safety Guide on Time-Limited Ageing Analyses (2020)	原子炉等施設の経年変化管理に関連する時間関連の仮説を使用する解析に関して、CNCAN の勧告を定める。
設計 運転	NSC-01 (Rev.1)	Regulation on the protection of nuclear installations against cyber threats (2021)	計装制御ソフトウェア及びコンピュータネットワークを含む原子炉等施設の系統、機器及び設備をサイバー脅威から防護するための一般的な要件を定める。

3.3.5　使用済燃料・放射性廃棄物管理に関する国内体制・制度

(1) 放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系の概要

放射性廃棄物及び使用済燃料についても、法律第 111/1996 号のもと CNCAN が規則の策定、規制、監視などを行っている。すなわち、放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系は 3.3.1 節~3.3.3 節と概ね共通である。以下法律第 111/1996 号の中で、放射性廃棄物及び使用済燃料に関係深い条項を抜粋して示す。

- 第 5 条(1)：委員会は・・・（中略）・・・放射性物質の輸送、放射性廃棄物及び使用済核燃料の管理、・・・（中略）・・・に対する一般的な要件についての規制文書を発行する権限を与えられている。
- 第 7 条：放射性廃棄物及び使用済燃料の輸入は原則禁止
- 第 18 条：認可申請者が満たすべき条件に関して、j) 自己の活動から生じる放射性廃棄物の回収、運搬、処理、コンディショニング及び貯蔵並びに許可された活動が完全に停止した場合の原子炉等施設の廃止措置について、適切かつ十分な物的及び財政的措置を講じており、放射性廃棄物と使用済核燃料の管理及び最終処分並びに原子炉等施設の廃止措置のための財源を設定するための分担金を支払っていること、l) 核燃料、放射性物質、核物質、放射性廃棄物及び生成物並びに核燃料、核物質、放射性物質、放射性生成物及び廃棄物の貯蔵施設を含む原子炉等施設の核物質防護に関する特定の規則に従った体系を確立し、維持することを挙げている。
- 第 26 条：放射性廃棄物を発生させ又は発生させた原子力活動の実施のために、認可取得者は、a) 自己の活動により発生する放射性廃棄物の管理について責任を負うこと、b) 当該廃棄物の回収、取扱い、運搬、処理、コンディショニング及び一時保管又は最終処分に関する費用を負担すること、c) 放射性廃棄物と使用済核燃料の管理と最終処分のための財源と、原子炉等施設の廃止措置のための法定負担金を支払うことを行わなければならない。
- 第 35 条：規制当局の権限と責任に関する条項の(h)項で使用済核燃料及び放射性廃棄物の管理を挙げている。

放射性廃棄物及び使用済燃料に関し、CNCAN は以下の規則を定めている[2)]。

1）処分前管理に関する安全要件（ORDIN pentru aprobarea Normei privind cerinţele de securitate pentru activităţile de predepozitare a des.e urilor radioactive, surselor închise uzate s.i a combustibilului nuclear uzat: Ordin-nr.-10317062022）

本規則は、放射性廃棄物、使用済核燃料の処分前管理に関する安全要求事項及び許可要求事項を含んでいる。本規則は 7 つの章から構成されている。本規則は、放射性廃棄物、使用済核燃料、使用されなくなった線源の処分前管理における、許認可取得者の責任、統合マネジメントシステム、安全文化、記録保持、報告、及び各段階の相互依存性など、管理システムに関する要件を含んでいる。廃棄物管理の各段階における具体的な要件として、放射性廃棄物や使用されなくなった放射性線源の発生抑制、特性評価と分類、分別、廃棄物の受入れ基準、放射性廃棄物の処理、コンディショニング及び貯蔵について詳述されている。
本規制は、処分前の放射性廃棄物、使用されなくなった放射性線源、使用済核燃料管理施設の開発に関する要件を詳述しており、その場所と設計、建設、運転に関する要件が含まれている。また、クリアランスと排出に関する要件も定義されている。安全検証の章では、セーフティケースと安全評価の概念を紹介し、これらの文書策定に関する一般的な要件を記載している。
最後の許認可の章では、国内原子力法に基づき、申請者が提出しなければならない申請書や必要な関係書類の内容が詳述されている。
本規則は、IAEA の一般安全要件 GSR Part 5「放射性廃棄物の処分前管理」の勧告と、西欧原子力規制者会議（WENRA）が策定した放射性廃棄物と使用済核燃料の貯蔵に関する安全参照レベルに基づいている。

2）処分に関する安全要件（ORDIN pentru aprobarea Normelor privind cerinţele de securitate radiologică la depozitarea definitivă a deşeurilor radioactive: Ordinul-11-depozitare-def-2019）

本規則は、放射性廃棄物の処分に関する安全要件及び許認可要件を含む。範囲、領域、及び定義は第 1 章に記載されている。次の章では、等級別扱いの概念と、許認可取得者の責任、統合マネジメントシステム、安全文化、運転構造などのマネジメントシステムに関する要件が記述されている。また、立地、設計、建設、試運転、運転、閉鎖といった施設開発の各段階における具体的な要件が定義されている。
安全検証の章では、セーフティケースと安全評価の概念を紹介し、これらの文書の策定に関する一般的な要件を記載している。
最後の許認可の章では、各国の原子力法に基づき、申請者が提出しなければならない申請書や必要な関係書類の内容が詳細に記載されている。
本規則は、IAEA SSR-5「放射性廃棄物の処分」と WENRA「廃棄物及び廃止措置作業部会」が策定した安全参照レベルに基づいている。

3）廃止措置に関する安全要件（ORDIN pentru aprobarea Normei privind cerinţele de securitate pentru dezafectarea instalaţiilor nucleare şi radiologice: Ordin-nr.-10217062022）

廃止措置に関する安全及び許認可要件は、原子力及び放射線施設の両者を対象としている。本規則は、IAEA の一般安全要件 GSR Part 6「施設の廃止措置」で提供される IAEA の勧告と、廃止措置に関して WENRA が策定した安全参照レベルに基づいている。最終状態基準、許認可取得者の責任、統合マネジメントシステム、安全文化、記録管理システム、CNCAN への報告については、本規則に記載され

ている。本規則では、廃止措置戦略、廃止措置活動の計画、運転から廃止措置への移行、廃止措置活動の実施に関する要件を定義している。規則では、セーフティケースと安全評価の概念を導入しており、その内容は規則の添付書類に記載されている。また、最終的な放射線検査の要件も規定されている。最終放射線調査報告書及び最終廃止措置報告書の内容は、規則の添付書類に記載されている。許認可の要件は原子力法の規定に基づいている。

4）自然放射線源に関する活動の安全要件（ORDIN pentru aprobarea Normelor privind cerinţele de securitate radiologică pentru surse naturale de radiaţii: Ordin-316-22.11.2018）

本規則は、自然放射線源に関する活動の許認可要件を含んでいる。本規則は、自然放射線源に関連する既存の被ばく状況及び計画中の被ばく状況の両者を記述している。本規則の適用範囲となる活動及び産業は、添付書類に記載されている。指定された産業活動又は科学的活動を行う、又は行おうとする事業者は、その活動に関連する、又はこれらの放射性核種の放射能濃度が上昇する可能性があるすべての物質中のウラン及びトリウム崩壊連鎖の放射性核種の放射能濃度を測定しなければならない。次の段階は、線量評価であり、特定された作業を実施する事業者は、作業者と公衆の放射線被ばくを評価しなければならない。作業者が受ける実効線量の評価では、その作業におけるすべての活動を考慮しなければならない。通常の作業より高い線量を受ける可能性のある保守・修理作業や残留物管理作業については、特別な配慮が払われるべきである。本規則には、自然放射線源に関係する活動の通知、登録、及び許認可に関する要件が含まれている。本規則は、IAEA GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全：国際基本安全基準」及びその他の IAEA 安全報告書に基づいている。

その他、詳細は割愛するが、第 7 回国別報告書においては、Annex L-6 に関連する規制文書一覧を記載している。

(2) 放射性廃棄物の区分、処理・処分基準

法律第 111/1996 号の Annex 2 提示された定義によれば、放射性廃棄物とは、使用が予見されず、免除限度を超える濃度の放射性核種を含むか、放射性核種で汚染されている原子力活動から生じた物質とされている。

放射性廃棄物の分類に関する規則の承認のための CNCAN 命令第 156/2005 号の規定によると、放射性廃棄物の一般分類は以下のとおりである。一般分類とは、放射性廃棄物を処分する際に生物圏からの隔離を確保するための要件を指す。

- 規制免除された廃棄物（EW: exempted waste）:
  規制免除された廃棄物は、放射能濃度が非常に小さいため、規制管理から解放することができるような放射性核種を含む廃棄物である。
- 移行放射性廃棄物（TW: transitional radioactive waste）:
  移行放射性廃棄物 (注) は、放射能濃度がクリアランスレベルを超える廃棄物であるが、合理的な保管期間（5 年以内）内にクリアランスレベル未満に減衰する廃棄物である。
  （注）移行性放射性廃棄物（Transitional Radioactive Waste）は、IAEA では減衰貯蔵（decay storage）と呼ばれている。
- 極低レベル放射性廃棄物（VLLW: very low-level radioactive waste）:
  極低レベル放射性廃棄物は、放射能濃度がクリアランスレベルを超えている短寿命廃棄物であるが、放射能含有量は低レベル廃棄物を定義するために CNCAN によって設定されたレベルを

下回っている。極低レベル廃棄物の処分は、短寿命低レベル廃棄物の処分よりも複雑な取り決めを必要としない。

- 低レベル及び中レベルの短寿命放射性廃棄物（LILW-SL: low and interim level short lived radioactive waste）:
  低レベル及び中レベル放射性廃棄物は、放射能濃度が極低レベル廃棄物の定義のためにCNCAN によって設定されたレベルを上回っているが、放射能含有量及び熱出力が高レベル廃棄物よりも低い放射性廃棄物である。低レベル廃棄物は、取り扱い中又は輸送中に遮蔽する必要はない。中レベル廃棄物は、一般に、取り扱い中に遮蔽を必要とするが、取り扱い中又は輸送中の熱放散に対する対策はほとんど、又はまったく必要ない。
- 低レベル及び中レベルの長寿命放射性廃棄物（LILW-LL: low and interim level long lived radioactive waste）:
  長寿命放射性廃棄物は、半減期が 30 年を超える放射性核種を含む廃棄物であり、CNCAN によって確立された値を超える放射能の量及び/又は濃度があり、生物圏からの隔離が制度的管理期間よりも長く必要である。短寿命放射性廃棄物は、長寿命ではない放射性廃棄物である。
- 高レベル放射性廃棄物（HLW: high level radioactive waste）:
  高レベル放射性廃棄物は以下のとおりである。
  a) 核分裂生成物とアクチニドの大部分を含む液体放射性廃棄物は、最初に使用済燃料に存在し、再処理の最初の抽出サイクルの残留物を形成する。
  b) a)の固化放射性廃棄物及び使用済燃料
  c) a)及び b)で言及された廃棄物と同様の放射能濃度範囲を持つその他の放射性廃棄物

(3) 放射性廃棄物及び使用済燃料の運用状況

1）管理戦略及び体制の概要

2004年に発行された使用済核燃料及び放射性廃棄物の管理に関する中長期的国家戦略（原子力施設と放射線施設の処分及び廃止措置を含む）に従って、ルーマニアは当面の間CANDU核燃料をオープンサイクル（使用済核燃料をHLWとみなす）で使用することを決定している[6]。

ルーマニアの放射性廃棄物管理を規定する法令と規制上の政策には、暗黙のうちに使用済燃料管理も含まれていることから、放射性廃棄物を管理するための法令と政策は、すべての形態の放射性廃棄物に適用され、使用済燃料と放射性廃棄物に等しく適用される。

エネルギー省が所管する原子力・放射性廃棄物庁（ANDR）は、原子力活動の促進、開発、監視の分野、及び処分を含む放射性廃棄物の安全管理の分野を管轄する国家機関であり、許認可所有者と協力して、使用済燃料及び放射性廃棄物管理に関する国家戦略を策定している。

使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する理事会指令 2011/70/Euratom の要件を満たすために、ANDR は使用済燃料と放射性廃棄物管理のためのルーマニア国家プログラムを作成し、2015 年 8 月に EC に提出した。

使用済燃料の長期貯蔵と最終処分、廃棄物管理と廃止措置の資金調達戦略については、SNNは、ANDRによって管理される廃止措置と安全な処分の放射性廃棄物基金に以下のとおり拠出している。

- 運転中の原子炉の廃止措置に対する拠出金として、発電され国の送電網に供給されるエネルギーについて 0.6 ユーロ/MWh
- 放射性核廃棄物と使用済燃料の処分に対する拠出金として、発電され国の送電網に供給されるエネルギーについて 1.4 ユーロ/MWh

CNCANは、前述の法律111/1996の第5条第1項において、原子力の安全、放射線の安全、核兵器の不拡散、原子炉等施設と核物質の物理的防護、放射性物質の輸送、放射性廃棄物と使用済燃料の安全な管理に関する規制、許認可、管理の戦略と政策を作成する権限を与えられている。すなわち、原子力発電所の安全だけではなく、放射性廃棄物と使用済燃料の安全な管理もCNCANが管理している。

CNCANは、使用済燃料と放射性廃棄物管理の安全に関する一般安全要件として、以下の項目に特に留意している。

- 臨界と熱の除去（放射性廃棄物管理では臨界と発熱の制御）
- 廃棄物の最小化
- 異なる管理ステップ間の相互依存性
- 個人、社会、環境の実効的な防護（放射性廃棄物管理では作業者、公衆、環境の効果的な防護）
- 生物学的、化学的及びその他のハザード
- 次世代への影響
- 将来世代への過度な負担の回避

2）管理戦略及び運用状況

図 3-10 にルーマニアにおける使用済核燃料及び放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略を示す。また、放射性廃棄物管理に関する政策の主要な一般的側面を以下に示す。

- 輸送を含む放射性廃棄物の管理は、施設の安全、人の健康及び環境の防護を確実なものとするために、許認可を受けなければならず、また関係法規の規定に従って実施されなければならない。
- 許認可取得者は、自身の原子力及び放射線施設の運転及び廃止措置から生じる放射性廃棄物を処分に至るまで管理する責任を負う。許認可取得者は、自らが発生した廃棄物の回収、取扱い、輸送、処理、コンディショニング、貯蔵、及び処分に関連する費用を負担しなければならない。
- ルーマニアはオープン燃料サイクルを採用していることから、発電用原子炉からの使用済燃料はリサイクルされず、廃棄物として処分される計画である。
- 原子力発電所から発生した使用済燃料は、限られた期間乾式貯蔵施設に貯蔵されなければならない。中間貯蔵の後は、
  - ✓ 使用済核燃料は深地層処分場に処分されなければならない。
  - ✓ LILW-SL（短寿命の低レベル及び中レベル放射性廃棄物）は、浅地中施設に処分されなければならない。
  - ✓ VLLW（極低レベル放射性廃棄物）は、LILW-SL よりも単純な取決めで処分される可能性がある。
  - ✓ LILW-LL（長寿命の低レベル及び中レベル放射性廃棄物）は、将来の深地層処分場で処分されなければならない。
- 放射性廃棄物の輸入、輸出、及び EU 域内移転は、以下の免除の承認を受けることを例外として原則禁止されている。
  - a. 研究用原子炉からの使用済燃料は、合意に基づいて原産国に返還される。
  - b. 供給業者又は製造業者に返還されなければならない、使用されなくなった密封線源の移転
  - c. 処理のための放射性廃棄物又は処理のための使用済燃料の移転と、その後の最終処分のための廃棄物の返還
  - d. 放射性廃棄物又は使用済燃料を最終処分のために別の国に移転すること。ただし、受入れ国が国際基準を満たす技術的及び管理的能力を備えている場合に限る。
  - e. 放射性廃棄物の発生は、適切な設計上の措置、施設の運転、及び廃止措置の実施を通じて、

放射能及び量の観点から実行可能な最小限のレベルに抑える必要がある。この要件を満たすために、許認可保持者は以下のことを保証しなければならない。

f. 材料の選定と管理

g. 材料のクリアランスを含む、材料のリサイクルと再利用

h. 廃棄物の物理的、化学的、放射線学的特性評価、及びさまざまな種類の材料の分類を参照するものを含む、適切な操作手順を実施すること

- すべての使用済燃料と放射性廃棄物は、工学的システムと管理制御の適切な組合せを適用して、等級別扱いを用いて安全に管理されるべきである。
- 廃棄物管理及び処分作業の財務費用は、「汚染者負担」の原則に従って廃棄物発生者が負担すべきであり、法定の資金調達スキームが整備されている。
- すべての使用済燃料と放射性廃棄物は、前処理、処理、コンディショニング、貯蔵、輸送、及び処分を含むすべての廃棄物管理ステップ間の相互依存性に対処する総合戦略に従って管理されるべきである。
- 処分は放射性廃棄物管理体制の最終段階である。廃棄物は、回収する意図なしに処分されることになっている。等級別扱いが採用されており、廃棄物によってもたらされるハザードのレベルに見合った処分概念が採用されている。

  a. 発電用原子炉からの使用済燃料は、適切な期間の中間貯蔵の後、その他の長寿命放射性廃棄物とともに地層処分場に直接処分される。

  b. 短寿命の運転廃棄物及び廃止措置廃棄物は、地上又は浅地中処分場に処分される。
- 施設の廃止措置、廃棄物管理、及び処分作業は、将来の世代に過度の負担をかけることを避けるために、合理的に実行可能な限り速やかに実施され、実施プログラムは重要なマイルストーンの日付とともに作成されている。
- 非核燃料サイクル放射性廃棄物 LILW-SL は、1985 年から運転している Baita-Bihor 処分場（DNDR）に処分される。
- 近隣諸国との間で締結された国際協定に従って、国境を越える人の健康と環境の防護は、実際の及び潜在的な健康への影響がルーマニアで受け入れられているものよりも有害ではないような方法で保証されなければならない。
- あらゆる原子力施設からの気体及び液体の放射性排出物の排出は、CNCAN によって承認された排出限度に従って制限されなければならず、また、最適化原則に従ってさらに削減されなければならない。

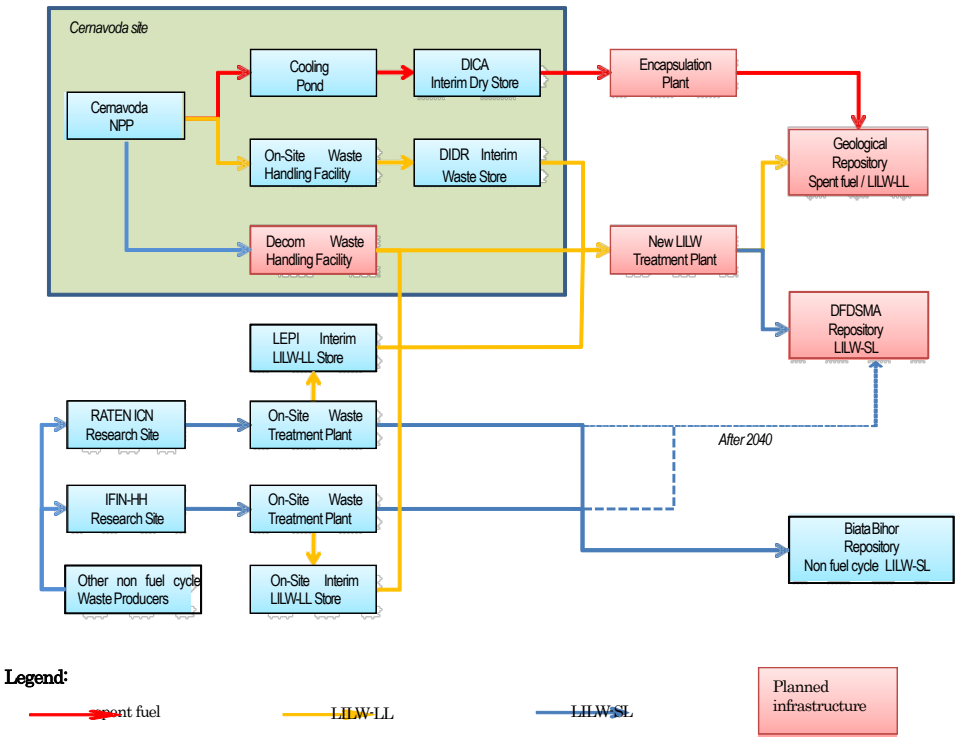


図 3-10　使用済核燃料及び放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略
（出典：ROMANIA Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management The Seventh National Report, 2017, p19）

3）チェルナボーダ原子力発電所における使用済燃料・放射性廃棄物の管理

a）使用済燃料の管理

チェルナボーダ原子力発電所の1号機と2号機の運転者であるCNE Cernavodaは、発電所サイト内に以下の使用済燃料管理施設を所有している。

- 使用済燃料取扱いシステム（各原子炉用）
- 使用済燃料中間乾式貯蔵施設 - DICA

a1）使用済燃料取扱いシステム

原子力発電所プロジェクトの一環として、特に使用済燃料取扱いシステムと命名された湿式使用済燃料管理施設が各原子炉に提供された。このシステムには以下が含まれる。

- 原子炉建屋に設置された排出及び移送設備
- サービス建屋にある使用済燃料の受入れ及び保管設備
- サービス建屋にある使用済燃料受付ベイ
- サービス建屋にある使用済燃料ベイ（メイン貯蔵ベイ）と欠陥燃料ベイ

原子炉建屋とサービス建屋の間の使用済燃料の移送は、移送チャンネルを介して水中で行われる。

設計データによると、使用済燃料ベイには50,000個のCANDU燃料バンドルの容量があり、欠陥燃料ベイには、欠陥燃料を含む缶を30年間のプラント運転用に保管する容量がある。最初は16個の缶が用意されており、それぞれに1バンドルの容量がある。

a2) 使用済燃料中間乾式貯蔵施設（DICA）

使用済燃料は湿式貯蔵施設で少なくとも6年間保管された後、乾式貯蔵施設であるDICAに移される。

乾式貯蔵技術は、MACSTORシステムに基づいている。乾式貯蔵システムの基本原理は、以下のように要約できる。

- 燃料の閉じ込めを提供すること（燃料被覆を除く）
- 空気の自然対流による貯蔵燃料の残留熱の除去
- 外部現象（自然及び人為的）から保管エリアを守ること
- 適切な遮蔽を保証すること

DICAの目的には、以下に示すチェルナボーダ原子力発電所サイトの3つの異なる場所で行われる3つの主な活動が含まれる。

- DICA での乾式貯蔵のための使用済燃料の準備
- U1 及び U2 から DICA への使用済燃料の移送
- DICA での適切な保管

使用済燃料は、湿式貯蔵施設から貯蔵バスケットに移される。収納バスケットは304Lステンレス鋼製である。60本の使用済燃料バンドルは、既存の貯蔵ブレード（水平位置）から1つずつ移送され、貯蔵バスケット内の垂直位置に配置される。積込みは水中下のサポートテーブル上で行われ、バスケットは使用済燃料装荷ステーションへの移動のために別のサポートテーブルに置かれた水中ベビーカーに置かれる。

使用済燃料装荷ステーションは、ガンマ線と中性子線を遮蔽する筐体で構成されており、そこに完全な貯蔵バスケットが収容され、加圧下で脱イオン水により除染され、乾燥され、また2つの溶接部で密閉され、目視検査される。密封された貯蔵バスケットは、燃料被覆管を考慮せずに、環境への閉じ込めに対する最初の障壁を提供している。

チェルナボーダ原子力発電所からDICAへの使用済燃料の移送は、60個の燃料バンドルが入った貯蔵バスケットを含む移送コンテナをトレーラーで受け取り、公道に接続されていない特定の経路でDICAに輸送する。

DICAは、使用済燃料が湿式貯蔵施設から移送されるため、段階的に建設できるモジュール型の施設である。DICAは、チェルナボーダ原子力発電所1号機と2号機からの使用済燃料を2モジュール型MACSTOR200用に貯蔵するように設計されている。現在までに8モジュールが稼働している。

各モジュールは、約21.6mx8.1mx7.5mの鉄筋コンクリート製の平行六面体構造で構成され、垂直に配置された20個の金属製貯蔵シリンダーが埋め込まれており、各シリンダーは10個の使用済燃料バスケットの貯蔵を保証する。装荷後、シリンダーはEURATOM及びIAEAの要件に従って密閉される。各モジュールには、10x20x60=12,000の使用済燃料バンドルを格納する容量がある。

このプロジェクトの特徴は、燃料被覆管を考慮せずに、使用済燃料を閉じ込めるための2つの障壁（バスケットとシリンダー）を提供することである。

モジュール内に貯蔵された燃料の状態は、2つの格納障壁の健全性をチェックするために貯蔵シリンダー内の空気からサンプルを採取することによって定期的に評価される。モジュール壁付近の放射線レベルも定期的に監視されている。

チェルナボーダにある使用済燃料の乾式貯蔵施設は、EUストレステストの一環としてENSREGによって定義された技術仕様に従って、体系的な安全評価を受けている。

評価の結果は、乾式貯蔵施設が頑強であり、評価の一部として考慮されたすべての起因事象（地震、

外部洪水、及び悪天候）に対して相当量の安全裕度があることを示している。したがって、設計基準の変更が必要であると特定されたことはない。

b)放射性廃棄物の管理

チェルナボーダ原子力発電所は、作業員、公衆、及び環境の防護を確実にするために、気体、液体（水性及び有機性）、使用済樹脂、及び固体運転放射性廃棄物を適切に管理するための指定された施設を有している。

b1）気体放射性廃棄物システム

汚染されている可能性のある空気は、以下の4つの換気システムを介して循環される。

- 中央汚染排気システム： このシステムからの空気は、高効率微粒子空気（HEPA）フィルターでろ過される。
- 原子炉建屋排気システム： 原子炉建屋からの空気は、プレフィルター、HEPA フィルター、活性炭フィルター（放射性ヨウ素を保持するため）、及び最終の HEPA フィルターを通過して大気へ排気される。
- 使用済燃料ベイ排気システム： この空気のろ過は、原子炉建屋のろ過と同様である。
- アップグレードされた塔状排気システム： このシステムからの空気は、少量のトリチウムしか含まれていないため、ろ過されていない。

重水システムが設置されている原子炉建屋のエリアでは、閉サイクル蒸気回収システムが放出されたトリチウム蒸気の大部分を回収している。

汚染されている可能性のあるすべての空気は、排出のために排気スタックに送られる。

ここで、重水そのものは放射性廃棄物ではないが、環境防護に関する法律第137/1995号Appendix IIにおいて、環境放出にあたって環境影響評価や許認可が必要な物質として明記されている。

b2）水性液体放射性廃棄物システム

放射性水性液体廃棄物は、5つの廃液ホールドアップタンクに集められる。それらは、サービス建屋の地下にあり、各タンクの容量は50m^{3}である。

必要に応じて、排水中の放射性粒子を最小限に抑える除染ユニットが提供される。主な汚染物質は脱イオン水媒体中のコロイド粒子とイオン性物質の組合せで構成されるため、除染ユニットには、イオン性マイクロ樹脂とコロイドろ過に適した特殊な繊維材料をろ過材として使用するプレコートタイプのフィルターによるろ過とイオン交換が含まれている。

b3）使用済樹脂取扱いシステム

使用済樹脂取扱いシステムには、発電所の浄化回路からの使用済樹脂用の貯蔵タンクが含まれている。

使用済樹脂は、原子炉建屋の近くのサービス建屋の地下にある、エポキシで裏打ちされた鉄筋コンクリート製の3つの保管庫に保管される。各保管庫の容量は200m^{3}である。

4) 固体放射性廃棄物システム

前処理と処理の後、固体廃棄物は220Lのステンレス鋼ドラム缶（タイプAコンテナ）に閉じ込められ、固体放射性廃棄物中間貯蔵施設（DIDR）に輸送される。

DIDRは、発電所サイトの内側のセキュリティフェンス内にあり、低レベル及び中レベルの廃棄物を保管するように設計され、貯蔵容量は1,506.77m^{3}であり、使用済樹脂、反応度制御棒、使用済燃料を除

く、チェルナボーダ原子力発電所1号機と2号機の運転によって発生した放射性廃棄物を対象としている。

以下のとおり、設計寿命が50年の3つの地上構造物で構成されている。

- 構造物番号 1（コンクリート倉庫）：倉庫は、正味の保管容量が 1,408m^3 のコンクリート製の建屋である。この構造の内部には、圧縮可能な放射性廃棄物と圧縮不可能な固体放射性廃棄物（タイプ 1 及びタイプ 2）を含む 220L のステンレス製ドラム缶を 4 段に積み重ねることができる。
- 構造物番号 2（コンクリート円筒セル）：発電所の運転で発生した使用済フィルターカートリッジを収容する寸法の円筒形のコンクリートセルで構成されたコンクリート製構造物である。その設計貯蔵容量は 57.77m^3 である。コンクリートセルの内側には、汚染の拡散を防ぐように設計された底とカバーを備えた金属セルがある。
- 構造物番号 3（コンクリート立方体）：総貯蔵容量が 41m^3 の、大型で高度に汚染された破片用のコンクリート製構造物である。廃棄物と一緒に取り除くことができる 8 つのコンクリート立方体で構成されている。現在、構造物には廃棄物は含まれていない。

(4) 放射性廃棄物及び使用済燃料のインベントリ

1) 2019 年末の使用済燃料の貯蔵インベントリ

サイト名	最大貯蔵能力 (バンドル数)	燃料インベントリ		
		燃料の種類	バンドル数 (注)	ウラン含有量 (トン)
原子力発電所				
SNN/CNE-Cernavoda The Interim Spent Fuel Dry Storage Facility (DICA)	324,000	CANDU-6 bundles	120,000	2,280.000
SNN/CNE-Cernavoda The Spent Fuel Storage Bays (wet storage) - Unit 1	42,060	CANDU-6 bundles	30,000	570.000
SNN/CNE-Cernavoda The Spent Fuel Storage Bays (wet storage)-Unit 2	42,060	CANDU-6 bundles	30,000	570.000
原子力研究所				
RATEN/ICN-Pitesti	1,355 TRIGA rods	TRIGA rods	3	0.0008
	25 CANDU bundles	CANDU rods	38	0.0108
		CANDU bundles	3	0.0556

(注) CANDU 炉の燃料は円筒状の燃料集合体に 37 本の燃料棒を装填していて、円筒形状であることからバンドルという。軽水炉の燃料集合体と意味は同一である。燃料バンドルには 1 体当たり約 19kg のウランが装荷されている。

2) 2019 年末の放射性廃棄物の貯蔵インベントリ

サイト名	最大貯蔵能力（m3）	放射性廃棄物インベントリ	
		廃棄物の種類	貯蔵容量（m3）
原子力発電所			
SNN/CNE-Cernavoda	1,506.77	LILW-SL	810.30
	800 (4x200m3TKs)	LILW-SL	101.765
		Total LILW-SL	912.125
	400 (2x200m3TKs)	LILW-LL	70
		Total LILW-LL	70
		HLW	0
		VLLW	0
核燃料施設			
SNN/FCN-Pitesti Platform for Temporary Storage of Solid Radioactive Waste (PDT)	80	LILW-LL	44
原子力研究所			
RATEN/ICN-Pitesti	453	LILW-SL	265
	4	LILW-LL	0.5
	0.5	HLW	0.12
IFIN-HH-Magurele	2,160	VLLW	437
		LILW-SL	10
		LILW-LL	5
ウラン鉱山及び製錬所			
CNU-Feldioara	2,834,500	Mill tailings	2,739,085
	30,083	Low activity	25,920
CNU-Suceava	N/A	Sterile and radioactive rocks	772,092
CNU-Stei (Bihor)			4,257,962
CNU-Oravita (Banat)			2,057,000

3) 2019 年末の放射性廃棄物の処分インベントリ

サイト名	最大処分能力（m3）	放射性廃棄物インベントリ	
		廃棄物の種類	処分容量（m3）
IFIN-HH-Baita-Bihor	5,000	LILW-SL	2,286

3.3.6　海洋汚染防止条約に関連する国内体制

(1) 環境に関する国内法

ルーマニアにおける環境規制は後述する 2 つの法律に基づき水資源・森林・環境保護省が管理を行っている。

1）The Law No. 137/December 29, 1995 - Law on the environmental protection（環境の防護に関する法律第 137/1995 号）

a.　法律概要

環境の防護に関する基本的な法律で全 5 章 89 条と付属書から構成されている。章の構成は以下の通り。

- 第一章　一般規則と規定（第 1 条～第 7 条）
  目的、戦略要素、方法を記載している。第 1 条では本法律の目的は、社会の持続可能な発展につながる原則と戦略的要素に基づき、主要な公共の利益の目的である環境保護を規制することと位置付けている。第 3 条では汚染者負担の原則に触れている。第 5 条～第 7 条では国や行政当局の責任や義務を記載している。

- 第二章　環境に影響を与える経済活動及び社会活動に対する規制（第 8 条～第 33 条）
  本章は 4 つの節に分かれている。第 1 節（第 8 条～第 14 条）に環境協定と環境影響評価の手続きを規定し、第 2 節（第 15 条～第 24 条）に危険物質、有害廃棄物、及びその他の廃棄物の規制、第 3 節（第 25 条～第 28 条）に化学肥料、農薬の使用に関する規制、第 4 節（第 29 条～第 33 条）には電離放射線の防護と放射線源の安全を確実なものとする体制について規定している。

- 第三章　天然資源の保護と生物多様性の保全（第 34 条～第 63 条）
  本章は 5 つの節に分かれている。第 1 節（第 35 条～第 39 条）が水域及び水域生態系の保護、第 2 節（第 40 条～第 46 条）が大気の保護、第 3 節（第 47 条～第 53 条）が土壌、下層土、陸域生態系の保護、第 4 節（第 54 条～第 59 条）が保護区・天然記念物に関する制度、第 5 節（第 60 条～第 63 条）が人間居住区の規定している。

- 第四章　特権と責任（第 64 条～第 80 条）
  本章は 3 つの節に分かれている。第 1 節（第 64 条～第 67 条）が環境保護当局の特権と責任について、第 2 節（第 68 条～第 78 条）が他の中央及び地方当局の特権と責任について、第 3 節（第 79 条～第 80 条）が自然人及び法人の義務の規定している。

- 第五章　罰則（第 81 条～第 86 条）
  本法律に違反した場合の罰金・罰則等を具体的に記載している。

- 第六章　最終的な規定及び暫定的な規定（第 87 条～第 89 条）
  第 87 条では、中央県境保護当局が水資源・森林・環境保護省であることを記載。第 88 条では、この法律の一般規定をより発展させた特別法、改正法、又は新法によって規制されるものとし、その中で a) 危険物及び有害廃棄物の規制、d) 放射線防護を確保するための体制、e) 原子力損害賠償の民事責任を含む、原子力活動の遂行と放射線源の安全確保、がある。

b.　放射性物質の海洋投棄に関連する規定

海洋投棄に直接関係するのは、第 3 章第 1 節の水域及び水域生態系の保護に関する条項である。第 35 条で水域及び水域生態系保護の重要性を示し、第 36 条～第 38 条で当局が発行すべき規則を定めている。自然人及び法人の義務を規定する第 39 項において、h）船舶や浮体式プラットフォームからの排水を直接自然水域に排出しないこと、及びそこからいかなる種類の廃棄物も捨てないこと、と記載されている。また、第 82 条において、第 39 条 h)に違反した場合には、自然人に対して 15 万レイから 75 万レイ、法人に対して 75 万レイから 375 万レイの罰金を科すことが規定されている。

放射線防護と放射線源の安全については、第 2 章第 4 節に記載されている。まず第 29 条で人と環境を放射線リスクから守るという目標が示されている。第 31 条において、原子力分野における主要な活動については原子力分野の所轄官庁が技術基準及び適用規則を作成するものとするとしている。環境サイドの役割としては、第 30 条で、原子力分野における活動に政府によって発行される環境協定及び許可が必須であること、32 条で原子力活動の管理は法律に従って中央環境防護当局及びその他の管轄当局によって実施されること、中央環境防護当局が以下の権限を有することが示されている。

- 全国的な環境放射能の監視を組織すること
- 環境放射線防護に関する法的規定を遵守するためにとるべき必要な措置を監督し、管理し、決定すること
- 災害防御において管轄当局と協力すること

本節は放射線防護と放射線源の安全に関する目的や管理体制を示すものであり、環境許可の発行や環境放射能の監視において中央環境防護当局（＝水資源・森林・環境保護省）の役割が重要な役割を果たすことが示されている。しかし、投棄に関する直接的な記載はなく、上述の水域及び水域生態系の保護のなかで、有害物質の一つとの位置づけとなる。

また、チェルナボーダ原子力発電所は減速材/冷却材として重水を使用している。重水そのものは放射性廃棄物ではないが、本法律のAppendix IIにおいて、環境放出にあたって環境影響評価や許認可が必要な物質として明記されている。

2）The Law No. 107/September 25, 1996 - Water Law（水に関する法律第 107/1996 号）

a.　法律の概要

水資源に関する基本的な法律で全 7 章 112 条と Annex から構成されている。主な目的は、水質の保全、洪水等の危険な水文学的事象の防止と制御、農業、工業、発電、輸送など様々人間活動に必要な水の確保などである。その構成は以下の通り。

第一章　一般事項
第二章　水域及び河川敷の使用に関する規制
第 1 節　水域の使用に関する規制
第 2 節　河川敷の使用に関する規制
第 3 節　地役権及び土地収用に関する規制
第三章　水管理
第 1 節　水資源に関する知識
第 2 節　小河川の河川敷の防護、堤防及び水管理施設
第 3 節　河川流域の構造
第 4 節　水域に建設された施設、又は水に関連する施設に関する規制

第 5 節　洪水、有害気象現象、及び水文学的構造物の事故に対する防止及び制御
第 6 節　一般市民の参加
第四章　水管理活動の視察
第五章　水経済メカニズム
第六章　罰則
第七章　暫定的な規定と最終的な規定

b.　使用済燃料及び放射性廃棄物の海洋投棄に関連する事項

本法律の第2条において目的が列挙されているが、その2番目に「b) 水資源、河岸、河床、流域のあらゆる形態の汚染と特性の変化に対する保護」が挙げられている。第4条で所有権の種類に関係なく、水資源利用制度の確立は政府の独占的権利であり、水・森林・環境防護省を通じて行使されるとし、第16条で水資源の防護のため「c) あらゆる種類の廃棄物を、水路の河床、湖又は池の流域、黒海及び湿地に投棄し又は導入し、その土手及び海岸に堆積させること」を禁止している。

放射性物質に直接的に関連する条項としては、第32条に以下のように記載している。

> 第 32 条　(1) 水域周辺若しくは地表、地面、又は海水に到達する可能性のあるその他の場所において、有害廃棄物及び有害物質の使用、輸送、取り扱いは、水質汚染を引き起こさないような条件でのみ行わなければならない。
> (2)水域周辺における有害廃棄物及び有害物質の処分は、水管理許可に従ってのみ行われなければならない。
> (3) 放射性物質又は放射性廃棄物の主要河川敷への処分は禁止する。
> (4) 放射性物質を含む有害物質の内陸水域、ドナウ川及びドナウ川の近海、並びに領海での輸送は、水・森林・環境防護省及び運輸省によって個別のケースごとに発行された共同協定に基づいてのみ許可されなければならない。これらの規定は、通過輸送にも適用されなければならない。

罰則に関しては、第102条で放射性物質又は放射性廃棄物の主要河川敷への処分は、1年から5年の懲役に処せられると定められている。

(2) 原子力に関連する国内体制と海洋投棄

前記の環境に関する法律は、国内の河川、内海、湖に対する放射性物質の放出を規制するものである。また、3.2.3 節で述べたブカレスト条約は黒海の汚染を防止するものであり、広く公海への投棄を直接規制するものではない。

使用済燃料及び放射性廃棄物の公海への投棄は、直接的には以下の原子力関係の制度により規制されている。

1）処分の方針

3.3.5 節の(3)で示した通り、処分については以下の方針が示されており、使用済燃料及び放射性廃棄物を海洋投棄するルートは想定されていない。

- 使用済核燃料は深地層処分場に処分されなければならない。
- LILW-SL（短寿命の低レベル及び中レベル放射性廃棄物）は、浅地中施設に処分されなければならない。
- VLLW（極低レベル放射性廃棄物）は、LILW-SL よりも単純な取決めで処分される可能性がある。
- LILW-LL（長寿命の低レベル及び中レベル放射性廃棄物）は、将来の深地層処分場で処分されなければならない。

2）輸送の制約

法律 111/1996 号の第 7 条において、以下のように一部の例外を除いて放射性廃棄物及び使用済燃料の輸出入及び EU 域内移動を禁止している。

第 7 条 - (1) 放射性廃棄物及び使用済燃料のルーマニアへの／ルーマニアからの輸入、輸出及びEU 域内移動は禁止される。

(2) 第一項からの例外として この法律で規定されている条件の下で、次のことが許可される。

a) 使用されなくなり、供給者や製造者に返還されなければならない閉鎖放射線源の輸入、輸出、EU 域内移動。

b)放射性廃棄物又は使用済燃料の処理、及び処理の結果として生じる放射性廃棄物のその後の返送のためのルーマニアからの輸出及び域内（EU）内での移送。

c) 以前に項目 b)の規定に従って、ルーマニアから輸出又は EU 域内移動された放射性廃棄物又は使用済燃料のルーマニア領域外での処理によって直接的に発生した放射性廃棄物のルーマニアへの輸入又は EU 域内移送。

d) 最終貯蔵（処分）を目的とした放射性廃棄物及び使用済燃料のルーマニアからの輸出及び域内（EU）移送。ただし、国際基準に対応する条件の下で、仕向国における最終貯蔵（処分）施設の使用のために必要な技術的及び管理的な能力並びに最終貯蔵（処分）の適切な管理を可能とする規制構造を有していなければならない

e) 適用される国際基準を考慮して、研究炉からの使用済燃料をルーマニアから研究炉ための燃料を供給又は生産する国へ輸出及び域内 (EU)移送。

(3)ルーマニアからの輸出及び域内 (EU) 移送に関する条件及び基準は、第 5 条に従って、CNCAN によって作成される特定の規則に詳述される。

環境中への放出や国際輸送に関して、CNCANは以下のような規則を定めている。

- NDR-04 Order on the approval of the rules regarding the limitation of releases of radioactive effluents into the environment（環境中への放射性流出物の放出限度に関する規則の承認の命令）：環境中への液体及び気体の放射性流出物の放出、並びにこれらの放出の許可及び管理に関する一般原則と要件を定める。
- NDR-06 Rule on the supervision and control of international shipments of radioactive waste and used nuclear fuel involving the territory of Romania (2008)（ルーマニアの領土に関係する放射性廃棄物及び使用済核燃料の国際輸送の監督と管理に関する規則）：放射性廃棄物又は使用済核燃料の輸送の結果としてルーマニアの領土が関係する場合、加盟国間の放射性廃棄物又は使用済核燃料の輸送、共同体への輸入、共同体からの輸出及び通過の結果としてルーマニアの領土に関係する場合の放射性廃棄物又は使用済核燃料の輸送の手順を詳述している。
- NTR-05 Rule on the control and supervision of international shipments of radioactive waste involving the territory of Romania（ルーマニアの領土を含む放射性廃棄物の国際輸送の管理と関東に関する規則）：放射性廃棄物の国際輸送の管理と監督に関する指令 92/3/Euratom をルーマニア国内法に置き換えたものである。

(3) 海洋汚染防止に関する国内体制まとめ

3.2.3節で述べた通り、ルーマニアは国連海洋法条約をはじめとする、国連傘下の国際的組織である国際海事機関（IMO）が所管する国際条約に複数加入しており、有害物質を海洋に投棄しないような制度整備する義務を負っている。また、海洋に関する地域国際条約にも複数加入しており、当該地域における放射性物質又は放射性廃棄物に対する取扱いを補完している。ただし、前者は包括的である一方放射性廃棄物の扱いを明記しておらず、後者は地域限定であって広く全ての海域に対する投棄を制限するものではない。

本節(1)で述べた環境に関する国内法についても、放射性廃棄物による国内環境の汚染を規制するものであって、広く全ての海域における投棄を制限するものではない。

使用済燃料及び放射性廃棄物の海洋投棄を直接的に規制するのは、3.3.5節及び本節の(2)で述べた放射性廃棄物の管理に関する法体系及び国内体制となる。すなわち、以下の2点により、海洋投棄が制限されている。

- 使用済燃料及び放射性廃棄物が処分場にて処分する方針が示されており、海洋投棄は想定されていないこと
- 国際輸送は原則として禁止されており、例外的に許される場合でも許可が必要となっていること

以上より、ルーマニアは使用済燃料及び放射性廃棄物の海洋投棄の防止において、実質的に同条約の内容を履行していると判断できる。

3.3.7 原子力事故又は放射線緊急事態に関する国内制度

ルーマニアの緊急時の準備と対応は、「国家緊急事態管理体制に関する政令第 21/2004 号の承認に関する法律第 15/2005 号」に従って組織化されている。その他に適用規則として政府決定がある。また、「原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号（Law no.111/1996 on the safe deployment, regulation, licensing and control of nuclear activities）」は、許認可条件の 1 つとして、申請者が原子力事故の場合に介入するための独自の承認されたシステムを制定し維持する義務を規定している。

3.3.8　許認可プロセス

法律第 111/1996 号は、原子力発電所の安全に対する第一義的責任は許認可保有者にあると明確に規定している [1)]。許認可制度は、環境、健康、運輸、産業安全、セキュリティなどの分野の他の政府当局（省庁）と協力し、CNCAN によって管理されている。これらの当局によって提起された問題は、許認可が発行される前に考慮される。ただし、法律第 111/1996 号及び CNCAN 規則の規定に抵触しないことを条件としている。他の政府機関によって付与された他のすべての許認可は、CNCAN の許認可の前提条件である。例外は、CNCAN による運転許可の発行後に環境省によって発行される環境許可であるが、同省によって発行される環境協定は、CNCAN によって発行される立地許可の前提条件である。

法律第 111/1996 号と規則で要求されるように、原子炉等施設の全存続期間の各段階で許認可が必要とされる。原子力発電所の場合、許認可段階には、設計、立地、建設、試運転、運転、及び廃止措置が含まれる。許認可要件と許認可プロセスは、原子炉等施設の許認可に関する規則（NSN-22）で定められている。廃棄物処理又は処分施設の場合、許認可の段階には、必要に応じて、設計、立地、建設、試運転、運転、改造（主要な機能向上として）、保全と廃止措置、閉鎖、監視、及び閉鎖後の管理が含まれる。

法律第 111/1996 号と規則で規定された要件は一般的なものであるため、許認可プロセスの効果的な管理を確保するための多くのメカニズムが用意されている。

詳細な規制要件、及び許認可プロセスで CNCAN が使用する評価及び検査基準は、以下のような多くの情報源から導き出されている。

- ルーマニアの規制
- 様々な許認可で規定された制限及び条件
- 規制指針
- IAEA 安全基準と指針
- ICRP 勧告
- 適用される基準及び規格（CSA、ANSI、ASME、IEEE など）
- 許認可取得者によって作成され、CNCAN によって承認又は容認された安全関連文書（例えば、安全解析報告書、安全設計指針、設計マニュアル、参考文書、発電所指示、運転マニュアル、廃止措置計画、技術基準文書）

許認可の提出物には、主要な文書として、許認可プロセスの各段階について CNCAN によって定められた仕様に従った安全解析報告書が含まれる。安全解析報告書の標準的な形式と内容は、規則と規制指針で確立されている。安全解析報告書に加えて、申請者は、原子炉等施設の安全と、関連するすべての立法及び規制要件を満たしていることを証明するために、さまざまな補足文書を提出する。

原子炉等施設の建設許可を取得する手続きには、環境影響評価（EIA）の実施と提出の義務が含まれる。設置によって影響を受ける可能性のある近隣諸国は、ルーマニアが締約国である国境を越えた状況における環境影響評価に関する国際条約（エスポー条約）に基づいて通知される。エスポー条約に基づく義務を満たすためのこのプロセスは、環境省によって管理されている。

CNCAN は、各原子炉等施設の環境許可のために環境省によって設立された技術解析委員会の一部であり、エスポー条約に基づく協議を含む、協議プロセスで議論された原子力安全関連の問題について評価とフィードバックを提供している。

さらに、CNCAN は 2019 年に、NSN-25「原子炉等施設の許認可プロセスにおける意思決定の透明性に関する要件」を発行した。これは、一般公衆が原子炉等施設の許認可に関する意思決定プロセス、特に原子力安全の分野に効果的に参加しなければならない機会を拡大するものである。

CNCAN によって実施される審査プロセスは、以下のいずれかの方法で文書化される。

- 評価報告書
- 規制文書
- 調査結果と処置を含む検査報告書
- 許認可会合（CNCAN スタッフと許認可所有者又は申請者の代表者との共通の会合）の結果の議事録

審査の結果、申請者がすべての要件を満たしていると判断された場合、指定された期間、CNCAN から許可証が発行される。特定のケースごとに導き出されたすべての制限と条件は、許可証に明確に記載されている。これには、品質管理、緊急時の準備、放射線防護、報告要件、許認可の基準となる文書の遵守、許認可取得者の文書の階層などをテーマとして扱う章が含まれる。

3.3.9　政府レベルの協定等

国際協力と情報交換の分野では、CNCAN は、原子力分野の国際協定の下での二国間協定を通じて、世界中の多くの原子力規制当局及び組織との関係を維持している[40]。

CNCAN が関与している国際的な活動には、WENRA（西欧原子力規制者会議）とその技術ワーキンググループの活動への参加、CANDU 原子力発電所を運転している国の上級規制機関の年次会議、原子力安全と廃棄物管理（欧州原子力安全規制者グループ：ENSREG）に関する欧州高等弁務官会議の年 2 回の会議とその作業部会、欧州連合レベルでのイニシアチブへの貢献、さまざまな IAEA 活動への参加、NEA/OECD 委員会と作業部会への参加が含まれる。

ルーマニア政府がこれまでに締結している二国間原子力協力協定について、表 3-11 にまとめる。

表 3-11　ルーマニア政府の二国間協力協定

相手国	協定	発効日
アメリカ	チェルナボーダ原子力発電プロジェクト及びルーマニアの民生用原子力発電部門の協力協定	2021 年 07 月 28 日
カナダ	1977 年 9 月 24 日に署名された原子力の開発と平和利用における協力のためのカナダ政府との間の協定に加えて、2015 年 7 月 31 日に署名されたカナダ政府の間の議定書の批准に関する法律第 236/2016 号	2016 年 12 月 07 日 2021 年 08 月 05 日修正
トルコ	原子力事故の早期通報に関するトルコ政府との間の協定	2008 年 09 月 12 日
ウクライナ	原子力事故の早期通報並びに原子力及び放射線安全の分野における情報交換に関するウクライナ閣僚会議との間の協定	2004 年 12 月 29 日
ロシア	原子力事故の早期通報及び原子炉等施設に関する情報交換に関するロシア連邦政府との間の協定	2002 年 05 月 15 日
スロバキア	原子力事故の早期通報及び原子炉等施設に関する情報交換に関するスロバキア共和国政府との間の協定	2002 年 05 月 14 日
ギリシャ	原子力事故の早期通報及び原子炉等施設に関する情報交換に関するギリシャ政府との間の協定	1998 年 05 月 25 日
ブルガリア	原子力事故の早期通報及び原子炉等施設に関する情報交換に関するブルガリア共和国政府との間の協定	1997 年 11 月 25 日
ハンガリー	原子力事故の早期通報に関するとハンガリー共和国政府との間の協定	1997 年 10 月 03 日
アルゼンチン	原子力の平和利用における協力のためのアルゼンチン政府との間の協定	1993 年 08 月 16 日

（出典：IAEA PRIS Report Country Nuclear Power Profiles Romania (Updated 2022) https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Romania/Romania.htm）

3.3.10　原子力損害賠償制度

ルーマニアは、表 3-12に示すとおり、国際的枠組みであるウィーン条約、ウィーン条約改正議定書、ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書及び原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC）に加入している[41]（CSCではウィーン条約やパリ条約との重複加入を妨げないとしている）。

国内法としては、2001年に「原子力損害に関する民事責任に関する法律第703/2001号（Law no. 703/2001 on civil liability for nuclear damage）」が制定されている。原子力損害に対する民事責任に関する法律第703/2001号において、CNCANは、原子力損害に対する民事責任を扱うために、事業者の保険又は金融保証契約の存在を確認する国の管轄官庁と規定されている。

原子力損害に対する民事責任に関する法律第703/2001号の規定が適用されるべき方法については、政府決定第894/2003号に規定されている。
法律第 703/2001 号では、事業者責任は有限、無過失責任及び責任集中を規定し、また賠償措置額は 3 億 SDR（約 555 億円）としている（詳細は表 3-25 を参照）。

表 3-12　ルーマニアの原子力損害賠償諸条約への加入状況

条約等名称 / 対象国	ウィーン条約	ウィーン条約改正議定書	ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書	原子力損害の補完的な補償に関する条約
ルーマニア	1993.03.29	2003.10.04	1993.03.29	2015.04.15

（出典：IAEA Nuclear liability conventions https://www.iaea.org/topics/nuclear-liability-conventions）

3.3.11　原子力資機材の輸出管理

原子力関連の輸出管理については、ルーマニアは、核兵器不拡散条約[42]（NPT）、生物兵器禁止条約[43]（BWC）、化学兵器禁止条約[44]（CWC）、原子力供給国グループ[45]（NSG）、ザンガー委員会[46]（ZC）、オーストラリアグループ[47]（AG）及びワッセナーアレンジメント[48]（WA）に加盟しているが、ミサイル技術管理レジーム[49]（MTCR）には加入していない（表 3-13 参照）。ただし、MTCR については、ルーマニア外務省によると、ルーマニアは、加盟国になることに関心を示し、1992 年から MTCR への加盟を申請している。ルーマニアは、EU 加盟国として、EU 法に従って、MTCR の関連文書から生じる義務を引き受けているとしている[50]。

ルーマニアの輸出管理は、EU 輸出管理規則に準拠するとともに、適切な国内法も整備されている。国内法に基づき、外務省輸出管理局（ANCEX）が輸出管理を所管[51]しており、CNCAN とデュアルユース品目の輸出許可について話し合うこととなっている。規制方法は、EU 輸出管理規則に従い、リスト規制[(注)]、キャッチオール規制である。

（注）リスト規制とは、輸出に際して許可が必要になる物や技術をリスト化したもの。キャッチオール規制とは、リスト規制品に該当しない物の輸出や技術の提供に対して、その用途と需要者の内容に基づき、大量破壊兵器や通常兵器の開発などに使用されるおそれがある場合に規制を行うもの。

表 3-13　国際輸出管理制度関連の加盟状況

	NPT	BWC	CWC	NSG	ZC	AG	MTCR	WA
ルーマニア	1970.02.04	1979.07.25	1995.02.15	1990	member	1995	-*	member

*ルーマニアは、1992 年から加盟を申請しており、MTCR 制度を遵守している。https://www.mae.ro/node/16925

3.3.12　国内体制に関する最近の進展

(1) 原子力安全関係（第 9 回原子力安全条約国別報告書より）

2017 年から 2021 年の報告期間における重要な進展について主な項目を整理した。

1)　法令と規制上の枠組み

当該報告期間に、CNCANはいくつかの新しい規則と規制指針（13文書）、及び改訂/更新された規則（8文書）を発行した。これにより、原子力安全のための国内規制の枠組みが強化され、規制監視活動の基盤が改善された。

2) 規制当局

2018年9月、CNCANの組織構造が変更され、スタッフの定員が増えた。いくつかの採用キャンペーンが実施され、追加のスタッフが採用された。しかし、スタッフの離職率は依然として高く、利用可能なすべてのポジションに適切な学歴、経験、資格を備えたスタッフを配置し、スタッフの定着率を向上させるための取組みが続けられている。

ノルウェー放射線防護庁（Norwegian Radiation Protection Authority: NRPA）とCNCANが資金を提供し、2013年から2017年にかけてIAEA特別拠出金事業（IAEA Extra Budgetary Project）を通じて管理された「ルーマニアにおける原子力及び放射線の安全、緊急時の準備と対応における規制能力育成に関する地域優秀プロジェクト」は、成功裏に完了した。このプロジェクトを通じてCNCANが受けた支援は、規制機能の向上に大きく貢献した。特に、このプロジェクトの枠組みの中で、CNCANは、原子炉等施設の検査官の訓練、資格、及び認証のための正式なプロセスを実施し、原子炉等施設の規制監督を支援するいくつかの新しい又は改訂された規制文書と手順を発行した。

新しいプロジェクト「ルーマニアにおける原子力の安全とセキュリティの強化 - 災害に対する回復力の改善と放射線及び原子力事象に対する準備」が2019年に開始され、CNCANの規制の枠組みと能力の強化にさらに貢献することが期待されている（(3)-6に後出）。

また、USNRCが資金提供した国際規制策定パートナーシップを通じてCNCANが受けた支援は、原子炉等施設の規制監督に関するCNCANのスタッフの技術的能力の開発にも大きく貢献した。

3) 財源及び人的資源

安全で信頼性の高い発電所運転にとって重要な任務を担う発電所職員の訓練と資格認定において高いレベルのパフォーマンスを達成するために、チェルナボーダ原子力発電所職員の訓練プログラムの改善が継続的に進められている。

2020年以降、Covid-19パンデミックによって課せられた制限を考慮して、訓練活動を継続するために、多数の訓練コースをバーチャル形式で提供しなければならなかった。この目的のために、以下のような一連の措置が実施された。

- 訓練教材を見直し、バーチャル教育に適応させること
- オンラインプラットフォームを介して指導するためのインストラクターを準備すること
- バーチャル訓練の設計、開発、実施、及び評価に関連する要件を含めるための適用手順の改訂

フルスコープシミュレータの信頼性は、以下のような改修プロジェクトを実施することで改善された。

- シミュレータのコンピューターのリホスト
- 入出力システムの交換
- 主電源の交換

- シビアアクシデントシミュレーション機能の実装

改修プロジェクトは2021年7月に完了し、シミュレータは訓練の準備ができていると宣言された。

4) 重要な規則の策定

2017年に、CNCANは規則NSN-23「原子炉等施設を運転する組織の要員の訓練、資格、及び承認に関する原子力安全要件」を発行した。この規則は、NSN-14 (Rev.1)規則を補足するものであり、すべての要員の訓練に対する体系的なアプローチの適用に関する要件、及び最高責任者/CEOから主任技術者/部門管理者レベルまで、原子力安全にとって重要なすべての役職（許認可取得者によって特定される）に対して、規制当局による試験と許認可を含むマネージャーの選定、訓練、資格、及び承認に関する特定の要件が含まれていた。

NSN-23は、管理、調整、及び監督機能を持つ担当者向けの特定のプログラムが、管理及びリーダーシップの能力の体系的な開発を保証することを要求した。CNCANによる経営陣の許認可に加えて、新しい規則は経営委員会のメンバーにも対応しており、経営委員会のメンバーは、CNCANによる面接を受けなければならず、面接の結果に基づいて意見や勧告を出すことができる。

2021年に、NSN-23規則は、原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転、及び廃止措置を担当する組織の要員の選定、訓練、資格、及び承認に関する規則として改訂、更新、補足、及び再発行された（NSN-23 (Rev.1)）。

現行の規則には、許認可取得者の組織内で利用できる必要があるすべての必要な専門分野を含む新しい添付資料も含まれている。管理職の試験は、面接だけでなく、筆記試験や実技試験もある。前述の規則の添付資料に記載されている管理職の試験に関する質問の数が追加された（現在、50の追加の技術的な質問がある）。

5) 放射線防護

主な重要な展開は、次のように要約される。

- CNCANは、放射線防護の規制枠組みを改訂し、2018年に「放射線安全に関する基本要件」（Basic Requirements on Radiological Safety (BRRS, 2018)）を発行して、電離放射線への被ばくから生じる危険に対する防護のための最新の国際基準及び欧州指令に整合させた。
- チェルナボーダ原子力発電所での集団被ばくに多大な寄与をしている作業グループに対して、難易度の高い特定の個人線量目標が毎年設定されている。
- チェルナボーダ原子力発電所に実装された放射線監視システム（RMS）は、空気中の遠隔トリチウム監視（TAM）システムを統合し、さまざまな場所での重水の漏出率を推定する独自の機能を備えて完成した。このシステムは、緊急時制御センターを含む発電所のいくつかの場所で放射線場情報へのオンラインアクセスを提供する。
- チェルナボーダトリチウム除去施設（Cernavoda Tritium Removal Facility）プロジェクトは、EURATOM条約の第41条に従って欧州委員会に通知され、本プロジェクトがEuratomの目的を満たしているという委員会の意見が発出された。プロジェクトの環境影響評価は完了し、プロジェクトの環境許可を取得することを目的として、協議と公開討論のために環境省に対して提出される。現在、詳細設計、機材調達、施工、試運転、慣らし運転手順書を策定する作業とともに、技術調達施工業者選定のための調達手続きを進めている。
- チェルナボーダ原子力発電所の環境制御研究所は、有機結合トリチウム（OBT）分析のための国際的な相互比較演習に5年間参加した経験を経て、2018年に魚、草、小麦、及びジャガイモのサンプルにおけるOBT分析の補足プログラムを開始した。
- 放射線防護（RP）訓練及び資格プログラムの最適化戦略が実施された。2020年9月から始まって、新しく改善されたRP訓練プログラムが使用されている。改善されたRP訓練プログラムは、訓練

資料の実践的な応用面の割合を増やし、RP訓練プログラムの期間を短縮し、RPアシスタントのパフォーマンスを向上させた。

(2) 放射性廃棄物及び使用済燃料に関する進展

1) 法令と規制上の枠組み

使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する欧州原子力共同体の枠組みを定める2011年7月19日の理事会指令2011/70/EURATOMの要件を満たすために、CNCANはルーマニアの原子力規制当局は、IAEAの安全要件や西欧原子力規制者会議（WENRA）の安全参照レベルに基づいて新しい規則の策定や既存の規則を改訂した。

- 放射性廃棄物の処分前管理：IAEAの一般安全要件GSR Part 5「放射性廃棄物の処分前管理」で提供されるIAEAの勧告、及び西欧原子力規制者会議（WENRA）によって策定された放射性廃棄物と使用済核燃料の貯蔵に関する安全参照レベル
- 同処分：IAEA SSR-5「放射性廃棄物の処分」と、WENRA「廃棄物及び廃止措置ワーキンググループ」によって策定された安全参照レベル
- 原子力施設と放射線施設の廃止措置：IAEAの一般安全要件GSR Part 6「施設の廃止措置」で提供されるIAEAの勧告、及びWENRAによって策定された廃止措置に関する安全参照レベル
- 自然放射線源：IAEA GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全：国際基本安全基準」及びその他のIAEA安全報告書

原子炉等施設の原子力安全に関する欧州原子力共同体の枠組みを定める2014年7月6日の理事会指令2014/87/EURATOMの要件を満たすために、CNCANは、原子炉等施設の原子力安全に関する新しい基本規則を策定した（CNCAN命令第114/2017号-NSN-21）。

規制上の枠組みの改善は、プロジェクト「ルーマニアにおける原子力及び放射線の安全、緊急時準備と対応における規制能力育成に関する地域優秀プロジェクト」の枠組みの中で行われてきた。このプロジェクトの目的は、ノルウェーの放射線防護機関及び国際原子力機関との経験、最適事例、及び能力育成の交換を通じて、ルーマニアの原子力規制機関であるCNCANの8つの特定の機能分野における能力を強化することであった。

このプロジェクトの具体的な分野の1つは、「放射性廃棄物、使用済核燃料の管理、及び廃止措置活動に関するCNCAN機能の強化」に言及している。このプロジェクトでは、CNCANは、放射性廃棄物、使用されなくなった放射線源、使用済核燃料の処分前管理と処分に関する安全要件と許認可要件、原子力施設と放射線施設の廃止措置に関する安全要件と許認可要件を策定した。

また、上記のプロジェクトの枠組みの中で、放射性物質の輸送規則が策定又は更新された。放射性物質の輸送に関する許認可要件を含む規則には、CNCANからの許認可を必要とする活動、パッケージ、及び物質が詳述されている。規則には、許認可申請を支援するためにCNCANに提出する必要がある文書がリスト化されている。さらに、輸送中の放射線防護プログラムの内容と形式に関する指針、及び輸送物設計の安全評価の形式と内容を含む指針が策定された。

2) 規制当局の審査と許認可

規制上の枠組みの改善は、プロジェクト「ルーマニアにおける原子力及び放射線の安全、緊急時の準備と対応における規制能力育成に関する地域優秀プロジェクト」の枠組みの中で行われている。このプロジェクトの枠組みの中で、CNCANは、許認可申請書及び関連する補足文書の規制審査のための方法論と手順を策定した。

許認可取得者又は申請者によって提出された技術文書の審査と評価の責任は、CNCANの組織構造

内のさまざまな技術ユニットに割り当てられる。

規制審査活動は、内部資源、及び必要に応じて外部資源の利用可能性を保証し、許認可取得者とのインターフェースを確立するために、内部の手続きと指示に従って計画され、実行され、また報告される。各技術ユニットは特定の属性があり、それぞれの責任の下で、それぞれの分野における評価、検査手順及び計画を策定する。

許認可又は許認可マイルストーンの承認を付与する前に CNCAN によって実行される主要な審査については、審査のすべての分野を対象とする必要な専門知識を有する、原子力発電所の許認可に関与するすべての技術ユニットの経験豊富なスタッフを含む学際的なチームが設立される。安全関連文書の評価を担当する専門家のほとんどは、検査を実施するチームにも参加している。上述の主要な審査の枠組みで実施される評価と検査は、各技術ユニットが定期的に展開する評価と検査活動を補完するものであることに留意すべきである。評価と検査の基準は、規制指針と CNCAN の内部手続きで規定されている。

CNCAN が実施する検査には以下が含まれる。

- 各技術部門によって、又は主要な許認可マイルストーンの際に共同で計画され実施される予定された検査
- 事象に対応する予定外及び/又は予告なしの検査。これらの一部は状況対応型検査である。
- 常駐検査官によって実施される定期活動及び日常の観察活動

原子力発電所監視ユニットの常駐検査官は、サイトでの活動の日常的な観察と評価において重要な役割を果たす。常駐検査官のチームは、年次検査計画の最初の草案を作成する責任があり、その後、CNCAN 本部のスタッフによって見直され、補足される。監視ユニットは一連の定期検査を使用して、システムの物理的状態と運転パラメータを監視し、プラントのすべての安全関連分野を対象とする。

検査結果は、原子力安全に対する重要度に基づいて分類される。検査活動の結果として得られた文書は、審査プロセスから得られた調査結果に基づいて主な規制要件と処置を要約した規制書簡に加えて、許認可取得者にも配布される。

法律第 111/1996 号の規定に従って、CNCAN は、段階的な措置を通じて法令遵守を実施するためのシステムを導入している。違反が発生した場合に CNCAN が実行できる措置は以下のとおりである。

- 許認可取得者の措置に対する処置（これらは各検査報告書に記載されている）
- 規制書簡に記載された措置通知/指令
- 罰金/制裁金
- 許認可の修正
- 原子炉運転の制限
- 許認可の取消し又は一時停止
- 訴追

2020 年に、CNCAN は、原子力の安全を保証し、維持し、見直し、また継続的に改善するための基準の利用に関する規則（NSN-27）を発行し、2021 年にそれを改訂して更新した。要件の中でもとりわけ、この規則は、原子炉等施設の許認可取得者及び許認可申請者に、設計、立地、建設、試運転、運転、廃止措置の各段階で、関連する IAEA 安全基準を体系的に使用し、これらの基準への適合性の自己評価を作成し、それらを許認可に基づく文書、PSR（定期安全レビュー）評価に含め、これらの基準の新版も考慮に入れることを課している。

3) 使用済燃料及び放射性廃棄物管理の政策と戦略

使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する理事会指令 2011/70/Euratom の要件を満たすために、原子力・放射性廃棄物庁（ANDR: Nuclear Agency and for Radioactive Waste）は使用済燃料と放射性廃棄物管理のためのルーマニア国家プログラムを作成し、2015 年 8 月に EC に提出した。

使用済核燃料と放射性廃棄物の管理に関する中長期の国家戦略は、ANDR によって策定され、現在、戦略的環境評価手続きの対象となっている。理事会指令 2011/70/Euratom によって要求される使用済燃料と放射性廃棄物管理に関する国家計画は、国家戦略に含まれている。

4) 重要な成果

チェルナボーダ原子力発電所によって生成された使用済核燃料の管理は、11 番目の MACSTOR 200 コンクリートモジュールの試運転によって改善された。チェルナボーダ原子力発電所の乾式使用済燃料貯蔵施設の長期管理戦略の更新は、2019 年に大きな成果を上げた。戦略に従って、17 番目の MACSTOR 200 コンクリートモジュールを設置した後、使用済燃料貯蔵モジュールの 2 倍の容量を保証する MACSTOR 400 モジュールの改良された設計を実施しなければならない。

破壊分析と非破壊分析の両方を実施する能力を備えた設備の整った実験室で放射性廃棄物の特性評価作業を継続的に実施することにより、チェルナボーダ原子力発電所から発生する放射性廃棄物の管理において重要な成果が得られた。試験所は ISO 17025 の要件を満たし、届出試験所として機能している。2010 年から、総量 77,810.7kg の可燃性廃棄物が特性評価され、焼却処理のためにスウェーデンの STUDVIK（現在の Cyclife Sweden AB）に数回輸送され、また 11,683.1kg の金属廃棄物が溶融のためにスウェーデンの Cyclife Sweden AB に輸送された。

チェルナボーダ 1 号機と 2 号機の概念的な廃止措置計画が作成され、CNCAN に提出された。この計画は、新たに発行された CNCAN 命令第 115/2017 号「原子炉等施設及び放射線施設の廃止措置に関する安全規則」に準拠するために改訂される。

RATEN ICN 申請の肯定的な評価に続いて、IAEA は、「教育と訓練」及び「共同研究開発プロジェクト」の分野の研究炉に基づく国際センター（ICERR）として、RATEN ICN の指定を承認した。この指名は 5 年間有効である。

使用済燃料を貯蔵する際の安全を高めるため、中間貯蔵プールの準備が完了し、このプール内に新しい高性能浄水システムを設計、構築、運転した。また、使用済燃料の乾式貯蔵については、ICN で設計されたコンテナでの乾式中間貯蔵システムの実現と認証に関与している。

VVR-S 研究炉の廃止措置プロジェクトの完了が重要な成果であった。原子炉は 1997 年に閉鎖され、2010 年までは保全許可の下にあり、2010 年以降は廃止措置許可の下にあった。2020 年 7 月 23 日、CNCAN は許認可解除証明書を発行した。

5) 国際ピアレビュー

ルーマニア原子力当局CNCANの国際ピアレビューIRRS及び電力会社SNNのOSARTミッションは、3.4.に記載している。ここでは、それ以外の国際ピアレビューを示す。

a) チェルナボーダ原子力発電所での国際レビューミッション

チェルナボーダ原子力発電所のプロセスと実践は、国際ミッションを通じて体系的に評価される。2～3年ごとにWANOピアレビューが組織され、パフォーマンスを改善するために調査結果が取り上げられる。燃料/廃棄物管理に関連する改善点は特定されていない。廃棄物量の削減に重点を置いている

ことは、WANOによって強みとして認識されている。革新的な技術の適用と放射性廃棄物の発生を削減するための発電所全体の取り組みにより、廃棄物の埋設量と廃棄物の発生が大幅に削減され、大幅なコスト削減が実現した。

b) FCN Pitestiでの国際レビューミッション

2011年11月19日～30日にかけて、ピテシュティのFCN本部で、IAEAのSEDOミッション（運転中の燃料サイクル施設の安全評価）が実施された。SEDOミッションは、核燃料製造工場での世界で2番目のミッションであり、ルーマニア政府の要請により、IAEAの専門家グループによって実施された。それに先立って、2010年9月にFCNへの事前訪問が行われた。2015年11月23日～27日にかけてSEDOのフォローアップミッションが行われた。

3.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar (https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar)において整理されている、2022 年 9 月末時点でのルーマニアにおける主な IAEA レビューサービスの受入れの状況は、表 3-14 のとおりである。

表 3-14 ルーマニアにおける主な IAEA レビューサービスの受入れ状況

レビューサービス	受入れ時期	受入れ状況
IRRS	2006.01.16~01.26 2011.01.17~01.28 2017.10.09~10.16 2023.10.29~11.10	IRRT/RaSSIA Follow-up mission Mission 2011 Follow-up mission Mission
INIR	-	受入れ実績なし（該当せず）
SEED	2022.08.22~08.24	SEED First mission for SMR
GRSR	-	受入れ実績なし
OSART	1990.09.24 1991.09.09 1993.04.26 1994.09.05 2005.01.22 2006.11.20 2016.11.07~11.24 2019.03.04~03.08	Cernavoda Mission Cernavoda Follow-up mission Cernavoda Mission Cernavoda Follow-up mission Cernavoda Mission Cernavoda Follow-up mission Cernavoda Mission Cernavoda Follow-up mission
ARTEMIS	2022.03.13~03.22	Mission
Pre-SALTO	2020.02.11 2023.10.03~10.12	Mission to Cernavoda-1 Mission to Cernavoda-1

（出典：IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar）

以下では、受入れ実績があり、かつレビュー結果の報告書が公表されているレビューについて、レビューの結果等を整理する。

3.4.1 IRRS（総合規制評価サービス Integrated Regulatory Review Service）

ルーマニア政府の要請によって、これまでに1998年と2002年にIRRTミッション、2006年、2011年及び2017年にIRRSミッションを受け入れている（表 3-15参照）。2006年のミッションは2002年IRRTミッションと2004年RaSIAミッションのフォローアップミッションであり、2017年のミッションは2011年の

ミッションのフォローアップミッションである。ここでは、公式にIRRSミッションとして受け入れた2011年IRRSミッションと2017年IRRSフォローアップミッションの概要について記述する。

表 3-15　ルーマニアの IRRS ミッションの一覧

種別	対象	日程	指摘事項数		
			勧告	提言	良好事例
フォローアップ	CNCAN	2006.01.16~01.26	66	14	13
ミッション	CNCAN	2011.01.17~01.28	34	18	1
フォローアップ	CNCAN	2017.10.09~10.16	8	4	0

(1) 2011 年 IRRS ミッションの概要

ルーマニア政府の要請により、安全規制の15人の上級専門家からなる国際チームが、2011年1月17日～28日、ルーマニアの原子力活動管理委員会（CNCAN）を訪問し、総合規制評価サービス（IRRS）ミッションを実施した[52)]。

このIRRSミッションの目的は、ルーマニアの原子炉等施設と活動及び放射線源の安全を規制するための枠組みと、CNCAN及びその他の規制機関によって実施される規制機能の有効性を評価することであった。このレビューは、IAEA安全基準（IAEA安全基本、安全要件及び安全指針）、放射性物質の安全とセキュリティに関する行動規範、及び安全の国際的なベンチマークとしての研究炉の安全に関する行動規範と比較して実施された。

IRRSレビューチームは、12の加盟国からの13人の上級規制専門家、IAEAからの2人のスタッフ、及びIAEAの管理アシスタントで構成されていた。IRRSレビューチームは、すべての関連分野でCNCAN及びその他の規制機関のレビューを実施した。すなわち、政府の責任と機能、グローバルな安全体制、規制機関の責任と機能、規制機関の管理システム、承認・審査・評価・検査・執行プロセスを含む規制機関の活動、規則と指針の策定、緊急時の準備と対応、放射性物質の輸送の安全、及び、安全とセキュリティの間のインターフェースである。

IRRSのレビューは、原子力発電所、研究用原子炉、燃料サイクル施設、産業、医療及び研究施設、廃棄物管理施設の運転を含む、CNCANによって規制されている施設及び活動を扱った。このレビューでは、放射線源の安全とセキュリティ及び研究用原子炉の安全に関する行動規範の実施についても取り上げた。規制体系の有効性を評価するのに役立つように、ミッションには、さまざまな原子力施設及び放射線施設でのCNCANによる検査活動の観察が含まれていた。さらに、以下の4つの方針の問題が取り上げられ、CNCANの経営陣及びスタッフと議論された。

- 規制機関の独立性
- 公開性・透明性とパブリックコミュニケーション（広報）
- 規制アプローチ
- 人的資源と知識管理

CNCANは、自己評価の結果を含む高度な参考資料として、IRRSチームに最初の文書を提供した。さらに、チームは、2006年1月に実施された以前のIRRSミッションからの勧告を考慮に入れた。

規制責任のいくつかの分野で、CNCANは以前のIRRSミッションから大幅な進展を遂げた。さらに、チームは以下を強調した。

- 関連するすべての国際条約と義務に対処する包括的な法的インフラが整備されている。さらに、規制の枠組みにより、CNCAN は、その規制上の義務を効果的に実施するために必要な権限を持つ唯一の所轄官庁として確立されている。

- CNCAN のスタッフは、高いレベルの能力と献身を示した。これは、ルーマニアにおける原子力と放射線の安全を維持するための貴重な資産と見なされるべきである。
- CNCAN は、オープンで透明性のある方法で利害関係者と共に活動を行う。
- CNCAN は、安全とセキュリティの問題を適切に調整し、統合する。

IAEA安全基準に従ってルーマニアの規制パフォーマンスの有効性を高めるために改善が必要又は望ましい多くの分野が特定された。以下の重要な問題に早急に対処すべきである。

- 政府による原子力部門の国家政策と戦略の策定と実施の完了
- 規制上の責任を果たすことができるように、CNCAN に適切な財政的及び人的資源を政府が提供すること
- 独自の組織構造と資源を管理するための CNCAN の柔軟性の向上を政府が提供すること
- 規制活動における等級別扱いの CNCAN による一貫した実施
- さらに、CNCAN は、優先事項として、以下の問題にも対処すべきである。
  - ✓ 必要に応じて規則の見直しと改訂を完了すること
  - ✓ 統合管理システムの開発と実施

本ミッションにおける具体的な指摘事項については、次節の 2017 年フォローアップミッションにおける対応状況とともに、表 3-16 に示す。

(2) 2017 年フォローアップミッションの概要

ルーマニア政府の要請により、上級安全専門家の国際チームは、2017 年 10 月 9 日～16 日、CNCAN の代表者と会談し、IRRS フォローアップミッションを実施した [53)]。

IRRS チームは、7 つの IAEA 加盟国からの 8 人の上級規制専門家、1 人の EU オブザーバー、及び 3 人の IAEA スタッフで構成されていた。

IRRS フォローアップミッションの目的は、2011 年の IRRS ミッション中になされたすべての勧告事項と提言、及び東京電力福島第一事故から学んだ教訓に対処するために講じられた措置を検討することであった。このレビューでは、ルーマニアの安全に関する規制の枠組みを、国際的な安全基準である IAEA 安全基準と比較した。東京電力福島第一事故に関連して、安全のためのルーマニアの枠組みに対する規制の影響に特別な注意が払われた。このミッションは、IRRS チームメンバーと IRRS が対象とする地域のルーマニアのカウンターパートとの間で情報と経験を交換するためにも使用された。

ミッション全体を通して、IRRS チームはすべての関係者から規制及び技術分野で全面的に協力された。特に、CNCAN のスタッフは全面的な支援を提供し、専門家のレビューチームに対して広範な公開性と透明性を示した。

IRRS チームは、2011 年の IRRS ミッションからの勧告事項と提言が体系的に検討されていることを指摘した。すなわち、多くの分野で大きな進展があった。具体的には、34 件の勧告事項のうち 30 件を対応済、4 件を対応中と評価し、18 件の提言はすべてが対応済と評価した。また 2017 年のフォローアップミッション時に、IRRS チームは新たに 8 つの勧告事項と 4 つの提言を指摘した [(注)]。表 3-16 に 2011 年ミッションの指摘事項とともに対応状況欄に 2017 年フォローアップミッションでの IAEA の評価と 2022 年 11 月に実施したヒアリングでの CNCAN の評価を示す。また表 3-17 に 2017 年フォローアップミッション時の新たな指摘事項と対応状況欄に 2022 年 11 月に実施したヒアリングでの CNCAN の評価を示す。

（注）対応中の 4 件の勧告事項と新たな勧告事項 8 件・提言 4 件については、公式には 2023 年第 3 四半期に予定している IRRS ミッションで対応状況が判明すると考えられる。ただし、2022 年 11 月に実施した CNCAN のヒアリングによって状況を確認しており、その結果は後述する。

IRRS チームは、2011 年の IRRS ミッション以降のルーマニアの進展に関して、以下の一般的な見解を示した。

- 原子力の安全とセキュリティに関する国家戦略（NSNSS: National Strategy on Nuclear Safety and Security）の承認
- 放射性廃棄物と使用済核燃料の管理に関する国家戦略の改訂を進めること
- BSS 指令を実施するための法律第 111/1996 号の改正における重要な進展
- 法律第 111/1996 号が改正された場合に、CNCAN に適切なレベルの人的資源を確保することへのコミットメント
- 2018 国家会計年度から、CNCAN の運用予算を大幅に増やす計画

規制責任のいくつかの分野で、CNCAN は以前の IRRS ミッションから大幅な進展を遂げた。IRRS チームは以下を強調した。

- NSNSS に関連する多くのイニシアチブを開始、主導、又は調整したこと
- プログラム全体で等級別扱いの実施を進めたこと
- 承認のための規則と指針、及び評価、分析、及び検査のための内部手順の開発を継続すること
- 原子力及び放射線の緊急事態に対応する能力を向上させたこと
- 東京電力福島第一対応計画に適切に対処したこと

CNCAN によってすべての改善作業が行われたにもかかわらず、資源（人的資源と財源）の制約により、多くの作業が完了しなかった。CNCAN の資源を増やすために政府が開始した措置は、これらの作業の迅速な完了を支援することが期待される。

IRRS チームは、注意が必要な、又は改善が必要な新しい調査結果を含む重要な領域を特定した。IRRS チームは、これらを考慮することで、規制体系の全体的なパフォーマンスが向上すると考えている。

ルーマニア政府は、以下のことを行うべきである。

- CNCAN が、経験豊富なスタッフの保持と引き付けを促進するための措置を取れるようにすること
- NSNSS の実施を促進すること
- 放射性廃棄物の処分の規制を実施するための措置を講じること

CNCAN は以下のことを行うべきである。

- 統合管理システムの確立を継続し、その持続可能な実施を確保すること
- 公的機関に所属する緊急対応要員の訓練のための共通の全国プログラムを開発し、実施すること

前述の通り 2017 年のフォローアップ時点においては、表 3-16 中の 4 件が対応中と位置付けられるとともに、表 3-17 に示す 12 件が新たに指摘されていた。これらの対応状況について、2022 年 11 月に実施したヒアリングにおいて確認したところ、R3、RF2 及び RF3 を除いて対応を終了しているとのことであった。対応が終了していない項目はいずれも財源及び人的資源に関するものである。これらについては、原子力安全条約の検討会合において、規制活動に支障をきたすような重大な問題とまで

は位置付けられてはいない。法律の改正を含め、改善に向けた取り組みが進められており、引き続きの注視は必要である。

表 3-16　2011 年 IRRS ミッションの指摘事項と 2017 年フォローアップミッションの対応

ここで、対応状況については、原則として 2017 年フォローアップミッションの報告内容を示すが、その際「対応中」とされた 4 件（R3、R9、R11、R15）については、2022 年 11 月に実施したヒアリング時の CNCAN の評価も追加的に示す。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
1. 政府の責任と機能	R1	ルーマニア政府は、安全に関する国家政策と戦略を発表し、等級別扱いに従ってそれらを実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 国家政策は発行され承認されたが、実施が予定より遅れていることを指摘（RF1）
	S1	政府は、国家政策と戦略を最終決定する際に、IAEAの基本安全原則文書で定められたすべての基本安全目標と原則を考慮すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 原子力安全とセキュリティに関する国家戦略（NSNSS）の第III章、第9条の指導原則は、国家戦略の12の指導原則を説明しており、これらの原則はIAEAの基本的安全原則（IAEA Safety Standards Series No.SF-1）を反映している。
	R2	政府は、CNCANとその他の政府機関との間で、原子力の安全と放射線防護に関する安全原則、基準、及び規則を確立する責任が重複しないことを確実なものとすべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANと安全に対する責任を有する他の関連政府当局（例えば保健省）との積極的な協力を通じて、重複の可能性が最小化されている。
	R3	政府は、施設と活動の規制管理に関する法定義務を果たすために必要な財源及び人的資源をCNCANに提供すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応中 政府は、施設と活動の規制管理に関する法的義務を果たすために必要な財源と人的資源をまだCNCANに提供していない。 2022 ヒアリング時の CNCANの評価：対応中 作業負荷に見合った人員の増加を国に要請し、積極的な採用キャンペーンを実施している。規制活動で得た収益は規制活動に使えるように要請している。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	R4	政府は、CNCANに十分な財源と人的資源、及びその組織構造の管理における権限を提供すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 組織変更の承認に関する現在の慣行と関連性がないことやR3が未解決であるためR4は終結とした。
	R5	政府は、CNCANとその他の当局との間で規制機能を効果的に調整するための規定を作成すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 政府は、関連政府当局間の効果的な調整のために十分な規定を設けている。
	R6	政府は、原子力部門の発展のための全体的な原子力戦略の一環として、放射性廃棄物及び使用済核燃料管理のための改訂された国家戦略を発表し、実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 放射性廃棄物管理を担当するさまざまな組織の代表者が参加した合同技術グループにより、放射性廃棄物の管理に関する国家戦略が策定され公表されている。
	R7	政府は、原子力部門で雇用される十分な数の適切な資格を持ち経験豊富なスタッフの能力を維持し強化するために必要な訓練プログラムを開発し実施するための国家政策及び戦略を定めるべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 必要とされる訓練プログラムを策定し実施する戦略はNSNSSの一部であり、原子力安全とセキュリティ国家戦略の実施を指摘（RF1）
2. 国際的な原子力安全の枠組み	R8	CNCANは、国際社会との運転及び規制の経験の効果的な交換と利用を促進するために、事象の独立した解析、得られた教訓の特定、及び関連情報の普及のための取決めを行うべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN は新しい規則NSN-18「事象の報告及び解析と原子炉等施設の運転経験フィードバックの使用に関する原子力安全要件」を発行した。この規則は包括的であり、勧告に対処できるようCNCANに適切なインプットを提供するための適切な規制の枠組みである。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
3. 規制機関の責任と機能	R9	CNCANは、施設や活動に付随する放射線リスクに見合った方法で、利用可能な資源を管理するための措置を実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応中 等級別扱いのさらなる検討のためにCNCANが計画した規定がまだ完全に実施されていない。 2022 ヒアリング時の CNCANの評価：対応済 NSR-03 - Norms for the Radiation Safety Authorization Procedureの改訂により、等級別扱いを考慮した許認可プロセスの簡素化が行われることになった。
	R10	CNCANは、規制プロセスのための一連の包括的な手順を特定し、必要に応じて発行し実施し、申請を支援するために申請者が提出する文書の形式と内容に関する包括的な指針を申請者/許認可取得者に提供すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 原子炉等施設、輸送、廃止措置、放射性廃棄物の処分前管理、使用済密封線源と使用済核燃料、放射性廃棄物の処分、医療・産業目的での電離放射線の使用に関連した申請で、申請者又は許認可取得者が提出すべき書類の形式と内容について、規定又は指針を示す一連の規則と規制指針が公表されている。
4. 規制機関のマネジメントシステム	R11	CNCANは、GS-R-3（GSR Part 2の旧版）で設定された要件を満たす統合管理システムを策定し実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応中 CNCANの管理システムが部分的に確立されているが、完全に統合されておらず、実施の初期段階にある。 2022 ヒアリング時の CNCANの評価：対応済 CNCANはノルウェー放射線防護局（NRPA）の協力の下に統合管理システムを2017年に構築している。
5. 許認可	R12	CNCANは、等級別扱いに従って承認システムを修正すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、等級別扱いの適用に関する規定と原則を含む許認可プロセス手順を改訂し更新した。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	R13	CNCANは、放射線施設及び活動の承認プロセスの実施が、一貫して法律、規制、及び手順の規定に従っていることを保証すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、法律、規則、手続きの規定に従って、放射線施設と活動の承認プロセスの実施を確実に行っている。
	R14	CNCANは、放射線源の輸出入に関する指針の規定に従って、放射線源の輸出入の手順を確立すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 放射性線源の輸出入は承認プロセス（CP2: Licensing）の一部である。CNCAN と ANCEX の間には、核不拡散を目的とした輸出入管理（デュアルユース可能な戦略物資）に関する制度が存在する。
	S2	CNCANは、一貫性を確保するために、さまざまな情報源から受け取ったすべての関連情報を評価するためのメカニズムを確立することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、供給者とエンドユーザーから受け取った放射性物質の輸入に関するすべての関連情報を評価し、その整合性を確保するメカニズムを確立し、実施している。
	R15	CNCANは、すべての放射性廃棄物管理及び廃止措置活動の承認プロセスと手順を確立し、実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応中 自然放射線源の安全要件に関する規則がまだ策定中である。 2022 ヒアリング時の CNCANの評価：対応済 すべての放射性廃棄物管理及び廃止措置作業のための許認可プロセスと手順を策定している。
	R16	規制当局は、障壁設計の変更に注意を払うように要件を変更すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 2019年に処分に関する安全要件が発行された。
	R17	CNCANは、レガシー廃棄物、放棄された放射性物質、放射線源、サイト又は施設を扱うための規則を策定すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 同上
	S3	規制当局は、処分施設の認可のための6か月の期限を廃止するか又は延長することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 新たに策定・承認された規則により、処分場の許可に6カ月という時間的制限がなくなった。
	S4	規制当局は、チェルナボーダ原子力発電所の	2017FU 時の IAEA の評

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
		廃棄物分類を国の廃棄物分類システムに合わせて調整するための措置を講じることを検討すべきである。	価：対応済 チェルナボーダ原子力発電所の廃棄物分類が国の廃棄物分類体系に沿ったものである。
6. 審査と評価	R18	CNCANは政府への要請に、原子力安全評価と緊急時対応を支援する十分な資源と必要な解析ツールを取得できるようにするため、また安全評価を専門としている十分な数のスタッフを確保するために、適切な財源が割り当てられ、CNCANの予算に提供されることを含めるべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは政府に対し、原子力安全評価と緊急時準備を支援するための十分な資源と必要な解析ツール及びハードウェアを調達するための十分な資金を提供するよう要請している。
	R19	規制当局は、審査と評価のための等級別扱いを正式化すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANが規制枠組みの審査と評価において等級別扱いの適用を正式決定している。
	R20	CNCANは、運転組織が安全評価を使用する前、又は規制当局に提出する前に、等級別扱いに従って安全評価の独立した検証を実施するための要件を確立すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 NSN-21「原子炉等施設の基本的な原子力安全要件」の第11条(2)に明確な要件が盛り込まれ、GSN-02「原子炉等施設に対して実施される原子力安全解析及び評価の独立検証に関する指針」で支援されている。
	S5	CNCANは、すべての原子力施設の審査と評価のための適切な内部手順と指針の策定を検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、原子力施設の審査と評価に関する内部手順と指針を策定し、一部はCNCANの統合管理システムに組み込んでいる。
	R21	CNCANは、試運転を含む燃料サイクル施設の存続期間のすべての段階の審査と評価を実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 規制当局の審査及び評価プロセスの手順として、NSN-21「原子炉等施設に対する基本的な原子力安全要件」は、全ての原子炉等施設の存続期間の全段階を対象としている。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	S6	CNCANは、定期的な審査と評価の規定を含め、審査と評価プロセスをトリガーする状況を特定することにより、審査と評価の手順を改善することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 施設と活動のレビュー及び評価プロセスが更新され、プロセスのトリガーとなる状況が追加された。
	R22	CNCANは、放射線リスクが合理的に達成可能な限り低いかどうか、定期的な検証の規定を含め、審査と評価の手順を改善すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、処分前管理活動に関する審査手順書（規格：PO-CP3- DR-01）及び処分活動に関する審査手順書（規格：PO-CP3-DR-02）、並びに廃止措置に関する審査手順書（規格：PO-CP3- DEZ-01）を策定し、規格PO- CP3-DR-03の下で自然発生源に関する規制審査手順を策定した。
7. 検査	R23	CNCANは、一貫した包括的な検査官訓練プログラムと資格認定プロセスを確立すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANが検査員の訓練と資格のための包括的な手順を定義して発行した。
	R24	CNCANは、安全の等級別扱いに基づく体系的で包括的な検査プログラムを確立し、規制慣行の一貫性のための手順でそのプロセスを正式に説明すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANが等級別扱いに基づく体系的かつ包括的な検査プログラムを確立した。
	S7	CNCANは、検査結果を監視し、共有し、またフォローアップするためにプログラムを手順に含めることを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANが検査活動に関する文書を保存するための運用データベースを開発した。
	S8	CNCANは、すべての原子力施設の審査と評価、及び検査のための適切な内部手順と指針の策定を検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは原子力施設に対する検査チェックリストの作成、発行、使用を開始した。CNCANは、CNCANが検査する原子力施設の全領域を網羅する新しい検査チェックリストの作成に引き続き取り組んでいる。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	R25	CNCANは、検査が規則と手順に完全に準拠して行われ、主観的な判断が回避されることを確実なものとするように、検査システムを改善すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは放射線源の検査システムを改善し、検査が手順コアプロセスドキュメントCP4に従って実施され、主観的判断が最小限に抑えられている。
	S9	CNCANは、初期検査の適切な準備を確保するために、検査義務を負う地域の検査官を支援するための手順を強化することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 産業、医療及び研究施設に関連する新しい強化された業務別検査手順が実施された。
8. 執行	R26	CNCANは、執行方針を明確にするための管理手順と指針を策定し、実施すべきである。執行手順は、以下を保証すべきである。 (1) 執行措置は、等級別扱いに従って一貫して適用される (2) 執行に関する主観的な意思決定が回避される (3) すべての不遵守は執行プロセスで適切に対処される (4) すべての執行措置は、規制要件に明確に基づいている	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN が手順を策定し、スタッフの関連研修を開始した。
	R27	政府は、CNCANによるすべての決定に対する不服申立てのために完全な規定が提供されるようにすべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN の執行決定に対する上訴のための完全な規定が利用可能である。
9. 規制と指針	R28	CNCANは、規制上の判断と措置の根拠となる安全に関する規制を特定し、完成させ、発行すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 規制の経験、国際基準の変化、実際の許認可の必要性を考慮して、CNCANが規則を発行し改訂している。
	R29	CNCANは、完全性と一貫性を確保するために、必要に応じて規則と指針を見直し、改訂すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 規則と指針が完全性と一貫性のために必要に応じて見直され改訂された。
	R30	CNCANは、承認に関連するすべての規定が、一連の規制と手順全体にわたって整合していることを保証すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN が承認に関連する規則と規定の一貫性を保証した。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	S10	CNCANは、付随する放射線リスクに従って放射線源の区分を含めるように規制を修正することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 置き換えられたBSS指令には放射性物質の区分が含まれる。
	S11	規制当局は、放射性廃棄物処分施設の最終的な立地許認可と処分施設の設計の前に、放射性廃棄物処分施設の適用に関する詳細な基準と審査手順を記述した標準審査指針の策定を検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 最終的な立地許可と処分施設の設計の前に、放射性廃棄物処分施設の申請に関する基準と審査手順に対処する規制の方法論が策定された。CNCANは、放射性廃棄物の処分管理に関する安全要件の規則を策定した。この規則に基づいて、CNCANは、処分活動のための規制審査手順、規格PO-CP3-DR-02を策定した。この手順には、処分施設の最終的な立地と設計に関する側面も含まれている。
10. 緊急時の準備と対応	R31	政府は、すべての原子力施設と活動について想定されるすべての原子力及び放射線緊急事態について、国レベルでの放射線脅威評価を完了すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 2017年末から2018年初めにかけて、法律、命令、規則の発行と内部実施プロセス及び記録メカニズムの開発を行った。
	R32	CNCANは、省令第242/1993号を更新し、GS-R-2の要件に従って実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 政府決定557/2016、文書GO 21/2004（緊急事態管理のための国家システム）、CNCANと内務省の共通命令（原子力又は放射線緊急事態の準備と対応に関する一般規則）を制定した。
	S12	CNCANは、緊急時のデータ及び情報交換のための共通ソフトウェアプラットフォーム（ELANシステム）の実装の完了を検討し、CNCAN-ERCでシステムの運用を維持すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN が CNCAN-ERC においてELANソフトウェアを完成し、実装し、保守している。
	S13	CNCANは、チェルナボーダ原子力発電所からCNCAN-ERCへのデータ伝送用ソフトウェアアプリケーションの開発の完了を検討し、演習や実際の状況で使用するために適切な状態に維持すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANが CNCAN-ERC でEPTARソフトウェアを開発し、維持し、使用している。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	GP1	緊急時のデータ及び情報交換のための共通ソフトウェアプラットフォームの開発へのCNCANの関与	-
	R33	CNCANは、緊急組織で割り当てられた責任を持つ要員のための内部訓練及び研修プログラムを策定し実施すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 2013年に計画が策定され、実施された。
	S14	CNCANは、強化された天然放射性物質を含む作業活動の放射線安全に関する規則を最終決定することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、自然放射性物質を含む作業活動を対象とする「自然放射線源に関する安全要件の規則」を策定している。
11. 放射性物質の輸送	R34	CNCANは、最高レベルで運輸インフラ省との協力を強化し、活性化すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCAN、道路交通管理国家検査局（ISCTR）、ルーマニア道路公社（ARR）の間で協力協定の実務が実施されている。
	S15	CNCANは、放射性物質の輸送に関する国際的な最適事例の安全指針の採用を検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANはIAEA安全指針と放射性物質の安全輸送に関する欧州所轄官庁連合（EACA）の関連文書を採用している。
	S16	CNCANは防護と安全のシステムが放射線安全に関する基本的規範及び適用される原子力に関する関連規範の規定並びにIAEA TS-R-1に準拠していることを保証するために、放射性物質の輸送に関与する人々が受ける放射線量の定期的な評価を実施することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 CNCANは、IAEA SSR-6及び現行のADR2017（道路による危険物の国際輸送に関する協定）の要件に合致する定期的な線量評価を実施している。
	S17	CNACNは、関連する許認可取得者と協議して、定期的に輸送緊急時訓練又は演習を実施するための体系的な方法を確立することを検討すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 輸送に関わる緊急時の演習や訓練が何度か実施されている。輸送の緊急時訓練や演習の範囲を拡大する演習がIAEAの支援を受けて2018年に実施された。

分野	R/S/GP	内容（2011年時点）	対応状況
	S18	現在の管理システムの改訂では、放射性物質の安全な輸送（IAEA No TS-G-1.4）及び放射性物質の安全輸送の適合保証（IAEA NO TS-G-1.5）に関する現在のIAEA安全指針のための管理システムに関する現在のIAEA安全指針に記載されているトピックも考慮すべきである。	2017FU 時の IAEA の評価：対応済 管理システムの一環として指針と文書が策定された。
12. 安全とセキュリティの取り合い	-	-	-

（出典：IRRS Follow-Up Mission to Romania, 9-16 October 2017, IAEA-NS-2017/07）

表 3-17　2017 年 IRRS フォローアップミッションでの新たな指摘事項とその対応状況

分野	章節	R/S/GP	IAEAの指摘事項 （2017年時点）	2022年のヒアリングで確認した対応状況
1. 政府の責任と機能	1.1	RF1	ルーマニア政府は、等級別扱いに従って、2014年7月に発効した原子力の安全とセキュリティに関する国家戦略の実施を促進すべきである。	対応済：政府は、実施を促進している。
	1.3	RF2	政府は、現在能力を獲得している新しいスタッフに人員削減が拡大する前に、CNCANが経験豊富な安全専門家の保持又は魅力的な能力を強化するための措置を講じることができるようにすべきである。	対応中：利用可能なすべてのポジションに適切な学歴、経験、資格を持つ人員を配置し、スタッフの定着率を向上させるための努力を引き続き行っている。この点で、自力で資金を獲得し、給与を引き上げ、職員数を30人（主に原子力施設の新しいプロジェクトに関する許認可、監査、検査に関連する作業のため）増やすために、法律第111/1996号の改正作業を開始している。
	1.8	RF3	政府は、原子力部門の発展のための原子力戦略に規定されているように、放射性廃棄物及び使用済燃料管理に関する規制費用の資金調達を実施するための措置を講じるべきである。	同上 法律の改正により、規制費用の資金調達の実施措置を講じることになった。

分野	章節	R/S/GP	IAEAの指摘事項 （2017年時点）	2022年のヒアリングで確認した対応状況
2. 国際的な原子力安全の枠組み	2.2	RF4	CNCANは、国際社会との運転及び規制の経験の効果的な交換と利用を促進するために、事象を解析し、教訓を特定するための取決めの効果的かつ持続可能な実施を促進すべきである。	対応済：CNCANは、原子力分野の国際協定の下での二国間協定及びコミットメントを通じて、世界中の多くの原子力規制当局及び組織との関係を維持している。
6. 審査と評価	6.5	RF5	CNCANは、定期的な検証の規定を含め、審査と評価の手順を実装すべきである。	対応済：定期的な検証を含む審査と評価の手順を定めている。
7. 検査	7.5	SF1	CNCANは、運転のフィードバックに基づいて、放射線源に関する情報システム/データベースのアップグレードを検討すべきである。特に、CNCANは、許認可資料の一部である申請者の文書を含め、追加モジュールでデータベースを拡張し、専門のサービスプロバイダーによって維持されることを検討すべきである。	対応済：放射線源に関する情報システム/データベースは、アップグレードされた。許認可ファイルの一部である申請者の文書は、ブカレスト居住者でない地域検査官にもデータベースで利用できるように改善している。
9. 規制と指針	9.6	SF2	CNCANは、処分施設の最終的な立地許認可と設計の前に、放射性廃棄物処分施設の適用に関する詳細な基準と審査手順を説明する標準審査指針の実施を検討すべきである。	対応済：処分前管理、処分、廃止措置の安全要件に関する規則が策定されている。規制の審査手順と方法論が策定された。
10. 緊急時の準備と対応	10.1.13	RF6	CNCANは、割り当てられた対応機能、すなわちCNCAN-ERCを実行するために必要なすべての供給品、設備、通信システム及び施設、計画及び手順の高度な利用可能性と信頼性を確保するための品質管理プログラムを確立すべきである。	対応済：規則NMC-01～13において、すべての段階における品質管理システムが策定されている。
	10.1.15	RF7	CNCANは、改訂された（2017年）訓練計画を採用し、その要素を効果的かつ持続可能な方法で提供するための計画を作成すべきである。	対応済：適切な能力レベルを維持するために、スタッフ研修の年間計画が策定され、各スタッフは個別の研修計画を立てている。また、各スタッフは、ラインマネージャーによって作成された個別のトレーニングプランを持っている。

分野	章節	R/S/GP	IAEAの指摘事項 （2017年時点）	2022年のヒアリングで確認した対応状況
	10.2	SF3	CNCANは、経験を交換し、近隣諸国やヨーロッパ諸国との協力に重点を置いて国家能力を向上させるために、原子力及び放射線事故に対する緊急時準備に関する国際協力への参加を強化することを検討すべきである。	対応済：2013年から2017年に実施されたプロジェクトの継続として、新しいプロジェクト「ルーマニアにおける原子力安全とセキュリティの強化 - 災害に対する回復力と準備の改善」が2019年に開始された。このプロジェクトは、ノルウェーの放射線・原子力安全機関（DSA）及び国際原子力機関（IAEA）と協力して実施されている。
	10.2	RF8	CNCANは、公的機関に所属する緊急時対応要員の訓練のための共通の全国プログラムを開発し、実施すべきである。	対応済：CNCANスタッフの訓練は、組織内、又はIAEAや他国や組織との技術協力プログラムを通じて提供されている。
13. 東電福島第一事故の規制への影響	13.3	SF4	CNCANは、チェルナボーダ原子力発電所の許認可取得者が、外部事象によるクリフエッジ効果に対する裕度の評価に関する規制要件を効果的に実施し、既存の国際的な最適事例を使用して、安全解析がクリフエッジ効果を回避するための十分な裕度を提供することを確実なものとすることを検討すべきである。	対応済：ストレステストにおいて裕度を確認している。

（出典：IRRS Follow-Up Mission to Romania, 9-16 October 2017, IAEA-NS-2017/07）

3.4.2　INIR（統合原子力基盤レビュー Integrated Nuclear Infrastructure Review）

INIR は、2009 年に開始されたミッションであり、原子力発電炉を新規に導入しようとしている国に対するレビューサービスである。ルーマニアは、INIR の開始前から運転中の原子力発電所を国内に有していたことから、本レビューについては未実施である。

また、将来チェルナボーダ 3、4 号機の建設再開や新規サイトへの SMR 建設を行う場合でもあっても、すでに運転中の原子力発電所を有していることから、本レビューは対象外である。

「安全配慮等確認に関する調査票」の 3.(1)においては、「当該発電用原子炉施設の設置がその所在する国・地域にとって初めての発電用原子力施設の導入である場合」に INIR に関する評価を行うこととされているため、INIR に関する評価は「安全配慮等確認に関する調査票」においても対象外である。

3.4.3　SEED（立地評価・安全設計レビュー Site and External Events Design Review）

立地評価・安全設計レビューサービス（SEED）は、2014年に開始されたサイト選定段階のレビューサービスであり、新規立地地点の評価を対象としている。したがって、2007年までに運開したチェルナボーダ原子力発電所はSEEDの対象外であり、最近までルーマニアはSEEDを受け入れていなかった。

ルーマニアは、2022年8月22日～24日にSEEDミッションを初めて受け入れた。これは、SMRの立地選定を検討するものであった。このような状況を踏まえ、立地評価の妥当性評価に関しては、チェルナボーダ原子力発電所の立地評価[3)]と2022年8月のSEEDミッション[54)]に分けて以下に記載する。

(1) チェルナボーダ原子力発電所の立地評価

チェルナボーダ原子力発電所の立地評価が承認されたのは 1979 年である。その際の評価事項及びその後の追加的な安全対策・評価について、主に第 9 回国別報告書第 17 条関連の記載に基づき、以下に概要を示す。

1）立地評価の経緯

1979 年に許可されたチェルナボーダ発電所の立地評価は、1975 年から施行されているルーマニアの原子力安全要件（NSR）「原子炉と原子力発電所」の規定に従って実施された。この規則は、アメリカ原子力規制委員会の規制要件（10 CFR 100.11、50.34 及び Part 50 の付属書 A）に基づいている。

立地認可のための安全実証を実証する文書は、初期安全解析報告書（ISAR）とそれを裏付ける技術研究及び技術評価で構成されている。ISAR は、安全に関するサイト特性の特定と調査に重点を置いているが、原子力施設の概念設計と運転に関する十分な情報も含まなければならない。環境への影響の予備的評価も ISAR に含まれる。

その後、立地に関する国際的な要件、指針の動向を踏まえ、新しい規則 NSN-01「原子力発電所の立地に関する原子力安全要件」が、2010 年に発行された。また、2019 年、特定の許認可段階に関する追加の技術的要件及び基準を提供することなく、管理上及び一般原子力安全要件を備えたすべての段階の許認可プロセスが網羅されている規則 NSN-22「原子炉等施設の許認可に関する規則」が発行された。

2）立地安全評価の見直し

サイトの特性に関するデータの収集は、建設段階以前に得られた情報を検証し、必要に応じて更新し、安全余裕の妥当性を確実にするために、建設、運転段階を通じて継続されてきた。

サイト関連因子に対して実施された評価（初期及び更新）は、ISAR、PSAR（予備安全解析報告書）及び FSAR（最終安全解析報告書）でそれぞれ参照されている技術評価及び技術研究において提供されている。これらの評価・検討は、国内規制及び IAEA 安全指針、アメリカ NRC 規制指針（Regulatory guides）、適用される国際規格等の勧告に従って実施されたものである。

その結果はチェルナボーダ原子力発電所の最新の FSAR にまとめられおり、以下の項目を含む。

- 地勢及び人口
- 周辺区域の産業施設、輸送ルート及び軍事施設
- 気象
- 水文学
- 地質及び地震

また、福島第一事故後に実施された再評価に関する報告書（「ストレステスト」報告書）においては、以下に関する評価結果が記載されている。

- 地震に対する防護
- 外部洪水に対する防護
- 極端な気象現象に対する防護
- 規制機関による評価（評価手法や結果の妥当性）

定期安全レビュー（PSR）プログラムの一環として、チェルナボーダ原子力発電所は 2020 年に 2 号機の第 1 回 PSR を、2021 年に 1 号機の第 2 回 PSR を完了させた。

3）IAEA 安全基準・SEED との整合性

ルーマニアは原子力安全条約第9回国別報告書の中で、以下のようにIAEA安全基準を尊重していることを明記している。

- 第 9 回国別報告書サマリー3 のウィーン宣言の実施に関して、第 3 項の IAEA 安全基準に関する項目を含め、遵守状況を説明している（本報告書 3.2.1 節(5)参照）。
- 第 9 回国別報告書の 7.5 節において、「IAEA 安全基準は、CNCAN によって、規制の枠組の構築のための貴重な資料として常に考慮されている。この目的のために使用される主な IAEA 文書は、安全要件及び安全指針であるが、安全報告書、安全慣行文書及び TECDOCs も考慮されている。」と記載している。

以上より、チェルナボーダ原子力発電所の立地評価に関する規則・指針は実質的にIAEA安全基準を尊重したものになっていると考えられるが、確認のためIAEA安全基準シリーズNo.SSR-1「原子炉等施設の立地評価」とルーマニアの立地規則であるNSN-01の対応関係を表 3-18にまとめて示す。ここでSSR-1は、SEEDガイドラインにおいて、IAEA安全基準シリーズ[55] No.SF-1「基本安全原則」とともに、SEEDレビューミッションの中核的構成要素であるされている文書である。

同表より、表現は異なるものの、SSR-1 の要件は全て網羅されていることがわかる。

表 3-18　SSR-1 立地評価要件とチェルナボーダ原子力発電所の対応措置の比較

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
1	要件 1: 原子炉等施設の立地評価における安全目標 原子炉等施設の立地評価における安全目標は、電離放射線の有害な影響から人及び環境を防護することを実証するための適切な情報を提供するために、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある自然及び人為的に誘発された外的ハザードの特性評価をすることでなければならない。	第 3 条 : 立地選定において考慮すべき安全目的は、職員、住民、環境に対する放射線リスクを最小限に抑えることである。 第 4 条 : 立地及び発電所の概念設計を選択する際、職員、住民、環境が線量限度を超えて被ばくするような事象を防止するために、すべての合理的かつ実行可能な措置を特定する。 第 7 条第 2 項 a) : 原子力発電所の設計基準を策定する際に考慮すべき自然及び人為的な外的ハザードを特定するためのサイト特性の分析
2	要件 2: 立地評価のためのマネジメントシステムの適用 立地評価は、マネジメントシステムに従って、包括的、体系的、計画的、及び文書化された方法で実施されるものでなければならない。	第 5 条(2) : 立地評価及び立地活動にかかわる組織が実施するマネジメントシステムは、CNCAN 規則を遵守し、関連する国際的な良好慣行に沿ったものでなければならない。
3	要件 3： 原子炉等施設の立地評価の範囲 立地評価の範囲には、緊急時対応措置が必要となる可能性のある事故を含む、すべての運転状態と事故状態に対して、サイトに関連する要因、及びサイトと施設の間の相互作用に関連する要因を包含しなければならない。	第 7 条第 2 項 b) : 通常運転による影響と、事故による潜在的な影響を含めて環境と住民に与える影響を分析することを記載
4	要件 4： サイト適合性 サイトの適合性は、立地評価の初期段階で評価され、計画された原子炉等施設の存続期間にわたって確認されなければならない。	第 25 条 : 立地許可証の有効期限は 10 年とされており、認可の根拠となった安全文書に変更があった場合は CNCAN に通知し、必要に応じて許可の修正又は再認可の対象となるとされている。またサイト特性の再評価は CNCAN 規則の定期安全審査の原則に従って行われる。
5	要件 5： サイトと地域の特性 サイトと地域は、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある特性、及び人と環境に対する原子炉等施設の潜在的な放射線影響に関して調査されなければならない。	第 18 条 : 初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項として、人為起源ハザード、自然起源のハザードといった原子炉等施設に影響を与える特性と、放射性核種の周辺への移行といった潜在的な放射線影響の双方について記載。

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
6	要件 6： サイト固有のハザードの特定 自然現象、人為事象、及び地域に影響を与える可能性のある人間活動によって評価される潜在的な外的ハザードは、スクリーニングプロセスを通じて特定されなければならない。	第 18 条 d) e)：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項として、「d) 産業、商業、陸上、海上、航空輸送活動、軍事活動など、及びそれらに起因するリスク」、「e) 震学的、気象学的、地質学的、水文学的、及び生態学的データを含む、サイトの物理的特性」を挙げている。
7	要件 7: 自然及び人為的に誘発される外的ハザードの評価 原子炉等施設の安全に対する自然及び人為外的ハザードの影響は、原子炉等施設の存続期間にわたって評価されなければならない。	第 25 条 : 立地許可証の有効期限は 10 年とされており、認可の根拠となった安全文書に変更があった場合は CNCAN に通知し、必要に応じて許可の修正又は再認可の対象となるとされている。またサイト特性の再評価は CNCAN 規則の定期安全審査の原則に従って行われる。
8	要件 8： サイト防護のための措置 原子炉等施設の計画された設計が、自然及び人為的に誘発された外的ハザードの影響に安全に耐えることができない場合、サイト防護措置の必要性が評価されなければならない。	サイト防護の必要性に関する明示的な記載はないが、第 13 条に以下の記載がある：サイトに好ましくない物理的特性がある場合、設備の設計に適切な技術的安全対策が代償として含まれていれば、場合によっては提案されたサイトを受け入れることができる。
9	要件 9: 同一サイト又は隣接サイトにある複号機の原子炉等施設の立地評価 立地評価では、同一サイト及び隣接サイトにある複号機の原子炉等施設に影響を与える、自然及び人為に誘発された外的ハザードの可能性を考慮しなければならない。	第 9 条において、2 基以上の原子炉を有するサイトについての考慮事項を 3 項目記載。その b)において、相互接続されているすべての原子炉が想定された量の核分裂生成物を同時に放出するという仮定に基づいて評価を行なわなければならないことを記載。
10	要件 10： ハザードとサイト特性の経時変化 外的ハザードとサイトの特性は、時間の経過とともに変化する可能性という観点から評価されなければならず、これらの変化の潜在的な影響が評価されなければならない。	第 25 条 : 立地許可証の有効期限は 10 年とされており、認可の根拠となった安全文書に変更があった場合は CNCAN に通知し、必要に応じて許可の修正又は再認可の対象となるとされている。またサイト特性の再評価は CNCAN 規則の定期安全審査の原則に従って行われる。
11	要件 11 : 最終的な熱の逃し場（最終ヒートシンク）を必要とする原子炉等施設の最終ヒートシンクに関する特別な考慮事項 最終ヒートシンクを必要とする原子炉等施設のサイト固有の自然及び人為に誘発される外的ハザードの評価では、最終ヒートシンクの利用可能性と信頼性に影響を与える可能性のあるハザードを考慮しなければならない。	第 18 条 a) 7：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項として、「7　適切な最終冷却水源があるかどうか」が挙げられている。

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
12	要件 12： 原子炉等施設が人と環境に及ぼす潜在的な影響 緊急時対応措置を必要とする事故を含む、運転状態及び事故状態に対する原子炉等施設の地域への潜在的な放射線影響を決定する際には、原子炉等施設の設計とその安全上の仕組みを考慮して、放射性物質の潜在的な放出を適切に推定しなければならない。	第 8 条 : 立入禁止区域及び人口減少区域の設定に当たり、シビアアクシデントシナリオを適切に想定し、核分裂生成物の放出を想定しなければならないことが記載されている。また、第 6 項では、進入禁止区域や人口減少区域を設定するための具体的な線量基準も記載されている。
13	要件 13： 効果的な緊急時対応措置の計画立案の実現可能性 サイト及び外部ゾーンでの効果的な緊急時対応措置の計画立案の実現可能性は、サイト及び外部ゾーンの特性、並びに運転の先立って完全な緊急時の取決めの確立を妨げる可能性のある外部事象を考慮して評価されなければならない。	第 15 条：選定されたサイトは、緊急時対応計画を効果的に実施できるものでなければならず、また、シビアアクシデント発生時にサイト周辺住民の避難が必要となる場合は、その対策を含も含まなければならない。
14	要件 14： 原子炉等施設の立地評価におけるデータ収集 自然及び人為的に誘発された外的ハザードの評価を実行し、原子炉等施設の安全に対する環境の影響と、原子炉等施設の人及び環境への影響の両方を評価するために必要なデータが収集されなければならない。	第 18 条：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項として、外的ハザード、環境への影響を含む多くの項目が挙げられている。
15	要件 15： 活断層の評価 特定のサイズよりも大きく、サイトから特定の距離内にあり、安全に重要な地質断層は、これらの断層が活断層と見なされるかどうかを特定するために評価されなければならない。活断層については、地震動及び/又は断層変位のハザードに関する原子炉等施設の安全に対する潜在的な課題が評価されなければならない。	第 11 条：既知の活断層から 1000m 以内の場所には立地できないとしている。
16	要件 16： 地震動ハザードの評価 地震動ハザードの評価は、原子炉等施設の構築物、系統及び機器の耐震設計又は安全の機能向上に必要な入力情報及び原子炉等施設の存続期間中に必要な決定論的及び/又は確率論的安全解析を実施するための入力情報を提供するために実施されなければならない。	第 18 条 e)：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項として、「e) 地震学的、気象学的、地質学的、水文学的、及び生態学的データを含む、サイトの物理的特性」。をあげている Annex3 初期安全報告書の様式において 3 章に記載しなければならない事項として、「耐震設計を含む自然現象の影響に対する防護」が挙げられている。

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
		さらに、2022 年の SEED ミッションにおいて、外的ハザードに関する立地評価を中心にレビューを受けている。
17	要件 17： 火山ハザードの評価 原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある火山活動によるハザードが評価されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。 ただし、文献 [56]にてルーマニアには活火山がないため、火山ハザードは考慮されていないという報告がある。
18	要件 18： 極端な気象ハザードの評価 原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある極端な気象ハザードとそれらのありうる組合せが評価されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
19	要件 19： まれな気象事象の評価 雷、竜巻、サイクロンなどのまれな気象事象の発生の可能性が、その過酷度と頻度に関する情報を含めて評価されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
20	要件 20： 洪水ハザードの評価 ありうる組合せを含め、自然及び人為的に誘発された事象を考慮して、洪水によるハザードが評価されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
21	要件 21： 地表面下の地盤工学的特性と地質学的特徴 地表面下の地盤工学的特性と地質学的特徴が調査されなければならず、地表面下の地盤の変動性と不確実性を考慮したサイトの土壌と岩石のプロファイルが導出されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
22	要件 22： 地盤工学的ハザードと地質学的ハザードの評価 斜面の不安定性、陥没、沈下又は隆起、及び地盤の液状化を含む地盤工学的ハザード及び地質学的ハザード、並びに原子炉等施設の安全に対するそれらの影響が評価されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
23	要件 23： その他の自然ハザードの評価 その地域に特有で、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のあるその他の自然現象が調査されなければならない。	「要件 16 : 地震ハザードの評価」に対する記載事項と同じ。
24	要件 24： 人為事象に付随するハザードの評価	第 18 条 d)：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項の一つとして「d)　産

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
	サイト又は地域での人為事象に付随するハザードが評価されなければならない。	業、商業、陸上、海上、航空輸送活動、軍事活動など、及びそれらに起因するリスク」が挙げられている。 Annex3 初期安全報告書の様式において 3 章に記載しなければならない事項として、「人間活動に起因する外的事象に対する防護」が挙げられている。 さらに、2022 年の SEED ミッションにおいて、外的ハザードに関する立地評価を中心にレビューを受けている。
25	要件 25： 放射性物質の飛散 運転状態及び事故状態で原子炉等施設から放出された放射性物質の空気中及び水中への飛散が評価されなければならない。	第 7 条 b)で事故状態を含めた環境と住民への影響の分析が要求されている。
26	要件 26： 人口分布と公衆被ばく 原子炉等施設の存続期間にわたる地域内の既存及び予測される人口分布が決定されなければならず、運転状態と事故状態の両方で、放射性物質の放出が公衆に及ぼす潜在的な影響が評価されなければならず、また定期的に更新されなければならない。	将来予測も含めた人口分布については第 18 条、影響評価については第 7 条、定期的な更新については第 25 条に記載がある。
27	要件 27： 地域の土地と水の利用 原子炉等施設が地域に及ぼす潜在的な影響を評価するために、土地と水の利用が特性評価されなければならない。	第 18 条 c)：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項の一つとして、「c) 土地や水の利用サイトの影響範囲における人間活動の・・」が挙げられている。
28	要件 28： 外的ハザードとサイト状態のモニタリング 原子炉等施設の許認可及び安全な運転に関連するすべての自然及び人為的な外的ハザード及びサイト状態は、原子炉等施設の存続期間にわたって監視されなければならない。	第 18 条 i)：初期原子力安全報告書に記載しなければならない事項の一つとして、「i) 原子力発電所の建設段階から実施されるサイト特性のモニタリングプログラム」が挙げられている。 Annex3 初期安全報告書の様式において 2 章に記載しなければならない事項として以下が挙げられている。 ・地域及び地方の気象条件、そのモニタリング、並びにそれらが原子力発電所の原子力安全解析にどのように反映されるか ・原子力発電所の建設段階から実施されるサイト特性のモニタリングプログラムの記述。

要件	SSR-1 の記載（要件のみ）	NSN-01 の内容（ルーマニア語文書の機械翻訳に基づく検討）
29	要件 29： 外的ハザードとサイト状態の評価 すべての自然及び人為的な外的ハザード及びサイト状態は、運転経験及び新しい安全関連情報を適切に考慮して、定期安全レビューの一環として、及び原子炉等施設の存続期間を通じて適切に運転組織によって定期的に見直されなければならない。	第 25 条 : 立地許可証の有効期限は 10 年とされており、認可の根拠となった安全文書に変更があった場合は CNCAN に通知し、必要に応じて許可の修正又は再認可の対象となるとされている。またサイト特性の再評価は CNCAN 規則の定期安全審査の原則に従って行われる。

4）チェルナボーダ原子力発電所における立地評価まとめ

チェルナボーダ原子力発電所の立地が認可されたのは 1979 年である。当時はアメリカの基準をベースとした立地基準に従って評価が行われ、その後必要な評価・見直しが実施されてきている。特に福島第一原子力発電所事故後にストレステストが行われ、さらに 2020 年、2021 年には定期安全レビューも行われている。

立地評価の基準については、ルーマニアは規則や指針の策定において IAEA 安全基準を考慮することを明示しており、ウィーン宣言にも対応している。さらに現行の立地規則である NSN-01 は、少なくとも要件のレベルにおいて IAEA の立地評価に関する要件である SSR-1 と対応していることを確認した。

以上のことからチェルナボーダ原子力発電所は IAEA 安全基準を尊重した立地評価がなされていると考えられる。

(2) SMR の新規建設に関する立地評価

SMRについては、まだ許認可申請は行われていないが、サイト候補地であるDambovita郡Doicestiについて、2022年8月末にSEEDミッションが行われた。このミッションは、国営企業Societatea Nationala Nuclearelectrica SA（SNN）が、ルーマニアで非常に安全で頑強なSMRプロジェクトを実施する目的でIAEAに要請したものである[54]。

SEEDミッションは3日間にわたって実施され、ルーマニアが津波、地震、洪水などの外部事象によるサイトへの潜在的な影響を含むSMRの立地選定プロセスをIAEAの安全基準に照らしてどのように実施したかが評価された。ミッションチームは、ドイツ、トルコ、イギリスからの3人の専門家で構成された。

ルーマニアは、予備的なSNN報告書で立地選定プロセスを文書化し、その後、予備的なフロントエンドエンジニアリング設計（FEED）調査を行う予定である。SEEDミッションは、プロジェクトのリスクを最小限に抑えるための詳細な勧告事項とともに、FEED調査の感度解析と確認データの収集に関して、限られた量の追加作業が必要であるとしている。

ミッションチームは、立地選定プロセスの最適化を支援し、次のフェーズでプロジェクトの実施に影響を与える可能性のある重要な安全上の問題を特定するリスクを最小限に抑えるためのいくつかの勧告事項を指摘した。特に、IAEAチームは以下の事項を勧告した。

- すべてのデータは、IAEA 安全指針 SSG-35「原子炉等施設の立地調査と立地選定（2015 年）」[57]で発行された推奨事項に従って、立地選定の要約報告書に収集され、その後の決定と立地評価段階で追跡可能な支援を提供する。

- SMR を展開するために選定された特定の技術に適切な等級別扱いを適用し、事故の潜在的な放射線影響に従って、全体的な安全目標を達成する。等級付けに対する IAEA のアプローチに関するガイドラインが提供された。
- 最も際立った選定基準に焦点を当てたバックアップソリューションとして、選定プロセスのための可能な追加データ収集フェーズ（簡単な調査と監視による）を優先サイトに実施する。

3.4.4　GRSR（包括的原子炉安全性レビュー Generic Reactor Safety Review）

(1) チェルナボーダ原子力発電所 3、4 号機

ルーマニアのチェルナボーダ原子力発電所において建設の再開が検討されている 3、4 号機は、カナダ製の CANDU-6 である。本プラントについては、表 3-19 に示すように、運転中のチェルナボーダ原子力発電所 1、2 号機を含め、各国で利用されている。なお、表 3-19 は CANDU-6 以外も含めて、カナダ型原子炉の使用実績を示しているが、CANDU-6 については、ルーマニア、アルゼンチン、中国、韓国において計 9 基が運転中である。また、カナダの、Gentilly-2 は現在停止中であるが、1982 年から 2012 年まで約 30 年の運転実績を有する。さらに、CANDU-6 そのものではないが、カナダ、パキスタンにおいては、CANDU-6 以外の CANDU 炉、インド、アルゼンチンにおいては、類似の炉型である加圧重水炉（PHWR）が多数稼動している。

このように、現在建設の再開が検討されている CANDU-6 炉は先進国における使用実績があるといえる。

表 3-19　カナダ型原子炉の世界における使用実績

原子炉	導入国	型式	グロス出力 MWe	建設開始年	臨界日	状態
Cernavoda -1	ルーマニア	CANDU-6	706	1983.03.31	1996.04.16	運転中
Cernavoda -2	ルーマニア	CANDU-6	705	1983.07.01	2007.05.06	運転中
Cernavoda -3	ルーマニア	CANDU-6	720	1984.02.09	-	凍結中
Cernavoda -4	ルーマニア	CANDU-6	720	1985.08.15	-	凍結中
Cernavoda -5	ルーマニア	CANDU-6	-	1987.05.12	-	2014.03.11 停止
Atucha-1	アルゼンチン	PHWR	362	1968.06.01	1974.01.13	運転中
Atucha-2	アルゼンチン	PHWR	693	1981.07.14	2014.06.03	運転中
EMBALSE	アルゼンチン	CANDU-6	656	1974.04.01	1983.03.13	運転中
Qinshan 3-1	中国	CANDU-6	728	1998.06.08	2002.09.21	運転中
Qinshan 3-2	中国	CANDU-6	728	1998.09.25	2003.01.18	運転中
Wolsong-1	韓国	CANDU-6	683	1977.10.30	1982.11.21	運転中
Wolsong-2	韓国	CANDU-6	692	1992.09.25	1997.01.29	運転中
Wolsong-3	韓国	CANDU-6	628	1994.03.17	1998.02.19	運転中
Wolsong-4	韓国	CANDU-6	595	1994.07.22	1999.04.10	運転中
Kaiga-1	インド	PHWR	220	1989.09.01	2000.09.26	運転中
Kaiga-2	インド	PHWR	220	1989.12.01	1999.09.24	運転中
Kaiga-3	インド	PHWR	220	2002.03.30	2007.02.26	運転中
Kaiga-4	インド	PHWR	220	2002.05.10	2010.11.27	運転中
Kakrapar-1	インド	PHWR	220	1984.12.01	1992.09.03	運転中
Kakrapar-2	インド	PHWR	220	1985.04.01	1995.01.08	運転中
Kakrapar-3	インド	PHWR-700	700	2010.11.22	2020.07.22	運転中
Kakrapar-4	インド	PHWR-700	700	2010.11.22	-	建設中

原子炉	導入国	型式	グロス出力 MWe	建設開始年	臨界日	状態
Madras-1	インド	PHWR	220	1971.01.01	1983.7.02	運転中
Madras-2	インド	PHWR	220	1972.10.01	1985.08.12	運転中
Narora-1	インド	PHWR	220	1976.12.01	1989.03.12	運転中
Narora-2	インド	PHWR	220	1977.11.01	1991.10.24	運転中
Rajasthan-1	インド	PHWR	100	1965.08.01	1972.08.11	2004.10.09 停止
Rajasthan-2	インド	PHWR	200	1968.04.01	1980.10.08	運転中
Rajasthan-3	インド	PHWR	220	1990.02.01	1999.12.24	運転中
Rajasthan-4	インド	PHWR	220	1990.10.01	2000.11.03	運転中
Rajasthan-5	インド	PHWR	220	2002.09.18	2009.11.24	運転中
Rajasthan-6	インド	PHWR	220	2003.01.20	2010.01.23	運転中
Rajasthan-7	インド	PHWR	700	2011.07.18	-	建設中
Rajasthan-8	インド	PHWR	700	2011.09.30	-	建設中
Tarapur-3	インド	PHWR	540	2000.05.12	2006.05.21	運転中
Tarapur-4	インド	PHWR	540	2000.03.08	2005.03.06	運転中
Kanupp-1	パキスタン	CANDU-137	100	1966.08.01	1971.08.01	2021.08.01 停止
Bruce-1	カナダ	CANDU 791	868	1971.06.01	1976.12.17	運転中
Bruce-2	カナダ	CANDU 791	836	1970.12.01	1976.07.27	運転中
Bruce-3	カナダ	CANDU 750A	865	1972.07.01	1977.11.28	運転中
Bruce-4	カナダ	CANDU 750A	868	1972.09.01	1978.12.10	運転中
Bruce-5	カナダ	CANDU 750B	872	1978.05.31	1984.11.14	運転中
Bruce-6	カナダ	CANDU 750B	891	1978.01.01	1984.05.29	運転中
Bruce-7	カナダ	CANDU 750B	872	1979.05.01	1986.01.07	運転中
BruceE-8	カナダ	CANDU 750B	872	1979.07.30	1987.02.13	運転中
Darlington-1	カナダ	CANDU 850	934	1982.04.01	1990.10.29	運転中
Darlington-2	カナダ	CANDU 850	934	1981.09.01	1989.11.05	運転中
Darlington-3	カナダ	CANDU 850	934	1984.09.01	1992.11.09	運転中
Darlington-4	カナダ	CANDU 850	934	1985.07.01	1993.03.13	運転中
Douglas Point	カナダ	CANDU 200	218	1960.02.01	1966.11.15	1984.05.04 停止
Gentilly-1	カナダ	HW BLWR 250	266	1966.09.01	1970.11.12	1977.07.01 停止
Gentilly-2	カナダ	CANDU-6	675	1974.04.01	1982.09.11	2012.12.28 停止
Pickering-1	カナダ	CANDU 500A	542	1966.06.01	1971.02.25	運転中
Pickering-2	カナダ	CANDU 500A	542	1996.09.01	1971.09.15	2007.05.28 停止
Pickering-3	カナダ	CANDU 500A	542	1967.12.01	1972.04.24	2008.10.31 停止
Pickering-4	カナダ	CANDU 500A	542	1968.05.01	1973.05.16	運転中
Pickering-5	カナダ	CANDU 500B	540	1974.11.01	1982.10.23	運転中
Pickering-6	カナダ	CANDU 500B	540	1975.10.01	1983.10.15	運転中
Pickering-7	カナダ	CANDU 500B	540	1976.05.01	1984.10.22	運転中
Pickering-8	カナダ	CANDU 500B	540	1976.09.01	1985.12.17	運転中
Point Lepreau	カナダ	CANDU-6	705	1975.05.01	1982.07.25	運転中
Rolphton NPD	カナダ	CANDU	25	1958.01.01	1962.04.11	1987.08.01 停止

（出典：IAEA PRIS COUNTRY STATISTICS
https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryStatisticsLandingPage.aspx）

(2) NuScale VOYGR

NuScale VOYGR は現在運転実績こそないが、出力 50MW の炉型についてはアメリカ原子力規制委員会から標準設計認証を受けた最初の SMR 設計（アメリカでの使用を許可された 7 番目の原子炉設計）である。連邦官報に掲載されたこの規則は 2023 年 2 月 21 日に発効し、電力会社が原子炉の建設と運転の一括許認可を申請する際にニュースケールの設計を参照することができるようになった。この設計は、10 CFR Part 52「原子力発電所に関する許認可、認証、及び承認」の付属書 G として組み込まれる [58]。現在ルーマニアが導入を計画している出力 77MW の炉型については 2023 年 1 月に NRC へ設計認証審査の一部である標準設計承認（SDA：Standard Design Approval）の申請を行っている。

3.4.5　OSART（運転安全評価チーム Operational Safety Review Team）

(1) OSART の概要とルーマニアの受け入れ状況

OSART は、原子力発電所の運転の安全を向上させるためのレビューサービスである。ルーマニアは、1990 年から 2019 年までに、表 3-20 に示すとおり 8 回の OSART サービスを受入れている。いずれの OSART もルーマニアで唯一の原子力発電所があるチェルナボーダ原子力発電所が対象であり、運転者は国営会社"Nuclearelectrica" SA（Societeatea Nationala Nuclearelectrica SA、SNN とも呼ばれる）である。

ここで、「安全配慮等確認に関する調査票」においては「相手国の発電用原子炉施設を運転する事業者が他の発電用原子炉施設を既に運転している場合」に OSART の受け入れ状況を調べることとされている。現在計画されているチェルナボーダ―3、4 号の建設再開、NuScale VOYGR の新規建設について、事業者はまだ決まっていないが、ここでは、SNN を対象として OSART の状況を示す。

OSART ミッションの対象は、以下の 15 の運転分野である [59]。

1) リーダーシップと安全管理
2) 訓練と資格
3) 運転
4) 保守
5) 技術支援
6) 運転経験の反映
7) 放射線防護
8) 化学
9) 緊急時の準備と対応
10) アクシデントマネジメント
11) 人間・技術・組織相互作用
12) 長期運転
13) 試運転
14) 運転から廃止措置への移行期間
15) プラント運転安全改善のための確率論的安全解析の使用

個々の発電所のニーズに応じて、OSART レビューは、複数の特別な関心分野のレビューや、レビュートピックスの全範囲を対象とすることも可能である。

これまでに公開されている資料に基づき、ルーマニアの OSART ミッションについて記述する。なお、1990 年ミッション、1991 年フォローアップミッション、2005 年ミッションと 2006 年フォローアップミッションの報告書と要約報告書は公開されていない。表 3-21 に、これまでにルーマニアが受け入れた OSART ミッションを示す。

表 3-20　ルーマニアでの OSART の受入れ状況

サイト	実施時期	備考
OSART Follow-up Mission to Cernavoda	2019 年 03 月 04 日～08 日	2016 年の Follow-up
OSART Mission to Cernavoda	2016 年 11 月 07 日～24 日	
OSART Follow-up mission to Cernavoda	2006 年 11 月 20 日	2005 年の Follow-up
OSART Mission for Cernavoda	2005 年 01 月 22 日	
OSART Follow-up mission to Cernavoda	1994 年 09 月 05 日	1993 年の Follow-up
OSART Mission for Cernavoda	1993 年 04 月 26 日	
OSART Follow-up mission to Cernavoda	1991 年 09 月 09 日	1990 年の Follow-up
OSART Mission to Cernavoda	1990 年 09 月 24 日	

（出典：IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar）

(2) 個々のミッション概要

1）1993 年の OSART ミッション

1993 年 4 月 26 日～5 月 14 日まで、ルーマニアのチェルナボーダ原子力発電所（CNPS）への OSART ミッション [60]は、運転及び試運転活動の準備に重要な項目のレビューを行った。レビューの範囲は、OSART の 8 つの領域を対象とした。すなわち、訓練と資格、運転、保守、技術支援、放射線防護、化学、緊急時の準備と対応、及び試運転であった。

ミッションの時点では 1 号機のみが建設中であり、この時点で、1 号機は最初の燃料装荷から約 1 年半であった。約 5,000 人の人員がサイトで主に建設エリアで働いており、ほぼすべてのエリアで建設活動が進行中であった。しかし、基本的にシステムが完成して試運転に引き渡されていなかったため、試運転や運転活動はほとんど進行していなかった。その結果、チームのレビューは、主にプラントツアー、インタビュー、及び計画された文書、手順、プログラムに関する議論に基づいて行われた。チームの焦点は、主に発電所管理者の管理下にある、発電所の初期運転に不可欠な活動と準備にあった。

CANDU 原子力発電所の建設、試運転、運転に豊富な経験を持つ強力な外国人管理チームと中核スタッフがいた。この非常に有能なグループは、1 号機の建設、試運転、及び運転に関与するさまざまな発電所部門の責任と目的を明確に定義していた。このグループは CNPS プログラムと文書の策定において、主にカナダのポイントレプロー発電所（Point Lepreau Generating Station: PLGS）から、最大限に実証済のプログラム、文書、実証済の品質手順を実施していることが指摘された。

また、チームは、RENEL（SNN が一部を引き継いだ前身企業）と CNPS のスタッフが、国際的な慣行への関与と使用を通じてパフォーマンスと専門知識の向上を達成するための強力な支援と動機付けにも注目した。プロジェクト管理チームによる訓練へのコミットメントがあり、約 100 人のルーマニアの発電所スタッフメンバーが PLGS で広範な訓練プログラムを完了し、その後チェルナボーダでの職位に割り当てられた。発電所に隣接して計画されている新しい訓練センターにはフルスコープのシミュレータが設置され、1994 年 9 月に運用が開始された。

チームは、発電所活動を改善するための管理上の考慮事項について多くの提案を行った。これらの提案は主に、発電所の管理者とスタッフが発電所プログラムを強化し、パフォーマンスをより効果的にするための方法と手段を検討するよう刺激することを目的としている。例えば、安全への取り組みは、産業安全、防火、原子力安全方針の発行による原子力安全の強調、安全文化の概念を促進するための取り組み、及び品質保証マニュアルに適切な声明を含めることなどの分野で強化されるべきである。安全に影響を与える可能性のある発電所の設備や資材の盗難も、管理又は排除されるべきである。

チームはまた、化学、放射線防護、運転及び保守技術訓練の分野で、燃料装荷前に完了しなければならない大量の訓練を計画し、実施することを提案した。ルーマニアの原子炉管理者が訓練の策定に深く関与すべきであるとした。また、CNPS の引継ぎ、管理、運転の準備においてルーマニア人を導くための長期的な構造化プログラムが計画されているが、まだ策定されていないことを指摘した。

さらに、要件は一般的に特定されているが、発電所活動の基本的なインフラストラクチャを提供するために、膨大な量の建設作業、初期又は交換用設備の調達、文書の準備、プログラム開発、試運転及び許認可活動を完了しなければならない。ほとんどの問題は燃料装荷前に完了すべきであり、一般に、これらの活動に関する作業はまだ始まったばかりである。

チームはまた、OSART ミッションの不可欠な部分として、安全文化をレビューした。安全文化に影響を与える可能性のある勧告事項、提言、良好事例、及び良好パフォーマンスは、各専門家のレビュー領域に含まれており、各領域の安全文化に対する専門家の認識の基礎となっている。専門家の認識は、CNPS の安全文化に対するチームの印象の基礎を形成した。レビューに基づくチームの印象は、AECL/ANSALDO コンソーシアム（AAC）の駐在員の安全文化は良好で、ルーマニアの原子力発電所の対応者よりも優れており、両方のグループでいくつかの改善が必要であるということである。ルーマニア人（RENEL）と駐在員（AAC）の両方のマネージャーは、会議、承認活動、及び個人的な例で、安全が最優先事項であることを述べ、実証している。新しい QA マニュアルは、産業安全の重要性についても言及しているが、原子力安全ではなく、最優先事項ではない。RENEL の企業又は発電所管理者のいずれによっても安全方針の声明は発行されておらず、管理者及び労働者レベルでの安全の向上を促進するためのイニシアチブは明らかではない。特に建設労働者の労働安全は、チームが見た最悪のものの 1 つであり、発電所の安全に影響を与える可能性のある発電所機器の盗難は珍しくなく、この分野での管理/監督の関与と是正措置は効果的ではなかった。全体として、安全に関していくつかの肯定的な側面もあり、スタッフ（建設作業員を除く）の実証された安全慣行/安全文化は良好である。また、今後 3～4 年間の駐在員は、発電所全体の安全にプラスの影響を与えるはずである。安全文化のレビューからのチームの結論は、安全意識を高め、割り当てられた要員から可能な限り最高の安全パフォーマンスを促進するために検討し実施すべきである利用可能な多くの機会があることであった。

2）1994 年の OSART フォローアップミッション

フォローアップミッションは 1994 年 9 月 5 日～9 日に行われた [60]。OSART フォローアップチームは、1993 年の OSART ミッションの調査結果に対処し、解決する上で合理的な進展があったことを見出した。スタッフは、OSART ミッションの調査結果に対する解決策を特定し、策定する上で、勧告事項と提言の両方に同等の重要性が与えられていると報告した。

しかし、問題の 3 分の 2 以上はまだ完全に解決されておらず、調査結果のほぼ 4 分の 1 はほとんど又はまったく進展していなかった。これは、はるかに多くの措置が完了したと報告されている発電所の回答によって与えられた印象とは対照的である。この違いは以下のように生じている。各勧告事項と提言に対して、発電所は是正措置要請（CAR）を提起した。各 CAR の記録シートには、各 OSART の調査結果を解決するために実施する措置の説明と、完了予定日が含まれている。CNPS スタッフは定期的に進捗状況を確認した。措置計画が合意されると、CAR は CNPS スタッフによって完了したと

見なされた。措置計画の完了は、CAR システム以外のシステムによって追跡される。しかし、フォローアップチームは、効果的な対処法が実施されるまで、調査結果が完全に解決されたとは見なさなかった。一般に、これは、CAR に詳述されているすべての措置が完了し、新しい又は改善されたシステム又はプログラムが実装され、手順に対する正式な承認が得られるまで、発生しなかった。未処理の CAR のリストから削除されると、まだ完了していない措置は簡単に見落とされる可能性がある。

CNPS のスタッフは、試運転スケジュールの達成に最も重要な分野、特に試運転レビュー分野に関連する問題の解決において重要な進展を遂げた。ここでは、問題の大部分（83%）が解決され、残りの問題は完了に向けて順調に進んでいた。これは、1993 年の OSART ミッションのその他の問題がやがて解決されることを示していた。また、試運転活動を支援するために発電所の運転手順が使用されていることも心強いことである。これにより、スタッフはその使用経験とその内容を証明する機会を得ることができる。その他の場所では、成功に必要な要素を備えたプログラムが実施されている。管理、組織、運営、訓練、資格認定の分野での進展は遅れているが、問題が試運転スケジュールの遵守に影響を与える可能性が低いことを考えると、状況はおそらく容認できる。これは、化学の分野には当てはまらず、十分に進んでいない問題が多数存在する。原因は機材調達の問題と考えられる。問題解決の継続的な遅れは、スケジュールのマイルストーンの達成に影響を与える可能性がある。

フォローアップ訪問中に、チームは原子力の安全に悪影響を及ぼす可能性のある新しい問題に気づいた。関連するルーマニア当局は、これらの問題に対処し、解決することが奨励されている。

AAC スタッフとの話し合いで、チームメンバーは上級レベルでの AAC と CNCAN の関係の有効性について懸念するようになったが、下位レベルでは、発電所運転のための文書のレビューと承認に関連する対話が行われている。少なくとも AAC の観点からは、予定された発電所運転を支援するにはかなりの改善が必要である。AAC の管理者は、CNCAN のスタッフが、発電所の運転を管理するために作成された文書に対して多数の些細なコメントや問い合わせを行うことによって、不必要に進展を妨げていると考える多くの例を挙げた。AAC の管理者は、そのようなコメントは原子力発電所に関する CNCAN の経験が不十分であることを反映していると確信していると述べた。

さらに重要なことに、AAC のシニアスタッフメンバーは、CNCAN とのトップレベルの対話の欠如に不満を示した。最近の書簡で、CNCAN の上級管理職は、AAC とのさらなるハイレベル会議を拒否し、AAC からの要求は、選ばれた 3 人の役人グループによる検討のために書面で提出しなければならないと述べた。さらに、そのような要請への応答は、AAC に書面でのみ提供されると述べている。この書簡は、その他の情報と同様に、AAC の方法と動機に対する、CNCAN のシニアマネージャーの信頼と信用が決定的に欠如していることを示唆している。AAC の管理者は、CNCAN の管理者が最高の原子力許認可の慣行に沿って業務を行っていると述べているにもかかわらず、CNCAN の管理者はチェルナボーダでカナダの規制慣行を適用する気がないと考えていると述べた。

利用可能な短い時間で、またフォローアップの訪問が限られていたため、チームは規制インターフェースの問題の原因又は影響を評価するのに十分な深さでこの問題の両面を調査することができなかった。しかし、それを解決しないと、発電所のスケジュールに影響を与える可能性が高く、チェルナボーダの運転上の安全にとって重要な事項の検討から簡単に注意をそらす可能性がある。当局は、この対立の解決を喜んで支援し、要請に応じて、チェルナボーダの規制インターフェースを調査し、改善のための提案を提供する任務を遂行することができる。

別の問題として、RENEL/AAC 契約の要素の 1 つは、AAC が CNPS スタッフを訓練するというコミットメントである。駐在スタッフメンバーは、自分のポストと CNPS 代理人の訓練という二重の責任を負っている。ルーマニア人スタッフの訓練を成功させるための重要な前提条件は、駐在員が去ったときにポストを引き継ぐことができる代理人を任命することである。チームが得た限られた見解では、この前提条件が満たされていないように見えた。CNPS の代理人がフォローアップ訪問中の議論で重

要な役割を果たしたのはごくわずかであり、場合によっては代理人がいなかった。さらに、AAC のスタッフメンバーは、主にルーマニアの法律、商業、及びエンジニアリング環境内での理解と処理を支援するために代理人を使用していると述べた。チームは、ほとんどの CNPS の代理人が発電所運転プログラムの開発と実施に十分に関与していないと感じた。RENEL は、AAC とともに、完全に有能な人員が CNPS の代理として任命されることを確実にするためにどのような追加の措置が必要であるか、また彼らの原子力管理スキルの適切な開発をどのように達成するのが最善かを検討するよう求められる。

RENEL/AAC 契約を設定した時点で、契約期間内に 18 か月の運転期間が生じることが当初予測されていた。これは、CNPS スタッフが訓練を受け、運転経験を積むのに十分な機会を提供すると考えられた。実際、契約は 1996 年 6 月に終了するが、契約資金が尽きた場合はそれよりも早く終了する。建設と試運転の遅れ、及びコスト超過の可能性により、契約終了までの運転期間が大幅に短縮されることが予想される。せいぜい、この期間はわずか 9 か月であると予想される。これはおそらく、CNPS のスタッフが必要な原子力の管理と運転のスキルを開発するには短すぎるであろう。RENEL は、外国人スタッフの指導の下で常勤スタッフが運転経験を積むための十分な機会を確保するために、現時点でどのような追加措置が必要かを検討すべきである。

フォローアップチームは、ルーマニアの法律と伝統的なルーマニアの作業慣行の適用を含む追加の分野を指摘した。チェルナボーダで適切に高い運転安全基準が達成されることを保証するためにかなりの取り組みが必要になる可能性がある。チェルナボーダのスタッフメンバーは、ルーマニアの法律と規制の伝統的な適用が、設備の調達と発電所運転のための効果的なプログラムの実施において合理的な進展を遂げる能力を妨げているいくつかの例を挙げた。例として、非ルーマニア製の特定の設備を発電所で使用する前に、認証（sic）プロセスを完了しなければならない。いくつかのケースでは、容認できるルーマニアの同等品がないにもかかわらず、国際的に認められた性能基準を満たす設備の使用をプロセスが遅らせたり妨げたりしている。調達や使用が遅れている設備には、化学分析設備、計測・試験設備などがある。別の例として、フォローアップ訪問時に解決されなかったケースでは、発電所は、排出される冷却水の pH を指定された値未満に維持する必要がある。ルーマニアの公式文書によると、冷却に使用される川の水の pH はその値よりも低いことが示されているが、発電所のスタッフが行った測定では、反対の結果が示されている。

ルーマニアの当局者はこれまで、発電所の pH 測定の結果を認めようとせず、排出許可に必要な調整を加えることにも消極的であった。解決されるまで、発電所は発電所の運転に十分な循環水を使用できない。最後の例として、発電所の何人かの個人が、伝統的なルーマニアの懲戒慣行が、過誤や不適切な仕事に対する罰の使用をどの程度強調しているかについて話し合った。国際的な経験によると、人的過誤に対する処罰を恐れると、個人が過誤や不適切な作業を秘密にしたり又は隠蔽したりするようになり、経営陣が人的過誤の根本原因に対処し、必要なパフォーマンスの改善を実現することが妨げられることがある。

3）2016 年のミッション

ルーマニア政府の要請により、国際専門家の IAEA 運転安全評価チーム（OSART）が 2016 年 11 月 7 日～24 日にチェルナボーダ原子力発電所を訪問した [61)]。ミッションの目的は、リーダーシップと管理の分野での運転慣行を評価することであった。すなわち、リーダーシップと安全管理、訓練と資格、運転、保守、技術支援、運転経験の反映、放射線防護、化学、緊急時の準備と対応、及びアクシデントマネジメントである。さらに、専門家とその発電所のカウンターパートの間で、運転上の安全の卓越性という共通の目標をさらに追求する方法について、技術的な経験と知識の交換が行われた。

チームは IAEA のスタッフとロシアのオブザーバーとともに、ブルガリア、カナダ、中国、チェコ

共和国、フィンランド、フランス、ハンガリー、南アフリカ、ウクライナ、アメリカ合衆国の専門家で構成された。チーム全体の原子力発電の経験年数は約 337 年であった。

チームは、チェルナボーダ原子力発電所の管理者は、発電所の運転上の安全と信頼性の向上に取り組んでいると結論付けた。チームは 10 の問題を特定し、1 つは勧告事項であり、9 つは提言事項であった。また 4 つの良好事例も特定された。

最も注目すべき良好事例は以下のとおりである。

- この発電所は、実物大の原子炉建屋漏出率試験（RBLRT）を実施する必要なしに、個々のケーブル貫通部を漏えいチェックする革新的な解決策を開発した。
- 発電所は、空気中のトリチウム監視系（Tritium in Air Monitoring System: TAM）を使用して、正確な重水漏れ率の決定方法を適用する。
- 発電所は、無制限の期間にわたってガンマ線量率の変化を模擬する可能性のあるガンマ線量率シミュレーションソフトウェアを開発した。

最も重要な問題は以下のとおりである。

- 発電所系統及び設備の信頼性と安全を支援するための調達プロセス全体の課題のため、一部の重要な予備部品がタイムリーに取得されていない。
- 発電所設備及び系統の信頼性と安全性を確保するために、欠陥が常に特定され、積極的に報告されるとは限らない。
- 発電所の保守の期待事項と作業慣行は、機器の信頼性を確保するために常に適切であるとは限らない。

4）2019 年のフォローアップミッション

チームは、2019 年 3 月 4 日～8 日の 5 日間のフォローアップミッションを完了した[62)]。チェルナボーダ原子力発電所の 2 基の 706MW(e) CANDU 加圧重水炉は、それぞれ 1996 年と 2007 年に運転を開始した。発電所は、首都ブカレストから約 160km のドナウ黒海運河沿いにある。

チームリーダーは、「関連する性能指標によって証明されるように、重要な予備部品の調達、いくつかの欠陥の特定と報告、及びいくつかの保守作業慣行などの主要分野で改善が見られた。」と指摘した。

フォローアップミッションでは新たな側面が特定されず、追加の提言も行われなかったが、チームは、以下のような 2016 年のレビューからのいくつかの指摘事項が完全に対処されたことを確認した。

- シミュレータ訓練中の運転員クルーのパフォーマンスの向上
- 現場での欠陥の特定と報告の改善
- 保守作業慣行の改善

チームは、その他の点でも大きな進展があったことを指摘した。しかし、以下のような IAEA によって策定された継続的な改善の側面であるいくつかの措置の実施には、より多くの時間が必要である。

- 安全に関連する重要な予備部品の調達のさらなる改善
- 一部の運転手順の改訂及び更新におけるさらなる強化
- いくつかの発電所化学物質の管理と表示

3.4.6 ARTEMIS（放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復に対する統合レビューサービス Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation）

2022 年 3 月 13 日から 22 日まで、ルーマニアのエネルギー省の原子力・放射性廃棄物庁（ANDR）が主催する、放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復（ARTEMIS）ミッションの総合評

価サービスが行われた[63]。ARTEMIS ミッションは、IAEA によって招集された専門家の国際チームから引き出された独立した専門家の意見とアドバイスを提供する。

ミッションは、放射性廃棄物と使用済核燃料の管理に関する EU 加盟国の国家プログラムの独立した評価を必要とする EU の義務を果たすようにルーマニア政府から要請された。チームは、ベルギー、フランス、ドイツ、ポーランド、スペイン、イギリスからの 6 人の専門家で構成され、3 人の IAEA スタッフメンバーによって支援された。ミッションには、放射性廃棄物の国家戦略、放射性廃棄物のインベントリ、放射性廃棄物管理の資金調達などの特定のトピックを検討するために、ルーマニアの対応者との詳細な話し合いが含まれていた。

ルーマニアは、国の電力の 20%を発電するチェルナボーダにある唯一の原子力発電所から放射性廃棄物を発生している。この発電所は、2 基の 650MWe（参照出力）加圧重水炉で構成されている。1 号機は 1996 年に、2 号機は 2007 年に商業運転を開始した。さらに、ルーマニアは 1 基の TRIGA 研究用原子炉、核燃料製造施設を運転しており、医療及び産業用途で放射性物質を使用している。さらに、廃止され、CNCAN の規制管理から 2020 年 7 月 23 日に解放されたもう 1 基の VVR-S 研究用原子炉がある。

ルーマニアの放射性廃棄物は、燃料サイクル活動からの廃棄物と、研究、産業、病院からのその他の施設放射性廃棄物で構成されている。施設放射性廃棄物は現在、国立放射性廃棄物処分（DNDR）施設で処分されている。政府は、核燃料サイクル活動からの放射性廃棄物のためにさらに 2 つの処分施設を建設することを計画している。短寿命の低レベル及び中レベル廃棄物のための最初の施設 DFDSMA（低中レベル放射性廃棄物の最終処分場）は、チェルナボーダ原子力発電所の近くに建設される予定であり、2028 年に運転を開始する予定である。2 番目の施設である高レベル廃棄物の地層処分施設は、2055 年頃に運転を開始する予定であるが、場所はまだ決定されていない。

ルーマニアは、廃棄物の発生を最小限に抑えることを継続的に追求しながら、安全で持続可能な放射性廃棄物管理をさらに発展させ、実施することに取り組んでいる。ルーマニアはまた、放射性廃棄物の安全な管理を確保するために対処すべき手順を十分に認識しており、適切な専門知識の習得に取り組んでいる。

ARTEMIS レビューチームは、(i) 放射性廃棄物管理の政策と戦略、(ii) 計画された処分施設の開発、及び(iii) 放射性廃棄物管理プログラムを実施するために必要な人的資源、財源、及び能力開発に関する改善の機会を指摘した。

ARTEMIS レビューチームは、ルーマニアは放射性廃棄物と使用済燃料の安全で責任ある管理の高い基準を引き続き満たすことができる良い位置にあると考え、さらなる改善のための表 3-21 に示すとおり、10 の勧告事項と 4 つの提言を特定した。ARTEMIS レビューチームは、国家プログラムの設計と実施に関与したルーマニアの当局と組織を称賛した。これは、慎重な行動、全員が示したプロフェッショナリズム、すべての取り組みにおける安全への責任ある関与によって実証された。

表 3-21　2022 年の ARTEMIS ミッションによる勧告事項と提言

分野	R：勧告事項 S：提言	指摘事項
1. 放射性廃棄物と使用済み燃料の管理に関する国家政策と枠組み	S1	政府と ANDR は、放射性廃棄物管理に関する政策、戦略、計画の提示を IAEA 安全基準及び国際慣行に合わせることを検討すべきである。
2. 放射性廃棄物と使用済燃料管理に関する国家戦略	R1	ANDR は、実装された戦略において、処分前管理のステップにおいてすべてのステップ間の相互依存性、及び予期される処分オプションの影響に対処し、改善すべきである。
	S2	ANDRは、以下の潜在的な利点を述べる国家戦略を明確にすることを検討すべきである。 ・ 量を減らすための廃棄物処理 ・ 適切な廃棄物への転換
	R2	ANDR は、深層地層処分のサイト選定プロセスに適切に関与できることを確実なものとするために、利害関係者、特に潜在的なホストコミュニティとの関与に関する計画をできるだけ早く完了すべきである。
	R3	ANDR は、処分プログラムの詳細なプログラムとスケジュールを使用して、戦略のハイレベルロードマップを正当化すべきである。プログラムとスケジュールには、許認可プロセスと対応する R&D プログラムを含めるべきである。
3. 使用済燃料と放射性廃棄物のインベントリ	R4	ANDR は、新しい施設への廃棄物のタイムリーなコンディショニングと処分を促進するために、DFDSMA の廃棄物受入れ基準をできるだけ早く確実なものとすべきである。
	R5	ANDR は、DFDSMA へのタイムリーな処分を可能にするために、適切な容器の設計、許認可、及び製造を促進すべきである。
4. 使用済燃料と放射性廃棄物管理の概念、計画、及び技術的解決策	R6	ANDR は、廃棄物の最適な処分前管理と施設内での処分を促進するために、できるだけ早く DFDSMA 処分設計を最適化すべきである。
	S3	ANDR は、極低レベル廃棄物を専用施設で処分する可能性をできるだけ早い機会に評価することを検討すべきである。
5. 放射性廃棄物と使用済燃料の管理活動及び施設のセーフティケースと安全評価	R7	ANDRは、DFDSMAとそのセーフティケースの策定におけるさまざまな段階の予見されたタイムラインを再検討し、以下のことを行うべきである。 • サイトの許認可と設計活動を導くことができるように、進展するプロジェクトに応じてセーフティケースを段階的に策定できるようにする。 • ANDRは、請負業者によって提案されたセーフティケースの草案を検討し、承認することができるようにする。 • 必要に応じて、規制当局が特定の措置を講じる前にセーフティケースの更新又は改訂を要求できるようにする。

分野	R：勧告事項 S：提言	指摘事項
	S4	ANDR は、参照概念の選択、母岩の選択、及びサイトの選択プロセスにつながる、特に研究開発における活動を導くために、できるだけ早く地層処分施設のセーフティケースを策定することを開始する検討をすべきである。
	R8	ANDR は、DFDSMA の廃棄物受入れ基準がセーフティケースと安全評価から導き出されることを保証すべきである。
6. 放射性廃棄物と使用済燃料管理のコスト見積りと資金調達	R9	政府は、国家計画の実施のための資金の妥当性と十分性を保証するために、最新の利用可能な費用見積りに従って、放射性廃棄物管理のための専用基金への料金を定期的に見直し、必要に応じて調整するための適切な措置を講じるべきである。
7. 放射性廃棄物と使用済燃料管理に関する能力育成 - 専門知識、訓練及び技能	R10	政府は、以下について十分な人的資源及び財源が利用可能であることを保証すべきである。 ・ CNCANに対して、適切な専門知識を獲得し、放射性廃棄物戦略の実施中に規制機能を実行できる能力を育成すること ・ ANDR及びその他の許認可取得者に対して、安全に責任を負う廃棄物管理組織としての役割を担う適切な能力を持つこと ・ 研究機関に対して、放射性廃棄物管理戦略の実施を支援するための適切な研究開発を策定し実施すること

（出典：Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation (ARTEMIS) Mission to ROMANIA Bucharest, Romania 13-22 March 2022, IAEA-NS-ARTEMIS）

3.4.7 Pre-SALTO（予備長期運転の安全側面 Pre-Safety Aspects of Long Term Operation）

2020 年 2 月 11 日から 19 日まで、Nuclearelectrica の招待により、IAEA はチェルナボーダ原子力発電所の 1 号機で Pre-SALTO（予備長期運転の安全側面）ミッションを実施した[64]。

ルーマニアで唯一の原子力発電所であるチェルナボーダ原子力発電所には 2 基の原子炉が運転しており、どちらも CANDU-6 設計（CANadian Deuterium Uranium）の加圧重水型原子炉で、それぞれの設計総出力は 706.5MWe である。1 号機と 2 号機は、それぞれ 1996 年 12 月 2 日と 2007 年 11 月 1 日に商業運転を開始した。チェルナボーダ原子力発電所の許認可所有者は、国営企業である Nuclearelectrica（SNN - Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A.）である。

Pre-SALTO ミッションは、IAEA 安全基準及び国際的な最適事例に対する発電所の長期運転（LTO: Long Term Operation）評価に関連する活動状況を評価した。レビューチームは、2 人の IAEA スタッフメンバー、5 人の国際専門家、及び 4 人のオブザーバーで構成され、Pre-SALTO ミッションの標準範囲の 6 つの分野すべてを対象とした。チームは、安全上重要な構築物、系統及び機器（SSC）の経年変化管理と時間限定経年変化解析（TLAA: Time Limited Ageing Analysis）の再検証を含む、LTO に関連する完了済み、進行中、及び計画中の活動を評価した。IAEA チームは、入手可能な文書のレビュー、プレゼンテーション、カウンターパートやその他の発電所スタッフとの議論を通じて、経年変化管理と安全な LTO の準備の分野で、一部のトピックは IAEA の勧告事項に従って管理されていること、及び今後数年間で対処する計画であるその他のトピックについて観察した。改修プロジェクトの実現可能性調査の承認前の LTO 準備の初期段階のため、多くの活動がまだ進行中であるか、まだ開始されて

いない。

チームは、発電所のスタッフがプロフェッショナルで、率直で、改善のための提言を受け入れてくれることを発見した。ミッションチームは、発電所管理者が LTO に対する発電所準備の改善に取り組んでいることを確認した。ウォークダウンは、発電所が良好な状態にあることを示した。さらに、チームは以下の良好パフォーマンスに注目した。

- CANDU Owners Group（COG）で共有された国際的な経験の効果的な活用
- 是正措置プログラムの長期的な適用の成功
- 不規則に実施される作業に対する動的学習アプローチ

チームは、発電所の意図が、安全な LTO に備えて IAEA 安全基準に従うことであることを認識した。チームは、さらなる改善が必要な領域を特定し、15 の問題が提起された。

- 発電所の LTO 戦略は完全に包括的ではない。
- 発電所の組織は、LTO のすべての段階に対応しているわけではない。
- 現在の定期安全レビュー（PSR）の方法論は完全に包括的ではない。
- 経年変化管理と LTO 評価の範囲設定の方法論は包括的ではない。
- 機械式 SSC に対する TLAA の特定と再検証は、安全な LTO を正当化するために実施されていない。
- 機械、電気、I&C、民生用 SSC の経年変化管理レビュー（AMR）は適切ではない。
- LTO 用の機械式 SSC の経年変化管理プログラム（AMP）は不完全である。
- LTO 期間の設備の適格寿命の再検証は包括的ではない。
- 電気及び I&C SSC 用の AMP は、安全な LTO を支援するには不十分である。
- 発電所の旧式化管理プログラムは、解決策の実施において積極的ではない。
- 発電所には、LTO の範囲内のすべての民生用 SSC に対処するのに十分な AMP がない。
- 発電所は、経年変化管理と LTO のための民生用 SSC の包括的な範囲設定を実施していなかった。
- 発電所は、民生用 SSC の TLAA の包括的な特定と再検証を実施していなかった。
- 発電所の人的資源に関する方針と戦略は、LTO については不完全である。
- サプライヤー、TSO、及びアウトソーシングサービスプロバイダーの知識保持のためのリスク評価プロセスが整備されていない。

レビューの要約は、2020 年 2 月 19 日に開催された終了会議中に発電所管理者に提示された。発電所の経営陣は、改善のために特定された分野に取り組む決意を表明し、安全な LTO のための 1 号機の準備の進捗状況のレビューについて IAEA と引き続き協力する意向を示した。

3.5 日本とルーマニアとの比較

本節では日本とルーマニアについて、国際的取決めの遵守状況、国内制度の整備状況、及び IAEA の主要なレビューサービスの受入れ状況の比較を行う。

3.5.1 国際的取決めの遵守状況

(1) 国際条約の加入状況

表 3-22 に、以下に示す原子力安全に関する国際条約の加入状況を示す。

①「原子力の安全に関する条約」（原子力安全条約）

②「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」（放射性廃棄物等安全条約）
③「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」（海洋汚染防止条約）
④1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書）
⑤「原子力事故の早期通報に関する条約」（早期通報条約）
⑥「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約」（援助条約）

日本は上記のいずれの国際条約にも加入しているが、ルーマニアは③及び④には加入していない。ただし、③及び④の海洋汚染防止条約及びロンドン議定書に関しては、包括的な国際条約である国連海洋法条約等や地域海条約であるブカレスト条約に加入している。

表 3-22　原子力の国際条約の加入状況（発効時期）

条約名	日本	ルーマニア
①原子力安全条約	1996.10.24	1996.10.24
②放射性廃棄物等安全条約	2003.11.24	2001.06.18
③海洋汚染防止条約	1980.11.14	-
④ロンドン議定書	2007.11.01	-
⑤早期通報条約	1987.07.10	1990.07.13
⑥援助条約	1987.07.10	1990.07.13

(2) 国際条約の遵守状況

1) 原子力安全条約

日本とルーマニアはいずれも、国別報告書の提出、検討会合への参加、さらに検討会合で出された指摘事項への対応を図っており、いずれの国も第 25 条に基づく重大な問題は指摘されていない。

2) 放射性廃棄物等安全条約

日本及びルーマニアは、これまでに検討会合で出された指摘事項についてもすべて対応している。なお、これまでに第 34 条に基づく重大な問題は指摘されていない。

また、第 31 条に基づく特別会合がこれまでに 4 回開催されている。最新の第 4 回特別会合は、2022 年 5 月に開催され、日本及びルーマニアを含む締約国の 60 か国と 1 国際機関が参加している。

3) 海洋汚染防止条約

日本は加入しており、毎年開催される海洋汚染防止条約締約国会議に参加している。ルーマニアは海洋汚染防止条約には加入していないが、当該条約を補完できる地域海条約であるブカレスト条約に加入している。また、いずれも使用済燃料及び放射性廃棄物の管理戦略において、海洋投棄を計画・実施していない。

4) ロンドン議定書

日本は加入しており、毎年開催される海洋汚染防止条約締約国会議に参加している。ルーマニアはロンドン議定書には加入していないが、当該条約を補完できる地域海条約であるブカレスト条約に加入している。また、いずれも使用済燃料及び放射性廃棄物の管理戦略において、海洋投棄を計画・実施していない。

5) 早期通報条約

本条約では、国境を越えて影響を及ぼし得る原子力事故が発生した場合、事故に関する情報を可能な限り早期に提供することを取り決めている。1986 年 10 月 23 日に発効し、2022 年 2 月 11 日現在、128 か国と 4 つの組織（EURATOM, FAO, WHO, WMO）が加入している。日本、ルーマニアとも本条約に加入している。

6) 援助条約

本条約は、原子力事故又は放射線緊急事態の場合においてその影響を緩和するため、迅速な援助の提供を行うことを目的として、援助に関する条件や手続を定めている。1987 年 2 月 26 日に発効し、2022 年 2 月 11 日現在、121 か国と 4 つの組織（EURATOM, FAO, WHO, WMO）が加入している。

表 3-23 にこれまでに開催された 6 回の参加状況を示す。ルーマニアは第 4 回に参加していないが、日本はすべてに参加している。

表 3-23　ConvEx-3 の実施状況

	実施日	ホスト国	参加状況
第 1 回	2001.05.22～05.23	フランス	・日本、ルーマニア、イギリス、フランス、チェコ、ポーランド、カナダは参加 ・アメリカは不参加
第 2 回	2005.05.11～05.12	ルーマニア	・日本、ルーマニア、イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、ポーランド、カナダは参加（対象国はすべて参加）
第 3 回	2008.07.09～07.10	メキシコ	・日本、ルーマニア、イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、ポーランド、カナダは参加（対象国はすべて参加）
第 4 回	2013.11.20～11.21	モロッコ	・日本、イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、ポーランドは参加 ・ルーマニア、カナダは不参加
第 5 回	2017.06.20～06.21	ハンガリー	・日本、ルーマニア、チェコ、カナダは参加
第 6 回	2021.10.26～10.27	UAE	・日本、ルーマニア、イギリス、フランス、アメリカ、チェコ、カナダは参加

3.5.2　国内制度の整備状況

(1) 原子力安全に関する法体系

表 3-24 に、項目を区分し、日本とルーマニアにおいてそれぞれの項目に関して規制する法律等について整理した。

表 3-24　日本とルーマニアの基本法令の対照一覧

項目	日本	ルーマニア
１．原子力全般 （原子力の基本原則）	・原子力基本法 （昭和三十年十二月十九日法律第百八十六号）	・原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号（Law no.111/1996 on the safe deployment, regulation, licensing and control of nuclear activities）
２．規制当局の設置に関する根拠法	・原子力委員会設置法 （昭和三十年十二月十九日法律第百八十八号） ・経済産業省設置法 （平成十一年七月十六日法律第九十九号） ・文部科学省設置法 （平成十一年七月十六日法律第九十六号） ・原子力規制委員会設置法 （平成二十四年六月二十七日法律第四十七号）	・原子力活動管理と原子力品質保証に関する国家検査を引き継ぐ政令第 29/1990 号
３．原子炉設置		
立地	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 （昭和三十二年六月十日法律第百六十六号） ✓ 第四十三条の三の五（設置の許可） ✓ 第四十三条の三の六（許可の基準）	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・NSN-01「原子力発電所の立地に関する安全要件」 ・NSN-23 (Rev.1)「原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転及び廃止措置に責任を負う組織の要員の選定、訓練、資格及び承認に関する規則」
設計・建設	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ✓ 第四十三条の三の六（許可の基準） ✓ 第四十三条の三の七（許可の欠格条項） ✓ 第四十三条の三の八（変更の許可及び届出等） ✓ 第四十三条の三の九（工事の計画の認可） ✓ 第四十三条の三の十（工事の計画の届出） ✓ 第四十三条の三の三十（発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明） ✓ 第四十三条の三の三十一（発電用原子炉施設に係る特定機器の型式の指定）	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・NSN-02「原子力発電所の設計と建設に関する一般的な安全要件」 ・NSN-23 (Rev.1)「原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転及び廃止措置に責任を負う組織の要員の選定、訓練、資格及び承認に関する規則」

項目	日本	ルーマニア
運転	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ✓ 第四十三条の三の十七（運転計画） ✓ 第四十三条の三の二十四（保安規定） ✓ 第四十三条の三の三十二（運転の期間等）	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・NSN-05「原子炉等施設の運転上の制限及び条件に関する一般的な安全要件」 ・NSN-23 (Rev.1)「原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転及び廃止措置に責任を負う組織の要員の選定、訓練、資格及び承認に関する規則」
放射線防護	・労働安全衛生法 （昭和四十七年六月八日法律第五十七号） ・放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律 （昭和三十二年六月十日法律第百六十七号） ・放射線障害防止の技術的基準に関する法律 （昭和三十三年五月二十一日法律第百六十二号）	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・放射線安全に関する基本要件 ・個人線量測定に関する要件 ・環境への放射性物質の放出を制限するための要件 ・原子炉等施設及び放射線施設からの放射性物質放出の監視に関する要件 ・原子炉等施設及び放射線施設周辺の環境放射能モニタリングの要件
廃棄物処分	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ✓ 第五十一条の二（事業の許可） ✓ 第五十一条の三（許可の基準） ✓ 第五十一条の六（廃棄物埋設に関する確認） ✓ 第五十一条の七（設計及び工事の方法の認可） ✓ 第五十一条の八（使用前検査） ✓ 第五十一条の九（溶接の方法及び検査） ✓ 第五十一条の九の二（特定廃棄物埋設施設等の性能の維持） ✓ 第五十一条の十（坑道の閉鎖に伴う措置） ✓ 第五十一条の二十四の二（施設定期検査） ・特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律 （平成十二年六月七日法律第百十七号）	・法律第 111/1996 号第 24 条、第 26 条、第 27 条 ・使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理に関する共同体の枠組みを確立する理事会指令 2011/70/Euratom の置換えに関する法律第 378/2013 号 ・使用済核燃料及び放射性廃棄物の処分を含む管理に関する政令第 11/2003 号 ・廃棄物の安全な管理に必要な財源の構成と管理に関する政府決定 1080/2007
廃止措置	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ✓ 第四十三条の三の三十三（発電用原子炉の廃止に伴う措置） ✓ 第四十三条の三の三十四（許可の取消し等に伴う措置）	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・NSN-23 (Rev.1)「原子炉等施設の設計、立地、建設、試運転、運転及び廃止措置に責任を負う組織の要員の選定、訓練、資格及び承認に関する規則」 ・原子力及び放射線施設の廃止措置に対する個別要件の規則の承認に関する CNCAN 命令第 115/2017 号 ・原子力施設の最終処分と廃止措置を

項目	日本	ルーマニア
		含む、使用済核燃料と放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略を承認する命令 844/2004
輸送	・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ✓ 第四十三条の三の二十二（保安及び特定核燃料物質の防護のために講ずべき措置） ✓ 第五十九条（運搬に関する確認等） ・核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則 （昭和五十三年十二月二十八日総理府令第五十七号） ・船舶安全法 （昭和八年三月十五日法律第十一号） ・航空法 （昭和二十七年七月十五日法律第二百三十一号）	・法律第 111/1996 号 ・NTR-01「輸送活動の承認要件に関する規則」
品質保証	・JEAG4101 原子力発電所の品質保証指針	・法律第 111/1996 号第 24 条 ・ルーマニア品質保証規則（NMC01-13）
保障措置	・核物質の防護に関する条約 ・核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 （昭和三十二年六月十日法律第百六十六号） ✓ 第四十三条の三の二十七（核物質防護規定） ・放射線を発散させて人の生命等に危険を生じさせる行為等の処罰に関する法律	・NSN-26「原子力安全、放射線安全、核物質防護、サイバー脅威に対する防護と保障措置とのインターフェースに関する規則」
防 災	・災害対策基本法 （昭和三十六年十一月十五日法律第二百二十三号） ・大規模地震対策特別措置法 （昭和五十三年六月十五日法律第七十三号） ・原子力災害対策特別措置法 （平成十一年十二月十七日法律第百五十六号）	・国民防護法第 481/2004 号
原子力損害賠償	・原子力損害の賠償に関する法律 （昭和三十六年六月十七日法律第百四十七号） ・原子力損害賠償補償契約に関する法律 （昭和三十六年六月十七日法律第百四十八号）	・原子力損害に関する民事責任に関する法律第 703/2001 号（Law no. 703/2001 on civil liability for nuclear damage）

項目	日本	ルーマニア
環境防護	・環境基本法 （平成五年十一月十九日法律第九十一号） ・環境影響評価法 （平成九年六月十三日法律第八十一号）	・環境の防護に関する法律第 137/1995 号 ・水に関する法律第 107/1996 号
情報公開	・行政機関の保有する情報の公開に関する法律 （平成十一年五月十四日法律第四十二号）	・公開情報への自由なアクセスに関する法律第 544/2001 号
輸出入管理	・外国為替及び外国貿易法 （昭和二十四年十二月一日法律第二百二十八号） ・外国為替令 ・輸出貿易管理令	・EU 輸出管理規則 ・デュアルユース品目の輸出管理体制に関する政令第 119/2010 号 ・デュアルユース品目の輸出管理体制に関する政令第 119/2010 号の承認に関する法律第 197/2011 号

(2) 原子力損害賠償制度

原子力損害賠償に関する国際条約としては、パリ条約（Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy）、ウィーン条約（Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage）及び原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC: Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage）、並びにこれらの改正に伴う議定書がある。日本とルーマニアはCSCに加入している。加えて、ルーマニアはウィーン条約にも加入している。

ここでは、ルーマニアの原子力損害賠償制度を日本の制度と比較する。事業者責任については、日本が無限であるのに対してルーマニアは有限である。無過失責任と責任集中については日本とルーマニアは同一である。また、賠償措置額は、日本が1200億円に対してルーマニアは約555億円である。

表 3-25　日本とルーマニアの原子力賠償制度の比較

	日本	ルーマニア
根拠法	原子力損害の賠償に関する法律 原子力損害賠償補償契約に関する法律	原子力損害に関する民事責任に関する法律第 703/2001 号（Law no. 703/2001 on civil liability for nuclear damage）
損害対象	原子力損害を包括的に定義し、核燃料物質の放射線の作用や毒性的作用と損害との因果関係の相当性により損害の範囲を判断	・人身傷害、財産損害及び公共財としての環境損害 ・防止措置費用
事業者責任	無限	有限
無過失責任 責任集中	○ ○	○ ○
賠償措置額	1200 億円	3 億 SDR （2022.09.16 現在約 555 億円）
損害賠償	・事業者が基本的には賠償措置額を超えても負担 ・賠償措置額までは原子力損害賠償責任保険及び同補償契約で確保	・保険、その他資金保証
政府補償	・損害額が賠償措置額超過時は必要と認める場合に援助	・賠償措置額を超える損害に対しては、3 億 SDR までは国が負担
免責事項	・社会的動乱 ・異常に巨大な天災･地変	・戦争行為、敵対行為、内戦又は内乱
裁判管轄権	事故発生国への裁判管轄権の設定	事故発生国への裁判管轄権の設定
国際条約	・CSC に加入	・ウィーン条約及び改正ウィーン条約に加入 ・ジョイントプロトコルに加入 ・CSC に加入

（出典：文部科学省 原子力損害賠償制度 https://www.mext.go.jp/a_menu/genshi_baisho/、「あなたに知ってもらいたい原賠制度 2013 年度版」 日本原子力産業協会 https://www.jaif.or.jp/publication/compensation-law/）

(3) 原子力安全に関する規制当局

表 3-26 に、日本とルーマニアの原子力安全に関する規制当局の比較について示す。

いずれの国も規制当局が整備されており、それぞれの部署の役割も明確である。他国との業務提携も二国間原子力協定、IAEA との協定や多国間協定が締結されており、規制活動もそれぞれの国の規制当局を中心に活発に行われ有効に機能している。

表 3-26　日本とルーマニアの原子力安全に関する規制当局の比較について

	日本	ルーマニア
名称	原子力規制委員会(NRA)	国家原子力活動管理委員会（CNCAN）
根拠法	原子力基本法 原子力規制委員会設置法	原子力活動の安全な展開、規制、許認可、及び管理に関する法律第 111/1996 号（Law no.111/1996 on the safe deployment, regulation, licensing and control of nuclear activities）
体制	原子力規制委員会(5 名) 審議会、審査会 人材育成センター 原子力規制庁（事務局） ・ 長官官房 ・ 原子炉規制部 ・ 原子力規制事務所（22 か所） ・ 六ケ所保障措置センター	高官顧問委員会（4 名） 人材局 災害対策本部 法制局など 核燃料サイクル部門 電離放射線許認可・利用部門 電離放射線利用監視部門 国際交流部門 経済部門
役割	・ 原子炉等の設計・建設・運転・廃止・処分の許認可 ・ 既設炉の安全性検査、運転認可期間更新 ・ 核物質の保有・利用・処理・の許可及び監視 ・ 原子力安全に関する規則や基準の制定及び施行 ・ 核セキュリティ、保障措置 ・ 放射線モニタリング	・法律の範囲内でのすべての活動と施設について、原子力分野での規制、許認可、及び管理を行う権限を有する国家機関である。 ・政府決定によって承認された原子力部門の開発のための国家戦略の一環として、原子力の安全、放射線の安全、核兵器の不拡散、原子炉等施設と核物質の物理的防護、放射性物質の輸送、放射性廃棄物と使用済核燃料の安全な管理に関する規制、許認可、管理のための戦略と政策を作成する。 ・発行された規制と許認可及び管理プロセスから生じる処置を通じて、法律の範囲内で活動を展開するための適切な枠組みが整っていることを保証する責任がある。

	日本	ルーマニア
		・原子力分野における国際規格及び批准された条約との相関関係のために必要に応じて規則を改訂し、それらの適用に必要な規制措置を確立する責任を負う。
予算と人員	・ 2022 年度当初予算 589 億円 ・ 2022 年 5 月現在職員数 1,103 名	・3 億 4000 万円（2022 年） ・定員 174 名（2021 年、68 空席）
他国との業務提携の状況等	・ 二国間協力協定（UAE、イギリス、トルコ、インド、アメリカ、フランス、中国など） ・ 国際原子力規制者会議 ・ 日中韓上級規制者会合	・ 二国間協力協定（日本、アメリカなど） ・ IAEA 、 OECD/NEA 、 EURATOM 、WENRA 等の多国間枠組みに参加
原子炉基数	・ 33 基中、運転中が 6 基（2022.09 現在） ・ 建設中 3 基	・ 運転中 2 基 ・ 計画中 2 基（SMR を除く）
活動状況	・ 原子力発電所の適合性審査が進められている。 ・ 2018 年、4 基の原子力発電プラントが再稼働し、これまでに新規制基準をクリアし再稼働したプラントは計 10 基（2022.06 現在）	・ 東電福島第一原発事故の教訓の反映 ・ 2006 年 IRRS フォローアップミッション、2011 年 IRRS ミッション、2017 年 IRRS フォローアップミッションを実施

（出典：原子力規制委員会 HP 等　https://www.nra.go.jp/aboutNRA/index.html、ルーマニア CNCAN HP http://www.cncan.ro/despre-noi/）

(4) 原子力資機材の輸出管理制度

原子力資機材（技術・サービスを含む）の輸出管理については、核兵器への転用のおそれがあることから、国際的な輸出管理体制が構築されており、その下で各国が国内制度を整備し、厳格な輸出管理を実施している。

1) 国際輸出管理レジーム

軍事転用可能な高度な物や技術が、輸出管理が厳格に実施されていない国を介して迂回輸出される可能性があることから、先進国を中心とした、国際的に協調して輸出管理を行う体制が整備されている。原子力関連の輸出管理レジームについて表 3-27 及び表 3-28 に示す。これに加えて、原子力資機材の輸出を行う場合には、相手国との二国間原子力協定を締結し、その協定条文の中に相手国が核兵器等への転用を防止する様々な拘束条件を課している。

日本はすべての輸出に関する国際条約と国際輸出管理レジームに加入している。ルーマニアも MTCR を除いて、すべての輸出に関する国際条約と国際輸出管理レジームに加入している。ただし、MTCR については、ルーマニア外務省によると、ルーマニアは、加盟国になることに関心を示し、1992 年から MTCR への加盟を申請している。ルーマニアは、EU 加盟国として、EU 法に従って、MTCR の関連文書から生じる義務を引き受けているとしている。

表 3-27　輸出管理に関する主な国際条約と加入状況

	核兵器不拡散条約 （NPT）	生物兵器禁止条約 （BWC）	化学兵器禁止条約 （CWC）
概要	・1970 年発効 ・191 か国・地域締約 ・原子力の平和的利用の軍事技術への転用を防止するため、非核兵器国が国際原子力機関（IAEA）の保障措置を受諾する義務を規定	・1975 年発効 ・184 か国・地域締約 ・生物・毒素兵器を包括的に禁止する唯一の多国間の法的枠組み。	・1997 年発効 ・193 か国締約 ・サリン等の化学兵器の開発、生産、保有等を包括的に禁止し、同時に、アメリカやロシア等が保有している化学兵器を一定期間内に全廃することを定めた。
対象国の加入状況	・ルーマニアは 1970 年批准 ・日本は 1976 年批准	・ルーマニアは 1979 年批准 ・日本は 1982 年批准	・ルーマニア 1995 年批准 ・日本は 1995 年批准

（出典：外務省 HP 軍縮・不拡散・原子力の平和的利用 https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/hosho.html を基に作成）

表 3-28　国際輸出管理レジームの参加状況

	原子力供給国グループ（NSG）	ザンガー委員会（ZC）	オーストラリアグループ（AG）	ミサイル技術管理レジーム（MTCR）	ワッセナーアレンジメント（WA）
概要	・1978 年発足 ・48 か国参加 ・NSG ガイドラインと呼ばれる原子力関連資機材・技術の輸出国(Suppliers)が守るべき指針に基づいて輸出管理が実施される。	・1974 年発足 ・39 か国参加 ・NPT 第 3 条 2 項にいう供給の規制の対象となる核物質、設備及び資材の具体的範囲を明確化。ZC は原子力専用品のみを輸出管理対象とし、NSG は原子力専用品及び関連技術、並びに原子力関連汎用品及び関連技術を輸出管理対象とする。	・1985 年発足 ・42 か国+EU 参加 ・生物・化学兵器関連汎用品・技術に関して AG で合意されたリストに掲載された品目について、特定の対象国・地域に的を絞ることなく世界中の国と地域を対象として、国内法令に基づき輸出管理を実施している。	・1987 年発足 ・35 か国参加 ・核兵器の運搬手段となるミサイル及び関連汎用品・技術を対象に 1987 年 4 月に発足し、その後 1992 年 7 月に核兵器のみならず、生物・化学兵器を含む大量破壊兵器を運搬可能なミサイル及び関連汎用品・技術も対象となった。	・1996 年発足 ・42 か国参加 ・通常兵器及び関連汎用品・技術に関して WA で合意されたリストに掲載された品目について、国内法令に基づき輸出管理を実施している。
対象国の参加状況	・日本、ルーマニアは参加	・日本、ルーマニアは参加	・日本、ルーマニアは参加	・日本は参加 ・ルーマニアは未参加*	・日本、ルーマニアは参加

（出典：外務省 HP 軍縮・不拡散・原子力の平和的利用 https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/hosho.html を基に作成）

* ルーマニアは、1992 年から加盟を申請しており、MTCR 制度を遵守している。https://www.mae.ro/node/16925

2) 原子力資機材の輸出管理制度の比較

表 3-29 に、日本とルーマニアの原子力資機材の輸出管理制度の比較について示す。両国は総じて規制方法に大きな違いはない。

表 3-29　日本とルーマニアの原子力資機材の輸出管理制度の比較

	日本	ルーマニア
原子力資機材に関する国際レジーム	・NPT ・NSG ・ZC ・二国間協定	・NPT ・NSG ・ZC ・二国間協定
輸出管理の国内法	・外為法 ・輸出貿易管理令 ・外国為替令 ・貨物等省令	・EU 輸出管理規則 ・デュアルユース品目の輸出管理体制に関する政令第 119/2010 号 ・デュアルユース品目の輸出管理体制に関する政令第 119/2010 号の承認に関する法律第 197/2011 号
規制方法	・リスト規制 ・キャッチオール規制	・リスト規制 ・キャッチオール規制
所管	・経済産業省	・外務省輸出管理局（ANCEX） ・CNCAN とデュアルユース品目の輸出許可について話し合う
輸出許可	・輸出令別表第一の 2 項に列挙される貨物 ・外為令別表 2 項に列挙される原子力関連技術 ・リスト規制以外の品目・技術でキャッチオール規制の対象となる場合	・リスト規制及びキャッチオール規制の対象品目の輸出には、ライセンス取得を義務付け

（出典：日本の輸出管理制度の概要、経済産業省　貿易管理部　安全保障貿易国際室 https://supportoffice.jp/outreach/2015/bangkok/pdf/METI_Mr.Shimokawa_J.pdf）

3.5.3　IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

(1) IRRS（総合規制評価サービス）

IRRS は、加盟国に対して原子力、放射線、放射性廃棄物及び輸送の安全確保に係る国家的な規制の枠組みの実効性を強化し、向上させるための方法について助言するものである。日本とルーマニアの IRRS 受入れ状況を表 3-30 に示す。

表 3-30　日本とルーマニアの IRRS の受入れ状況

日本	ルーマニア
2007 年 2 月（プレミッション） 2007 年 6 月（ミッション） 2016 年 1 月（ミッション） 2020 年 1 月（フォローアップ）	2006 年 01 月（フォローアップ） 2011 年 01 月（ミッション） 2017 年 10 月（フォローアップ）

（出典：IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar）

(2) INIR（統合原子力基盤レビュー）

2009 年に開始された INIR は、原子力発電の新規導入国を対象としたレビューサービスであり、原子力発電導入に必要なインフラの整備状況の総合的なレビューを提供する。日本とルーマニアは、既に運転中の原子力発電所が国内にあることから、これに該当しない。

(3) SEED（立地評価・安全設計レビュー）

SEED では、IAEA 加盟国に対し、原子炉等施設サイトの選定、サイト評価、SSC 設計において当該サイト固有の外的・内的ハザードの考慮について独立したレビューを行う。レビューは加盟国の要請に基づき実施される。日本は SEED の受入れ実績はないが、ルーマニアは 2022 年 8 月に SMR に特化した SEED を受け入れている。

(4) GRSR（包括的原子炉安全性レビュー）

GRSR は、加盟国の要請を受け、認可段階に到達する前の新設計の安全性を、国際チームが IAEA 安全基準に照らしてレビューするサービスであり、IAEA が提供する技術安全レビュー（TSR）のひとつである。TSR は以下の 6 つの領域で構成されており、GRSR は以下の GRS に関するレビューサービスである。

- 設計安全（DS : Design Safety）: IAEA 安全基準の「原子力発電所の安全 : 設計」（SSR-2/1 (Rev. 1)）及び原子力発電所の設計に関する安全指針に基づき、特定の原子力発電所の設計レビューを提供。レビュー範囲を特定の技術範囲に限定することも可能
- 包括的原子炉安全（GRS : Generic Reactor Safety）: IAEA 安全基準の「基本安全原則」（SF-1）、「施設及び活動の安全評価」（GSR Part 4 (Rev. 1)及び「原子力発電所の安全 : 設計」（SSR-2/1 (Rev. 1)）に基づいて、初期段階におけるベンダーの新たな原子炉の設計安全文書の評価を提供
- 確率論的安全評価（PSA : Probabilistic Safety Assessment）: IAEA 安全基準の「原子力発電所におけるレベル 1PSA の開発及び適用」（SSG-3）及び「原子力発電所におけるレベル 2 PSA の開発及び適用」（SSG-4）に基づくレビューを提供

- アクシデントマネジメント（AM：Accident Management）：加盟国のアクシデントマネジメントプログラムに焦点を当てており、IAEA 安全基準の「施設及び活動の安全性評価」（GSR Part 4 (Rev. 1)）及び「原子力発電所のシビアアクシデントマネジメントプログラム」（NS-G-2.15）並びに「原子力発電所のアクシデントマネジメントプログラムのレビューのためのガイドライン」（IAEA サービスシリーズ No.9）に基づいて行われる。
- 定期安全レビュー（PSR：Periodic Safety Review）：IAEA 安全基準の「施設及び活動の安全評価」（GSR Part 4）及び「原子力発電所の定期安全レビュー」（SSG-25）に基づき、PSR プログラムの評価を提供

実施状況について、日本はフランス電力（EDF）グループと三菱重工業の合弁会社 ATMEA 社が開発する ATMEA1 を対象として 2008 年に受入れ実績がある。ルーマニアは、GRS の受入れ実績はないが、TSR-AM や TSR-PSA のサービスを受け入れている。表 3-31 に、ルーマニアの TSR の受入れ状況を示す。

表 3-31　ルーマニアの TSR の受入れ状況

TSR の種類	受入れ時期
TSR-AM（チェルナボーダ）	2007.02.16
TSR-PSA（チェルナボーダ）	2005.05.09-13
TSR-PSA（チェルナボーダ）	2005.03.07-11
TSR-PSA（チェルナボーダ）（フォローアップ）	2004.05.10-19
TSR-PSA（チェルナボーダ）	2003.03.24-04.02
TSR-PSA（チェルナボーダ）	2001.11.26-30
TSR-PSA（チェルナボーダ）	1995.07.03-14
TSR-PSA（チェルナボーダ）	1990.10.15-24

（出典：IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar）

(5) OSART（運転安全評価チーム）

OSART によるレビューは、1982 年から実施されているものであり、試運転中又は運転中の原子炉の安全性向上のために加盟国に助言と支援を与えるプログラムである。日本とルーマニアの OSART の受入れ状況を表 3-32 に示す。

表 3-32　日本とルーマニアの OSART の受入れ状況

日本	ルーマニア
1998 年（高浜）	1990 年（チェルナボーダ）
1992 年（福島第二）	1991 年（チェルナボーダ）（フォローアップ）
1993 年（福島第二）（フォローアップ）	1993 年（チェルナボーダ）
1995 年（浜岡）	1994 年（チェルナボーダ）（フォローアップ）
1996 年（浜岡）（フォローアップ）	2005 年（チェルナボーダ）
2004 年（柏崎）	2006 年（チェルナボーダ）（フォローアップ）
2009 年（美浜）	2016 年（チェルナボーダ）
2010 年（美浜）（フォローアップ）	2019 年（チェルナボーダ）（フォローアップ）
2015 年（柏崎刈羽 6、7）	
2017 年（柏崎刈羽）（フォローアップ）	

（出典：IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar）

参考文献（ルーマニア）

1) Romania National Report under the Convention on Nuclear Safety, 9th Revision, August 2022
2) ROMANIA Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management The Seventh National Report, 2020
3) China signs Candu deals with Romania and Argentina, 25 July 2014, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/China-signs-Candu-deals-with-Romania-and-Argentina
4) EnergoNuclear Home Page, https://www.energonuclear.ro/shareholders
5) China may invest in Romanian reactors, 21 October 2011, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/China-may-invest-in-Romanian-reactors
6) Romania signals intent with China, 26 November 2013, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-signals-intent-with-China
7) Romania and China seal Cernavoda agreement, 10 November 2015, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-and-China-seal-Cernavoda-agreement
8) Romania expresses support for China's role at Cernavoda, 25 January 2016, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-expresses-support-for-China-s-role-at-Cern
9) Romania ratifies Cernavoda deal with U.S., Wed, Jun 30, 2021, https://www.ans.org/news/article-3026/romania-ratifies-cernavoda-deal-with-us/
10) Romania restarts approach to new Cernavoda units, 16 July 2020, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-restarts-approach-to-new-Cernavoda-units
11) Romania and USA agree to cooperate in nuclear projects, 12 October 2020, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-and-USA-agree-to-cooperate-in-nuclear-proj
12) France and Romania plan joint work on Cernavoda project, 27 October 2020, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/France-and-Romania-plan-joint-work-on-Cernavoda-pr
13) Romania adds Canada to its Cernavoda team, 06 August 2021, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-adds-Canada-to-its-Cernavoda-team
14) Romanian government adopts draft law on Cernavoda 3 and 4, 21 December 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Romania-adopts-draft-law-on-Cernavoda-3-and-4
15) NuScale SMR planned for Romania, 03 November 2021, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/NuScale-SMR-planned-for-Romania
16) Romania picks site of old coal power plant for first small nuclear reactor in Europe, May 25, 2022, https://balkangreenenergynews.com/romania-picks-site-of-old-coal-power-plant-for-first-small-nuclear-reactor-in-europe/
17) Nuclearelectrica and NuScale sign MoU, site chosen for SMR, 24 May 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Nuclearelectrica-and-NuScale-sign-MoU,-site-chosen
18) Biden pledges USD14 million for Romanian SMR project, 27 June 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Biden-pledges-USD14-million-for-Romanian-SMR-proje
19) Nuclearelectrica SA and Nova Power & Gas SRL launch RoPower Nuclear SA, the project company for the development of small modular reactors in Romania, 27 September 2022, https://www.nuclearelectrica.ro/2022/09/27/nuclearelectrica-sa-and-nova-power-gas-srl-launch-ropower-nuclear-sa-the-project-company-for-the-development-of-small-modular-reactors-in-romania/?lang=en
20) NuScale marks SMR progress in USA, Romania, 05 January 2023, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/NuScale-marks-SMR-progress-in-USA,-Romania
21) IAEA Home/ Topics/ Nuclear safety and security/ Governmental, legal and regulatory framework/ Conventions/ Nuclear safety conventions> Convention on Nuclear Safety, https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/convention-nuclear-safety
22) IAEA Home/ Topics/ Nuclear safety and security/ Governmental, legal and regulatory framework/ Conventions/ Nuclear safety conventions> Convention on Nuclear Safety, Latest status, https://www-legacy.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/nuclearsafety_status.pdf

23) Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Seventh Review Meeting of the Contracting Parties, 27 June to 8 July 2022, Vienna, Austria, SUMMARY REPORT, JC/RM7/04/Rev.2
24) Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/joint-convention-safety-spent-fuel-management-and-safety-radioactive-waste
25) https://www-legacy.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/jointconv_status.pdf
26) 外務省トップページ ＞ 外交政策 ＞ODA と地球規模の課題 ＞ 地球環境 ＞ ロンドン条約及びロンドン議定書
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page23_002532.html#:~:text=%EF%BC%881%EF%BC%89%E3%80%8C%E5%BB%83%E6%A3%84%E7%89%A9%E3%81%9D%E3%81%AE%E4%BB%96,%E3%82%92%E7%A6%81%E6%AD%A2%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%9F%E3%80%82
27) United Nations Convention on the Law of the Sea
https://www.unic.or.jp/activities/international_law/law_sea/
28) STATUS OF IMO TREATIES, Comprehensive information on the status of multilateral Conventions and instruments in respect of which the International Maritime Organization or its Secretary-General performs depositary or other functions, 18 October 2022
29) Regional Seas Programme https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/regional-seas-programme
30) The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution http://www.blacksea-commission.org/_convention.asp
31) Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters (Aarhus Convention) https://unece.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/text
32) Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (Espoo Convention)
https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/convention-on-environmental-impact-assessment-in-a-transboundary-context-espoo-convention-and-the-protocol-on-strategic-environmental-assessment-sea-protocol.html
33) Danube River Protection Convention https://www.icpdr.org/main/icpdr/danube-river-protection-convention
34) Convention on Early Notification of a Nuclear Accident https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/convention-early-notification-nuclear-accident
35) Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/convention-assistance-case-nuclear-accident-or-radiological-emergency
36) CNCAN HP Legislatie » Norme http://www.cncan.ro/legislatie/norme/
37) CNCAN HP Despre noi » Istoric, http://www.cncan.ro/despre-noi/istoric-2/
38) ルーマニア CNCAN とのルーマニア出の法体系に関するヒアリング議事メモ、2022 年 11 月 3 日
39) RAPORT DE ACTIVITATE 2021, Secretariatul General al Guvernului, Comisia Naţ ional ă pentru Controlul Activităţilor Nucleare, Cantemir Marian CIUREA ERCĂU Preşedinte CNCAN, p51
40) Country Nuclear Power Profiles 2022 Edition Romania PRIS Report (Updated 2022), https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Romania/Romania.htm
41) Nuclear liability conventions https://www.iaea.org/topics/nuclear-liability-conventions
42) Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT)
https://www.un.org/disarmament/wmd/nuclear/npt/
43) Biological Weapons Convention https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/
44) Chemical Weapons Convention https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention
45) Nuclear Suppliers Group, NSG Guidelines, http://www.nuclearsuppliersgroup.org/en/guidelines
46) Zangger Committee http://zanggercommittee.org/
47) The Australia Group https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/index.html

48) The Wassenaar Arrangement https://www.wassenaar.org/
49) Missile Technology Control Regime https://mtcr.info/
50) Romania Ministry of Foreign Affairs HP https://www.mae.ro/node/16925
51) Romania Ministry of Foreign Affairs Department for Export Controls (ANCEX) https://www.ancex.ro/?limba=en&pag=1
52) Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Mission to Romania Bucharest 17 to 28 January 2011, IAEA-NS-IRRS-2011/01
53) Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Follow-uUp Mission to Romania Bucharest 9-16 October 2017, IAEA-NS-2017/07
54) IAEA Team in Romania Concludes First Ever Site and External Events Design (SEED) Review for a Small Modular Reactor https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-team-in-romania-concludes-first-ever-site-and-external-events-design-seed-review-for-a-small-modular-reactor
55) IAEA Safety Standards https://www.iaea.org/resources/safety-standards/search
56) Alexandru Szakács, Ioan Seghedi, THE RELEVANCE OF VOLCANIC HAZARD IN ROMANIA: IS THERE ANY?, Environmental Engineering and Management Journal, January 2013, Vol.12, No. 1, 125-135
57) IAEA Safety Standards Series No. SSG-35 Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, Specific Safety Guide, IAEA Vienna, 2015
58) Rules and Regulations Federal Register, Vol. 88, No. 12 Thursday, January 19, 2023, 10 CFR Part 52 [NRC–2017–0029] RIN 3150–AJ98 NuScale Small Modular Reactor Design Certification
59) OSART Guidelines 2015 Edition — Reference Report for IAEA Operational Safety Review Teams (OSARTs), IAEA-SVS-12 (Rev. 1)
60) OSART programme highlights 1993-1994 Operational safety practices in nuclear power plants, IAEA-TECDOC-874
61) OSART mission to the Cernavoda Nuclear Power Plant in Romania, 7-24 November 2016, https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/cernavoda_summary_report.pdf
62) IAEA Safety Mission Sees Significant Progress at Romania's Cernavoda Nuclear Power Plant, Encourages Continued Improvement, https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-safety-mission-sees-significant-progress-at-romanias-cernavoda-nuclear-power-plant-encourages-continued-improvement
63) Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation (ARTEMIS) Mission to ROMANIA Bucharest, Romania 13-22 March 2022, IAEA-NS-ARTEMIS
64) Pre-SALTO Mission to Cernavoda 1 https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar?type=All&year%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&location=3539&status=4275

略語集（ルーマニア）

略語	原語名称	和文表記
AAC	AECL-Ansaldo Consortium	AECL-Ansaldo コンソーシアム
ACR	Abnormal Condition Report	異常状態報告書
ADR	Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road	道路による危険物の国際輸送に関する協定
AECL	Atomic Energy of Canada Ltd	カナダ原子力公社
AG	Australia Group	オーストラリアグループ
AM	Accident Management	アクシデントマネジメント
AMP	Ageing Management Programme	経年変化管理プログラム
AMR	Ageing Management Review	経年変化管理レビュー
AN	Nuclear Agency	原子力庁（ルーマニア）
ANCEX	Ministerul Afacerilor Externe, prin Departamentul pentru Controlul Exporturilor	外務省輸出管理局（ルーマニア）
ANDR	Agenţia Nucleară şi pentru Deşeuri Radioactive Nuclear and Radioactive Waste Agency	原子力・放射性廃棄物管理庁（ルーマニア）
ANDRAD	National Agency for Radioactive Waste	放射性廃棄物庁（ルーマニア）
ANSI	American National Standards Institute	米国国家規格協会
ARR	Autoritatea Rutieră Română Romanian Road Authority	ルーマニア道路公社
ARTEMIS	Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation	放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復に対する統合レビューサービス
ASME	American Society for Mechanical Engineers	米国機械学会
BRRS	Basic Requirements on Radiological Safety	放射線安全に関する基本要件
BSS	Basic Safety Standards	基本安全基準
BWC	Biological Weapons Convention	生物兵器禁止条約
CANDU	Canadian Deuterium Uranium	カナダ型重水炉
CAR	Corrective Action Request	是正措置要請
CDF	Core Damage Frequency	炉心損傷頻度
ČEZ	Čistá Energie Zítřka	チェコ国営電力会社
CGN	China General Nuclear Power Corporation	中国広核電集団
CGNPC	China Guangdong Nuclear Power Corporation	中国広東核電集団
CITON	Centrul de Inginerie Tehnologică Obiective Nucleare	原子力プロジェクト技術工学センター

略語	原語名称	和文表記
CNCAN	Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nuclear National Commission for Nuclear Activities Control	国家原子力活動管理委員会（ルーマニア）
CNPS	Cernavoda Nuclear Power Station	チェルナボーダ原子力発電所
CNS	Convention on Nuclear Safety	原子力の安全に関する条約
CNU	Compania Nationala a Uraniului	国営ウラン会社
COG	CANDU Owners Group	CANDU 所有者グループ
ConvEx	Convection Exercise	緊急時対応演習
CSA	Canadian Standards Association	カナダ規格協会
CSC	Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage	原子力損害の補完的な補償に関する条約
CWC	Chemical Weapons Convention	化学兵器禁止条約
DFDSMA	Depozit Final pentru Deșeuri Radioactive de Slabă și Medie Activitate	低・中レベル放射性廃棄物の最終処分場
DICA	Interim Dry Spent Fuel Storage Facility	乾式使用済燃料中間貯蔵施設
DNDR	un deposito nazionale per rifiuti industriali di bassa attività Romanian National Radioactive Waste Repository	ルーマニア国立放射性廃棄物処分場
DS	Design Safety	設計安全
ECE	Economic Commission for Europe	欧州経済委員会
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ELAN	Electronic Situation Display for Radiation Emergencies	放射線緊急事態のための電子状況表示
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group	欧州原子力安全規制者グループ
EPREV	Emergency Preparedness Review	緊急時対応レビュー
EPTAR	Sistem de Transmitere a Parametrilor și Datelor Tehnice ale CNE	CNE の技術パラメータとデータ伝送システム
EW	exempted waste	規制免除された放射性廃棄物
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FCN	Fabrica de Combustibil Nuclear	核燃料工場（ルーマニア）
FEED	Front End Engineering Design	基本設計
FSAR	final safety analysis report	最終安全解析報告書
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRS	Generic Reactor Safety	包括的原子炉安全
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー

略語	原語名称	和文表記
HLW	High-level radioactive Waste	高レベル放射性廃棄物
I&C	Instrumentation and Control	計測制御
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICERR	International Centre based on Research Reactors	研究炉に基づく国際センター
ICN	Institutul de Cercetări Nucleare	原子力研究所
ICRP	International Commission on Radiological Protection	国際放射線防護委員会
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	米国電気電子学会
IFIN-HH	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” National Institute for Research and Development in Physics and Nuclear Engineering-Horia Hulubei	ホリア・フルベイ国立物理学・原子力工学研究開発研究所
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IPSART	International Probabilistic Safety Assessment Review Team	国際確率論的安全評価レビューチーム
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
IRRT	Integrated Regulatory Review Teams	総合規制評価チーム
ISAR	Initial Safety Analysis Report	初期安全解析報告書
ISCIR	State Inspectorate for Boilers, Pressure Vessels and Hoisting Installations	ボイラー・圧力容器・巻き上げ設備の国家検査庁
ISCTR	State Inspectorate for Control of Road Transport	道路交通管理国家検査局
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
LERF	Large Early Release Frequency	早期大量放出頻度
LILW	low and interim level radioactive waste	低レベル及び中レベル放射性廃棄物
LL	long lived	長寿命
LTO	Long-term operation	長期運転
MARPOL 73/78	Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973	1973 年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する 1978 年の議定書
MTCR	Missile Technology Control Regime	ミサイル技術管理レジーム
NEA	Nuclear Energy Agency	原子力機関
NPP	Nuclear Power Plant	原子力発電所

略語	原語名称	和文表記
NPT	Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons	核兵器不拡散条約
NRPA	Norwegian Radiation Protection Authority	ノルウェー放射線防護庁
NSG	Nuclear Suppliers Group	原子力供給国グループ
NSNSS	National Strategy on Nuclear Safety and Security	原子力安全とセキュリティに関する国家戦略（ルーマニア）
OBT	organically bound tritium	有機結合トリチウム
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
PHWR	Pressurized Heavy Water Reactor	加圧水型重水炉
PRIS	Power Reactor Information System	発電炉情報システム
PSA	Probabilistic Safety Assessment	確率論的安全評価
PSAR	Preliminary Safety Analysis Report	予備的安全解析報告書
PSR	Periodic Safety Review	定期安全レビュー
RANET	Response and Assistance Network	緊急時対応援助ネットワーク
RATEN	Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară	国営原子力技術会社（ルーマニア）
RBLRT	Reactor Building Leak Rate Test	原子炉建屋漏出率試験
RENEL	Regia Autonomă de Electricitate	ルーマニア電力公社
RMS	Radiation Monitoring System	放射線監視システム
RP	Radiation Protection	放射線防護
SALTO	Safety Aspects of Long Term Operation	長期運転の安全側面
SDR	Special Drawing Rights	特別引出権
SEA	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境評価
SEDO	Safety Evaluation of Fuel Cycle Facilities during Operation	運転中の燃料サイクル施設の安全評価
SL	short lived	短寿命
SMR	Small Modular Reactors	小型モジュール炉
SNN	Societatea Nationala Nuclearelectrica	国営原子力発電会社（ルーマニア）
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
SSC	Structures, Systems and Components	構築物、系統及び機器
STDR	Stațiile de Tratare a Deșeurilor Radioactive Radioactive Waste Treatment Plant	放射性廃棄物処理プラント
TAM	Tritium in Air Monitoring	空気中トリチウム監視
TLAA	Time Limited Ageing Analysis	時間限定経年変化解析
TPR	Topical Peer Review	トピカルピアレビュー

略語	原語名称	和文表記
TSO	Technical Support Organisation	技術支援組織
TSR	Technical Safety Review	技術安全性レビュー
TW	transitional radioactive waste	移行放射性廃棄物
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea	国連海洋法条約
UNECE	The United Nations Economic Commission for Europe	国連欧州経済委員会
VLLW	Very Low Level Waste	極低レベル放射性廃棄物
WANO	World Association of Nuclear Operators	世界原子力発電事業者協会
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association	西欧 原子力規制者会議
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関
ZC	Zangger Committee	ザンガー委員会

4. イギリスにおける原子力安全制度の整備状況（令和 2 年度調査以降の変更点）

4.1 原子力発電の最新状況

4.1.1 イギリスの SMR の展開とファンディングスキーム

2022 年 9 月、イギリスの先進モジュール炉研究開発・実証（AMR RD&D: Advanced Modular Reactor Research, Development and Demonstration）プログラム [1]は、高温ガス炉の開発に焦点を当てた 6 つのプロジェクトを支援するため、330 万ポンドを供与した。AMR の資金提供は、イギリスのエネルギー安全保障を強化するために国産原子力を加速させるという政府の計画の新たな一歩となるものである。

高温ガス炉（HTGR/VHTR）は、主に、熱化学、電気化学、又はハイブリッドプロセスを用いて水から抽出した水素による発電や高温の熱を発生させることに特化した原子炉である。水素の出口温度が高いため、化学、石油、鉄鋼などの産業にも適している。

VHTR の技術的基盤は、TRISO（Tri-structural ISOtropic）被覆粒子燃料、炉心構造としての黒鉛、ヘリウム冷却材、さらに専用の炉心配置と、自然対流などの受動的メカニズムによる崩壊熱除去のための低い出力密度である。VHTR は、固有の安全性、高い熱効率、プロセス熱利用能力、モジュール構造などの可能性を持っている。

高温ガス炉システムは、炉心出口温度が 700℃から 950℃の範囲で核熱と電気を供給でき、VHTR の将来の目標である 1000℃以上でも運転可能である。VHTR の炉心形式は，日本の HTTR のような角柱ブロック炉心、中国の HTR-10 のようなペブルベッド炉心のいずれでもよい。両者の燃料要素の形状は異なるが、黒鉛マトリックス中の TRISO 被覆粒子燃料、フルセラミックス（黒鉛）炉心構造、ヘリウム冷却材、低出力密度など、技術的基盤は類似しており、両者の炉心構成は同じである。

330 万ポンドのうち 250 万ポンドは、イギリスで AMR を開発しようとする 6 つのプロジェクトに提供される予定である。

Lot 1：原子炉実証

- Slough にある U-Battery Developments Ltd は、イギリスでの実証に適した U-Battery AMR の最適なサイズ、型式、コスト、供給方法を決定する研究のために、499,845 ポンドを受領している。
- グロースターとハートリプールにある EDF Energy Nuclear Generation Ltd は、2030 年代の高温ガス炉の実証に最も適した原子炉設計特性を決定するため、エンドユーザーの要件に焦点を当てた 499,737 ポンドを受領している。EDF は、イギリス初の高温ガス炉実証試験のホストサイトとしてハートリプールヒートハブ（Hartlepool Heat Hub）を提案している。
- マージーサイド州 St Helens にある Ultra Safe Nuclear Corporation UK Ltd は、USNC の既存の小型モジュール炉（MMR）設計を基礎として、イギリスの産業の現在及び将来のプロセス熱需要予測に最適な修正 MMR+設計を開発し実証するプロジェクトに対して、498,312 ポンドを受領している。これには、水素と持続可能な航空燃料（SAF）製造の実証も含まれる。
- チェシャー州の国立原子力研究所（NNL）は、日英チーム（NNL、日本原子力研究開発機構（JAEA）、及び Jacobs）を調整し、日本の実績ある高温ガス炉のベースラインを活用し、その設計、構築、建設、運転において革新的アプローチを採用するプロジェクトで 497,495 ポンドを受領している。JAEA は、東京の北東にある施設で高温ガス炉の技術開発を進めている。

Lot 2：燃料実証

- ランカシャー州 Salwick にある Springfields Fuels Ltd は、Urenco Limited と共同で、イギリスで進む可能性のある高温ガス炉技術の範囲を支援するプロジェクトで 243,311 ポンドを受領している。
- チェシャー州の国立原子力研究所は、Lot 2 フェーズ A 資金で 250,000 ポンドを受領し、高温ガス炉実証用の最初の燃料装荷から国内商業燃料供給を目指すプロジェクトに参加する。

AMR 技術は、一般的に従来の原子炉よりも高温の出力を持ち、産業の脱炭素化のための費用対効果の高いソリューションとなる可能性がある。AMR からの低炭素高温熱は、水素製造、産業及び家庭用プロセス熱、また発電に利用することができる。

さらに政府は、原子力規制局と環境庁に対し、高温ガス炉に対する能力を開発し、革新的な規制アプローチを検討するために、最大 83 万ポンドを提供している。これは、2030 年代初頭までにイギリスを拠点とする高温ガス炉の実証試験を行うという政府の計画を支援するものである。

ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）は、原子力廃止措置機関（NDA）及びその広範な施設と協力し、実証試験の開発、展開、運転に情報を提供し、この分野における BEIS の政策目標を支援するために、その知識、サイト、運転経験を活用する方法を模索する予定である。

2022 年 11 月 9 日、ロールスロイス SMR は、立地評価レビューにより、同社の SMR を設置できる可能性のあるイギリス国内の既存の原子力発電所サイトを特定し、NDA が所有する 4 つのサイトを優先的に選定したと発表した[2)]。そのうちの 2 カ所であるトラウスバーニッド（Trawsfynydd）とセラフィールド（Sellafield）の隣接地は NDA の管理下にある。他の 2 カ所であるウィルヴァ（Wylfa）とオールドベリー（Oldbury）は、Horizon Nuclear Power 社が借りている NDA の土地にある。ロールスロイス SMR は、この調査は、SMR を NDA の土地に展開することで、立地、協力の機会、社会経済的利益を検討する作業プログラムの第一段階であり、イギリス国内の他の場所も評価中であると述べている。

ロールスロイス SMR は、4～6 基の SMR（合計最大 3GW の可能性）を収容できるバークリー（Berkeley）サイトは、さらなる調査の可能性を必要とすると述べている。この調査では、NDA のサイト外にある、合計 5.5GW の SMR 容量を展開できる潜在的な場所も特定した。その候補地とはハートリプールには 2 基の SMR が、ヘイシャムには 3 基の SMR が、ブラッドウェルには 4～6 基の SMR が設置可能であると結論している。

ロールスロイス SMR は、小型加圧水型原子炉をベースにした 470MWe の原子炉である。少なくとも 60 年間は安定したベースロード発電を提供することができる。約 16mx4m の SMR の約 90%は工場で構築され、サイトでの作業は主にプレハブ、試験済のモジュールの組み立てに限定されるため、プロジェクトのリスクが大幅に軽減され、建設スケジュールを大幅に短縮できる可能性がある。

原子力規制局は、2022 年 3 月にイングランドとウェールズの環境規制当局とともに、BEIS から、ロールスロイス SMR Ltd の小型モジュール炉設計の一般設計評価（GDA）を開始するよう要請され、4 月から GDA のステップ 1 の審査を開始している。

4.1.2　各原子力サイトの最新状況

(1) マグノックスサイト関連

近年、イギリスは商用原子力発電所から電力の約 15%を生成しているが、ほとんどがこの 10 年間で廃止され、最後の 1 つであるサイズウェル B は 2035 年に閉鎖される予定である [3]。2000 年以降、イギリスではヒンクリーポイント A、ブラッドウェル、コールダーホール、ハンターストン、オールドベリー、サイズウェル、チャペルクロス、ダンジネス、ウィルヴァで恒久的な原子炉の停止が見られた。2022 年 8 月には、イングランド南西部のヒンクリーポイント B1 原子力発電所が完全に閉鎖され（B2 原子炉は 7 月 6 日に停止）、商業運転中の原子炉は 9 基しか残っていない。稼働しているプラントは、ハートリプール、ヘイシャム、サイズウェル B、及びトーネスだけである。

EDF Energy は、イギリス北部のハートリプール原子力発電所とヘイシャム A 原子力発電所の発電を現時点の終了日である 2024 年 3 月を超えて短期的に延長することを検討する予定であり、可能であればより長く発電するという考えを持っている [4]。同社は 9 月、2023 年から 25 年の期間にわたって、出力を維持し、供給の安全を維持するために、イギリスの原子力群に 10 億ポンドを投資する計画であるとしている。ハートリプールには、1989 年から商業運転されている 2 基の改良型ガス冷却原子炉（AGR）がある。ヘイシャム A には、1989 年に運転を開始した 2 基の AGR がある。国際原子力機関のデータによると、4 基すべての正味出力は、2,245MW である。

イギリスは、1956 年から 2015 年の間に 26 基の黒鉛減速ガス冷却マグノックス炉を運転し、最後の運転中のマグノックス炉であるウィルヴァ 1 号機は、ほぼ 45 年の運転後に閉鎖された [5]。イギリスの AGR 原子力発電所からの使用済燃料は、引き続きセラフィールドに貯蔵するために送られる。サイトの商業用熱酸化物再処理施設（Thorp）は、24 年間の操業の後、2018 年に再処理を停止した。

セラフィールドの再処理施設は現在、貯蔵中の使用済燃料を処理しており、これは長年にわたって合計約 500 万本の使用済核燃料棒を処理し、セラフィールドは世界の他の地域を合わせたよりも多くの再処理に相当している。セラフィールド施設は、その運転期間中、イギリスの 11 のマグノックス発電所及びイタリアと日本のプラントから約 55,000 トンの使用済核燃料を受け取り、再処理した。

(2) ヒンクリーポイント C

ヒンクリーポイント C（それぞれ 1,630MWe の 2 基の EPR 原子炉で構成される）の建設は 2018 年 12 月に開始された [6]。現在、イングランド南西部のサイトには約 8,000 人が働いており、60 年間にわたって 3,260MW の電力が供給される。EDF は 5 月、ヒンクリーポイント C の 1 号機の発電開始は、2027 年 6 月（計画より 1 年遅れ）に延期し、プロジェクトの完了費用は COVID-19 のパンデミックや資材の高騰などの影響で 250 億～260 億ポンド（同約 30 億ポンド増）の範囲と見積もっているが、差金決済取引の条件の下でイギリスの顧客には影響はないとしている。

2022 年 5 月、イギリス政府は、ヒンクリーポイント C プロジェクトを支援するために、3 つの新しい訓練センターの 1 つを開設した [7]。Bridgwater and Taunton College（ブリッジウォーター・アンド・トーントン大学）のブリッジウォーターキャンパスに Welding Centre of Excellence（溶接センターオブエクセレンス）である新設されたセンターは、既存の施設と教育及びスキルへの投資とともに、発電所建設の次の段階に必要な追加の 4,000 人の労働者に地元の人々が参加するのを支援する。このプロジェクトは、大学との提携により、3 つの新しいトレーニングセンターに 800 万ポンドを投資している。溶接センターでは、年間 500 人の溶接工を養成して資格を取得させ、地元の人々の就労を支援するとともに、南西部及びイギリス全体の技能不足に対応する予定である。この溶接施設は、ヒンクリーポイント C プロジェクトを支援するために開設された最新のセンターオブエクセレンスで、現在、教育、技能、雇用支援に総額 2400 万ポンドが投資されている。ブリッジウォーターにあ

る電気センターオブエクセレンス、カニントンにある建設技能イノベーションセンターに続くものである。この夏には、カニントンに機械センターが開設され、配管、鉄骨組立、メッキの訓練を行う予定である。これらのセンターは、電気系統や主要機器の設置が始まるプロジェクトの次の段階を支援するものである。

(3) サイズウェル C

イギリス政府は 2022 年 11 月に、サフォークの沿岸部に EPR 原子炉 2 基を建設するプロジェクトに 6 億 7900 万ポンド（約 1,074 億円）を投資し、EDF と 50%のパートナーになると発表し、中国広核集団がプロジェクトの少数株主として離脱するに至った[8]。EDF は、イギリス政府の出資分と同額の追加出資を行うことになっている。イギリス政府は、プロジェクトの建設と運転に必要な資金を調達するため、新たな第三者からの投資を呼び込むことを目指すとしている。Nuclear New Build Generation (SZC) Ltd (NNB SZC)には現在、EDF とイギリス政府が出資している。フラマトム（Framatome）は 12 月、NNB SZC と早期枠組み契約を締結した。フラマトムは、今回の予備契約は 2021 年以降のサイズウェル C 向け作業の成果であり、ヒンクリーポイント C（サイズウェル C はレプリカという位置付け）のプラント建設に向けて提供し続けているサービスをベースにしているとしている。同社は、最終投資決定時にサイズウェル C の主契約を締結する予定である。EDF Energy はこれまで、最終的な投資決定は今年末から 2023 年にかけて行われる予定であるとしてきた。早期枠組み契約の対象となる具体的な活動には、原子力蒸気供給システムの製造、計装・制御系の老朽化管理、早期エンジニアリング及び調達活動が含まれる。また、2021 年以降に完了した長納期の鍛造部品やエンジニアリングを準備する作業も協定の対象となる。

サイズウェル C はフランスが供給する EPR2 基で 320 万 kW の電力を生産し、50 年間、600 万世帯分の電力を供給する発電所で 200 億～300 億ポンドかかると予想されている。

フラマトムは、EDF グループ（75.5%）、三菱重工業（19.5%）、Assystem（5%）が出資している会社である[9]。

4.1.3　廃止措置と地層処分場の進捗状況

2022 年 1 月、サイト運営者である低レベル放射性廃棄物処分場会社（LLWR Ltd: Low Level Waste Repository Limited）、地質処分施設の開発者である放射性廃棄物管理会社（RWM: Radioactive Waste Management Limited）、及び原子力廃止措置機関（NDA）グループの統合廃棄物管理プログラムが一つの組織になって、原子力廃棄物サービス（NWS: Nuclear Waste Services）が立ち上がった [10]。NDA は、イギリス全体の 17 の原子力発電所の管理、廃止措置、及び浄化を担当している。NWS は、グループの統合廃棄物プログラムを監督する。新しい事業は、低レベルの廃棄物処分場と地層処分施設プログラム、及びその両方に関与するコミュニティに対する現在の取り組みを維持する。

2022 年 3 月、ウィンフリス（Winfrith）マグノックスサイトから NWS の低レベル放射性廃棄物処分場サイトへの廃棄物のステンレス鋼ドラム缶の最初の鉄道輸送が完了した [11]。1990 年に運転を停止したウィンフリス重水減速沸騰軽水冷却炉（SGHWR: Winfrith Steam Generating Heavy Water Reactor）からの 1,000 ドラム缶以上の廃棄物が、ドーセット（Dorset）サイトの処理済放射性廃棄物貯蔵庫に置かれ、オックスフォードシャーのハーウェルサイトの中間レベルの廃棄物貯蔵施設に移送されるのを待っていたが、放射性減衰の期間からは、ドラム缶が中レベルではなく低レベルの廃棄物として分類されることになり、カンブリアの低レベル廃棄物処分場で早期に処分できるようになった。SGHWR は 1968 年から 1990 年まで運転された 100MWe の原型原子炉で、グリッドに電力を供給し、水冷原子炉技術の研究を支援するという主要な機能を果たした。これは、1950 年代から 1990 年代までさまざまな時期に 9 基の実験用原子炉があったウィンフリスにある 2 基しか残っていない原子炉の 1 つであり、どちらも廃止措置されている。

2022 年 10 月、NDA は、北ウェールズでの小規模原子力プロジェクトの開発を支援するために、Cwmni Egino（クムニ・エギノ）との覚書に調印したことを発表した [12]。BEIS が支援し、資金を提供している NDA は、イギリスの閉鎖された原子力サイトの浄化と廃止措置を担当している。Cwmni Egino は、2021 年にウェールズ政府によって設立された開発会社であり、NDA の子会社であるマグノックス社によって廃止されたマグノックス発電所の本拠地であるトラウスバーニッドサイトで潜在的な新しいプロジェクトを進めている。10 月 11 日の発表によると、この MOU により、NDA が、トラウスバーニッドの土地の特性に関する情報と専門知識を共有し、廃止措置計画と立地活動を新しい原子力プロジェクトと調整し、利害関係者の関与と社会経済計画の策定により Cwmni Egino を支援できるようにする。この調印は、NDA が Cwmni Egino を含む利害関係者と協力して、イギリスにおける潜在的な将来の原子力開発への関与を可能にするという BEIS からの今年の初めの発表に続くものである。392MWe のトラウスバーニッドマグノックス原子力発電所は 1965 年に運転を開始し、廃止されるまで 26 年間運転された。現在は NDA が所有しており、NDA の子会社であるマグノックス社によって廃止措置されている。NDA はまた、新しい原子力開発に使用できるマグノックスサイトの境界外に土地を所有している。

2022 年 12 月、ウェスティングハウスは、スウェーデンのエンジニアリングサービス会社 Studsvik と、ウェスティングのスプリングフィールズ（Springfields）サイトにおける金属リサイクル・処理施設の開発に関する長期技術供給契約を締結したことを発表した [13]。スプリングフィールズは、イギリス北西部のランカシャー州プレストン近郊に位置し、イギリス唯一の核燃料製造拠点として、改良型ガス冷却炉燃料をすべて供給している。ウェスティングハウスによると、スプリングフィールズの燃料は、イギリスの低炭素発電の約 32%を担っているとのことである。また、同施設では、その他の核燃料製品も世界中の顧客に輸出している。スプリングフィールズ先進リサイクル処理溶融炉（SMART: Springfields Melter for Advanced Recycling and Treatment）施設と名付けられた新プロジェクトは、汚染された金属や大型機器を洗浄、処理、リサイクルする中核技術として、金属溶融炉を採用するとしている。SMART 施設はスプリングフィールズの核物質管理拠点開発の一環であり、世界的な廃止

措置・廃棄物管理市場の提供を拡大するとし、施設の開発と操業により、ランカシャー地域に投資と雇用（建設期間中約 150 人、操業期間中 40 人の常勤雇用）をもたらすとしている。

地層処分施設（GDF）は、有害なレベルの放射線が地上環境に到達しないように、高放射能放射性廃棄物を恒久的に処分するために建設される高度に工学設計された地下貯蔵庫とトンネルのネットワークで構成されている。フィンランド、スウェーデン、フランス、カナダ、アメリカなどの国もこのオプションを追求している。イギリスにおける GDF の適地探索は、地域住民の同意に基づき、数年にわたる詳細な調査を経て、全国規模で行われる[14),15)]。カンブリア州のミッドコープランド、サウスコープランド、アラデール、リンカンシャー州のテッドルソープで結成されたコミュニティパートナーシップは、地域住民との対話を行い、GDF を受け入れることが何を意味することかについての情報を確実に入手できるよう取り組んでいる。GDF の設置に適しているかどうかを調査する過程では、その場所の地質を調べるために深掘削孔が掘られる。その後、NWS は、環境への影響を最小限に抑えるため、サイトの修復プログラムの一環として、これらの掘削孔を密閉する必要がある。NWS は、500 万ポンド以上の費用をかけて、深掘削孔の密閉に関するアプローチを調査し、規制当局に対して実証するプロジェクトを実施している[16)]。このプロジェクトの最新フェーズは、Rosemanowes 採石場にある掘削試験施設で実施され、以前は採石場であった場所は、現在、世界で最も包括的にマッピングされた坑井システムの 1 つにアクセスできるようになっている。花崗岩の 2 つの既存掘削孔（深さ 2km と 300m）は、ダウンホールプレースメントシステム（DPS: Downhole Placement System）ツールと呼ばれる革新的な技術を使って密閉することに成功した。DPS ツールは、さまざまな場所で、さまざまな岩石の種類、さまざまな深さの掘削孔で試験されている。最初の成功した試験は、2018 年にスウェーデンでの 200m 掘削孔、その後、オックスフォードシャーのハーウェルでの粘土の 300m 掘削孔である。

4.1.4　イギリスの省再編

2023 年 2 月、イギリスのスナク首相は省の再編を発表し[17)]、首相が掲げる 5 つの優先事項（インフレ半減、経済成長、債務削減、国民医療サービス待機削減、不法入国禁止）[18)]や国際的に重要な動きに対応できるようにするとした。再編の対象は、ビジネス・エネルギー産業戦略省（BEIS）、国際通商省、及びデジタル・文化・メディア・スポーツ省であり、新たに、エネルギー安全保障・ネットゼロ省、科学・イノベーション・技術省、ビジネス・通商省、文化・メディア・スポーツ省の 4 つの省に再編された。4 つの省の概要は以下のとおりである。

- エネルギー安全保障・ネットゼロ省（Department for Energy Security and Net Zero）

エネルギー供給の安定化、市場の適切な機能の確保、エネルギー効率の向上、ネットゼロの機会を捉え、新たなグリーン産業で世界をリードすることに焦点を当て、献身的にリーダーシップを発揮していく予定である。今年、同省は、エネルギー料金を引き下げ、それを維持することにより、生活費を軽減し、経済的な安定を実現することに焦点を当てる。長期的な目標としては、エネルギー市場が適切に機能するようにすること、政府全体で Net Zero 目標を調整すること、主要プロジェクトのポートフォリオに外部の専門知識を活用することなどがある。エネルギー安全保障・ネットゼロ省は、旧ビジネス・エネルギー・産業戦略省のエネルギー・ポートフォリオに焦点を当てたものである。

関連する公的機関には、原子力廃止措置機関（NDA: Nuclear Decommissioning Authority）、放射性廃棄物管理委員会（Committee on Radioactive Waste Management）、原子力債務金融保証委員会（Nuclear Liabilities Financing Assurance Board）及びグレート・ブリティッシュ・ニュークリア（Great British Nuclear）がある。

- 科学・イノベーション・技術省（Department for Science, Innovation and Technology）

イギリスを世界の科学技術進歩の最前線に位置づけることに重点を置く。世界レベルの研究、活気ある技術シーン、グローバルな協力ネットワークといった強力な基盤の上に、優れた基礎科学から、人々の生活を変え、経済成長を維持するイノベーションへの金の糸を生み出すことになる。記録的な水準の研究開発を指揮し、人材育成プログラム、物理的・デジタル的インフラ、及び規制を提供し、経済、安全保障、公共サービス、政府の幅広い優先事項を支援する。科学イノベーション技術省は、旧ビジネス・エネルギー・産業戦略省及び旧デジタル・文化・メディア・スポーツ省の関連部署を統合したものである。

関連する公的機関には、イギリス研究・イノベーション機構（UK Research and Innovation）がある。

- ビジネス・通商省（Department for Business and Trade）

ビジネスと通商を一つの部門にまとめ、イギリス企業の力を引き出し、規制を改革して負担を減らし、ブレグジットの自由を解放するためのあらゆる手段を備えた省を創設する。同省は、イギリスをビジネスを始め、成長させるのに最も適した場所にするというビジョンの下、ビジネスの専門知識と世界一流の通商交渉官を結集し、成長を促進し、雇用を増やし、賃金と生活水準を向上させる。また、ビジネスと政府間の連携を強化し、国際的な投資家への提案を強化する。同省は、国内外で事業を展開するイギリス企業に対する支援の連携により、投資を支援し、輸出を拡大し、貿易取引を通じて新市場を開拓する。ビジネス・通商省は、旧ビジネス・エネルギー・産業戦略省と国際通商省（DIT）のビジネスに焦点を当てた機能を統合したものである。

関連する公的機関には、イギリス輸出信用保証局（UK Export Finance）がある。

- 文化・メディア・スポーツ省（Department for Culture, Media and Sport）

イングランド全域の文化、芸術、メディア、スポーツ、市民社会の支援に焦点を当てる。これらの分野においてイギリスが世界をリードしていること、そしてこれらの分野が井桐づの経済、生活様式、世界での評価に大きく貢献している重要性を認識している。この部門は、あらゆるレベルの万人のためのスポーツを支持し、世界をリードする文化・創造産業を支援し、コミュニティの結束を強化する。

4.2　イギリスの国際的取決めの遵守状況

4.2.1　国際的取決め遵守の概況

表 4-1 に整理するとおり、イギリスは本事業の調査対象である 6 つの国際条約すべてを既に締結しており、締結状況に前回の調査以降変化はない。

表 4-1　イギリスの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	令和2年度以降の遵守状況
①原子力の安全に関する条約	1996年10月24日	第8回の国別報告書を提出し（2019）、第7回検討会合（2017）に参加し、検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約	2001年06月18日	第7回国別報告書を提出し（2021）、第7回検討会合（2022）に参加している。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約	1975年12月17日	ほぼ毎年当該条約締約国会議が開催され、イギリスは毎回参加
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書	2006年03月24日	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約	1990年03月12日	IAEAが実施する緊急時対応援助ネットワーク（RANET）や国際緊急時対応演習（ConvEx-3）に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約	1990年03月12日	

4.2.2　原子力の安全に関する条約（前回調査以降の変更点）

上記の国際的取決めに関する令和 2 年度調査以降の動向としては、イギリスが原子力安全条約第 8 回国別報告書[19]を公表（2019 年 8 月）したことが挙げられる。なお、2020 年に開催される予定であった第 8 回検討会合は COVID-19 のために中止となり、2023 年に第 9 回との合同検討会合となることが決定されている[20]。

以下に、イギリスが提出した第 8 回国別報告書について整理する。

第 7 回検討会合[21]において、イギリスはカントリーグループ 6 に属し、3 つの課題が特定された一方、提言はなかった。各課題に対するイギリスの対応を表 4-2 に示す。

第 7 回検討会合において、締約国はカントリーグループの議論から多くの主要な共通課題を特定した結果、検討会合議長は第 8 回検討会合の報告書でこれらを取り上げるべきであると勧告した。各共通課題に対するイギリスの対応は表 4-3 に含まれている。さらに、表 4-4 の提言は、イギリスの第 7 回国別報告書の国別レビューを受けて特定されたものである。

また、良好事例に対するイギリスの見解は、表 4-5 にまとめられている。

以上のことより、イギリスは、3 年ごとに提出義務のある国別報告書を提出し、3 年ごとに開催される締約国検討会合にも参加しており、また検討会合での指摘事項にも着実に対応しているなど、原子力安全条約の義務的条項を着実に履行していることから、当該条約を遵守していると判断される。

表 4-2　原子力安全に関する第 7 回検討会合からの課題

課題	対応
課題1： 黒鉛の重量減少や黒鉛レンガの割れを含む高経年化したAGR炉群の管理	経年変化したAGR炉群の規制については、第8回国別報告書で広く取り上げている。詳細については、第B章「要約」、第6条「既設の原子炉等施設」、第7条「法令と規制上の枠組み」、第14条「安全の評価と検証」を参照。 ・AGR原子力発電所群には、特有の老朽化という課題がある。これらの原子力システムの継続的な管理は、社内の専門知識と戦略的なサプライチェーンパートナーに支えられた広範な研究開発作業によって推進されている。 ・2018年3月、ONRは、EDF Energy NGLがハンタートストン3号機で、炉心を構成する黒鉛レンガの計画点検中に追加の亀裂を発見したとの報告を受けた。この原子炉は、炉心が他の原子炉群よりも長く運転されているため、黒鉛レンガのひび割れ（キー溝裂根（keyway root cracks）として知られている）の発生の先行原子炉とみなされている。そのため、EDF Energy NGLは、さらなる検査作業の結果が出るまで原子炉の運転再開を延期し、さらなる運転期間に対するセーフィティケースを作成する時間を確保することを決定した。 ・2018年10月には、ハンタートストンBの4号機が、さらなる黒鉛炉心検査作業を実施するために運転停止となった。 ・いずれの原子炉も運転を再開する前に、EDF Energy NGLは、原子炉の安全運転がさらに継続できることをONRに証明するためのセーフィティケースを作成しなければならない。これらのセーフィティケースは、ONRの専門検査官による詳細な検査の対象となる。ONRは、次回の炉心検査までの期間、ハンタートストン炉の運転が安全であると確信した場合にのみ、いずれかの炉のさらなる運転に同意する。
課題2： 新規原子力発電所の建設という重要なプログラムに着手する際のニーズに対応するための能力と力量の育成	これは、第8条「規制当局」及び第11条「財源及び人的資源」に含まれている。 ・ONRは2014年4月1日以降、215名の規制専門家の採用に成功しており、その中には人的要因、電気工学、構造健全性などの「ホットスポット」分野も含まれている。最近の採用は成功しているが、職員数の維持と新人の吸収・同化は今後も課題である。これを支援し、イギリスの原子力新設パイプラインと通常通りの活動に対するONRの追加資源を考慮するため、ONRは今後数年間の詳細な資源要件を示す資源計画を策定した。この計画により、ONRは、需要が変化した場合に柔軟に対応できるよう、詳細な採用・訓練計画を立てることができる。正社員の資源に加え、ONRは海外を含む原子力産業界全体から出向者を採用し続けている。これにより、最適事例を共有する機会が得られ、規制体制に対する知見を深めることができる。 ・ONRは、経験豊富な専門家の採用に加えて、組織への人材導入

課題	対応
	に成功した3つの経路を導入している。 - ONRは、「卒業生」（現在35名）をスポンサーとして、最終的に雇用している。 - 「アソシエイト」（ONRが開発し、成長させることができる原子力/高ハザードの経験が浅い人たち（現在このレベルにあるのは12人））。また、他の産業部門からニッチなスキルを持つ者を採用し、原子力検査官になるための「同等の役割」を担わせている（現在22名がこのルートを歩み、17名が原子力検査官としての地位を獲得している）。 - 2019年には新たに、学位レベルの実習生を受け入れた。彼らはONRで働きながら原子力工学と科学の学位を取得し、業界の他の部署に出向する5年間のプログラムに取り組む。
課題3： サイズウェルBのフィルター付き格納容器ベントシステムに関連する規制プロセス及び決定の適用を明確にすること	・日本の地震と福島の事故に対するEDF Energy NGLの対応には、サイズウェルB発電所へのフィルター付き格納容器ベントシステム（FCV）の設置を検討することが含まれていた。 ・2015年、そのようなシステムの安全上の利点は非常に小さいと結論付けられた。ONRに対してALARP（as low as reasonably practicable）声明が作成され、この構想は中止された。ONRとのさらなる議論の一環として、EDF Energy NGLは2018年に見解の追加評価を行うことを約束した。評価では、現在のリスク見解、その他の電力会社の欧州及び国際的なアプローチ、そのようなシステムの設計と設置のリスクとプログラムの評価が検討された。 ・2018年の評価では、FCVシステムによって緩和できる格納容器の過圧に関連する残留リスクは、依然として非常に小さいと結論付けられた。これは、福島事故後にサイズウェルで導入された改造によるものである。したがって、評価では、セーフティケースに不足はなく、2015年に到達したALARPの見解は変わらないと結論付けられた。EDF Energy NGLは現在、同発電所の将来の寿命延長に関連してFCVシステムを設置するオプションを検討しており、これに関する決定は保留されている。EDF Energy NGLは、この件に関してONRと緊密な対話を続けている。

表 4-3　カントリーグループの議論から生じた主要な共通課題

共通課題	対応
安全文化	イギリスにおける安全文化については、第10条「安全への優先順位」と第12条「人的要因」で説明している。
国際ピアレビュー	前回の報告期間中に実施された国際ピアレビューと予定されている国際ピアレビューについては、「国際アップデート」と「国際ピアレビュー」の項目で説明している。
法的枠組みと規制当局の独立性	法的枠組みについては第7条「法令と規制上の枠組み」で、規制当局の独立性については第8条「規制当局」で説明している。 ・公衆の利益のために活動する独立した規制当局として、ONRは原子力の成長に関する政府の政策に協力する立場をとり、原子力産業の規制に対してバランスの取れたアプローチを採用することを目指している。
財源及び人的資源	規制当局については第8条「規制当局」に、許認可取得者については第11条「財源と人的資源」に記載されている。 ・ONRは、中核的な規制業務とその他の義務を遂行するために、検査官として適切な資格を持つ技術専門家、並びに一般職員と支援職員を雇用している。ONRの技術系幹部は、合計で約411名の技術スタッフと218名のその他のサポートスタッフで構成されている。 ・ONRは、検査官グループの年齢層が高いため、経験豊富な検査官がキャリアの終わりに近づき、退職者が出ていることから、引き続きスタッフの増員を図っている。
知識管理（世代交代）	ONRと許認可取得者の両者による知識管理については、第8条「規制当局」、第11条「知識管理と保持」で説明されている。
サプライチェーン SSCの品質保証 - 偽造品、不正品及び疑わしい物品（CFSI) RPV機器の異常	品質保証は第13条「品質保証」で扱われ、これにはCFSIとRPV機器の異常に対するイギリスの対応が含まれている。
経年変化した原子力施設の安全管理とプラントの長寿命化	「課題1」で取り上げられている。
緊急時の準備	緊急時の準備については、第16条「緊急時の準備」で詳しく説明し、さらなる情報は第19条「運転」で説明している。
利害関係者の協議とコミュニケーション	ONRと許認可取得者の両者によるコミュニケーションは、第8条「規制当局」と第9条「許認可保持者の責任」で説明されている。

共通課題	対応
安全上重要なサイバーセキュリティとコンピュータベースシステム	ONRは、安全上重要なコンピュータベースシステム（CBSIS）のサイバーセキュリティの規制について、セキュリティ情報に基づく原子力安全アプローチを採用している。これは、サイバーセキュリティと情報保証のより効率的かつ効果的な規制の実現を目指す、成果重視のセキュリティ規制へのイギリスの移行に反映されている。安全及びセキュリティの専門家は、共同でコンプライアンスと許可活動を行い、必要な場合には執行措置をとる。ONRのCBSISのセキュリティに関する多くの専門分野からなるフォーラムは、情報と運転経験を共有する機会を提供し、規制活動、内部及び外部指針の開発、研究活動、スタッフ開発及び訓練のための調整センターとなっている。

表 4-4　イギリスの第 7 回国別報告書の国別レビューを受けた提言

提言	対応
国の規制当局が採用した全ての原子力発電所の安全関連法文書（法律、規制、基準、要求、規則、指針など）を報告書に記載（発行/採用年を記載）、特に第6回国別報告書以降に採用されたものを記載すること	前回の締約会合以降に施行された新しい規制はすべて、第7条「法令と規制上の枠組み」で特定し、特定しやすいように青い枠で囲んでいる。
2013年～2016年の原子力発電所の主な性能指標を一覧表にまとめて掲載すること	EDF Energy NGL原子炉群に対する主な性能指標は、第10条「イギリスにおける安全性能指標（SPI）の使用」に記載されている。
2013年～2016年の国家規制当局の年間財政予算を一覧表に追加すること	この情報は、現在、第8条「財源の提供」に含まれている。
2013年～2016年の運転上の事象と逸脱を一覧表に記載すること	運転上の事象と決定は、表A4「事象とINES評価の概要」及び表A5「運転経験からの教訓例」に記載されている。
イギリスの原子力発電所で実施された/実施予定の過去（2013～2015年）と今後（2016年以降）の国内外のレビュー活動を一覧表にまとめて掲載すること	国際的なレビュー活動に関する情報は、セクションBの「国際アップデート」と第10条の「国際ピアレビュー」に記載されている。

表 4-5　第 7 回検討会合からの良好事例

良好事例	イギリスの見解
最初のトピカルピアレビューは、EU加盟国（ユーラトム）による原子力安全指令の移行の期日よりも前に、積極的に開始された。	イギリスは、トピカルピアレビュープロセスの企画・準備と内容の定義に積極的に関与した。EUの2014年原子力安全指令（NSD）には、加盟国が2017年から6年ごとにトピカルピアレビュー（TPR）を実施することが求められている。イギリスは、欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG）の後援の下、経年変化管理をテーマとして実施されている最初のレビューに参加している。
非EU諸国（ユーラトム）を支援するための原子力安全協力プログラムに関する協定の実施	イギリスは、原子力安全に関する欧州協定の資金調達に貢献している。すべてのEUの資金調達プログラムと同様に、イギリスの将来の参加は交渉次第である。
カナダ原子力安全委員会（CNSC）は、その規制プロセスにおいて公開性と透明性を育成している。特に、一般公衆、先住民グループ、その他のステークホルダーがCNSCに資金提供を要請し、規制プロセスに参加する機会を提供する参加者資金プログラムを開始した。参加者は、その成果を直接委員会のメンバーに発表する。参加者資金の供与は、規制当局の許認可・技術支援部門から独立した委員会によって行われる。参加者の資金提供は、委員会に追加情報を提供することで安全の向上に寄与している。（カナダ）	ONRは、次のような方法で規制プロセスの公開性と透明性を育成している。 ・一般公衆が参加するサイトの利害関係者グループ会議及び地域連絡委員会に定期的に出席する。 ・ONRウェブサイト上で指針、検査報告書、プロジェクト評価報告書などを公開する。 ・重要なトピックについて一般公衆に情報を提供するためのウェブセミナーを開催 ONRの公開性と透明性に関する詳細情報は、「規制活動の公開性と透明性」で見られる。
一般公衆、近隣諸国、他国への広範な働きかけ、原子力施設の許認可に関する公聴会、教育会議の実施。支援活動の範囲は、他の締約国が一般的に行っている範囲をはるかに超えるものであった。これらの支援活動に対する徹底した準備が、許認可審査を強化した。（ハンガリー）	上述のONRが出席する定期的なサイト関係者グループに加え、ヒンクリーポイントCでは四半期ごとにパブリックフォーラムを開催し、立地に関する問題を議論することができる。

4.2.3　使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（前回調査以降の変更点）

上記の国際的取決めに関する令和 2 年度調査以降の動向としては、放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合（2022 年 6 月開催）に向け、イギリスが第 7 回国別報告書[22]を公表（2021 年 7 月）したことが挙げられる。

2022 年 6 月 27 日～7 月 8 日、第 7 回検討会合が 88 の条約締約国のうちイギリスを含む 76 か国が参加して開催された。第 7 回検討会合の要約報告書[23]は、締約国全体で 13 の「良好事例」分野と 244 の「良好パフォーマンス」分野が認められ、世界的に達成された良好な進展を強調している。締約国が安全を高めるための措置を実施する際にしばしば課題に直面する可能性があり、本条約は、これらの課題に対する認識を高め、締約国に知識と経験を交換して課題を克服するためのフォーラムを提供する上で、重要な役割を果たしていることを認識している。

以下に、イギリスが提出した第 7 回国別報告書について整理する。

第 7 回国別報告書は、2017 年 10 月から 2020 年 5 月までの期間とそれ以降の重要な進展を対象としており、前回の検討会合で特定された課題と包括的な問題に対処するために行われた作業や COVID-19 パンデミックとその影響に対するイギリスの原子力産業の対応について説明している。

(1) 第 6 回検討会合で特定された包括的な問題とイギリスの課題に関する進展

第 6 回検討会合で特定された複数の締約国に影響を与える包括的な問題は、以下に示すとおり 4 項目あった。

- 使用済燃料及び放射性廃棄物管理のための国家戦略の実施
- 使用済燃料の長期管理の安全への影響
- 使用されなくなった密封放射線源の長期管理と処分を結び付けること
- レガシーサイト及び施設の修復

さらに、イギリスが属するカントリーグループ 4 に関する報告書から特定されたイギリスの課題は以下に示すとおり 6 項目あった。

- セラフィールドの高ハザード施設の修復の継続（包括的な問題に含まれる）
- ユーラトム条約からのイギリスの脱退の影響
- 停止中のマグノックス原子力発電所群の廃止措置
- 深地層処分施設に適した場所を特定すること
- 使用済燃料及び放射性廃棄物管理インフラの維持
- 原子力技術基盤を維持すること（特に廃止措置）

なお、提言はなかった。表 4-6 に、第 6 回検討会合で特定された包括的な問題とイギリスの課題に対する対応状況をまとめた。

イギリスの対応状況は、進行中の課題と第 6 回検討会合で特定された問題に関して、引き続き順調に進んでいる。特に、セラフィールドサイトの高ハザードレガシー施設の修復が進んでいるが、作業を完了するには何十年もかかると予想される。また、停止中のマグノックス原子力発電所群で廃止措置が進行中であるが、この作業も完了するまでに数十年かかると予想される。さらに、運転中の原子炉の一部は、最終的に停止する際の燃料除去と廃止措置の計画を立てており、これは 2023 年から実施される予定である。その他のいくつかの許認可された原子力サイトは、再利用のために最終的に修復できるように、体系的に廃止措置され、浄化されている。

表 4-6　第 6 回検討会合の問題と課題に対するイギリスの対応

包括的な課題	対応
使用済燃料及び放射性廃棄物管理のための国家戦略の実施	イギリスには、確立された成熟した政策と戦略の枠組みがあり、原子力産業全体で効果的に実施されている。
使用済燃料の長期管理の安全への影響	使用済燃料（サイズウェルBのPWRからのものを除く）は、歴史的に再処理されてきた。2020/21年の再処理活動の停止に続いて、使用済燃料は中間貯蔵庫に入れられ、その処分に関する将来の決定が保留されている。 THORP（Thermal Oxide Reprocessing Plant: 熱酸化再処理施設）受入れ貯蔵池でのAGR燃料（及びその他のいくつかのNDA（Nuclear Decommissioning Authority: 原子力廃止措置機関）所有の酸化物燃料）の安全な中間貯蔵のための十分に策定された計画と、それを裏付ける安全根拠書が整備されている。
使用されなくなった密封放射線源の長期管理と処分を結び付けること	イギリスは、NDAが、GDF（Geological Disposal Facility: 地層処分施設）で処分されるまでの間、使用されなくなった密封放射線源を長期的に管理するための認証施設へのアクセスを提供することを確実なものとするための取り決めを確立し、実施している。
レガシーサイト及び施設の修復 （この問題は、イギリスの課題としても特定された）	セラフィールドの高ハザード施設の修復は、依然としてイギリスの廃止措置の最優先事項である。 従来の冷却池から廃棄物が除去されており、セラフィールドの従来のサイロから廃棄物を回収する準備が大幅に進んでいる。 マグノックス社の12のサイトとドーンレイ（Dounrey）を含むその他のサイトの廃止措置は継続しており、いくつかの重要なマイルストーンに到達している。
ユーラトム条約からのイギリスの脱退の影響	イギリスは、2020年1月31日にEUとユーラトム条約を脱退した。これにより、イギリスの使用済燃料及び放射性廃棄物管理の管理、又は放射性廃棄物等安全条約の遵守に関連して実質的な変更が生じることはない。民生用原子力部門が移行期間の終了後も運転を継続できるようにするために、必要なすべての措置が講じられている。これには、イギリスの核物質国内計量管理制度の確立も含まれる。
停止中のマグノックス原子力発電所群の廃止措置	ブラッドウェルは、イギリスの原子力発電所としては初めて、70年間の保守管理期間を延長した。 その他のすべてのマグノックス原子炉と研究サイトの廃止措置は引き続き順調に進んでいる。
深地層廃棄物処分に適した場所を特定すること	イングランドとウェールズの地層処分施設に適したサイトを特定するプロセスが進行中である。 イギリスとウェールズ政府は、地層処分に関する同意に基づく方針を発表した。イングランドにおける地層処分インフラストラクチャの計画決定のプロセスを説明する国家政策声明も公開されている。 RWM（Radioactive Waste Management Ltd: 放射性廃棄物管理会社）は、イングランド、ウェールズ、北アイルランドを対象とする地質調査を実施した（北アイルランドにGDFを設置する計画はないことに注意）。

包括的な課題	対応
使用済燃料及び放射性廃棄物インフラの維持	イギリスは、使用済燃料の再処理が終わりに近づいているため、インフラストラクチャを維持し開発している。事業者は、サイト許可及び環境許可（非原子力サイト）の要件として、施設を安全な状態に維持しなければならない。ONR及び/又は関連する環境機関は、法的要件への準拠を確認するためにサイトの検査と評価を実施している。
原子力技術基盤を維持すること（特に廃止措置）	イギリスは、イギリスの原子力産業が直面している技術の課題に積極的に取り組んでいる。 NSSG（Nuclear Skills Strategy Group: 原子力技術戦略グループ）は、業界のニーズと将来の大望（ambitions）を支援するために、イギリスの原子力技術基盤を維持し拡大するために、積極的な訓練プログラム、活動、及びイニシアチブを実施している。

(2) 国際協力

イギリスは、そのアプローチが国際的な良好事例を反映し、他の場所での経験から学んだ教訓を獲得できることを確実なものとするために、他の国のカウンターパートと緊密に協力している。以下にイギリスの国際協力について最近の進展をまとめた。

1）イギリスは、原子力の安全が世界的な関心事であり、各国が他国で支持されている原子力の安全の高い基準から恩恵を受けていることを認識している。したがって、イギリスは、世界中で高いレベルの原子力安全を促進するために、協力と連携を最適化することに取り組んでいる。その一環として、イギリスはIAEAやNEAを含む多数の多国間フォーラムに積極的に参加している。イギリスは2020年にEUを離脱したが、西欧原子力規制者会議（WENRA）や欧州放射線防護所轄官庁（HERCA）などのいくつかの欧州グループのメンバーのままである。イギリスは、国際安全基準の安全参照レベルや指針などの更新に関する作業を支援する専門家を送ることで貢献している。イギリスは原子力安全に関する条約の締約国でもあり、他の国と二国間協定を結んでいる。イギリスは、独自の安全基準と付随する取り決めを基準に従って評価するために、この国際的な関与から得られた情報と知恵（intelligence：インテリジェンス）を利用している。

2）イギリスが積極的に関与している放射性廃棄物及び使用済燃料の管理に関連する主な国際グループには、以下のものがある。

- IAEAの活動
  - ✓ 廃棄物安全基準委員会（WASSC）
  - ✓ IRRS及びARTEMISミッション
  - ✓ 廃止措置完了に関する国際プロジェクト（COMDEC）
- WENRA、特にその廃棄物と廃止措置に関する作業部会（WENRA WGWD）
- NEA
  - ✓ 原子炉等施設の廃止措置とレガシー管理に関する委員会（CDLM）
  - ✓ 放射性廃棄物管理委員会
- 国際原子力規制者会議（INRA）

3）原子力協力協定（NCA）は、民生用の原子力問題、特に機微な資機材の防護と原子力貿易に関する高レベルの枠組みを設定する2か国（又はユーラトムの場合は国家共同体）の間で交渉される法的

拘束力のある協定である。オーストラリア、カナダ、日本、アメリカなど、一部の国では、他国との取引を許可する前に、所定の NCA が必要である。NCA は、2 か国の当事者間の長期的かつ建設的な関係の発展を表している。

4）EU とユーラトムのメンバーである間、NCA は共同体を代表してユーラトムと上述の 4 か国を含む第三国との間で合意し、イギリスにも適用されていた。移行期間が終了すると、これらの協定はイギリスには適用されなくなる。そのため、イギリスはオーストラリア、カナダ、アメリカと独自に NCA を交渉し、批准してきた。さらに、日本とイギリスは、両国間で現行の NCA が継続的に適用されていることを確認する書簡を正式に交換し、2021 年 8 月、両国政府は「原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とグレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府との間の協定を改正する議定書」に合意し、2021 年 9 月に議定書は発効した。

5）イギリスと EU は、ユーラトムとイギリスの間の別個の広範な NCA に両当事者を明確に関与させる政治宣言に合意した。イギリスは現在、このような NCA に基づく将来の関係について欧州委員会と交渉中である。

6）ONR は、相互に有益でイギリスの国益にかなうと考えられる情報、経験、良好事例を共有するために、他の原子力規制当局と情報交換協定（IEA）を締結している。IEA はそれぞれ異なるが、一般に、使用済燃料、放射性廃棄物及び廃止措置施設の安全管理、並びに原子力及び放射線緊急事態の準備と管理に関連するものを含む、民生用原子力産業の規制に関する安全関連情報の交換を対象としている。

7）RWM とイギリスの規制当局の両者による、地層処分に関する注目すべき国際的な関与があった。ONR と EA（Environment Agency: 環境庁）は、アメリカ、スウェーデン、フィンランドの規制当局と緊密に連携しており、これには既存の運転中の処分施設への情報収集のための訪問が含まれており、技術的知識を共有し、これらの施設の規制に関する貴重な知見とイギリスのアプローチに情報を提供することに使用できる運転経験を得ている。

4.2.4　廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書）（前回調査以降の変更点）

上記の国際的取決めに関する令和 2 年度調査以降の動向としては、2022 年 10 月 3 日～7 日に第 44 回海洋汚染防止条約締約国協議会及び第 17 回ロンドン議定書締約国会合（LC44/LP17）が開催されたことである[24]。この会合では、放射性廃棄物に関する議題は取り上げられなかったが、廃棄物の海洋投棄に関する条約の一部改正により、投棄許可を与えることができる廃棄物のリストから下水汚泥が除外されることが決定した。この改正は、各締約国にとって、受諾の通知後直ちに、又は採択の日が遅い場合はその 100 日後に発効する。

4.2.5　原子力事故の早期通報に関する条約及び原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約（前回調査以降の変更点）

BEIS は、海外の原子力緊急事態への対応を調整する主要な政府機関である。イギリスは、原子力緊急事態発生時の情報交換に関する多くの国際協定を締結している。イギリスはまた、IAEA の原子力緊急事態発生時の国際的な支援メカニズムである緊急時対応援助ネットワーク（RANET）に加盟

している。

上記の国際的取決めに関する令和 2 年度調査以降の動向としては、2021 年 10 月 26 日～27 日に UAE のバラカ原子力発電所で ConvEx-3 が開催されている。イギリスは、イギリス健康安全保障局（UK Health Security Agency）の放射線評価部門を中心にこの国際演習に参加している[25]。

4.3　国内制度の整備状況

4.3.1　原子力安全に関する法体系

イギリスにおける法令は、主に Act（法）として制定される一次立法（Primary legislation）と主に政令（Order）、規則（Regulation）として制定される二次立法（Secondary legislation）によって構成される。

一次立法としては、1965 年原子炉等施設法[注]（NIA65）[26]があり、発電炉を含む原子炉等施設の設置と運転について規制する基本法である。同法では、原子力損害賠償についても規定されている。また、独立した原子力安全規制機関である原子力規制局（ONR）の設置等を規定した 2013 年エネルギー法（TEA13）[27]も原子力安全規制に係る一次立法である。

（注）令和 2 年度までの報告書では原子力施設法と表記していたが、nuclear facilities と nuclear installations を区別して後者を原子炉等施設と表記する。

放射線防護に関しては、1974 年労働安全衛生法（HSWA74）[28]が、環境規制に関しては、1995 年環境法（EA95）[29]が制定されている。

二次立法としては、2017 年電離放射線規則（IRR17）[30]及び 2017 年電離放射線規則（北アイルランド）（IRRNI17）（1999 年電離放射線規則（IRR99）の置換え）[31]、2018 年原子炉（廃止措置の環境影響評価）規則（EIADR）[32]、2019 年放射線（緊急時の準備と情報公開）規則（REPPIR）[33]、1999 年労働安全衛生管理規則（MHSW99）[34]、イギリスとウェールズに適用される 2016 年環境許可規則（EPR16）[35]等が挙げられる。

NIA65 に基づいて発給される原子力サイト許可（NSL: Nuclear Site Licence）に対して、ONR は、サイトで建設・運転される原子炉等施設の供用期間を通じた様々な活動を規制するためのサイト許可条件（LC: Licence conditions）[36]を策定し、法規や LC に基づいて事業者が提出する安全関連文書について評価を行う際に参照する安全評価原則（SAPs: Safety Assessment Principles）[37]を策定している。また ONR は、SAPs の原則に基づく評価を補完するための指針として技術評価指針（TAG）[38]を、LC に示された規制要件への適合状況の検査を実施する際の指針として技術検査指針（TIG）[39]を策定している。SAPs、TAG、TIG には事業者に対する法的拘束力はないが、ONR が規制・監督活動を行う際の考え方を示すものとして捉えることができる。

イギリスの原子力法体系を他の国と同様にまとめると図 4-1 の形となる。

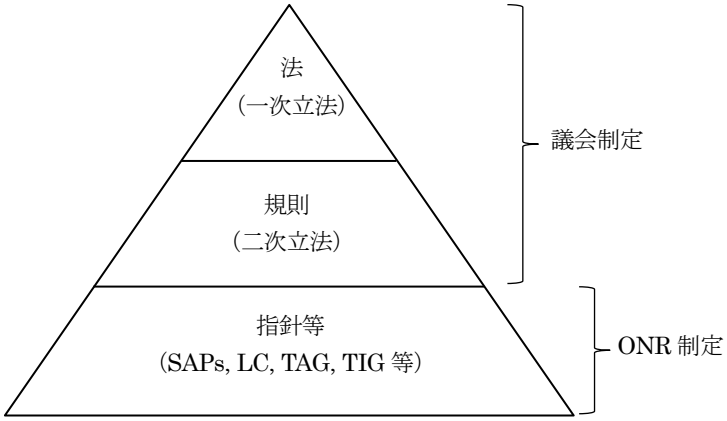


図 4-1　イギリスの原子力の法体系
（他の国の法体系図に合わせて作成したもの）

イギリスに関しては平成 28 年度に調査が実施され、その後、平成 30 年度、令和元年度及び令和 2 年度にフォローアップの調査が実施されている。これ以降、いくつかの法規制の改正について以下にまとめる。

2021 年 11 月、6 回目の改正となる指針「原子炉等の許認可」（Licensing nuclear installations）は、許認可プロセスに関する大きな変更はないが、過去 2 年間の法律改正や原子力産業の発展を反映し、最新のプロセスや手順への参照を含むように改訂された [40]。更新された指針の主な変更点は以下のとおりである。

- 小型モジュール炉/先進原子力技術：このテーマに関する新しい添付書類が追加されている。
- 核保障措置：旧版の刊行後、ONR はイギリスの規制当局となっている。
- セキュリティ評価原則：許認可取得者のセキュリティ責任が最新版で強調されている。
- 放射線（緊急事態の準備と情報公開）規則 2019－旧版よりも詳細に取り扱われている。
- 原子力廃止措置機関の許認可サイトに対する所有モデルの変更
- 最近の経験に基づく一般設計評価プロセスの詳細の更新
- 最近の許認可申請評価に基づくサイトの正当性の詳細情報

2022 年 3 月、セキュリティ評価原則（SyAPs: Security Assessment Principles）が改訂された [41]。ONR は、サイトセキュリティ計画や輸送セキュリティ声明など、義務者のセキュリティ提出物の評価を実施する際に、規制上の判断と勧告の指針として、支援する技術評価指針（TAG）とともにセキュリティ評価原則（SyAPs）を使用している。

4.3.2　原子力損害賠償制度

パリ条約とブラッセル補足条約を改正する 2004 年パリ条約改正議定書が 2021 年 12 月に批准されたことによって、2016 年原子炉等施設（損害賠償責任）命令 [42]の残りの規定は 2022 年 1 月 1 日から発効した [43]。

イギリスの原子力事故の損害賠償責任制度を対象とする主な法律は、1965 年原子炉等施設法である。この法律には、パリ条約とブラッセル補足条約の両者を実装しており、原子力事故によって引き

起こされた人身傷害又は物的損害の補償を許可するために適用される制度を定めている。

2004 年、2 つの条約の署名者は、第三者損害賠償責任制度を修正するための議定書を採択し、しかも、その議定書は十分な数の署名国によって最近修正されたばかりであり、その修正が発効した。

イギリスは、2004 年パリ条約改正議定書の発効を見越して、2016 年原子炉等施設（損害賠償責任）命令を発出し、1965 年の原子炉等施設法を改正した。この法律の限られた部分のみが同命令が発効した直後に効力を有していたが、残りの大部分の規定は議定書が発効する 2022 年 1 月 1 日からのみ効力を有することになった。

原子力事故後に発生する可能性のある請求額は、損害賠償額が 1 億 4,000 万ポンド（約 231 億円）から 7 億ユーロ（約 994 億円）に増加したが、核物質の輸送に関連する損害賠償額には 8000 万ユーロ（約 114 億円）の上限が適用される。

イギリスの原子力発電所の運転者の責任には年間上限が設定されており、当初は年間 7 億ユーロであったが、2022 年から 5 年間で合計 12 億ユーロ（約 1,707 億円）の運転者損害賠償責任上限に引き上げられた。

許可されたサイトの運転者には、保険又は国務長官によって承認された他の手段のいずれかによって、そのような債務の財政的準備をするという要件がある。さらに新しい制度は、提起できる請求の種類を拡大している。これには、（人身傷害及び物的損害に対する既存の請求に加えて）以下が含まれる。

- 障害のある環境に関連する回復措置の費用の補償
- 障害のある環境に起因する収入の損失
- 予防措置の費用
- そのような措置によって引き起こされた人身傷害及び物的損害

また、運転者に対して請求する可能性のある人々の地理的範囲に対する大幅な拡張も導入されている。追加の当事者は、イギリス内で発生した原子力事故によってイギリス外で発生した損害の請求を行うことができるようになった（これにより、改正された原子炉等施設法のチャンネリング制度が、アイルランドからイギリスへの請求に適用されることになる。）

最後に、限度期間も修正され、人身傷害の補償を請求する権利が 10 年から 30 年に延長された。他のすべての種類の請求の期限は 10 年である。

少なくとも短期的には、保険市場の潜在的なギャップを認識し、イギリス政府は当初、上記のように増加した人身傷害賠償責任を対象とする補償を提供することに同意した。各サイトの最大政府損害賠償責任は、サイトの分類、運転者による補償の受け取り、及び核物質の輸送が関与するかどうかに応じて、7000 万ユーロ（約 100 億円）から 1 億 6000 万ユーロ（約 228 億円）の間である。政府はまた、原子力廃止措置機関（NDA）に補償を提供しており、民間の原子力施設の廃止措置の責任機関としての役割を果たしており、原子力廃止措置機関に対して適切な補償が行われていることを確実なものとする必要がある。

イギリス政府はまた、原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC）への参加を模索する意向を示している。主な理由は、これがイギリスの新しい原子力への投資環境を改善するはずであるということである。CSC の署名国で原子力事故が発生した場合、イギリスは共有国際基金に金額を供託する。イギリスで事故が発生した場合、イギリス政府はプールされた CSC 資金を利用することができる。

表 4-7 に、2004 年パリ条約改正議定書が発効される前後の賠償額の違いについて示す[44]。

表 4-7　2004 年パリ条約改正議定書の発効前後の賠償額の違い

国	2004年議定書発効前の事業者賠償責任額 （利子及び裁定費用は含まない）			2004年議定書発効後の事業者賠償責任額 （利子及び裁定費用は含まない）		
	施設/活動	賠償責任額	保険金額	施設/活動	賠償責任額	保険金額
イギリス	原子炉等施設と運転者の輸送活動	1億4,000万ポンド （約231億円）	1億4,000万ポンド （約231億円）	標準施設（例えば、運転中の原子力発電所又は照射済燃料再処理工場）	12億ユーロ （約1,707億円） （実施法が発効された日（2022年1月1日）から7億ユーロより5年間で段階的に導入され、12億ユーロに達するまで毎年1億ユーロずつ増加）	12億ユーロ （約1,707億円） （実施法が発効された日（2022年1月1日）から7億ユーロより5年間で段階的に導入され、12億ユーロに達するまで毎年1億ユーロずつ増加）
	低リスク施設（例えば、研究用原子炉や放射性廃棄物処分施設）	1,000万ポンド （約16.5億円）	1,000万ポンド （約16.5億円）	中間施設（例えば、燃料要素の製造）	1億6,000万ユーロ （約228億円）	1億6,000万ユーロ （約228億円）
				輸送（輸送物に依存する）	8,000万ユーロ～12億ユーロ （約114億円～約1,707億円）	8,000万ユーロ～12億ユーロ （約114億円～約1,707億円）
				低レベル放射性廃棄物処分施設を含む低リスク施設	7,000万ユーロ （約100億円）	7,000万ユーロ （約100億円）

（出典：https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2022-06/cppc_operators_liability_amounts_2020-11_2022-02-16_11-04-26_755.pdf）

（1 ユーロ=約 142 円、1 ポンド=約 165 円、いずれも 2022 年 12 月 2 日現在）

4.3.3　原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制

図 4-2 に、ONR 理事会（ONR Board 9 名）及び行政組織（Executive Structure）を示す[45]。図 4-3 に、2022 年 5 月現在の ONR の規制部門（Regulatory Directorate）の組織図を示す。前回の調査から、ONR の規制部門の 5 部門の構成に大きな変更はないが、主任原子力検査官の下に副主任原子力検査官が置かれた。

(2) 予算規模及び人員

表 4-8 に、最近の ONR の予算規模及び人員を示す。イギリスの EU からの離脱は、2021/22 年度の優先事項の達成に悪影響を及ぼさなかった[46]。イギリスの国内計量管理制度（UK State System of Accountancy for and Control of nuclear material: SSAC）に関連する支出を除いて、2021/22 年度中に特定の EU 関連の支出は発生しなかった。2021/22 年度の最終実績は 8,710 万ポンド（2020/21 年度は 9,650 万ポンド）で、これには 100 万ポンドの資本支出（2020/21 年度は 320 万ポンド）が含まれる。これは、9,500 万ポンド（2020/21 年度は 9,190 万ポンド）の当初予算と比較して、790 万ポンドの過小支出であった（2020/21 年度は 460 万ポンドの支出超過）。過小支出の主な理由は以下のとおりである。

- 内閣府からの審査関連費用（身元調査）の削減
- 採用計画の遅れによる人件費の削減
- IT、研究、技術支援契約の節約を要求
- 学習と開発の削減
- 年間を通じて実施された旅行制限による旅費及び特別手当

表 4-8　ONR の予算規模及び人員数の推移

年度	支出額（百万£）	人員数
2018/2019	78.3	593
2019/2020	92.3	659
2020/2021	96.5	651
2021/2022	87.1	671

（出典：各年度の Annual Report and Accounts より、例えば、2021/2022 は https://news.onr.org.uk/2022/11/annual-report-and-accounts-2021-22-published/）

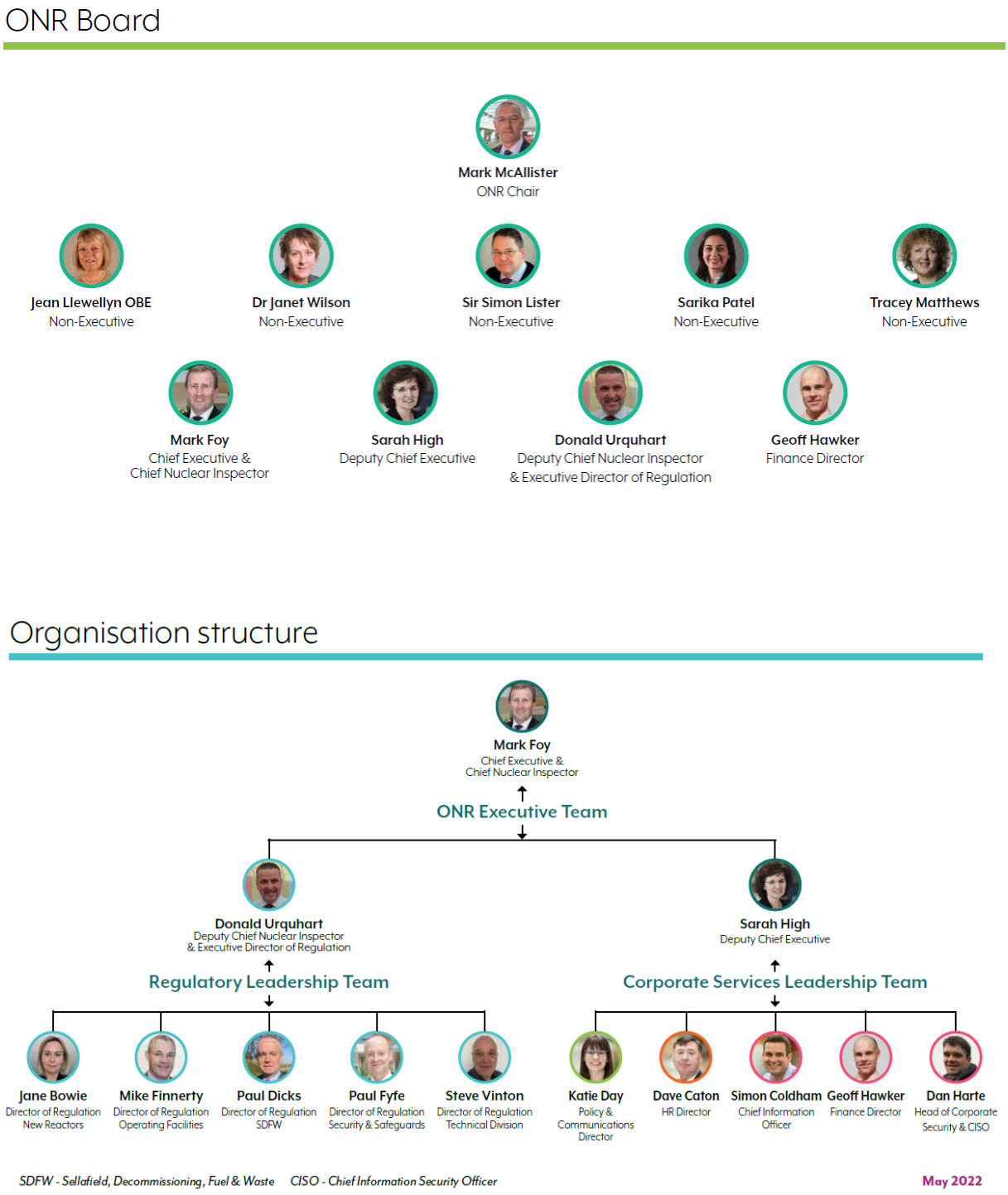


図 4-2　ONR 理事会と ONR 組織構造（2022 年 5 月現在）
（出典：https://www.onr.org.uk/documents/onr-structure.pdf）

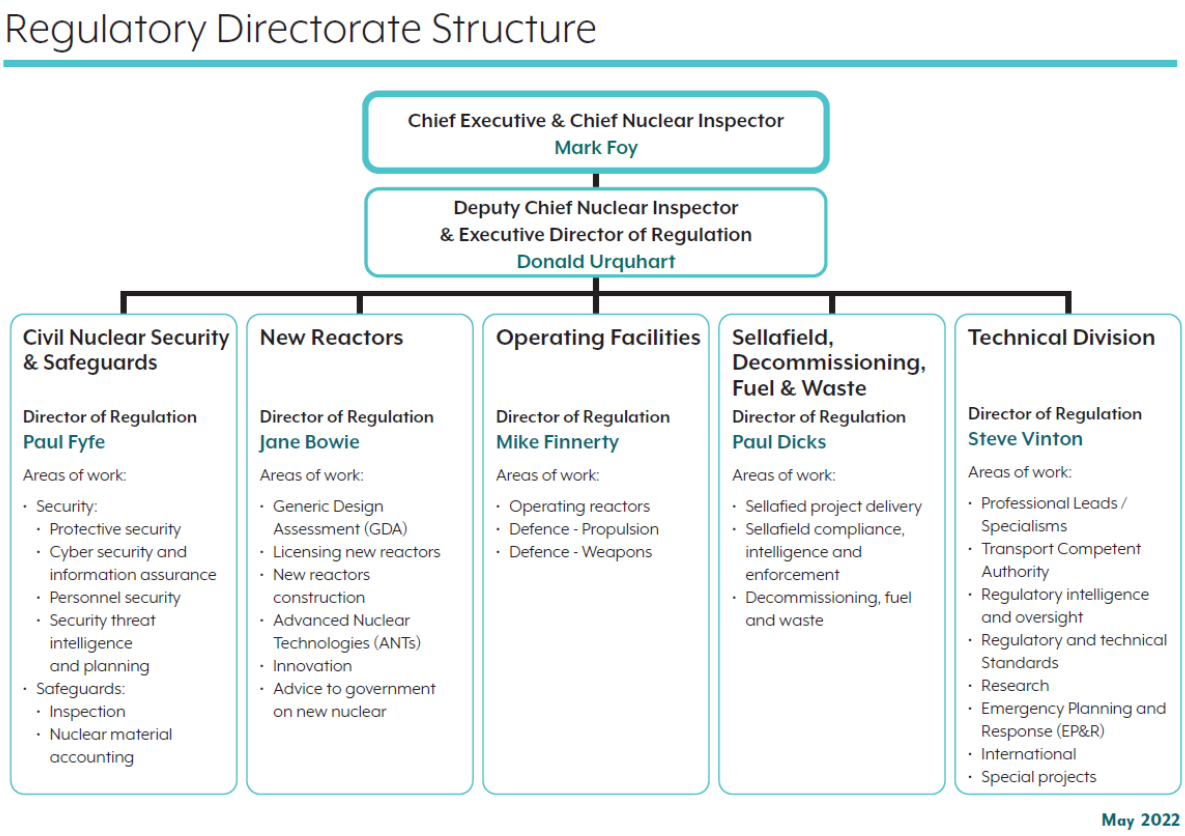


図 4-3　ONR の規制部門の組織図（2022 年 5 月現在）
（出典：https://www.onr.org.uk/documents/onr-regulatory-structure.pdf）

(3) 許認可プロセス

平成 30 年度報告書の第 4 章 1.(3) 4)（p4-12～p4-21）に記載されている許認可プロセスに変更はないが、平成 30 年度以降の法規等の改正を反映して最新化した。

イギリスでは 1965 年原子炉等施設法（NIA65: Nuclear Installations Act 1965 (注) に基づいて、原子炉等施設に対してではなく、サイトの利用に対して原子力サイト許可（NSL: Nuclear Site Licence）が交付される。一度許可された原子力サイト許可は、許認可の根拠となるものに重大な変更がないかぎり無期限で有効である。これは、建設と試運転から運転、そして廃止措置、最終的な整地まで、サイトの全ライフサイクルにわたって有効である。原子力サイト許可の下で、同サイトで建設、運転される原子炉等施設について、運転等の各フェーズ及び様々な活動に関して ONR が策定する許可条件（LC: Licence conditions）に基づいて、原子炉等施設の存続期間にわたって規制活動を行う方式をとっている。事業者は、原子力サイト許可と合わせて各 LC への適合性を証明しなければならない。

（注）令和 2 年度までの報告書では原子力施設法と表記していたが、nuclear facilities と nuclear installations を区別して後者を原子炉等施設と表記する。

2021 年 11 月に改正された最新の指針「原子炉等施設の許認可」（Licensing nuclear installations）は、原子力規制制度の概要と原子力サイトの許認可及び許認可解除のプロセスについて説明している。許認可プロセスに関する大きな変更はないが、新しい法規類の導入に伴う最近の法改正を反映し、最新のプロセスや手順への参照を含むように改正された。これに基づいて、イギリスの許認可プロセスの流れを以下に説明する。

1）法的枠組み（平成 30 年度報告書第 4 章 1.(3) 4)（p4-15～p4-16）の①を再掲）

許認可プロセスに変更はないイギリスの原子力発電所の許認可プロセスは、以下に示す NIA65 第 4 条(3)(b)を根拠規定として進められる。

（以下は NIA65 の原文から抽出）

Nuclear Installation Act 1965（1965 年原子炉等施設法：NIA65）

4 Attachment of conditions to licences（第 4 条 許認可に対する条件の付加）

(1) The appropriate national authority —

(a) must, when it grants a nuclear site licence, attach to it such conditions as the authority considers necessary or desirable in the interests of safety, and

(b) may attach such conditions to it at any other time.

(2) For the purposes of subsection (1), "safety" in relation to a nuclear site includes —

(a) safety in normal circumstances, and

(b) safety in the event of any accident or other emergency on the site.

(3) Conditions that may be attached to a licence by virtue of subsection (1) may in particular include provision —（(3) 小節(1)によって許可に付加される条件には、特に以下の規定を含むことができる。）

(a) for securing that an efficient system is maintained for detecting and recording the presence and intensity of any ionising radiations from time to time emitted from anything on the site or from anything discharged on or from the site;

(b) <u>with respect to the design, siting, construction, installation, operation, modification and maintenance of any plant or other installation on, or to be installed on, the site</u>;（(b) サイトにある、又は、サイトにあるべき、すべてのプラント若しくは施設の設計、立地、建設、設置、運転、改造及び保守に関する規定）

(c) with respect to preparations for dealing with, and measures to be taken on the happening of, any accident or other emergency on the site;

(d) without prejudice to sections 13 and 16 of the Radioactive Substances Act1993 or to the Environmental Permitting (England and Wales) Regulations2010 (S.I. 2010/675), with respect to the discharge of any substance on or from the site.

NIA65 第 4 条(3)(b)には具体的な手続等が示されていないため、指針文書において、原子力サイト許可証に付加される 36 個の標準許可条件（Licence condition handbook - February 2017）が規定されている。このうち、原子力発電所の立地から廃止措置までの許認可プロセスに関係する主な許可条件（LC）は、以下のとおりである。

- LC 16: Site plans, designs and specifications（LC 16：サイトの計画立案、設計及び仕様）
- LC 19: Construction or installation of new plant（LC 19：新設プラントの建設又は設置）

  LC 19(4): The aforesaid arrangements shall where appropriate divide the construction or installation into stages. <u>Where ONR so specifies the licensee shall not commence nor thereafter proceed from one stage to the next of the construction or installation without the consent of ONR.</u> The arrangements shall include a requirement for the provision of adequate documentation to justify the safety of the proposed construction or installation and shall where appropriate provide for the submission of this documentation to ONR.

  なお、下線部は、許認可の各段階においてホールドポイントを設けることを規定している箇所である。

- LC 20: Modification to design of plant under construction（LC 20：建設中のプラントの設計変更）
- LC 21: Commissioning（LC 20：試運転）
- LC 22: Modification or experiment on existing plant（LC 22：既設プラントに対する改造又は実験）
- LC 23: Operating rules（LC 23：運転規則）
- LC 24: Operating instructions（LC 24：運転指示）
- LC 25: Operational records（LC 25：運転上の記録）
- LC 26: Control and supervision of operations（LC 26：運転の管理と監督）
- LC 35: Decommissioning（LC 35：廃止措置）

上記に加え、許可条件 LC 14 において、安全文書（Safety documentation）の作成が規定されており、この安全文書において、許可されたサイト内における施設の設置、試運転、運転及び廃止措置の安全性を立証しなければならない。

原子力施設安全評価原則 SAPs（Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities 2014 Edition Revision 1 (January 2020)）は安全文書の適合性確認を行う原則を規定しており、また、原子炉等施設の許認可（Licensing Nuclear Installations November 20215）の第 2 章には国内の新規の原子力サイトの設計、建設、運転及び廃止措置の規制プロセス、第 3 章には事業許可の再交付、第 4 章には事業許可の解除や原子力施設サイト解放基準等について、具体的な手続きを規定している。なお、ONR の検査官が主に SAPs の解釈と適用に利用する技術評価指針として技術評価指針（Technical Assessment Guides: TAG http://www.onr.org.uk/operational/tech_asst_guides/index.htm）が発行されている。

2）許認可プロセスの流れ

新規サイトの許認可プロセスは、6 つのステップに分割されており、新規原子力発電所に関する主要な活動が特定される。表 4-9 にその流れを示す[40]（平成 30 年度報告書第 4 章 1.(3) 4）（p4-17～p4-19）の表 4-6 を最新版「原子炉等施設の許認可」に合わせて修正）。

表 4-9　新規サイトのサイト選定から運転までの段階的な許認可プロセスの流れ

ステップ	許可取得申請者の責務	ONR の責務
1. 許認可可能な組織の準備	・法人設立 ・組織能力の策定 ・管理取り決めの策定	申請者への助言
2. 許認可申請書類の作成と照合	・許認可を受けるべき所定の施設を特定する ・以下のとおり対応する ・SJR は許認可申請者の許可条件（LC）14 の取り決めに沿って作成。これは、サイトの適切かつ十分な特性評価に基づくべきである。すなわち、許認可申請者の開発同意/計画申請と一致する情報を使用、開発同意申請については、計画検査庁が ONR と連携する、又は ONR に依拠する可能性のある事項を対象とする。	申請者への助言

ステップ	許可取得申請者の責務	ONR の責務
	・サイト固有の建設前安全報告書（PCSR）につながる安全提出物のスケジュールを提供するための提案 ・組織能力、会社構成、ガバナンス及び手順を策定し、それを文書化する ・安全管理の展望（SyAPs（セキュリティ評価原則）の戦略的実現要因及び選択されたその他の原則から引き出されたセキュリティ要素を含む）を記述している ・組織構成 ・中核機能 ・雇用モデル ・インテリジェントカスタマー ・設計権限当局 ・内部課題 ・原子力安全とセキュリティガバナンス ・サプライチェーン戦略 ・コーポレートガバナンスの取り決めを記載した会社マニュアル ・原子力安全とセキュリティに関連する役割とポストを定義した原子力基本指針 ・LC コンプライアンスの取り決め ・緊急時の取り決め ・原子力安全委員会への付託事項 ・サイトの定義とサイト保有の安定を示す取り決め ・原子力安全委員会への付託事項 ・提案サイトの地図と地域の人口統計の詳細	
3. 許認可申請	・ONR 主席原子力検査官へ申請書類の提出 ・許認可を受ける所定の施設と申請書類を含む ・BEIS 担当大臣に通知する	・受領確認 ・プロジェクトガバナンスの確立及びプロジェクト管理取り決め

ステップ	許可取得申請者の責務	ONR の責務
4A. 原子力サイト許可の評価	・組織能力、取り決め、セーフィティケース、その他の（セキュリティ）提出物の作成を継続する ・BEIS と原子力損害賠償保険に関する見解を合意する ・資金提供された廃止措置プログラムを作成し、BEIS 担当大臣に提出する	・サイト、組織、施設のセーフィティケースの提出物、許可条件遵守の取り決め及び必要に応じて実施の妥当性、サイト保有の安定とセキュリティの取り決めを評価し、評価報告書を作成する ・公的機関であるかどうかを決定する。 ・許認可の交付前に通知が必要。該当する場合、許認可申請者に NIA65 第 3 条(4)による命令を発出する。
4B. 協議	・NIA65 第 3 条(4)に基づく、サイトに関する義務を負う公的機関への通知する命令に対応する（民生用発電炉には適用されない場合がある）	・公的機関からの回答の検討 ・NIA65 第 3 条(13)によって、関係環境機関と正式な協議を行う ・申請者の財政状態及び原子力損害賠償保険の取り決めについて BEIS と協議する ・許認可の作成と政府法務部門との協議、許認可取得者による事実関係の確認
5. サイト許可の交付	・許認可を受ける準備ができていることを正式に確認する	・許認可報告書の作成とピアレビュー ・許認可報告書勧告事項及び原子力サイト許可の交付に関する事項についての主席原子力検査官のレビュー
6A. 許可の下での規制 ・建設	・建設段階を支援する PCSR（建設前安全報告書）策定の継続 ・原子力安全関連機器等の製造又は原子力安全関連サービスの提供に用いられるサプライチェーンの管理及び監督を維持する（セキュリティの関連事項も関係する）。 ・安全及びセキュリティを管理するための適切な組織的能力の開発 ・許可条件遵守のための取り決めを実施し、継続的な妥当性を保証する。 ・エンジニアリング、調達及び建設活動の管理、監督及び保証を維持すること。これには、許認可取得者に代わってサプライチェーンが請け負う可能性のある活動も含まれる。 ・プラント及び設備の設計変更に関する管理、監	・NSL の交付と建設開始後、ONR は許認可取得者のプラント設備設計、サプライチェーン管理、建設管理、組織開発、セーフィティケース提出に関する取り決めについて信頼を得るための検査を実施する。 ・必要に応じて、許認可取得者の取り決めに基づく一次権限又は派生権限を用いて、建設の開始又は次の段階への進行を許可するために発行される許認可（法的）文書 ・原子力安全関連の建設開始の許

ステップ	許可取得申請者の責務	ONR の責務
	督及び保証を維持する。この活動は、許認可取得者に代わってサプライチェーンが行う可能性のある活動、及び組織能力を含む。 ・試運転前安全報告書を作成する。 ・非稼働中及び稼働中の試運転を支援するために、ONR に提出するための試運転前安全報告書を作成する。 ・建設中に発生したリスクの管理を反映させるため、セキュリティの「最終状態」とそこまでの経路を含むフォワードプランでセキュリティプランを策定する。セキュリティ関連の製品又はサービスに対する効果的なサプライチェーンの監視を維持すること	可前に FDP（廃止措置資金計画）が実施されていることを確認する。 ・発電所、許認可取得者の組織、セーフィティケースの策定と実施、原子力サイト許可に付された条件とセキュリティの取り決めの遵守に対する検査と規制の監視を継続する。
6B. 許可の下での規制 ・試運転	・すべての安全上重要な事項の管理と監視を維持すること ・安全とセキュリティを管理するための適切な組織的能力を持続すること ・許可条件の遵守とセキュリティの取り決めを実施し、継続的な妥当性を保証すること ・試運転活動の管理と監視を維持する。これには、試運転活動の一部が許認可取得者に代わって一次契約者によって実施される場合が含まれる。 ・運転前安全報告書（POSR）を作成する。 ・試験とセキュリティ計画の対象となるべきセキュリティに影響を与える可能性のある施設、系統又はプロセスを運転開始又は運転再開する前に、重要なセキュリティ事項の監視を維持すること	・必要に応じて、許認可取得者の取り決めに基づく一次権限又は派生権限を用いて、試運転のある段階から次の段階への開始又はその後の進展を許可する許認可（法的）文書を発行すること。例えば、許可には、新しい燃料のサイトへの持ち込み、初期燃料装荷、緊急時計画の承認などがある。 ・プラント、許認可取得者の組織、セーフィティケースの策定と実施、原子力サイト許可に付された条件とセキュリティの取り決めの遵守について、検査と規制当局の監視を継続する。緊急時実証訓練を評価すること
6C. 許可の下での規制 ・運転	・発電所の安全な運転と保守 ・すべての安全上重要な事項の管理と監視を維持すること ・サイトの安全を管理する適切な組織的能力を持続すること ・許可条件遵守の取り決めを実施し、継続的な妥当性を保証すること ・承認されたセキュリティ計画及び NISR 2003 に対するコンプライアンス	・必要に応じて、許認可取得者の取り決めのもと、一次権限又は派生権限を使って運転開始を許可するための許認可（法的）文書を発行 ・発電所、許認可取得者の組織、セーフィティケースの実施、原子力サイト許可に付された条件の遵守に対する継続的な検査と規制監視

（出典：Licensing Nuclear Installations November 2021, Office for Nuclear Regulation）

3）原子力サイト許可、環境許可及び開発同意命令の関係
（平成 30 年度報告書第 4 章 1.(3) 4）（p4-20）の③を再掲）

ONR が発行する原子力サイト許可に加えて、環境許可及び開発同意命令は原子力発電所の開発を進める上で重要な許可である。

これら 3 種類の許可は、それぞれの取得が他を取得するための条件にはなっておらず、独立して発行される。3 種類の許可の発行順序は、理想的には原子力サイト許可及び環境許可の発行後に開発同意命令の発行がなされることが望ましいが、発行順序を決めている命令等はないため、この順序である必要はない。

実際の例としてヒンクリーポイント C プロジェクトでは、原子力サイト許可及び環境許可が発行された後、開発同意命令が発行されている。

- 開発同意命令及び環境許可について

開発同意命令及び環境許可の概略を以下に示す。

✓ 開発同意命令

開発同意命令は、2008 年計画法[47]によって国家的重要インフラ計画（NSIP：Nationally Significant Infrastructure Project）[注1]に対して取得が義務付けられているものである。原子力発電所の開発者は、国家政策声明[48]（NPS：National Policy Statement）[注2]によって特定された候補地への開発を実施する際には開発同意命令を取得する必要がある。

注 1：NSIP は、2008 年計画法で定義されている。例えば、陸上の発電プラントの場合は 50MWe を超えるものが該当する。

注 2：NPS は、2008 年計画法で定義されており、重要なインフラ開発に対する国家政策を提示するものである。NPS には、特定の開発対象の規模、適切な候補地を特定する際の基準、特定された候補地などが含まれる。原子力発電に関する NPS は 2011 年に発行されており、設定された基準（SSA（Strategic Siting Assessment）基準）に基づき 8 つの候補地が指定された。

✓ 環境許可

環境許可は、環境規制当局によって発行される許可である[49]。一般的に原子力発電所に関わる環境許可は 3 種類あり、ディーゼル発電機のような非常用電源の許可、冷却水及びその他の水に関連する許可並びに放射性廃棄物の処分（大気中や水中への排出を含む）の許可である。

4）原子力規制の要件と指針の IAEA 安全基準の尊重（平成 30 年度報告書第 4 章 1.(3) 4）（p4-20～p4-21）の④を最新の国別報告書に合わせて修正）

イギリスでは許認可プロセスで使用される要件や指針は、IAEA 安全基準を尊重して策定されている。このことは、ONR の公開情報及びイギリスの原子力安全条約の第 8 回国別報告書によって確認することができる。

- ONR website “International Safety Standards (IAEA)” https://www.onr.org.uk/iaea.htm
  「イギリス国内では、最近実施された SAPs のレビューのベンチマークとして IAEA 安全基準が使用され、また、継続的な TAG のレビューの中で使用された。」
  （原文）
  “Within the UK, the Safety Standards were used to benchmark the recent review of SAPs, Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities and in the continuing review of the TAGs, Technical Assessment Guides (TAGs).”
- 原子力安全条約の第 8 回国別報告書の “Section B – Summary, p. 21 / Article 8 Regulatory

Body, p. 56”

「原子力安全に関するウィーン宣言（VDNS: Vienna Declaration on Nuclear Safety）の議長書簡への対応原子力安全に関するウィーン宣言へのイギリスの対応」

B73 2018 年 12 月に全締約国に送付された CNS 議長の書簡を受けて、イギリスは、原子力安全に関するウィーン宣言の全ての側面が、原子力安全条約第 8 回報告書において要件に沿って対処されていることを確認できる。

・・・

原則 3（原子力発電所の寿命期間中にわたりこの目的に取り組むための国内要件及び規制は、関連する IAEA 安全基準、又、適切な場合には、他の、特に原子力安全条約の検討会合において特定された良好事例を勘案すべきである。）

…..

例えば、

第 8 章　規制当局

規制当局の品質マネジメントシステム

8.48 ONR は、そのマネジメントシステムを含む「HOW2」と呼ばれるウェブブラウザツールを有している。ONR のマネジメントシステムは、GS-R-3（現在は GSR Part 2 になっている）の IAEA 要件に準拠するよう設計されており、そのため、主な規制及びその他の支援プロセスと活動のそれぞれに関連する規制及びその他のプロセス、指示及び指針のすべてを対応付けている。これは定期的に見直され、最新版であることを確認し、職員が容易に利用できるようにしている。これは、VDNS の原則 3 に沿ったものである。

第 17 章　立地

17.11 「原子炉等施設の立地評価」（NS-R-3、現在は SSR-1 になっている）で設定される立地に関する IAEA 安全要件と原子力発電所に特化した広範な支援指針は、立地の規制評価とそれに続く許認可取得者のセーフティケース提出物の評価の中で対処される。これは VDNS の原則 3 と一致する。

（原文）

Vienna Declaration on Nuclear Safety Response to the President’s Letter

B73 In response to the CNS President’s letter sent to all Contracting Parties in December 2018 (Ref. 17), the UK can confirm that all aspects of the Vienna Declaration on Nuclear Safety are addressed in the Eighth Report to the Convention on Nuclear Safety in line with the requirements. The key aspects of this are:

・・・

Principle 3 (taking into account IAEA safety standards and other good practices identified in the review meetings of the CNS)

e.g.

Article 8 – Regulatory Body, p56

Quality management system of regulatory body

8.48 ONR has a web browser tool called “HOW2” which includes its management system. The ONR management system is designed to comply with IAEA requirements in GS-R-3 (Ref.61) and as such, maps out all of its regulatory and other processes, instructions and guidance relevant to each of the main regulatory and other supporting processes and activities. It is reviewed regularly to ensure it is up to date and is readily available to staff. This is in line with VDNS Principle 3.

Article 17 – Siting

17.11 The IAEA safety requirements for siting, set out in ‘Site Evaluation for Nuclear Installations’ (NS-R-3, Ref. 61) and a wide range of supporting guidance specific to nuclear power plants are addressed

within the regulatory assessment of siting and the subsequent assessment of licensees' safety case submissions. This is consistent with VDNS Principle 3.

5）立地選定

1950 年代にイギリスの原子力計画が開始されて以来、歴代政府は、建設予定地周辺の人口密度に関連する原子力発電所の立地に関する政策を策定してきた。これらの政策の意図は、万一、大規模な放射線放出があった場合に影響を受ける可能性のある人々の数を制限することである。イギリス政府の立地政策の責任は、BEIS が担っている。しかし、ONR はイギリス政府を代表してこれらの政策を管理し、原子力サイト許可を与えるかどうかを決定する際にそれらを考慮することが要求されている。

国家的に重要なインフラプロジェクトに対する 2008 年計画法に基づく計画プロセスの一環として、政府は原子力発電に関する国家政策声明を作成した（前出）。この声明は、イングランドとウェールズにおいて、戦略的に新設原子力発電所に適していると判断された場所をリストアップし、開発許可の申請に関する決定時に適用されるものである。2008 年計画法第 15 条は、イングランドで 50MW 以上、ウェールズで 350MW 以上の原子力発電所の建設又は拡張は、全国的に重要なインフラ事業であることを意味している。地方計画当局は、国家的重要インフラプロジェクトの基準を満たさない原子力発電所の計画申請を処理することになる。

原子力発電に関する国家政策声明（NPSNPG: National Policy Statement for Nuclear Power Generation）は、2025 年末までにイングランドとウェールズで新設原子力発電所の立地に適する可能性があると政府が判断したサイトを列挙している。NPSNPG に記載されたサイトは、戦略的立地評価（SSA）を通じて、戦略的レベルで評価された。SSA の結論は、2025 年末までにイングランドとウェールズで新設原子力発電所の展開に適する可能性があるサイトである。候補地としてリストアップされたからといって、その候補地での開発同意のための計画検査官への申請が許可されたり、又は ONR がその候補地を適切と見なすことが保証されたりするわけではない。許認可が下りる前に、許認可申請者は、そのサイトが安全な原子力運転を支援するのに適していることを、ONR が満足するよう証明しなければならない。原子力安全委員会の評価に十分な時間をかけるため、許認可申請者は許認可申請書とともにサイト正当化報告書（SJR）を提出することが期待されている。SJR は、申請者の提案する LC14（Safety documentation：安全文書）の取り決めに沿って作成されなければならない。

SJR は、サイトの適切かつ十分な特性評価に基づいているべきである。開発同意の申請が、原子力サイトの許認可申請の評価と同時に行われる場合、許認可申請者は、SJR の情報が開発同意申請の情報と整合していることを保証すべきである。

開発許可申請と原子力サイト許可申請の並行処理を促進するため、SJR は、計画検査庁が ONR と緊密に連携し、又は ONR のプロセスに依存する事項を網羅すべきである。

原子力サイト許可は定義上、サイト固有であるため、新しい施設の事業予定者は、原子炉等施設の建設を提案するサイトを特定しなければならない。原子力施設に関する ONR の SAPs は、立地適合性の規制評価に対する包括的なアプローチを提供している。サイトの適合性を評価するための主な側面は以下の通りである。

- セーフィティケースは、原子力施設の設計が、地震による擾乱や洪水などの異常気象を含む様々な局所的外的ハザードに対して十分な防御を備えていることを示さなければならない。
- 許可条件と REPPIR19（Radiation (Emergency Preparedness and Public Information) Regulations 2019）に従った適切な緊急時計画の作成に適した場所でなければならない。学校、病院、その他の施設の近接性は、緊急時対策（サイト周辺地域の避難の可能性を含む）を実施する実現可能性の評価において考慮される。

- 施設のエンジニアリング及びインフラ要件に対するサイトの適合性。
- 提案は政府の立地政策に適合していなければならない。

立地に関するより詳細な情報は、SAPs とその補足文書に記載されている。

NIA65 は、定められた場所に所定の原子炉等施設を設置又は運転するために、指定された法人に原子力サイト許可が交付されることを規定している。SJR は、サイト境界と地図に定義された計画地が、設置又は運転しようとする原子炉等施設に適していることを、許可交付前に ONR を納得させるための許認可申請者の手段である。完全なサイト固有の建設前安全報告書（PCSR）がまた、原子力サイト許可後の建設又は設置の開始を支援するために必要となる。SJR は PCSR よりも範囲が限定されており、その目的は、サイト固有の地質条件、予定されているサイトの規模、地域の外的ハザード、地域住民への近接性などが、その後の建設又は設置に適合することを保証することである。SJR は、許可が交付された後にサイトが適切でないことが判明するリスクを排除するものである。

立地選定においては、イギリスの第 8 回国別報告書の第 17 章「立地」でも述べているとおり、立地に関する IAEA 安全要件 NS-R-3（現在は SSR-1 になっている）を考慮したものである。

6）一般設計評価（GDA）（平成 28 年度報告書第 2 章 2.(3) -5（p2-18～p2-20）及び平成 30 年度報告書第 4 章 1.(3) 4)（p4-16～p4-17）の②を最新化）

ONR と環境庁は、新設原子炉設計に適用できる一般設計評価（GDA）プロセスを持っている[50),51)]。GDA は必須のプロセスではないが、その利点から、通常、新設原子力発電所に対して要求されることが予想される。GDA プロセスでは、提案された原子炉の一般的な設計について、安全及びセキュリティのケースを評価する。GDA プロセスは、原子力サイト許可の申請が行われる前に、新設の原子炉のセーフィティケースの評価を依頼された場合に適用されることがある。GDA は、その表題が示すように、サイト固有ではないので、特定のサイトでの展開案や実際の運転組織に関連する事柄は考慮されない。しかし、GDA は、提案された設計が、グレート・ブリテン（GB: Great Britain）で要求される安全、セキュリティ、及び環境防護の基準に従って、建設、運転、及び廃止措置が可能であるという確信を提供することを目的としている。GDA を要請する組織にとっては、不確実性とプロジェクトリスクを低減し、将来の許認可、建設、規制の活動を可能にするものである。

GDA は許認可プロセスの代用にはならないが、将来のサイト固有のセーフィティケースの評価に大きく寄与することになる。許認可プロセス中及びその後、我々は GDA で対象とされていないより広範な問題を検討する。これにはサイト固有の側面や、GDA 終了後の設計や安全・セキュリティ文書への変更が含まれる。しかし、ONR が設計容認確認書（DAC）を交付するか、又は GDA 声明を発行することは、その後 NSL を交付すること、又は原子力安全関連の建設開始を承諾することを保証するものではない。しかしながら、ONR は、既に検討され適切であると判断された安全及びセキュリティに関する事項の不必要な再評価を避けるために、GDA アウトプットを考慮する。

法定外の手続きである GDA については、UK EPR は 2012 年 12 月に、AP-1000 は 2017 年 3 月に、GDA のすべての審査を終了し、それぞれ、ONR 及び環境庁（EA）から設計容認確認書（DAC）及び設計容認声明書（SoDA）が発給されている。ABWR は、2017 年 12 月にすべてのステップが終了し、DAC 及び SoDA が発給されている。また、ビジネス・エネルギー・産業戦略省は、2017 年 1 月 10 日、中国広核集団（CGN）と EDF の共同企業体である GNS の HPR1000 の GDA を開始することを公表し、2021 年末にすべてのステップが終了し、2022 年 2 月、ONR は DAC を、環境庁は SoDA を、イギリス HPR1000 の GDA のパートナーである中国広核集団、EDF 及び General Nuclear International Ltd に発行した[52)]。

2022 年 4 月初旬、ONR、天然資源ウェールズ（NRW）は、ロールスロイス SMR Ltd の 470MW 小型モジュール炉設計の GDA のステップ 1 を開始した[52]。これは、ロールスロイス社の申請に対する政府の準備審査を受けて、ビジネス・エネルギー・産業戦略省からロールスロイス社が提案する設計について GDA を開始するよう要請されたことを受けたもので、この GDA は、ロールスロイス社が提案する設計を対象に行われる。

最新の GDA は、ONR と EA が評価を実施するための 3 つのステップで構成されている。各ステップの範囲と内容は、規制当局の指針に詳述されている。3 つのステップは、以下のとおりである。

- ステップ 1 は GDA を開始し、範囲やタイムスケールなどの事項が合意され、ONR と EA が設計と RP（Requesting Parties）の安全、セキュリティ、環境ケースに関する知識を深める場である。重要なのは、このステップでは RP が規制の期待に応えるための当面のギャップを特定し、それをその後どのように解決するかを提案することである。ステップ 1 の結果は、ステップ 1 声明として、合意された範囲とその後の GDA ステップの期待事項を設定する。
- ステップ 2 は、一般的な安全、セキュリティ、環境防護ケースの基本的な評価であり、設計の展開を妨げる可能性のある「ショーストッパー（致命的な問題）」を特定するためのものである。ステップ 2 の結果は、規制当局の調査結果である GDA ステップ 2 声明として正式に発表される。
- ステップ 3 は、安全、セキュリティ、環境防護に関する一般的な事例をサンプリングして詳細に評価するものである。ステップ 3 の結果は、原子力発電所の過去の GDA で利用可能な DAC 及び SoDA、又はステップ 1 で合意した GDA の範囲に応じた規制当局の所見に関するステップ 3 声明、又は暫定 DAC 及び暫定 SoDA のいずれかになる。

重要なのは、RP は、GDA ステップ 2 声明を受け取った後、ステップ 2 の終了時に GDA から退出することを選択できることである。これは、ステップ 1 の範囲の一部として事前に合意される。また、RP は、規制当局の資源の利用可能性に応じて、中断した時点から GDA プロセスを再開することを求めることができ、再開には BEIS の承認も必要となる場合がある。

各ステップの所要時間は、ステップ 1 及び 2 は 1 年間、ステップ 3 は 2 年間であり、評価全体では 4～5 年かかると予想されるが、実際には様々な要因に左右される。規制当局は、過去の GDA プロセスとは異なる最新のアプローチに従っているが、基準と期待事項は同じである。

ロールスロイスの SMR はこれまで建設されたことがなく、ONR、EA、及び NRW はこのイギリスの設計に対する最初の規制当局となる。ONR は、設計が ONR の規制枠組みが期待する高い安全、セキュリティ、環境防護、廃棄物管理の基準を満たす場合にのみ、GDA の最後に DAC と SoDA を発行することにしている。DAC と SoDA が承認された場合、そのプロセスでは、ONR からの原子力サイト許可、EA 又は NRW からの環境許可、さらに建設開始前にビジネス・エネルギー・産業戦略省からの計画許可が必要となる。

表 4-10 に、イギリスにおける新設の原子力発電所に対する GDA の進捗状況を示す[53]（ONR のサイトには、ロールスロイス SMR、BWRX-300 及び SMR-160 はまだ記載されていない）。

表 4-10　新設の原子力発電所の GDA の進捗状況

	2007				2008				2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
UK EPR		Step 1			Step 2				Step 3				Step 4								Closure of GDA																																									
AP1000		Step 1			Step 2				Step 3				Step 4								Paused												Closure of GDA								DAC/SODA																			
UK ABWR																													Step 1				Step 2				Step 3				Step 4																							
UK HPR1000																																													Step 1				Step 2				Step 3				Step 4							

（出典：https://www.onr.org.uk/new-reactors/timeline.htm）

(4) 最近の活動状況

1）ヒンクリーポイント C [54), 55), 56)]

2012 年 11 月、ONR は EDF Energy によって設立された子会社である Nuclear New Build Generation Company（NNB GenCo）に、Somerset にあるヒンクリーポイント C に 2 基の加圧水型原子炉（それぞれ 1,630MWe の 2 基の EPR 原子炉で構成）を設置して運転するための原子力サイト許可を交付した。

ヒンクリーポイント C プロジェクトの包括的な評価に続いて、政府は 2016 年 9 月に、最初の新設の原子力発電所を進めるという決定を発表し、2016 年 10 月にヒンクリーポイント C の建設が開始された。1 号機の発電開始は 2026 年 6 月に予定されており、2 号機は 2027 年になる予定である。

2022 年 1 月、ONR は、プロジェクトの主要な新しいマイルストーンである、ヒンクリーポイント C でのバルク機械、電気、暖房、換気、空調（MEH）機器の設置作業の開始を許可した。

一方、環境庁は、2013 年 3 月にヒンクリーポイント C での放射性廃棄物の受け取りと処分のために、NNB GenCo（HPC）Ltd に放射性物質環境許可を発行していた。元の設計では、使用済の核燃料は現場の湿式貯蔵庫（水中に沈めて保管する方法）で保管されることになっていた。燃料は、地層処分施設（GDF）に送られる前にサイトで保管される。

しかし、同社は乾式貯蔵技術をヒンクリーポイント C で使用することを決定し、使用済核燃料が GDF に送られる前に施設内の密閉容器に保管することになった。

2022 年 6 月、NNB GenCo（HPC）Ltd は環境庁に、ヒンクリーポイント C の既存の放射性物質の環境許可を変更するよう申請し、以前の湿式貯蔵技術に関連する特定の条件を削除又は修正するよう求めた。

提案された変更に関する 4 週間の公開協議の後、環境庁は許可を修正することに同意し、10 月 6 日に許可の変更を発行した。

NNB GenCo（HPC）Ltd は、予測される 60 年の寿命の間に、約 7,346 体の使用済燃料集合体がヒンクリーポイント C から発生すると見積もっている。

2）サイズウェル C [57), 58), 59)]

2020 年 5 月、Suffolk の Leiston 近郊のサイズウェル C プロジェクトの開発同意の申請が、EDF Energy の子会社 NNB Generation Company（SZC）Limited によって 2008 年計画法に基づいて計画検査庁に提出された。

2022 年 7 月 20 日、サイズウェル C プロジェクトの申請は、ビジネス・エネルギー・産業戦略担当国務長官によって開発の同意が与えられた。

サイズウェル C は、3.2GW の電力を生成する 2 基の EPR を備え、約 600 万世帯に相当する電力を供給する計画である。これは、Somerset で建設中のヒンクリーポイント C プラントの「レプリカ」になる。EDF Energy は、すべてが順調に進んだ場合、今年後半又は 2023 年に最終投資決定を行う予定であると述べている。

これは既設のサイズウェル B 発電所の隣に建設され、プロジェクトの大部分はフランスのエネルギー大手 EDF によって所有され資金提供される。

2022 年の初めに、イギリス政府はプロジェクトを開発するために 1 億ポンドの資金を提供し、議会を通じて新しい大規模インフラプロジェクトに資金を提供する新しい方法（規制資産ベース（RAB）資金モデル）を許可する法律を制定した。サイズウェル C では、ヒンクリーポイント C の資金調達方法である差金決済（CfD）スキームとは違う RAB が適用される見込みである。

2020 年 6 月 30 日、NNB Generation Company（SZC）Limited は、サイズウェルサイトに原子炉等施設を設置及び運転するための原子力サイト許可を ONR に申請した。2022 年 7 月、ONR は、NNB Generation Company（SZC）Ltd が許可の交付に適した組織能力と関連する取り決めを導入しており、許可の交付を妨げるサイトの適合性に関する問題は特定されていないと結論付けた。ただし、ONR は、許可を正式に交付する前に解決が必要な 2 つの未解決の問題があることを指摘した。

第一に、NNB Generation Company（SZC）Ltd は、土地所有権の確保として知られる土地の所有権をまだ取得していない。ONR は、原子力施設の許認可取得者が、原子炉等施設が運転される施設への「アクセス及び管理の完全な権利」を有することを期待している。申請者は、現在、サイズウェル開発のために提案された土地に対するそのような権利を持っておらず、許可の交付の前にこれを解決する必要がある。

第二の問題は、許認可申請者である NNB Generation Company（SZC）Ltd ではなく、持株会社である NNB Holding Company（SZC）Ltd との安全とセキュリティに関連する主要な政策の管理を行う現在の株主契約に関するものである。許認可取得者は、許認可されたサイトでのすべての活動を実効的に日常的に管理できるべきである。その責任をどのように行使できるかを明確にすることが不可欠である。

ONR と申請者の間の関与は、いずれの問題にも適切な時期に対処するための計画が準備されていることを示している。

なお、原子炉等施設の許認可申請は、計画検査庁によって検討された開発同意命令（DCO）とは別のものであり、計画検査庁は、提案されたスキーム全体が国家計画法の下で受け入れられるかどうかを決定することである。

4.3.4　原子力資機材の輸出管理制度

EU 離脱後のデュアルユース品目の輸出管理に関しては、イギリスから EU 向け輸出、EU からイギリス向け輸出等に関して、その対応に変更はない。2022 年 3 月 28 日付で、イギリス政府から輸出入に関するブレグジットガイダンスが出されている。

（https://www-gov-uk.translate.goog/government/collections/brexit-guidance?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ja&_x_tr_hl=ja&_x_tr_pto=sc）

2022 年 4 月、イギリスの戦略的輸出規制を実施する輸出管理命令 2008（Export Control Order 2008）が修正されて、輸出管理（修正）命令 2022（Export Control (Amendment) Order 2022）が 2022 年 5 月 19 日に施行された[60), 61)]。この命令は、イングランドとウェールズ、スコットランド、北アイルランドに適用される。主な修正点は、第 2 条(2)及び(3)は、2008 年命令の第 9 条 A 及び第 12 条を改正し、第 12 条 A 及び第 12 条 B を挿入する。すなわち、デュアルユース規則を補完する軍事最終用途管理、及びデュアルユース規則を補完する軍事最終用途管理の例外を創設するものである。第 2 条(4)は、パブリックドメインにあるソフトウェアと技術に関する第 12 条 A の例外を規定するために、2008 年命令の第 18 条を修正するものである。

4.4　発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

イギリスは、前回令和 2 年度調査以降、IRRS、SEED、INIR、GRSR 及び OSART のいずれも受け入れていない。今後直近での受け入れのレビューサービスとして、2022 年第 2 四半期にイギリスの SMR に対する TSR-GRS ピアレビュー、2023 年 9 月 25 日～10 月 12 日にヘイシャム 2 の OSART

ミッション、2024 年 1 月 22 日～29 日に IRRS フォローアップミッションが予定されている。

GRSR（包括的原子炉安全性レビュー）に関連して、イギリスの発電用原子炉の型式承認等の取得実績や使用実績について以下にまとめる。なお、平成 28 年度報告書第 2 章によると、イギリス保健安全執行部（HSE、当時は HSE に ONR が設置されていた）は、2008 年に、GDA プロセスの導入に伴い、CANDU の ACR1000、ウェスティングハウスの AP1000、GE 日立の ESBWR、AREVA の EPR の 4 つの炉型について GRSR を受入れている。

GRSR は、6 つの IAEA の技術安全レビュー（TSR）の一つである包括的原子炉安全性技術安全レビューであり、その目的は、IAEA 安全基準に照らしたベンダーの新設原子力発電所設計の安全文書の早期評価を加盟国に提供することである。GRSR に必要な安全文書は、予備安全解析報告書（PSAR）であるが、設計とその文書の段階によっては、最低限含まれるべき特定の目的のための報告書が提供される可能性がある。GRSR の対象は、IAEA 安全基準に照らしてベンダーが作成した安全文書の包括性と完全性を、基本及び要件レベルで評価することである。設計に特化し、利用可能な文書と設計の成熟度に見合った要件のみが扱われ、通常、立地や運転中のプラント管理は考慮されない。

以上のことから、4.3.3 の(3)との比較より、イギリスの GDA プロセスは GRSR を含んでいると考えられる。表 4-11 に、イギリスのこれまでの原子炉の GDA 等について、表 4-10 を参考にまとめた。

表 4-11　イギリスが開発中の原子炉の GDA 取得実績等

原子炉	GDA	GRSR	開発者・事業者	型式	想定サイト	使用実績	型式承認等
UK EPR	DAC/SoDA	受入れ済	EDF Energy/AREVA NNB GenCo	PWR	Hinkley Point C Sizewell C	フランス、フィンランド、中国	
AP1000	DAC/SoDA	受入れ済	ウェスティングハウス	PWR	Moorside	アメリカ、中国	DC
UK ABWR	DAC/SoDA		GE 日立ニュークリア・エナジー	BWR	Wylfa	日本	DC(ESBWR)
UK HPR1000	DAC/SoDA	受入れ済	CGN/EDF Energy	PWR	Bradwell B	中国、パキスタン、アルゼンチン	
ロールスロイス SMR	Step 1	2022Q2 受入れ予定	ロールスロイス SMR Ltd	SMR PWR	Trawsfynydd, Sellafield, Wylfa, Oldbury	なし	
BWRX-300	GDA 申請中		GE 日立ニュークリア・エナジー	BWR		なし	
SMR-160	GDA 申請予定		Holtec International	PWR	Trawsfynydd, Heysham, Oldbury	なし	

（注）DC: アメリカの Design Certification のことで、これまでに ABWR (GE)、APR1400（韓国水力原子力）、System80+ (WH)、AP600 (WH)、AP1000 (WH)、ESBWR (GE Hitachi Nuclear Energy)が取得している。

4.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

4.5.1　使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に関連する国内体制

(1) イギリスの放射性廃棄物の定義と区分の基準

放射性廃棄物はEPR16（Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2016：イングランドとウェールズ向け､2018年に修正）、EASR18（Environmental Authorisations (Scotland) Regulations 2018：スコットランド向け）、RSA93（Radioactive Substances Act 1993：北アイルランド向け）で定義されている。これらの法律に示された定義を要約すると、放射性廃棄物とは、廃棄物、すなわち、それ以上の用途がなく、処分又は廃棄される物質、物品又は物体であり、法律に定義されている放射性核種固有の閾値レベルを超える放射性核種を含むものと定義することができる[22)]。

放射性廃棄物は、一般的に放射能レベルと発熱の度合いに基づいて分類される。イギリスで使用される放射性廃棄物の区分は、極低レベル放射性廃棄物（VLLW）、低レベル放射性廃棄物（LLW）、中レベル放射性廃棄物（ILW）、及び高レベル放射性廃棄物（HLW）である（図4-3）。HLWとILWは発熱量の点で異なっている。HLWは、使用済燃料の再処理で生じる副産物である高放射性廃液（HAL）が代表的であり、著しい放射能を有しているため、相当量の熱量（通常約2kW/m^3以上の熱出力）を発生し、保管や処分に対してこのことを考慮しなければならない。

LLWは、アルファ放射能で4GBq/t、ベータ/ガンマ放射能で12GBq/tを超えない放射性物質を含むものとして分類される。VLLWはLLWの小区分であり、放射能含有量の定義された制限（各埋立施設の特定の廃棄物受入れ基準で定義）のもと、自治体、商業若しくは産業廃棄物と一緒に、又は許可された埋立施設で安全に処分することができる。LLWとVLLWを総称して、低レベル放射性廃棄物（LAW）と呼ばれることがある。放射性廃棄物の中には、その放射能レベルが法律で定められた閾値以下であるため、規制管理を免除されるものがあり、そのような廃棄物の処分には環境当局からの許可や認可を必要としない（ただし、その非放射性特性のために他の規制が適用される場合もある）。

高放射性廃棄物（HAW）は、HLW、ILW、及び少量のLLWを含む廃棄物の総称であり、その特定の化学的､物理的又は放射線的特性のために既存のLLW処分施設での処分には適さないものである。HAWは長期的にはイングランドやウェールズの地層処分場で管理されるか、スコットランドの浅地中施設で（適切な場合は）管理されることになる。

境界線（又は境界）廃棄物とは、2つの廃棄物区分（通常LLWとILW）の境界付近にある放射能レベルを持つ廃棄物を記述するために使われる用語である。これは、そのような廃棄物の最適な管理の機会、例えば別々の廃棄物の流れへの分別又は減衰貯蔵、適切なルートによる処分が可能になる場合がある。

使用済燃料と一部の核物質（分離されたプルトニウムとウラン）は、現在、廃棄物として分類されていない。将来、これらの物質がこれ以上使用されないと判断された場合、放射性廃棄物として宣言され、管理されることになる。地層処分施設（GDF）の責任者である放射性廃棄物管理会社（RWM: Radioactive Waste Management Ltd）は、適切と判断されればこれらの物質の地層処分が可能なように、GDFで処分できるインベントリの計画を前提に、イギリスの使用済燃料と核物質の一定量を含めている。

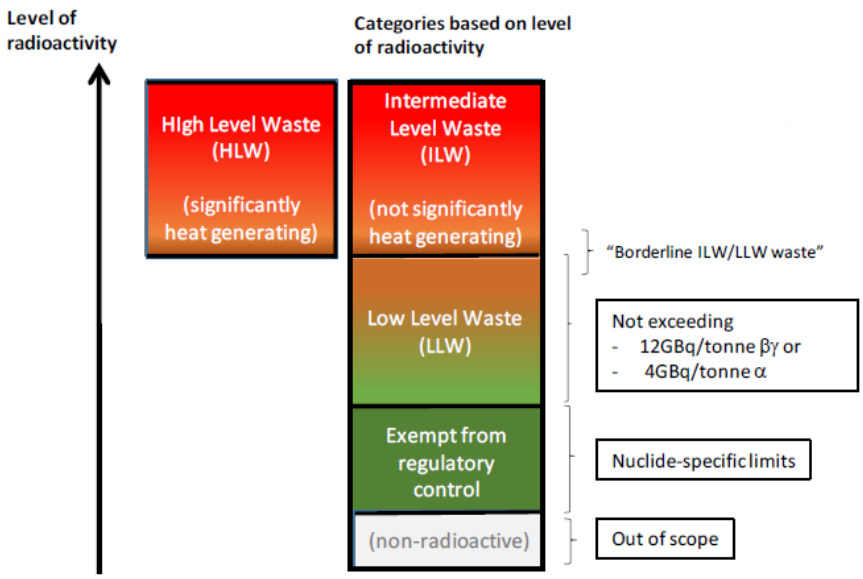


図 4-4　イギリスの放射性廃棄物の区分

(2) イギリスの使用済燃料管理に関する政策

イギリスでは、使用済燃料が再処理されるべきか、又は代替的な使用済燃料管理オプションが採用されるべきかという問題は、使用済燃料の所有者（貯蔵施設の運営者とは異なる場合がある）が、全ての適切な法律と規制の要件を満たすことを条件に、評価することになっている。イギリス政府は、再処理という選択肢が残っており、燃料の実用的な将来の使用が予見される限り、使用済燃料は放射性廃棄物として分類されるべきではないと考えている。しかし、政府は現在、イギリスで計画されている新設の原子力発電所からの使用済燃料を再処理する提案を期待しておらず、したがってこれらの発電所からの使用済燃料は、いずれ HAW として指定される可能性がある。

イギリス政府はイングランドとウェールズにおける新設の原子力発電所の建設を支持している（しかし、これはスコットランドの長期的なエネルギー需要を供給するために、再生可能エネルギーと他の低/ゼロ炭素エネルギー源の開発に重点を置いているスコットランド政府によって支持されていない）。イギリス政府の政策は、新設原子力発電所の開発許可が下りる前に、それらが生み出す廃棄物を管理・処分するための実効的な取り決めが存在するか、存在することを納得させる必要がある、というものである。既設又は新設の原子力発電所から発生する使用済燃料を再処理するための新しい施設の建設は提案されていない。ヒンクリーポイント C で建設中の新設の原子力発電所は、発生する使用済燃料を再処理しないことを前提として進められている。使用済燃料の取り扱いや貯蔵、将来の放射性廃棄物管理のための資金調達計画も、この前提で進められている。イギリス政府は、将来の HAW を GDF で処分することは、技術的に可能であり、使用済燃料を含む新設の原子力発電所からの廃棄物を管理するための実行可能なソリューションであり正しいアプローチであると結論づけている。

2018 年、イギリス政府の政策文書「地層処分の実施－コミュニティとの協働」は、現在の政策が引き続き有効であることを確認した。イングランドとウェールズのサイトに提案された新設原子炉から発生すると予想される放射性廃棄物と使用済燃料の処分可能性評価は、RWM によって実施された結果、適切な特性を持つ処分場があれば、廃棄物は処分可能であるとの結論に達した。

(3) 使用済燃料管理に関する行為

イギリスは、使用済燃料から分離されたプルトニウムとウランを含む、多様な使用済燃料と関連物

質を管理している。これらは主に、マグノックス発電所と改良型ガス冷却炉（AGR）発電所、サイズウェル B の PWR の数十年にわたる運転から発生したものである。その他の使用済燃料は、ドーンレイと研究炉、原子力潜水艦の原子炉での運転から発生したものである。

ウィルヴァとコールダーホール（Calder Hall）のマグノックス炉から残りの使用済燃料がすべて取り出され、マグノックス炉群全体で 55,000teU を超える使用済燃料の燃料取り出しプログラムが完了した。2019 年 10 月時点で、すべてのマグノックス型原子炉の燃料が取り出され、燃料がないことが確認されている。NDA が所有するすべての残存使用済マグノックス燃料は、現在、MOP（Magnox Operating Programme：マグノックス運転計画）に従って最終的な再処理のためにセラフィールドに保管されている。

MOP は、主に関連施設の経年変化により、マグノックス再処理に関連する運転上の不確実性を明確に認識しており、そのために燃料の処理量に多少のばらつきがある。これを反映し、MOP は過去の実績と改善計画へのコミットメントに基づき、処理能力の上限と下限の性能レベルを考慮している。この性能範囲におけるプラントとシステムの性能は、プログラム全体の引き渡しに対する信頼性を向上させるために裏付けされたものである。

2020 年 5 月時点で、数十年にわたるマグノックス炉の運転で発生した使用済マグノックス燃料の総量の 99%以上が再処理され、残っているのは約 600teU 未満である。この残存物質は、現在予定されているセラフィールドでの使用済燃料再処理の停止までに再処理される見込みである。再処理施設が最終的に運転を停止するまでに再処理されなかった残存使用済燃料は、処分のための処理とパッケージ化に関する決定を待つ間、セラフィールドで安全かつ確実に管理される。

1）使用済マグノックス燃料とマグノックス運転計画

前回の国別報告以降、コールダーホール（マグノックス原子炉 4 基）とウィルヴァ（マグノックス原子炉 2 基）は完全に燃料を取り出している。2019 年 9 月、マグノックス社はウィルヴァからセラフィールドに使用済燃料の最終使用済核燃料容器を発送し、イギリスのすべての第一世代原子炉の燃料除去作業は終了している。これは、マグノックスサイトの安全な廃止措置という任務における大きな節目であり、ウィルヴァサイトにおけるハザードとリスクが著しく減少することを意味する。

2）使用済 AGR 燃料と AGR 運転計画

MOP と同様に、AGR 運転計画（AGROP）がある。これは、フランス電力原子力発電会社（EDF(NG): Électricité de France Nuclear Generation Ltd）が運転する 7 基の AGR 発電所（それぞれ 2 基の原子炉から成る）からの使用済 AGR 燃料管理に関する引き渡しプログラムを提供するものである。

原子炉から取り出され、乾式バッファ貯蔵庫で崩壊熱を減らすための初期冷却期間の後、燃料は少なくとも 100 日間、さらに発電所の冷却池に移される。その後、使用済燃料は貯蔵のためにセラフィールドに輸送される。

約 24 年間にわたり、THORP は約 5,020te の AGR 燃料を再処理する契約を首尾よく履行した。しかし、2018 年 11 月に THORP の使用済燃料再処理事業を停止した後、使用済 AGR 燃料は現在、その処分に関する決定を待つ間、セラフィールドの燃料池に保管されている。

THORP 受入貯蔵池（TR&SP）は、もともと再処理前の短期間のバッファ貯蔵にのみ使用されていた。ONR は、セラフィールド社との広範な規制上の関与に続いて、2018 年に TR&SP を AGR 使用済燃料の長期貯蔵のための中間湿式燃料貯蔵施設に変更する正式な許可を与えた。使用済燃料が蓄積されるにつれて熱負荷が高くなることから、将来（2023 年頃と予想）には追加の冷却能力が必要になる予定である。

TR&SP は、稼働中の原子炉からの全ての既存及び将来の使用済 AGR 燃料を貯蔵すると予測され、

その量は最大 6,000 トンとなる可能性がある。池の水の化学的性質を適切に管理すれば、AGR 燃料はこの中間貯蔵期間中に、いかなる評価可能なレベルの劣化も受けないと予想されている。このように、TR&SP での使用済 AGR 燃料の湿式中間貯蔵は、処分に関する最終決定の時点まで燃料を容認できる状態に保ち、イギリスの戦略的ニーズを満たすと考えられている。

2018 年 11 月、セラフィールドサイトにある THORP は、使用済燃料を再処理する 24 年間のミッションを終了した。この間、THORP は世界 9 カ国、30 の顧客から 9,000 トンを超える燃料を再処理した。THORP の再処理事業の終了と海外及び国内の再処理契約の終了は、NDA のミッションにおける大きな節目であり、2020/21 年のマグノックス再処理施設の閉鎖で終了するセラフィールドサイトでのすべての再処理終了に向けた重要な動きであった。THORP 施設は、使用済燃料の貯蔵施設として、2070 年代まで貢献し続ける。

3）使用済加圧水型原子炉燃料

イギリスでは、使用済 PWR 燃料は、1995 年から運転されているサイズウェル B 発電所からのみ発生する。炉心からの取り出し後、使用済燃料はまずサイズウェル B で、水で満たされた貯蔵池に貯蔵される。この池は、発電所の運転開始から 2015 年までの使用済燃料を貯蔵するのに十分な容量で建設された。会計上、サイズウェル B の予想運転寿命は 40 年、閉鎖時期は 2035 年と想定されている。

使用済燃料貯蔵能力の潜在的不足に対処するため、EDF Energy 社はサイズウェル B 許可サイト上に独立使用済燃料貯蔵施設（ISFSI）又は乾式燃料貯蔵庫（DFS）を建設し、2017 年初頭に試運転を行った。この貯蔵所は、サイトの運転から生じるすべての使用済燃料を収容するように設計されている。サイズウェル B の 40 年間の運転で発生する使用済燃料の総量は、ウラン 1,049 トンと見積もられている。EDF Energy の意図は、2040 年までに発電所の使用済燃料をすべて乾式貯蔵に切り替えることである。

DFS は、サイズウェル B の寿命を 2055 年頃まで延長するための容量も確保しており、規制当局の許可を含む通常のプラント寿命延長プロセスに従っている。サイズウェル B の発電終了後、DFS は 2080 年頃に始まる燃料回収まで運転し、20 年間かけて計画中の GDF に輸送する予定である。

4）セラフィールドにおけるその他の燃料物質の統合

大量のマグノックスと AGR の使用済燃料に加え、NDA の使用済燃料のインベントリには、少量の非標準的で多様な型式の燃料も含まれている。これらは主に 1960～70 年代の研究、実験、試作燃料や原子炉の開発といった初期の原子力産業活動で作られたものである。これらは総称して「エキゾチック燃料」と呼ばれ、ドーンレイ、ウィンフリス、インペリアルカレッジ（CONSORT 研究炉）の原子炉や、海軍潜水艦の動力に使われる原子炉からの燃料が含まれる。

NDA の「エキゾチック燃料」管理戦略は、セラフィールドにそれらを集約することである。このアプローチは多くの重要な利点をもたらすものである。セラフィールドでのこの物質の管理は、セラフィールドの既存の施設と能力を利用する機会を最大化し、核物質管理における既存の技術的専門知識を基礎とするものである。また、提供者サイトでのハザードとリスクの大幅な削減を達成し、廃止措置をより効率的に進められるようにする。

これらのエキゾチック燃料の中には、マグノックス燃料や AGR 燃料と十分に類似している場合、バルク燃料で管理できるものがある。しかし、カプセル化のような長期管理と最終処分のために特別に調整されたソリューションが必要となるような、特別な課題を持つものもある。使用済マグノックスと AGR 燃料と同様に、再処理停止後、エキゾチック燃料はセラフィールドで中間貯蔵され、廃棄物と宣言されれば、GDF での処分のために発送されることになる。

ドーンレイのエキゾチック燃料を処理するために行われた作業の詳細は、以下の通りである。

ドーンレイでは、最初の 11teU の「増殖炉」燃料が 1977 年の閉鎖後に DFR から取り出され、サイト内に保管された。2011 年、潜在的なオプションについて公衆と協議した後、NDA はそれをドーンレイから除去することを決定した。2012 年 12 月、第 1 段階の 32 体が陸路と鉄道でサイトから輸送された。最終輸送は 2015 年 6 月にセラフィールドに到着し、そこで再処理が行われている。移動前、移動中、移動後に行われた広範な検査と評価により、輸送が事故なく、安全、セキュリティ、輸送の規制を遵守して行われたことが確認された。

第 2 段階では、原子炉から残りの 992 体の固定燃料要素（33teU）を取り出す。燃料要素は別の施設に移送され、そこで被覆が除去され、ウランと被覆はアルカリ金属を除去するために処理される。このプロセスは 2017 年に始まり、2020 年まで続き、残りの 33teU のうち約 11teU がすでにセラフィールドに輸送され再処理されている（したがって、原子炉にあったすべての増殖燃料の約 50%がセラフィールドに輸送された）。DFR 燃料の再処理は、セラフィールドのマグノックス再処理が閉鎖されるまで続けられる予定である。その後、残りの DFR 燃料は、ドーンレイサイトからの撤去後、セラフィールドで安全に管理される。

ドーンレイの残りの照射済エキゾチック燃料（11te）は、高速実験炉（PFR）の最終炉心からの燃料を含み、セラフィールドに輸送する前にドーンレイで安全に管理されている。

5）イギリスで保有する海外起源燃料の管理

NDA は現在、少量の海外起源使用済燃料（すなわち、イギリスの原子炉で燃焼されなかった海外顧客からの使用済燃料）の所有権を保有している。この燃料は元々THORP で再処理される予定であったが、これらの燃料の一部は、THORP での再処理に適合しないか、経済的でないことが判明したことから、NDA の戦略で行われたコミットメントに従って、NDA は、これらの海外起源燃料を「仮想再処理」の対象とするイギリス政府によって承認されたアプローチを取った。これは、それらがイギリスに保持され、NDA がそれらの所有権を持ち、製品と廃棄物が再処理が実施されたかのように顧客に割り当てられ、適切な場合には契約上のコミットメントに沿って顧客に返却されることを意味する。これにより、イギリスが核廃棄物の純輸入国にならないことが保証された。その結果、現在、中間貯蔵に委ねられている使用済燃料はすべてイギリス所有のものであり、海外所有の燃料はもはや管理していない。

6）核物質の管理

セラフィールドでの、イギリスマグノックス発電所と AGR 発電所、及び歴史的な商業協定に基づく海外エネルギーユーティリティからの使用済燃料の大規模な再処理により、分離されたプルトニウムとウランの相当量のインベントリが発生した。これらの物質は現在、放射性廃棄物として申告されていない。これらの核物質の管理については、以下のとおりである。

- プルトニウム

使用済燃料再処理作業の完了と、ドーンレイからの全てのプルトニウムの移送（2019 年 12 月までに完了）の後、セラフィールドには約 140 トンの民間分離プルトニウムが保管される予定で、これは単一のインベントリとして世界最大である。この民生用分離プルトニウムの安全かつ確実な管理は、イギリス政府の優先事項である。

このプルトニウムインベントリの管理と最終的な処分は、NDA の最も複雑な課題の 1 つであると考えられている。NDA とセラフィールド社は、近代的な貯蔵所群に配置するために物質を再パッケージ化することで、プルトニウムの安全で確実な貯蔵の継続を保証している。しかし、無期限の長期保管を続けることは、将来の世代に安全保障上のリスクと核拡散上のセンシティビティを管理する負担を残すと認識されており、処分の解決策が検討されている。

2019 年 3 月、NDA は、イギリス政府の政策に沿ったイギリスのプルトニウム管理戦略の策定と実施に関する最新情報を提供する、プルトニウムの集約、貯蔵、処分に関する進捗状況報告書を公表した。これを要約すると、検討されている処分オプションは以下の通りである。

- ✓ 混合酸化物燃料（MOX）（プルトニウムとウランの酸化物の混合物）に転換し、その後、処分することによるバルクのプルトニウムインベントリの再利用
- ✓ GDF での処分を待って、貯蔵用の固定化製品を作ること。固定化製品を作る様々な方法が検討されており、熱間等方圧加圧法（HIP）、加圧・焼結プロセス、セメントベースのマトリックスへの封じ込めなどがある。

イギリス政府は、望ましいオプションが安全かつ確実に実施でき、価格が手ごろで、費用に見合う価値があると確信した場合にのみ、処分プログラムの実施を約束している。現時点では、各オプションについて、自信を持って実施に移れるような十分な理解がない。イギリス政府が決定を下し、決定までの時間枠を確立するためには、さらなる作業が必要である。NDA は政府と協力して、必要なレベルの技術的理解と成熟度を高め、決定を下すための複数年の作業フェーズに合意している。この作業はまた、ONR と環境庁（EA）の考慮によってもたらされ、実行可能な解決策の開発を支援するために、早い段階で考慮されるように、潜在的な規制上の問題や懸念を特定するのに役立つものである。

- ウラン

NDA と他の組織は、歴史的又は現在の核燃料サイクル事業から生じた、総称して「ウラン類（uranics）」と呼ばれる、ウランを含む様々な物質を所有している。インベントリには、酸化物の形、六フッ化物の形、その他の形の、様々な濃縮度のウランが含まれる。

ウラン化合物インベントリは現在、多くのサイト（セラフィールド、カーペンハースト（Capenhurst）、スプリングフィールズを含む）で安全かつ確実に保管されている。ウラン類の信頼できる管理オプションは以下の通りである。

- ✓ 安全かつ確実な長期保管の継続。これには、物質を適切な状態にするために必要なコンディショニング（六フッ化ウランの酸化物形態への逆変換など）も含まれる。
- ✓ 材料に商業的価値がある場合、リサイクルや再利用のために第三者に売却すること
- ✓ GDF での処分又はその他の処分オプション（物質を適切な状態にするために必要なコンディショニングを含む）。RWM は、GDF でのバルクウランの処分の実現可能性について、しかるべき時期に検討する予定である。

ウランの種類が多様であることから、インベントリ全体を管理するために、これらのオプションのうち 1 つ以上を使用する必要があることが予想される。

劣化ウラン管理施設（TMF: Tails Management Facility）は、六フッ化ウランを長期貯蔵に適した形態に変換する能力を提供するために、Urenco によって建設された。TMF は、Urenco ChemPlants（UCP）が Urenco UK のカーペンハーストにあるサイトのテナントとして運営する予定である。それは「劣化ウラン」として知られる六フッ化ウラン（UF_6）の形の劣化ウランを八酸化三ウラン（U_3O_8）とフッ酸（HF）に逆変換する。U_3O_8 は、将来的に UF_6 に再転換して濃縮する可能性がある。

(4) 放射性廃棄物管理に関する政策及び戦略

放射性廃棄物の政策と戦略の概要を以下に示す（図 4-5）。これらは前回の国別報告から大きな変更はないが、政府は原子力廃止措置と放射性物質に関する政策の枠組みを更新し、統合するための作業を開始している。

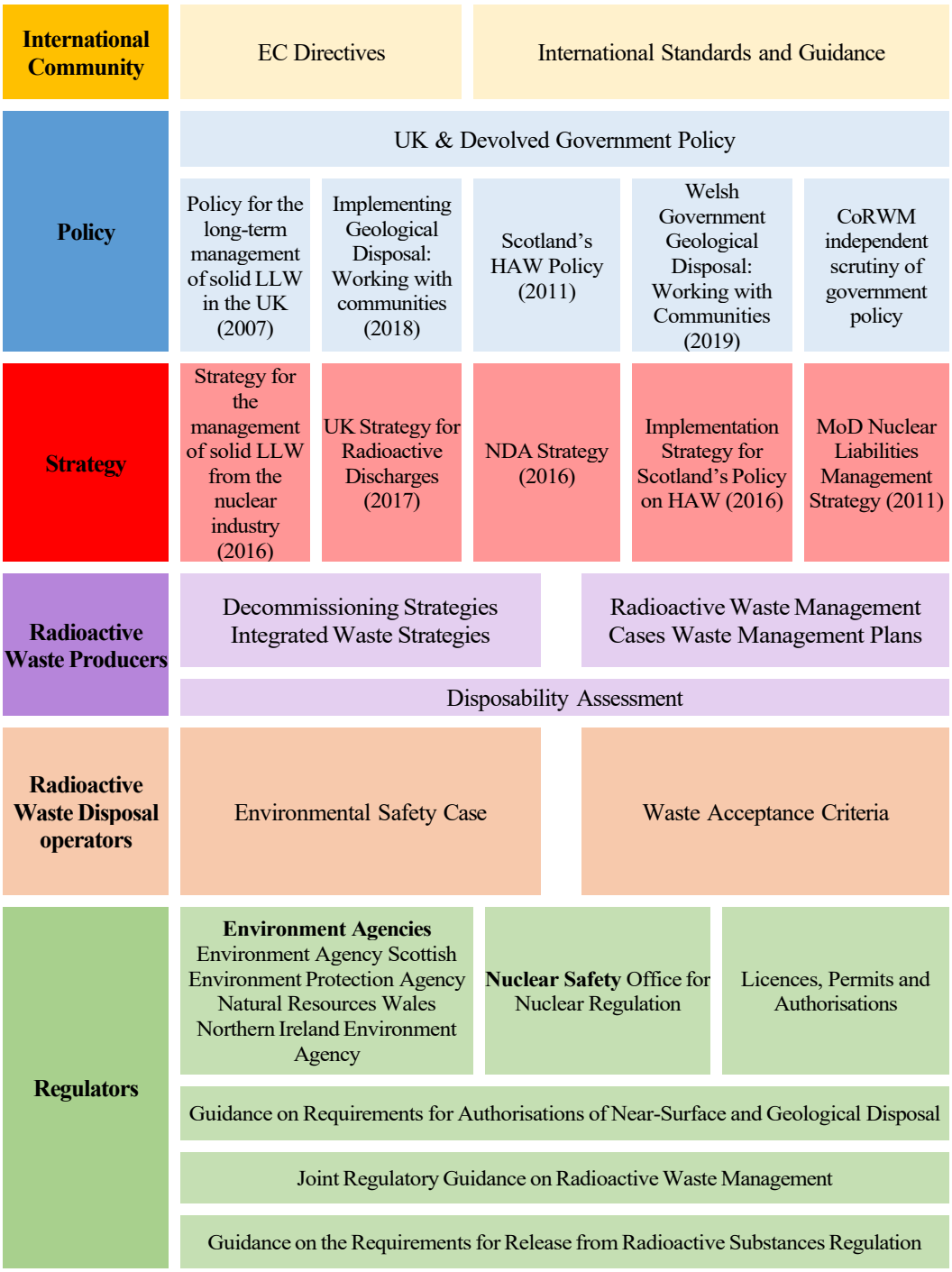


図 4-5　廃棄物管理政策の枠組み及び関係する規制当局

1）一般放射性廃棄物管理に関する政策

放射性廃棄物管理は、権限委譲された政策分野である。放射性廃棄物の管理に関するイギリス及び分権政府の政策は、より一般的な環境政策、特に持続可能な開発に適用されるものと同じ基本原則を有している。より具体的には、放射性廃棄物は、公衆、労働者及び環境を防護する方法で管理されるべきである。

このアプローチの中で、イギリス政府は以下を保証するための更なる政策と規制の枠組みを策定している。

- 廃棄物管理階層に基づき、放射性廃棄物が不必要に生成されないこと。
- 発生した放射性廃棄物は安全かつ適切に管理されること。
- 処理された放射性廃棄物は、適切な時期に適切な方法で安全に処分されること。

その枠組みの中で、放射性廃棄物の発生者と所有者は、以下を確実にする責任がある。

- 廃棄物を作らず、それを適切に管理及び/又は処分するための信頼できない手段を有しない。
- 廃棄物は、できるだけ早い機会に受動的に安全な状態にされるべきである。
- 廃棄物は、最適に管理されるように、必要に応じて特性評価され、分離される。
- それらは、冗長プラント及び施設の廃止措置からの廃棄物を含む適切な時間枠内でそれらのサイトにおいて蓄積した廃棄物の処分プログラムの策定を含む戦略計画を立案する。

イギリスにおける放射性廃棄物の発生者と所有者は、その活動から発生する廃棄物の管理と処分のコストを負担する責任がある。

2）高放射性廃棄物（HAW）の管理に関する政策と戦略

上記で述べたとおり、放射性廃棄物の管理は分権化された問題である。HAW の管理政策は、イングランド、ウェールズ、スコットランドで別々に設定されている（北アイルランドには独自の HAW 政策はない）。関連する政策と戦略は以下の通りである。

- イングランドにおける HAW に関する政策

2018 年 12 月、イギリス政府は GDF の適切な場所を特定するための新しいプロセスを開始した。これは同意に基づくアプローチであり、意欲的なコミュニティがプロジェクトの開発におけるパートナーになることを必要とする。「地層処分の実施－コミュニティとの協働 : 高濃度放射性廃棄物の長期管理のための更新された枠組み」は、地層処分の実施による HAW の管理に関するイギリス政府の政策を示している。この文書は、2014 年の白書「地層処分の実施」をイングランドで置き換えたものである。

立地プロセスの主な特徴は以下の通りである。

- ✓ 同意に基づくアプローチで、意欲的なコミュニティがプロジェクト開発のパートナーになることを要求する。
- ✓ プロセスに関与するコミュニティに対して早期投資が行われる（年間最大 100 万ポンド、最大 250 万ポンドまで上昇）。
- ✓ 開発許可を得るための決定がなされる前に、そのコミュニティが GDF を受け入れる意思があることを示す「公的支援試験（Test of Public Support）」がなければならない。
- ✓ コミュニティは、「公的支援試験」までは、いつでもこのプロセスから離脱することができる。

イギリス政府と規制当局は、GDF の目的は廃棄物の処分であり、貯蔵ではないことに同意している。したがって、GDF 内に埋設された廃棄物は回収されることを意図していない。ただし、やむを得ない理由があれば、廃棄物を回収する可能性があることは認められている。RWM は、GDF に投入される廃棄物の予測インベントリに基づき、GDF は約 100 年間、継続的な建設活動と並行して稼働し、廃棄物を受け入れて埋設することができると推定している。操業停止後は、より高い安全とセキュリティ

を実現し、将来の世代への負担を最小限にするため、GDF はできるだけ早い機会に永久閉鎖される予定である。

HAW の長期管理に関するイギリスの政策は、イギリスの HAW インベントリの一部を長期管理するために、GDF に代わる選択肢を調査することが適切であると認識している。NDA はそのような代替案を検討するよう要求されている。この要件とスコットランド政府の HAW 政策を支援するため、NDA は、HAW を浅地中施設で処分する機会を含む、中レベル及び低レベル廃棄物の境界における廃棄物の代替管理オプションをより詳細に調査している。政府は、その作業が完了した時点で NDA の調査結果を検討し、HAW の管理に関する政府の政策への影響を評価する予定である。しかし、現実的な将来のシナリオでは、何らかの GDF が引き続き必要であることは明らかである。

- ウェールズにおける HAW に関する政策

HAW に関するウェールズ政府の政策は、イギリス政府の政策とほぼ同じである。その政策は、HAW の長期管理には地層処分を採用することである。

ウェールズ政府は、政策「高放射能放射性廃棄物の地層処分」を発表した。2019 年に「コミュニティとの協働」を発表し，GDF を受け入れる可能性について，事前の約束なしに議論に入ることを希望する可能性があるコミュニティとの適切な関与を要求している。この政策は、コミュニティが GDF を受け入れる意思がある場合にのみ、ウェールズに GDF を建設することができることを明確にしている。

この政策はイギリス政府の「コミュニティとの協働」政策を補完するものであるが、行政区域、分割された計画体系、ウェールズ語を考慮する必要性など、重要な違いがある。

- コミュニティとの協力による GDF の立地

GDF に適した場所を見つけるのは、何年もかかるプロセスである。イギリス政府とウェールズ政府は、別々ではあるが互換性のある政策を持っており、どちらも GDF を受け入れようとするコミュニティを見つけようとするものである。したがって、イギリス政府とウェールズ政府はともに、約束が必要となる前に、信頼と理解を築くためにコミュニティとパートナーシップを組むための政策的枠組みを導入している。

同意に基づくプロセスを成功させるには、地元当局の支援とともに、意欲的なコミュニティが必要である。プロセス自体は、オープンで透明性があり、柔軟性があり、民主的な説明責任を果たすものでなければならない。

GDF のための提案された場所についての話し合いは、検討のために地域を RWM に提案したいと思う人なら誰でも、又はどんなグループでも開始することができる。利害関係者は、どのような規模の地域でも提案することができる。

RWM と利害関係者が最初の情報交換を行い、その提案がさらなる検討に値すると合意したら、彼らはすべての関連する地元当局に共同で通知し、コミュニティでより広く議論を開始しなければならない。この段階は、「作業部会（Working Group）」の結成と呼ばれる。

作業部会は、地域の人々を巻き込み、RWM が候補地を検討できる探索地域を特定し、コミュニティパートナーシップを策定・形成するために設立される。作業部会やコミュニティパートナーシップの設立は、関係者に GDF の受け入れを約束させるものではない。コミュニティは、「公的支援試験」を受けるまで、いつでも立地プロセスから脱退することができる。

イングランドでは、コミュニティパートナーシップは、少なくとも一つの関連する主要地方公共団体と RWM を含まなければならない。ウェールズでは、地方自治体はその境界内にある土地が探索地域に含まれるためには、コミュニティパートナーシップへの参加に同意しなければならない。コミュ

ニティパートナーシップの初期の活動として、コミュニティパートナーシップのメンバーがどのように協力するか、それぞれの役割と責任、及び関連するサブグループの設立を含む意思決定の方法についての原則を定めた合意書に署名することがある。立地プロセスのコミュニティパートナーシップの段階において、立地調査が行われ、コミュニティへの投資が行われる。コミュニティパートナーシップは、立地決定が検討され、進行される永続的な手段と見なされている。

数年にわたり、より詳細な調査が実施される。十分な見込みがあり、コミュニティからの関心が継続する場合、深層の地質条件を試験するために調査用深掘削孔が掘削されることになる。深掘削孔調査を実施するために、RWM 社は関連当局から必要な計画許可を取得し、独立した環境規制当局から許可を得る必要がある。

詳細な立地調査は、地質を理解し、放射性廃棄物を安全かつ確実に隔離・格納する施設を設計できると確信するために必要な調査によっては、最大で 15 年かかる可能性がある。RWM が GDF が実行可能であると確信するのに十分な情報を持ち、コミュニティがそれを受け入れる意思を示したとき、RWM は GDF を建設するための計画同意を得る必要がある。

RWM が特定のコミュニティで GDF を設置するための規制上の承認と計画許可を求める前に、コミュニティが施設を受け入れる意思があるかどうかを判断するための公的支援試験が行われなければならない。GDF はまた、独立環境規制当局からの環境許可と ONR からの原子力サイト許可を必要とする。

図 4-6 は、コミュニティと協働するための同意に基づくプロセスを示している。

図 4-6　イングランド又はウェールズにおける GDF 設置のためのコミュニティとの協働に関する同意に基づくプロセス

- スコットランドにおける HAW に関する政策

スコットランド政府は GDF プロジェクトを支持していないが、スコットランドで発生する放射性廃棄物の責任ある管理には引き続き関与している。

スコットランド政府は 2011 年 1 月に HAW の長期管理に関する独自の政策を発表した。スコットランドにおける HAW のサイト近くの浅地中管理に基づくものである。HLW はスコットランドに蓄積されず、使用済燃料と現在廃棄物として分類されていない他の核物質はセラフィールドに移送されるため、この政策は HLW を除外している。

HAW 政策には、以下の要点が含まれている。

- ✓ HAW の長期管理は、浅地中施設で行われるべきである。
- ✓ これらの施設は、廃棄物が発生した場所のできる限り近くに設置されるべきである（近接性の原則）
- ✓ 開発者は、施設がどのように監視され、どのように廃棄物パッケージや廃棄物が回収され得るかを示す必要がある。

HAW 政策に示された枠組みを支援し，拡大するための実施戦略が 2016 年に発表された。

- NDA 統合廃棄物管理：放射性廃棄物戦略

民間原子力施設の廃止と修復という NDA のミッションの実現は、持続可能な廃棄物管理インフラに支えられた実効的かつ最適な廃棄物管理にかかっている。このミッションを支援するために、2019 年 9 月、NDA は NDA の所有地内で発生するすべての放射性廃棄物（将来のある時点で廃棄物となる可能性がある物質を含む）に適用される単一の放射性廃棄物戦略を発表した。計画・準備、処理・パッケージ化、貯蔵、処分の各段階に焦点を当てた NDA の戦略的立場と優先権が明確に示されている。この単一の放射性廃棄物戦略は、HAW に関する以前の NDA の戦略に取って代わり、固体 LLW に関するイギリスの戦略と一致し、NDA の全体的なアプローチについて統合された立場とより明確な情報を提供するものである。

この戦略は廃棄物管理を最適化し、持続可能で実効的かつ効率的な管理ソリューションが適切なタイミングで利用できるようにすることを目的とし、既存のインフラを最大限に活用し、必要に応じて新しいソリューションを開発する。この戦略は、放射性廃棄物の性質を反映した、安全で、環境的に受け入れられ、費用対効果の高い解決策を保証するために、柔軟な意思決定のためのハイレベルな枠組みを提供するものである。この戦略の実施によってもたらされる具体的な利益は以下の通りである。

- ✓ より大きな統合と最適化
- ✓ 廃棄物管理階層の適用を施設全体に根付かせること
- ✓ 放射性廃棄物の区分だけでなく、その性質（放射線、物理、化学）に応じて廃棄物を管理する、より均整のとれたリスク情報を活用したアプローチ
- ✓ ライフサイクル全体を通してのコスト削減
- ✓ 既存のインフラを最大限に活用し、必要な場合には新しい解決策を開発すること

NDA の戦略を実施し、廃棄物発生者が放射性廃棄物を実効的に管理するための柔軟性を高め、かつ適切なソリューションを開発できるように、活動と文化の変化を促す統合プログラムが開発された。この統合プログラムは、LLWR（低レベル放射性廃棄物処分場）の寿命を延長する一方で、再利用とリサイクルのレベルを大幅に向上させた既存の国家 LLW プログラムの成功に基づいて構築されている。

2019 年 7 月、NDA は最初のミッション進捗報告書も発表した。この報告書は、NDA の戦略に記載されている、NDA の全サイトに共通する 4 つの主要テーマに焦点を当て、サイトの廃止措置と修復、統合廃棄物管理、使用済燃料、核物質管理に関する成果を測定することを可能にするものである。

3）低レベル放射性廃棄物（LLW）の管理に関する政策と戦略

LLW の管理のための政策と戦略は、イングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドで同一である。

- LLW に関する政策

イギリス政府と分割行政機関は、2007 年に固体 LLW の長期管理に関する政策を発表した。この政策に変更はなく、固体 LLW の発生、管理、及び規制のすべての側面を対象としている。

この政策は、安全で、環境的に受け入れられ、かつ費用効果の高い管理ソリューションを保証するために、個々の LLW 管理に関する決定を柔軟に行うことができるハイレベルな枠組みを提供するものであり、それは当該 LLW の性質を適切に反映する。LLW の種類と放射能レベルが多岐にわたることを考慮し、この政策はそのアプローチにおいて杓子定規であることを意図していない。廃棄物管理者がケースバイケースで最適な解決策を開発できるように、LLW の最も適切な処分オプションを決定するためのリスク情報を活用したアプローチを導入している。この政策の全体的な目的は、LLW の管理に大きな柔軟性を持たせ、原子力施設全体の大規模な廃止措置と環境修復作業、及び他の LLW 発生源からの廃棄物の管理を容易にし、LLWR の LLW 処分能力を最大限に利用することであった。

政策は固体 LLW の管理について以下の優先順位を概説している。

- ✓ 廃棄物管理階層の原則に従って LLW を管理し、LLW の発生を回避し、放射性物質の使用量を最小化し、さらにリサイクルと再利用を追求することによって、LLW の発生量と処分量を最小化し、最後に処分オプションについて検討すること
- ✓ 公衆と環境の安全と防護を保証するために、リスク情報を活用したアプローチを用いること
- ✓ LLW の管理に関するすべての実行できる選択肢を検討すること
- ✓ 既に存在し、将来発生する様々な LLW をより柔軟に管理できるようにすること
- ✓ イギリスの独立規制当局の支援を受けながら、安全重視の姿勢を維持すること

- LLW に関する戦略

原子力産業からの固体低レベル放射性廃棄物の管理に関するイギリス全体の戦略は、2016 年に最終更新されている。これは、イギリス政府及び分権行政（すなわち、ウェールズ、スコットランド、北アイルランド行政）に対して NDA によって作成されたものである。戦略は 5 年ごとに見直され，前回の見直し以降に発生した重要な変化を反映し，目的に適合した状態であることを保証している。

固体 LLW に関する 3 つの戦略的テーマは以下の通りである。

- ✓ 廃棄物管理階層の適用
- ✓ 既存の LLW 管理資産の最善の利用
- ✓ 目的に合った新しい廃棄物管理経路の必要性

この戦略の主な目的は、効率的で持続可能な廃棄物管理インフラと、様々な代替の LLW 処理・処分経路の継続的な開発と維持にある。この戦略は、廃棄物管理階層に従って、また、最適化された廃棄物管理と最も適切な経路の利用のためのより広い統合された枠組みの一部として、廃棄物を管理することを廃棄物発生者に要求している。この戦略の実施により、著しい量の LLW が処分から LLWR に転換された。

LLW 国家廃棄物プログラム（National Waste Programme: NWP）は、LLW 戦略の実施を主導するために策定された。LLWR Ltd は、NDA に代わってプログラムを管理し、イギリスのすべての原子力 LLW 発生者との協力を通じて、さまざまなプログラムと統治活動を介してその効果的な実施を保証している。

イギリスの非原子力産業からの固体低レベル放射性廃棄物の管理に関する戦略は、2012 年以来変更されていない。イギリス政府は分割行政機関とともに、非原子力産業の大部分からの放射性廃棄物、特に少量の VLLW の管理は、商業廃棄物やその他の産業廃棄物のそれとリンクしており、それらはほとんど一緒に扱われることを認識している。しかし、少量の低レベル放射性廃棄物は、商業市場を通じた専用の処理・処分施設の提供を推進するには不十分であることを認識したことから、この戦略では、発生する廃棄物の種類と量をよりよく理解し、既存の処分経路が保全されるように努めている。特に、廃棄物管理のための空間計画を慎重に検討し、NDA がそのサプライチェーンの取り決めの中で非原子力の LLW の処分のための準備をすることを期待している（ただし、その準備がその主要な使命を損なわないことを条件とする）。

イギリスにおける自然起源放射性物質（NORM）廃棄物の管理に関する戦略は、イギリス政府と分権行政によって 2014 年に共同で策定・発行された。

4）LLW と VLLW の処分場をパリ・ブラッセル条約の要件から除外するための提案

イギリスは、原子力第三者賠償責任（原子力事故による損害賠償の支払いを規定する）に関するパリ条約とブラッセル条約の変更を、イギリス法、特に 1965 年原子炉等施設法（NIA65）に導入しているところである。改正パリ条約は、LLW と VLLW を受け入れる埋立地を含む核物質処分のための施設に、閉鎖前と閉鎖後の段階で賠償責任体制を課し、第三者賠償責任を網羅するために保険又はその他の承認された財政的保障を要求している。

イギリス政府は、このような埋立施設にはこの賠償責任体制は適用されるべきではないと考えている。その理由は、これらのサイトはパリ体制の要件に従うことを保証するほど十分なレベルのリスクをもたらさないというものである。そこでイギリス政府は、経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）原子力法委員会に対し、パリ条約第 1 条（b）に基づき、この種のサイトに対する特別な賠償責任体制からの除外を求める提案を行った。OECD 原子力運営委員会は、2016 年 11 月に、一定の基準を満たすことを条件に、締約国にこのようなサイトを除外する選択肢を与える除外決定と勧告を採択した。この決定を「低レベル廃棄物除外」（LLW Exclusion）と呼んでいる。パリ体制からの除外は埋立施設の規制には影響せず，そのような施設での事故の結果として損害を被る者は，通常の民法の下で補償を請求することができる。

原子炉等施設（規定サイトと輸送）規則 2018 は、より低いレベルの責任が適用される低リスクと中リスクの原子力サイトと輸送移動の区分を定義する、イギリスにおける原子力賠償責任体制の変更を提案するものである。イギリス政府は、LLW 除外を実施するための法律を導入することを約束している。

(5) イギリスの原子力施設の廃止措置に関する政策

原子力施設の廃止措置に関するイギリス政府の政策は、イギリス政府と分権行政機関が 2004 年に発表した声明に示されている。この政策は、発電所やその他の原子炉、研究施設、燃料製造と再処理工場、許認可された原子力サイト内の研究所を含む、既設及び新設のすべてのイギリス原子力産業施設の廃止措置を対象としている。また、核融合研究に使用されているカルハム（Culham）の施設や、関連する場合は国防原子力プログラムサイト内の施設も含まれる。この政策は、イングランドとウェールズでは、新規建設原子力計画、小型モジュール炉、改良型モジュール炉も対象としている。

廃止措置の目的は、冗長な施設がもたらすハザードを徐々に低減させることであり、最終的には施設とそのサイトが他の目的に再利用できるように規制を解除することである。廃止措置には、計画、物理的及び放射線学的特性評価、除染、土地の修復、廃止措置活動から生じる非放射性及び放射性廃棄物の管理などの活動が含まれる。廃止措置は、延期することに実証された利益がない限り、施設の運転停止後、合理的に実行可能な限り速やかに開始されることが期待される。

本政策は、どのように廃止措置が行われるべきかを規定していない。それは、廃止措置の責任は事業者にあり、施設の廃止措置方法とサイトの最終状態の性質に関する決定は、ケースバイケースで決定されなければならないことを認めている。考慮すべき関連要因は、作業員と公衆の安全の確保、廃棄物発生の最小化、廃止措置期間中の老朽化したインフラの管理、及び発生した廃棄物の実効的な管理である。施設の廃止措置のための十分な資金が提供されなければならない。

本政策は、例えば、放射性物質の崩壊を利用し、解体作業中の作業員の線量を低減するため、又は、新規若しくは開発中の技術（遠隔操作など）から利益を得るために、廃止措置が数十年にわたる別々の段階を含むことができると認識するものである。この遅延廃止措置アプローチはブラッドウェルサイトで使用され、いくつかの初期廃止措置作業の後、数十年後に最終的なサイトクリアランス段階が始まるまでサイトは長期間の C&M（Care & Maintenance）期間に置かれた。最終的なサイトクリアランスの前に数十年間、すべてのマグノックス原子力発電所を C&M に置くという廃止措置戦略は、ブラッドウェルの経験とこのアプローチのより一般的な再評価に照らして最近見直されている。NDA とマグノックス社は、この包括的なアプローチから脱却し、C&M を締結せずに、一部のサイトを以前予想したよりも早期に廃止措置にすることを検討することを決定した。ドーンレイ、ハーウェル、ウィンフリスのようなイギリスの他の原子力施設は、定められた最終状態まで速やかに廃止措置を進めている。

各事業者は、利害関係者（関係自治体や公衆を含む）からの意見を考慮して作成された、その施設の廃棄戦略及び計画を作成し維持することが要求されている。廃止措置戦略は、NDA のサイト内の類似サイトなど、複数のサイトに適用される場合がある。サイト固有の計画は、全体的な戦略と一貫性がなければならない。廃止措置戦略及び計画は、通常 5 年毎に実施されるレビューの下で維持されることが要求される。

廃止措置は施設のライフサイクルにおける個別の段階と考えられており、従って、サイトが規制管理から解除されるまで、完全な規制管理下に置かれる。原子力サイト許可は、事業者に対して、安全に影響を与える可能性のあるプラントやプロセスの廃止措置のための適切な取り決めを行い、実施することを求めている。これには、安全、セキュリティ、環境防護に十分配慮した廃止措置プロセスを実施するための包括的なサイト廃止措置計画が含まれなければならない。事業者は、施設の設計、運転及び運転後の浄化（POCO: post-operations clean-out）において、廃止措置の費用と期間を促進・短縮できるような機能を考慮することが期待されている。例えば、新設の原子力発電所に関する規制の一般設計評価（GDA）は、発電所がその運転寿命の終わりにどのように廃止措置にされるかを明確に考慮することを含んでいる。さらに、セラフィールドでは、THORP のような様々な施設の POCO は、効率的かつ実効的な廃止措置を促進するために、できるだけ多くの汚染物質を除去することを目的としている。

一部の廃止措置活動、特に初期段階においては、例えばレガシー施設に変更を加えたり、経年変化した構造物での作業を行う場合、全体的なリスクを低減するために、安全に対するリスクの短期的な増加や環境への放射能放出の増加を必然的にもたらすことがある。これは作業を進める上で避けられない可能性があるが、付随するリスクは常に合理的に実行可能な限り低減されなければならず（SFAIRP）、そのアプローチは法的要件に準拠したものでなければならない。

イギリスの規制体系の目標設定の性質により、柔軟かつ適切なアプローチを取ることができる。事業者は、廃止措置で遭遇する特有の問題に対処するために、しばしば革新的なアプローチを用いて、安全かつ効果的に廃止措置を実施するための最も適切な手段を決定することができる。

(6) 放射性廃棄物に関する行為

以下に要約する LLW，ILW，HLW の管理に関する所定の行為は，特に NDA のサイト全体にわたる運転中のサイトと廃止措置活動から生じる膨大な量の廃棄物を管理する上で、提起された課題に対応するために発展し、改善され続けている。放射性廃棄物管理インフラが全般的に強化され、サプライチェーンを通じて利用できる廃棄物経路が多様化したことで、廃棄物発生者は放射性廃棄物を効果的に管理する上でより大きな柔軟性を手に入れることができるようになった。

これらの行為が、イギリスの原子力産業における放射性廃棄物管理の継続的な有効性と安全にどのように寄与しているかを説明するため、以下に、廃棄物管理の最適化、レガシー施設と廃棄物の管理、知識/情報管理、イノベーションという一般的な高レベルテーマに関する経験を示す。

1）低レベル放射性廃棄物の管理に関する行為

イギリス放射性廃棄物インベントリ（UKRWI: UK Radioactive Waste Inventory）は、主要な廃棄物発生者、すなわち原子力産業からイギリスで発生する放射性廃棄物の現在の推定値を詳述している。それは、廃棄物の非原子力発生者から生じる現在又は予想される廃棄物を含まず、また、NORM 廃棄物の発生の推定を含まない。イギリスの報告された廃棄物インベントリの総量の約 95%は、VLLW を含む LLW からなり、その量は約 430 万 m^3 である。

2019 年の UKRWI は、2019 年 4 月 1 日時点で、原子力産業においてイギリス全体で蓄積された未処分 LLW の量は約 27,400m^3（うち 15,700m^3 はドーンレイ）であったことを指摘している。この大部分は、リサイクル又は処分のいずれかを待つ間一時保管されている。ごく一部の LLW は、LLWR への委託や埋立処分に適さない。なぜなら、廃棄物はこれらのサイトの関連する廃棄物受入れ基準を満たしていないからである。これらの基準には、放射性物質の特性に加え、非放射性物質の化学的・物理的特性に関する制限も含まれている。これらの廃棄物の中には、焼却できる油類もある。LLWR の受入れ基準を満たすために、新しい処理技術の開発を必要とするものもある。最後の手段として、そのような廃棄物は HAW であるかのように管理される必要がある。

LLW の管理戦略（前出）は、この量の LLW を管理することがイギリスにもたらす課題に対処するものである。戦略はそれぞれ、放射性廃棄物管理の意思決定者が安全で、環境的に受け入れられ、かつ費用対効果の高い管理ソリューションを保証するために柔軟に活動できるよう導く、ハイレベルな枠組みを提供している。各戦略の中心は、廃棄物管理における廃棄物管理階層の実施、既存の廃棄物管理資産の最適有効活用、目的に合った新しい廃棄物管理経路の開発である。

イギリス政府は、放射性廃棄物を発生させる可能性のある全ての者に対して、放射性廃棄物の発生を回避できる方法をまず検討するよう促している。例えば、新設原子炉のより効率的な設計を模索したり、廃棄物の不必要な放射能区分を避けるために特性評価技術を最大限に活用したりすることである。発生した放射性廃棄物は、最終的な処分という選択肢に落ち着く前に、再利用やリサイクルを含む幅広い選択肢を検討することにより、可能な限り最小化されなければならない。改訂された放射性廃棄物政策とそれに続く放射性廃棄物管理戦略は、イギリス内の放射性廃棄物発生者が、主にサプライチェーン内で、さまざまな処理・処分オプションを利用できるようにすることに寄与してきた。

2）低レベル放射性廃棄物処分場（Low Level radioactive Waste Repository Ltd）の処分と廃棄物管理サービス

LLW のためのイギリス唯一の国家放射性廃棄物処分施設は、LLWR（LLWR Ltd が運営）である。LLWR では、廃棄物は ISO コンテナに封入され、人工コンクリートで裏打ちされた浅地中ボールトに設置される。2019 年 4 月 1 日、ISO コンテナはボールトの約 233,000m^3 のスペースを占めている。

前回の国別報告書の発行以降, より効率的な LLW 管理方法は, LLWR の最も効果的な使用を含む, 原子力及び非原子力産業両者からの放射性廃棄物の管理に対するより持続可能なアプローチを可能にするために開発が継続されてきた。これには、廃棄物管理階層の継続的な適用と、金属リサイクルや熱処理などの処理経路の利用、さらに LLW を他のより適切な処分経路（許可埋立地など）へ転換することが含まれる。NWP（National Waste Programme）の継続的な成功は、イギリス内の放射性廃棄物ソリューションへの更なる商業投資の動機付けを助け、その結果、事業者が信頼できる放射性廃棄物インフラへのアクセスを維持するのに役立っている。

2016 年のイギリスの放射性廃棄物戦略は、LLWR Ltd が管理する NWP を通じて実施される。LLWR は廃棄物発生者、処理・処分業者、規制当局を集め、関連する良好事例と学習を共有できるようにしている。これとは別に、LLWR Ltd は廃棄物発生者に対して、直接、又は枠組み合意を使ったサプライチェーンを通じて、以下のような幅広い廃棄物管理サービスへのアクセスも提供している。

- ✓ 金属廃棄物処理
- ✓ 可燃性廃棄物処理
- ✓ 超コンパクション
- ✓ 許可された埋立地での固体放射性廃棄物処分
- ✓ パッケージングプロセス
- ✓ 廃棄物特性評価サービス
- ✓ 輸送サービス
- ✓ 代替処理サービス
- ✓ 専門家支援サービス
- ✓ LLWR での固体放射性廃棄物処理

これらのサービスの提供は、2019/20 年に LLWR から生じる LLW/VLLW の約 98%の転換を可能にしてきた。これは約 20,380m^3 に相当し、それによって貴重な処分能力を維持する。また、アルファ線に汚染された油のような問題のある物質の管理にも成功した。

Tradebe Inutec は、イングランド南部のドーセットにあるウィンフリス原子力サイトに拠点を置き、金属廃棄物、超小型廃棄物、可燃性廃棄物のためのさまざまな廃棄物管理サービスを提供している。また、ドイツの Siempelkamp（ジーペルカンプ）製錬所とアメリカ（USA）の Energy Solutions Bear Creek（エネルギーソリューションズ・ベアクリーク）施設での処理のために、適合する金属廃棄物の国境を越えた輸送を手配することもできる。

2019 年 2 月、Tradebe Inutec に対して、サイト内の放射性廃棄物管理施設のさらなる開発を支援するため、新たな原子力サイト許可と環境許可が発行された。

- 金属 LLW のリサイクル

  LLWR Ltd の商業的枠組み、又は他の許可原子力サイトや他の放射性廃棄物発生者との直接契約を通じて、西カンブリア州リリーホール（Lillyhall）にある Cyclife UK Ltd 金属リサイクル施設（MRF）は、廃棄物管理階層の要件に従って金属 LLW を管理し、サイズ削減とショットブラストを使用して廃棄物量を減らし、貴重な金属を回収している。Cyclife はまた、スウェー

デンの Nyköping（ニュヒェーピング）にある同社の溶融施設に金属廃棄物の国境を越えた輸送を手配している。

金属リサイクルの利用により、2010 年以降、処分を必要とする金属廃棄物の量を約 31,215 m^3 削減した。

- 可燃性 LLW の処理

イギリスでは、焼却は成熟した廃棄物処理技術であり、適切な LLW を処理するために長年にわたって許可されてきた。このプロセスは、可燃性の固体及び液体廃棄物を燃やし、反応性化合物と有機物を分解して、安定した均質な廃棄物形態（灰）を作って処分することにより、通常、廃棄物量を最大 98%まで削減することが可能である。

現在、いくつかの商業焼却炉が環境当局によって許可されており、イギリスの原子力産業と他の放射性廃棄物発生者が利用できる。これらの施設は、受け入れることができる廃棄物の量、放射能の種類、及び物理的性質に大きな違いがある。それらは LLWR Ltd の商業的枠組みを通じて、又は直接契約を使って、廃棄物発生源に利用可能である。

焼却の使用は、2011 年以来、処分を必要とする廃棄物の量を約 24,570m^3 減少させた。

- ドーンレイ LLW 処分施設

ドーンレイ許可原子力サイトに隣接する DSRL（Dounreay Site Restoration Ltd）によって運営されているドーンレイ LLW 処分施設は、もう一つの浅地中の LLW 処分施設である。2013 年 1 月にスコットランド環境防護庁（SEPA）から使用が許可された。この施設は、ドーンレイサイトと、海軍の潜水艦の動力源として使用されていた PWR 原子炉の試験に使用されていた隣接の Vulcan 国防サイトから発生する LLW を処分するために使用されている。現在、2 つのボールトとグラウティング（薬液注入）プラントが建設されているのみである。この施設の計画同意書では、さらに最大 4 基のボールトを建設することが認められている。

- 低放射能廃棄物の埋立処分

イギリスには、原子力産業と非原子力産業の両者から出る低レベル放射性廃棄物の受入れと処分を許可されている、商業的に利用可能な埋立地がいくつかある。イングランドでは、カンブリアのリリーホール埋立地（Lillyhall Landfill）、ノーサンプトンシャー（Northamptonshire）のイーストノーサンツ資源管理施設（East Northants Resource Management Facility）、ランカシャーのクリフトンマシュ埋立地（Clifton Marsh landfill）、スコットランドではアバディーンシャー（Aberdeenshire）のストーニーヒル埋立地（Stoneyhill landfill）である。また、セラフィールドのサイト内には、埋立処分場であるコールダー埋立拡張分離区域（CLESA: Calder Landfill Extension Segregated Area）がある。

商業埋立事業者は最近、イングランド北東部のポートクラレンス（Port Clarence）にある既存の商業有害廃棄物埋立地での LLW 処分のための許可を申請している。

全体として、放射性廃棄物の埋立地への現存する商業的処分手段は、イギリスに約 100 万 m^3 の追加廃棄物処分能力を提供するものである。

3）中レベル放射性廃棄物（ILW）の管理に関する行為

ILW は、使用済燃料の再処理、原子力発電所の運転と保守、廃止措置など、イギリス内のさまざまな施設や活動から生じるものである。さらに、レガシー施設には、特にセラフィールドでの処分まで、より安全な保管場所に移動するために回収を必要とする ILW の大きなインベントリもある。

発生するILWの大部分は、イオン交換樹脂やフィルター媒体のような運転廃棄物、金属や有機物のような廃止措置中に通常発生する廃棄物を含み、少量のコンクリート、黒鉛、ガラス、セラミックスがある。より多くの施設が廃止措置段階に入ると、金属、コンクリート、黒鉛の廃棄物の量が大幅に増加する。廃止措置廃棄物の大部分は、VLLW、LLW、「低レベル」ILWで、レガシー廃棄物よりも全体的に放射性物質含有量がずっと低くなると予想される。セラフィールドはイギリスのILWインベントリの大部分を保有しており、残りのインベントリは概してイギリス各地の原子力サイトにある。2019年4月1日現在、イギリスにおけるILWの量は102,000m^{3}である。

ILWは、国の政策に沿った将来の管理（イングランド若しくはウェールズのGDFでの将来の処分、又はスコットランドの浅地中施設での管理）を待って、安全に保管される。一般に、ILWは合理的に実行可能な限り速やかに、貯蔵のための受動的安全形態にコンディショニングされることが期待されている。RWM処分可能性評価プロセスは、コンディショニング済ILWを含む廃棄物パッケージが地層処分に適しているはずであることを保証するものである。

- 炉心黒鉛の管理

  イギリスは大量の照射済黒鉛廃棄物を蓄積しており、今後も蓄積が続く。この材料は、運転中のAGRと停止中のマグノックス炉心のバルク中性子減速材を構成している。現在、マグノックス炉の圧力容器内だけで約6万トンの黒鉛廃棄物がある。AGR原子炉の炉心にある黒鉛も、これらの原子炉が停止した後は管理する必要があると認識されている。

  黒鉛廃棄物の管理に関するNDAの戦略は、マグノックス型原子炉の廃止措置のための基本戦略が数十年先延ばしになっているという状況下で策定された。この場合、黒鉛の大部分は2070年以降まで発生せず、その時点でイングランド/ウェールズのGDFでの処分、又はスコットランドの浅地中施設での管理に適した形態にコンディショニングされることになる。

  しかし、NDAはマグノックス炉の廃止措置を包括的に遅延することは最適ではないと判断し、サイト別の廃止措置戦略を採用することを決定した。これは、一部のサイトの廃止措置が以前予想したよりも早まることを意味し、現在の予想よりも早く管理を要するバルク黒鉛が発生することになる。

  NDAとマグノックス社は、バルク黒鉛廃棄物を管理するための代替管理オプションの開発に積極的に取り組んでおり、この作業をマグノックス社の原子炉解体プログラムが進展するタイミングと順序に合わせて進めている。

- RWM処分性評価プロセスと適合証明書(LoC)

  RWMはGDFの開発者として、地層処分のためのHAWのパッケージ化とコンディショニングに関して、原子力発電所運転者に助言を提供する適切な機関として認識されている。この助言は、RWMの処分可能性評価プロセスを通じて提供される。

  RWMは一般地層処分体系構想と、それに関連する一般処分体系セーフティケース（gDSSC: Generic Disposal System Safety Case）を策定した。gDSSCは、適切な地質環境においてGDFを建設し、HAWの安全な処分に利用できることを示すために、非サイト型処分施設の仕様と要件、設計、セーフティケースを文書化したものである。GDFへの廃棄物の輸送、操業（ボールトへのHAW廃棄物の定置などを含む）、GDF閉鎖後の安全など、GDFのライフサイクルの全段階に対する安全の正当性を示すものである。gDSSCは、処分構想の発展に伴って定期的に更新され、当初は2010年に作成され、直近では2016年に更新された。2018年11月、ONRとEAは、2016年gDSSCの合同規制当局評価を発表した。

  gDSSCに基づいて、RWMは処分可能性評価を支援するための広範な文書を作成した。その文書は廃棄物パッケージ仕様書及び指針文書一式と呼ばれている。これには、gDSSCで指

定された設計意図を満たす GDF での処分に適合するパッケージのための、多くの一般廃棄物パッケージ仕様が含まれている。また、この文書群には、廃棄物発生者が準拠したコンディショニング・パッケージ化計画を策定する際に、実務レベルで支援するための指針文書も含まれている。RWM は、事業者から提案された新しい革新的なタイプの廃棄物パッケージの評価にもオープンである。最近の例では、延性鋳鉄製容器（DCICs: Ductile Cast Iron Containers）がある。

RWM の処分性評価プロセスは、HAW のコンディショニングとパッケージ化に関する廃棄物発生者の提案に対する一連の技術評価と安全評価から構成されている。評価はアセスメント報告書に文書化される。RWM が、パッケージされた廃棄物が将来の GDF での処分に適している可能性が高いと判断した場合、その提案に対して適合証明書（LoC: Letter of Compliance）が発行される。

処分性評価と LoC の発行は等級別扱いをとっており、事業者が技術的・運転的に発展するにつれて、HAW をコンディショニング・パッケージする計画を支援する実証済の証拠を RWM に提供することができるようになっている。これらの段階は概念的、中間的、最終的なもので、HAW 管理計画の作成に使われる典型的なアプローチとほぼ一致している。要約すると、概念段階の LoC は、パッケージ提案の実現可能性を確立するために、潜在的なオプションに関する作業を支援する。中間段階の LoC は、「設計通り」の廃棄物パッケージが処分可能になるかどうかを定める。最終段階の LoC（fLoC）は通常、プラントの試運転と「製造通り」の廃棄物パッケージが処分可能であることを実証した後に与えられる。すべての fLoC は、最新版の gDSSC への準拠を確実にするため、RWM による定期レビュー（通常 10 年ごと（ただし最近では、よりリスク情報に基づくレビュープロセスが適用されている））の対象となる。

fLoC は、適切な廃棄物パッケージの記録が維持されなければならないという要件を含んでいる。そのような記録は、廃棄物の物理的・化学的性質、廃棄物パッケージの保管条件、存在する放射性核種のインベントリなどを含む、HAW の長期管理の将来の段階を支援するために必要なすべての情報を保持している。事業者は、これらの記録を作成し管理するために、処分性評価プロセスで評価された適切なデータ記録システムを開発していることが期待される。

RWM の LoC プロセスは、HAW 廃棄物パッケージが将来の GDF での処分に適していること、また処分経路のないレガシー廃棄物が作られないことを保証するものである。原子力発電所運転者は、廃棄物管理プロセスの一部として、HAW 廃棄物パッケージの LoC を取得することが期待されている。

進行中の運転と廃止措置活動を支援するために、多くの LoC が RWM によって発行されてきた。fLoC は以下のために発行された。

- ✓ ブラッドウェルや他のマグノックス発電所から排出される冷却池スラッジやイオン交換樹脂などの各種廃棄物を DCIC にパッケージ化
- ✓ ハンターストン A スラッジとイオン交換樹脂をセメント系グラウトでドラム缶内に封じ込めたもの
- ✓ マグノックス燃料要素デブリ（FED: Fuel Element Debris）のパッケージ化
- ✓ セラフィールドの廃棄物処理カプセル化プラント（WPEP: Waste Processing and Encapsulation Plant）における廃液のパッケージ化
- ✓ セラフィールドの廃棄物カプセル化プラント（WEP: Waste Encapsulation Plant）での PFSP（Pile Fuel Storage Pond）廃棄物のパッケージ化
- ✓ ドーンレイで PFR（Dounreay Prototype Fast Reactor）抽残液をセメント系グラウトに入れ、500L ドラム缶に詰めてパッケージ化

スコットランド政府の HAW 政策には地層処分は含まれていない。しかし規制当局は、地層処分を想定してコンディショニングされた廃棄物パッケージは、浅地中の施設での長期管理にも適していると考えている。これに基づき、RWM 処分可能性評価/LoC プロセスは、スコットランドでの HAW の安全な貯蔵を支援するための適切な基礎を提供すると考えられている。この位置づけは常に見直されており，2017 年に ONR と SEPA が，スコットランドにおける HAW の管理のための RWM の処分可能性評価の点検報告書で正式に再確認している。

(7) 放射性廃棄物及び使用済燃料のインベントリ

1) 2019 年末の使用済燃料の貯蔵インベントリ

2019 年 4 月 1 日現在のイギリスの使用済燃料のインベントリは、主にマグノックス、AGR、PWR 燃料で構成されているが、少量の様々な使用済実験燃料のインベントリも含まれている。廃棄物として指定された使用済燃料は、UK RWI（Radioactive Waste Inventory）において他の廃棄物ストリームとともに報告される。その結果、これらの使用済燃料は、まだ廃棄物として指定されていない燃料を考慮した記載の数字には含まれていない。現在までにイギリスで処分された使用済燃料はない。表 4-12 に、イギリス国内の使用済燃料のインベントリについて示す。

表 4-12 イギリスの照射済燃料（2019 年 4 月 1 日時点のインベントリと将来の発生見込み量）

Location	Description	Stock at 1 April 2019 (1)		Estimated Future Arising
		In Reactor (teHM)	In Storage (teHM)	
Sellafield	Magnox fuel	- (2)	625	- (3)
	AGR fuel	-	~2050	- (4)
	SGHWR fuel	-	68	-
	WAGR fuel	-	21	-
	Other fuels (5)	-	~790	-
Dounreay	DFR breeder fuel	~21	~3	-
	PFR	-	10	-
	Other fuels	-	~1	-
Magnox power stations (6)	Magnox fuel	149 (9)	73	-
AGR power stations	AGR fuel (7)	~1,500	~150	~1800
PWR power station	PWR fuel (7)	~90	~530	~430
Others	Various		~1 (8)	-
Total		**~1800**	**~4,300**	**~2,200**

(1) 「原子炉内」は炉心にある燃料、「貯蔵中」は炉心から貯蔵施設に搬出された燃料
(2) コールダーホールの燃料は、「マグノックス発電所」に含まれる。
(3) 使用済燃料のセラフィールドへの将来の移送については、マグノックス発電所を参照のこと
(4) 使用済燃料のセラフィールドへの将来の移送については、AGR 発電所を参照のこと
(5) 様々なレガシーウラン金属・酸化物燃料、イギリス保有に移行した旧海外軽水炉燃料、ドーンレイから移行した DFR 増殖材燃料が含まれる。
(6) セラフィールドのサイト内にあるコールダーホールを含む。
(7) EDF(NG)から提供されたデータ及び入手可能な最善の公開情報より
(8) ハーウェルの低照射燃料を含む。
(9) 2019 年後半時点で、すべてのマグノックス原子炉の燃料が完全に除去されている。

2）2019 年末の放射性廃棄物のインベントリ

イギリスの 2019 年 4 月 1 日時点の放射性廃棄物のインベントリの合計と将来発生する放射性廃棄物推定量は、表 4-13～表 4-15 に示す。また、表 4-16 に 2009 年～2019 年の低レベル廃棄物処分場への年間総処分量、表 4-17 に 2015 年～2019 年のドーンレイ低レベル廃棄物施設に対する年間総処分量を示す。

表 4-13　2019 年 4 月 1 日時点の全放射線源からの放射性廃棄物インベントリ

Waste Type	At 1 April 2019	Reported Volume (m^3) (1)	Reported Mass (tonne)(1)	Packaged Volume (m^3)	Number of Packages(4)
HLW	Total	2,150	4,000	-	-
	Not yet packaged	1240	1,600	-	-
	Already packaged	915	2,400	1,200	6,101
ILW	Total	102,000	130,000	-	-
	Not yet packaged (2)	66,900	61,000	-	-
	Already packaged	35,100	66,000	46,300	67,307
LLW	Total	27,400 (3)	38,000	-	-
	Not yet packaged	22,700	28,000	-	-
	Already packaged	4,640	10,000	6,990	1,324
VLLW	Total	1,040	920	-	-
	Not yet packaged	1,040	920	-	-
	Already packaged	0	0	-	-

(1) 「未パッケージ」は未処理又は一部処理された廃棄物の量と質量、「パッケージ済」はセメント系材料、ポリマー又はガラスに封入された廃棄物（識別子に/C が付いた廃棄物の流れ）のコンディショニング量と対応する質量である。
(2) 「未パッケージ」ILW は、LLW として処分される予定の 1,490m^3 の報告量を含む。
(3) スプリングフィールド事業所の VLLW/LLW 混合廃棄物の報告数量 30m^3 を含む。
(4) ILW のパッケージ番号には、1803 タイプの軟鋼ドラム缶 1,938 個が含まれる。これらのドラム缶は、より大きな容量の箱（1 箱 6 本入り）にオーバーパックされる見込みである。LLW のパッケージ数には、委託前の短期保管のものは含まれていない。

表 4-14　放射性廃棄物の将来発生量の推定値

Waste Type	Reported Volume (m^3)	Reported Mass (tonne)	Packaged Volume (m^3)	Number of Packages
HLW (1)	See Note 2	See Note 2	See Note 2	See Note 2
ILW (3)	145,000	150,000	335,000	149,000
LLW (4)	1,450,000	1,800,000	1,240,000	20,800
VLLW	2,830,000	2,900,000	2,690,000	0
Total	4,425,000	4,850,000	4,265,000	169,800

(1) HLW には、海外の使用済燃料を再処理して原産国へ輸出する廃棄物は含まず、代替措置が実施されることを想定
(2) 2019 年 4 月 1 日以降、蓄積された HAL がコンディショニングされ、その量と質量が約 2/3 に減少し、またガラス固化された HLW が海外の顧客に戻されるため、HLW の報告量と質量が純減される。
(3) ILW には、除染又は減衰貯蔵（decay storage）の結果、LLW になると予想される廃棄物の報告数量 7,150m^3 を含む。
(4) LLW には、スプリングフィールズの VLLW/LLW 混合廃棄物 248,000m^3 が含まれている。

表 4-15　2019 年 4 月 1 日時点の廃棄物総量と今後の廃棄物発生量の推定値

Waste Category	Reported Volume (m^3)	Reported Mass (tonne)	Packaged Volume (m^3)	Number of Packages
HLW (1)	1,390	3,200	1,500	7,660
ILW	247,000	280,000	499,000	292,000
LLW	1,480,000 (2)	1,900,000	1,280,000	22,300 (3)
VLLW	2,830,000 (4)	2,900,000	2,690,000	See Note 5
Total	4,560,000	5,100,000	4,470,000	322,000

(1) 体積及び質量には、原産国に戻される予定の海外使用済燃料の再処理に伴う廃棄物は含まれず、代替措置が実施されるものと仮定している。
(2) LLW には、スプリングフィールズの LLW/VLLW 混合廃棄物の報告数量 248,000m^3 が含まれる。
(3) LLWR とドーンレイの LLW ボールトで処分するためにパッケージされた廃棄物のみを含む（パッケージ量 447,000m^3）。LLW ストリーム及び LLW ストリームの構成要素のうち、その特性がリサイクル、焼却、又は適切に許可された埋立処分に適しているものは含まれない。
(4) セラフィールドの施設廃止に伴う 2,700,000m^3 の報告量を含む。しかし、限られた廃止措置の経験に基づくとはいえ、現在の最善の推定では、この物質の 70%は規制管理の「範囲外」である可能性がある。
(5) VLLW は適切に許可された埋立地に処分することができるため、インベントリではこの廃棄物区分についてパッケージ番号を照合していない。

表 4-16　低レベル廃棄物処分場への年間総処分量（2009 年～2019 年）

Year (1)	Total volume (m^3) (2)	Year (1)	Total volume (m^3) (2)
2009	6,190	2015	3,320
2010	5,700	2016	3,350
2011	6,070	2017	1,810
2012	5,000	2018	1,720
2013	4,170	2019	692.5
2014	3,650		

(1) 4 月 1 日から 3 月 31 日までの期間
(2) 体積は廃棄物及びその一次封じ込め物であり、処分を意図して受け入れた廃棄物の数量である。

表 4-17　ドーンレイ低レベル廃棄物施設に対する年間総処分量（2015 年～2019 年）

Year (1)	Total volume (m^3) (2)
2015	2,046
2016	1,901
2017	644
2018	0
2019	375
2020 (3)	195

(1) 1 月 1 日から 12 月 31 日までの期間
(2) グラウト HHISO コンテナに入った LLW と袋に入った解体 LLW で構成されるパッケージ量
(3) 3 月 31 日までの期間

4.5.2　廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）と 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書）

(1) 海洋汚染防止に関連する条約に対するイギリスの加入状況

イギリスは、「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」（海洋汚染防止条約：LC）及び 1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（ロンドン議定書：LP）に加入している。さらに、表 4-18 に示す通り、海洋汚染防止に関係する様々な条約に加入している。

表 4-18　海洋汚染防止に関連する条約に対するイギリスの加盟状況

国連海洋法条約	海洋汚染防止条約		MARPOL 73/78	SOLAS	オーフス条約	エスポー条約
	LC	LP				
1997.07.25	1975.12.17	2006.03.24	1983.10.02	1980.05.25	2005.02.23	1998.01.08

（出典：https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXI-6&chapter=21&Temp=mtdsg3&clang=_en）

（出典：STATUS OF IMO TREATIES, Comprehensive information on the status of multilateral Conventions and instruments in respect of which the International Maritime Organization or its Secretary-General performs depositary or other functions, 18 October 2022）

(2) イギリスの関連する国内制度の整備状況

イギリスでは、環境・食料・農村地域担当国務大臣（Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs）は、海洋汚染防止条約及びロンドン議定書に関連する交渉、代表、政策形成に責任を負っており、外務・英連邦問題担当国務大臣（Secretary of State for Foreign and Commonwealth Affairs）は、条約義務の締結と実施に関する全体的な責任、及び海外領土におけるその適用に関する責任を負っている[62]。

ONR の HP によると（https://www.onr.org.uk/transport/competent-enforcing-authority.htm）、イギリスにおけるクラス 7（放射性物質）の危険物の民間輸送に関する所轄官庁及び施行官庁は、以下の通りとなっている。

- ✓ ONR：イギリス国内の道路、鉄道、内陸水路による輸送（ただし、実際には内陸水路はほとんど利用されていない）。
- ✓ 北アイルランド環境庁（NIEA）（農業・環境・農村地域省（DAERA）の中の機関）：北アイルランドの道路による輸送
- ✓ 北アイルランド安全衛生庁（HSENI：北アイルランドの鉄道及び内陸水路（ただし、実際には使用されていない）。
- ✓ 運輸省大臣、海事沿岸警備庁（MCA）を通じて遂行：イギリス籍船及びイギリス領海内のその他すべての船舶を対象としている。
- ✓ 民間航空局（CAA）： 航空機による輸送

上記の条約において、環境防護に関連するイギリス国内の関連法規を以下に整理する。これらの法規は、使用済燃料及び放射性廃棄物に関連する国内制度・法規とも密接に関係している。

表 4-19　イギリスの環境防護に関連する主な国内法規

法規	概要
Environment Act 2021 環境法 2021	環境法 2021 は 2021 年 11 月 9 日に国王の裁可を受け、イギリスで今後の規制に盛り込むべき新たな環境目標、計画、政策が示された。これにより、自然環境を改善するための新たな環境法制への道が開かれた。 この法律は、ブリストルに拠点を置く新しい公的機関である環境防護局（OEP: Office for Environmental Protection）を通じて、環境に関する義務の履行に関して政府や他の公的機関の責任を追及する権限を持つ独立した監視役となり、世界をリードする環境ガバナンスのシステムを構築することを目的としている。 この法律は、長期的な環境目標に加えて、環境ガバナンスの枠組みを確立するもので、そのうちのいくつかは、イングランド、北アイルランド、スコットランド、ウェールズにのみ適用されるものである。同法に基づき、国務大臣はイングランド及びウェールズの環境改善計画を策定しなければならない。
Environment Act 1995 (EA95) 環境法 1995（EA95）	原子力サイトからの排出物は、環境法によって規制されている。このための主要な法律は環境法（EA95）及び放射性物質法（RSA93）である。EA95 は環境防護のための規制の枠組みを提供している。その後、この枠組みにはいくつかの修正が加えられている。EA95 はまた、放射性物質規制に関する権限と義務を含む環境規制当局への機能移譲を規定した。RSA93 は元々、イギリスの原子力産業全体の環境防護に関連していたが、その後その適用はスコットランドの原子力サイトに限定されている。
Environmental Protection Act 1990 環境防護法 1990	本法の目的は、様々なプロセスから大気、土地、水域に排出される汚染物質を防止するために、国務大臣が規制を実施できるようにする枠組みを提供することである。本法には、法的な迷惑行為、総合的な汚染防止に関する主な法律が含まれ、また、廃棄物の管理に携わる者に注意義務を課している。本法の命令は、2022 年環境目的金融支援（スコットランド）命令によって修正され、スコットランド大臣が金融支援を行うことができる事項の詳細が追加された。
Environmental (Wales) Act 2016 環境（ウェールズ）法 2016	この法律は 2016 年 2 月 2 日に法制化され、ウェールズにのみ適用される。天然資源の管理、気候変動、廃棄物の回収と処分など様々なテーマに関する責任を含み、また海洋許認可がこの法律によって詳細に規定され、ウェールズ国民議会の仕組みが確立されている。この法律は、Environment (Wales) Act 2016 (Amendment of 2050 Emissions Target) Regulations 2021 によって改正され、2050 年のウェールズの排出量削減目標が、基準値より 80%減から 100%減に改正された。
Marine and Coastal Access Act 2009 海洋・沿岸アクセス法 2009	2009 年 11 月 12 日に国王の裁可を得たイギリス海洋・沿岸アクセス法は、生物多様性と自然保護に特に関連し、本法はイングランドとウェールズに隣接する領海及びイギリスの沖合水域における海洋保護区（MCZ）の指定について定めている。事業者は、第 66 項にあるように、許認可が必要な特定の海洋活動を行うために、海洋許可を申請する必要がある。
Radioactive Substances Act 1993 (RSA93)	1993 年に制定された放射性物質法は、登録、認可、施行、犯罪など、

法規	概要
放射性物質法 1993（RSA93）	放射性物質の使用と処分を規制するための措置を定めている。同法はイングランドとウェールズでは廃止され、環境許可（イングランドとウェールズ）規則 2010 に置き換わった。現在、同法は主に北アイルランドとスコットランドの沖合海域に適用されている。
The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2009 as amended 危険物の運送及び輸送用圧力設備の使用に関する規則 2009 修正	2009 年危険物運送及び輸送用圧力設備の使用に関する規則（修正後）は、イギリスにおいて ADR 国連協定を適用し、イングランド、ウェールズ、スコットランドにのみ適用される。2009 年規則は 2009 年 7 月 1 日に施行され、2011 年に規則の改正が行われ、2011 年 10 月 24 日に施行された。 本法によって、ONR は、クラス 7 貨物（放射性物質）のイギリス国内の道路、鉄道、内陸水路による輸送に関する所轄官庁である。
The Control of Major Accident Hazards Regulations 2015 重大事故ハザード管理規則 2015	イギリスでは、2015 年 6 月 1 日に新しい COMAH（Control of Major Accident Hazards）規則が施行された。COMAH の主な要件は変わらないが、特に危険物質の分類方法と一般に公開しなければならない情報に関する多くの重要な変更が、新規則の施行とともに変更された。今回初めて、下位層の事業者は、サイトとそのハザードについての情報を公開しなければならなくなる。第一系列（現在は上位系列と呼ばれる）と下位系列の両方の事業者は、公開情報を電子的に提供し、それを最新の状態に保つ必要がある。
The Environmental Authorisations (Scotland) Regulations 2018 (EASR18) 環境認可（スコットランド）規則 2018（EASR18）	1993 年スコットランド放射性物質法、付随する適用除外令、及び 2005 年高放射能密封線源と身元不明線源規則に取って代わるものである。本規則は、放射性物質に関する認可、手続き、施行のプロセスを統合した認可の枠組みを定めるものである。本法はスコットランドに適用される。放射性物質活動に関連して、本法は、環境認可（スコットランド）規則 2018（間接的修正）命令 2021 によってスコットランドの沖合海域に拡張された。
Environment (Wales) Act 2016 (Amendment of 2050 Emissions Target) Regulations 2021 環境（ウェールズ）法 2016（2050 年排出目標修正）規則 2021	環境（ウェールズ）法 2016 の第 48(3)項に基づき、本法律文書がウェールズ議会の決議に付され承認された。本規則の施行 : 2021 年 3 月 19 日。2050 年排出量目標の修正：環境（ウェールズ）法 2016 第 29 条（1）において、「80%」を「100%」に置き換える。
The Environmental Permitting (England and Wales) (Amendment) Regulations 2018 環境許可（イングランドとウェールズ）（修正）規則 2018	環境許可（イングランド及びウェールズ）規則 2016 の一部の条項を修正している。

法規	概要
The Environmental Permitting (England and Wales) (Amendment) Regulations 2016 (EPR16) 環境許可（イングランドとウェールズ）（修正）規則 2016（EPR16）	環境許可（イングランドとウェールズ）規則 2010（EPR10）は 2010 年 4 月に発効し、イングランドとウェールズの RSA93 を置き換えた。2017 年 1 月に発効した EPR16 は、非放射性廃棄物管理などのその他の規制活動に放射性物質規制を組み込み、業界、規制当局、利害関係者に単一の包括的な許可と遵守体系を提供するものである。EPR16 は、EPR10 とその後の修正を統合したものである。EPR16 は、放射性廃棄物の処分と環境排出に対して、環境許可という形で事前の認可を必要とする。
The Environmental Permitting (England and Wales) (Amendment) Regulations 2015 環境許可（イングランドとウェールズ）（修正）規則 2015	2015 年の修正規則は、この間、何度も修正されてきた「環境許可（イングランドとウェールズ）規則 2010」の原案に対する最新の修正である。この規制は、産業排出物指令の要件を含めるために修正された。これらの規則は 2015 年 3 月 21 日に発効し、イングランドとウェールズにのみ適用される。イングランドのみの環境許可（イングランドとウェールズ）（修正）（イングランド）規則 2015 修正は 2015 年 4 月 6 日に発効した。環境許可規則は、イングランドとウェールズにおける陸上大気放出活動を対象としている。
The Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2010 as amended (EPR10) 環境許可（イングランドとウェールズ）規則 2010 年修正（EPR10）	2010 年 3 月に施行された環境許可規則（イングランドとウェールズ）は、2011 年の環境許可規則（イングランドとウェールズ）（修正）により、統合汚染防止管理指令に基づく廃棄物処理に関する標準規則と一般リスクアセスメントの新規・改訂を導入した。標準規則は、事業者がどのように活動を行わなければならないかを定義しており、例えば、サイト内に持ち込むことができる廃棄物の種類を制限している。事業者が標準規則の対象となる活動を行うことを希望する場合、標準許可を申請することができる。これは、より詳細な評価を伴う特注の許可を申請するよりも迅速かつ容易である。
The Environment, Food and Rural Affairs (Miscellaneous Amendments and Revocations) Regulations 2018 環境・食料・農村地域（雑多な修正と取消し）規則 2018	本規則は、イングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドに適用される。この規則は、主に国内法及び EU 法に関する旧式の参照図書を変更し、有害廃棄物及び環境情報に関する欧州法の変更を反映して一部修正を加えている。
The Environment, Food and Rural Affairs (Miscellaneous Amendments etc.) Regulations 2019 環境・食料・農村問題（雑多な修正等）規則 2019	これらの規則は、イギリスにおける DEFRA の法律を修正するものである。これらは、法律を最新のものにするために修正し、最近の EU 法の変更を反映させ、法律に細かい修正を加えるものである。
The Hazardous Waste (England and Wales) (Amendment) Regulations 2009 and The Hazardous Waste (England and Wales) Regulations 2005 有害廃棄物（イングランドとウェールズ）（修正）規則	本規則は、2005 年 7 月 16 日に施行された「有害廃棄物（イングランドとウェールズ）規則 2005」を修正するものである。2005 年規則では、注意義務に加え、厳格な文書化された枠組み内での輸送と処分に関する要件など、特殊廃棄物/有害廃棄物に関する手続きが課された（「特殊/有害廃棄物の移動」を参照）。有害廃棄物（イングランドとウェールズ）（修正）規則 2009 は、イングランドとウェールズにおける有害廃棄物の取扱者に影響を及ぼす。この規則では、有害廃棄物発生者は、有害廃

法規	概要
2009 及び有害廃棄物（イングランドとウェールズ）規則 2005	棄物を施設から搬出する前に、環境庁に通知することが義務付けられている。特定の低リスク施設は、有害廃棄物の年間発生量が一定量以下であれば、規制の対象から除外される。対象となる制限量は 200kg から 500kg に引き上げられた。本規則は 2009 年 4 月 6 日に施行された。最新の修正は、Hazardous Waste (Miscellaneous Amendments) (Wales) Regulations 2018 によって導入されている。
The Marine Licensing (Exempted Activities) (Amendment) Order 2019 海洋許認可（免除活動）（修正）令 2019 年版	本規則は、Marine Licensing (Exempted Activities) Order 2011 の修正を詳述するものである。この修正は、イギリスにおける Marine and Coastal Access Act 2009 の下で海洋許可の適用を免除される活動のリストを変更するものである。この命令は、2019 年 5 月 31 日に発効した。
Food and Environment Protection Act 1985 食料・環境防護法 1985 1985.07.16 発効 2018.05.24 修正	物質の漏出の結果として、人間の消費に適さなくなった食品の消費に対する予防措置として、禁止すべき活動を特定する命令を緊急時に下すことを許可する法律である。すなわち、「海洋投棄法 1974」に代わり、海中の物質及び物品の堆積を規制するための新しい規定を設けること、海底下の物質及び物品の堆積を管理するための規定を設けること、害虫の管理又は害虫に対する防護のために準備若しくは使用する農薬及び物質、調剤及び有機体を規制すること、並びに関連目的のために制定する。 ロンドン条約又はオスロ条約の実効的な適用のために策定された。
Dumping at Sea Act 1974 海洋投棄法 1974 1974.06.27 発効	海への投棄を規制するための法律である。上記の「食料・環境防護法 1985」と置き換えられ廃止された。
Water Act 2014 水法 2014	水道事業に関する規定、水利使用許可の変更に伴う補償に関する規定、主要河川地図に関する規定、水道の記録に関する規定、水環境の規制に関する規定、家屋に対する洪水保険の提供に関する規定、内部排水委員会に関する規定、地域洪水沿岸委員会に関する規定、その他の目的のために制定する法律である。

（出典：Main UK Legislation, https://oilandgasukenvironmentallegislation.co.uk/legislation-index/main-uk-legislation.htm）

4.5.3 規制当局の役割と権限

平成 28 年度の報告書より、エネルギー法 2013（TEA 13）のパート 3 によって、ONR は法定法人として設立された。これにより、同法において「関連法定規定（relevant statutory provisions）」である法定規定の執行に責任を持つことになっている。これらの規定には、NIA65 の第 1 条、第 3-6 条、第 22 条及び第 24A 条、並びに原子力産業保安規則 2003（NISR）[63]、核保障措置規則 2019 [64), 65)]及び民間目的の放射性物質の輸送に適用される危険物の輸送及び輸送用圧力機器の使用規則（CDG 2009）[66)]が含まれている。それは「適切な国家当局（appropriate national authority）」を参照しており、イングランド、ウェールズ、スコットランドでは ONR である。北アイルランドに関しては、それは担当大臣（SoS: Secretary of State）である。

ONR は、許認可及び執行機関として、原子力安全に関連する重要な施設や活動を管理する手段として、様々な権限を有している。ONR は、以下の権限を行使することができる [67)]。

- 申請者に許認可を交付すること
- 許認可に条件を付し、その条件を変更又は取り消すこと
- 許認可を変更し、許可されたサイトの面積を縮小すること
- 特定の行為（通常、特定の活動の開始）に対して同意すること
- 特定の取り決めや文書を承認し、通常、ONR のさらなる承認なしには変更できないよう「凍結」すること
- 許認可取得者に、セーフィティケースなど、特定の情報の提出を求めることを通知すること
- 審査のために特定の文書の提出を要求する仕様書を発行したり、特定の方法で何かを行わなければならないことを指定したりする。例えば、放射性廃棄物の保管形態など
- 合意された活動方針を進めるための合意書を発行すること
- 特定の業務を停止するよう許認可取得者に指示すること
- 原子力サイト許可を取り消すこと

許可条件に基づき、原子力安全にとって重要な許認可取得者による取り決め及び活動は、ONR による技術専門家評価の対象となる。このため、作業の開始又は重要な変更の実施前に、事前の規制当局の許可が必要となる場合がある。したがって、原子力規制制度は許可制度と表現される。検査官がセーフィティケースの妥当性を判断することを助けるために、ONR は原子力施設の安全評価原則（SAPs）を策定していることに加え、一連の技術評価指針（TAGs）がある。TAGs は SAPs の適用に関するより詳細な指針を提供している。

原子力サイト許可が交付されると、許認可取得者は、ONR が許認可に付した条件及びその他の関連する法規定を含む NIA65 の関連規定を遵守しなければならない。ONR は、許認可とその他の法令に基づき、法的要件の遵守を確保するため、又は安全のために規制のホールドポイントを導入し、許認可取得者がそれ以上進められないようにしている。

4.5.4　イギリスの最近の国際協力とイニシアティブ

現在、イギリスは、原子力研究開発における国際協力・協調に取り組んでいる。OECD/NEA、IAEA、その他の多国間組織のメンバーとして、イギリスは原子力安全、核廃棄物管理、原子力技術の分野でプログラムを支援し、共同プロジェクトに参加している[68]。

イギリスの主な多国間原子力協力協定の締結状況と主な活動を以下に示す。

- ✓ 多国間設計評価プログラム（MDEP: Multinational Design Evaluation Programme）
- ✓ 欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG: European Nuclear Safety Regulators Group）
- ✓ 経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）
- ✓ 西欧原子力規制者会議（WENRA）

2018 年に第 IV 世代フォーラム（GIF）に再加入して以来、イギリスはこの組織と協力的な関わりを続けている。GIF は現在、次世代の先進原子力技術の議論と探求に特化した唯一の国際フォーラムであるため、イギリスの加盟は、他の先進国との知識やアイデアの共有を通じて、これらの技術の研究開発において重要な利益をもたらすものである。

2018 年、イギリスとアメリカは、両国の戦略的エネルギー資源、低炭素排出目標、核不拡散目標、原子力安全目標に対する原子力の貢献を確保するため、民間原子力エネルギー研究開発（R&D）アクションプランに署名した。

2021 年、イギリスは G7 と原子力安全・セキュリティ・グループ（NSSG）の議長国を務めた。イ

ギリス議長国の下、NSSG は、最高水準の原子力安全及びセキュリティを世界的に推進するというコミットメントを再確認した。NSSG の声明では、多様な原子力労働力の支援、原子力技術の平和利用に対する国民の信頼の構築、SMR の安全・安心な利用の確保、チェルノブイリ原子力発電所の廃炉計画への継続的関与などの重要分野と協力の機会が特定されている。

また、イギリスは Euratom R&T（Euratom Research and Training Programme）及び Fusion for Energy（EU の ITER への貢献を管理し、核融合研究開発プロジェクトで日本と協力協定を締結）への加盟を通じて、ITER への参加を目指している。

参考文献（イギリス）

1) UK government awards £3.3M to 6 High Temperature Gas Reactor (HTGR) projects, 07 September 2022, https://www.greencarcongress.com/2022/09/20220907-ukhtgr.html
2) Study identifies potential Rolls-Royce SMR sites, 09 November 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Study-identifies-potential-Rolls-Royce-SMR-sites
3) U.K. to provide close to £700 million for Sizewell C, Thu, Dec 8, 2022, https://www.ans.org/news/article-4561/uk-to-provide-close-to-700-million-for-sizewell-c/
4) UK / EDF Energy To Consider Extended Generation For Four Nuclear Reactors, 28 September 2022, https://www.nucnet.org/news/edf-energy-to-consider-extended-generation-for-four-nuclear-reactors-9-3-2022
5) Sellafield ends nuclear fuel reprocessing after 58 years, 21 July 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Sellafield-ends-nuclear-fuel-reprocessing-after-58
6) EDF revises Hinkley Point C schedule and costs, 20 May 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/EDF-revises-Hinkley-Point-C-schedule-and-costs
7) Hinkley Point C welding training centre opens, 03 May 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Hinkley-Point-C-welding-training-centre-opens
8) UK government takes 50% stake, confirms backing for Sizewell C, 29 November 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UK-government-takes-50-stake,-gives-go-ahead-for-S
9) Framatome signs preliminary contract for Sizewell C construction, 09 December 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Framatome-signs-preliminary-contract-for-Sizewell
10) UK launches consolidated radwaste organization, 31 January 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UK-launches-consolidated-radwaste-organisation
11) Rail transfer landmark for UK waste disposal project, 28 March 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Rail-transfer-landmark-for-UK-waste-disposal-proje
12) Cwmni Egino and NDA sign MoU for new nuclear in North Wales, 11 October 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Cwmni-Egino-and-NDA-sign-MoU-for-new-nuclear-in-No
13) Westinghouse, Studsvik to expand capabilities at Springfields site, Tue, Dec 6, 2022, https://www.ans.org/news/article-4550/westinghouse-studsvik-to-expand-capabilities-at-springfields-site/
14) KBR to support UK repository development, 30 September 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/KBR-to-support-UK-repository-development
15) NWS considers Theddlethorpe Gas Terminal for waste facility, October 20, 2022, https://www.lincolnshirelive.co.uk/news/local-news/nuclear-waste-dump-lincolnshire-create-7722086
16) UK demonstration of borehole sealing technology, 29 November 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UK-demonstration-of-borehole-sealing-technology
17) Making Government Deliver for the British People, https://www.gov.uk/government/publications/making-government-deliver-for-the-british-people
18) Prime Minister outlines his five key priorities for 2023, https://www.gov.uk/government/news/prime-minister-outlines-his-five-key-priorities-for-2023
19) The United Kingdom's Eighth National Report on Compliance with the Convention on Nuclear Safety, Department for Business, Energy, and Industrial Strategy, August 2019
20) Joint Eighth and Ninth Review Meeting of the Contracting Parties to the Convention on

Nuclear Safety (CNS) 2023, https://www.iaea.org/events/cns2023
21) 7th Review Meeting of the Contracting Parties to The Convention on Nuclear Safety Summary Report, 27 March – 7 April 2017, Vienna, Austria
22) The United Kingdom's Seventh National Report on Compliance with the Obligations of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and on the Safety of Radioactive Waste Management, Department for Business, Energy, and Industrial Strategy, October 2020
23) Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management Seventh Review Meeting of the Contracting Parties, 27 June to 8 July 2022, Vienna, Austria, SUMMARY REPORT
24) 44th Consultative Meeting of Contracting Parties to the London Convention and the 17th Meeting of Contracting Parties to the London Protocol (LC 44/LP 17), https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/44th-Consultative-Meeting-of-Contracting-Parties-to-the-London-Convention-and-the-17th-Meeting-of-Contracting-Parties-to-th.aspx
25) UK Health Security Agency (UKHSA), News items, Environmental Radiological Assessment Services, https://www.ukhsa-protectionservices.org.uk/eras/news/
26) Nuclear Installations Act 1965, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1965/57
27) Energy Act 2013, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2013/32/contents/enacted
28) Health and Safety at Work etc. Act 1974, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1974/37/contents
29) Environment Act 1995, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1995/25/contents
30) The Ionising Radiations Regulations 2017, https://www.legislation.gov.uk/uksi/2017/1075/contents/made
31) The Ionising Radiations Regulations (Northern Ireland) 2017, https://www.legislation.gov.uk/nisr/2017/229/made
32) The Nuclear Reactors (Environmental Impact Assessment for Decommissioning) (Amendment) Regulations 2018, https://www.legislation.gov.uk/uksi/2018/834/contents/made
33) The Radiation (Emergency Preparedness and Public Information) Regulations 2019, https://www.legislation.gov.uk/uksi/2019/703/contents/made
34) The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999, https://www.legislation.gov.uk/uksi/1999/3242/made
35) The Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2016, https://www.legislation.gov.uk/uksi/2016/1154/contents/made
36) Office for Nuclear Regulation Licence condition handbook February 2017, The standard licence conditions attached to nuclear site licences
37) Office for Nuclear Regulation Safety Assessment Principles (SAPs), https://www.onr.org.uk/saps/
38) Office for Nuclear Regulation Technical assessment guides (TAGs), https://www.onr.org.uk/tagsrevision.htm
39) Office for Nuclear Regulation Compliance inspection - Technical inspection guides, https://www.onr.org.uk/operational/tech_insp_guides/index.htm
40) Nuclear site licensing, ONR's guide to 'Licensing Nuclear Installations', https://www.onr.org.uk/licensing.htm
41) Security Assessment Principles (SyAPs), https://www.onr.org.uk/syaps/
42) 2016 No. 562 NUCLEAR ENERGY The Nuclear Installations (Liability for Damage) Order 2016
43) Enhancing the UK's Nuclear Third Party Liability Framework, Statement made on 16

December 2021, Statement UIN HCWS504,
https://questions-statements.parliament.uk/written-statements/detail/2021-12-16/hcws504
44) CONTRACTING PARTIES TO THE PARIS CONVENTION NUCLEAR OPERATORS' NUCLEAR LIABILITY AMOUNTS APPLICABLE BEFORE AND AFTER THE ENTRY INTO FORCE OF THE 2004 PROTOCOL Updated June 2022, https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2022-06/cppc_operators_liability_amounts_2020-11_2022-02-16_11-04-26_755.pdf
45) Office for Nuclear Regulation Organisational structure,
https://www.onr.org.uk/documents/onr-structure.pdf
46) Office for Nuclear Regulation Annual Report and Accounts 2021/22 HC 588,
https://news.onr.org.uk/2022/11/annual-report-and-accounts-2021-22-published/
47) Planning Act 2008, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/29/contents
48) National Policy Statements, https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/legislation-and-advice/national-policy-statements/
49) Guidance Nuclear sites: environmental regulation, https://www.gov.uk/guidance/nuclear-sites-environmental-regulation
50) ONR-GDA-GD-006 Revision 0, New Nuclear Power Plants: Generic Design Assessment Guidance to Requesting Parties, October 2019
51) Entry to Generic Design Assessment for Advanced Nuclear Technologies Instructions and Guidance for Requesting Parties, Department for Business, Energy, and Industrial Strategy, September 2022
52) Generic Design Assessment (GDA) of new nuclear power stations,
https://www.onr.org.uk/new-reactors/
53) Office for Nuclear Regulation Timeline, https://www.onr.org.uk/new-reactors/timeline.htm
54) Permission granted for next construction phase at Hinkley Point C, 27 January, 2022,
https://news.onr.org.uk/2022/01/permission-granted-for-next-construction-phase-at-hinkley-point-c/
55) 'Hinkley Point C presents unique opportunity to set standard for construction safety', 24 March, 2022, https://news.onr.org.uk/2022/03/hinkley-point-c-presents-unique-opportunity-to-set-standard-for-construction-safety/
56) Dry used fuel storage facility now planned for HPC, 18 July 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Dry-used-fuel-storage-facility-now-planned-for-HPC
57) Consultation on plans to approve Sizewell C environmental permits, 05 July 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Consultation-on-plans-to-approve-Sizewell-C-enviro
58) Outstanding issues in Sizewell C nuclear site licence application, 11 July 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Outstanding-issues-in-Sizewell-C-nuclear-site-lice
59) Press release The Sizewell C Project development consent decision announced, 20 July 2022,
https://www.gov.uk/government/news/the-sizewell-c-project-development-consent-decision-announced#:~:text=Today%2C%2020%20July%202022%2C%20the,Business%2C%20Energy%20and%20Industrial%20Strategy.&text=The%20application%20involves%20the%20construction,help%20Britain%20achieve%20Net%20Zero.
60) The Export Control Order 2008, https://www.legislation.gov.uk/uksi/2008/3231/contents
61) The Export Control (Amendment) Order 2022,
https://www.legislation.gov.uk/uksi/2022/491/contents/made
62) International treaty Amendment to 1996 London Protocol to Regulate Marine Geoengineering [MS No.9/2014]], https://www.gov.uk/government/publications/ms-amendment-

to-1996-london-protocol-to-regulate-marine-geoengineering
63) Nuclear Industries Security Regulations (NISR) 2003.
http://www.legislation.gov.uk/uksi/2003/403/contents/made
64) The Nuclear Safeguards (EU Exit) Regulations 2019.
http://www.legislation.gov.uk/uksi/2019/196/contents/made
65) The Nuclear Safeguards (Fissionable Material and Relevant International Agreements)(EU Exit) Regulations 2019, http://www.legislation.gov.uk/uksi/2019/195/contents/made
66) Carriage of Dangerous Goods (Amendment) Regulations 2019.
http://www.legislation.gov.uk/uksi/2019/598/contents/made
67) Office for Nuclear Regulation Licensing nuclear installations, November 2021
68) IAEA PRIS Report, Country Nuclear Power Profiles2022 Edition, UNITED KINGDOM (Updated 2022) https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/UnitedKingdom/UnitedKingdom.htm

略語集（イギリス）

略語	原語名称	和文表記
AG	Australia Group	オーストラリアグループ
AGR	Advanced Gas-cooled Reactor	改良型ガス冷却原子炉
AGROP	Advanced Gas-cooled Reactor Operating Programme	AGR 運転計画
ALARP	as low as reasonably practicable	合理的に実施可能な範囲でできるだけ低く
AMR	Advanced Modular Reactors	先進モジュール炉
ARTEMIS	Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation	放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復に対する統合レビューサービス
ASN	Autorité de sûreté nucléaire (Nuclear Safety Authority)	原子力安全機関（フランス）
BEIS	Department for Business, Energy & Industrial Strategy	ビジネス・エネルギー・産業戦略省（イギリス）
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BOO	Build Own Operate	建設・所有・運転
BWC	Biological Weapons Convention	生物兵器禁止条約
C&M	Care and Maintenance	安全貯蔵
CAA	Civil Aviation Authority	イギリス民間航空局
CANDU	Canadian Deuterium Uranium	カナダ型重水炉
CBSIS	computer based systems important to safety	安全上重要なコンピュータベースシステム
CDG 2009	The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2009	危険物の輸送及び輸送用圧力機器の使用規則 2009（イギリス）
CFSI	Counterfeit, Fraudulent and Suspect Items	偽造品、不正品及び疑わしい物品
CfD	Contracts for Difference	差金決済契約制度
CGN	China General Nuclear Power Corporation	中国広核集団
CNEC	China's Nuclear Engineering Group Corporation	中国核工業建設集団公司
CNNC	China National Nuclear Corporation	中国核工業集団公司
CNS	Convention on Nuclear Safety	原子力の安全に関する条約
CNSC	Canadian Nuclear Safety Commission	カナダ原子力安全委員会
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
COMDEC	International Project on Completion of Decommissioning	廃止措置完了に関する国際プロジェクト

略語	原語名称	和文表記
ConvEx	Convection Exercise	緊急時対応演習
CSA	Comprehensive Safeguards Agreement	包括的保障措置協定
CSC	Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage	原子力損害の補完的な補償に関する条約
CWC	Chemical Weapons Convention	化学兵器禁止条約
DAC	Design Acceptance Confirmation	設計容認確認書（イギリス）
DCIC	Ductile Cast Iron Containers	延性鋳鉄製容器
DCO	Development Consent Order	開発同意命令（イギリス）
DAERA	Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs	農業・環境・農村地域省
DFR	Dounreay Fast Reactor	ドーンレイ高速炉
DFS	Dry Fuel Store	乾式燃料貯蔵庫
DPS	Downhole Placement System	ダウンホールプレースメントシステム
DRWR	Deep Radioactive Waste Repository	深地層処分場（ポーランド）
EA	The Environment Agency	環境庁（イギリス）
EA95	The Environment Act 1995	1995 年環境法（イギリス）
EASR18	Environmental Authorisations (Scotland) Regulations 2018	環境認可（スコットランド）規則 2018
EDF	Électricité de France	フランス電力会社
EDF Energy NGL	EDF Energy Nuclear Generation Limited	EDF エナジー原子力発電会社
EIADR	Nuclear Reactors (Environmental Impact Assessment for Decommissioning) Regulations 1999	2018 年原子炉（廃止措置の環境影響評価）規則
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group	欧州原子力安全規制者グループ
EP	Environmental Permit	環境許可（イギリス）
EPR	Emergency Preparedness and Response	緊急時準備対応
EPR16	Environmental Permitting Regulations 2016	2016 年環境許可規則（イギリス）
EPREV	Emergency Preparedness Review	緊急時対応レビュー
ESBWR	Economic Simplified Boiling Water Reactor	高経済性単純化沸騰水型原子炉
EURATOM	European Atomic Energy Community	欧州原子力共同体
FBR	Fast Breeder Reactor	高速増殖炉
FCV	Filtered Containment Venting System	フィルター付格納容器ベントシステム
FDP	funded decommissioning programme	廃止措置資金計画
FED	Fuel Element Debris	燃料要素デブリ
FEED	Front End Engineering Design	基本設計

略語	原語名称	和文表記
fLoC	Final Letter of Compliance	最終適合証明書
G7	Group of Seven	主要 7 か国首脳会議
GB	Great Britain	グレート・ブリテン
GDA	Generic Design Assessment	一般設計評価（イギリス）
GDF	Geological Disposal Facility	地層処分施設
gDSSC	Generic Disposal System Safety Case	一般処分体系セーフィティケース
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	世界銀行防災グローバルファシリティ
GIF	Generation IV International Forum	第Ⅳ世代原子炉国際フォーラム
GNS	General Nuclear System Ltd	ジェネラル・ニュークリア・システム社
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー
HAL	Highly Active Liquor	高放射性廃液
HAW	High-Activity Waste	高放射性廃棄物
HERCA	Heads of European Radiological Competent Authority	欧州放射線防護所轄官庁
HEU	Highly Enriched Uranium	高濃縮ウラン
HHISO	Half Height Isofreight	ハーフハイト ISO コンテナ
HIP	Hot Isostatic Pressing	熱間等方圧加圧法
HLW	High-level radioactive Waste	高レベル放射性廃棄物
HPC	Hinkley Point C	ヒンクリーポイント C
HS	Harmonized Commodity Description Coding System	商品の名称及び分類についての統一システム
HSENI	Health and Safety Executive for Northern Ireland	北アイルランド安全衛生庁
HSWA74	Health and Safety at Work etc Act 1974	1974 年労働安全衛生法（イギリス）
HTGR	High Temperature Gas-cooled Reactor	高温ガス炉
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
IEA	Information Exchange Arrangement	情報交換協定
IEC	Incident and Emergency Center	緊急事態対応センター
ISFSI	Independent Spent Fuel Storage Installation	独立使用済燃料貯蔵施設
ILW	Intermediate-level radioactive Waste	中レベル放射性廃棄物
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IMS	Integrated Management System	統合マネジメントシステム
INES	International Nuclear and Radiological Event Scale	国際原子力事象評価尺度

略語	原語名称	和文表記
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー
INRA	International Nuclear Regulators' Association	国際原子力規制者会議
IPASS	International Physical Protection Advisory Service	国際核物質防護諮問サービス
IRR17	Ionising Radiations Regulations 2017	2017 年電離放射線規則
IRR99	Ionising Radiations Regulations 1999	1999 年電離放射線規則
IRRNI17	Ionising Radiations Regulations Northern Ireland 2017	2017 年電離放射線規則（北アイルランド）
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety)	放射線防護・原子力安全研究所（フランス）
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor	国際熱核融合実験炉
JAEA	Japan Atomic Energy Agency	日本原子力研究開発機構
JICC	JAIF International Cooperation Center	(一財)原子力国際協力センター
KAERI	Korea Atomic Energy Research Institute	韓国原子力研究所
KAIST	Korea Advanced Institute of Science and Technology	韓国科学技術院
KEPCO	Korea Electric Power Corporation	韓国電力公社
KHNP	Korea Hydro & Nuclear Power	韓国水力原子力発電
L/C	Letter of Credit	信用状
LC	London Convention	ロンドン条約
LC	Licence conditions	サイト許可条件
LCP	Limited Construction Permit	部分的建設許可（トルコ）
LEU	Low Enriched Uranium	低濃縮ウラン
LLW	Low Level Waste	低レベル放射性廃棄物
LLWR	Low Level Waste Repository	低レベル放射性廃棄物処分場
LLWR Ltd	Low Level Waste Repository Limited	低レベル放射性廃棄物処分場会社
LoC	Letter of Compliance	適合証明書
LOI	Letter of Intent	基本合意書
LP	London Protocol	ロンドン議定書
MARPOL 73/78	Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973	1973 年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する 1978 年の議定書

略語	原語名称	和文表記
MDEP	Multinational Design Evaluation Programme	多国間設計評価プログラム
MCA	Maritime and Coastguard Agency	海事沿岸警備庁（イギリス）
MMR	Micro Modular Reactor	マイクロモジュール炉
MOP	Magnox Operating Programme	マグノックス運転計画
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MOX	Mixed-Oxide	混合酸化物燃料
NCA	Nuclear Cooperation Agreements	原子力協力協定
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych (National Centre for Nuclear Research)	国立原子力研究センター（ポーランド）
NDA	Nuclear Decommissioning Authority	原子力廃止措置機関（イギリス）
NDT	Non Destructive Testing	非破壊試験
NEA	Nuclear Energy Agency	原子力機関
NIA65	Nuclear Installations Act 1965	1965 年原子炉等施設法（イギリス）
NIEA	Northern Ireland Environment Agency	北アイルランド環境庁
NISR	Nuclear Industries Security Regulations	原子力産業保安規則（イギリス）
NNB	Nuclear New Build Generation	新設原子力発電会社
NNL	National Nuclear Laboratory	国立原子力研究所（イギリス）
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials	自然起源放射性物質
NPG	Nuclear Power Generation	原子力発電
NPS	National Policy Statement	国家政策声明（イギリス）
NPT	Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons	核兵器不拡散条約
NRC	Nuclear Regulatory Commission	原子力規制委員会（アメリカ）
NRW	National Resources Wales	天然資源ウェールズ
NRWR	National Radioactive Waste Repository	国立放射性廃棄物処分場（ポーランド）
NSD	Nuclear Safety Directive	原子力安全指令
NSG	Nuclear Suppliers Group	原子力供給国グループ
NSIP	Nationally Significant Infrastructure Project	国家的重要インフラ計画（イギリス）
NSL	Nuclear Site Licence	原子力サイト許可（イギリス）
NSRWR	New Surface Radioactive Waste Repository	新しい浅地中処分場（ポーランド）
NSSG	Nuclear Skills Strategy Group	原子力技術戦略グループ（イギリス）
NSSG	Nuclear Safety and Security Group	原子力安全・セキュリティ・グループ
NWP	National Waste Programme	国家廃棄物プログラム（イギリス）
NWS	Nuclear Waste Services	原子力廃棄物サービス

略語	原語名称	和文表記
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
ONR	Office for Nuclear Regulation	原子力規制局（イギリス）
ORPAS	Occupational Radiation Protection Appraisals	職業放射線防護評価サービス
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全評価チーム
OSPAR	Convention for Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic	北東大西洋の海洋環境保護に関する条約
PAA	Państwowej Agencji Atomistyki (National Atomic Energy Agency)	ポーランド原子力庁
PCSR	Pre-Construction Safety Report	建設前安全報告書
PEP2040	POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU	2040 年までのポーランドエネルギー政策
PFR	Prototype Fast Reactor	高速実験炉
PFSP	Pile Fuel Storage Pond	パイル燃料貯蔵池
PHWR	Pressurized Heavy Water Reactor	加圧水型重水炉
PNPP	Polish Nuclear Power Programme	ポーランド原子力エネルギー計画
POCO	post-operations clean-out	運転後の浄化
POSR	pre-operational safety report	運転前安全報告書
PRA	Probabilistic risk assessment	確率論的リスクアセスメント
PSA	Probabilistic Safety Assessment	確率論的安全評価
PSAR	Preliminary Safety Analysis Report	予備的安全解析報告書
PSR	Periodic Safety Review	定期安全レビュー
PURL	Polish Underground Research Laboratory	ポーランド地下研究所
RAB	Regulated Asset Base	規制資産ベース
RANET	Response and Assistance Network	緊急時対応援助ネットワーク
RCS	Reactor Coolant System	原子炉冷却系
RD&D	Research, Development and Demonstration	研究開発及び実証
REGDOC	Regulatory Safety Documents	規制安全文書（カナダ）
REPPIR19	Radiation (Emergency Preparedness and Public Information) Regulations 2019	2019 年放射線（緊急時の準備と情報公開）規則
RFI	Request for Information	情報提供依頼書
RP	Requesting Party	申請者
RPV	Reactor Pressure Vessel	原子炉圧力容器
RRRFR	Russian Research Reactors Fuel Return	ロシア製研究炉燃料返還
RWI	Radioactive Waste Inventory	放射性廃棄物インベントリ

略語	原語名称	和文表記
RSA93	Radioactive Substances Act 1993	1993 年放射性物質法
RWM	Radioactive Waste Management Limited	放射性廃棄物管理会社
SAPs	Safety Assessment Principles	安全評価原則（イギリス）
SBO	Station Blackout	全交流電源喪失
SEED	Site and External Events Design Review	立地評価・安全設計レビュー
SEPA	Scottish Environment Protection Agency	スコットランド環境防護庁
SFAIRP	So Far As Is Reasonably Practicable	合理的に実行可能な範囲で
SGHWR	Steam Generating Heavy Water Reactor	重水減速沸騰軽水冷却炉
SJR	site justification report	サイト正当化報告書
SMART	Springfields Melter for Advanced Recycling and Treatment	スプリングフィールド先進リサイクル処理溶融炉
SMR	Small Modular Reactors	小型モジュール炉
SoDA	Statement of Design Acceptability	設計容認声明書（イギリス）
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
SoS	Secretary of State	担当大臣（イギリス）
SPI	Safety Performance Indicators	安全性能指標
SQP	Small Quantities Protocols	少量議定書
SSA	Strategic Siting Assessment	戦略的立地評価
SSAC	State System of Accounting for and Control of nuclear material	国内計量管理制度
SSC	Structures, Systems and Components	構築物、系統及び機器
STUK	Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority	フィンランド放射線・原子力安全庁
SyAPs	Security Assessment Principles	セキュリティ評価原則
SZC	Sizewell C	サイズウェル C
TAG	Technical Assessment Guide	技術評価指針（イギリス）
TEA13	The Energy Act 2013	エネルギー法 2013
TIG	Technical Inspection Guide	技術検査指針
THORP	Thermal Oxide Reprocessing Plant	熱酸化再処理施設（イギリス）
TMF	Tails Management Facility	劣化ウラン管理施設
TPR	Topical Peer Review	トピカルピアレビュー
TR&SP	THORP Receipt and Storage Pond	THORP 受入貯蔵池
TRISO	Tri-structural ISOtropic	三重構造等方性
TSR-GRS	Technical Safety Review of Generic Reactor Safety	包括的原子炉安全性の技術安全性レビュー

略語	原語名称	和文表記
UKRWI	UK Radioactive Waste Inventory	イギリス放射性廃棄物インベントリ
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea	国連海洋法条約
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
UPZ	Urgent Protective Action Planning Zone	緊急時防護措置を準備する区域
USNC	Ultra Safe Nuclear Corporation	ウルトラセーフニュークリア社
VDNS	Vienna Declaration of Nuclear Safety	原子力安全に関するウィーン宣言
VHTR	Very High Temperature Reactors	超高温ガス炉
VLLW	Very Low Level Waste	極低レベル放射性廃棄物
VTT	Technical Research Centre of Finland	フィンランド国立技術研究センター
WA	Wassenaar Arrangement	ワッセナーアレンジメント
WASSC	Waste Safety Standards Committee	廃棄物安全基準委員会
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association	西欧原子力規制者会議
WEP	Waste Encapsulation Plant	廃棄物カプセル化プラント
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMD	Weapons of Mass Destruction	大量破壊兵器
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関
WPEP	Waste Processing and Encapsulation Plant	廃棄物処理カプセル化プラント
ZC	Zangger Committee	ザンガー委員会
ZOUP	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (Radioactive Waste Management Plant)	放射性廃棄物管理プラント（ポーランド）

5. フランスにおける原子力安全制度の整備状況（令和 2 年度調査以降の変更点）

5.1 原子力発電の最新状況

5.1.1 欧州 SMR（NUWARD）の開発

2019 年 9 月 17 日、ウィーンで開催された国際原子力機関総会で、原子力・代替エネルギー庁（CEA）、フランス電力公社（EDF）、Naval Group、TechnicAtome は、共同開発中の小型モジュール炉（SMR）プロジェクト「NUWARD」を発表した。加圧水型軽水炉（PWR）技術に基づくこのソリューションは、脱炭素化、安全性、競争力のある電力市場の拡大するニーズに対応するため、300～400MWe の発電セグメントで設計されている。

NUWARD は、50 年以上にわたる加圧水型原子炉の設計、開発、建設のノウハウと、約 2,000 年にわたる原子炉の運転経験から得た、フランスの最高技術を活用することができる。

この実績ある技術をベースに、NUWARD は、統合設計によるシンプルさとコンパクトさ、建設・運転段階での柔軟性、世界最高水準の安全への革新的アプローチなど、運転者の利益と製品の競争力のためにいくつかの主要な革新技術を組み込んだモジュール型ソリューションとなる予定である。

CEA の新技術の研究と認証に関するノウハウ、EDF の建築・エンジニアリング及び運転者としての経験、Naval Group のモジュール構造に関する経験、TechnicAtome のコンパクトな原子炉設計に関する専門知識が、これらの目的を達成するために動員されている。

この技術は、世界中の古い高 CO_2 排出量の石炭、石油、ガスプラントに取って代わり、水素製造、都市及び地域暖房又は淡水化などのその他の用途を支援することが期待されている。

NUWARD は現在、概念設計段階にあり、真の競争上の優位性を提供しながら、主要な技術的機能の選択に重点を置いている。2022 年 5 月 6 日、ベルギーのエンジニアリング会社 Tractebel は、「欧州連合で最初の SMR」の概念設計を完了するための調査を実施する契約を締結した。

今後 10 年以内に世界市場で競争力のある製品を提供するという野望のもと、NUWARD のパートナーは、規制の調和、設計の標準化、最適化を促進するための国際協力に前向きである。

プロジェクトの次のフェーズである基本設計の完了は、2023 年に開始され、2025 年までに完了する予定である。設計は 2025 年から 2030 年の間に「先進概念フェーズ」にあるべきであり、その間に NUWARD が認証され、サプライチェーンが発展していると予想される。

実証用の NUWARD SMR の建設は 2030 年に開始される予定である。その原子炉の建設には 3 年かかると予想されている。

2022 年 6 月 2 日、フランスの NUWARD SMR の設計は、チェコとフィンランドの原子力規制当局の参加を得て、フランスの原子力安全規制当局が主導する欧州の早期共同規制審査の事例研究になると EDF は発表した。フランスの原子力安全局（Autorité de Sûreté Nucléaire: ASN）、フィンランドの放射線・原子力安全局（STUK）、及びチェコの原子力安全局（SÚJB）が実施する審査は、それぞれの国の現在の一連の国内規則、最高の国際安全目標と基準レベル、及び最新の知識と関連する良好事例に基づいて行われる、技術的な議論を通じて、この連携は、ASN、STUK、SÚJB がヨーロッパレベルでの互いの規制慣行に関するそれぞれの知識を高め、国際許認可の課題を予測し、将来の市場ニーズを満たす NUWARD の能力を向上させるのに役立つとのことである。

この活動によって、EDF は、欧州の協力を促進し、国際的な SMR 許認可の加速を支援するという主導的な立場を確認し、それによって SMR 規制の調和に向けた機運を醸成する。

この審査は、各国の現行の国内規制、最高の国際安全目標及び参照レベル、最新の知識及び関連する良好事例に基づくものである。技術的な議論を通じて、ASN、STUK 及び SÚJB は、欧州レベルでの互いの規制慣行に関するそれぞれの知識を深め、NUWARD が国際許認可取得の課題を予測し、将来の市場ニーズに対応する能力を向上させることに貢献する。[1) 2)]

5.1.2 原子力発電所の応力腐食問題と対応策

2021 年 12 月、Civaux 原子力発電所 1 号機の一次系の保守点検により、安全注入系の配管の溶接部付近に腐食が見られた。次に、同 2 号機の同じ設備でチェックが行われ、同様の欠陥が明らかになった。EDF は、プラントの長期停止を必要とする影響を受けた部品を交換することを決定した[3)]。また、同様のチェックを実施するために、Chooz B 号機にある他の 2 基の N4 原子炉をオフラインにした。

2022 年 1 月中旬、EDF は、安全注入系の配管溶接部で、Civaux 原子力発電所 1 号機で発見されたものと同様の欠陥が Civaux 原子力発電所 2 号機と Chooz 原子力発電所 B 2 号機で発見されたと発表した。さらに、P4[2]シリーズの 12 基の 1,300MWe クラス原子炉の 1 つである Penly 原子力発電所 1 号機での 10 年間の使用中検査でも、応力腐食が明らかになった。割れの発見により、さらなる調査又は修理のためにこれまでに 12 基の原子炉を閉鎖したフランス原子炉群の多くでチェックを実施する必要が生じた。

2021 年末に Civaux 原子力発電所 1 号機で応力腐食割れが発見されて以来、EDF は現象をより明確に理解し、関連するゾーンを特定するために相当量の作業を行ってきた。これらの調査は、8 基の原子炉からサンプリングされた溶接部について実験室で行われる 70 以上の評価に特につながった。

EDF が実施したこれらの評価と解析は、その検査方針を支える上で不可欠であった。彼らは、応力腐食の外観に影響を与えやすい主な要因として、配管の形状と配管が受ける熱機械的応力を特定することができた。EDF は、以下を最も影響を受けやすいと特定している。

- コールドレグ[3]に配置された安全注入系（RIS）のライン、及び N4[4]プラントシリーズの 4 基の原子炉用の残留熱除去系（RRA）の吸気ライン
- P'4 プラントシリーズの原子炉のコールドレグにある RIS 注入系のライン[5]

利用可能な知識に基づくと、P4 及び 900MWe プラントシリーズの原子炉の SC 現象に対する感受性は低いか非常に低いと思われる。

EDF は、2025 年までにすべての原子炉を検査する予定であり、N4 及び P'4 原子炉のこれらの最も影響を受けやすいゾーンの検査を優先する。検査は、新しい非破壊超音波プロセスを使用して原子炉で実施される。このプロセスは、応力腐食割れを確実に検出し、その深さを推定できるようにすることを目的として開発された。EDF が 6 か月間の開発を経て現在得ている結果は心強いものであり、2022 年の後半にこの新しい検査方法を導入できるようになるはずである。

ASN は、この方針が、最も影響を受けやすいと考えられるラインで検査を継続する必要性を満たしていると考えている。ただし、Belleville 原子力発電所 2 号機に関しては、ASN は、この原子炉の検査（2024 年に予定）を前倒しする必要があると考えている。

---

[2] これは、Paluel、Saint-Alban、及び Flamanville 原子力発電所の 8 基の 1,300MWe 原子炉に関するものである。

[3] コールドレグは、原子炉冷却材ポンプから原子炉圧力容器に至る主要な一次系の配管である。

[4] これは、Chooz B 及び Civaux 原子力発電所の 4 基の 1,450MWe 原子炉に関するものである。

[5] これは、Belleville、Cattenom、Golfech、Nogent-sur-Seine、及び Penly 原子力発電所の 12 基の 1,300MWe 原子炉に関するものである。

ASN は、応力腐食現象に関する知識は引き続き発展し、検査又は解析によって新しい証拠が明らかになった場合、検査プログラムを適応させなければならないと考えている。

放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）の支援により、ASN は EDF から送付されたデータの検証を続けている。9 月には、検証結果が原子力圧力設備に関する諮問委員会に提出される予定である。

5.1.3　原子力発電所への熱波の影響

2022 年 8 月 2 日、EDF は、異常な暑さのため、施設が利用できる河川水からの冷却量が減少し、ローヌ川とガロンヌ川沿いの原子力発電所での発電を制限しなければならない可能性があると警告した。[4) 5)]

極度の暑さは、フランスで記録的に最も乾燥した 7 月につながり、温暖化した気候が重要なインフラストラクチャに与える影響を強調した。ヨーロッパのライン川は事実上閉鎖の危機に瀕した。ドイツでは、ライン川の水深が浅くなりすぎてはしけが通行できないため、主要な中間点で商業交通に近づかなければならない瀬戸際にあった。これは、ロシアがノルドストリームパイプラインでのガスの流れを減らして以来、発電のためにますます必要とされている石炭の流れを妨げた。ドナウ川の航行も困難になり、イタリアで最も長い川であるポー川は水位が低すぎて農地に水をまくことができなかった。

フランスの規則では、EDF は河川の水温が一定の閾値に達した場合、発電所の冷却に使用された水が水路に戻されたときに環境に害を及ぼさないようにするために、原子力発電所の出力を低減又は停止しなければならない。いくつかの発電所では、2003 年と 2006 年の熱波からフィードバックされた経験に基づいて、2 つのレベルの熱排出制限が恒久的に規定されている。最初のレベルは、通常の気候条件下で適用される。主に発電所上流の水温のために、これらの制限を守ることができない場合、熱排出が環境に与える影響を減らすために原子炉の出力が下げられる。その結果、原子炉が完全に停止することもある。2 つ目の制限レベルは、高温時に適用される。この制限レベルは、電力網運営会社（RTE）が電力網の安全を確保するために原子力発電所を最小限の出力で維持する必要性を指摘した。この制限値は ASN からの決定なしに適用されるが、ASN には通知される。また、環境モニタリングプログラムの強化も行われる。この第 2 レベルの制限は、今夏まで、2006 年以来、2018 年に Golfech 原子力発電所が 36 時間使用した 1 回のみであった。

しかし、ASN は、この夏に遭遇した例外的な気候・水力的状況が、特定の河川の温度を異常に上昇させたと述べた。

同時に、RTE が電力網の安全を確保するために、いくつかの原子力発電所を最低限の発電レベルに維持する必要性を表明し、これが公共の必要性の問題である場合、環境法典[6)] の規定は、ASN が EDF からの要請に基づいて、当該発電所の熱排出の変更を一時的に監督することを認めている。ASN によると、7 月 13 日及び 15 日の ASN 決議により、Blayais、Golfech、Saint-Alban、Bugey、Tricastin のサイトについて、7 月 24 日までの期間、この措置がとられた。しかし、ASN は、7 月 24 日以降も水路の温度が高くなると予測し、RTE は、電力網の安全を確保するために、Golfech、Blayais、Saint-Alban、Bugey、Tricastin の原子力発電所を 8 月 7 日まで最低レベルの発電量で維持する必要性を指摘した。その結果、EDF は ASN に対し、これらの発電所について一時的に採用した規定を延長するよう要請し、エネルギー移行省は、最低生産量の維持が公共的必要性であると判断した。ASN によると、EDF の要請は、過去の猛暑時に実施された環境モニタリングや関係する生態系の長期モニタリングから得られた経験に基づいて受理されたとのことである。

「エネルギー移行省は、原子力発電を支持することが公共の必要性であると考えており、したがって、例外的な気候条件にもかかわらず、これら 5 つの発電所の発電を 9 月 11 日まで維持する」と ASN は述べた。「これに関連して、EDF は、2022 年 9 月 11 日まで、Blayais、Bugey、Golfech、Saint

Alban、Tricastin の原子力発電所の熱放出制限の一時的な変更を求める要請を ASN に提出した。」

ASN は、8 月 4 日に、これらの発電所からの熱放出の制限を一時的に変更する決定を採択し、これには、「水生環境、特に魚の生活の監視の強化が伴う」と述べ、この決定は、8 月 5 日に原子力安全を担当する大臣によって承認されたと付け加えた。[4)]

5.2 フランスの国際的取決めの遵守状況

5.2.1 国際的取決め遵守の概況

表 5-1 に示すとおり、フランスは本事業の調査対象である 6 つの国際条約の全てについて締結済であり、締結状況に前回の調査以降変化はない。

次項に、原子力の安全に関する条約の第 8 回及び第 9 回合同検討会向けの国別報告書（2022 年 8 月）[7)] と放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合向の国別報告書（2020 年 10 月）[8)] で報告された、条約の遵守状況をまとめる。

表 5-1 フランスの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	令和元年度以降の遵守状況
①原子力の安全に関する条約	1996年10月24日	第9回の国別報告書を提出し（2022）、第7回検討会合（2017）に参加し、検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約	2001年06月18日	第7回国別報告書を提出し（2021）、第7回検討会合（2022）に参加している。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約	1977年03月05日	ほぼ毎年当該条約締約国会議が開催され、フランスは毎回参加
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書	2006年03月24日	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約	1989年04月06日	国際原子力機関（IAEA）が実施する緊急時対応援助ネットワーク（RANET）や国際緊急時対応演習（ConvEx-3）に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約	1989年04月06日	

5.2.2　原子力の安全に関する条約（前回調査以降の変更点）

上記の国際的取決めに関する令和元年度調査以降の動向としては、フランスが原子力の安全に関する条約の第 8 回及び第 9 回合同検討会向けの国別報告書（2022 年 8 月）[7] を公表したことが挙げられる。なお、2020 年に開催される予定であった第 8 回検討会合は COVID-19 のために中止となり、2023 年に第 9 回との合同検討会合となることが決定されている。

以下に、フランスが提出した第 9 回国別報告書に記載されている第 7 回条約検討会議の指摘事項の対応状況について、(1)にフランス特有の課題、(2)に全締約国に共通する課題の順に示す。

以下に示す通り、前回検討会の指摘事項のうち、未対応若しくはもしくは新たな課題として報告しているものはないことから、フランスは本条約を遵守していると考えられる。

(1) フランスの課題

1）要求の厳しい同時進行プロジェクトを成功させるための人材確保への取り組み

ASN は、作業の品質と施設の安全性に不可欠な重要な産業技術を維持するために、以下の様な取り組みを行なってきた。

- 2018 年にフランス原子力産業団体（GIFEN）の設立：
  フランスの原子力部門全体を一つの業界団体にまとめ、あらゆる種類の産業活動（設計、製造、建設、保守など）と原子力発電の分野（燃料サイクル、研究、発電、機器製造、廃炉など）が網羅されていること。これにより、ニーズの把握が可能になり、公的機関との対話も容易になる。
- EDF の優れた活動計画（Excell action plan）「フランスの原子力発電所群建設時の品質、厳密さ、卓越性のレベルを回復する」こと：
  2019 年 12 月に提示された計画は、産業品質、技能、主要な原子力プロジェクトのガバナンスの強化に基づいている。顧客とサプライヤーの関係の徹底的な見直し」、「取締役会による定期的なプロジェクト追跡」、「最も繊細な作業のための製造工程とトレーサビリティツールの認定強化」など、そのいくつかのアクションが開始されている。
- 原子力専門職大学（UMN）の設立：
  この大学は、原子力分野の人材育成、特に重要な技能の育成に弾みをつけ、技能不足に最も苦しんでいる分野での採用を加速させることを目的としている。

2）国際的な協力関係により、炭素偏析問題やその他の関連課題に対処するために、大型装置製造に関する規準や基準を評価し（必要に応じて）補足すること

- Flamanville EPR 原子炉圧力容器上鏡と下鏡の鋼材の化学組成に異常が見つかったのに続き、EDF は ASN に対し、稼働中の 18 基の原子炉に装備されている Creusot Forge 社と日本鋳鍛鋼（JCFC）が製造する SG チャンネルヘッドも炭素偏析問題の影響を受けたと報告した。
- フランスの原子力発電所群において確認された異常に鑑み、ASN は 2018 年に西ヨーロッパ原子力規制当局者協会（WENRA）会員に勧告を提案、2018 年 4 月 24 日から 26 日の本会議で採択された。採択された勧告では、WENRA 会員はライセンシーに大型鍛造部品の炭素濃度の測定とその結果の分析を行わせることを義務付け、ライセンシーが製造記録を保存する責任があること、部品の品質を保証するために、安全上重要な製造パラメータを要求している。

- この異常事態を受けて、原子力発電所の設計・建設基準に関するフランス協会（AFCEN）が発行する RCC-M コードを改訂する作業が開始された。このコードには、不均質リスクの管理方法が含まれている。
- これと並行して、ASN は原子力規制活動委員会（CNRA）の規範・規格ワーキンググループ（WGCS）グループ内で、材料製造技術の認定に関する共通の見解を確立するために、関係者と協力して取り組んでいる。

3）製造工程での不正行為に対する評価と規制当局の対応完了すること

- ASN は、Creusot Forge 社の製造ファイルに不正が発見されたことを受け、不正を防止・発見・対処するために、規制・監督活動の見直しに着手した。
- 2018 年、ASN は不正の疑いのあるケースの予防、発見、対処を最適化するための行動計画を定義し、検査の過程で不正を探すことを追加することで、より具体的に自らの監督プロセスを強化した。
- ASN は、この点に関して業界関係者に行動を強化するよう要請しており、2017 年以降、EDF はこれらのリスクを防止・検出する目的で、特定の規定を設けている。具体的には、EDF は、特にすべての関係者の立ち会いによる抜き打ち検査やチェックの利用を増やすことで、監視方法を適応させ、サプライヤーの工場や現場での修理や修正のための製造検査に重点を置き、サプライヤーの敷地内での製造検査手段は、偽造品、不正品、疑惑品（CFSI）問題の検出により重点を置いている。2021 年の初めから、EDF グループのすべての事業体が ISO 19443 の認証手続きを開始した。2022 年初頭までに、多くの EDF 事業体が ISO 19443 認証を取得済みである（その他の事業体については、手続きは進行中である）。この手続きは、CFSI リスクの統合を強化するものである。
- GIFEN の推進により、多くのサプライヤーが ISO 19443 の認証手続きを行っている。この認証手続きには、トレーニング、検出、サプライヤーの監視、CFSI 側面に関する情報などに関する特定の要件が含まれており、CFSI リスクを考慮するための構造的保証が追加されている。

4）現場での技術トレーニングや監督など、開発中の取り組みを通じて、適切な発電所の保守を確保すること

- EDF は、運転中の原子力発電所に対して、機器やシステムの信頼性を高め、設備のライフサイクルを通じて、与えられた機能を果たすことができることを保証するための保守方針を定めている。メンテナンスプログラムには、予防メンテナンス活動の内容と頻度が明記され、運転実績のフィードバックに基づいて継続的な改善を目指している。
- EDF は、特にメンテナンスのための「モックアップスペース」を通じて、特定の繊細な作業を安全に行うことを目的として、「ジャストインタイム」トレーニングコースを定義するトレーニング委員会を各ユニットに設置している。
- EDF は、フランスの原子炉の保守作業の大部分を請け負う外部業者の事前資格認定制度を導入している。これは、協力会社の技術的ノウハウと品質組織の評価に基づくもので、原子力部門戦略委員会（CSFN）が EDF とその主契約者との間で作成した契約の構成要素である「社会的要件文書」に正式に記述されている。

5）定期安全レビュー（PSR）プロセスの一環として、EPR（第三世代）の安全目標、過去の PSR や規制当局の 10 年点検から学んだ教訓を既存の原子炉に合理的に適用することに関して、2019 年までに技術的／規制的な立場を確立すること

- 900MWe 原子炉の第 4 回 PSR の枠組みの中で、ASN は原子炉の運転継続のために達成すべき安全レベルに関する見解声明を発表した。この PSR で採用された安全目標は、新世代の原子炉に適用される目標、特に事故発生時の放射線影響の低減（炉心溶融の有無を問わず）に関して定義されていた。
- 2020 年、ASN は IRSN の支援を受け、第 4 次 PSR に関連するジェネリック研究の審査を完了させた。この審査終了後、ASN は 2021 年 2 月に原子炉の運転継続の条件に関する決議を発表した。

6）福島の教訓

- 2012 年 12 月、ASN は、2012 年の欧州ストレステストピアレビュー及び 2012 年に開催された原子力安全条約第 2 回臨時会合からの勧告に対応した国内行動計画を公表した。この行動計画には、極限状態に対する原子力発電所の健全性を高めることを目的とした活動が含まれている。
- ASN は、2014 年と 2017 年にこれらの活動について進捗報告書を発行した（行動計画の更新）。2020 年末には、EDF が定めた対策により、活動計画の取り組みが終了し、欧州ストレステストのピアレビューからの勧告に対処できた。

⑵ 全締約国共通の課題

フランスの第 9 回報告書においては、第 7 回条約検討会議で指摘された全締約国共通の課題の対応状況について、以下に示す通り、指摘事項ごとにやや詳細な回答が記載されている。

1）安全文化

- EDF の会長兼 CEO が署名した安全方針は、会社のあらゆるレベルの意思決定において、何よりもまず事故を防ぎ、その影響を軽減することによって、原子力安全の観点から利益の保護を優先させるための要件と原則を定めている。
- この方針を実行する責任は、対応する管理職にある。この方針は、行動と安全文化、絶え間ない進歩の追求、国際的なベストプラクティスに対する開放性という点で、安全が優先されることを再確認している。この方針は、各スタッフ、各コントラクター、サブコントラクターに周知されている。
- 各原子力発電所の所長は、ピアレビュー（運転安全レビューチーム（OSART）と世界原子力発電事業者協会（WANO））の結果得られた成功事例を統合し、継続的改善を発展させることを約束する。安全文化は、安全リーダーシップの育成と「安全文化」ロードマップを通じて、各原子力発電所で強化されている。このロードマップには、訓練、安全管理の手段と実践（リスク分析、作業の信頼性向上のための実践、検査など）に関連するさまざまな種類の改善行動が含まれるほか、チーム内でアイデアを共有し、議論する時間も設けられている。
- EDF はまた、独立安全組織や原子力安全運営委員会（CSNE）のような独立した安全評価システムを有しており、全事業所の上級管理者の参加を得て、運転事象の横断的な安全分析が可能になっている。

2）高経年原子力施設の安全管理及びプラントの延命化

EDF は原子炉の経年劣化管理戦略を実施しており、これは 3 つの防衛線に基づいている。すなわち、設計における経年劣化の予測、設備の実際の状態の監視、実際に影響を受けた、又は受ける可能性のある設備の修理、改修、交換である。

経年劣化の管理は、特に設計、運転、稼働中のモニタリング、定期保守対策に基づくもので、例外的な保守手順を補完するものである。特に、保護重要部品（PIC）の品質維持に貢献する。この点に関して、以下の項目が含まれる。

- 全原子炉の経年劣化メカニズム及び機器の継続運転能力について、機器アイテムの挙動及び経年劣化管理の実証に関する分析。
- 一般的な分析が原子炉の特殊性を効果的にカバーしていることを確認するための、各原子炉に固有の分析であり、この分析によって原子炉の継続運転に対する適合性を証明する。
- メンテナンス、定期試験、改修プログラム。
- 国又は地方で決定された老朽化管理プログラム。

3）国際的なピアレビュー

フランスは、特に IAEA や欧州委員会（EC）の支援のもと、定期的に国際的なピアレビューを開催し、参加している。

（IAEA がコーディネートするレビュー）

- 統合レギュラトリーレビューサービス（IRRS）：

  ASN は、外国で行われる IRRS ミッションに参加し、フランスでの開催を奨励することで、ピアレビューミッションを支援している。

  2006 年と 2009 年にそれぞれ行われた最初の全体ミッションとフォローアップミッションの後、ASN は 2014 年に再び「全範囲」の IRRS ミッションを主催し、さらに監査人は 46 の勧告と提案を発表した。ASN は、これらの勧告や提案に対応する適切な措置を講じるための行動計画を策定した。フォローアップミッションは、2017 年 10 月 1 日から 9 日にかけて行われ、合計 40 件の勧告は、「継続的な措置の実施を条件として」終了したか、又は終了したとみなされた。このミッションの結論報告書は、これまでの報告書と同様に、2017 年 3 月に ASN のウェブサイトに掲載された。次回の IRRS ミッションは、2024 年 3 月に予定されている。
- 運転安全審査チーム（OSART）：

  フランスは長年にわたり、IAEA に OSART（運転安全審査チーム）ミッションを要請し、運転安全審査を行っている。フランスでは平均して毎年 1 回、OSART ミッションが実施されている。フランスの原子力発電所全体が、すでに少なくとも 1 回の OSART ミッションを受けている。第 7 回レビュー会議以降、以下の OSART ミッションが実施された。（OSART ミッション報告書は 5.4 節参照）

  - ✓ 2017 年：Bugey サイト
  - ✓ 2019 年：
    Civaux、Golfech、Bugey サイト（フォローアップ）、Flamanville 3（OSART 前）
  - ✓ 2021 年：Paluel、Belleville サイト、Flamanville 3（フォローアップ）。
  - ✓ 2022 年：Civaux サイト（フォローアップ）。

  勧告は EDF の行動計画に考慮されている。

（EC がコーディネートするレビュー）

- 欧州ストレステスト：

  2012 年 12 月、ASN は、2012 年の欧州ストレステストのピアレビューと 2012 年に開催された原子力安全条約（CNS）第 2 回臨時会合の結果に基づく勧告に対応した国家行動計画を発表した。この行動計画には、極限状況に対する原子力発電所の堅牢性を高めることを目的とした 2012 年 6 月 26 日の ASN 決議の要求事項が含まれている。ASN は、2014 年と 2017 年にこの行動計画を更新した。2020 年末には、EDF が定義した対策により、アクションプランのアクションを終了し、欧州ストレステストのピアレビューから得られた勧告に対処することが可能となった。これらの措置は、以下の改善を支援するものであり、その内容は以下の通りである。

  ✓ 内部及び外部のハザードに対する保護
  ✓ 電力資源
  ✓ 炉心溶融事故の防止
  ✓ プール内の燃料集合体の露出の防止
  ✓ 炉心溶融事故の管理
  ✓ 緊急時対応
  ✓ 原子力緊急時対応部隊(FARN)の派遣による現場対応手段

- トピカルピアレビュー（TPR）

  原子力施設の原子力安全のための共同体枠組みを確立する指令 2009/71/Euratom を改正する 2014 年 7 月 8 日の理事会指令 2014/87/Euratom では、原子力施設の安全に関する技術的側面について 6 年ごとのピアレビューを制定している。

  ピアレビューの結果に基づく改善行動は、2018 年に策定された国の行動計画に統合されている。2020 年末までにアクションが実行され、この計画を終了することができた。

（その他のレビュー）

- 世界原子力発電事業者協会（WANO）レビュー

  フランスの原子力発電所の安全性能は、WANO のピアレビューによって評価されている。2013 年以降、各原子力発電所は、EDF の原子力検査官による監査と合同で 4 年ごとのレビューを受けている。

4）財務・人材

- ASN

  ✓ 財源

  2000 年以降、ASN に託された責務の遂行に関わる全ての人員と運営資源は、国の一般予算で賄われている。

  2021 年の ASN 予算は 67.15M ユーロで、2017 年から 2021 年の間に 7%増加した。フランスにおける原子力安全及び放射線防護の規制と監視のための予算には、IRSN が提供する技術的専門知識のための予算も含まれており、2021 年には 84M ユーロとなる。

  ASN 委員会は、原子力安全及び放射線防護の監督と規制に必要な手段に関して毎年意見を発表している（意見は ASN のウェブサイトで閲覧可能）。

  ✓ 人材

  2021 年 12 月 31 日現在、ASN の従業員数は、本社部門 292 名、地域部門 226 名、海外 1 名の合計 519 名。2017 年以降、従業員数は 11 名、+2.17%増加。

  2021 年 12 月 31 日現在、ASN スタッフの平均年齢は 45 歳。このバランスのとれた年齢ピ

ラミッドと、採用における経歴の多様性により、ASN はその使命を果たすために必要な適格かつ補完的な人的資源を有していることがわかる。さらに、トレーニング、若手スタッフの配属方法、知識継承により、ミッションの遂行に必要な専門性を確保している。コンピテンシーは、ASN の 4 つの重要な価値観の一つである。一般的なものであれ、原子力技術に関連したものであれ、法律やコミュニケーションの分野であれ、初期及び継続的なトレーニングと結びついた指導体制は、ASN スタッフの専門性を高める上で不可欠な要素となっている。スタッフのスキル管理は、特に、正式な一連の技術トレーニングコースに基づいている。2021 年には、2,400 日以上のトレーニングが ASN 職員に提供された。

- ライセンシー（事業者）
  - ✓ 財源

規制の枠組み環境法典は、許認可者は「告示に記載された技術的、財政的、人的資源を有し、その責任を果たすために必要な手段を実行」しなければならないと規定している（L. 593-6 条）。

環境法典は、基本原子力施設（BNI）設置の許可に際して、「認可者の技術的及び財政的能力」を考慮するよう求めている。これらの能力により、「特に、施設の廃止費用、敷地の復旧・監視・保守の費用、放射性廃棄物処分施設については、最終停止、維持管理、監視の費用を賄う」ために、前述の利益を保護しながらプロジェクトを遂行することができなければならない（L. 593-7 条）。(L.593-7 条)。

BNI 省令は、統合マネジメントシステムの定義、実施、維持、評価、改善のために、ライセンシーが適切な資源（特に財源）を配置することを求める条項を含む（第 2.4.2 条）。

ASN 指針 30 号は、「ライセンシーの財源は、保護された利益の保護に影響を及ぼし得る合理的に予測可能な経済的リスクに対処することを可能にし、これらのリスクが BNI に固有のもの（例えば、予定外の大規模保守作業）であるか、グローバルなもの（例えば、市場リスク）であるかを問わず」と勧告している。

この法的取り決めは、「汚染者負担」の原則に則り、原子力費用の資金を確保することを目的としている。環境法典は、原子力施設の廃炉、使用済燃料の管理、放射性廃棄物の管理に関連する原子力費用の資金調達を確保するための取り決めを定義している（L. 594-1～L. 594-14 条）。環境法典はまた、原子力施設の廃止措置にかかる費用、使用済燃料と放射性廃棄物の管理にかかる費用について、認可者は慎重に評価しなければならないと定めている（L. 594-1 条）。したがって、原子力発電所の認可者は、予想される費用に相当する専用資産のポートフォリオを作成することによって、この資金調達に備えなければならない。原子力事業者は、3 年ごとにこれらの費用に関する報告書を提出し、毎年更新通知を政府に提出する義務がある。資金調達は国の直接的な監督下にある。エネルギー移行省のエネルギー・気候総局（DGEC）が、この監督のための管轄行政機関であり、認可業者の状況を分析し、これが不十分又は不適切な場合には、必要な措置を規定することができる。どのような場合でも、原子力発電所の認可取得者は、長期的な費用を十分に賄う責任を負うことに変わりはない。

最後に民事責任についてだが、各原子力事故によって生じた原子力損害に対する事業者の責任の上限は 7 億ユーロと定められている（環境法典第 597 条の 4）。各ライセンシーは、その責任額に対して保険又は金融保証に加入し、維持することが義務付けられている。

✓ 人材

規制の枠組みでは、BNI のライセンシーが十分な、適切な、適格な人的資源を持つことは、ライセンシーの責任である。BNI のライセンシーが利用できなければならない人的資源に関する規制要件は、特に環境法典（第 L593-6 条）及び BNI 指令（第 2.1.1 条）に記載されている。

さらに，BNI 省令は，「保護重要活動，その技術的検査，検証及び評価活動は，必要な技能及び資格を有する者 によって実施される」（第 2.2.2 条）と規定している。したがって、ライセンシーは、自社又は外部委託先の要員の技能及び資格を維持・向上させるために、適切な訓練手順を採用しなければならない。

ASN「緊急事態」決議に従って、ライセンシーは「必要とされる人的行為と遭遇しやすい介入条件に従って、緊急対応チームのメンバーとスキルを定義」しなければならない。ライセンシーは、これらの人員と技能をいつでも適切な期間だけ動員できるようにするため、特に必要なシフトの変更を規定する組織的な措置を講じる必要がある。

5）ナレッジマネジメント（原子力事業者に対する対策）

- EDF

2006 年以降、EDF は、現場からの実際のフィードバックを基に徐々に構築された、すべての原子力発電所の調和原則に基づく雇用とスキルの未来志向マネジメント（GPEC）アプローチを採用し、職員のスキルレベルとキャリアを保証するために多大な努力を払ってきた。

EDF は、訓練コースの開発と実施に専念するため、調整された国内訓練組織と事業パフォーマンスのための専門化ユニットを有している。特に「設計安全」「運転安全」コースなど、一般的な訓練が用意されている。緊急事態対応組織のメンバーは、国内外において定期的な訓練と演習に参加している。一部の訓練は、公的機関と共同で開催されている。

新入職員は、最初に 8 週間の「Académie des Savoirs Communs」（入門基礎訓練）コースを受講し、運転、安全・品質文化、セキュリティ、放射線防護を体系的に学ぶ。さらに、業務分野によっては、「Académie de Savoirs Spécifiques Métier」（特定の職業訓練）コースを受講し、特定の職業（例：オペレーション技術者）の基本を学ぶことができる。例えば、運転技術基準の不適合について学んだ教訓を生かすための研修が、すべての運転チームを対象に設定されている。さらに、工場内の訓練委員会では、特定の機微な作業を安全に行うために「ジャストインタイム」訓練を定義しており、特にオペレーションではシミュレータを、メンテナンスでは「モックアップスペース」を使用している。より重要な職種（制御、安全エンジニアなど）については、資格制度が設けられている。定期的な再教育が行われ、個々の事業所内で調整されている。EDF の原子力発電事業部（DPN）のスキル管理は、他の国際ライセンス保持者からの運転経験フィードバックに基づいている。訓練への体系的アプローチは、安全に関わる職業に徐々に展開されている。

原子力エンジニアリングに関しては、2006 年から「原子力工学キースキル開発計画（PDCC）」アプローチにより、すべての関係部門（エンジニアリング、生産、研究開発）が関与している。このアプローチは、エンジニアリング分野のスキルを開発することを目的とし、横断的で将来を見据えたアプローチにより、各部門が雇用者とスキルの選択に関する前向きな計画を準備するのに役立っている。

- CEA の Cabri 研究炉

  Cabri 研究炉では、十分な人数の有資格者が社内で安全関連業務（運転、保守、研究）を行っている。

  また、特定の安全調査やモニタリングのための BNI サポートがある。

  最後に、施設は原子力安全セキュリティ・安全部門（DSSN）と CEA の専門家に随時問い合わせることができる。

  Cabri の原子炉で原子力安全に関連する活動を担当する職員は、それぞれの立場に応じた訓練を受けている。彼らは、CEA のすべての BNI に適用される手順に従い、担当する活動のための資格と免許を取得している。

  Cabri の施設長は、就任前に特定のトレーニングを受けている。この研修では、スタッフと業務の管理、CEA の原子力安全、ライセンシーの業務上の法的責任、放射線防護、廃棄物管理について学ぶことになっている。

  カブリの原子炉の職員は全員、原子力安全・保安部（DSSN）が作成した安全文化トレーニングプログラムを受けている。このトレーニングは、安全文化の理論、規制、運用の側面をカバーしている。

- ラウエ・ランジュバン研究所（ILL）　高フラックス原子炉（HFR）

  保護重要活動（PIA）に介入するために必要な ILL 職員のスキルマネジメントは、専用の統合安全マネジメントシステム（IMS）プロセスを適用することによって処理される。そのため、ユニット長は、同僚が自分の活動範囲内で PIA を実施する能力があることを確認する責任を負っている。ユニット長は、これらの同僚が、メンタリングシステムを用いたトレーニングを含め、PIA の実行に必要なすべての規制及び社内トレーニングに従っていることを保証する。ILL 研修センターは、従業員の能力開発計画の展開に関して、ユニット長に技術的なサポートを提供する。

- ASN の監査

  ASN による技能や人材に関する監視は、主に検査に基づいて行われる。労働力、雇用、訓練、外部委託先の技能の監視、これらのテーマを管理するためにライセンシーが設置した組織などは、定期的に検査で取り上げられるテーマである。

  ASN の調べによると、EDF が直面する大規模な人材の入れ替わりは、新入社員へのトレーニングやサポート、現場での新入社員教育のための専門部門アカデミーの配置など、かつてないほどの努力が必要であることが分かった。

6）サプライチェーン

規制の枠組みは以下の通り。

- BNI 省令（第 2.5.1 条から第 2.5.7 条）は、保護重要部品及び活動（PIC 及び PIA）が、設置の安全を含む利益を有効に保護することを保証するために、ライセンシーが従わなければならない一般規定を含んでいる。具体的には、ライセンシーは、安全基準に定められた役割を果たすために、各保護重要部品や活動が遵守すべき要件を定めなければならない。
- BNI 省令（第 2.4.1 条）は、ライセンシーが、BNI システムの利益保護に関する要求事項がその施設に関するすべての決定において体系的に考慮されることを確実にするために、工場固有の統合管理システムを定義し実施しなければならないと定めている。したがって、ライセンシーは、保護された利益の保護に関する要件がその施設の管理において考慮されるように、工場固有の統合管理システムを設定し、正式に定義し、改善を図らなければならない。

- BNI 省令（第 2.4.1 条）は、ライセンシーが、BNI システムの利益保護に関する要求事項がその施設 に関するすべての決定において体系的に考慮されることを確実にするために、工場固有の統合管理システムを定義し実施しなければならないと定めている。したがって、ライセンシーは、保護された利益の保護に関する要件がその施設の管理において考慮されるように、工場固有の統合管理システムを設定し、正式に定義し、改善を図らなければならない。

  また、本省令は以下のことも要求している。

  ✓ 検出された偏差と重要事象は、相当な注意を払って修正され、予防策と是正策が実施されること（第 2.6.1 条）。

  ✓ ライセンシーはその請負業者を監視し、品質を保証するために実施された組織が実際に満足に機能していることを確認する（第 2.2.3 条）。
- ASN ガイド 30 号は、保護された利益の保護とライセンシーの工場固有の統合管理システムに関する政策提言を示している。

ASN の監査は以下の通り。

- 原子炉の建設と運転における品質保証

  建設中又は運転中のサイトに対する検査において、ASN は、保護重要活動（PIC）及び保護重要機器（PIA）に関して BNI 省令で定められた規定が遵守されていること、及びライセンシーがその管理システムにおいてこの点に関して定めた手順と要件に従っていることを重点的に確認する。より具体的には、PIA については、業務に対する資源の妥当性，スタッフの訓練，作業方法及び業務に関連する文書の品質が、保護重要業務及びその技術検査のライセンシーの監視手順とともに、このようにチェックされる。
- 原子炉圧力機器以外の機器

  原子炉構成機器又は設備項目については、ASN の審査は以下の点に重点を置いている。

  ✓ 安全審査における構成機器類の役割の重要性に鑑み、構成機器類の設計、寸法、製造に関する要求事項。ASN の審査は、使用する規格や工業規格を含む主な適用要件を特定し、区別するための安全分類アプローチに特に重点を置いている。

  ✓ 事故環境下の適合条件： インシデント・事故の管理に使用される機器類が、対応する環境条件（温度、相対湿度、放射線など）下でその機能を果たすことを検証することを目的としたもので、ASN は、過酷な事故条件下での機器の適格性に特に注意を払っている。
- 原子力圧力機器(NPE)

  ASN は、原子炉圧力容器、SG、加圧器、原子炉冷却材ポンプ、配管（特に主要な一次系と二次系の配管）、安全弁など、「レベル N1」と呼ばれる安全上最も重要な NPE の規制適合性を評価している。ASN は、認定機関による支援を受けることができる。この組織は、ASN からレベル N1 機器の検査の一部を実施するよう委託されている。

  ASN と認定機関による監視は、NPE アイテムの設計と製造の様々な段階で実施される。各機器類の技術文書の調査や、製造者、その供給者、下請け業者の作業場での検査が含まれる。

  ASN が承認した組織は、レベル N2 及び N3 の NPE アイテムの規制適合性を評価する。これらの組織は、メーカーから直接依頼を受けている。これらの組織の活動は、ASN によって定期的に検査され、監査される。

  ASN は、主要な一次及び二次システムの NPE アイテムの適合性を評価する。この観点から、ASN は原子力蒸気供給システムの一次系と二次系を構成する NPE アイテムの製造の監視を保証している。この監視に加え、ASN と承認された組織は、技術文書とサイトで実施される NPE 組み立て作業の監視も行っている。Flamanville EPR 向けの機器の適合性は、泰山（中国）や

オルキルオト（フィンランド）など、他の EPR 型原子炉で行われた組み立てと試験作業からフィードバックされた運転経験にも照らして評価される。ASN は、規制要求事項を満たしていることを確認した上で、NPE 適合証明書を発行している。

ASN はまた、原子力蒸気供給系（NSSS）の組み立てと静水圧試験の準備に関して、EDF とそのメーカーである Framatome の検査、及びこれらの活動を監視するために ASN から委託された検査機関や団体の検査も行っている。これらの検査機関や団体は、過去数年間で数千件の検査を行っている。

- 請負業者の使用に関連する品質的側面

  ASN は、原子力発電所向けの PIC について、EDF の調達チェーンの監視を強化した。この監視の一環として、ASN は、製造作業のための PIA に適用される規制要件の遵守、安全要件を満たす機器を製造する供給者の能力、及び不正のリスクへの対処方法を検討する。ASN は、これらの査察の中で、EDF によるサプライヤーとその下請け業者への監視もチェックしている。

  また、ASN は、設計調査に関わる請負業者のモニタリングについて、様々なエンジニアリング部門において査察を実施している。

7）緊急時の対応

規制の枠組みは、原子力・放射線事故が発生した場合の公的機関の対応については、原子力安全、放射線防護、公安、市民保護に関する一連の文書とともに、大規模緊急事態管理のための政府対応組織に関する 2012 年 1 月 2 日の首相通達で定義されている。

- 市民保護の近代化に関する 2004 年 8 月 13 日の法律（No. 2004-811）では、リスクの最新の目録、作戦計画の見直し、住民を巻き込んだ演習の実施、住民への情報提供と訓練、作戦監視、警報システムなどが規定されている。国内安全法の第 L741-1 条から第 L741-32 条でコード化されたこの法律を実施するいくつかの政令は、特に市民保護対応組織計画（ORSEC）とオフサイト緊急計画（PPI）に関して、2005 年に明確化したものである。
- 2021 年 11 月 25 日の法律は、フランスの市民保護モデルを強化することを目的としている。この法律は、緊急事態の地域管理における市町村レベルの地域保護計画（PCS）の重要性を確認し、自然、産業、原子力のリスクにさらされるすべての市町村にこれを義務付けるものである。また、この計画を実施するために、少なくとも 5 年ごとに訓練を実施する義務を定めている。
- 2009 年 5 月 27 日の通達は、ヨウ素の配布に関して、BNI ライセンシーと国のそれぞれの責任を規定する原則を定めている。この通達では、ライセンシーが PPI の範囲内で広報活動に資金を提供し、薬局のネットワークを通じて安定ヨウ素剤を無料で恒久的に予防配布することが義務付けられている。PPI がカバーする地域以外では、錠剤の在庫を用意し、国内の残りの地域をカバーすることになっている。この点で、保健省と内務大臣は、フランス公衆衛生局（Santé Publique France）が設置・管理するヨード剤の在庫を管理することを決定した。各県は、特に市長を頼りに、その県の住民に配布する方法を決定する。この取り決めは、2011 年 7 月 11 日付の通達に記載されている。この通達に従い、各県は放射線緊急事態におけるヨウ素剤の配布計画を作成し、原子力・放射線緊急事態国家対応計画の地域的実施の一環として演習の対象とすることができる。

- 2011 年 2 月 18 日の通達は、放射性物質を含むテロ行為が発生した場合の緊急対応と医療資源の使用に関する国の原則を明記している。これらの規定は、原子力又は放射線事故にも適用され、効果的に資源を利用するための全国的な統一方法を実施することを目的としている。これらの規定は、発生した特定の状況に適用することになっている。

- ASN が起草を担当した「原子力・放射線事故の場合の医療介入」ガイドは、原子力・放射線事故時の医療組織に関する 2002 年 5 月 2 日の通達に付随し、負傷者の収容・搬送を担当する医療関係者や医療施設で治療を行う病院関係者にとって有益な情報をすべてまとめている。

a) 緊急事態と緊急時対応計画

2014 年 2 月に発表された「大規模な原子力又は放射線緊急事態」国家対応計画は、政府の備えを説明し、あらゆる種類の放射線緊急事態に対処できるようにするものである。これは、既存の地域計画取り決め（オンサイト緊急計画-PUI 及びオフサイト緊急計画- PPI）を補完するものである。また、緊急事態の国際的な性質と、事象が発生した場合の相互支援の可能性も含まれている。この計画は、8 つの想定される状況（不確実な状況、即時かつ短時間の放出を伴う施設の事故など）に基づいており、全体的な対応戦略により対処されることになっている。この計画の規定は、オフサイト緊急計画（PPI）により現地で実施される。

ライセンシーによって作成される現場緊急計画（PUI）の目的は、施設を制御状態にし、事故の影響を緩和することである。現場で実施すべき組織的な行動と資源を定義している。また、公的機関に迅速に情報を提供するための規定も含まれている。環境法典 R. 593-30 に従い、PUI は、施設の試運転のためにライセンシーが ASN に送る書類に含まれるものの 1 つである。緊急事態への備えと管理に関するライセンシーの義務は、「BNI 省令」に定められている。ASN の「緊急」決議は、PUI の内容に関する ASN の要件とともに、緊急事態への備えと管理に関するライセンシーの義務を明記している。この決議はまた、西ヨーロッパ原子力規制当局協会（WENRA）が設定した一定の基準レベルを反映し、福島第一事故から学んだ教訓（緊急管理施設、連絡手段、複数の施設に同時に影響を与える演習）を考慮している。また、緊急時要員は少なくとも年に 1 回のシミュレーションや演習に参加することを義務付け、ライセンシーが当局に伝えるべき情報を明記している。

PPI は、2005 年 9 月 13 日の政令に基づき、関係する県の県知事によって作成される。PPI は、一般市民を保護するために、最初にとるべき住民保護活動、さまざまな関係機関の役割、警報を出すためのシステム、従事する人的・物的資源を定めている。住民保護活動には、特に次のようなものがある。

- 屋内退避して指示を待つ：サイレンで警告されたら、関係者は自宅又は建物の中に避難し、すべての開口部を完全に閉めて、ラジオで県知事の指示を待つ。
- 安定ヨウ素剤の服用。
- 避難：避難袋を用意し、自宅を保全し、そこを離れて最寄りの集合場所へ移動するよう要請される。
- 食料品の消費・販売の制限又は禁止。

これらの措置を実施するかどうかは、県知事が決定する。しかし、PPI には「反射的」段階もあり、これはライセンシーが施設の周囲半径 2km 以内の住民に直ちに警告を発し、避難して指示を待つように要求するものである。

緊急時フェーズでは、公衆衛生法第 D 条 1333-84 で基準値が定義されている。

- 避難のための実効線量 10mSv
- 避難時の実効線量は 50mSv
- 安定ヨウ素剤の投与による甲状腺等価線量 50mSv

予測線量は、環境への放出がコントロールされるまでに受けると想定される線量で、通常 24 時間かけて計算される。放出期間について疑問がある場合は、計算に用いる期間は 1 週間を超えない。

さらに、最適化原則を適用するために、公衆衛生法 R. 1333-82 に、放射線緊急事態の期間中、すべての被ばく経路から受ける 100mSv の基準値が定義されている。

現在、PPI によって、2016 年までは 10km、それ以降は 20km に引き上げられた、影響を受けた原子炉の周辺半径内に住む住民を保護するために、事故発生から数時間の公的機関の対応計画を立てることが可能になっている。また、PPI には、半径 5km 以内の「即時」避難の準備と、緊急時の消費制限措置の実施も含まれている。PPI の範囲を 10km から 20km に拡大することは、国際的な慣行、特に福島第一原子力発電所の事故後に開発された「HERCA-WENRA」アプローチに沿うものである。

PPI は、大規模な緊急事態に実施される防護策を記述した ORSEC 制度の枠内にある。その結果、PPI によって設定された境界線を超えると、モジュール式で段階的な区域又はゾーン ORSEC プランが全面的に適用される。ORSEC 制度（市民保護対応の組織化）は、災害への対応を組織化するための県レベルのプログラムである。県知事の権限のもと、必要なすべての手段を迅速かつ効率的に実施することができる。この制度は、あらゆる状況に適用される一般的な規定と、特定のリスクや特定の施設の運営に関連する規定（特にオフサイトの緊急計画）から構成されている。

地方安全保障計画（PCS）は、自治体レベルの緊急事態管理措置を明確にすることを目的としている。リスク（自然、産業、原子力）にさらされる自治体は、PCS を作成し、少なくとも 5 年ごとに演習を行うことが義務付けられている。

b) 国及び地方の緊急事態の関係者

緊急事態において、主な関係者及び意思決定者は以下の通りである。

- 影響を受ける原子力施設のライセンシーであり、その現場緊急時計画(PUI)に定義された対応組織と資源を配備する者。
- 事故によって脅かされる住民、環境、財産を保護するために必要な決定を下す、施設が立地する県の知事。PPI と市民保護対応組織計画（ORSEC）の範囲内で活動する。住民と市長に常に情報を提供する。
- 市長は、その地域的な役割から、住民保護措置の事前計画や支援に重要な役割を担っている。
- ASN：原子力安全及び放射線防護の観点からライセンシーの行動を監督する。緊急事態が発生した場合、ASN は IRSN が実施した分析を盛り込んだ勧告を政府と県知事に提出することになっている。この分析では、状況の診断（影響を受けた施設の状況、人間や環境への影響の把握）と予後（起こりうる展開、特に放射性物質の放出についての評価）の両方に焦点が当てられている。この助言は、特に実施されるべき公衆衛生保護対策に関連するものである。
- IRSN は、「環境分析のための機動力」から専門家を派遣し、公的機関の意思決定を支援している。これは、現場での資源配備だけでなく、モニタリングネットワークや研究所の活用も意味する。「環境分析のための機動力」は、環境測定、放射能の直

接測定、環境から採取した試料の測定、放射性物質輸送事故時に破損した梱包の検査などの技術的なコーディネートを提供する。また、「医療用移動分析装置」は、人の内部汚染測定を行うことができる。最後に、固定実験室では、個人の被ばく評価（放射性毒性分析、全身放射線測定検査、線量推定法再構築）、環境から採取した試料の分析を行っている。

多数の関係者の調整を必要とする大規模な緊急事態が発生した場合、省庁間危機管理委員会（CIC）が活動を開始する。CIC では、関係省庁の関連部署と ASN が連携し、政府がとるべき防護措置について助言を行う。彼らは、施設の状態、事件・事故の重要性、起こりうる展開、一般公衆と環境を保護するために必要な措置を理解するための情報と助言を提供する。

表 5-2 は、放射線緊急事態における公的機関（政府、ASN、技術専門家）及びライセンシーの立場を示している。これらの関係者は、評価、意思決定、行動、コミュニケーションに関して、それぞれの能力分野で活動しており、そのために定期的な音声会議が開催されている。このようなやりとりを通じて、施設の安全や一般市民の保護に関する決定や方向付けが行われる。同様に、コミュニケーションユニットと緊急センターの広報担当者の関係も、一般市民やメディアに提供する情報の一貫性を確保している。

表 5-2　放射線緊急事態における各プレイヤーの位置づけ

	決定事項	専門家評価	アクション	コミュニケーション
公的機関	政府(CIC) 県民(COD)	-	県庁所在地（PCO） 市民保護	知事(COD)
	ASN（緊急センター）と 県庁の担当者	IRSN (CTC) メテオ・フランス	IRSN (移動体)	ASN IRSN
ライセンシー	国・地域レベル	国・地域レベル	地域レベル	国・地域レベル

CIC: 省庁間危機管理委員会　　COD:省内オペレーションセンター
PCO：オペレーションコマンドポスト　　CTC：緊急技術センター

c) 緊急事態のための ASN の組織

BNI の PUI が発動されると、この BNI のライセンシーは ASN の警報システムを作動させる。このシステムにより、ASN スタッフが迅速に動員され、緊急センターの様々な部隊が活動を開始し、様々な現地任務（県知事のサポート、現地での連絡業務など）を遂行し、IRSN の危機管理センターから専門家が動員されることになる。このシステムは、市民保護・緊急事態管理総局（DGSCGC）、省庁間緊急事態管理オペレーションセンター（COGIC）、メテオフランス（フランス気象局）、大臣官房運用監視室（CMVOA）のスタッフにも警報を送信する。BNI 外の事象（発生源、輸送など）については、ASN はフリーダイヤルを設置し、インターネット上でアクセス可能で、原子力活動許可者に周知されている。

2018 年 1 月、ASN は 24 時間 365 日対応のオンコールシステムを設置した。このシステムは、ASN の組織の堅牢性を強化することを目的としており、その能力分野での警告、事象、緊急事態に対処することが可能である。ASN のオンコール・システム・チームは、

本社と地域部門からなる 15 名で構成されている。彼らの役割は、緊急事態への第一レベルの対応、低強度の状況の管理、そして状況が必要とする場合には緊急センターを起動させることである。

ASN の緊急センターは、緊急部門とさまざまな専門ユニット（安全、個人と環境の保護、コミュニケーション、国際関係、など）を中心に組織されている。実際、越境事故の際に欧州委員会、加盟国（Web ECURIE）、IAEA（USIE）、近隣諸国との情報交換を管理するために、国際関係専門のユニットが設けられている。

ASN の緊急センターは IRSN の危機管理技術センター（CTC）と密接に連携している。IRSN の緊急時対策は 24 時間 365 日のオンコール体制にもとづいている。CTC に所属する IRSN の専門家は状況を評価し、公的機関に送る勧告の起草のために専門的な分析を行う。また、CTC は測定リソースを現地に展開できるモバイルユニットを備えている。

ASN 緊急センターは、複数の独立した電気通信ネットワークに接続されており、直接又は専用のリンクを提供し、そのうちのいくつかは安全に保護されている。特に IRSN（環境放射能連続測定）からの技術情報を送信するために、その機能に合わせた IT 機器を備えている。

ASN 緊急センターは、定期的に国家的な緊急演習でテストされ、実際の事件や事故が発生した場合に活動を開始する。

d) EDF の備え

EDF の原子力発電所の緊急時組織は、環境へのすべての放射性物質の放出を防ぐため、又はそれができない場合は、それらを軽減するために、緊急事態を考慮するように設計されている。この組織は、2 つのレベルに基づいている。

- ユニットマネージャー又はその代理人の監督下にある各サイトのローカルレベル。緊急事態管理に必要な 4 つの分野（評価、決定、行動、コミュニケーション）を担当するチーム（又はコマンドポスト-PC）で構成されている。
- 国家緊急事態組織（ONC）は、EDF 本社の専門家を派遣し、地方レベルをサポートする。
- ONC は、原子力発電所から要請があれば 24 時間 365 日動員可能な人的・物的リソースで構成されている。

現地レベルでは、稼働中の原子力発電所 1 基あたり、1 時間以内に約 70 人を動員することができる。

- 被災した原子炉を担当する運転チームは、シフト運転監督者の責任のもと、現地指揮所（PCL）を構成する。
- 現地戦略管理指揮所（PCD）は、2 つの専門家チームによって支援される。
  - 現地の緊急対応チーム（ELC）：施設の状態を分析し、事態の進展を予測する。
  - 管理指令室（PCC）：事故が住民と環境に及ぼす影響を評価する。

この 2 つのチームは、国の技術チーム（EDF と IRSN）に情報を提供し、緊急管理戦略を変更する可能性のある事象について、現地の PCD に定期的に情報を提供する。

- リソースコマンドポスト（PCM）は、すべての現場介入と物流に責任を持つ
  - 人員保護と集合場所の管理
  - すべての PC の電気通信の管理
  - 機器に関する作業や特定のタスクの組織化
  - 外部の緊急サービスや緊急対応チームへの物流支援

PUI を発動し、そのレベルを決定するための所定の基準に基づいて、事象の重要性を評価するのは PCD のディレクターの責任である。

国家レベルでは、緊急対策本部をパリとリヨンの拠点で 2 時間以内に活動を開始することが求められている。約 50 人が動員され、300 人に警戒を呼びかける。原子炉設計者であるフラマトム社の支援部隊で構成されている。

国家戦略管理本部（PCD-N）は、DPN のオンコールマネージャーが指揮をとっている。EDF の緊急対応組織全体の行動を調整し、事象に関係する原子力発電所の管理者に助言を与え、EDF 議長、公的機関、国レベルの ASN に情報を提供する。EDF は、2 つの役割を持つ国家緊急事態技術チーム（ETC-N）の支援を得る。

- PCD-N にサイトの状況について診断し、見通しを提供する。
- 施設の管理及び環境影響の評価に関する意見と勧告をサイトに提案する。

また、EDF は、EDF の非常事態対応組織に統合された原子力緊急介入部隊（FARN）を配備しており、国家戦略管理本部（PCD-N）の決定に従って、危機にあるサイトに迅速に物資と人的援助を提供できる。2016 年 1 月 1 日以降、FARN は EDF の原子力発電所全基を対象に運用中である。

4 つのサイトに拠点を置き、国の本部を設置する。緊急事態の訓練を受けた原子力発電所の専門家で構成され、その時間の 50%を訓練に充てている。訓練プログラムは、EDF 原子力発電所の敷地内で約 100 人を 1 週間動員する年 5 回以上の訓練と、約 10 回の指揮所演習で構成されている。

そのため、FARN は次のようなことができる。

- 交通インフラが部分的に破壊された場合、24 時間以内に現場チームを支援し、継続的に介入する。
- 当局と連携し、現場へのアクセスを復旧させる。
- 部分的に破壊された現場（非耐震性の三次建物など）で数日間、単独で作業する。
- 現場の管理者やチームとの恒常的な連絡。

福島第一原子力発電所の事故後、緊急事態への備えを強化するために、さらに 2 つの大きな変更が加えられた。

- 過酷な災害にも耐えうる、既存の緊急管理施設に代わる地域緊急センター（CCL）の建設が 2026 年までに予定されていること。Flamanville の CCL は 2020 年から供用開始されている。これらの CCL は、外部ハザードや敷地内に存在する可能性のある放射能から救急隊員を保護する役割を担っている。
- サイト内で発生する最も深刻なハザードに対して、部分的にでも地域レベルで緊急組織を立ち上げられるように、PUI を変更する。このような場合、運用担当者は必要に応じて、国家レベルの支援と専用の通信リソースを用いて、組織を起動させることが可能になっている。このように、現場へのアクセスが困難な場合、PUI（現場緊急計画）を徐々に現地で発動させ、業務を分担することで、緊急時対応組織をより適応性の高いものにすることができる。このように、目的を共有し、優先順位を決め、行動を割り振るためのツールを使った状況判断訓練を通じて、不測の事態に対処できるよう、運営チームの訓練に取り組んでいる。

e) CEA の備え

CEA が運営する施設で緊急事態が発生した場合、CEA は緊急対応部門を動員し、施設内の状況を管理するとともに、公的機関への対応を確保する。この組織には、地域レベル及び国レベルがある。

緊急事態の影響を受けるサイト（地域レベル）：

- 施設内の対応を管理する。
- 県と協力して、緊急事態の影響を受けるサイト（地域レベル）の地元メディアとのコミュニケーションを確保する。
- 県、ASN、IRSN 危機管理技術センターとの関係構築の責任を負う。

CEA の管理部門（中央レベル）は、

- 国家レベルでの CEA の対応を指揮する。
- 国内メディアとのコミュニケーションに責任を負う。
- 国家レベルの公的機関との関係を担当する。

その役割を果たすために、地方レベル及び中央レベルは、地方（PCD-L）又は全国（PCD-N）戦略管理司令部によって支援される。

- PCD-L は、センター長又はその代理人の責任下にある。PCD-L は、意思決定ユニット、緊急時技術チーム（ETC-L）、実働チーム、活動可能なチーム、通信ユニット、報道ユニットで構成される。
- PCD-N は、議長又はその代理人の責任下にある。PCD-N は、意思決定ユニット、中央緊急技術チーム（ETC-N）、コミュニケーションユニット、報道ユニットで構成されている。

コミュニケーションユニットと報道ユニットは、PCD-L 又は PCD-N の合意のもと、プレスリリースの作成、外部からの電話対応、インタビューの管理などを行う。

PUI を発動し、そのレベルを決定するための所定の基準に基づいて、事象の重要性を評価するのは、現場のディレクター又はその代理人の責任である。

f) ラウエ・ランジュバン研究所(ILL)の備え

ILL が運営する施設で緊急事態が発生した場合、ILL は緊急対応組織を動員し、施設内の状況を管理するとともに、公的機関との関係を確保する。

ILL は、地方レベル及び国レベルで役割を担う。

緊急事態が発生した現場は、

- 施設内の対応を管理する。
- 緊急事態が発生した現場は、県と協力して、メディアとのコミュニケーションを確保する。
- 県、ASN、IRSN 危機管理技術センターとの関係を担当する。
- 国家レベルの公的機関との関係を担当する。

これらの任務を遂行するために、ILL は戦略的管理指揮所である PCD に依存する。

- PCD は、ILL 所長と原子炉部門長、又はその代理人の責任の下に置かれ、意思決定ユニットを構成している。

- PCD は、緊急技術チーム（ETC）、技術司令部（PCT）、 コミュニケーションユニット（コミュニケーション代表とメディア PCD）のサービスを利用する。ETC は、活動チーム（ETC Movement）、環境チーム（ETC Environment）、放射線防護チーム（ETC RP）で構成されている。

コミュニケーション代表は、PCD の同意のもと、プレスリリースの原稿作成と取材対応を行い、コミュニケーション担当は外部からの問い合わせに回答する。

PUI を発動するための所定の基準に基づき、事象の重要性を評価し、そのレベルを決定するのは、原子炉部門長又はその代理人の責任である。

ILL は、「堅固な安全炉心」の定義上考慮される地震、洪水、化学事故の危険性がある場合にも機能し続ける緊急指揮所（PCS）を備えている。

8）訓練と演習

a) 現地での原子力緊急事態の演習

訓練と演習を通じて得た EDF スタッフのスキルレベルを維持するための規定は、「緊急事態」決議に従って、サイトのオンサイト緊急事態計画で定義されている。この規定に従って、各サイトでは、複数年にわたるプログラム及び次年度の演習カレンダーを作成、更新、実施している。公的機関が実施する緊急時訓練もこのスケジュールに含まれる。こうして、各施設で毎年少なくとも 1 回の緊急事態対応訓練が実施されている。

訓練と技能の普及には、主に CEA が 1 年の間に定期的に開催する緊急演習が関わってくる。この訓練では、地方と国の緊急対策ユニット、緊急対策技術チーム、指揮系統が使用される。各チームメンバーは、関係する施設や活動に応じて、いくつかのタイプの演習に参加する。

ILL は毎年、PUI を発動させる演習や、外部対応部隊（CEA や SDIS の現地対応部隊）が参加する演習を実施している。シナリオ作成者と参加者は、緊急時対応チームのメンバー全員が順番に参加できるように選ばれている。

b) 全国原子力防災訓練

ASN は、国防・国家安全保障事務局（SGDSN）、国家安全保障委員会（DGSCGC）、ASND と共同で、BNI と放射性物質輸送業務に関する原子力・放射線緊急事態演習の年間プログラムを作成している。このプログラムは、省庁間の指示によって各県に通知され、実際の状況（国内及び国外）と前年に行われた演習から得られた教訓を考慮している。

全国的な演習に加え、県は、放射線緊急事態への備えを強化し、特に関係者の配置に必要な時間を検証するために、県内の現場で地方演習を行うよう要請されている。

この訓練により、関係者は緊急事態の管理に関する知識と経験を蓄積することができ、特に各訓練に動員される約 300 人の関係者は、この訓練に参加することができる。この演習によって、次のことが可能になる。

- 各県庁や関係者の準備の度合いを測定する。
- 国際機関への早期警戒・通知のための計画や手順が常に最新の状態に保たれ、すべての管理者や対応者に周知されていることを確認できる。
- 関与する可能性のある人々の訓練を可能にする。
- 国家計画、省庁間要件、緊急時対応計画、地域のセーフガード計画など、さまざまな計画や基本要件に規定された手順に沿って、緊急事態への備えのさまざまな側面で実装すること。
- メディアと住民への情報提供に貢献する。

- 市民社会を対象とした教育的取り組みを展開し、誰もが適切な行動をとることで自分たちの安全に貢献できるようにする。

ASN は、原子力安全の要素を持ち、以下のような他の組織が主催する緊急時訓練の準備と実施にも大きく関与している。

- 原子力安全担当の関係者（エネルギー省の防衛・安全保障高官（HFDS））又は防衛関連施設（ASND）。
- 国際機関（IAEA、欧州委員会、NEA）。
- 各省庁（保健省、内務省など）。

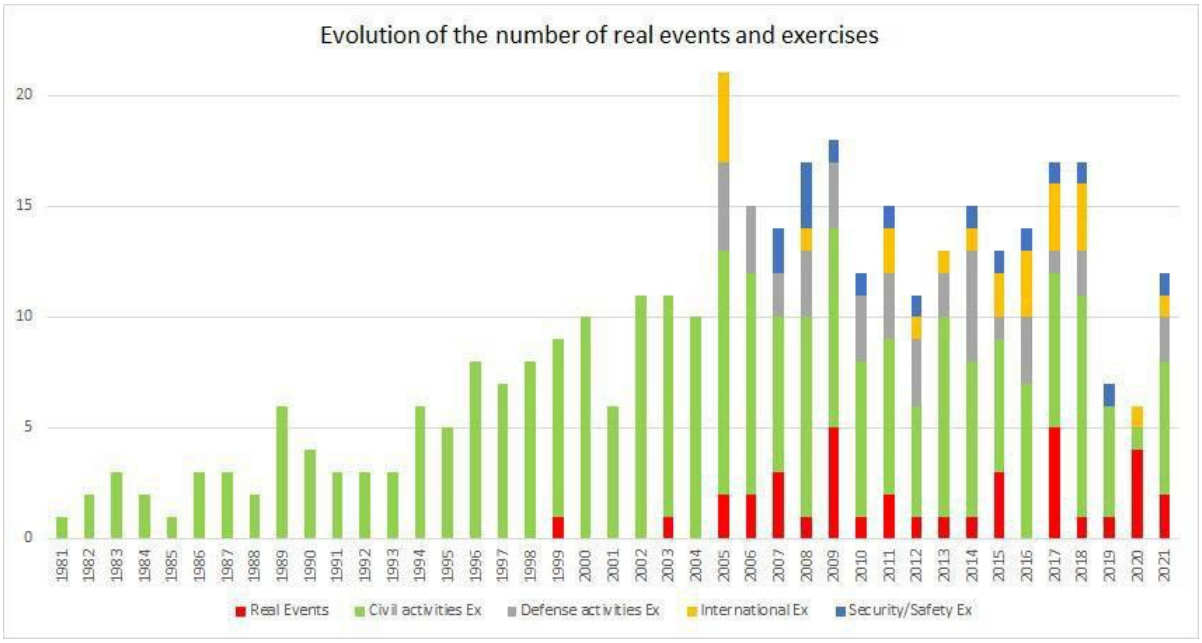


図 5-1　演習・緊急事態の回数

評価会議は、各訓練の直後に各緊急センターで開催され、訓練の数週間後に ASN で開催される。ASN は、他の参加者とともに、演習で判明したベストプラクティスや改善すべき点を明らかにするよう努めている。また、実際に発生した状況から学んだ教訓をもとに、体験フィードバック報告会を開催している。

また、ASN では毎年、すべてのステークホルダーを集め、演習の教訓を学び、対応組織全体の改善を図っている。この会議では、参加型のアプローチを通じて、ステークホルダーが自分たちの経験を共有することができる。特に、実際の気象条件下で可能な限り現実的なシナリオを作成し、技術的に複雑で、有益な経験をフィードバックできるようにすることの重要性が明らかになった。

この演習によって、以下のことが明らかになった。

- 政府の緊急組織（CIC）を模擬した演習の頻度を増やす必要性。
- 緊急事態におけるコミュニケーションの重要性、特に次のようなことが明らかになった。
  - ➢ 緊急事態におけるコミュニケーションの重要性、特に、国民と外国の当局にできるだけ早く情報を提供し、フランスと他の国々における優れた緊急事態管理を妨げるような噂が広まらないようにすること。
  - ➢ 消費と販売の制限の決定が沈着量シミュレーションに基づいている場合、その制限の範囲を拡大することを発表すること。

- 輸送事故を想定した演習や訓練の回数を増やし、現場と意思決定センターの両方で実施する必要があること。
- 意思決定者に、放射線の影響を地図で明確に示すことの重要性。

2020 年と 2021 年の緊急時訓練では、Covid19 の流行状況における原子力緊急事態への備えの弾力性を検証することができた。

c) 国際演習と協力

ASN とその技術支援組織 IRSN は、他国で行われた演習で観察されたベストプラクティスを議論するために、国際的な関係を維持している。2016 年から 2021 年にかけて、ASN は、技術支援組織である IRSN を伴って参加することもある。

- 2016 年、NEA の後援で開催された INEX5 国際演習に参加し、人口保護対策の国境を越えた調整を主な目的の一つとした。
- フランスが主催する演習のオブザーバーとして外国代表団を受け入れ、特に 2017 年にカテノン原子力発電所で、2018 年にフェッセンハイム原子力発電所で、そして 2021 年にグラベリン原子力発電所で行われた演習で、外国代表団を受け入れた。
- 2017 年、2018 年、2019 年に海外で行われた演習にオブザーバーとして参加（フィンランド、日本、イギリス、台湾）。
- IAEA 主催の ConvEx 演習、欧州委員会主催の ECUREX 演習に参加した。

さらに、国際支援に関しては、ASN は事故や放射線緊急事態の発生時に利用可能なすべての国の技術的・人的資源をリストアップしたデータバンクを立ち上げ、2008 年 8 月以降、対応・支援ネットワーク（RANET）に国際支援の手段を登録した管轄機関の一つである。ASN は、国際支援のニーズとリソースに関する戦略の定義、及び RANET ネットワークの開発に関与している。

9）一般市民と近隣国の情報

放射線緊急事態におけるコミュニケーションには様々な利害関係者が関与している。コミュニケーションユニットと緊急センターのスポークスパーソンとの関係により、一般市民とメディアに与えられる情報の一貫性が確保される。

放射線緊急事態を引き起こした原子力活動の責任者は、直ちに放射線緊急事態が発生したことを所轄官庁に通知する。県知事は住民と市長に情報を提供する責任を負う。ASN と IRSN の役割は、状況についての説明、リスクの整理、環境放射能モニタリング結果の報告など、当局による情報伝達を支援することである。

ASN は、以下のような形で情報発信に携わっている。

- メディアと一般市民 ASN は、メディア、一般市民、ステークホルダーの情報発信に様々な形で貢献している（プレスリリース、記者会見）。この活動は、情報発信を必要とする他の団体（県、地方及び国レベルのライセンシーなど）と密接に協力して行うことが重要である。
- 機関投資家。ASN は政府と国防・国家安全保障事務局（SGDSN）に情報を提供し、SGDSN は共和国大統領と首相に情報を提供する責任を負っている。
- 外国の原子力安全規制当局

a) 一般市民への情報提供

フランスの規則（国内安全法典の R741-26 条と、環境法典（R.125-11）の特定施設のオフサイト緊急計画に関する公開協議に関する 2006 年 1 月 5 日の省令）には、施設に関連する事故リスクの性質、想定される事故の結果、計画された対策、事故発生時に求められる対応に関する国民への情報提供の要件、特に PPI に含まれる規定に関するパンフレットの作成と住民への事前配布が盛り込まれている。

また、市長は、ヨウ素剤配布キャンペーンにおいて、情報を伝え、住民の意識を高める役割を担っている。

b) 国境を越えた調整

事故が他国に影響を及ぼす可能性を考慮すると、様々な関係国による情報と対応が可能な限り調整されることが重要である。そこで、IAEA と欧州委員会は、放射線緊急事態発生時の通報と支援のためのツールを加盟国に提案している。ASN はこれらのツール、特に USIE（Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies）と呼ばれる IAEA のツールの作成に積極的に貢献し、これは ASN の緊急センターで利用可能で、訓練のたびにテストされている。

フランスは、1986 年 9 月 26 日に IAEA が採択した「原子力事故の早期通報」「原子力事故又は放射線緊急事態の際の支援」に関する 2 つの国際条約に署名し、放射線緊急事態の際の迅速な情報交換のための共同手続きに関する 1987 年 12 月 14 日の Euratom 決定を適用している。ASN は、この 2 つの条約に基づく所轄の国家機関として活動している。そのため、ASN は、これらの条約で要求される通知を送信又は受信し、国際機関（IAEA 及び欧州連合）及び自国の領土に影響を及ぼす可能性のある関係国（特に近隣諸国）が必要な住民保護措置を取れるように情報を収集・要約して送信している。

2014 年、欧州放射線防護管轄本部（HERCA）と西ヨーロッパ原子力規制当局者協会（WENRA）協会は、原子力事故の第一段階における防護措置の国境を越えた調整を改善することを目的とした共同アプローチを採択した。このアプローチでは、以下のことを推奨している。

- 平常時：各国の緊急時対応組織に対する相互理解・親近感の向上を目的とした各国間の交流。
- 緊急事態の場合：
  - 緊急事態の場合：緊急事態の最初の数時間に、緊急対応組織が正常に機能するのに十分な情報を得た場合、近隣諸国の住民保護策を事故発生国が決定したものと一致させるよう試みる。
  - たとえ可能性が低くても、緊急の住民保護措置が必要だが、情報がほとんどない場合、事故が発生した国が実施する「反射的」措置をあらかじめ決めておく。

これらの原則を実施するためには、最低限の協調的な準備レベルが必要である。したがって、HERCA と WENRA は、欧州において次のように考えている。

- 原子力発電所の半径 5km 以内に居住する地域住民の避難を準備し、原子力発電所の半径 20km 以内に居住する人々には避難所と安定ヨウ素剤の摂取を準備すべきである。
- 必要に応じて、住民の避難を半径 20km まで拡大し、半径 100km まで避難所と安定ヨウ素剤の摂取が可能であることを保証するための全体戦略が定義されるべきである。

c) 二国間関係

ASN は、欧州の関係国、特にドイツ、ベルギー、ルクセンブルク、スイスと、緊急事態管理の分野で二国間関係を結んでいる。その中で、2017 年 10 月にドイツとルクセンブルグの代表団を招き、緊急センターで行われた全国的な演習を視察させている。2018 年、ASN はフェッセンハイム原子力発電所で行われた原子力緊急事態演習の際にも、ドイツとスイスの関係者を緊急センターに招待し、特に部門、自治体、国境を接する国（ドイツとスイス）に対する警戒と情報の連鎖、緊急部隊の活性化、意思決定をテストすることを目的とした演習を実施した。2019 年には、ベルギーのオブザーバーも ASN の緊急センターでの緊急訓練に参加した。この相互監視の実践は、コロナ禍の際に中断されたが、2021 年にスイスのオブザーバーが参加して再開された。

ASN 職員は、海外での原子力・放射線緊急事態対応訓練の視察に相互招待された。

d) 多国間関係

ASN は、IAEA の緊急事態安全基準策定のための新しい委員会（EPReSC）に参加し、NEA と協力して国際緊急時訓練（2016 年は INEX5）の開催や原子力緊急事態に関するワーキングパーティー（WPNEM）に参加している。

欧州レベルでは、ASN は HERCA 協会に報告する「緊急事態」ワーキンググループに参加している。このグループは、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、欧州で事故が発生した場合、また、より遠隔地で事故が発生した場合に、一般市民を保護するための欧州の調和された対策を提案することを任務としている。

10） ステークホルダーとの協議・コミュニケーション

a) ASN 規制関連文書の作成手順

ASN における文章作成の手順は、以下のフローチャートで示されている。

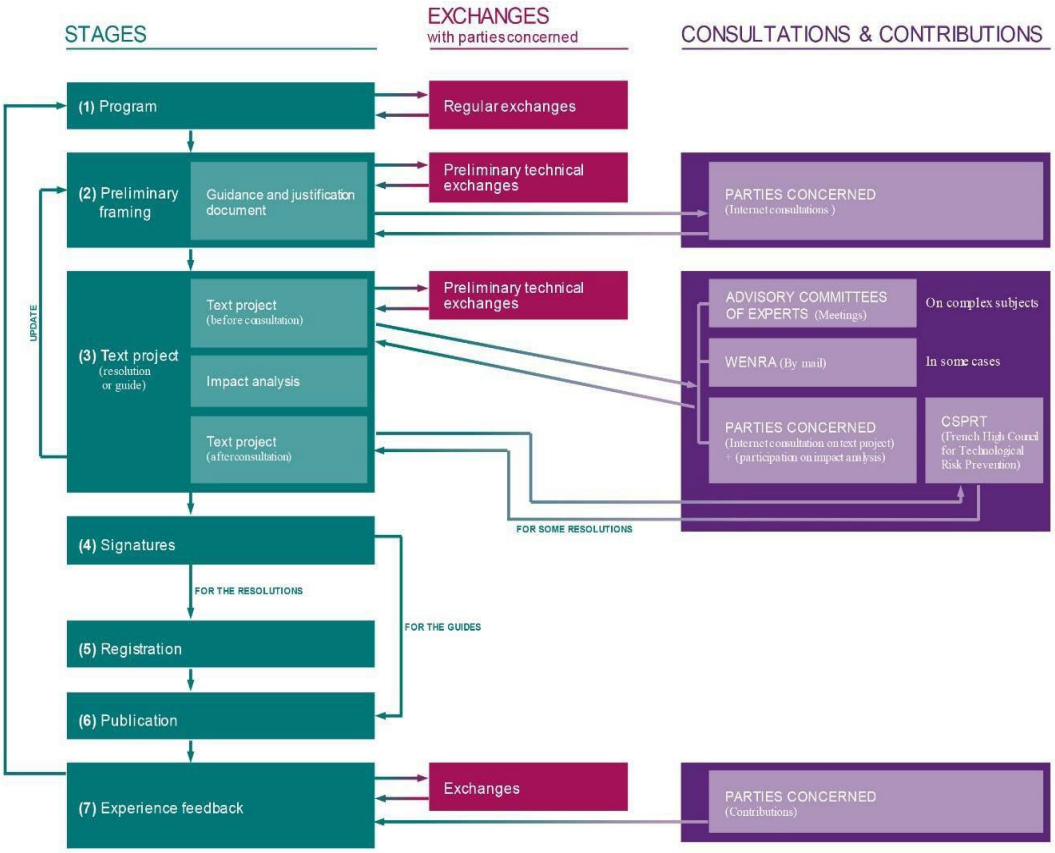


図 5-2　ASN での原稿作成手順

ASN は、ガイダンスと妥当性確認文書（DOJ）を作成し、文書の目的及び性質（決議、ガイドなど）、文書が適用される施設や活動の種類、文書の目的及び起草又は修正の理由、関連又は関連の規制文書及びガイド（上流側、実施予定、作成予定、修正又は廃止など）を提示している。この DOJ は、IAEA が発行する国際基準、ICRP や WENRA が発行する勧告や基準値も考慮に入れている。

また、計画された規定の理由と予備的妥当性、文書の発効前に計画された移行期間、同等の ICPE に適用される規定の BNI への移行の可能性（同じ性質の ICPE に課せられる要件の BNI への技術的適用性）についての説明が含まれている。

また，原案の作成に携わった組織（作業部会，外部の利害関係者），原案作成と検証に関わる手順，及び必須か適時と見なされるかに関わらず協議，原案の発行と発効までの主な手順のスケジュールも示している。

また、原案に含まれる主な新たな制約又は簡素化事項を明確にする。

DOJ はオンラインで公開され、テキストの原案が進むにつれて追加される。DOJ の修正は全て文書で確認する。

ASN は、規則やガイドの作成過程における協議を非常に重要視している。ASN は、テキストガイドラインの定義段階の早い段階で利害関係者の貢献や意見を取り入れ、最終的には特にライセンシーがこれらのテキストを吸収できるように、作業開始時点から利害関係者の参加を促している。これらのステークホルダーは、環境保護団体、メディア、地域情報委員会、ライセンシー、地方自治体、行政、技術リスク防止高等評議会のような組織、あるいは外国やその国民など、実にさまざまである。

ASN が組織する広範な参加により、文書作成時にこれらすべての利害関係者の関心と制

約を考慮することができ、また多様なスキルや貢献を強調することができる。オープンで広範なガバナンスは、原子力安全に関する透明性とともに、作成された文書によって導入された条項の受容、実施、耐久性をも育成する。

受領した意見は、国防上の機密を脅かす可能性のある情報、公衆衛生・安全・セキュリティを脅かす可能性のある行為の実施を促進する情報、産業上又は商業上の機密を脅かす可能性があり、個別の機密メールで送信できる情報を除き、すべて ASN のウェブサイト上で公開されている。

規則を作成する ASN 部門は、採用した条項を保存し、この過程で選択された事項を記録し，特に利害関係者から受領した意見を考慮する。

b) 開放性と透明性

国民との情報共有は、法律に明記されているように、ASN の任務のひとつである。環境法典（L. 592-1 条）にはこう書かれている。「ASN は、その権限領域において、国民への情報提供と透明性の確保に努める。」 独立行政法人である ASN は、その情報発信に全面的に責任を負っており、外部からの検証や 裁定を受けることはない。

c) EDF の備え

EDF の方針は、事象とその潜在的な影響に関する明確で正確な情報から、対話と透明性を確保することを目的としている。この対話と透明性の方針は、職員とその代表者、下請け業者、監督機関、地元コミュニティ、特に地域情報化委員会（CLI）、その他すべての原子力安全関係者に求められ、維持されている。

例えば、これらの透明性とコミュニケーション活動は、年次報告書、CLI 会議とテーマ別訪問、選出された職員との会議、プレスリリース、月刊ニュースレター、広報センター、ウェブサイト（www.edf.com）、フリーダイヤル、安全、放射線防護、環境保護対策に関する一般の問い合わせへの回答など様々な形で行われる。

特に、各原子力発電所の環境法典 L. 125-15 で義務付けられている報告書には、原子力安全及び放射線防護に関する措置、原子力安全及び放射線防護に関する事象及び事故、放射性及び非放射性環境排出測定の性質と結果、施設敷地内に保管されている放射性廃棄物の性質と量が記載されている。この報告書は公開され、各原子力発電所に設置された CLI に送信される。

さらに、EDF は、施設で発生した重要な事象について、原子力発電所のウェブサイトや社外向けニュースレターに掲載し、一般に公表している。

EDF は、HCTISN の活動に参加している。

d) CEA の備え

CEA は透明性と公開情報を促進するための活動を実施しており、具体的には次のようなものがある。

- 研究活動、施設の規制状況の変化、原子力安全と放射線防護に関するあらゆる事象を知らせるため、CLI の公開会議に参加する。CEA の各センターに CLI が設置されている。
- CEA の運営責任者は、EDF、オラノ、CEA の各施設の全フランス CLI の代表者が集まる年次会議に参加している。
- CEA は HCTISN の活動に参加している。
- 環境法典第 L. 125-15 条に基づき、年次報告書を発行している。

e) ILL の備え

ILL は、透明性と公開情報を広めるための数多くの活動に参加している。

- CLI の全体会議及び公開会議への参加。
- ILL のウェブサイトで公開される報告書の年次ドラフト。
- 産業リスク地域情報キャンペーンへの参加。
- 法律、原子炉の安全性、環境モニタリング、セキュリティ、検査、緊急時訓練、事故に関する情報を掲載したウェブサイト（www.ill.eu）の更新。福島第一原子力発電所事故後のストレステストによる補強と「硬化型安全炉心」コンセプトは、ILL のウェブサイトで紹介されている。質疑応答のコーナーも設けられた。
- 技術・科学フォーラムへの参加。

5.2.3　使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（前回調査以降の変更点）

上記の国際的取決めに関する令和元年度調査以降の動向としては、放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合（2022 年 6 月 27 日から 7 月 8 日開催）に向けて、フランスが放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合向の国別報告書（2020 年 10 月）[8] を発行したことが挙げられる。

フランスが提出した第 7 回国別報告書を基に、前回会合で指摘された課題とその対応状況を以下で整理する。以下に示す通り、指摘事項には着実に対応していると考えられる。

(1) 高レベル及び中レベルの長寿命廃棄物に対する地層処分プログラムの継続

Cigéo 深層地層処分プロジェクトは、いくつかのマイルストーンを達成した。2018 年 1 月、ASN はプロジェクトの安全性オプション書類に対する意見を発表した。ASN は、現段階で Cigéo プロジェクトは技術的に十分な成熟度に達していると考えているが、特にアスファルト廃棄物の梱包の管理に関して、いくつかの勧告を行った。このテーマについて国際的なピアレビューミッションが組織され、2019 年 6 月に ASN に報告書を提出した。

放射性物質・廃棄物管理計画（PNGMDR）の第 5 版に先立ち 2019 年に開催された公開討論会を受けて、高レベル廃棄物と中間レベルの長寿命廃棄物の管理に関しても勧告が出された。2020 年 2 月 21 日付のエネルギー担当省と ASN 会長による共同決定では、これらをどのように考慮するかが明記された。

ASN はこれらの要素をすべて考慮し、2020 年に予定されている高レベル廃棄物及び中間レベルの長寿命廃棄物の管理に関する意見に盛り込む予定。ANDRA は、2021 年に設置許可申請を提出する予定。

(2) 燃料サイクル施設（ラ・アーグの UP2 -400 プラントなど）の廃止措置

廃炉とレガシー廃棄物回収プロジェクトの監督に対する新しいアプローチが ASN によって導入された。これは、プロジェクトのさまざまな段階の管理を強化すること、できるだけ早く解体するための法的要件に関して定められた期限をより確実に守ること、またこの種のプロジェクトに固有のリスクと不確実性を考慮して、資金調達すべき長期コストをより正確に評価することを認可者に奨励することを目的としている。

(3) 超低レベル放射性廃棄物、より具体的には施設の廃止に伴う廃棄物の管理戦略の整理統合

極低レベル放射性廃棄物の管理は、2019 年に開催された公開討論会の具体的なトピックであった。2020 年 2 月 21 日のエネルギー担当省と ASN 会長の共同決定は、新たな処分能力を見つける必要性を強調し、政府がこの廃棄物の管理に適用される規制の枠組みを変更し、超低レベル金属放射性廃棄物が溶融・除染後にケースバイケースで再利用できるように、的を絞った除外の可能性を新たに導入することを示している。次回の PNGMDR では、安全性や放射線防護、住民の参加、透明性などの観点から、このような適用除外の実施方法について提言がなされる予定である。

ASN は、EDF と Orano が提出した、廃炉に伴う超低レベル金属材料の大規模な均質バッチの再処理と再利用のためのソリューションに関する研究報告書に対する意見を間もなく発表する予定である。同時に、ANDRA は超低レベル廃棄物の処分能力を向上させる可能性を検討した。

(4) ガス冷却炉の廃炉と発生する廃棄物の管理

ASN は、EDF が提案する産業用実証炉を建設し、大気中で廃炉を行うという新しいシナリオは受け入れられると考える。ライセンシーが提示した正当性を検討した後、ASN は 2020 年に 2 つの決定を出し、これらの原子炉の廃炉における次のステップ、特にスケジュールに関して規制した。

(5) いくつかのエネルギーミックスシナリオを考慮し、2030 年以降の安全性に影響を与える可能性のある燃料管理に関する産業界の選択の全体的な整合性を監視

ASN の要請により、EDF は他の燃料サイクル事業者とともに、サイクルの各段階における戦略的選択の結果を示すファイルを定期的に提出する。このモニタリングは、燃料サイクルの機能における戦略的な変更を少なくとも 10 年先まで予測し、安全性と放射線防護の管理された条件下で設計・実施できるようにすることを目的としている。いくつかの可能なエネルギーミックスシナリオが検討されている。2018 年 に、ASN は 2016-2030 年の期間をカバーするファイルに対する意見を発表した。

さらに、上記の 2020 年 2 月 21 日の決定では、エネルギー政策との相互作用や原子力施設の最終的な停止・廃炉戦略との明確な説明を通じて、PNGMDR と主要なエネルギー政策の方向性との相互作用を強化する必要性が強調されている。

5.2.4　その他の国際条約に対する遵守状況（前回調査以降の変更点）

原子力の安全に関する条約の第 8 回及び第 9 回合同検討会向けの国別報告書（2022 年 8 月）[7] で、原子力事故の早期通報に関する条約及び原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約に関する国内対応を担っている ASN が、以下の訓練・演習に参加したことが報告されている。

- 二国間の訓練と演習：

  ASN は、欧州の関係国、特にドイツ、ベルギー、ルクセンブルク、スイスと、緊急事態管理の分野で二国間関係を結んでいる。その中で、2017 年 10 月にドイツとルクセンブルグの代表団を招き、緊急センターで行われた全国的な演習を視察させている。2018 年、ASN は Fessenheim 原子力発電所で行われた原子力緊急事態演習の際にも、ドイツとスイスの関係者を緊急センターに招待し、特に部門、自治体、国境国（ドイツとスイス）に対する警戒と情報の連鎖、緊急部隊の活性化、意思決定をテストすることを目的とした演習を実施した。2019 年には、ベルギーのオブザーバーも ASN の緊急センターでの緊急訓練に参加した。この相互監視の実践は、コロナ禍の際に中断されたが、2021 年にスイスのオブザーバーが参加して再開した。

  ASN 職員は、海外での原子力・放射線緊急事態対応訓練の視察に相互招待されている。

- 国際演習：

  ASN は、「原子力事故の早期通報に関する条約」と「原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約の所轄官庁として定期的に参加している。最近では、2021 年 10 月 ConvEx-3 演習に参加 [9] した。この演習はアラブ首長国連邦での原子炉事故を想定したもので、数日間にわたって行われた。

  ASN は、欧州連合が定期的に開催している「Ecurex」演習にも参加している。

5.3　国内制度の整備状況

5.3.1　原子力安全に関する法体系

フランスの法体系は、議会が制定する法律（Laws）、政府が計画を実行するために使う短期間の規制である委任立法（Ordonnances）、大統領と首相によって発行される政令（Decrees）、大臣等によって発行される省令（Orders）があり、これらはすべて法的拘束力がある。これに加えて、原子力安全と放射線防護に関しては、法的拘束力のある文書として、原子力安全機関である ASN が制定する「ASN 決定」（ASN resolutions）がある。

図 5-3 にフランスにおける原子力安全に関する法体系図を示す。

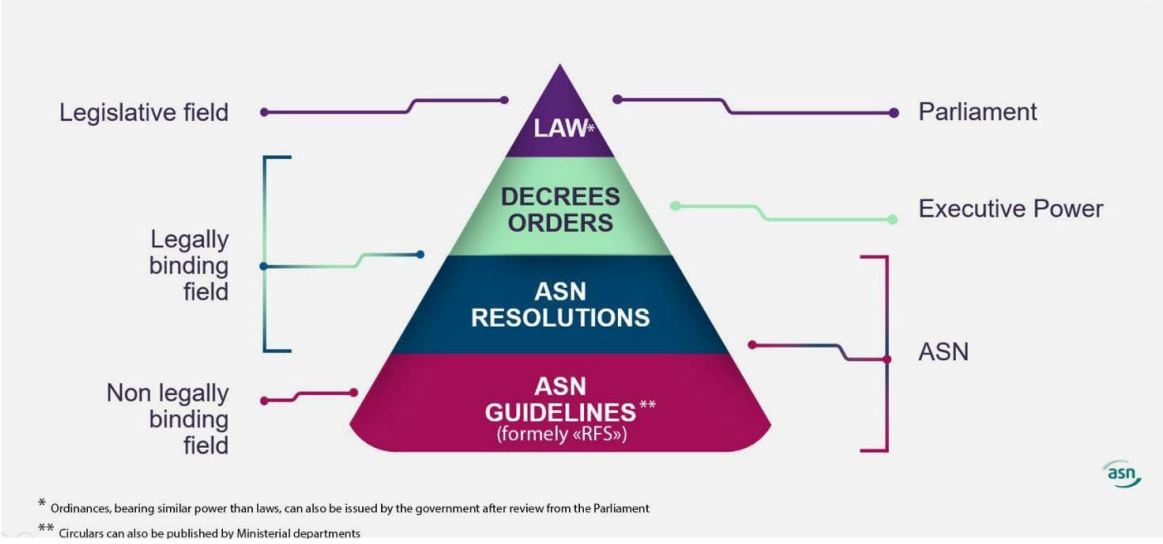


図 5-3　規制レベルの違い

前回調査から、法的拘束力のある規制内容に変更はないが、第 9 回国別報告書において、以下の 2 つの ASN ガイドが新たに発行されたと記載されている。

- No. 28　原子力安全事例で使用する科学計算ツールの資格認定（2017 年 7 月 25 日）10)
- No. 30　原子力施設のリスクと悪影響の管理に関する方針と認可業者の統合管理システム（2020 年 6 月 2 日）[11)]

5.3.2　原子力損害賠償制度

フランスの原子力分野における第三者の賠償責任に関する法律は、現在は環境法典[6)]（第 L. 597-1 条から第 L. 597-46 条）に組み込まれている。原子力事業者の賠償責任に関するフランスの規定は、1960 年 7 月 29 日のパリ条約から直接派生したものであり、パリ条約とブリュッセル補足条約を改正する 2004 年パリ条約改正議定書が 2021 年 12 月に批准されたことに対応して、フランスも 2022 年 1 月 17 日の政令第 2022-37 号[12)] を発行した。

表 5-3 に、改正パリ条約発効前後のフランスの損害賠償額の違いを示す。フランスの場合、改正パリ条約の発効前後で施設と活動に関する賠償額と保険金額は、ほとんどの項目において変化がない。唯一異なるのはパリ条約対象外の国がフランスを通過する場合の事故に関する保険金額であり、発効前の 7 億ユーロから 12 億ユーロに増額している。

フランスは、人命の損失又は人身傷害に関する補償の分配における優先規則として以下を定めている。

フランス環境法典の第 L. 597-14 条は、原子力事故の結果として、利用可能な最大金額が被ったすべての損害を補償するのに不十分である可能性が高いと思われる場合、閣僚評議会で採択された法令を規定している。事故の日から 6 か月以内に公表される、この例外的な状況を記録し、金額を分配するための取り決めを決定しなければならない。その場合、利用可能な金額は以下のとおり、割り当てられなければならない。

1. 労働災害及び職業病に関する法律との類推によって決定される方法で、人身傷害の補償が優先されなければならない。
2. この最初の補償の後の残りの金額がある場合は、まだ補償されていない身体的損傷及び被ったその他の原子力損害に比例して、被害者の間で配分されなければならない。

表 5-3　改正パリ条約発効前後のフランスの損害賠償額の違い

2004年議定書発効前の事業者賠償責任額 （利子及び裁定費用は含まない）			2004年議定書発効後の事業者賠償責任額 （利子及び裁定費用は含まない）		
施設/活動	賠償責任額	保険金額	施設/活動	賠償責任額	保険金額
原子炉等施設	7億ユーロ	7億ユーロ	原子炉等施設	7億ユーロ	7億ユーロ
低リスク原子炉等施設	7,000万ユーロ	7,000万ユーロ	低リスク原子炉等施設	7,000万ユーロ	7,000万ユーロ
輸送活動	8,000 万ユーロ	8,000 万ユーロ	輸送活動	8,000万ユーロ	8,000万ユーロ
フランスを通過	8,000 万ユーロ （パリ条約対象の場合） 無制限 （パリ条約対象外の場合）	8,000 万ユーロ （パリ条約対象の場合） 7 億ユーロ （パリ条約対象外の場合）	フランスを通過	8,000 万ユーロ （パリ条約対象の場合） 無制限 （パリ条約対象外の場合）	8,000 万ユーロ （パリ条約対象の場合） 12 億ユーロ （パリ条約対象外の場合）

（出典：OECD/NEA 原子力事業者の原子力損害賠償責任額[13)]）

5.3.3　原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制 [14)]

ASN の 2022 年 10 月 11 日現在の組織体制図は以下の図 5-4 に示す。令和元年度調査以降、組織構成に大きな変更はないが、委員会（Commission）の委員（Commissioner）5 名のうち、Géraldine PINA JOMIR（2020 年 12 月 15 日から 2026 年 12 月 9 日まで）及び Laure TOURJANSKY（2021 年 4 月 21 日から 2023 年 12 月 9 日まで）が新たに委員に就任している。

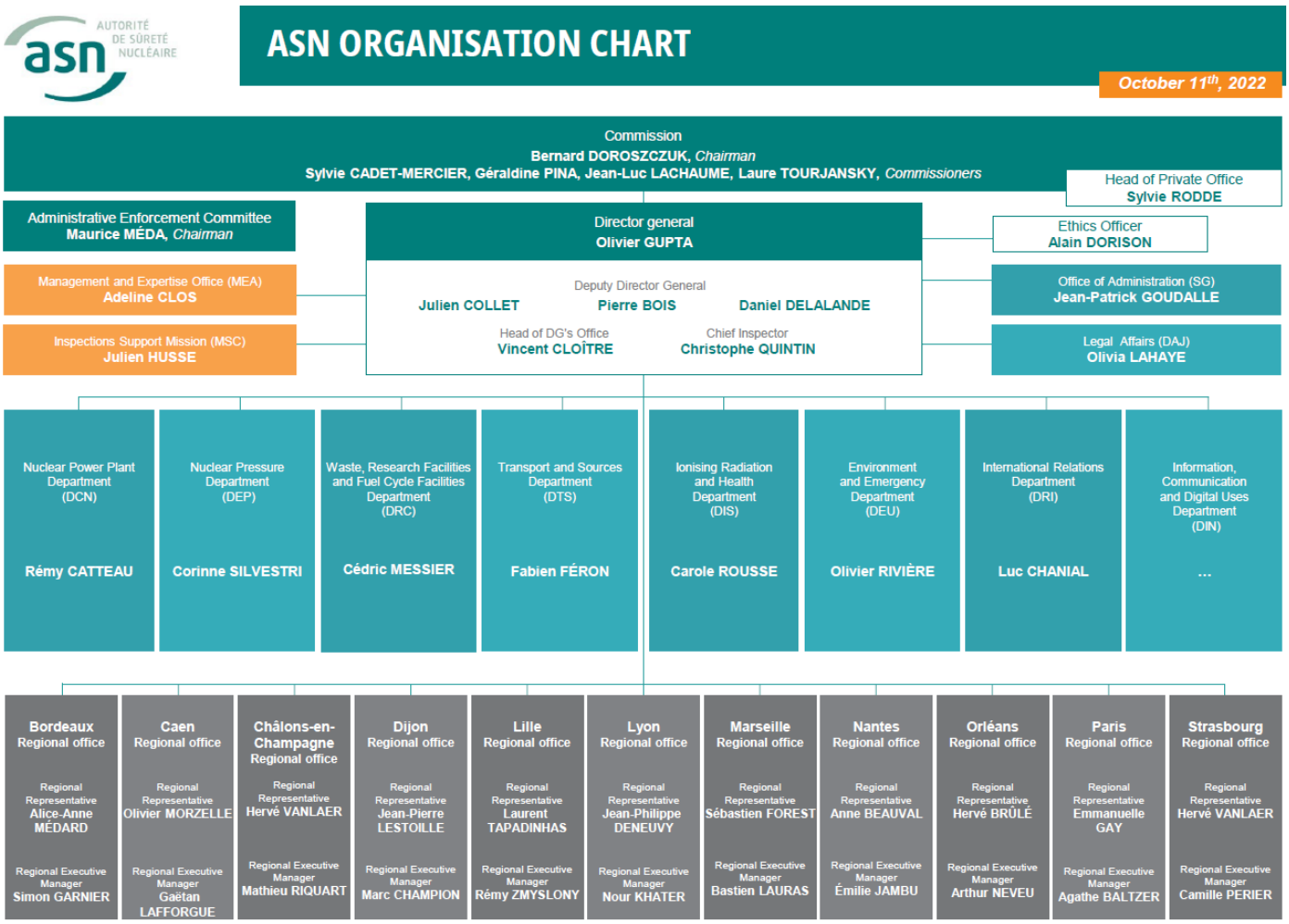


図 5-4　ASN の組織体制図（2022 年 10 月 11 日現在）

(2) 予算規模及び人員

表 5-4　ASN の予算規模及び人員数の推移

年度	支出額　ASN／IRSN （百万ユーロ）	人員数
2019	63.97／83.4	521
2020	65.77／83	529
2021	67.15／83	519

（出典：各年度の ASN's annual reports (french-nuclear-safety.fr)[15) 16) 17) 18)] より）

(3) 最近の活動状況

2022 年 6 月 2 日、フランスの NUWARD SMR の設計は、チェコとフィンランドの原子力規制当局の参加を得て、フランスの原子力安全規制当局が主導する欧州の早期共同規制審査の事例研究になると EDF は発表[19)]した。

フランスの原子力安全機関（ASN）、フィンランドの放射線・原子力安全局（STUK）、及びチェコの原子力安全局（SÚJB）が実施する審査は、それぞれの国の現在の一連の国内規則、最高の国際安全目標と基準レベル、及び最新の知識と関連する良好事例に基づいて行われる。

5.3.4　原子力資機材の輸出管理制度

(1) 法的枠組み

フランスのデュアルユース品目（民生用と軍事用の両方に使用できる物品、ソフトウェア、技術）に関連する輸出管理制度の法的枠組みは、EU 輸出管理規則に準拠し、国内規則でこれを補足するものとしている。

1）EU 輸出管理規則の変更点

現在の EU 輸出管理規則（Regulation (EU)）は、旧 EC 輸出管理規則（No 428/2009 of 5 May 2009）を何度も改正していたものを、読みやすくするために再構築して制定したものである。[20]（下記改正履歴参照）

デュアルユース品目の輸出･移転等を規制しており、32 の条文と ANNEX Ⅰ～Ⅵで構成されている。第 2 章（第 3 条から第 11 条）は輸出許可される品目リストや輸出許可が必要な範囲、EU 域内の移転の許可範囲について規定している。第 3 章（第 12 条からだ 16 条）に、物品の輸出許可・仲介サービス及び技術支援に関する許可について規定している。ANNEX Ⅰに規制対象のデュアルユース品目リストを、ANNEX Ⅳに EU 域内の移転に許可が必要となる品目を掲載している。品目リストは、毎年更新されている。

改正履歴は以下の通り。

2021/821（2021 年 5 月 20 日）[21]：
旧 EC 輸出管理規則（第 428/2009 号、2020 年 12 月 15 日時点の統合版）を再構築して制定

2022/1（2022 年 10 月 20 日）[22]：　ANNEX Ⅰの品目リスト更新、ANNEX Ⅳの修正

2022/699（2022 年 5 月 3 日）[23]：　輸出許可の範囲からロシアを除外

2）国内規制の変更点

国内規則は、政令によって上記の輸出管理規則を補完している。[24]

所管官庁に変更はなく、経済･財務・復興省（旧経済･財務省。現 ministère l'Économie, des Finances et de la Relance）の企業総局に所属するデュアルユース品目管理局（SBDU：Service des biens à double usage）であり、戦略物資の輸出を管理することを主な任務としている。[25]

以下の政令が最近発効した。

政令第 2020-74 号（2020 年 1 月 31 日）[26]：

SBDU の認可証明書発行に関する権限を規定

政令第 20-1481 号（2020 年 11 月 30 日）[27]：　輸出管理規則の ANNEX Ⅰに記載された品目が、大量破壊兵器の拡散に寄与する疑いがある場合、その通過を拒否する権限を、「非リストアップ」物品及び軍事目的のデュアルユース物品、武器禁輸措置を受けた目的地にも拡大

(2) 規制方法

規制方法の基本的な考え方は、以下の通りである。

1）リスト規制

EU 輸出管理規則の ANNEX Ⅰ及び ANNEX Ⅳのリストによって、輸出又は EU 域内の移転に認可が必要な範囲を規制しており、考え方に変更はない。

2）キャッチオール規制 [28]

EU 輸出管理規則の第 4 条及び第 5 条によって、EU 規制にない物品等の輸出を防ぐため、あらゆる材料を輸出許可の対象とする「キャッチオール」条項が規定されており、これまで通り、大量破壊兵器に使用される可能性のある場合には、特定の顧客や国への輸出を規制することができる。

新しい輸出管理規則（2021/821）[21] では、基本的人権に直接影響を与えるリスクの進化を考慮し、監督の範囲を広げた。そのため、人権侵害に悪用される可能性のあるサイバー監視対象にキャッチオール条項の範囲を拡大することを導入している。

(3) 輸出許可 [29]

規制品目リストに記載されているデュアルユース品目の輸出には、輸出管理規則の第 12 条に基づきライセンス取得が義務付けられている。以下に輸出管理規則の第 2 条に示す定義を示す。

1）個別輸出許可

個別輸出許可とは、第三国の一人のエンドユーザー又は荷受人のために特定の輸出者に与えられる許可で、一つ又は複数のデュアルユース品目を対象とするもの。

2）グローバル輸出許可

グローバル輸出許可とは、1 つ以上の特定エンドユーザー及び／又は 1 つ以上の特定第三国への輸出に有効な、デュアルユース品目の種類又はカテゴリーに関して、特定の輸出者に付与される許可。

3）大規模プロジェクト許可

大規模プロジェクト許可とは、特定の大規模プロジェクトの目的のために、1 つ以上の特定第三国の 1 つ以上の特定最終使用者に輸出するために有効なデュアルユース品目の種類又はカテゴリーに関して、特定の輸出者に与えられる個々の輸出許可又はグローバル輸出許可を意味する。

4）EU 一般輸出許可

EU 一般輸出許可とは、特定の仕向国への輸出のための輸出許可で、ANNEX Ⅱのセクション A から H に記載された条件と要件を遵守するすべての輸出者が利用できるもの。

5）国内一般輸出許可

国内一般輸出許可とは、第 12 条 6. 及び ANNEX Ⅲの Section C に従って国内法令で定められた輸出許可。

5.4　発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

フランスは、前回令和元年度調査以降、総合規制評価サービス（IRRS）、統合原子力基盤レビュー（INIR）、立地評価・安全設計レビュー（SEED）、及び包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）の受入れはない。

フランスは、前回令和元年度調査以降、以下の IAEA の OSART（運転安全評価チーム）によるミッションを受け入れている。[30)]

- Flamanville 原子力発電所 3 号機 Pre-operational OSART ミッション：2019.06.17～2019.07.04
- Paluel 原子力発電所における OSART ミッション：2021.09.20～2021.10.07
- Belleville 原子力発電所における OSART ミッション：2021.11.15～2021.12.02
- Flamanville 原子力発電所 3 号機における OSART フォローアップミッション：2021.12.06～2021.12.10
- Civaux 原子力発電所における OSART フォローアップミッション：2022.05.09～2022.05.13
- Tricastin 原子力発電所の OSART ミッション：2022.11.28～2022.12.15

今後の予定として、2023 年 9 月に Penly 原子力発電所の OSART ミッション、2024 年 3 月に IRRS ミッションの受入れが計画されている。

以下に、公開されている OSART ミッション報告書の概要を示す。

(1) Paluel 原子力発電所における OSART ミッション [31)]

フランス政府の要請により、国際専門家からなる IAEA 運転安全評価チーム（OSART）が 2021 年 9 月 20 日から 10 月 7 日まで Paluel（パリュエル）原子力発電所を訪問した。Paluel 発電所は、1984 年から 1986 年の間に送電網に接続された 1,330MWe の加圧水型原子炉 4 基で構成されている。

ミッションの目的は、リーダーシップと安全管理、訓練と資格、運転、保守、技術支援、運転経験の反映、放射線防護、化学、緊急時の準備と対応、アクシデントマネジメント、及び長期運転の 11 の分野での運転慣行を確認することであった。さらに、運転上の安全における卓越性という共通の目標をどのようにさらに追求できるかについて、専門家とプラントのカウンターパートの間で技術的経験と知識の交換が行われた。

OSART ミッションチームは、ベルギー、チェコ共和国、カナダ、ハンガリー、オランダ、ウクライナ、イギリス、アメリカ合衆国の専門家、及び IAEA スタッフメンバーで構成されていた。チームの総原子力経験は 417 年であった。

プラントを訪問する前に、チームは IAEA と Paluel 原子力発電所から提供された情報を調べて、プラントの主な特徴と運転パフォーマンス、スタッフの組織と責任、及び重要なプログラムと手順について理解した。ミッション中、チームは発電所のプログラムと手順の多

くを詳細に見直し、発電所のパフォーマンスの指標を調べ、進行中の作業を観察し、発電所の担当者と詳細な議論を行った。

レビュー全体を通して、OSART の専門家とプラント要員の間の情報交換は、非常にオープンで、専門的で、生産的であった。単なるプログラムの内容ではなく、運転上の安全の有効性を評価することに重点が置かれた。OSART チームの結論は、IAEA 安全基準と比較した発電所の性能に基づいていた。

チームは 15 の問題を特定し、その結果、4 つの勧告事項と 11 の提言が得られた。9 つの良好事例も特定された。

良好パフォーマンスのいくつかの分野が以下のとおり注目された。

- 発電所管理者は、発電所の安全とパフォーマンスを改善するための従業員の共同戦略を確立
- 長期運転プログラムの一環として、設備の信頼性を確保するための腐食対策計画の策定
- 医療スタッフが耳を傾け、医療上の緊急事態の可能性を警告できるようにする、いわゆる緊急通報のサイレントモニタリングの確立

運転上の安全を改善するために特定された最も重要な問題は次のとおりである。

- 発電所のリーダーは、発電所のスタッフが厳格かつ一貫した方法で産業安全と人的パフォーマンスに関する要件と基準を遵守していることを体系的に保証していなかった。
- 発電所の作業管理プロセスは、安全で信頼性の高い運転を保証するための予防保守のタイムリーな完了を支援していない。
- 発電所運転経験プログラムは、安全関連の事象が適切に区分され、分析され、再発を防止するための効果的な是正措置が取られることを常に保証するものではない。

Paluel 原子力発電所の管理者は、特定された問題に対処するというコミットメントを表明し、進捗状況を確認するために約 18 か月後にフォローアップ訪問を要請した。

(2) Belleville 原子力発電所における OSART ミッション [32)]

パリの南約 150km に位置する Belleville 発電所は、1987 年と 1988 年に送電網に接続された 1,363MWe の加圧水型原子炉 2 基で構成されている。

2021 年 11 月 15 日から 12 月 2 日まで、国際専門家からなる IAEA の OSART が Belleville 原子力発電所を訪問した。ミッションの目的は、以下の分野における運転慣行をレビューすることであった。リーダーシップと安全管理、訓練と資格、運転、保守、技術支援、運転経験の反映、放射線防護、化学、緊急時の準備と対応、アクシデントマネジメント、人間・技術・組織相互作用である。さらに、運転上の安全における卓越性という共通の目標をどのようにさらに追求できるかについて、専門家と発電所のカウンターパートの間で技術的経験と知

識の交換が行われた。

Belleville OSART ミッションチームは、ベルギー、カナダ、チェコ共和国、フィンランド、ハンガリー、ルーマニア、スロバキア、南アフリカ、イギリス、アメリカ合衆国の専門家及び IAEA のスタッフから構成されていた。チームの総原子力経験は約 400 年であった。

発電所を訪問する前に、チームは IAEA と Belleville 原子力発電所から提供された情報を調べて、発電所の主な機能と運転パフォーマンス、スタッフの組織と責任、及び重要なプログラムと手順について理解した。ミッション中、チームは発電所のプログラムと手順の多くを詳細に検討し、発電所のパフォーマンスの指標を調べ、進行中の作業を観察し、発電所の担当者と詳細な議論を行った。

レビュー全体を通して、OSART の専門家と発電所要員の間の情報交換は、非常にオープンで、専門的で、生産的であった。単なるプログラムの内容ではなく、運転上の安全の有効性を評価することに重点が置かれた。 OSART チームの結論は、IAEA 安全基準と比較した発電所の性能に基づいている。

OSART チームは、Belleville 原子力発電所の管理者が発電所の運転上の安全と信頼性の向上に取り組んでいると結論付けた。

チームは、以下の良好パフォーマンス分野を見つけた。

- 発電所は、制御棒の状態に関する認識と視認性を高めるために、制御室に主制御盤のレイオーバープラークを使用した。
- 発電所は、オンサイトの訓練施設で、仮想の「脱出ゲーム」アプローチを使用して、人的パフォーマンスツールの更新訓練を実施した。
- 発電所は、蛍光タグを使用して非常に困難な状況で炉心冷却を再確立するために必要な必須設備を特定するアプローチを開発した。

運転上の安全を改善するための多くの提案がチームによって提供された。最も重要な提案には次のものがある。

- 管理者と監督者は、安全にとって重要なすべての活動において優れたパフォーマンスを積極的に促進すべきである。
- 発電所は、正確な発電所制御を確保するために、反応度操作の制御と実装を改善すべきである。
- 発電所は、その品質と有効性を改善して、事象の再発を防止するために、是正措置の策定と実施の適時性を改善すべきである。

Belleville の経営陣は、改善が必要と特定された領域に対処する決意を表明し、約 18 か月後にフォローアップの訪問を受け入れる意思があることを示した。

(3) Flamanville 原子力発電所 3 号機における OSART フォローアップミッション[33) 34)]

Flamanville 原子力発電所 3 号機は、電気出力 1,630MWe の EPR である。2007 年 12 月に建設が開始され、当初は 2012 年に運転が開始される予定であったが、接合部の溶接問題やその後に発生したパンデミックの影響も受けて、燃料装荷日は 2022 年後半から 2023 年の第 2 四半期に変更されている。コストも当初 33 億ユーロであったが、最新の見積りでは 127 億ユーロと約 4 倍に上昇している。

ここでは、始めに、2019 年 6 月 17 日から 7 月 4 日までフランス政府の要請で実施された Flamanville 3 号機の Pre-OSART ミッションについて概要を報告する。

このレビューは、次の分野を対象としていた。すなわち、安全のためのリーダーシップと管理、訓練と資格、運転、保守、技術支援、運転経験、放射線防護、化学、緊急時の準備と対応、アクシデントマネジメント、人間・技術・組織相互作用、及び試運転である。チームは、カナダ、フィンランド、ドイツ、ロシア、スペイン、スウェーデン、アメリカ、及び IAEA スタッフメンバーからの専門家とロシアと韓国からのオブザーバーで構成されていた。

発電所を訪問する前に、チームは IAEA と Flamanville 3 号機から提供された情報を調べて、発電所の主な機能と現在のパフォーマンス、スタッフの組織と責任、及び重要なプログラムと手順を理解した。ミッション中、チームは発電所のパフォーマンスの指標を調べ、進行中の作業を観察し、発電所の担当者と詳細な議論を行った。レビュー全体を通して、OSART の専門家と発電所要員の間の情報交換は、非常にオープンで、専門的で、生産的であった。単なるプログラムの内容ではなく、運転上の安全の有効性を評価することに重点が置かれた。OSART チームの結論は、IAEA 安全基準と比較した発電所のパフォーマンスに基づいていた。

Pre-OSART チームは、Flamanville 3 号機の管理者は、発電所の運転上の安全と信頼性の向上に取り組んでいると結論付けた。チームは、以下のような良好パフォーマンス分野を見出した。

- 詳細な運転経験の共有のための姉妹発電所台山（中国）での運転経験に特化した連絡担当者
- 悪条件での燃料取扱いのための「ポスト福島ボックス」の使用
- 発電所のライフサイクル全体にわたる総合的な人的要因アプローチの効果的な実装

運転上の安全を改善するためのいくつかの提案がチームによって提供された。最も重要な提案には次のものがある。

- 発電所は、高水準の実施レベルを達成するために、すべての部門及び領域にわたって異物排除プログラムを完全に実施すべきである。
- 発電所は、耐震認証区域の安全関連設備に対する安全でない機器の潜在的な影響を最小限に抑えるための手順と慣行の実装を検討すべきである。
- 発電所は、火災のリスクを常に最小限に抑えるために、防火障壁の健全性と迅速な消火を目標とする取り決めと慣行を改善すべきである。

Flamanville 3 号機の管理者は、改善のために特定された領域に対処する決意を表明し、約 18 か月後に追跡調査を受け入れる意思があることを示した。

次に、2021 年 12 月 6 日から 10 日まで実施された IAEA の Pre-OSART フォローアップミッションについて概要を報告する。

発電所は、OSART 導入前の勧告事項と提言を体系的に分析し、それらすべてに対処するための是正措置計画を策定した。

発電所は、以下のような問題を解決している。

- スタッフが確立された基準を一貫して遵守することを確実にするという経営陣の期待事項
- 訓練への体系的アプローチの適用と訓練プログラムの品質
- 設備の利用可能性を保証するための材料の状態と安全関連設備の防護
- 異物排除（FME: Foreign Material Exclusion）プログラムの実施
- 耐震認証区域の安全関連設備に対する安全でない機器の影響による潜在的なリスクを最小限に抑えること
- 監視手順の策定と承認
- 職業上及び公衆の放射線被ばくを生成する活動に対する防護と安全の最適化を保証するための線量拘束
- 有害な化学物質及びシステムのラベル付け
- 事故後の気体及び液体のサンプリングを行う能力
- オンサイト要員の集合と避難のための取決めと手段
- 緊急事態への準備訓練、演習、及び研修プログラム
- 文書のトレーサビリティに関する管理上のチェック
- 緊急対応組織オンコール取決め
- 運転組織と試運転組織の間のインターフェース

以上より、解決に向けて満足のいく進展が見られたが、以下は、さらなる作業が必要な問題の概要を示している。

- 統合管理システム、監視と監視、年次自己評価などの継続的改善方法、及び管理の関与は、Pre-OSART ミッション以来改善されてきたことが認識されている。しかし、進展は見られるが、決定的な要因に完全に対処し、発電所の是正措置プログラムの有効性と長期的な持続可能性を確保するために、いくつかの重要な措置を完了する必要がある。
- プラントの活動計画は、液体排出物及び気体排出物に関する新しい規制要件に関連するコンプライアンス活動の実施を継続することで構成されている。このプラントは、企業組織の支援を受けて、2022 年第 4 四半期に予定されていた燃料の装荷前に、気体状排出物監視プラントの分析と試運転を完了する予定である。
- 影響を受けていない原子炉との相互作用基準に関するさらなるガイダンスの提供の解決策、及び複数号機事象の場合の資源の優先順位付け。外的ハザードを評価して複

数号機に同時に挑戦するための PSA レベル 2 の使用は、2022 年中に発生すると予測されるシビアアクシデント（AM10.5(1)）に関連する問題の解決に依存する。発電所と企業組織は、シビアアクシデントマネジメント（SAM）プログラムを強化し、複数号機が炉心溶融状態への進行に同時に直面していることを検討するためのさらなる組織的及び運転上の改善を調査する意向を表明している。

- 2020 年と 2021 年の火災リスクプロセスの年次レビューでは、火災負荷 KPI（key performance indicator）インジケーターが両方の年で赤色であることが特定された。発電所は、各建屋の可燃性貯蔵限界の分析を完了し、火災負荷をこれらの限界内に減らすための文書を準備していた。新しい建屋の火災負荷の取り決めは、2022 年の第 1 四半期までに実施されると予想されていた。
- プラントは、保留中の 37,000 の放射能（変更、逸脱、保留、及び作業指示要求）のうち、燃料の装荷に影響を与える可能性があり、燃料の装荷を開始する前に解決する必要があるものを特定するための分析を完了していなかった。さらに、分析がいつ、どのように完了すると予想されるかを示す、統合された資源負荷スケジュールがなかった。
- 発電所の知識管理の実践の分野では進展が見られた一方、発電所は決定的な要因に完全に対処し、有効性と持続可能性を確保するためにいくつかの活動を完了する必要があった。

2019 年に、Pre-OSART チームは、発電所の運転上の安全をさらに向上させるために、6 つの勧告事項と 15 の提言を行った。OSART ミッションから約 29 か月後のフォローアップミッションの時点で、問題の 67%が解決され、33%が満足のいく進展を遂げていた。現在までに進捗が不十分であると評価された問題はない。

チームは、Flamanville 原子力発電所の管理者とスタッフから全面的な協力を受け、当初のミッションの結果を分析して解決するために取られた措置に感銘を受けた。他の原子力発電所とのベンチマークを使用し、新しいアイデアを検討し、改善を模索する発電所管理者の意欲と動機は明らかであり、発電所の強力な安全への取り組みの明確な指標であった。チームは、レビューに関連すると考えられるすべての情報を確認することができた。また、発電所のスタッフは議論の中で寛容性と透明性を示し、多くの分野で持続的で肯定的な結果が得られた。

(4) Civaux 原子力発電所における OSART フォローアップミッション [30)35)]

Poitiers 市の南東約 40km に位置するこの発電所は、Électricité de France S.A.（EDF）によって運転されている。これは、加圧水型原子炉を備えた 2 基の 1,450MWe 原子炉で構成されている。原子炉は 1997 年から 1999 年の間にグリッドに接続された。

運転安全評価チーム（OSART）は、3 年前に実施された OSART ミッションの調査結果に対処する上での進捗状況を評価するために、2022 年 5 月 9 日から 5 月 13 日に Civaux 原子力発電所への 5 日間のフォローアップミッションを終了した。

5 人のメンバーからなるチームは、アラブ首長国連邦からの 2 人の専門家と、3 人の IAEA 職員で構成されていた。

国際原子力機関（IAEA）の専門家チームは、フランスの Civaux 原子力発電所の運転者が、2019 年に行われた IAEA レビューの結果に対処することにより、運転上の安全を強化したと述べた。これには、以下の分野での改善の実施が含まれる。

- 運転経験の実施と使用に関連する是正措置の有効性と適時性
- 発電所での重大アクシデントマネジメントガイドラインの実施に関与する要員のための実地教育、訓練及び演習の範囲の拡大
- 既存の予防措置を確実に遵守するために、潜在的な火災の危険に対するすべての担当者の警戒

チームは、2019 年のミッションからの他のいくつかの発見に完全に対処するために、以下の分野を含めて、さらなる強化が必要であることに言及した。

- 時間と数が限られている一時的な変更を管理するためのプロセスと実践
- 異物がプラントの設備やシステムに侵入するリスクを排除するための異物排除プログラム
- 制御室の運転員に現実的な訓練を確実に提供するためのフルスコープシミュレータモデリングのアップグレード

5.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

5.5.1　放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制

放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合に向けて、フランスが公開した、放射性廃棄物等安全条約第 7 回検討会合向の国別報告書（2020 年 10 月）[8] を基に以下にまとめる。

(1) 放射性物質及び廃棄物の持続可能な管理に関する廃棄物法

廃棄物法では、以下の項目について定めている。

1. 高レベル・長寿命放射性廃棄物（HLW-LL）の管理に関する管理原則と研究の主要な方向
2. すべての放射性物質と廃棄物を対象とし、運用管理されていない放射性廃棄物の管理方法に関する研究開発の方向性と目標
3. 廃炉と廃棄物管理の資金調達方法
4. 使用済燃料と放射性廃棄物の生産者の責任
5. フランスにおける外国産廃棄物の処分の禁止
6. 国民との対話のためのツール（2016 年 2 月 10 日の条例によって補完され、特に放射性物質と廃棄物の管理のための法的及び組織的な取り決めの評価と、放射性物質と廃棄物の管理に関する 10 年ごとのピアレビューの組織化について規定）
7. 政府が、経験のフィードバック、評価の結果、技術的・科学的開発を考慮し、放射性物質及び廃棄物の管理に関する法的・組織的取り決めを改善することに注意を払うこと

表 5-5　2019 年 12 月 31 日現在、廃棄物法に関して発行された政令のリスト

	政令の対象	法の条文	発行日
国の放射性物質及び廃棄物管理に関する政策	国の放射性物質及び廃棄物の要求事項経営計画 2016-2018	Art.6	2017年2月23日
	海外の廃棄物管理及び処理委託	Art.8	2008年3月3日
	国家審査委員会（CNE）委員の推薦	Art.9	2007年4月5日
	ナショナルインベントリーのために送信される情報の性質	Art.22	2008年8月29日
Meuse/Haute Marne 地下実験室での研究協力	現地情報モニタリング委員会（CLIS）	Art.18	2007年5月7日
	公益団体(GIP) - 一般的な法令	Art.13	2006年12月14日
	近接地域の定義 - GIP Meuse and Haute-Marne	Art.13	2007年2月5日
	「支援」税：GIPが10km圏内の市町村に支払う割合	Art.21	2007年5月7日
	支援」税と「技術普及」税の係数	Art.21	2007年12月26日
	リポジトリ作成時の相談場所	Art.12	発行予定
資金調達手段	研究開発税制の係数	Art.21	2007年12月26日
	原子力コストの確実な調達	Art.20	2007年2月23日
	基本的な原子力施設の廃止措置と使用済燃料及び放射性廃棄物の管理に必要な費用を調達するための国家審査委員会（CNEF）の創設。	Art.20	2008年6月20日

フランスの放射性廃棄物管理システムに関する最初のピアレビューは、2018 年 1 月 15 日から 24 日にかけて、10 人の国際専門家からなる代表団によってフランスで開催された。この国際的なレビューは、放射性廃棄物及び使用済燃料管理、廃炉、稼働後のクリーンアウトのテーマを担当する IAEA の部門が組織した ARTEMIS ミッションの枠組みの中で実施された。結論は、フランスがすべての問題を網羅する放射性廃棄物管理の枠組みを確立しており、特に技術や継続的な進歩のアプローチの面で多くの長所を有しているという事実を強調した。また、監査員は提案を行い、ベストプラクティスにスポットライトを当てた。

(2) すべての放射性物質を対象とした管理方針

1）定義

フランスでは、環境法典[6)] に基づき、以下の定義が用いられている。

- 放射性物質とは、天然又は人工の放射性核種を含む物質であり、その放射能又は濃度は、放射線防護の監視を必要とするものである。
- 放射性物質とは、天然又は人工の放射性核種を含む物質で、その放射能又は濃度は、放射線防護の監視を正当化する。
- 放射性物質とは、放射性物質を処理した後、必要であれば、その後の使用が計画又は想定されているものである。

- 放射性物質とは、処理後に必要な場合、その後の使用が計画又は想定される放射性物質と定義される。
- 核燃料は、原子炉の炉心で照射された後、一旦取り出された時点で使用済燃料とみなされる。
- 放射性廃棄物とは、その後の利用が予定されていない、又は想定されていない放射性物質である。
- 最終放射性廃棄物とは、現在の技術的・経済的条件下では、特に再利用可能な部分を抽出したり、汚染や有害な性質を低減したりすることによって、もはや再処理することができない放射性廃棄物のことである。
- 放射性物質や廃棄物の貯蔵は、その目的のために特別に設置された地上又は地上の貯蔵施設に、回収されるまでの間、これらの物質を一時的に置くことである。
- 放射性廃棄物の処分は、これらの物質を最終的に収容するために特別に設計された施設に置くことである。
- 放射性廃棄物の深地層処分は、可逆性の原則に従って、この目的のために特別に設計された地下施設に放射性廃棄物を埋設することである。
- 最後に、原子力活動（公衆衛生法第 1333 条の 1）とは、「人工放射源又は自然放射源から発生する電離放射線に人がさらされる危険を伴う活動」である。天然放射性核種が放射性、核分裂性、又は肥沃な性質を理由に処理されている場合」とされている。

2）放射性物質

これらの物質は主に、濃縮工場から排出される劣化ウラン、原子炉から取り出される使用済燃料、使用済燃料を再処理して照射済み燃料から抽出される核分裂性物質（ウランとプルトニウム）から構成されている。

これらは現在、既存のルートで一部再利用されている。

使用済燃料の再処理で得られたプルトニウムは、EDF が運営する 24 基の原子炉で使用可能な MOX 燃料の製造に使用されている。

天然ウラン濃縮による劣化ウランは、ほとんど使用されず（MOX 燃料の製造にのみ）、保管されている。

使用済燃料の再処理で得られたウランは再濃縮され、それを使用することが許可されている原子炉（特に 2023 年までにクルス原子力発電所の 4 基、その後 1300MW 原子炉もあり得る）の燃料を製造するために使用される予定である。

2005 年 3 月 15 日に出された OPECST（Parliamentary Office for the Evaluation of Scientific and Technological Choices）の報告書では、放射性廃棄物管理を完全に透明化するために、計画の範囲を再利用可能な物質にも拡大すべきだと指摘された。この提言を受けて、PNGMDR とアンドラが生産する放射性廃棄物の国内インベントリがカバーする範囲を一致させ、整合性を確保することになった。

環境法典の規定に従って ANDRA が作成した放射性物質と廃棄物の国家インベントリは、以下の 3 つの目的を達成することを目的としている。

- 毎年 12 月 31 日現在、フランス領土に存在する放射性物質と廃棄物を、物質と廃棄物の保有者から提供された情報に基づいてリストアップする。
- 放射性物質及び廃棄物の保有者から 3 年ごとに提供される情報に基づき、省令で定める日及び廃棄物については廃棄物生成施設の運転終了時における将来の放射性物質及び廃棄物の生産量に関する予測を確立すること。
- 想定される幾つかのシナリオに基づき、放射性物質及び廃棄物の生産量の大まかな推移を概説する。

3）放射性物質と廃棄物の国内インベントリ

透明性を確保するため、ANDRA は、国内インベントリの作成を監視するための複数の運営委員会を設立した。この委員会は、ANDRA の CEO が議長を務め、制度関係者（省庁、ASN、核セキュリティの透明性と情報のための高等委員会、国家審査委員会など）、市民社会、環境保護団体、廃棄物排出者の代表から構成されている。

ANDRA は、3 年ごとに国内インベントリを発行し、放射性物質や廃棄物の保有量に関する情報を公開するとともに、あらかじめ設定された日付（2030 年及び 2040 年）における放射性廃棄物の予測量を発表している。(2018 年版では 2030 年と 2040 年)、及び原子力施設の耐用年数終了時の放射性廃棄物の予測量を示している。また、国内インベントリでは、原子力発電の継続又は非更新の仮定に基づくいくつかの可能なシナリオに従って、物質と廃棄物の量の推定を提示している。

これに加えて、ANDRA は毎年、放射性物質と廃棄物の在庫評価を一般に公開している。2016 年末以降、これらのデータはすべてフランスのオープンな公開データプラットフォーム（www.data.gouv.fr）及び国家インベントリのウェブサイト（www.inventaire.ANDRA.fr）で公開されている。

フランスに貯蔵されている使用済燃料のほとんどは、PWR 又は BWR（沸騰水型原子炉）、酸化ウラン又は MOX ベース、及び研究炉から来たものである。

表 5-6　2018 年 12 月 31 日時点のフランスの使用済燃料の貯蔵質量

所在地	フランス使用済燃料貯蔵量(tHM)
ラ・アーグ	**10,017**
EDF原子力発電所サイト	**4,096**
CEAセンター	**55**

(3) 国の放射性物質及び廃棄物管理計画(PNGMDR)

PNGMDR はフランスが実施する国家管理政策の中核となる監視要素である。

2006 年 3 月に議会に提出された最初の計画は、2003 年 6 月 4 日にエコロジー・持続可能な開発担当大臣によって始められた作業の結果であり、ASN とエネルギー・原料担当省（DGEMP）の後援のもと、行政、放射性廃棄物業者、ANDRA、IRSN、環境保護協会の代表、国家審査委員会のメンバーからなる複数のワーキンググループによって実施された。

この作業を踏まえて、廃棄物法はこの国家管理計画の原則を批准した。また、その要件を定める政令の規定も設けられた。こうして 2008 年 4 月 16 日、最初の計画に関連する政令が制定された。現在施行されている計画の要件を定めた政令は 2017 年 2 月 23 日に制定され、PNGMDR の恒久的な規定を環境法典の規制部分（第 D.542-74 条～D.542-96 条 ）に組み込んでいる。特定の要件は、2017 年 2 月 23 日付の省令で規定されている。

PNGMDR は、さまざまな種類の廃棄物に関する知識、特に国家インベントリに基づいている。国家計画は、3 年ごとに政府によって作成・更新され、公表され、国会に送付され、国会はそれを科学技術選択評価庁に転送し、評価を受けなければならない。また、国家評価委員会は、放射性物質と廃棄物管理に関する研究・調査の進捗状況を毎年評価することになっている。

1）PNGMDR を支える法的枠組み

PNGMDR の指導原則は、環境法典 第 L.542-1-2 条に定められている。

- 特に使用済燃料の再処理と放射性廃棄物の処理と梱包によって、放射性廃棄物の量と有害性を低減すること。
- 処理待ちの放射性物質と処分待ちの最終放射性廃棄物は、特別に設計された施設に保管される。
- 貯蔵後、原子力安全又は放射線防護上の理由から地上又は地下施設に処分することができない最終放射性廃棄物は、深地層処分が必要である。

また、PNGMDR は、以下の原則に基づいて構築されている。

- 電離放射線に対する防護の原則（正当化、最適化、制限）、環境保護（予防原則）、廃棄物排出者の責任（汚染者負担原則等）の遵守。
- 製造から廃棄までの統合的アプローチの原則。
- 各種廃棄物の特性に適した長期管理ソリューションの定義。特に、まだ長期管理手法がない廃棄物の保管や、通常過去の事業活動から生じる「孤立した」廃棄物を管理する社会について。
- 一般の人々への情報提供と積極的な関与。

PNGMDR の主な目的は、環境法典の第 D. 542-75 条で定められている。

- 管理戦略は、考慮される廃棄物の不均質性とリスクに合わせ、技術的、経済的、安全的な問題に比例したものでなければならない。
- 放射性廃棄物処分施設の利用は、最適化されなければならない。
- 放射性廃棄物管理ルートは、輸送される廃棄物の量と距離を考慮しなければならない。

PNGMDR は、特に以下の分野に重点を置いている。

- 生産される放射性廃棄物の各カテゴリーに対する長期的な解決策を模索する。
- 既存の解決策の継続的な改善とその最適化。
- 実施された長期管理ソリューションの分析により、常に厳密かつ安全な管理を実現する。
- レガシー放射性廃棄物の回収と梱包方法の整備。
- 放射能レベルや起源に関係なく、放射性廃棄物管理システムの全体的な一貫性。
- 放射性廃棄物の運命に関して、国民の懸念と期待に配慮すること。

この目的を達成するために、すべての放射性廃棄物の管理を保証する政策の大枠を定義するための包括的な国内検討プロセスが組織されている。特に、現在解決策がない放射性廃棄物の長期管理経路と、その資金調達を定義することによってである。

2）国家放射性物質・廃棄物管理計画（PNGMDR）の対象範囲

PNGMDR の対象範囲は、すべての放射性廃棄物に関わるものである。

- "原子力活動から生じる廃棄物"（使用する放射能により規制される活動）。
- 「放射能を取り扱う活動から生じた廃棄物（ただし、規制により除外されるもの）」で、放射能が著しく濃縮されているもの、又は特に数が多く、特定の対策が必要なもの（例：煙探知機の場合）。
- 「天然由来の放射性物質」で、その放射性特性を利用することなく、人間の活動により放射能が濃縮される可能性があり、放射線防護の観点から無視できない放射能濃度を持つ物質。
- ICPE に廃棄されるウラン鉱石処理残渣及び採掘廃石。

PNGMDR は、放射性物質も対象としている。

PNGMDR 2016-2018 は、旧版に引き続き、管理経路の考え方、特に関連する産業システム全体の構築又は更新に重点を置いている。さらに、管理経路を円滑に機能させるために必要な新たな管理能力や設備を洗い出し、その配備時期を設定するよう求めている。特に、極低レベル放射性廃棄物（VLL）の発生予測や、放射性物質の再利用の可能性についての説明を強化する必要があるとしている。

PNGMDR のこの第 4 版では、環境評価と公聴会が行われ、計画の有意義な最終目的を繰り返し表明しながら、環境テーマをより重要視することが可能になった。また、2011 年 7 月 19 日に採択された「使用済燃料と放射性廃棄物の責任ある安全な管理のための共同体の枠組みを確立する理事会指令 2011/70/EURATOM」を適用して、計画の実施状況を評価する指標も示している。

3）PNGMDR 2016-2018

PNGMDR 2016-2018 は、特に以下の施策を提案している。放射性物質の再利用の見通しの集約

PNGMDR 2016-2018 は、フランス国内又は国外での原子力発電の維持に長期間にわたって利用を依存している放射性物質、特に劣化ウランや再処理されたトリウムの問題を取り上げている。この計画では、(1) 使用済燃料を再処理する戦略と再処理しない戦略の環境影響の比較分析、(2) グリーン成長のためのエネルギー転換法に適合するシナリオに従った再利用の見通しの整理、(3) これらの物質が将来放射性廃棄物として再認識された場合に受容できる処分概念に関する研究の継続、(4) 提案技術の代表規模での再利用能力を示すために ASTRID 実証機で行う研究計画の策定が必要とされた。

- 超低レベル廃棄物管理ルートの最適化

PNGMDR 2016-2018 は、このテーマをいくつかの側面から取り上げている。

✓ 廃棄物発生量の削減とリサイクルへの取り組みが規定されている。

✓ 極低レベル廃棄物（VLLW）集中処分場の代替となる処分方法を検討する必要がある。

✓ 2020 年、ANDRA は、2015 年に開発した超低レベル廃棄物管理のための産業システム全体を更新しなければならない。このシステムには、VLLW のための新しい処分施設の設立が含まれている。

✓ 輸送業務による環境影響を評価し、削減しなければならない。

廃棄物生産者と協力し、ANDRA は 2020 年末までに、VLLW 管理のための全体的な産業システムの改訂版を提出しなければならない。

- 低レベル長寿命放射性廃棄物の新たな方向性

PNGMDR は以下を要求している。

✓ Soulaines サイトに関するより詳細な地質学的調査を継続すること。

✓ 黒鉛廃棄物の処理に関するより詳細な研究により、同サイトで処分される放射性物質のインベントリを削減することができる。

✓ Cigéo の「予備在庫」に LLW-LL 廃棄物の一部を含めることで、不確実性に対処することが可能になる。

✓ この種の廃棄物すべてに中期的な管理策を提供するため、 第二の LLW-LL 廃棄物処分場を探すこと。

すべての LLW-LL 放射性廃棄物の管理のための全体的な産業システムは、2019 年末までに提出されることになっていた。それが今回、ANDRA によって 2020 年末に発表された。

- 高レベル及び中レベルの長寿命廃棄物に関する作業の継続

PNGMDR 2016-2018 では、ANDRA 及び高レベル・中レベル放射性廃棄物（HLW/ILW-LL）の生産者による Cigéo プロジェクトを継続することが求められている。ANDRA が Cigéo の設置許可を申請する際には、必要な廃棄物の量と性質について詳細を説明し、最終的な試運転の前に計画されている試験的操業段階において、安全性を確認するとともに、施設が産業廃棄物の処理量を徐々に増やしていけることを証明しなければならない。PNGMDR 2016-2018 は、ANDRA と放射性廃棄物メーカーが、深地層処分に向けた廃棄物の搬入予定を作成する際に、この実稼働試験段階を考慮することも要求している。

- 貯蔵要件のより良い予測

廃棄物貯蔵施設の予測可能なニーズのインベントリを作成することは、PNGMDR の役割の 1 つとなっている。この点で、今回の計画では、使用済燃料（原子力発電の継続に必要な容量）、ウラン（劣化・再処理）について、廃棄物の既存の貯蔵施設の稼働率、及び将来の貯蔵能力の必要性について詳細を示すようライセンシーに求めている。

- 海外からの放射性廃棄物の処分の禁止

環境法典は、国外からの放射性廃棄物、及び使用済燃料の再処理によって生じる放射性廃棄物と国外からの放射性廃棄物をフランス国内で処分することは禁止している。

また、放射性廃棄物や使用済燃料を処理又は再処理のために国内に持ち込む前に、最終廃棄物の原産国への返還期限を定めた政府間協定を締結しなければならないと定めている。各政府間協定には、これらの物質が受け入れられ処理される予定期間や、場合によっては処理中に分離された放射性物質のその後の利用の見込みも明記されている。

使用済燃料や海外からの放射性廃棄物を再処理するライセンシーは、省令で承認された再処理事業から生じる廃棄物の配分システムを実装しなければならない。法律では、これらのライセンシーが、外国の放射性物質の在庫と輸送量（将来の予想量を含む）を示す年次報告書を作成することを義務付けている。この報告書は公開されている。

この法制度は、行政管理及び刑事罰の制度によって補強されている。

5.5.2　海洋汚染防止条約に関連する国内体制

海洋汚染防止条約に関連する、放射性廃棄物の管理と処理・処分に関する国内体制を以下に示す。

環境法典 [6] の廃棄物処理事業による汚染に係る立法部分の条文で、海洋汚染防止条約の1996年11月7日の議定書第1条 [36] に定義される廃棄物その他の物の投棄を禁止しており、すべての廃棄物の処分方法の規定には海洋投棄が含まれない構成となっている。

環境法典原文
Section 3 : Pollution par les opérations d'immersion (Articles L218-42 à L218-58) Article L218-42　（Modifié par LOI n°2015-1567 du 2 décembre 2015） Les dispositions de la présente section sont applicables : 1° Aux navires, aéronefs, plates-formes ou autres ouvrages français dans toutes les eaux marines ainsi que dans les fonds marins et leurs sous-sols. Toutefois, ces dispositions ne s'appliquent ni aux navires de guerre ni aux navires de l'Etat et de ses établissements publics lorsqu'ils agissent dans le cadre d'opérations de police en mer et sous réserve du respect, dans la mesure du possible, des exigences de préservation de la faune et de la flore marines prévues par les traités et accords internationaux en vigueur ; 2° Aux navires, aéronefs, plates-formes ou autres ouvrages étrangers dans la zone économique exclusive, la mer territoriale et les eaux intérieures françaises, ainsi que dans leurs fonds et leurs sous-sols. Article L218-43　（Modifié par Ordonnance n°2005-805 du 18 juillet 2005） L'immersion de déchets ou d'autres matières, telle qu'elle est définie à l'article 1er du protocole du 7 novembre 1996 à la convention de Londres de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets, est interdite.
環境法典和訳
第３節　廃棄物処理事業による汚染　（L218-42 条～L218-58 条） 第 L218-42 条　（2015 年 12 月 2 日の条例 2015-1567 号による修正） 以下に示す対象に、本節の規定を適用する。 １．全ての海域及びその海底・下層土におけるフランスの船舶、航空機、プラットフォーム又はその他の工作物。 ただし、これらの規定は、軍艦、国及びその公的機関の船舶が海上における警察活動において行動し、かつ、有効な国際条約及び協定に定められた海洋動物相及び植物相の保全に関する要件をできる限り遵守している場合には、適用されない。 ２．フランスの排他的経済水域、領海及び内水面、ならびにそれらの水深及び底質における外国の船舶、航空機、プラットフォーム又はその他の作業。 第 L218-43 条　（2005 年 7 月 18 日の条例 2005-805 号による修正） 廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する 1972 年のロンドン条約の 1996 年 11 月 7 日の議定書第 1 条に定義される廃棄物その他の物の投棄は禁止されている。

環境法典では刑事罰の規定（L514-9 条～L514-17 条）も定めており、司法警察、環境監視院、原子力安全監視員による違反行為の調査権限（L172-1 条～L172-3 条）や、刑事訴訟法に従った手続き（L172-4 条から L172 -17 条）などを規定している。

また、環境法典（R542-34 条から R542-66 条）で、放射性物質の移動の際には、輸送方法を含めてエネルギー担当大臣の事前承認を必要と定めている。

上記の規制に対して、以下の組織の権限が環境法典で定められている。

(1) 原子力安全局（ASN）

ASN は、「原子力の透明性及び安全性に関する 2006 年 6 月 13 日付法律 2006-686（TSN 法）」により設立された独立行政機関であり、フランスにおける民間原子力活動の規制及び監督を任務としている。環境法典（L596-1 条～L596-2 条）にて、基本原子力施設（BNI）事業者の違反行為に対する ASN の立証・制裁権限について規定している。

(2) 国立放射性廃棄物管理庁（ANDRA）

ANDRA は、環境法典（放射性物質及び廃棄物の持続可能な管理のための特別規定 R542-1 から D542-99 条）に基づき、「放射性物質及び廃棄物の持続可能な管理に関する計画法（Planning Act 2006-739 of 28 June 2006）により設立され、フランス国内の放射性廃棄物の量と位置を把握して公開している。

5.5.3 IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況

SEED（立地評価・安全設計レビュー）は、サイト選定段階で IAEA が実施するレビューサービスで、主に新規導入を計画している国が受け入れている。2014 年に始まったサービスであり、フランスはそれ以前から原子力発電所を建設しているため、これまでに SEED の受入れ要請は行っていない。フランスでは、立地評価・安全設計は建設許可政令の審査の中で行われている。

原子力の安全に関する条約の第 8 回及び第 9 回合同検討会向けの国別報告書（2022 年 8 月）[7] によれば、フランスでは、以下のウィーン宣言の以下の原則に従って原子炉を設計しており、IAEA の安全基準を満足していることを確認している。

1. 新規の原子力発電所は、試運転及び運転における事故を防止し、事故が起きた場合には、長期にわたるサイト外の汚染を引き起こす放射性物質の放出の可能性を緩和し、放射性物質の早期放出、又は長期にわたる防護措置や行動が必要となるような大量の放出を回避する目的に沿って、設計、立地、建設が行われるべきである。

EPR 炉の設計では、先行炉に対する 3 つの主な改善目標が採用されており、これらは「次世代加圧水型原子炉の設計と建設に関する技術指針」に示されている。

- 事故の発生件数を減らし、そのような事象に続いて発生する事故状況の可能性を低減させること。
- 炉心溶融の可能性を大幅に低減する。
- 炉心溶融事故を含む、考えうるすべての事故状況から発生しうる放射性物質の放出を大幅に減少させる。

IRSN と共同で作成された ASN ガイド 22 号は、加圧水型原子炉の設計のための安全に関する勧告を含んでいる。本ガイドは、基本的に放射線事故と事故の防止及びその影響の緩和に焦点を当てている。安全目標は技術的指令に示されたものと同様であり、原子力安全に関するウィーン宣言の原則 No.1 に対応するものである。

2007 年に発行された Flamanville 3 号機の設置許可では、「早期大規模放出につながる炉心溶融事故は、設計された予防措置の対象となり、必要に応じて運用規定で補完され、その性能と信頼性はこの種の状況を排除することが望ましい」「低圧炉心溶融の事故状況の場合、範囲と期間が極めて限定される住民保護措置に頼る必要があるだけ」と規定されている。さらに、（炉心やプールでの）燃料溶融を伴わない事故については、放射線の影響を合理的に達成可能な限り低くすることが目的であり、いかなる場合でも、住民保護措置（避難、安定ヨウ素剤の服用、避難を行わない）の必要性につながらないようにしなければならないとしている。

EDF は Flamanville 3 号機の試運転認可申請において、これらの目標の達成を実証するデータを提供し、原子炉に関する諮問委員会によって審査、レビューを受けている。ASN はこの実証を満足のいくものと判断した。

2. 1.に示した目的の達成に向けた安全性の向上を確認するため、既設の原子力発電所について、その寿命期間中にわたり、包括的かつ体系的な安全評価が定期的に実施されるべきである。合理的に実行可能又は達成可能な安全性の向上が適時に行われるべきである。

環境法典[6)]は、BNI ライセンシーが国際的な良好事例を考慮し、施設の定期的な安全レビューを実施しなければならないと規定している（L. 593-18 条）。

具体的には、900MWe と 1300MWe のプラントシリーズの第 4 回定期安全レビューで検討された安全目標は、第 3 世代の原子炉、特に EPR のために設定された安全目標に照らして定義し、その結果、EDF は大きな修正を実施している。

2011 年、フランスは福島第一原子力発電所の事故を受けて、補完的安全評価の実施を開始した。補完的安全評価は、第一に福島第一の事故に関するフランスの民間原子力施設の原子力安全監査の実施、第二に 2011 年 3 月 24 日と 25 日の欧州理事会で求められた原子力発電所のストレステストの組織化に適合するものであった。

このレビューに続き、ASN は BNI 事業者に対し、その物質的及び組織的な規定が以下のことを可能にするよう、ASN 決定を発行した。

- シビアアクシデントの発生を防ぐ、あるいはその進行を制限する。
- 事故発生時に環境への放射性核種の大規模な放出を制限する。
- 緊急事態において事業者がその義務を果たすことを可能にする。

最後に、2014 年 7 月 8 日の欧州理事会指令 2014/87/Euratom により、少なくとも 6 年ごとに、その原子力施設の原子力安全に関する技術的側面に関するピアレビューを開催することが導入された。2017 年に開催されたこれらのトピカルピアレビューの最初のものは、経年劣化管理をテーマとし、ピアレビューとその結論を受けて、フランスは改善策を定義、2018 年に作成された国家行動計画に統合された。2020 年末までに行動計画の実施内容を終了した。

3. 原子力発電所の寿命期間中にわたりこの目的に取り組むための国内要件及び規制は、関連する IAEA 安全基準、又、適切な場合には、他の、特に原子力安全条約の検討会合において特定された良好事例を勘案すべきである。

フランスは、BNI の原子力安全に関する国内法及び規制の枠組みを確立し、実質的に維持している。フランスの法律と BNI に適用される規制は、放射線影響のある事故の防止と、事故が発生した場合の影響の緩和という基本原則に基づくものである。

上記の定期的な安全審査は、安全基準、特に IAEA の基準の進展を取り入れたものである。原子炉に関しては、サイト又は事業者の本社で実施される OSART ミッションも、IAEA の基準と現在の良好事例に基づくものである。

規制要件は定期的に見直され、国際基準や文書（ICPR、AIEA、WENRA）の進展が考慮される。BNI 省令と ASN 規則は、WENRA の安全基準レベルをフランスの法律に広く取り入れている。

より具体的には，ASN におけるあらゆる新しい技術規則の作成には，"Document d'Orientation et de Justification"（ガイダンス及び正当化文書）が含まれ、これは、起草又は

修正の理由、規制文書及び関連又は関係する指針（適応、作成、修正又は廃止される上位文書等）を伴う文書の目的をより具体的に示すものである。IAEA が発行する国際基準、ICRP や WENRA が発行する勧告や リファレンスレベルは、この文書で考慮されている。

さらに、フランスは IAEA の 5 つの委員会（NUSSC、RASSC、TRANSSC、WASSC、EPReSC）及び WENRA の CSS に参加しており、フランスの規制要件と国際標準の調和を図っている。

5.5.4 IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況

GRSR（包括的原子炉安全性レビュー）は、IAEA の実施する原子炉型についてのレビューサービスであるため、原子炉メーカーが要請の当事者となる。以下に、各炉型の GRSR 実績[37]と使用実績・許認可の状況等を示す。

(1) ATMEA1

Areva と三菱重工業の合弁会社 Atmea 社が開発した第三世代型 PWR であり、ATMEA 社が 2007 年 12 月～2008 年 1 月に ATMEA1 の概念設計段階でのレビューを受けている。基本設計段階で検討されるべきものはあるが、概念設計段階として IAEA 基本安全原則及び安全設計要件を満足していると評価された。

2013 年に開始したトルコの Sinop での建設計画は、現在中断された状態で、許認可の申請は行われていない。

(2) EPR

EPR の GSR の実績は、イギリス HSE（Health and Safety Executive：安全衛生庁）の要請により、2008 年に ACR1000, AP1000, ESBWR, EPR の 4 種類の設計について、GRSR を受けている。

EPR の使用実績を以下に示す。

1）台山発電所 1 号機、2 号機：

EPR 設計に基づく最初の原子炉として、それぞれ 2018 年 12 月と 2019 年 9 月に商業運転を開始した。

2）オルキルオト 3 号機[38]：

TVO（フィンランド産業電力）が、フィンランドの制度に従い、以下の許認可を STUK（放射線原子力安全局）に申請・認可を取得している。

2005 年 2 月 17 日	原子力法に基づく設置許可取得（2004 年 1 月 8 日申請）[39]
2019 年 3 月 7 日	2038 年までの運転許可取得[40]
2021 年 3 月 26 日	燃料装荷許可取得（2020 年 4 月 8 日申請）[41]
2021 年 12 月 16 日	臨界許可取得（2021 年 12 月 8 日申請）[42]

3）ヒンクリーポイント C：

NNB Generation Company（NNB GenCo）がイギリスのヒンクリーポイント C で 2 基の EPR[43] を建設中である。

イギリスの制度（イギリスの許認可プロセス参照方）[44] に従い、原子力規制局（ONR : Office for Nuclear Regulation)から、原子力立地許可を取得（2012 年 11 月 20 月）[45] し、以降、建設の各段階における許可を取得している。ONR が Web サイトですべての評価報告書を公開している。

また、環境庁（EA : Environment Agency）から、環境許可（イングランド及びウェールズ）規則 13 に基づく認可（2013 年 3 月 13 日認可。2022 年 10 月 6 日変更）を取得している。[46]

4）サイズウェル C[47]

NNB Generation Company（NNB GenCo）がイギリスの、既存のサイズウェル B 発電所に隣接するサイトで 2 基の EPR 建設を計画している。

現在、ONR に原子力立地許可を申請（2020 年 6 月 30 日）し、現在審査中[48][49] である。また、環境許可を 2020 年 5 月に申請し、こちらも審査中である。[50]

(3) EPR2

EDF は、EPR 炉の設計、建設、試運転から得られた教訓と、運転中の原子炉からの運転経験フィードバックを統合する目的で、EPR2 という新しい原子炉を開発している。

EDF は 2016 年に安全オプション一式文書（DOS）を提出し、ASN は 2019 年 7 月に安全オプションに関するポジションステートメントを作成した。ASN は、一般的な安全目標、基本的な安全要件、主な設計オプションは全体的に満足のいくものであると考えている。[51]

EDF は、2023 年 2 月に行われる予定（2023 年 2 月 1 日時点）の公開討論会[52] を経て、ペンリーサイト（Seine-Maritime - Normandie）に最初の EPR2 原子炉 2 基の設置許可申請を提出する予定である。

(4) その他

以下の原子炉[53]は、いずれも概念設計・基本設計段階であり、許認可申請は行われていない。

- ASTRID（SFR）：CEA 他（(EDF, AREVA NP, ALSTOM,BOUYGUES, COMEX NUCLEAIRE, TOSHIBA, JACOBS, ROLLS-ROYCE and ASTRIUM)）が概念設計
- KERENA（BWR）：Areva が基本設計
- MSFR（MSR）：CNRS が概念設計
- NUWARD（SMR）：CEA, EDF, Naval Group と TechnicAtome が、2030 年の建設開始を目指して設計している。

参考文献（フランス）

1） https://www.edf.fr/en/the-edf-group/dedicated-sections/journalists/all-press-releases/edf-announces-that-its-small-modular-reactor-nuwardtm-will-be-the-case-study-for-a-european-early-joint-regulatory-review-led-by-the-french-nuclear-safety-authority-with-the-participation-of
EDF announces that its Small Modular Reactor NUWARD™ will be the case study for a European early joint regulatory review led by the French nuclear Safety Authority with the participation of the Czech and Finnish safety authorities（EDF）, 2022 年 6 月 2 日

2） https://www.world-nuclear-news.org/Articles/European-regulators-to-cooperate-on-Nuward-licensi
European regulators to cooperate on Nuward SMR licensing（Wordl Nuclear Nws）
, 2022 年 6 月 6 日

3） https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/news-releases/stress-corrosion-phenomenon-asn-considers-that-edf-s-inspection-strategy-is-appropriate
Stress corrosion phenomenon affecting nuclear power reactors: ASN considers that EDF’s inspection strategy is appropriate（ASN）, 2022 年 7 月 29 日

4） https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-08-03/edf-to-curb-nuclear-output-as-french-energy-crisis-worsens
France to Curb Nuclear Output as Europe’s Energy Crisis Worsens（Bloomberg）
, 2022 年 8 月 3 日

5） https://www.world-nuclear-news.org/Articles/ASN-extends-water-discharge-rule-changes-as-heatwa
ASN extends water-discharge rule changes as heatwave continues（Wordl Nuclear Nws）
、2022 年 8 月 8 日

6） https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006074220/
“Code de l'environnement”, 2023 年 2 月 4 日

7） https://www.french-nuclear-safety.fr/Media/Files/csn-9th-report-uk-2022
“NATIONAL REPORT OF FRANCE FOR THE COMBINED 8TH AND 9TH REVIEW MEETING IN 2023”, August 2022

8） https://www.french-nuclear-safety.fr/content/download/172883/file/France’s seventh national Report on compliance with the joint convention.pdf
“FRANCE’S SEVENTH NATIONAL REPORT ON COMPLIANCE WITH THE JOINT CONVENTION”, October 2020

9） https://www.french-nuclear-safety.fr/content/download/184961/file/ASN Report on the state of nuclear safety and radiation protection in France in 2021.pdf
“ASN REPORT on the state of nuclear safety and radiation protection in France in 2021”, July 2022

10） https://www.asn.fr/espace-professionnels/installations-nucleaires/centrales-nucleaires/guides-de-l-asn/guide-de-l-asn-n-28-qualification-des-outils-de-calcul-scientifique-utilises-dans-la-demonstration-de-surete-nucleaire
“Guide de l'ASN n°28 : Qualification des outils de calcul scientifique utilisés dans la démonstration de sûreté nucléaire”, Publié le 25/07/2017

11） https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/guides-de-l-asn/guide-de-l-asn-n-30-politique-en-matiere-de-maitrise-des-risques-et-inconvenients-des-inb-et-systeme-de-gestion-integree-des-exploitants
“Guide de l'ASN n°30 : Politique en matière de maîtrise des risques et inconvénients des INB et système de gestion intégrée des exploitants”, Publié le 01/06/2020

12） https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045023358
“Décret n° 2022-37 du 17 janvier 2022 portant publication du protocole portant modification de la convention du 29 juillet 1960 sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie

nucléaire, amendée par le protocole additionnel du 28 janvier 1964 et par le protocole du 16 novembre 1982, et du protocole portant modification de la convention du 31 janvier 1963 complémentaire à la convention de Paris du 29 juillet 1960 sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire, amendée par le protocole additionnel du 28 janvier 1964 et par le protocole du 16 novembre 1982, signés à Paris le 12 février 2004 (1)"

13) https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2022-06/cppc_operators_liability_amounts_2020-11_2022-02-16_11-04-26_755.pdf
"CONTRACTING PARTIES TO THE PARIS CONVENTION NUCLEAR OPERATORS' NUCLEAR LIABILITY AMOUNTS APPLICABLE BEFORE AND AFTER THE ENTRY INTO FORCE OF THE 2004 PROTOCOL", OECD/NEA, Updated June 2022

14) https://www.asn.fr/tout-sur-l-asn/presentation-de-l-asn/l-organisation-de-l-asn
ASN の組織（2023年1月 4 日）

15) https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/publications/asn-s-annual-reports
ASN's annual reports （各年度報告書リスト）

16) https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/publications/asn-s-annual-reports/asn-report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-france-in-2019
ASN's annual reports 2019

17) https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/publications/asn-s-annual-reports/asn-report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-france-in-2020
ASN's annual reports 2020

18) https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/publications/asn-s-annual-reports/asn-report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-france-in-2021
ASN's annual reports 2021

19) https://www.edf.fr/en/the-edf-group/dedicated-sections/journalists/all-press-releases/edf-announces-that-its-small-modular-reactor-nuwardtm-will-be-the-case-study-for-a-european-early-joint-regulatory-review-led-by-the-french-nuclear-safety-authority-with-the-participation-of
2022 年 6 月 2 日　EDF プレス発表

20) https://policy.trade.ec.europa.eu/help-exporters-and-importers/exporting-dual-use-items_en
"Exporting dual-use items", Europian Commision, 2023 年 2 月 21 日閲覧

21) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0821&from=EN
"REGULATION (EU) 2021/821 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 May 2021", 2021 年 6 月 11 日

22) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R0001&from=EN
"COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2022/1 of 20 October 2021"

23) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R0699&from=EN
COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2022/699 of 3 May 202224）
https://sbdu.entreprises.gouv.fr/fr/reglementation-des-biens-double-usage/reglement-europeen#:~:text=Le%20r%C3%A8glement%20(UE)%202021%2F,compter%20du%2009%20septembre%202021.
LE RÈGLEMENT EUROPÉEN , 2022 年 10 月 04 日

25) https://sbdu.entreprises.gouv.fr/fr
"Service des biens à double usage (entreprises.gouv.fr)", 2022 年 9 月 28 日

26) https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000041513480
"Décret n° 2020-74 du 31 janvier 2020 relatif au service à compétence nationale dénommé

« service des biens à double usage“
27） https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042592268
“Décret n° 2020-1481 du 30 novembre 2020 portant mesure nationale autorisée par le paragraphe 3 de l'article 6 du règlement (CE) n° 428/2009 du Conseil du 5 mai 2009 instituant un régime communautaire de contrôle des exportations, des transferts, du courtage et du transit de biens à double usage”
28） https://sbdu.entreprises.gouv.fr/fr/reglementation-des-biens-double-usage/la-clause-attrape-tout-catch-all キャッチオール規制の考え方（SBDU）, 2022 年 5 月 19 日
29） https://sbdu.entreprises.gouv.fr/fr/demarches/documents-fournir-et-modalites-par-type-d-autorisation 輸出許可手順（SBDU）, 2023 年 02 月 07 日
30） https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar
Peer Review and Advisory Services Calendar, 2023 年 2 月 21 日閲覧
31） https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/211_paluel_summary_report.pdf
Paluel 原子力発電所における OSART ミッション報告書
（2021 年 9 月 20 日から 10 月 7 日まで）
32） https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/213_belleville_summary_report.pdf
Belleville 原子力発電所における OSART ミッション報告書
（2021 年 11 月 15 日から 12 月 2 日まで）
33） https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/206_flamanville_3_summary_report.pdf
Flamanville 原子力発電所 3 号機における Pre-operational OSART ミッション報告書
（2019 年 6 月 17 日から 7 月 4 日まで）
34） https://www.asn.fr/content/download/184479/file/Rapport AIEA OSART Flamanville 3 2021.pdf
Flamanville 原子力発電所 3 号機における Pre-operational OSART フォローアップミッション報告書（2021 年 12 月 6 日から 10 日まで）
35） https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/208_executive_summary_of_civaux_report.pdf
Civaux 原子力発電所における OSART フォローアップミッション報告書
36） https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page23_002532.html
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/pdfs/treaty166_5.pdf
ロンドン条約及びロンドン議定書（外務省）
37） https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/services/Pages/Generic-Reactor-Safety-(GSR).aspx
Generic Reactor Safety (GRS) Reviews Conducted, 2023 年 2 月 21 日閲覧
38） https://www.tvo.fi/tuotanto/laitosyksikot/ol3.html
OL3（オルキルオト 3 号機。TVO）, 2023 年 2 月 21 日
39） https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/ydinturvallisuus/stuk-osallistuu-ydinlaitosten-luvitukseen/rakentamislupa/ol3-rakentamislupa
OL3 rakentamislupa（STUK）, 2021 年 1 月 22 日
40） https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2019/h4zDhwCMu.html
Valtioneuvosto myönsi käyttöluvan Olkiluoto 3:lle（TVO）, 2019 年 3 月 7 日
41） https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2021/sateilyturvakeskusonmyontanytol3-laitosyksikollepolttoaineenlatausluvan.html
Säteilyturvakeskus on myöntänyt OL3-laitosyksikölle polttoaineenlatausluvan（TVO）, 2021 年 3 月 26 日
42） https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2021/olkiluoto3-laitosyksikolleonmyonnettykaynnistyslupa.html

Olkiluoto 3 -laitosyksikölle on myönnetty käynnistyslupa（TVO）, 2021 年 12 月 16 日
43） https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c
Hinkley Point C（EDF）, 2023 年 2 月 21 日閲覧
44） https://www.onr.org.uk/licensing-nuclear-installations.pdf
Licensing nuclear installations（ONR）, November 2021
45） https://www.onr.org.uk/hinkley-point-c/licence-condition-arrangements.pdf
Hinkley Point C assessment reports（ONR）, 2012 年 11 月 20 月
46） https://www.gov.uk/government/publications/hinkley-point-decisions-on-environmental-permit-applications-for-a-proposed-new-nuclear-power-station/hinkley-point-c-permit-decision-on-variation-to-permit-eprzp3690sy
Hinkley Point C - permit decision on variation to permit EPR/ZP3690SY（Environment Agency）, 2022 年 12 月 5 日
47） https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/sizewell-c
Sizewell C（EDF）, 2023 年 2 月 21 日閲覧
48） https://news.onr.org.uk/2020/06/new-nuclear-site-licence-application-for-sizewell-c/
New nuclear site licence application for Sizewell C（ONR）, 2020 年 6 月 30 日
49） https://news.onr.org.uk/2022/07/progress-update-sizewell-c-site-licence/
https://www.onr.org.uk/civil-nuclear-reactors/sizewell-c.htm
Sizewell C Progress statement（ONR）, 2023 年 2 月 21 日
50） https://www.gov.uk/government/consultations/sizewell-c-environmental-permits-for-a-new-nuclear-power-station
Sizewell C: environmental permits for a new nuclear power station（Environment Agency）, Published 4 July 2022
51） https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/bulletin-officiel-de-l-asn/installations-nucleaires/avis/avis-n-2019-av-0329-de-l-asn-du-16-juillet-2019
Avis n° 2019-AV-0329 de l'ASN du 16 juillet 2019（ASN）
52） https://www.debatpublic.fr/programme-nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-de-deux-reacteurs-epr2-penly-2981
https://www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly
Programme nouveaux réacteurs nucléaires et projet de deux réacteurs EPR2 à Penly（CNDP）, 最終更新日:2022 年 11 月 09 日
53） https://aris.iaea.org/
ARIS (Advanced Reactors Information System) database, 2023 年 2 月 21 日閲覧

略語集（フランス）

略語	原語名称	和文表記
AFCEN	Association française pour les règles de conception, de construction et de surveillance en exploitation des matériels des chaudières électro-nucléaires (French association for rules on design, construction and in service monitoring of nuclear steam supply systems)	原子力発電所の設計・建設基準に関するフランス協会
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (French national agency for radioactive waste management)	フランス国立放射性廃棄物管理庁
ARTEMIS	Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation	放射性廃棄物・使用済み燃料管理、廃炉、修復のための統合レビューサービス（IAEA）
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire (French nuclear safety authority)	フランス原子力安全局
ASND	Autorité de sûreté nucléaire défense (French defence nuclear regulator)	フランス国防省原子力規制局
BNI	Basic nuclear installation	基本原子力施設
CCL	centres de crise locaux (local emergency centre)	地域緊急センター
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (Alternative Energies and Atomic Energy Commission)	原子力・代替エネルギー庁（フランス）
CFSI	Counterfeit, Fraudulent and Suspect Items (IAEA definition)	偽造品、不正品、疑惑品（IAEA の定義）
CLI	Commission locale d'information (Local Information Committee)	地域情報化委員会
CMVOA	Cellule ministérielle de veille opérationnelle et d'alerte (the ministerial operational monitoring and alert centre)	大臣官房運用監視室
CNRA	Committee on Nuclear Regulatory Activities	原子力規制活動委員会
COD	centre opérationnel départemental (Departmental Operations Centre)	部門別オペレーションセンター
COGIC	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (Interministerial emergency management operational centre)	省庁間危機管理オペレーションセンター

略語	原語名称	和文表記
ConvEx	Convention Exercise	国際緊急時対応演習
CSS	Commission of Safety Standards	安全基準委員会
CTC	Centre technique de Crise de I'IRSN (Emergency Technical Centre)	IRSN 緊急技術センター
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat (General Directorate for Energy and the Climate)	エネルギー・気候総局
DGEMP	Direction générale de l'énergie et du climat (General Directorate for Energy and Raw Materials (until 2008))	エネルギー・原材料総局
DGSCGC	Directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises (General Directorate for Civil Security/protection and Emergency Management)	市民保護・緊急事態管理総局
DOJ	Document d'orientation et de justification (Guidance and Justification Document)	ガイダンスと妥当性確認文書（ASN）
DPN	Division production nucléaire (Nuclear Generation Division) of EDF	EDF 原子力発電事業部
DSSN	direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (Nuclear Security and Safety Division)	安全保障・原子力安全総局
ECURIE	European Community Urgent Radiological Information Exchange	欧州共同体緊急放射能情報交換
EDF	Électricité de France	フランス電力公社
ELC	Équipe d'urgence locale (Local emergency team)	現地緊急チーム
EPR	European Pressurised Reactor	欧州加圧水型炉
EPReSC	Emergency Preparedness and Response Standards Committee	緊急事態準備・対応基準委員会（IAEA）
ETC-N	équipe nationale de soutien technique de Crises (national emergency technical support team (EDF)	国家緊急事態技術チーム
FARN	force d'action rapide du nucléaire (Nuclear rapid intervention force)	原子力緊急介入部隊
GIFEN	Groupement des Industriels Français de l'Energie Nucléaire	フランス原子力産業団体
GPEC	la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (Forward planning of employes and skills)	雇用とスキルの未来志向マネジメント
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー（IAEA）

略語	原語名称	和文表記
HCTISN	Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (High Committee for Transparency and Information on Nuclear Security)	原子力の透明性・情報公開に関する高等弁務官事務所（IRSN）
HERCA	Head of the European Radiological Protection Competent Authorities	欧州放射線防護管轄本部
HFR	High-flux reactor (Laue-Langevin Institute)	高フラックス原子炉（ラウエ・ランジュバン研究所）
HLW	High Level Waste	高レベル廃棄物
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICPE	Installations classées protection de l'environnement (Installation Classified for Protection of the Environment)	環境保護に分類される設備
ILL	Institut Laue-Langevin	ラウエ・ランジュバン研究所
IMS	Integrated safety Management System	統合安全マネジメントシステム
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー（IAEA）
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	統合レギュラトリーレビューサービス
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (French Institute for Radiation Protection and Nuclear Safety)	フランス放射線防護・原子力安全研究所
JCFC	Japan Casting & Forging Corporation	日本鋳鍛鋼株式会社
KPI	Key Performance Indicator	主要評価指標
LLW-LL	Low-Level, Long-Lived waste	低レベル長半減期廃棄物
NEA	Nuclear Energy Agency of the OECD	OECD 原子力機関
NPE	Nuclear Pressure Equipment	原子力圧力機器
NSSS	Nuclear steam supply system	原子力蒸気供給系
NUSSC	Nuclear Safety Standards Committee	原子力安全基準委員会（IAEA）
ONC	organisation nationale de crise d'EDF (national emergency organisation)	EDF 国家緊急事態組織
OPECST	Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (Parliamentary Office for the Evaluation of Scientific and Technological Choices)	科学技術オプション評価政務官事務所

略語	原語名称	和文表記
ORSEC	organisation de la réponse de sécurité civile (plan) (Disaster and emergency response organisation (plan))	市民保護対応組織計画
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全レビューチーム（IAEA）
PCC	poste de commandement des contrôles (controls command post(EDF))	管理指揮所
PCD	Poste de commandement de la gestion stratégique (Strategic management command post)	戦略マネジメント指揮本部
PCD-L	Poste de Commandement Direction Local (Local strategic management command post (CEA))	地域戦略管理本部（CEA）
PCD-N	Le Poste de Commandement Direction National (National Strategic management command post (EDF))	国家戦略管理本部（EDF）
PCL	Poste de commandement local (Local command post (EDF))	現地指令所（EDF）
PCM	Poste de commandement des ressources (Resources command post (EDF))	リソース指揮所
PCO	Poste de Commandement Opérationnel (Operational command post)	作戦指令所
PCS	plan communal de sauvegarde (local safeguard plan)	地域保護計画
PDCC	plan de développement des compétences clés en ingénierie nucléaire (nuclear engineering key skills development plan)	原子力工学キースキル開発計画
PIA	Protection Important Activity	保護重要活動
PIC	Protection Important Component	保護重要部品
PNGMDR	Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (French National Radioactive Materials and Waste Management Plan)	フランス国家放射性物質・廃棄物管理計画
PPI	Plan particulier d'intervention (Off-site emergency plan)	オフサイト緊急事態計画
PSR	Periodic safety review	定期安全レビュー
PUI	Plan d'urgence interne (On-site emergency plan)	オンサイト緊急事態計画
PWR	Pressurised Water Reactor	加圧水型軽水炉
RANET	Response and Assistance Network	緊急時対応援助ネットワーク

略語	原語名称	和文表記
RASSC	Radiation Safety Standards Committee	放射線安全基準委員会（IAEA）
RIS	Le circuit d'injection de sécurité (Safety injection system)	安全注入系
RRA	refroidissement du réacteur à l'arrêt (residual heat removal system)	残留熱除去系
RTE	le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français (France's Transmission System Operator)	フランス送電システム運用会社
SEED	Site and External Events Design Review Service	立地評価・安全設計レビュー（IAEA）
SG	Steam Generator	蒸気発生器
SGDSN	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (General Secretariat for Defence and National Security)	国防・国家安全保障事務局
SMR	Small Modular Reactor	小型モジュール炉
STUK	Säteilyturvakeskus (Radiation and Nuclear Safety Authority)	フィンランド放射線原子力安全局
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost (State Office for Nuclear Safety)	チェコ国家原子力安全局
TPR	Topical Peer Review (EU)	トピカルピアレビュー（EU）
TRANSSC	Transport Safety Standards Committee	輸送安全基準委員会（IAEA）
TVO	Teollisuuden Voima Oyj	フィンランド産業電力
UMN	Université des métiers du nucléaire (University of Professional Activities in the Nuclear Sector)	原子力専門職大学
USIE	Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies (IAEA)	事故・緊急事態における情報交換のための統一システム
VLLW	Very Low-Level Waste	極低レベル廃棄物
WANO	World Association of Nuclear Operators	世界原子力発電事業者協会
WASSC	Waste Safety Standards Committee	廃棄物安全基準委員会（IAEA）
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association	西ヨーロッパ原子力規制当局者協会
WGCS	Working Group on Codes and Standards (NEA)	NEA 規範・規格ワーキンググループ

6. アメリカにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点）

6.1 原子力発電の最新状況

6.1.1 日揮、IHI 及び JBIC のニュースケール社に対する投資

日揮 HD 及び IHI は、小型モジュール炉（SMR）が水素や再生可能エネルギーと並び、脱炭素社会の実現への貢献が期待できること、さらにニュースケール社の技術が他の SMR 技術に先駆けて 2020 年 8 月に 50 MW 規格のものに関してアメリカ初の設計認証の審査を完了し、アメリカ原子力規制委員会（NRC）によりその安全性が認められていることから、SMR プラント建設プロジェクトにおける協業、及び技術を維持・向上し原子力の安全性向上に貢献し続けることを目指し、2021 年 5 月 27 日にニュースケール社へ出資した [1)]。その後、株式会社国際協力銀行（JBIC）が、両社の取り組みを支援することで、日本の原子力産業の国際競争力の維持及び向上に貢献するとして、110 百万米ドルの投資を 2022 年 4 月 4 日に決定した [2)]。これにより、日本政府が、2021 年 10 月に閣議決定した「第 6 次エネルギー基本計画」における、SMR 技術の国際連携による研究開発及び実証に向けた取り組みが進むとしている。また、2021 年 4 月に発表された日米首脳共同声明では、SMR を含む革新原子力が両国の協力分野の一つとして位置づけられたが、こうした両国政府の協力の方向性にも合致しているとしている。ニュースケール社の SMR に関しては、日本だけではなく、他の国も関心を示している。ニュースケール社に対する投資は、2022 年度において、韓国のサムソン C&T 社によるもの 70 百万米ドル（2022 年 5 月 11 日）、また、ニュースケール社と同じアメリカの会社 Spring Valley Acquisition Corp との合併による増資などがあった。

なお、現在のニュースケール社の予算規模は、バランスシートで 268.6 百万米ドル（22 年末）である。

ニュースケール社は顧客について、自らのホームページでは主な取引先として、UAMPS（Utah Associated Municipal Power Systems、アメリカ西部 6 州の電気事業者で構成された事業体）、Dairyland power cooperative（アメリカ）、SN Nuclearelectrica（ルーマニア）、KGHM（ポーランド）を挙げていた。

また、戦略的パートナーシップとしては、アメリカでは Fluor Corporation, Sargent & Lundy, Xcel Energy、カナダでは BWXT Canada、ヨーロッパでは Science and Technology Center in Ukraine, State Scientific and Technical Center for Nuclear and Radiation Safety（ウクライナ）を挙げ、アジアでは Doosan Enerbility（韓国）、GS Energy（韓国）、そして先述の日揮 HD 及びサムソン C&T とのパートナーシップを挙げている [3)]。

また、ルーマニアに置いて Nuclearelectrica と Nova Power & Gas とともに RoPower Nuclear というベンチャー企業を設立。元は石炭火力発電所が設置されていた Doicesti にニュースケール社の VOYGR-6 を 6 基を設置、運転する計画。

なお、2023 年 1 月 23 日、NRC はニュースケール社の NuScale Power Module の設計に対して、SMR に対しては最初となる設計認証（DC）を認めた [4)]。これにより、アメリカ

では事業者が一括許認可申請を行う時に当該の設計を参照することができるようになる。2022 年の 7 月には、NRC は設計認証された型式を用いる一括許認可申請に対しては、設計認証により解決していることになっている事柄に関して、事業者側には対処する必要が無く、残りの安全と環境に関する事柄にのみ対処すればよいという決定がなされた。これにより、新規の炉を設置する事業者側の負担が減ることが期待できる。

6.1.2　バイデン政権による原子力資金提供プログラム

2022 年 6 月にドイツで開催された G7 サミットにおいて、アメリカのジョー・バイデン大統領、日本の岸田首相を始めとした先進国首脳は、「グローバル・インフラ投資パートナーシップ」を立ち上げた。そこでは、中・低所得国のインフラへのニーズを満たし、経済的及び国家安全保障上の利益を支援するために、価値主導型で影響力の大きい、透明性のあるパートナーシップを構築する意向が示された。アメリカでは、政府が助成金、融資、民間への投資を活用して、5 年間で 2,000 億ドルを投資することとなっているが、その中にはニュースケール社の、ルーマニアへの SMR プラント設置のためのフロンドエンドエンジニアリング及び設計（FEED）調査のための資金、1,400 万ドルが含まれている [5)]。

また、2021 年 11 月には、1 兆 2 千億ドル規模の超党派によるインフラ投資雇用法を成立させたとともに、2022 年 8 月には 3700 億ドル規模のインフレ抑制法が成立した。

インフラ投資雇用法では、原子力発電所の早期廃止を防ぐための予算として 60 億ドルが組み込まれ、また、アメリカエネルギー省（DOE）の先進炉実証プログラム（ARDP）を通じた 25 億ドルの投資が行われることとなっている [6)]が、インフレ抑制法では、既存の原子力発電所に税金の控除を認めるとともに、他のクリーンなエネルギー（例：水素製造）などに関しても、税金の控除が認められることとなった。さらに、本法律により、次世代原子炉で必要とされる高アッセイ低濃縮ウラン（HALEU）燃料のアメリカ国内供給確立に関しても資金が供出されることとなっている。

2022 年 11 月に、アメリカのバイデン政権は、DOE を通じて、超党派インフラ投資雇用法によって資金提供される 60 億ドルの民間原子力クレジット（CNC）プログラムの適用先として、カリフォルニア州のディアブロキャニオン発電所を、民生用原子力発電所として最初に資金提供を受けるものとして条件付きで選択したことを発表した。CNC プログラムは、安全で信頼性の高い原子力施設の継続的な運用を支援し、炭素排出を回避しながら、給料の良いクリーンエネルギー関係の雇用を何千人分も維持させる。アメリカ最大のカーボンフリー電力源として、アメリカの現在の原子炉群は、2035 年までの 100%クリーンな電力供給、2050 年までのネットゼロ（正味 CO_2 排出ゼロ）の経済を実現するという大統領の目標を達成するための重要な資源とされている。

6.1.3　原子力発電所の閉鎖問題

第 6 回使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約のレビュー会議において、以下の４件の問題に関し、全ての締約国が国別報告書で対処することとなった。

1. 使用済燃料及び放射性廃棄物管理のための国家戦略の実施
2. 使用済燃料の長期管理に関する安全への影響
3. 密封された不要放射線源の長期管理と処分の連動
4. レガシーサイト及び施設の環境修復

アメリカは、全土の多くのサイトで使用済燃料と放射性廃棄物を安全に管理しており、それらの長期処分に対処するための国内法を制定している。商用使用済燃料の中間貯蔵と深地層処分の連結実施を支援するための計画、分析、研究開発（R&D）作業は、DOE によって引き続き行われている。連邦政府による貯蔵場あるいは処分場に関しては、アメリカ議会からの指示と資金供出を待っている段階である [8]。

また、使用済み燃料の長期管理に関する安全への影響としては、アメリカでは使用済燃料の安全な保管を継続している。アメリカは、使用済燃料を再処理せずに直接地層処分する方針を維持しているが、研究、防衛、及び限定された商用目的でのレガシー的な再処理廃棄物が存在している。しかしながら、処分プログラムの継続性が不確実な事と、最近のいくつかの原子力発電所の早期廃止により、現在は保管の安全性を確保することに注意を集中する必要がある。貯蔵における任意の組み合わせ（使用済み燃料プール又は乾式キャスク貯蔵）での使用済燃料長期管理は、規制管理及び監視の下で認可される活動として継続される。その状況は、使用済燃料の貯蔵を除き完全に廃止された原子力発電所でも続いている。

NRC の監視と規制の枠組みの下で、使用済燃料の貯蔵に関する実際の原子力発電所の運転者の経験、及び実証済みの燃料貯蔵の方法論の継続的な適用により、廃棄用の貯蔵庫が利用可能となるまで、使用済燃料が安全に保管されることが確実とされる。

アメリカには、密封された放射線源管理のために、成熟した、統合された、そして十分に確立された規制枠組みがある。その立法あるいは規制の枠組みでは、使用されていない線源は、使用中の線源と区別されていない。また、アメリカでは、密封線源の製造業者と流通業者が、適切と判断した場合、使用されなくなった密封線源の顧客からの返却を受け入れることが認められている。記録上の所有者のところに残されており現在は使われていない線源は、安全かつ確実に管理される必要がある。アメリカでは、線源の管理には再利用、リサイクル、廃棄、又は保管が含まれる場合がある。

アメリカには、レガシーサイトの特定と環境修復に対処するための成熟したプログラムがある。例えば、防衛関連のサイトに対する「以前利用していたサイトの修復措置プログラム（the Formerly Utilized Sites Remedial Action Programs, FUSRAP）」、その他商業的なサイト及び政府のサイトに対する、スーパーファンドとしても知られている、「包括的な環境対応、保証及び責任法（the Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, CERCLA）」、そして、放棄されたウラン鉱山に対する「1978 年ウラン工場の尾鉱に関する放射線管理法」の一章などが含まれる。さらに、1990 年には、アメリカ

はサイト廃止管理計画に基づいて、NRC による許可を得たサイトを特定し環境修復するためのプログラムを開始した。

6.1.4　全米各州の脱炭素の動きと原子力発電

DOE は 2023 年、水素燃料の生産、輸送、貯蔵、消費の低炭素化に関するアメリカ初の大規模な実証実験に数十億ドルを投じ、水素実験の大きな一歩を踏み出す予定であるため、その答えは極めて重要である。2023 年秋には、6～10 カ所の水素ハブを対象に、約 70 億ドルのインフラ法資金が投入される予定である [9]。同省は 9 月下旬に実証実験のコンセプトペーパーの受付を開始し、4 月 7 日に正式な申請書を提出する。風力や太陽光などによるゼロカーボン電力を電解槽に供給し、水を電気分解して得られる水素の事を「グリーン」水素と言う。水素の種類の中では最も広く支持されているが、実用化されているのはごく少数の小規模なパイロット版のみである。例えば、ミネソタ州のガス会社 New Jersey Resources Corp.と CenterPoint Energy が主導しているパイロット試験では、天然ガスラインに水素を混ぜて使用することが多いようである。風力や太陽光の代わりに原子力を使用することで得られる水素を「ピンク色」水素と言うが、ピンクとグリーンのどちらの製造プロセスでも、炭素は排出されない。超党派インフラ法の中で、議会は DOE に対し、発電、住宅や商業ビルの暖房、重工業、輸送という 4 つの主要エネルギーセクターすべてにおいて、水素の有用性を検証するハブ実証実験に資金を提供するよう指示した。2021 年のインフラ法では、クリーンな水素とは、水素 1 キログラムに対して製造時に排出される CO_2 が 2 キログラム以下であることと定義されている。長期的には、連邦政府がこの定義を見直すことになれば、この定義はより厳しくなる可能性があるという。クリーンな水素の生産税額控除を創設したインフレ抑制法では、これとは異なる計算をしていた。この法律では、水素のライフサイクルにおける排出量は、製造時に放出されるものだけではなく、水素 1 キログラムあたり 4 キログラムの CO_2 を超えないことがクリーンとみなされる条件とされている。

2022 年 9 月、アルゴンヌ国立研究所は、Constellation Energy Corp と協力して、原子力発電所からの水素製造に焦点を当てたプロジェクトを含む、カーボンフリーの発電技術を開発した。一方、Bloom Energy と Excel Energy は、ミネソタ州の原子力発電所での水素製造計画を発表した [10]。一方、DOE は、地域のクリーンな水素ハブを創出するために 70 億米ドルのプログラムの申請を開始した。新しい共同研究開発契約では、アルゴンヌと Constellation（同国最大の原子力発電所を持つアメリカ最大のカーボンフリーエネルギー生産者）が協力して、同国のエネルギーシステムの傾向を評価し、より効率的なカーボンフリー電源の技術を開発する。2028 年 10 月まで実施されるこの合意の下で支援されるプロジェクトの 1 つは、バックアップ電源、輸送、及びその他のさまざまな用途でエネルギーを貯蔵及び配送するための、原子力発電からの水素の使用に焦点を当てる。同月、Bloom Energy は、ミネソタ州にある Xcel Energy の Prairie Island 原子力発電所に電解槽を設置する計画を発表した。これにより、「費用対効果の高いクリーンな水素を生産するための即時かつ拡張可能な経路」が生み出されるという。Bloom の固体酸化物ベースの電解槽は、水を水素に変換するために高温で動作し、原子力施設によって生成された高熱と蒸気を使用して、高分子電解質膜やアルカリなどの低温電解代替よりも効率的にゼロカーボン水素を生成するとしている。Bloom によると、240 kW の実証のエンジニアリングは現在進行中

で、建設は 2023 年後半に開始され、電源投入は 2024 年初頭に予定されている。9 月に発表された 70 億米ドルの資金調達機会は、バイデン大統領の超党派インフラ法を通じて資金提供された 80 億米ドルの大規模な水素ハブプログラムの一部であり、DOE はその歴史上最大の投資の 1 つとして説明している。この最初の資金調達機会の立ち上げのために、DOE は 6～10 のハブを選択することを目指している。クリーン水素プロジェクトのネットワークを加速し拡大するために、追加の資金調達の機会が続く可能性がある。

2022 年 9 月、Energy Harbor は、Toledo 大学、いくつかの製造企業、及び DOE 傘下の国立研究所と協力して、オハイオ州の Davis-Besse 原子力発電所からの原子力を使用してクリーンな水素を生成することを目的とした五大湖クリーン水素（Great Lakes Clean Hydrogen）連合を立ち上げた [11]。この連合は、中西部を低炭素燃料生産の発電所に変えることを想定しており、Energy Harbor の Davis-Besse 原子力発電所で生成された原子力を使用して、電気分解によってカーボンフリーの水素を生成すると述べた。連合は、電気分解によるクリーンな水素生産に焦点を当てることで、二酸化炭素を捕捉して隔離するという課題を回避できるとしている。原子炉は、水を水素と酸素に分解することにより、クリーンな水素を生成できる。原子力エネルギーを使用して、電気分解、熱化学、及びハイブリッドプロセスによって水から水素を生成する方法が検討されている。2021 年 10 月、Energy Harbor と DOE は、アイダホ国立研究所（INL）、Xcel Energy、及びアリゾナ公共サービスと協力して、Davis-Besse で水素生産実証プロジェクトを開発することに合意した。このプラントが選ばれた理由は、市場の製造及び輸送部門における主要な水素消費者に近いことであった。

2022 年 10 月、ミシガン州の Palisades 原子力発電所の結末は依然として不透明であるが、ホイットマー知事は、州内の新しい原子力発電の可能性を調べるための実現可能性調査を要求する法律を承認した [12]。署名された下院法案 1609 は、ミシガン州公共サービス委員会に外部のコンサルティング会社に調査を依頼するよう指示している。この法案は 4 月 14 日に下院でグラハム・フィラー下院議員（共和党）によって導入され、85 対 20 で 5 月 19 日に下院を通過した。9 月 28 日、法案は上院で 32 対 4 で可決された。義務付けられた研究は、州議会の知事と指導者が 18 か月以内に行う予定である。法律は、ミシガン州で何百万もの家庭や企業に手頃な価格のクリーンエネルギーを長年提供してきた原子力エネルギーの研究と見直しを州が継続することを保証するものである。

バージニア州の 2022 年エネルギー計画を発表してから約 2 週間後、バージニア州のヤングキン知事は、12 月に予定されている州の次の予算案に 1,000 万ドルを含めて、原子力、水素、炭素の回収と利用、及びバッテリー貯蔵技術の研究開発のためのバージニアパワーイノベーションファンドを創設する意向を発表した [13]。さらに、その総額のうち 500 万ドルは、バージニア原子力イノベーションハブを設立し、10 年以内にバージニア州南西部にアメリカ初の小型モジュール炉を展開することにより、州の原子力産業の成長に充てられるとしている。連邦政府からの支援で今回の州政府の資金援助は、バージニア州をエネルギー革新の先進州にするために、州政府と連邦政府の資源を活用しようとする、議会でのバージニア州の代表者との政府間協力の一環である。

2022 年 10 月、ニューヨーク州にある Constellation Energy の Nine Mile Point 原子力発電所では、水素燃料電池実証プロジェクトの設計作業が進行中であり、DOE を代表する関係者とその他の利害関係者が発電所に集まり、アメリカ初の原子力クリーン水素製造施

設の進捗状況を確認した[14]。2021 年、DOE は 580 万ドルで Nine Mile Point での電解槽システムの建設と設置を承認した。さらに、NYSERDA は最近、Nine Mile Point での水素燃料電池技術の実証を支援するため、1,250 万ドルの資金提供を発表した。Nine Mile Point での水素燃料電池プロジェクトは現在設計中で、2025 年に稼働する予定である。

2022 年 12 月、ニュースケール社、Shell Global Solutions、及びアイダホ国立研究所、ユタ州自治体共同電力事業体（UAMPS）、Fuel Cell Energy、FPoliSolutions、GSE Solutions などの研究参加者は、SMR 発電所で使用するクリーン水素生成システムの開発を行う予定である[15]。新たに締結した協力協定は、ニュースケール社の VOYGR 型 SMR プラントからの電気とプロセス熱を利用した水素製造のための経済的に最適な統合エネルギーシステム（IES）のコンセプトを開発・実証する 2 段階のプロジェクトについて規定している。ニュースケール社の SMR 技術は、蒸気発生と熱交換のためのすべての機器を 1 つのユニットに組み込んだ 77 MWe の加圧水型原子炉であるニュースケール社パワーモジュールに基づくものである。このモジュールをベースにしたプラントは VOYGR と呼ばれ、顧客のニーズに合わせて拡張することが可能である。ニュースケール社の 12 基のモジュールからなる VOYGR-12 発電所は、924 MWe の発電が可能である。この技術の柔軟性は、ニュースケール社 SMR が、水素を製造することによって、再生可能エネルギーが支配する電力網のバランスをとり安定化させるのに役立つことを意味すると、同社は述べている。水素は、エネルギー需要が高く、再生可能エネルギーの生産が低いときに最終製品として使用することもできるし、貯蔵エネルギー源として、発電のために可逆性固体酸化物燃料電池（RSOFC）で処理することも可能である。ニュースケールの制御室シミュレータは、IES の動特性を評価するために改良され、発電用の RSOFC に加えて、水素生成用の固体酸化物電解槽（SOEC）システムのモデルも含まれる予定である。この研究では、SOEC による水素製造に必要な NuScale Power Module の数と、発電用に貯蔵する水素の量を検討する。さらに、アイダホ州アイダホフォールズ近郊に建設予定の VOYGR モジュール 6 基、発電量 462 MWe のプラントである UAMPS カーボンフリー電力プロジェクトによる地域経済要因も評価する。

6.1.5　全米各州の放射性廃棄物の処分に関する動き

2022 年 12 月、環境防護庁（EPA）は、Pilgrim 原子力発電所から Cape Cod 湾に汚染水を放出すれば、水質浄化法に違反すると、Holtec に改めて警告書を送付した[16]。閉鎖された Pilgrim 原子力発電所の浄化を担当する Holtec は、汚染された廃水を Cape Cod 湾に排出する計画を進めている。問題の廃水は、使用済核燃料棒の冷却に使われた 110 万ガロン（約 3 万リットル）の水である。この水には放射性物質と非放射性物質が含まれていることが知られているが、正確な量は Holtec と州による共同試験待ちである。Holtec は、この水を処分する方法として、トラックで他の施設に運ぶ、水を蒸発させて空気処理システムで蒸気を排出する、サイト内で長期保管する、浄化して Cape Cod 湾に放出する、という 4 つの選択肢を提案している。このうち、浄化して Cape God 湾に放流する方法については、地域社会で大きな懸念が持たれている。放射性廃棄物処理を規制する NRC によると、Holtec は放射能が一定の基準値以下であれば、排水を湾内に投棄することができるという。しかし、非放射性汚染物質を監督する EPA は、6 月 17 日の書簡で、汚染水を湾内に投棄することは「許可証の明確な規定と明らかに矛盾する」と Holtec に警告していた。

2023 年 1 月、核廃棄物管理の新興企業である Deep Isolation は、新たに深掘削孔実証センター（Deep Borehole Demonstration Center）の設立を発表した [17]。この新しい非営利団体は、深掘削孔処分の安全ケースの成熟度と、特性評価、建設、キャニスタの取り扱い、設置、回収を含む深掘削孔処分コンセプトの技術的準備レベルの向上を目指す。このセンターは、政府、電力会社、原子力事業者、及び放射性廃棄物処分技術の研究に関心を持つ研究機関の参加を募っており、2 月 27 日にアリゾナ州フェニックスで開催される 2023 廃棄物管理シンポジウムの会議で正式に発足する予定である。これは各国に代替案を提供するもので、場合によっては、深掘削孔は先進原子炉からの廃棄物のような特定の流れのための採掘された処分場と一緒に機能する可能性もある。深掘削孔実証センターは、多国間及び組織横断的な協力により、システム全体の特性を把握する作業を開始することができるとしている。会員制の資金提供モデルを採用した深掘削孔実証センターは、国際的な参加を得て、深掘削孔技術の実行可能性を実証し、規制当局が深掘削孔処分の安全ケースを最も適切に評価する方法に関するガイダンスと国際合意を改善する予定である。

2023 年 1 月、DOE は、同意に基づく立地に関するコミュニティ関与のための資金提供公募（FOA）の資金レベルを、1600 万ドルから 2600 万ドルに引き上げた [18]。DOE は、同意に基づく立地、使用済核燃料（SNF）の管理、中間貯蔵施設の立地に関する検討について詳しく知りたい地域住民に資金援助を行うことを、2022 年 9 月に初めて発表した。この FOA は、DOE が最近、使用済核燃料の中間貯蔵施設立地のための同意に基づくプロセスを更新したことを受けたものである。1 月 19 日に発表された追加資金は、2023 会計年度予算案に含まれており、同意に基づく立地について学ぶことに関心のあるコミュニティに対して、競争的に選択できる数を増やした。1,000 万ドルの追加資金により、最大 16 の受領者が以下の分野のタスクを支援することができる。

- SNF の管理に関連した、有意義で包括的な地域社会の関与プロセスの組織化、指導、維持
- 統合中間貯蔵施設候補の同意に基づく立地プロセスに関して、効果的な協力と地域主導のフィードバックを促進・可能にするための公的価値、関心、目標の特定
- SNF 関連テーマに関する利害関係者、地域社会、及び専門家間の相互学習を支援する成果及び戦略の策定、実施、及び報告

DOE は、同意に基づく立地プロセスに関して、利害関係者及び地域社会の関与とオープンな対話を促し、能力を構築することを望んでいるとしている。

2023 年 1 月、連邦控訴裁判所は、テキサス州アンドリュース郡にある使用済核燃料の統合型中間貯蔵施設（CISF）に対する NRC の許認可に反対する環境防護団体が提起した訴訟を却下した [19]。米連邦巡回控訴裁は、NRC が Interim Storage Partners（ISP）の同施設の許認可を承認する際、そのヒアリング規制を合理的に適用したと判断した。Orano USA と Waste Control Specialists のジョイントベンチャーである ISP は、NAC International の追加支援を受け、2018 年 6 月に NRC に CISF 許認可申請書の改定版を提出した。NRC が承認した許認可は、2021 年 9 月に発行された。提案された施設は、最終的に 8 つのフェーズで合計 4 万トンの SNF を貯蔵する予定である。環境団体 Beyond Nuclear、Don't Waste Michigan、Sierra Club は、NRC の許認可承認が核廃棄物政策法（NWPA）に違反し、NRC のプロセスが国家環境政策法（NEPA）の要件を満たしていないとして異議を唱えた。業界団体の Fasken Land and Minerals Ltd.と Permian Basin Land and Royalty Owners

（PBLRO）も、NRC の環境レビューに欠陥があるとして訴訟に参加した。環境報告書には、貯蔵施設の環境への影響に関する十分な考察と議論が含まれており、（原子力安全・許認可委員会と）委員会は、環境への影響について必要な「厳しい目」を向けている。裁判所はまた、ISP の許認可が NWPA に違反しているという主張も退け、「Beyond Nuclear の主張は、ISP が使用済核燃料の権原保有者として、DOE 又は民間団体のいずれかと契約を結ぶよう求めている、許認可案の平文を無視している。」と記した。

この環境防護団体は、近くのニューメキシコ州南東部にある Holtec International の CISF 計画にも異議を申し立てている。NRC は、早ければ 3 月にもこの許認可について決定を下すと予想されている。ISP の許認可に異議を唱える他の 2 つの訴訟は、まだ連邦裁判所に残っており、判決を待っている。ニューオリンズの第 5 連邦巡回控訴裁判所では、ニューメキシコ州、Fasken と PBLRO が起こした裁判が審理されている。この訴訟では、最近公表されたウェストバージニア州対 EPA の連邦最高裁判決を受け、「重大問題法理」に焦点を当てた議論が展開されている。最高裁の判断は、「重要問題法理（major questions doctrine）」―連邦政府機関が経済的又は政治的に大きな意味を持つ措置を取る場合には、連邦議会からの明確な同意を必要とするという原則―に基づいたものであった。全米規模で重要性をもつ問題の解決には、通常の当局の権限では不十分である。同様に、デンバーの第 10 巡回区控訴裁判所は、テキサス州との州境から 1 マイルも離れていない場所に建設される CISF に対してニューメキシコ州が提起した異議申し立てに対する判決をまだ下していない。

6.2　国際的取決めの遵守状況

6.2.1　アメリカの国際的取決め遵守の概況

表 6-1 に整理するとおり、アメリカは本事業の調査対象である 6 条約のうち④のロンドン議定書を除くすべてを既に締結しており、締結状況に前回の調査以降変化はない。

表 6-1　アメリカの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	遵守状況
①原子力の安全に関する条約	1999年7月10日	第2回(2002)～第7回(2017)検討会合[1]への参加と第2～9回国別報告書提出。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約	2003年7月14日	第1回(2003)～第7回(2022)のすべての国別報告書提出と検討会合に参加。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約	1975年8月30日	ほぼ毎年当該条約締約国会議が開催され、アメリカは毎回参加。
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書	未締結	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約	1988年10月20日	IAEAが実施する緊急時対応援助ネットワーク（RANET）や国際緊急時対応演習（ConvEx-3）に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約	1988年10月20日	

6.2.2　前回調査以降の変更点

2019 年新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による公衆衛生上の緊急事態を受け、2020 年 3 月に予定されていた第 8 回検討会は中止となったことから、締約国は、2023 年 3 月にオーストリアのウィーンにある国際原子力機関で、第 8 回及び第 9 回合同検討会合を開催することに合意した。

NRC は、NUREG-1650 Rev. 8「原子力の安全に関する条約に関するアメリカ合衆国の第 9 回国別報告書」[20]を作成し、同条約の第 8 回及び第 9 回合同検討会合でのピアレビューのために 2022 年 8 月に提出した。

アメリカが提出した第 9 回国別報告書について以下に整理する。

[1] アメリカは、1999 年 4 月 9 日に条約を批准したため、第 1 回検討会合に完全な形の締約国として参加していない。

2017 年 3 月に開催された第 7 回検討会合で実施されたピアレビューを通じて、以下の 4 つの課題が特定された。

- 60 年以上の運転に対する容認基準の確立
- バックフィットの指針と実施基準の明確化
- 職員の人員統計、経験、及び知識に関する管理体制の変更
- 発電所の建設から運転への移行中の監督における継続性の確保

これらについては本事業において前回までの調査（主に令和元年度の調査）で報告されたことから、今回は、2019 年以降、大きな注意を払う必要がある以下の安全と規制の問題について整理した。

(1) 先進原子炉
(2) ボーグル発電所の 3 号機と 4 号機の建設活動
(3) データ分析
(4) デジタルアップグレードによる許認可、その監視、及び促進
(5) 試験用原子炉燃料事象及び再起動活動の監視
(6) パンデミックへの対応
(7) リスク情報を活用した、性能に基づく規制

原子力発電運転協会（INPO）も今回の報告書に情報を提供している。

(1) 先進原子炉

NRC スタッフは、先進原子炉の許認可を支援する活動において、過去数年間で大きな進展をなし遂げた。これらの活動は、2019 年 1 月 14 日に署名された原子力エネルギー革新近代化法（NEIMA）[21]の第 103 条の要件と一致している。これには、第Ⅲ世代＋商用原子炉と呼ばれる安全と信頼性が大幅に向上した原型炉の発電所が含まれる。先進原子炉には幅広い技術が含まれる可能性があるが、これに関連して、NRC は電力生産又はプロセス熱利用する商用原子力発電所としての使用を意図した非軽水技術の規制と監視、並びに非軽水の研究、試験、及び原型炉施設に焦点を当ててきた。

NEIMA の要件と一致して、NRC スタッフは、2025 年 7 月 31 日までに確立することを計画している、新しい商用先進原子炉許認可の申請者によるオプション的な使用のために、リスク情報を活用した、技術包括的な規制の枠組みを開発している。NRC は、先進原子炉技術のさまざまな属性を包含する規制により、革新的で、明確で、信頼性が高く、適切に柔軟な枠組みを確立する対応を大幅に改善する。この規則制定により、10 CFR Part 53「先進原子炉に関する、リスク情報を活用した、技術包括的な規制枠組み」が作成される。10 CFR Part 53 の枠組みは、原子炉設計における技術的進歩を認識したものであり、先進原子炉設計が、より遅い過渡応答時間や、事故シナリオでの核分裂生成物の比較的少量で遅い放出など、安全裕度の増加を示すことができる場合、運転上の柔軟性を認めるという形で信用を示している。10 CFR Part 53 の規則制定は、NEI 18-04「先進非軽水炉の許認可に関する技術要件の近代化：非軽水炉許認可基準策定のための、リスク情報を活用した、性能に基づく、技術包括的な指針」[22]に記載されている、許認可の近代化プロジェクトとして一般に知られている革新的な方法論を活用している。NRC は、許認可近代化プロジェクトの手

続きを、RG 1.233「非軽水炉の許認可、認証、及び承認の申請のための許認可の基準と内容を通知するための、技術包括的な、リスク情報を活用した、性能に基づく方法論に関する指針」、revision 0、2020 年 6 月付け [23]の新しい非軽水技術を審査するための容認可能な方法論として承認した。許認可近代化プロジェクトの方法論は、許認可基準事象の選定、SSC の分類及び深層防護の評価など、先進原子炉の設計と許認可の重要な分野に焦点を当てている。10 CFR Part 53 の規則制定には、申請者が従来の確認分析又は境界事象分析で確率論的リスク評価を使用するための代替オプションも含まれている。

10 CFR Part 53 の規則制定の一環として、NRC は最新型原子炉向けの革新的なセキュリティ枠組みを作成し、緊急時対策と物理的なセキュリティに関する追加の規則制定を実施している。小型モジュール炉及びその他の新しい原子炉技術の緊急時対策に関する規則制定により、そのような施設に適切な緊急時対策要件を追加するように NRC の規則が修正される。それにより、新しいサブセクション 10 CFR 50.160「小型モジュール炉、非軽水炉、及び非発電又は電力利用施設の緊急時対策」が作成される。そこでは、スケーラブルなプルーム被ばく経路の緊急時計画ゾーンアプローチ、そして性能に基づく、リスク情報を活用した、影響指向の、技術包括的な緊急時対策の枠組みを採用する。

NRC はまた、発電所のシステムならびに事故時の進展及びソースターム解析のための概念実証参照プラントモデルを開発し、規制指針を更新し、合意に基づく規格及び基準の承認に取り組むことにより、先進原子炉の技術的準備を強化した。NRC はまた、先進原子炉建設検査及び監視プログラムの枠組み文書を作成するプロジェクトを開始した。申請書の内容に関する指針を策定する取り組みの一環として、2021 年に NRC のスタッフは業界と共同で演習に参加し、ウェスティングハウス社の eVinci マイクロ原子炉設計、テラパワー社の溶融塩化物原子炉実験設計、X-energy 社の Xe-100 高温ガス冷却原子炉設計及びナトリウム冷却金属燃料プール型高速炉設計の多目的試験炉の許認可申請書の一部を作成するための指針の使用を実証した。これらの活動は、(1) リスク情報を活用した、性能に基づく許認可評価手法と指針の使用経験を増やすための NRC の戦略の策定と実施、及び (2) 先進原子炉のための、技術包括的な規制の枠組みを確立するための 10 CFR Part 53 規則制定における重要な部分である。

NRC は、NEIMA の要求に応じて、核融合エネルギーシステムの規制枠組みのオプションも開発している。NRC スタッフは、2021 年 4 月付けの「核融合エネルギーシステムの許認可と規制のオプション」と題する暫定的な白書を発行した [24]。NRC スタッフは、この白書の情報を使用して、核融合エネルギーシステムの許認可と規制に関するオプションを提案する予定である。スタッフは、2022 年秋に委員会での審査を終え、その提案を議会に提出する予定である。

2020 年 10 月 6 日、NRC スタッフは、SECY-20-0093「マイクロ原子炉に関連する政策と許認可に関する考慮事項」を発行した [25]。その概要は、(1) 現在の規制、関連指針及び先例からの逸脱を必要とする可能性のあるマイクロ原子炉に関連する許認可のトピックについて委員会に通知すること、(2) マイクロ原子炉の許認可に関連する潜在的な政策課題の特定、(3) マイクロ原子炉の短期的及び将来的な展開と運転のための許認可申請を促進するための NRC スタッフのアプローチの説明である。

NRC は、2021 年 9 月付けの白書草案「マイクロ原子炉の許認可戦略」を公表し [26]、予

想されるマイクロ原子炉の許認可を合理化するためのオプションの戦略を概説している。これらの戦略は、既存の規制の柔軟性を活用し、委員会の方針と既存の法律で許可されている範囲で、追加の柔軟性を提供できる規制要件の変更のオプションを特定する。この戦略は、設計認証、標準設計の承認、及びトピカルレポートの承認によって、標準化と最終決定を可能な限り行うことを目的としている。

NRC のスタッフは、先進原子炉技術の多数の将来の申請者やベンダーとの申請前のやり取りに従事しており、そのうちのいくつかは、今後数年以内に原子力発電所の許認可の申請書を提出する意向を NRC に正式に通知している。さらに、2 社のベンダーが、燃料加工施設の許認可申請書を提出して、三重構造等方性（TRISO）燃料を製造する意向を表明した。

2020 年 3 月 11 日、Oklo 社の子会社である Oklo Power 社は、アイダホ州アイダホフォールズにあるアイダホ国立研究所で建設し運転することを提案した Aurora マイクロ原子炉設計の一括許認可申請書を提出した。これは、NRC に提出された非軽水炉設計の最初の一括許認可申請であった。この設計では、金属燃料を使用して約 1.5 MWe の電力を生成する。申請書の審査の一環として、NRC スタッフは、事故と SSC の安全分類に関する追加の最も信頼できる技術情報が必要であることを確認した。2022 年 1 月 6 日、NRC は、これらの重要なトピックに関する情報を提供しなかったことに基づいて、Oklo Power 社の許認可申請を偏見にとらわれることなく却下した[27]。Oklo 社は、必要に応じて、将来、改定された申請書を提出する可能性がある。

Kairos Power 社は、2021 年 9 月 29 日、35 MWe の溶融塩非動力炉の建設許可申請の一環として「Kairos Power フッ化物塩冷却高温非発電炉（Hermes）の予備安全解析報告書」を提出した。NRC スタッフは 2021 年 11 月 29 日に申請を受理し、詳細な審査を開始した[28]。また、先進原子炉技術を使用した新しい非発電型原子炉の許認可に対する大学の関心が高まっている。例えば、NRC は、溶融塩（液体燃料）及び大学キャンパスに配置される予定の高温ガス非発電炉に関連する事前申請活動を行っている。

2022 年 4 月 6 日、X-energy 社の子会社である TRISO-X 社は、三重構造等方性（TRISO）燃料を製造するための高アッセイ低濃縮ウラン（HALEU）燃料製造施設の許認可申請書を提出した。[29]

(2) ボーグル発電所の 3 号機と 4 号機の建設活動

2012 年 2 月 10 日、NRC は、ジョージア州ウェーンズボロにあるボーグル発電所の 3 号機と 4 号機の AP1000 原子炉 2 基の一括許認可を発行した。

ボーグル発電所の 3 号機と 4 号機のプロジェクトでは、オフサイトで製造され、原子力ユニットを構成する時により大きな機器に組み立てられたモジュールが使用された。最終的な主要モジュールは、2019 年後半に建設サイトに到着した。許認可取得者であるサザン・ニュークリア社は、2021 年 4 月に、ボーグル発電所の 4 号機に最終モジュールを配置した[30]。

10 CFR 52.103(g)に記載されているように、一括許認可の下では、NRC が検査、試験、解析、及び容認基準（ITAAC）に付随する容認基準が満たされていると判断した後、許認可

取得者は施設を運転してもよい。この事実認定により、許認可取得者は燃料を装荷し、始動試験を実施し、建設から運転に移行することが承認される。

建設中、許認可取得者は試験と評価を実施して、ITAAC 容認基準を満たしていることを確認し、文書化する。NRC は、検査と技術審査を通じて、すべての ITAAC が正常に完了したことを確認する。現在までに、NRC は約 30,000 時間の ITAAC 検査を完了した。2021 年に特定された 2 つの指摘事項を除いて、NRC の調査による指摘事項のほとんどは、安全上の重要性が非常に低いものであった。

10 CFR 52.99「建設中の検査」の規則では、許認可取得者は「すべての ITAAC 完了」通知を提出する必要がある。この通知は、プラントが NRC による燃料装荷の承認の準備ができていることを NRC スタッフに通知するものである。

サザン・ニュークリア社は、2022 年 7 月 29 日に、ボーグル発電所 3 号機に対して、この「すべての ITAAC 完了」通知を提出した [31)]。NRC は、残されていた ITAAC の審査を完了し、すべての ITAAC が満たされていると結論付けた。NRC は 3 号機の 10 CFR 52.103(g)文書を発行し、2022 年 8 月 3 日に燃料装荷を承認した。許認可取得者は、2022 年の第 3 四半期又は第 4 四半期に燃料の装荷を開始する予定である。商業運転は 2022 年の第 4 四半期又は 2023 年の第 1 四半期に予定されている。

サザン・ニュークリア社は、2023 年 4 月までに、ボーグル発電所 4 号機について、この「すべての ITAAC 完了」通知を提出する予定である。許認可取得者は、2023 年の第 2 四半期又は第 3 四半期に燃料装荷を開始し、2023 年の第 3 四半期又は第 4 四半期までに商業運転を開始する予定である。

(3) データ解析

NRC は、情報技術ツールとデータ解析を活用し利用を拡大して、トレンドと新しい技術にうまく適応し、NRC の意思決定プロセスと、政府機関が一般公衆、許認可取得者、及び申請者と情報連絡する方法を改善している。

2019 年、NRC はデータウェアハウスを稼働させ、以前はサイロ化されていた（各地に貯められていた）システムから、データの集中収納場所を作成し、より正確で簡単なデータ解析と報告書作成を可能にした。データウェアハウスは、時間報告システム、原子炉プログラムシステム、予算執行などの信頼できる情報源からのデータのオンプレミス（所内）システムである。原子炉プログラムシステムは、原子炉の検査と許認可活動に関する情報を収集するように設計された Web ベースのアプリケーションである。データウェアハウスは、トランザクションシステム外部の可視化を行うために、データを抽出、変換、及び読み込みを行う。すべての NRC オフィスとスタッフは、データウェアハウスにアクセスして、標準化された正確なデータを収集できるようになった。NRC は、2022 年度の第 3 四半期までにデータウェアハウスを Azure クラウドに移行する予定である。これにより、保守コストが削減され、データ解析アプリケーションの機能が向上する。

(4) デジタルアップグレードによる許認可、その監視及び促進

NRC スタッフは、NRC のデジタル計装制御規制インフラストラクチャの明確性と信頼性の向上を支援するいくつかの主要な活動において大きな進歩を遂げさせ、継続的な改善の開発と実装に関係者を関与させ続けている。これらの活動の例は以下のとおりである。

- NRC スタッフは、2021 年 6 月に指針 RG 1.187「10 CFR 50.59「変更、検査及び実験」の実施のための指針」改定 3 を発行して [32]改善した。RG 1.187 改定 3 は、10 CFR 50.59 で示された、NRC の事前承認なしに許認可取得者がデジタル変更するための規制プロセスを明確化する。
- 規制問題要約（RIS） 2002-22、「計装制御系のデジタルアップグレードの設計における原子力エネルギー協会の指針の承認に関する明確化」補足 1、2018 年 5 月 31 日付け [33]は、定性的な評価を準備し文書化するための指針を明確にしており、10 CFR 50.59 の下での使用が提案されたデジタル変更における故障可能性評価をするために使用できるものである。これには、安全上の重要性が低いシステムの共通原因故障の可能性が含まれる。
- デジタル計装制御暫定スタッフ指針-06（DI&C-ISG-06）、「許認可プロセス」改定 2、2018 年 12 月付けでは、存続期間にわたる設計プロセスの早い段階でデジタル設計を承認するための代替審査プロセスについて説明している。
- 部門別技術見解書（BTP）7-19「デジタル安全系の潜在的な設計欠陥による共通原因故障に対処するための、深層防護と多様性の評価に関する指針」（改定 8、2021 年 1 月付）はシステムの重要性に見合った等級別扱いで共通原因故障を取り扱う。
- 2021 年 3 月に、新しい技術包括的な設計審査指針「非軽水炉審査のための計装制御」が発行された。この指針は以下を支援する。すなわち、(1) 既存の規制の範囲内での非軽水炉の柔軟な規制審査プロセス、(2) リスク情報を活用した、性能に基づいた非軽水炉技術として実証された安全性能に見合った NRC スタッフの審査への取り組みを特徴とする新しい非軽水炉規制の枠組みである。
- 2021 年 7 月付のデジタル計装制御の検査手順、IP 52003「デジタル計装制御の変更検査」は、DI&C-ISG-06 代替審査プロセスを使用するものを含め、許認可修正で実行されるデジタル計装制御の変更の検査を支援する。

これらの改善の結果として、NRC のスタッフは、稼働中の発電所に対する主要なデジタルアップグレードの許認可審査、及び最新のデジタル計装制御系を備えた先進原子炉の設計審査の準備を進めている。2022 年 7 月、スタッフは、強化された規制インフラストラクチャを使用して、Turkey Point 原子力発電所の 3 号機と 4 号機の保護系に対する主要なデジタルアップグレードの申請書を受け取った。Limerick 発電所 1 号機と 2 号機の保護系と制御室の申請は、年末までに予定されている。スタッフは、今後数年間、この種のプロジェクトを後追いする、さらなる稼働プラントがあることを期待している。

これらの許認可活動の増加と並行して、スタッフはデジタル計装制御の規制インフラストラクチャに対して追加の改善を引き続き実施する。スタッフは、このプロセスの一環として、外部の利害関係者と幅広く関わり続けている。例としては、(1) NEI 17-06「IEC 61508 SIL 認証を使用した、原子力安全関連アプリケーションの商用グレードのデジタル機器の

受入れを支援するための指針」(revision 0、2019 年 9 月付)、サードパーティによるデジタル機器の商用グレード専用化に関する指針の NRC による承認審査、(2) draft NEI 20-07「高度な安全性が重要な安全関連のデジタル計装制御系におけるソフトウェアの共通原因故障に対処するための指針」ドラフト B（2021 年 8 月付）におけるデジタルシステムの共通原因故障に対処するための代替リスクアプローチの NRC による検討、及び (3) 最新のアメリカ電気電子学会（IEEE）規格及びデジタル計装制御設計及びソフトウェア開発の合意基準を採用するための既存の一連の指針を合理化し統合するための規制指針更新の NRC による実装。

(5) NIST 試験用原子炉燃料事象及び再起動活動の監視

2021 年 2 月 3 日、NIST（アメリカ国立標準技術研究所）の運転員は非発電炉の起動を行っており、燃料交換と保守のための停止後、出力を約 10 MWt から原子炉の認可全出力である 20 MWt に上げていた。起動中、換気系と排気筒を通って原子炉建屋から出る空気中の放射線レベルが通常よりもはるかに高いことを検出器が示したため、安全系が原子炉を自動的に停止した。運転員は、NIST の緊急指示書に従って「警報」を宣言し、その事象に関して NRC 本部運転センターに報告した。原子炉が停止した後、作業員は建屋を離れ、運転員はその目的のために設計された遠隔ステーションを使用して原子炉を監視した。NIST は、放射線レベルが緊急指示の基準を下回ったため、その日の遅くに事象の終了を宣言した。

この事象は、NIST 職員、一般公衆、又は環境に重大な放射線影響をもたらさなかった。負傷者は報告されていない。事象中に建屋内にいた数人の NIST 職員は、放射性物質で汚染され、通常よりも高い放射線レベルにさらされた。この作業員たちは除染の処置をされ、放射線被ばく量は放射線作業員の規制限度をはるかに下回っていた。原子炉から約 400 m 離れた NIST 敷地の境界付近での放射線測定では、放射線レベルが自然発生のレベルに近いことが示された。事象中、NIST の敷地外での潜在的な放射線量は 1 ミリレム（0.01 mSv）未満であり、年間公衆被ばく量の規制制限である 100 ミリレム（1 mSv）に比べてごく小さかった。

2021 年 2 月 9 日、NRC は、この事象に対する NIST の対応を調べる特別な検査を開始した。NIST は、2021 年 2 月 16 日に、事象の状況を説明する報告書を NRC に提出した。その後、NIST は NRC に、(1) 放出された空気中の放射性物質の濃度はわずかに高かったが、それでも規制限界に比べてごく小さかった、(2) 1 つの燃料要素の温度が安全限界を超え、燃料に損傷を与えた、また、(3) NIST は、施設内のいくつかの運転要件を満たしていなかったことを通知した。NIST は、2021 年 5 月 13 日に、事象の原因の予備解析を含むフォローアップレポートを提出した。NIST は、燃料要素が適切に取り付けられておらず、局所的な冷却の喪失を引き起こしたと判断した。その結果、変位した燃料要素ノズル付近の下部グリッドプレート表面に、少量の溶融燃料が観察された。

NRC は 2021 年 4 月 14 日に暫定特別検査報告書を発行し、NIST 原子炉が安全に停止したこと、及び事象が公衆衛生と安全にリスクをもたらさなかったことを確認した。報告書はまた、NRC の確認計算の結果を示し、事象による線量結果が規制限界を大幅に下回っていることを検証した。NRC は 2022 年 3 月 16 日に次の特別検査報告書を発行し、検査目的の

完了を文書化し、事象に付随する規制要件の 7 つの明らかな違反を概説した。その後、NRC と NIST は、特定された違反を解決するための裁判外紛争解決プロセスに参加し、2022 年 8 月 1 日、NRC は、事象の再発を防ぐために NIST が実施する必要がある是正措置を文書化した確認命令を発行した。

事象中に安全限界を超えたため、規則では、NRC によって承認されるまで原子炉を再起動してはならないとされている。NIST は、2021 年 10 月に原子炉を再起動するための NRC 承認の要請を提出した。再起動要請には、NRC スタッフが再起動を承認する前に審査する必要がある提案された措置が含まれていた。再起動の決定は、技術的な審査、検査、執行措置など、いくつかの NRC による活動によって通知される。NRC は、NIST から再起動の準備のために示された情報を確認するための専門家チームを編成した。NRC スタッフは、再起動要請を確認し、再起動の決定を支援するために必要な補足情報を特定した。NIST から提供された情報の審査を支援するために、NRC は 2021 年 12 月に NIST の監査も開始した。

NIST は、根本原因の評価の一部で、NIST 原子炉の運転を管理する許認可の技術仕様が燃料を損傷から適切に防護するためのものになっていないことを特定した。したがって、2021 年 12 月 23 日、NIST は、燃料の適切な冷却を確保するための炉心への燃料の適切な配置に関連するこの根本原因に対処するために、これらの仕様を改定する要請を提出した。2022 年 7 月 1 日、NRC は、燃料要素掛け金の検証に関連する技術仕様を改定する許認可修正を NIST に発行した。この変更により、NIST は、原子炉容器内での燃料の取り扱い後、原子炉の運転前に、回転チェックと目視検査の両方の実施を必要とすることになった。

(6) パンデミックへの対応

2020 年 1 月 31 日、アメリカ保健社会福祉省は、COVID-19 に対応して公衆衛生上の緊急事態を宣言した。この宣言に続いて、NRC は公衆の健康と安全を保護するために必要なすべての措置を取り始めた。これには、公衆衛生上の緊急事態の際に労働者の健康に問題をもたらす可能性のある規制要件の特定や、適用免除などの一時的な柔軟性が、NRC 許認可施設の安全で確実な運転の維持という許認可取得者の能力を損なわないとスタッフが考えた領域が含まれている。

NRC スタッフは、規制緩和の要請が必要な分野の特定、及び、迅速な NRC 決定の要不要を決定するための情報を求め、利害関係者との複数の公開電話会議を開催した。その後、NRC スタッフは、迅速な免除要請を検討するために必要なサイト及び状況に固有の情報に関してやり取りするための書簡を発行した。

NRC の原子炉規制局は、NRC COVID-19 調整チームの設立も行った。それは以下の責任を負う。

- COVID-19 での公衆衛生上の緊急事態に対応して、予期される原子炉許認可及び検査活動の状態を維持すること
- COVID-19 での公衆衛生上の緊急事態を考慮して、原子炉規制局のミッション関連作業、優先順位の変更、又はリソースの移行を完了するための課題を特定すること
- COVID-19 での原子炉関連の問題に関して業界及び一般公衆の人々によって提起された問題の連絡先として機能すること

- 公衆衛生上の緊急事態に関連する事項について、原子炉業界の代表者との会議を促進すること
- COVID-19 での公衆衛生緊急事態に関連する作業の対処に関する、可能性のある効率の特定（燃料交換が停止しているサイトの救援要請の審査と承認を合理化するためのアプローチなど）

NRC スタッフは、特定の規制要件の緩和又は免除に関する許認可取得者の要請の審査を促進する条件を説明する追加の基準を確立し、通知した。ただし、そのような規制緩和を許可するための当局の基準は変更されていない。NRC は、公衆の健康と安全に過度のリスクをもたらさず、公共の防護とセキュリティに合致し、法律上認められる免除のみを許可する場合がある。スタッフは、COVID-19 による一時的な規制緩和のすべての要請をケースバイケースで検討し、安全とセキュリティを維持するための適切な管理が実施されている場合にのみ、要請を許可した。スタッフは、7 つの規制分野における特定の規制要件の緩和又は免除を求める許認可取得者の要請の審査を迅速化するための基準と条件を記述した業界への書簡を発行した。

i) 労働時間管理（10 CFR Part 26「勤務プログラムへの適応」）
ii) 認可された運転員再資格プログラム及び健康診断（10 CFR Part 55「運転員許認可」）
iii) 警備要員の訓練と資格認定、及び実地演習（10 CFR Part 73「発電所と物質の物理的防護」）
iv) 人工呼吸器の適合性検査及び健康診断の要件（10 CFR Part 20「放射線に対する防護の基準」）
v) 防火要件（10 CFR 50.48「防火」）
vi) 所有者活動報告停止活動要件（10 CFR 50.55a「規格及び基準」）
vii) 隔年緊急事態準備訓練要件（10 CFR Part 30、40、50、52、70、及び 72）

2020 年 11 月 10 日、NRC は書簡「アメリカ原子力規制委員会の、COVID-2019 による公衆衛生上の緊急事態中における、原子炉の運転及び廃止措置に関する許認可取得者に対する特定要件に関連する計画的行動の更新」を発行し、これらの 7 つの規制分野における COVID-19 での公衆衛生上の緊急事態に関連する要請に対して、2020 年 12 月 31 日以降の迅速なプロセスの継続使用に関する指針を示した。書簡への同封物として、許認可取得者が NRC の迅速な審査プロセスを継続使用することを容易にするために、各規制分野での必要な情報に言及したもので、COVID-19 での公衆衛生上の緊急事態から生じた困難に関する正当な理由や、これらの免除の潜在的な累積的影響に関連する情報を提供するなどを記したものが付された。さらに、2021 年 4 月 30 日、NRC は、COVID-19 での公衆衛生上の緊急事態の際に、10 CFR Part 74「特殊核物質の物質管理と計量管理」の要件に関連する NRC の計画された措置に関する情報を提供する書簡を発行した。

NRC は、運転中の原子炉の許認可取得者に対して発行した、すべての COVID-19 関連の承認された許認可要請のリストを維持している。その後の許認可の変更又は規制からの免除の要請は、必要に応じて、以前に発行された許認可及び免除の変更の影響を考慮する。公

衆衛生上の緊急事態の際に課題となる NRC による規制の領域で、免除などの一時的な柔軟性が許認可取得者の NRC 認可施設の安全で確実な運転を維持する能力を損なうことのないような領域を特定するために、スタッフは多くの措置を講じた。スタッフは、許認可取得者がこれらの柔軟性を要請するために利用できるプロセスを、電話会議や手紙などの公開コミュニケーションを通じて透明な方法で伝えてきた。

(7) リスク情報を活用した、性能に基づく規制

変革への取り組みの一環として、NRC は、より近代的にするために、そして、リスク情報を活用した、性能に基づく規制及びプロセスを改善するために、多くの措置を講じてきた。

原子炉監視プロセス強化プロジェクトに端を発し、NRC の原子炉規制局は、既存の規制プロセス内で安全上の重要度が低い問題を迅速に評価して解決する手段を評価し確立し、安全上の重要性がより高い問題にスタッフの資源を集中させるのに役立つワーキンググループを結成した。「安全上の重要度が低い問題の解決」作業部会は、検査活動及び提案された許認可措置の結果として生じる安全上の重要度が低い問題の解決策を評価するために召集された。その作業部会は、以下の 3 つの区分の問題を検討した。すなわち、(1) 許認可基準内にあり、既存の規制プロセスによって扱われている、(2) 許認可基準外であり、既存のバックフィットプロセスによって扱われている問題、及び (3) 許認可基準状態を判断するためにさらに重要な調査が必要な問題である。

ワーキンググループの提案に基づいて、当局は 2020 年 1 月 1 日に検査マニュアルの第 0612 章「問題のスクリーニング」、付録 B「問題のスクリーニングの指示」を更新し、VLSSIR プロセス（Very Low Safety Significance Issue Resolution process、安全上の意義が極めて低い課題の解決プロセス）と呼ばれる新しいスクリーニングステップを作成した。VLSSIR プロセスは、許認可基準の質問のみに関連する問題の検査、スクリーニング、及び評価を中止するために使用される。当局の問題スクリーニング指針では、以下の場合に VLSSIR プロセスによって問題を処理することが許可されている。

- その懸念事項を取り巻く状態は、重要度が非常に低いとされる状態よりも大きくなる可能性はない（つまり、重要度決定プロセスを使用しての評価でその問題が指摘事項だと判断された場合も、重要度が『緑』のランクよりも大きくならない[2]）。
- 検査スタッフは、懸念事項が許認可取得者の基準を違反又は不適合であると結論付けることができなかった。
- その許認可基準の問題を解決するために必要な資源は、当局の使命を果たすためには効果的でも効率的でもない。

[2] 重要度決定プロセスとは、NRC 職員が検査結果を評価し、その安全上の重要性を判断するために用いるプロセス。これは、検査結果が原子力発電所の事故リスクにどのように影響するかを、事故の原因として、あるいは発電所の安全システム又は職員の事故対応能力として評価するものである。『緑』は $\Delta CDF < 1 \times 10^{-6}$

NRC の検査報告書には、VLSSIR プロセスを使用して対処された問題が記載されている。

VLSSIR 作業部会は、安全上の重要度の低い許認可の修正と免除要請のより効率的な審査を実現するために、評価のためのリスク情報を活用したプロセス（Risk-Informed Process for Evaluations: RIPE）と呼ばれる提案も作成した。RIPE は、RG 1.174, 改定 3 の統合された意思決定の主要な原則と一致する規制問題の評価を支援するために、以前のリスク情報を活用したイニシアチブを活用している。これらの原則を使用して、NRC は、スタッフの審査の取組みのレベルが、問題の安全上の重要度に見合うことを保証できる。作業部会の提案は承認され、その後、他の許認可取得者に適用できるように拡張された。

拡張された RIPE を実装するには、2020 年 8 月付の NEI 指針「評価統合意思決定パネルのためのリスク情報を活用したプロセス」に文書化されているとおり、許認可取得者は、(1) TSTF-505 又は TSTF-425、及び (2) 10 CFR 50.69 又は RIPE 統合意思決定パネルを採用しなければならない。

許認可取得者が RIPE の使用を選択した場合、許認可取得者は、2021 年 1 月付けの NRC の「問題における安全への影響を特性評価するための指針」を使用して、提案された許認可の修正又は免除の要請に付随する安全上の重要度を特性評価し、その要請を NRC に提出する。RIPE 指針に記載されている条件が満たされている場合、NRC スタッフは、原子炉規制局暫定スタッフガイダンス（TSG-DORL-2021-01）「評価のためのリスク情報を活用したプロセス」（2021 年 1 月 5 日付）に概説されている合理化されたプロセスを使用して要請を確認する。

6.3　国内制度の整備状況

6.3.1　原子力安全に関する法体系

アメリカの原子力発電所の原子力安全規制に関する法体系は、連邦議会が制定する法律と NRC が定める規則等により構成される。アメリカの原子力安全規制の基本法は、1954 年原子力法である。また、1974 年エネルギー再組織法が現在の NRC の設置根拠法となっている [34)]。

アメリカの原子力安全法体系は、原子力安全に関する基本的な法律、連邦規則、指針及び民間規格基準の形で体系的に整備されている。規則、指針、民間規格基準等は、安全性を強化するために常に新知見・教訓等を取り入れて改定されている。アメリカの原子力安全に関する法体系は、法律（Act）、連邦規則集（Code of Federal Regulation: CFR）、指針に該当する標準審査指針（Standard Review Plan）と規制指針（RG）、及び民間規格等から構成されている。図 6-1 は、アメリカの原子力規制の法体系を示したものである [35)]。

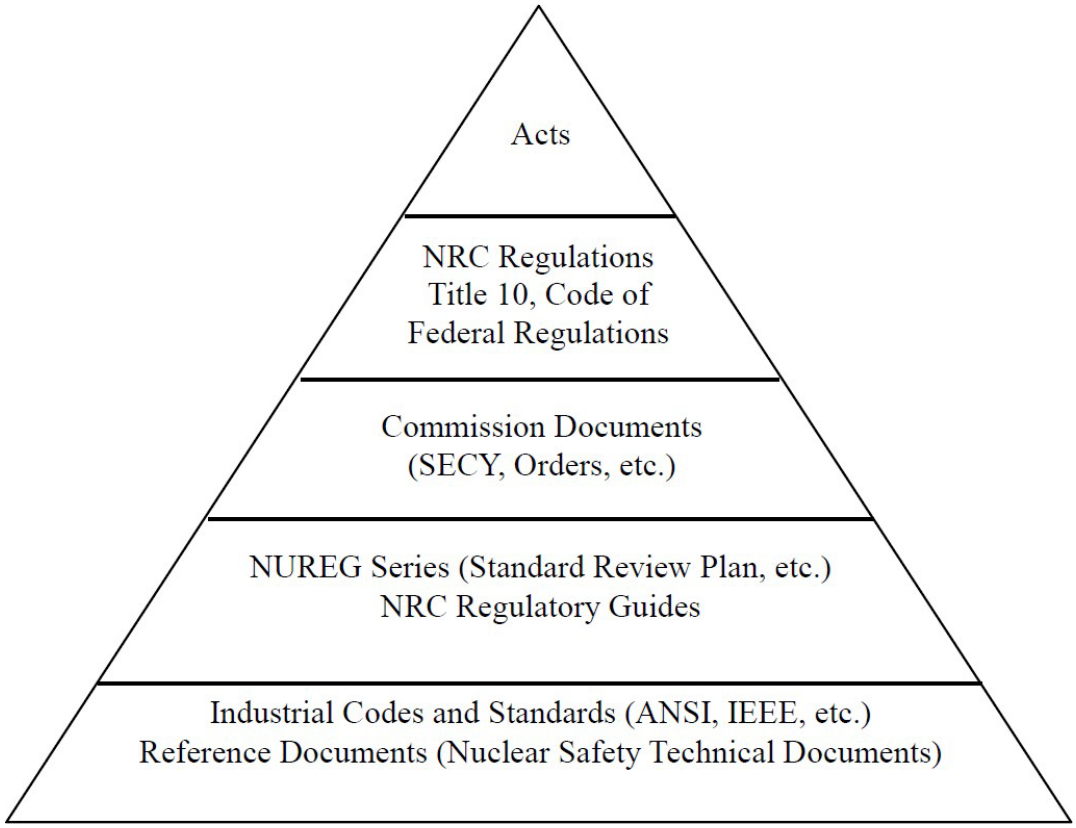


図 6-1　米国の原子力規制の法体系

NRC は、原子力安全規制に関連する法律を、核物質及び施設の民生利用を規制する基本的法律、放射性廃棄物について規制する法律、核不拡散を規制する法律、及び規制機関のプロセスを規制する法律の 4 つの分野に区分しており、それぞれの分野の具体的な法律として以下を挙げている。[34)]

核物質及び施設の民生利用を規制する基本的法律

- 1954 年原子力法
- 1974 年エネルギー再組織法
- 再編計画[3]

放射性廃棄物について規制する法律

- 1982 年放射性廃棄物政策法
- 低レベル放射性廃棄物政策改正法
- 1978 年ウラン製錬尾鉱放射線管理法

核不拡散を規制する法律

- 1978 年核不拡散法

規制機関のプロセスを規制する法律

- 行政手続法
- 国家環境政策法

(1) 前回調査以降の変更点

上に列挙した法律等（「再編計画」を除く 8 件の法律）について、令和 3 年度調査以降、変更は無い。

なお、安全配慮等確認には直接関係ないが、現在アメリカでは、民主党の上院議員、ジョー・マンチン議員と上院外交委員会メンバーである共和党のジム・リッシュ議員による、超党派での提案による法律、2022 年国際原子力法（International Nuclear Energy Act of 2022）を審議している[36)]。これは、アメリカの同盟国及びパートナー国との民生用原子力に関する輸出戦略を策定することを促進させて、国際的な原子力エネルギー開発において影響力を高めているロシアや中国の影響から当該国に距離を置かせようというものである。原子力エネルギーの導入は、特に CO_2 削減のためには不可欠であるが、そのための核燃料を輸入する国に対して、特にエネルギー保障の観点から、アメリカができるかぎり供給すべきだとし、そのための民生用原子力輸出戦略を調整するための事務所などの枠組みを整えること、及び、民生用原子力に関して国際的な原子力協定を促進するためのプログラムの作成などを規定するものである。

6.3.2 原子力損害賠償制度

(1) アメリカにおける原子力損害賠償制度の概要

原子力損害賠償制度に関して、アメリカは国際条約では、原子力損害の補完的な補償に関

[3] 「再編計画」は法律ではないが、1970 年の再編計画第 3 号は、環境保護庁（EPA）の設置根拠となったものであり、また EPA に「放射性物質からの環境の防護のために一般に受け入れられる環境基準」を策定する役割を与えている。

する条約（CSC）の締約国である。

アメリカの原子力損害賠償制度は、原子力法の一部としてのプライス・アンダーソン法（PA 法）により構築されている。原子力事業者による損害賠償制度は、第一次損害賠償措置としての民間責任保険と、第二次損害賠償措置としての原子力事業者の相互扶助制度により構成されている[37]。

(2) 前回調査以降の変更点

令和 3 年度調査以降、変更は無い。

6.3.3 原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制

長らく欠員が生じていた NRC の委員に、アニー・カプト（Annie Caputo、2022.08.09～2026.06.30）とブラッドリー・R・クローウェル（Bradley R. Crowell、2022.08.26～2027.06.30）が就任し、NRC は完全な 5 人のメンバーで構成されることになった[38]。図 6-2 に最新の NRC の体制図を示す。委員長は、クリストファー・T・ハンソン（Christopher T. Hanson、2021.01.20～2024.06.30）である。

NRC 委員は大統領が指名し、指名には連邦議会上院の同意が必要である。上記のとおり定員は 5 名である。委員の構成においては、3 名以上の委員が同一の政党員（members of the same political party）であってはならない[39] [40]。現在の 5 委員は民主党員 3 名、共和党員 2 名である。

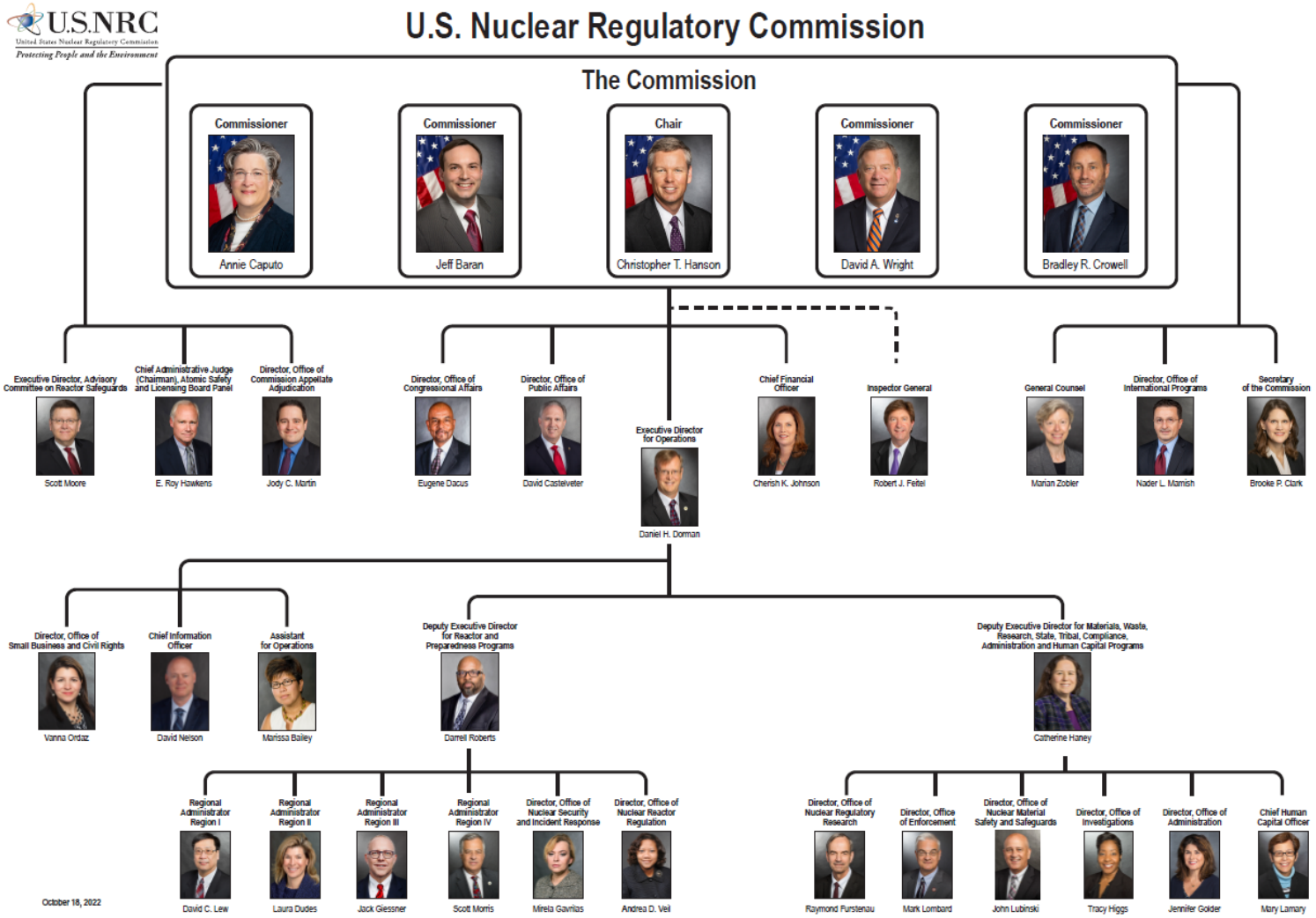
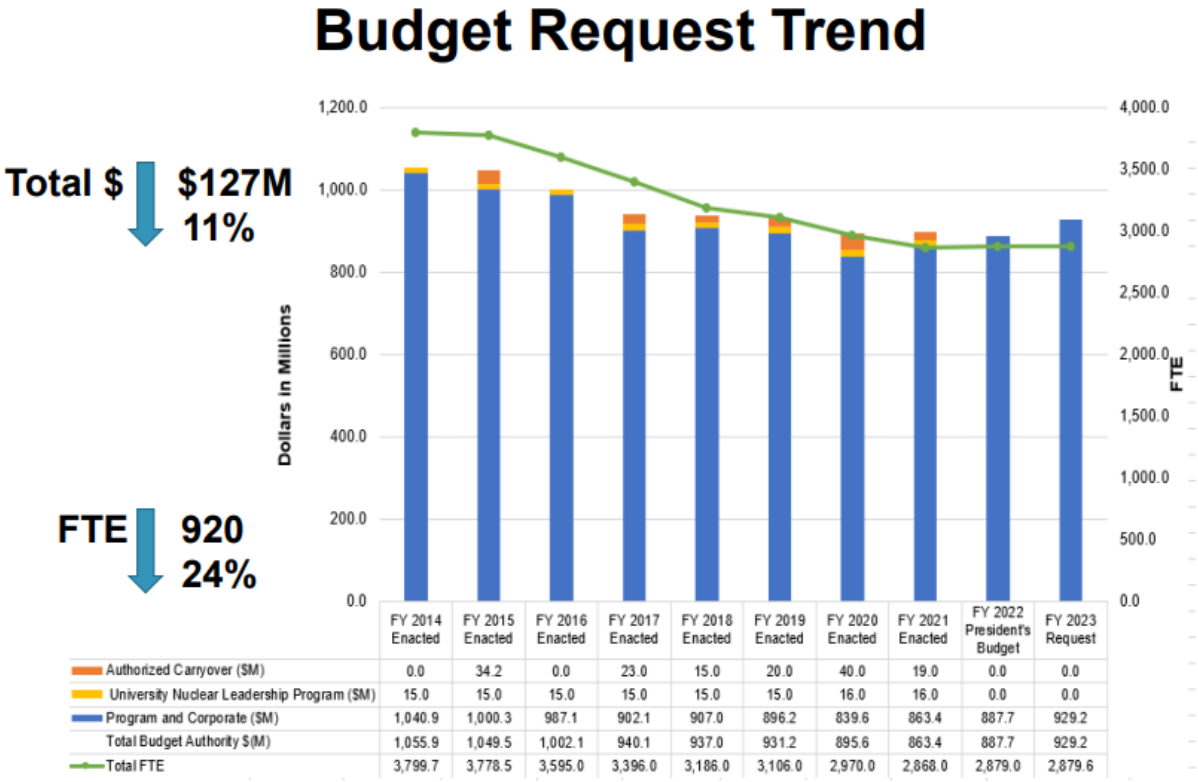


図 6-2　アメリカ原子力規制委員会の体制（2022 年 10 月 18 日現在）

(2) 予算規模及び人員

図 6-3 は、会計年度 2014～2023 年の、NRC の予算額と、換算した職員数（フルタイム換算、FTE）を示したものである。職員数はこの期間中一貫して減少傾向にある。また、予算額もほぼ一貫して減少傾向にある。[41) 42)]



	FY 2014 Enacted	FY 2015 Enacted	FY 2016 Enacted	FY 2017 Enacted	FY 2018 Enacted	FY 2019 Enacted	FY 2020 Enacted	FY 2021 Enacted	FY 2022 President's Budget	FY 2023 Request
Authorized Carryover ($M)	0.0	34.2	0.0	23.0	15.0	20.0	40.0	19.0	0.0	0.0
University Nuclear Leadership Program ($M)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	16.0	0.0	0.0
Program and Corporate ($M)	1,040.9	1,000.3	987.1	902.1	907.0	896.2	839.6	863.4	887.7	929.2
Total Budget Authority $(M)	1,055.9	1,049.5	1,002.1	940.1	937.0	931.2	895.6	863.4	887.7	929.2
Total FTE	3,799.7	3,778.5	3,595.0	3,396.0	3,186.0	3,106.0	2,970.0	2,868.0	2,879.0	2,879.6

図 6-3　会計年度 2014～2023 年の NRC の予算及び職員数の推移（2023 年度については要求額）

NRC は 2022 年 4 月に会計年度 2023 年（2022 年 10 月～2023 年 9 月）の予算要求に関わる詳細資料を発表した。NRC によれば、同会計年度の予算要求額は 9 億 2,920 万ドルで、これは 2022 年度にアメリカ歳出法で NRC に配布された額を 4,150 万ドル上回っている。なお、NRC は予算のうち 7 億 9,220 万ドルを許認可手数料から回収する見込みであるため、連邦政府の歳出として連邦議会に要求するのは 1 億 3,700 万ドルである。その他、NRC は予算要求についてプレスリリース [43)]で以下の点を示している。

- 原子炉安全の要求額は 4 億 9,070 万ドル。うち、現状の炉に 4 億 210 万ドル、新規炉に 8,860 万ドル
- 核物質・放射性廃棄物安全に 1 億 3,550 万ドルを要求
- 先進炉技術の規制インフラの継続的な開発のため、2,380 万ドルを要求
- 国防核安全委員会の監察官サービスを提供するための予算を含む、監察総監室（OIG）への 1,780 万ドルの予算を要求
- OIG を含む 2,880 人の正社員相当の職員の雇用支援。これは 2022 年度の予算案から基本的に変化なし

(3) 最近の活動状況

1) NRC の 2022-2026 会計年度の戦略計画

NRC は 2022-2026 会計年度の戦略[44]として、まずは以下の３つの戦略目標を掲げている。(1) 放射性物質の安全でセキュアな使用を確実にする、(2) 健全な組織の育成を続ける、(3) ステークホルダーに NRC に対する信頼性を高める。

この３つの戦略目標を達成するために、詳細には、

(1) 放射性物質の安全とセキュリティ
- (1-1) 原子力施設及び放射性物質への、質の高い許認可・監視の提供
- (1-2) 放射性物質の安全でセキュアな使用を適切に支援する規制要件を確実にする
- (1-3) NRC及びNRCの認可を受けた施設での緊急時対応、対応能力の維持

(2) 健全な組織の育成
- (2-1) 労働力が、データ主導の、そして証拠に基づく決定をし、変化していくことに熱心で、適応性があり、受け入れるような組織文化を育む。
- (2-2) 労働力が、最新の技術、イノベーション、知識管理を活用して、進化する規制環境におけるデータ主導の支援をすることにより機関の使命を遂行できるようにする。
- (2-3) 現在及び将来の NRC の使命を遂行するために必要なスキルを備えた、能力の高い、多様性を持ち、熱心で柔軟な労働力を、ひきつけ、育成し、維持する。

(3) ステークホルダーへの信頼
- (3-1) NRC の活動に、効率よく透明な形で、ステークホルダーを関与させる。
- (3-2) NRC の意思決定プロセスを、データ主導で証拠に基づくものとしながら、関心のあるステークホルダーには情報にアクセス出来て情報を入手できるものとすることを維持する。

以上の中項目 8 つに細分化し、さらに小項目としては 32 の項目に細分化して、計画を策定している。小項目の数としては、(2) 健全な組織の育成に関するものが 13 個と一番多く、ついで (1) 放射性物質の安全とセキュリティ（小項目 10 個）、(3) ステークホルダーへの信頼（同 9 個）の順である。

2) ニュースケール社 SMR の耐震安全審査

米ニュースケール社は、NRC に対して同社製電気出力 50 MWe の小型モジュール炉（SMR）の設計認証申請（DCA）を行っていた。この申請に対して NRC は 2020 年 8 月に最終安全評価報告書（FSER）を発行したことを公表した。また、同年 9 月には、NRC はニュースケール社製の SMR に関する技術審査を完了し、標準設計承認（SDA）を発行したことを公表している。なお、設計認証はプラントの建設や運転を認めるものではない。設計認証の手続きが完了すると、電気事業者は一括建設・運転許認可（COL）やプラントの運転認可の申請に当たって、認証を受けた設計を参照できることとなる[45) 46)]。その後、ニュースケール社製の当該 SMR の設計認証に関して、NRC は設計認証規則を連邦規則 10 CFR Part 52 に掲載するためのパブリックコメントの募集を行っていた。2021 年 7 月 1 日にパブリックコメントの募集を行い、当初は同年 8 月 30 日が募集の締め切りであったが、確認する資料が多いとのコメントにより、同年 10 月 14 日まで延長した。パブリックコメントの結果を受け、NRC はニュースケール社製の当該 SMR の設計認証に関する最終規則の発行を 2022 年 7 月 29 日に決定した[47)]。

また、ニュースケール社のプラントの建設に向けた取組に関して、同社の SMR は、ユタ州公営電

力システムズ（Utah Associated Municipal Power Systems, UAMPS）が中心となって 2015 年に開始したカーボンフリー電力プロジェクト（CFPP）において、アイダホ国立研究所（INL）サイトに建設される予定になっている。2029 年に最初のモジュールの発電開始、2030 年には残りのモジュールが発電を開始してプラントがフル稼働する予定となっている [48]。

CFPP は DOE の支援を受けている。2015 年 8 月に DOE は、ニュースケール社と UAMPS による COL 申請を支援するために、官民の共同負担でのコストシェアの 1,660 万ドルをニュースケール社に提供した。2016 年 2 月には、DOE は UAMPS に CFPP のためのサイト使用許可を発給し、アイダホフォールズにある 890 平方マイルの INL 内にニュースケール社のプラントを建設するための候補地の特定と特性評価を UAMPS に許可した。2019 年 7 月に優先的な INL サイトが選定された。2020 年 10 月、DOE は、CFPP の開発・建設のための資金として、UAMPS への 13 億 5,500 万ドルの複数年官民コストシェアを承認した [48]。

2021 年 1 月に、ニュースケール社は UAMPS と、CFPP の COL 申請書の準備指示を受けたことを公表した。UAMPS からの指示に基づき、ニュースケール社は UAMPS との直接の契約者である米 Fluor 社とともに、より具体的な費用見積や CFPP の許認可、製造、建設に向けた初期のプロジェクト計画を策定することとなっている。なお、UAMPS は COL 申請書を NRC に 2023 年第 2 四半期までに提出し、NRC の申請レビューは 2025 年後半までに完了するとの見通しが示されている [49]。

なお、2022 年 4 月に、NRC の運用担当事務局長は、NRC のスタッフに、ニュースケール社の原子炉設計の評価を文書化し、必要に応じて 2020 年の承認を再検討する必要があるかどうかを確認するよう命じた。これは、2020 年の当該の炉に対する承認の直後に NRC のスタッフの一人が出した、耐震評価に対する懸念の内部文書 [50]に対するものである。その内部文書は、想定される最大の地震に対して耐えられる保証がなく、脆弱である可能性があるという主張であった。その文書に対し、2022 年の 2 月に NRC の運用担当事務局長が「文書化が十分でなかったかもしれない」と返信し、再評価を命じたものである。その後、NRC 公式ではないが、2022 年 5 月 28 日の報道 [51]によると、NRC の原子炉規制局のスタッフは「適切な保護に関する合理的な保証があると結論している」という書類を運用担当事務局長に送付し、その結果、以前のニュースケール社の評価は受け入れ可能であり、設計承認の更新は不要であるとされた。NRC の公的な記録において、NRC が公式にニュースケール社に新たな資料の提出を命じたなどの記録は見られない。

6.3.4　原子力資機材の輸出管理制度

(1) アメリカにおける原子力資機材の輸出管理の概要

アメリカは核兵器不拡散条約、化学兵器禁止条約及び生物・毒素兵器禁止条約を締結していることに加え、原子力供給国グループ（NSG）、ザンガー委員会（ZC）、ミサイル技術管理レジーム（MTCR）、オーストラリアグループ（AG）及びワッセナーアレンジメント（WA）といった主要な国際輸出レジームにすべて加入している [52]。

(2) 前回調査以降の変更点

令和 3 年度調査以降、大きな変更はない。

6.4　発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

前回令和 3 年度調査以降、アメリカでは、IAEA の実施する主要な評価（総合規制評価サービス（IRRS）、統合原子力基盤レビュー（INIR）、立地評価・安全設計レビュー（SEED）、包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）、運転安全評価チーム（OSART））の受入れは行われていない。今後の予定として、2023 年 3 月 6 日から 23 日に Wolf Creek 原子力発電所の OSART ミッションが計画されている。このミッションは元は 2020 年に実施が予定されていたものであるが、COVID-19 パンデミックの影響を受けて延期されたものである。

6.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

6.5.1　放射性廃棄物等安全条約に関連する国内体制

(1) 法体系

アメリカは、「使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約」（放射性廃棄物安全条約）に 2003 年 7 月 14 日に加入している。

放射性廃棄物安全条約では、3 年ごとの国別報告書の提出と検討会合への参加が義務付けられている。アメリカは、第 1 回（2003 年）から第 7 回（2022 年）のすべての国別報告書を提出し、検討会合に参加している。最新のものとして、アメリカは第 7 回国別報告書を 2020 年 10 月に提出し、第 7 回検討会合にも参加している。検討会合での指摘事項にも着実に対応しており、放射性廃棄物等安全条約の義務的条項を着実に履行している。

放射性廃棄物及び使用済燃料に関して、アメリカでは、商用炉に関しては NRC が規制し、環境基準に関しては EPA が制定しており、DOE も自らの政治的なプログラムに関して規制している。使用済燃料・臨界量に達する特別な原子力材料・高レベル放射性廃棄物（HLW）に関する規制の権限を持つのは NRC である。放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系は、NRC・DOE に関するものは、先述の連邦規則 10 CFR であり、EPA の環境基準に関しては 40 CFR となる。以下、連邦規則のなかで、放射性廃棄物及び使用済燃料に関係深い条項を抜粋して表 6-3 に示す。

表 6-2　アメリカの放射性廃棄物及び使用済燃料に関係の深い連邦規則抜粋

US NRC
●高レベル放射性廃棄物に関する規制・指針・情報伝達
10 CFR Part 2： 実施と手順に関する機関の規則、特に 2.310(f)： ヒアリング手順の選択[高レベル放射性廃棄物処分場の初期建設許可申請に係る手続きに関して]、サブパート J： 地層処分場における高レベル放射性廃棄物の受入許可証発行手続に適用される手続き 10 CFR 51.109： 地層処分場に関する材料に関するライセンスの発行手続きにおける公聴会（DOE の環境影響声明の採用に関する NRC の規則） 10 CFR Part 60： 地層処分場における高レベル放射性廃棄物の処分、10 CFR Part 71： 放射性物質の梱包と輸送 10 CFR Part 63： ネバダ州ユッカマウンテンの地層処分場における高レベル放射性廃棄物の処分
●低レベル放射性廃棄物に関する規制・指針・情報伝達
10 CFR Part 61：放射性廃棄物の地層処分における許認可要件 10 CFR Part 62：連邦のものでない、地域の低レベル廃棄物処理施設への緊急アクセスの基準と手順 10 CFR 20.2002：提案された処分手順の承認を得る方法 10 CFR 20.2001：（サブパート K 廃棄物処理 の）一般要件
●ウラン抽出に関する規制・指針・情報伝達
https://www.nrc.gov/materials/uranium-recovery/regs-guides-comm.html
●廃炉に関する規制・指針・情報伝達
https://www.nrc.gov/waste/decommissioning/reg-guides-comm.html
●使用済燃料貯蔵に関する規制・指針・情報伝達
https://www.nrc.gov/waste/spent-fuel-storage/regs-guides-comm.html
●原資材に関する規制・指針・情報伝達
https://www.nrc.gov/materials/srcmaterial.html
●核物質の医療的・工業的・学術的利用に関する規制・指針・情報伝達
https://www.nrc.gov/materials/miau/regs-guides-comm.html
●放射性物質の輸出入
https://www.nrc.gov/about-nrc/ip/export-import.html
●緊急時の備えと対応
https://www.nrc.gov/about-nrc/emerg-preparedness.html
●特別な核物質
https://www.nrc.gov/materials/sp-nucmaterials.html
●放射性物質の梱包と移送
https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/cfr/part071/
DOE
DOE の省令に関しては右記　https://www.directives.doe.gov/ 10 CFR Part 765： 稼働中のウラン及びトリウム処理場における浄化措置のための費用弁償 10 CFR Part 766： ウラン濃縮除染及び廃炉基金; 国内公益事業に対する特別査定の手続き 10 CFR Part 820： DOE 核施設に関する手続き規則

10 CFR Part 830： 原子力安全管理 10 CFR Part 835： 職業放射線防護 10 CFR Part 960： 放射性廃棄物処分場用地推薦のための一般指針 10 CFR Part 963： ユッカマウンテン用地適性指針 10 CFR Part 1021： 国家環境政策法施行手続き
以下の DOE の省令も安全に関して適用される
方針 226.1B、エネルギー省（DOE）監督方針 方針 450.4A、統合安全管理方針 方針 454、制度的統制の使用 命令 151.1D、包括的な緊急事態管理システム 命令 226.1B、DOE の監視政策の実施 命令 227.1A、独立した監視プログラム 命令 231.1B、環境・安全・健康報告書 命令 360.1C、連邦職員研修 命令 414.1D、品質保証 命令 420.1C、施設の安全性 命令 422.1、作戦行動 命令 425.1D、原子力施設の起動・再稼働 命令 426.2、DOE の原子力施設に関する要員選定、訓練、資格、認証要件 命令 430.1C、不動産資産管理 命令 433.1B、DOE の原子力施設向け保守管理プログラム 命令 435.1、放射性廃棄物管理 命令 440.1B、DOE 連邦職員のための労働者保護プログラム 命令 458.1、公衆及び環境の放射線防護 命令 462.1、カテゴリー1 及び 2 にあたる放射線源と集合量に関する輸出入。 指針 421.1-2A、10 CFR 830 サブパート B に適合する安全解析文書の作成に使用する実施指針 指針 423.1-1B、技術的安全要件の作成に使用する実装指針 指針 424.1-1B、未審査の安全に関する質問要件に対処する際に使用する実装指針
アメリカ環境保護庁（US EPA）
40 CFR Part 61： 有害大気汚染物質国家排出基準 https://www.epa.gov/radiation/radiation-regulations-and-laws#airstandards 40 CFR Part 190： 原子力発電事業のための環境放射線防護基準 https://www.epa.gov/radiation/environmental-radiation-protection-standards-nuclear-power-operations-40-cfr-part-190 40 CFR Part 191： 使用済燃料、高レベル及び超ウラン元素の放射性廃棄物の管理及び処分に関する環境放射線防護基準 https://www.epa.gov/radiation/environmental-radiation-protection-standards-management-and-disposal-spent-nuclear-fuel 40 CFR Part 192： ウラン及びトリウム工場尾鉱の健康及び環境保護基準 https://www.epa.gov/radiation/health-and-environmental-protection-standards-uranium-and-thorium-mill-tailings-40-cfr

40 CFR Part 194、40 CFR Part 191「処分規則」遵守のための廃棄物隔離パイロットプラント（WIPP）の認証及び再認証のための規準 https://www.epa.gov/radiation/criteria-certification-and-recertification-waste-isolation-pilot-plants-compliance-40-cfr 40 CFR Part 197, ネバダ州ユッカマウンテンにおける公衆衛生及び環境放射線防護基準　https://www.epa.gov/radiation/public-health-and-environmental-radiation-protection-standards-yucca-mountain-nevada-40
その他の放射線防護に関する連邦規則 40 CFR
Part 141, 国家一次飲用水規制 https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations Part 147, 州の地下注入管理プログラム Part 148, 有害廃棄物注入規制 https://www.epa.gov/uic Part 195, ラドン熟達プログラム https://www.epa.gov/radon/ Parts 220 and 133, 海洋投棄 https://www.epa.gov/ocean-dumping Part 300, 国家的石油及び有害物質汚染危機管理計画 Part 302, 指定、報告すべき量、及び通知 https://www.epa.gov/superfund/superfund-regulations Part 440, 鉱石採掘及び選鉱の点源カテゴリー（ウラン、ラジウム、及びバナジウム鉱石のサブカテゴリー） https://www.epa.gov/eg/ore-mining-and-dressing-effluent-guidelines

(2) 放射性廃棄物の分類・処理基準

放射性廃棄物の発生と管理及びその他の原子力活動の様々な側面を扱う規制は CFR、特に Title 10 (エネルギー) 及び Title 40 (環境の保護) に記載されている。これらの規制は、使用済燃料及び放射性廃棄物の貯蔵、処理、所有、使用及び処分に対処するものである。以下の小節では、使用済燃料と放射性廃棄物の分類について説明する。

- 使用済燃料

連邦法 核廃棄物政策法（Nuclear Waste Policy Act, NWPA）は、「使用済核燃料」（spending nuclear fuel）を、照射後に原子炉から取り出された燃料のうち、再処理によって構成元素が分離されていないものと定義している。本報告書では、合同条約の用語に従い、「使用済核燃料」を「使用済燃料」と表記する。

- 放射性廃棄物

アメリカにおける放射性廃棄物は、その危険性とそれを生み出す状況やプロセスに応じて、多くの区分を設けている。NRC とその協定州は、LLW と HLW の処分、及びウランとトリウムの粉砕残渣を含むほとんどの放射性源を規制している。ウランやトリウムの製粉残渣は、主にその原料含有量のために処理される鉱石からウランやトリウムを抽出又は濃縮することによって生じる尾鉱又は廃棄物であり、放射性廃棄物とみなされる。

NRC と協定州はまた、自然起源放射性物質（NORM）及び技術的に強化された NORM（TENORM）の特定のカテゴリーを管轄している。これらの廃棄物に含まれる放射能は、バックグラウンドよりわずかに高いレベルから非常に高いレベルまで様々である。医療研究所や病院、研究・産業活動などの用途で発生する日常的な廃棄物も放射性廃棄物として指定されている。

10 CFR Part 61 に定められた NRC 規制、及び協定州によって採用された互換的な規制では、商業部門の LLW をクラス A、クラス B、及びクラス C に分類している。この分類は、潜在的な LLW の危険性とそれに関連する処分及び廃棄物形態の要件に基づく。クラス A LLW はクラス B LLW より低濃度の放射性物質を含み、クラス B LLW はクラス C LLW より低濃度である。既存の NRC 規制である 10 CFR 61.55 は、地表近くの施設での陸上処分のための LLW を分類するための基準を規定している。

NRC は 4 つの商業用ウラン濃縮施設に対してライセンスを発行している（ただし、現在稼働しているのは 1 施設のみ）。これらの施設は、10 CFR Part 61 の策定時に考慮された量よりも大幅に多い量の劣化ウランを生成する可能性がある。2009 年、NRC は、大量の劣化ウランを含む廃棄物の流れに対するサイト固有の分析及び関連する技術要件の要件を規定するための規則（すなわち、10 CFR Part 61 の改定案）の策定を開始した。

規則案は 2015 年 3 月 26 日に公表された。NRC は、既存の指針と組み合わせることで、その規則案が策定されて公布された場合に規則案の要件を満たす許容可能な方法を示す指針も規則案と一緒に示している。以下の表 6-4 に商業廃棄物の分類を示す。

表 6-3　アメリカの商業用放射性廃棄物の分類

廃棄物クラス	説明
HLW	使用済燃料の再処理により生じる高放射能物質。再処理に伴い直接発生する液体廃棄物、当該液体廃棄物に由来し、大きな濃度の核分裂生成物を含む固体物質、及び NRC が規則により永久隔離が必要と判断した他の高放射能物質が含まれる。
クラス A LLW	クラス A 廃棄物は、10 CFR 61.55(a)(2)(i)に記載された特性及び 10 CFR 61.56(a)の物理形態要件によって決定される。(アメリカにはクラス A 廃棄物の最低閾値はない)。
クラス B LLW	10 CFR 61.55(a)(2)(ii)に従い、クラス B 廃棄物は処分後の安定性を確保するためにクラス A 廃棄物よりも厳格な廃棄物形態の要件を満たす必要がある。クラス B 廃棄物の物理的形態及び特性は、10 CFR 61.56 に規定される最小要件と安定要件の両方を満たす必要がある。
クラス C LLW	10 CFR 61.55(a)(2)(ii)に従い、クラス C 廃棄物は安定性を確保するためにクラス B 廃棄物より厳しい廃棄物形態の要件を満たす必要があるだけでなく、不注意による漏出を防ぐために処分施設において人工バリアやより深い埋設のような追加の対策が必要である。クラス C 廃棄物の物理的形態と特性は、10 CFR 61.56 に規定された最低要件と安定要件の両方を満たす必要がある。
GTCC LLW	クラス C 濃度を超える LLW。
AEA 第 11e 条(2) 副産物材料	主に原鉱物質を含有するために処理される鉱石から、ウラン又はトリウムを抽出又は濃縮することによって生じる尾鉱又は廃棄物（ウラン溶液抽出工程から生じる個別の表面廃棄物を含む)。このような溶液抽出操作によって枯渇した地下の鉱体は、この定義における「副産物材料」に該当しない。

(3) 管理戦略及び運用状況

アメリカにおける使用済核燃料及び放射性廃棄物の中長期管理に関する国家戦略を以下に示す。また、放射性廃棄物管理に関する政策の主要な一般的側面を以下に示す。

アメリカは、国内の多くのサイトで使用済燃料と放射性廃棄物を安全に管理しており、この物質の長期処分に対処するための国家法案を制定している。商業用使用済み燃料の統合中間貯蔵と深地層処分の実施を支援するための計画、分析、及び研究開発作業が、DOE によって継続的に実施されている。具体的な連邦政府の貯蔵施設又は処分施設に関する進展は、アメリカ議会からの指示と資金提供を待っている。

アメリカは、使用済燃料と放射性廃棄物の管理において数十年の経験を持ち、早期かつ持続可能な管理戦略の重要性を理解している。アメリカは、使用済燃料と放射性廃棄物の管理に対して、原子力施設の物理的な建設に先立つ早い段階で定めるよう、使用済燃料と放射性廃棄物の管理戦略を策定している。例えば、原子炉の許認可申請段階では、原子炉での使用済燃料の貯蔵への対処を説明しなければならない。さらに、アメリカは廃棄物の発生を最小化するための政策を実施している。

使用済燃料と放射性廃棄物の戦略を策定する際、アメリカは安全性、規制要件、環境保護、緊急時

対応、貯蔵・処分施設の必要性、コスト、スケジュールなどの要因を考慮している。

原子力法 AEA は超ウラン元素（TRU）廃棄物を、「ネプツニウム、プルトニウム、アメリシウム、キュリウムを含む原子番号 92 を超える元素で汚染された物質で、1 グラムあたり 10 ナノキュリー（370 Bq/g）を超える濃度、又は公衆衛生と安全を守るために NRC が定めるその他の濃度で存在するもの」と定義している。AEA の定義は、廃棄物隔離パイロットプラント土地撤回法改正（WIPP LWA）に由来する DOE の定義、TRU 廃棄物を「半減期 20 年以上のα線放出 TRU 同位体を廃棄物 1g あたり 100 ナノキュリー（3700 Bq）以上含む廃棄物で、以下を除く。――（A）高レベル放射性廃棄物（B）DOE が EPA の同意を得て、処分規制で求められる隔離の程度を必要としないと判断した廃棄物（C）NRC が 10 CFR Part 61 に従ってケースバイケースで処分を承認した廃棄物」とするものとは異なっている。NRC の規則では、LLW の定義から TRU 廃棄物は明確に除外されている（10 CFR 61.2）。しかし、SRM-SECY-15-0094 で、NRC は NRC 職員に対し、10 CFR Part 61 で TRU 廃棄物を扱うためのルール作りに着手するよう指示した。NRC は、国際放射線防護委員会（ICRP）勧告を認識し、サイト固有の分析を可能にし、以前は予想されていなかった廃棄物の流れに対応するために、10 CFR Part 61 の規制を改定している最中である。

10 CFR Part 61 の NRC 規制では、廃棄物の濃度を平均化することを認めている。濃度の平均化とは、廃棄物中の放射性核種の放射能をその体積又は質量で平均化することを意味する。10 CFR 61.55(a)(8)の規則は、廃棄物の分類を決定する際に廃棄物中の放射性核種の濃度を平均化することを認めている。10 CFR Part 61 の規制は濃度の平均化に関する具体的な制限を規定していない。NRC は「濃度の平均化とカプセル化に関する技術的見解」（CA BTP）改定 1 版を 2015 年 2 月に発行した。CA BTP は、平均濃度の計算で使用する適切な体積と質量に関する指針を示している。

DOE が所有又は生成する放射性廃棄物は、HLW、TRU 廃棄物、又は LLW として分類される。さらに、DOE は、大量のウラン工場尾鉱及び他の残留放射性物質を管理している。放射性廃棄物は、資源保全再生法（RCRA）の対象となる有害廃棄物成分を含むこともある。アメリカでは、放射性廃棄物と非放射性有害廃棄物の両方の成分を含む廃棄物は「混合」廃棄物（混合 LLW 又は混合 TRU 廃棄物）と呼ばれている。

1）使用済燃料の貯蔵

アメリカでは、商業用原子力発電所、防衛活動、研究用原子炉から作られた使用済燃料を管理している。2020 年 6 月現在、56 の原子力発電所サイトで稼働している 95 基の認可された商用炉が、アメリカの電力の約 20%を供給している。アメリカの原子力発電所に関する情報は、原子力安全条約の国別報告書に記載されている。稼働中のすべての原子力発電所は、NRC の認可を受けた敷地内の使用済燃料プールに使用済燃料を貯蔵し、3 基を除くすべての原子力発電所は、敷地内にある NRC 認可の独立使用済燃料貯蔵施設 ISFSI に使用済燃料を貯蔵している。

廃炉になった、又は廃炉作業中の原子力発電所のほとんどは、処分待ちの使用済燃料を敷地内に貯蔵している。永久停止中の商用原子力発電所のほとんどは、現在、使用済燃料を敷地内の ISFSI に貯蔵しているか、貯蔵する予定である。NRC は 1990 年に規則を改正し、原子炉認可に関連する特定認可又は一般認可の下、認可を受けた原子力発電所の NRC 認定乾燥キャスク貯蔵システムで使用済み燃料を貯蔵することを認可した。最も一般的に使用されているキャスクの設計では、使用済み燃料は

不活性ガスを入れたキャニスタに装填され、溶接で閉じられる。キャニスタはその後、貯蔵キャスク又は保管庫／バンカーに入れられる。貯蔵と輸送の両方に使用できる設計となっているキャスクもある。使用済燃料は、NRC の認可を受けた研究炉施設でも貯蔵されている。

NRC は使用済燃料の長期管理に関連する技術的課題を検討しており、使用済燃料の継続的なオンサイト貯蔵のための安全及びセキュリティに対する規制責任に引き続き焦点を当てている。NRC の使用済燃料プログラムの継続的な見直しは、使用済燃料の継続的な暫定貯蔵の安全性とセキュリティの維持に役立つ。過去 3 年間、ISFSI の新規特定ライセンスは発行されていないが、現在又は旧原子力発電所サイトでの乾燥キャスク貯蔵システムでの使用済燃料貯蔵を認可された新規一般ライセンス取得例もある。

DOE が管理する施設には、湿式又は乾式貯蔵施設に保管されている約 2500 MTHM の SNF がある。DOE は、防衛活動及び国内外の研究炉からの使用済燃料、ならびに商業活動からの限定的な量の使用済燃料を、湿式プール及び乾式貯蔵施設で管理している。これらの使用済燃料の大部分は、サバンナリバーサイト、ハンフォードサイト、アイダホ国立研究所、及びフォートセントヴレインに保管され、さらに処分されることになっている。DOE は、国内外の研究炉からの使用済み燃料を引き続き受け入れている。外国の研究炉の使用済み燃料を受け取るための当初のプログラムは、2019 年に終了した。核不拡散目標へのコミットメントを示すため、受入プログラムの一部は 2029 年 5 月 1 日まで延長された。提案された受け入れはケースバイケースで検討され、それを行う明確な正当性がある場合にのみ実施される。国内研究炉の使用済み燃料の受け入れ完了時期は未定。

2）使用済燃料の処分

NWPA（核廃棄物政策法、既出）は、使用済み燃料と HLW の処分に対する連邦の責任を規定している。NWPA は、使用済み燃料と HLW の処分に対する責任を 3 つの連邦機関に割り当てている。

- DOEには、使用済み燃料とHLWの最終処分能力の開発責任。
- EPAには、廃棄に関して一般的に適用される環境保護基準の策定責任。
- NRCには、EPAの基準を実施するための規制を策定し、処分場の建設、運転、廃炉、閉鎖を許可するかどうかを決定し、使用済み燃料とHLWを認可処分場へ輸送するために使用する梱包を認証する責任。

各連邦機関は、NWPA に割り当てられた役割と責任及び利用可能な情報に関して独立した決定を下す。しかし、連邦機関は、役割と責任に基づき、各機関の見解と潜在的な懸念が理解されるように、関連する問題について情報交換することが許可されている。

DOE のライセンス申請には、処分場開発のための設計と手順、及びそのアプローチが NRC の規制にどのように適合しているかが含まれている。NRC の安全審査は、DOE の免許申請書に記載された情報に基づいて行われる。しかし、審査を完了するために必要であれば、NRC は DOE に追加情報を要求することができる。

3）放射性廃棄物管理の政策と実施

アメリカにおいて商用目的でLLWを生み出した者は、これらの廃棄物を処理して遊離液を除去し、廃棄物に含まれる他の有害成分を安定化又は分解する必要がある。また、廃棄物は圧縮や焼却によって最終処分量を減らすために処理されることが多い。廃棄物が LLW 処分施設に処分される場合、10 CFR 61.56(a)(8)に従って、非放射性物質からの潜在的危険性を実行可能な最大範囲まで低減するために適切に処理されることになる。現在認可されている 4 つの商用 LLW の地表近傍処分施設（すなわち、放射性廃棄物が地表の上部 30 メートル以内に処分される処分施設）のいずれかにおいて商用 LLW の安全な貯蔵、輸送、そして最終的には処分を促進するための処理（例えば、梱包や処理）及び仲介サービスを提供する民間企業もある。

GTCC LLW は NRC と協定州の許認可取得者によって生成され、クラス C LLW よりも高濃度の長半減期放射性核種と短半減期放射性核種が含まれる。GTCC LLW は一般に、密封線源、活性金属、及びその他の廃棄物の 3 種類に分類される（その他の廃棄物には、汚染された機器、がれき、フィルター、樹脂、及び Mo-99 の生産などの雑多な活動からの金属くずが含まれる）。

GTCC LLW の処分の責任は連邦政府に委ねられているが、現在 GTCC LLW を処分するために受け入れる認可施設はない。

DOE は、旧兵器製造・研究開発活動から発生する TRU 廃棄物を管理している。原子力防衛活動から発生する TRU 廃棄物は、WIPP 地層処分場に処分される。

過去の商業的再処理活動からの HLW はガラス固化され、ニューヨーク州ウエストバレーにある旧再処理工場に保管されている。再処理による国防廃棄物は、DOE の 3 つのサイト（サバンナリバーサイト、ハンフォードサイト、アイダホ国立研究所）で管理されている。

ウラン回収ウラン抽出は、主にその原料の含有量を考慮して処理されたあらゆる鉱石からウランを抽出又は濃縮することである。ウラン回収ウラン抽出工程では、通常、天然のウラン崩壊系列に基づいた放射性物質を比較的低濃度で含む廃棄物が発生する。廃棄物は、固体と液体の両方で、AEA 11e.(2)副産物物質に分類される。従来型精錬所の場合、廃棄物は主に尾鉱（ウランが浸出した後の残鉱）の敷地内処分となる。

UMTRCA（Public Law 95-604）は、主に原料として処理される鉱石からウランを抽出又は濃縮した結果生じるウラン鉱滓又は廃棄物の長期安定化、管理、処分を目的として、AEA を改正したものである。UMTRCA は、このようなウラン鉱滓又は廃棄物を副産物の一形態として分類している。この点に関して、UMTRCA は、副産物材料の定義、特に AEA 11e.(2)にこの副産物材料のカテゴリーを追加する修正を施した。UMTRCA 1 章は、1978 年より前に閉鎖又は放棄された施設に適用される。UMTRCA の成立以来、1 章の施設での活動は、アメリカ政府機関による廃炉と残留放射性物質の浄化に大きく焦点が当てられている。UMTRCA 2 章は、1978 年以降に有効な認可を受けた施設に適用される。

AEA 第 275 条（UMTRCA により追加）に基づき、EPA は、1 章及び 2 章のウラン回収ウラン抽出施設に一般的に適用される基準を設定している。NRC 又は協定州は、一般に適用される基準を実施

し、ウラン回収ウラン抽出施設の許認可と規制に責任を負う。施設閉鎖要件には、ウラン鉱滓処分場の長期安定性、ラドン排出管理、水質保護と浄化、土地と建物の修復が含まれる。ライセンスが終了すると、土地と AEA 第 11e 条(2)に定める副産物の所有権は、通常、長期的なケアのために政府機関に移管される。ISR 施設の場合、残滓は発生しないので、恒久的な地表処分のオプションは認可されない。

ウラン回収ウラン抽出施設からの生産物は、核分裂性物質の濃度を高めるために濃縮される。劣化ウランを含む尾鉱は、ウラン濃縮プロセスの副産物である。入手可能な数量、長期及び短期の需要、潜在的用途のコスト/便益分析に応じて、劣化ウランは様々な用途と利用のための資源であったし、今後も同様であると思われる。

現在、DOE と民間企業が劣化ウランを処理・貯蔵している。この劣化ウランは、再利用可能な原料として管理され続けている。劣化ウランを廃棄物とする決定がなされた場合、その廃棄物が施設の廃棄物受入要件を満たすならば、DOE 又は民間 LLW 処分施設に廃棄することができる。

6.5.2　IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況等

SEED（立地評価・安全設計レビュー）は、立地選定段階で IAEA が実施する主に立地に関するレビューサービスである。アメリカはこれまで SEED を受け入れていない。

アメリカは立地評価を 10 CFR 100 Reactor Site criteria, SRP 2 Site Characteristics and Site Parameter 及び RG-4 Environmental and Siting などを用いて行っている。アメリカの立地評価が IAEA 安全基準に準拠しているかを確認するため、立地に関する IAEA 安全基準シリーズ SSR-1「原子炉等施設の安全要件」とアメリカの国内法との対応を表 6-5 に示す。

表 6-4　SSR-1 立地評価要件とアメリカの国内規則の比較

要件	内容	アメリカ国内法の記載
1	要件 1：　原子炉等施設の立地評価における安全目標 原子炉等施設の立地評価における安全目標は、電離放射線の有害な影響から人及び環境を防護することを実証するための適切な情報を提供するために、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある自然及び人為的に誘発された外的ハザードの特性評価をすることでなければならない。	10 CFR 100.1(c)で、立地の考慮すべき要因と基準として、通常運転と想定事故による放射線量が許容できるほど低くなること、そして、発電所の設計において自然現象と潜在的な人為的危険が適切に考慮されることなどが重要であることを謳っている。
2	要件 2：　立地評価のためのマネジメントシステムの適用 立地評価は、マネジメントシステムに従って、包括的、体系的、計画的、及び文書化された方法で実施されるものでなければならない。	NRC は、数多くの分野の規制活動を行う事で包括的な判断をし、マネジメントとして Regulation Guide を必要に応じて出す事で、体系的・計画的・文書化された方法で評価している。

要件	内容	アメリカ国内法の記載
3	要件 3： 原子炉等施設の立地評価の範囲 立地評価の範囲には、緊急時対応措置が必要となる可能性のある事故を含む、すべての運転状態と事故状態に対して、サイトに関連する要因、及びサイトと施設の間の相互作用に関連する要因を包含しなければならない。	10 CFR 100.20 で、NRC がその立地を容認するか決定する際の要素として、(b)で人に関連するハザード（空港、ダム、輸送ルート、軍事、化学施設など）、(c)で地震学、気象学、地質学、水文学を含むサイトの物理的特性をあげている。
4	要件 4： サイト適合性 サイトの適合性は、立地評価の初期段階で評価され、計画された原子炉等施設の存続期間にわたって確認されなければならない。	10 CFR Part 100 において、サイトの適合性に関する初期の評価、また、10 CFR Part 54 において、認可更新時における評価を求めている。
5	要件 5： サイトと地域の特性 サイトと地域は、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある特性、及び人と環境に対する原子炉等施設の潜在的な放射線影響に関して調査されなければならない。	10 CFR Part 51 にて人と環境に対する放射線の影響の調査を求めている。
6	要件 6： サイト固有のハザードの特定 自然現象、人為事象、及び地域に影響を与える可能性のある人間活動によって評価される潜在的な外的ハザードは、スクリーニングプロセスを通じて特定されなければならない。	10 CFR 100.21 の (d) にて、気象、地質、地震、水文学を含むサイトの物理的特性からくる危険性に関して、(e) にて、近隣の輸送ルート、産業、軍事施設に関連する危険性に関して、それぞれ評価することと、それにより立地に過度のリスクが無いようにすることが求められている。
7	要件 7： 自然及び人為的に誘発される外的ハザードの評価 原子炉等施設の安全に対する自然及び人為外的ハザードの影響は、原子炉等施設の存続期間にわたって評価されなければならない。	10 CFR 50.34 にて、予備安全評価報告書では、その安全性評価において、原子炉の設計・建設・運転を通して評価する事が求められている。予備安全評価報告書には、自然及び人為外的ハザードの影響も考慮する事が求められている。
8	要件 8： サイト防護のための措置 原子炉等施設の計画された設計が、自然及び人為的に誘発された外的ハザードの影響に安全に耐えることができない場合、サイト防護措置の必要性が評価されなければならない。	10 CFR 50.47(a)に、放射線緊急事態が発生した場合の防護措置について、公衆の健康と安全を守る適切な措置を取れるだろう事を保証するよう求めている。

要件	内容	アメリカ国内法の記載
9	要件 9： 同一サイト又は隣接サイトにある複号機の原子炉等施設の立地評価 立地評価では、同一サイト及び隣接サイトにある複号機の原子炉等施設に影響を与える、自然及び人為に誘発された外的ハザードの可能性を考慮しなければならない。	NRC オーダー EA-12-049 によって複数号機での事故を含む設計基準を超える事象の検討がなされ、その検討が 10 CFR 50.155 に反映された。
10	要件 10：ハザードとサイト特性の経時変化 外的ハザードとサイトの特性は、時間の経過とともに変化する可能性という観点から評価されなければならず、これらの変化の潜在的な影響が評価されなければならない。	10 CFR 50.71 において、最終安全評価報告書の定期的な見直しが求められている。
11	要件 11：最終的な熱の逃し場（最終ヒートシンク）を必要とする原子炉等施設の最終ヒートシンクに関する特別な考慮事項 最終ヒートシンクを必要とする原子炉等施設のサイト固有の自然及び人為に誘発される外的ハザードの評価では、最終ヒートシンクの利用可能性と信頼性に影響を与える可能性のあるハザードを考慮しなければならない。	10 CFR 50.155(b) (1)において、設計基準外外部事象による最終ヒートシンクの喪失への考慮と、それに対する緩和の戦略及び指針を検討するよう求めている。
12	要件 12：原子炉等施設が人と環境に及ぼす潜在的な影響 緊急時対応措置を必要とする事故を含む、運転状態及び事故状態に対する原子炉等施設の地域への潜在的な放射線影響を決定する際には、原子炉等施設の設計とその安全上の仕組みを考慮して、放射性物質の潜在的な放出を適切に推定しなければならない。	10 CFR 100.21(a)において、全ての立入禁止区域と低人口ゾーンを設ける事を義務付けるとともに、事故時を含む放射線量の拡散パラメータを確立するよう求めている。
13	要件 13：効果的な緊急時対応措置の計画立案の実現可能性 サイト及び外部ゾーンでの効果的な緊急時対応措置の計画立案の実現可能性は、サイト及び外部ゾーンの特性、並びに運転の先立って完全な緊急時の取決めの確立を妨げる可能性のある外部事象を考慮して評価されなければならない。	10 CFR 100.21(g)において、緊急時避難計画の策定に重大な障害をもたらす可能性がある、提案されたサイトに固有の物理的特性を特定するよう求めている。

要件	内容	アメリカ国内法の記載
14	要件 14: 原子炉等施設の立地評価におけるデータ収集 自然及び人為的に誘発された外的ハザードの評価を実行し、原子炉等施設の安全に対する環境の影響と、原子炉等施設の人及び環境への影響の両方を評価するために必要なデータが収集されなければならない。	10 CFR 100.20 においてサイト評価時に考慮する要因として、サイトの周囲を含めたサイト環境・特性の評価と、外的ハザードを含む様々な評価を求めている。
15	要件 15： 活断層の評価 特定のサイズよりも大きく、サイトから特定の距離内にあり、安全に重要な地質断層は、これらの断層が活断層と見なされるかどうかを特定するために評価されなければならない。活断層については、地震動及び/又は断層変位のハザードに関する原子炉等施設の安全に対する潜在的な課題が評価されなければならない。	10 CFR 100 に対する付属書 A において、活動する可能性があるとする断層の定義がなされ、また、各サイトが地震による影響を考慮すべき断層を、そのサイトから断層までの距離と断層の長さによって決定するよう求めている。
16	要件 16： 地震動ハザードの評価 地震動ハザードの評価は、原子炉等施設の構築物、系統及び機器の耐震設計又は安全の機能向上に必要な入力情報及び原子炉等施設の存続期間中に必要な決定論的及び/又は確率論的安全解析を実施するための入力情報を提供するために実施されなければならない。	10 CFR 100 に対する付属書 A の特に VI 工学設計への応用において、地震動に対する影響の評価・試験方法について示している。
17	要件 17： 火山ハザードの評価 原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある火山活動によるハザードが評価されなければならない。	RG-4.26「原子力発電所建設予定地の火山ハザード評価」によって、指針を示している。
18	要件 18： 極端な気象ハザードの評価 原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のある極端な気象ハザードとそれらのありうる組合せが評価されなければならない。	10 CFR 100.20 にて、安全解析に必要な、又は発電所の設計に影響を与える可能性がある気象特性 (予想される最大風速や降水量など) を特定し、特性を明らかにするよう求めている。
19	要件 19： まれな気象事象の評価 雷、竜巻、サイクロンなどのまれな気象事象の発生の可能性が、その過酷度と頻度に関する情報を含めて評価されなければならない。	10 CFR 50 に対する付属書 A の基準 2 にて、地震、竜巻、ハリケーン、洪水、津波、地震などの自然現象の影響に耐えるような設計基準であることが求められている。

要件	内容	アメリカ国内法の記載
20	要件 20： 洪水ハザードの評価 ありうる組合せを含め、自然及び人為的に誘発された事象を考慮して、洪水によるハザードが評価されなければならない。	要件 19：まれな気象事象と同様
21	要件 21: 地表面下の地盤工学的特性と地質学的特徴 地表面下の地盤工学的特性と地質学的特徴が調査されなければならず、地表面下の地盤の変動性と不確実性を考慮したサイトの土壌と岩石のプロファイルが導出されなければならない。	10 CFR 100 に対する付属書 A「原子力発電所の耐震性及び地質学的立地基準」において、サイト及び周辺地域の岩石学的、層位学的、水文学的及び構造的な地質条件（その地質学的歴史を含む）を決定するよう求めている。
22	要件 22: 地盤工学的ハザードと地質学的ハザードの評価 斜面の不安定性、陥没、沈下又は隆起、及び地盤の液状化を含む地盤工学的ハザード及び地質学的ハザード、並びに原子炉等施設の安全に対するそれらの影響が評価されなければならない。	要件 21: 地表面下の地盤工学的特性と地質学的特徴と同様
23	要件 23： その他の自然ハザードの評価 その地域に特有で、原子炉等施設の安全に影響を与える可能性のあるその他の自然現象が調査されなければならない。	要件 18： 極端な気象ハザードの評価
24	要件 24: 人為事象に付随するハザードの評価 サイト又は地域での人為事象に付随するハザードが評価されなければならない。	要件 16：地震ハザードと同様
25	要件 25： 放射性物質の飛散 運転状態及び事故状態で原子炉等施設から放出された放射性物質の空気中及び水中への飛散が評価されなければならない。	10 CFR 50.34 にて、運転中及び事故時に放射性物質がオフサイトに影響を与える範囲について評価する事となっている。水中への飛散に関しては 50.34a, 50.36a で示している。
26	要件 26： 人口分布と公衆被ばく 原子炉等施設の存続期間にわたる地域内の既存及び予測される人口分布が決定されなければならず、運転状態と事故状態の両方で、放射性物質の放出が公衆に及ぼす潜在的な影響が評価されなければならず、また定期的に更新されなければならない。	人口分布の考慮に関しては、10 CFR 100.20、周囲の環境を含めた最終安全評価報告書の定期的な更新は 10 CFR 50.71 に定められている。

要件	内容	アメリカ国内法の記載
27	要件 27： 地域の土地と水の利用 原子炉等施設が地域に及ぼす潜在的な影響を評価するために、土地と水の利用が特性評価されなければならない。	土地と水の利用に関する特性評価は 10 CFR 20.1406 において汚染の最小化という形で求められている。また、10 CFR Part 50 の付属書 I にて、ALARA の範囲と放出物中の放射性物質の濃度に関する数値目標を示している。
28	要件 28：外的ハザードとサイト状態のモニタリング 原子炉等施設の許認可及び安全な運転に関連するすべての自然及び人為的な外的ハザード及びサイト状態は、原子炉等施設の存続期間にわたって監視されなければならない。	10 CFR 50.71 において、最終安全評価報告書の定期的な見直しが求められている。
29	要件 29：外的ハザードとサイト状態の評価 すべての自然及び人為的な外的ハザード及びサイト状態は、運転経験及び新しい安全関連情報を適切に考慮して、定期安全レビューの一環として、及び原子炉等施設の存続期間を通じて適切に運転組織によって定期的に見直されなければならない。	要件 28：外的ハザードとサイト状態のモニタリングと同様

6.5.3　IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等

GRSR は、原子炉型についてのレビューサービスであり、当事者は原子炉メーカーである。2023 年 1 月現在までに GRSR を受けたアメリカの炉型としては、ウェスティングハウス社の AP1000 が 2009 年 1 月に受入れたのが唯一となる。

AP1000 に関しては、現在ボーグル 3・4 号機が建設中であり、ターキーポイント 6・7 号機、Levy 1・2 号機、Virgil C Summer 2・3 号機、William State Lee III 1・2 号機には NRC からの一括ライセンスが付与された。ただし、Virgil C Summer 2・3 号機は建設計画を破棄し、一括ライセンスも停止された。他、Bellefonte 3・4 号機は申請途中で一括ライセンス取得を取り下げており、他に一括ライセンスの申請をしているのは Shearon Harris 2・3 号機である。これら AP1000 を用いる予定の炉に関しては、GRSR を受けたものが使われると言える。

アメリカの標準設計認証が得られた炉型としては、GE 社の ABWR、韓国電力公社及び韓国水力原子力会社の APR1400、ウェスティングハウス社の System 80＋、AP600、AP1000、GE-日立社の ESBWR があり、これらの炉形を使用する場合は、先進国の規制当局による型式承認の取得実績があると言える。

また、6.1 章の最新状況にも記載した通り、2023 年 1 月 23 日に NRC はニュースケール社の NuScale Power Module (50 MWe) の設計に対して、SMR に対しては最初となる設計認証（DC）を認めた[4)]。これにより、アメリカでは事業者が一括許認可申請を行う時に当該の設計を参照することができるようになる。

- 設計認証（DC）：具体的なプラントの建設とは無関係に標準的な原子炉の設計を認証するものであり、有効期間は 15 年間である。さらに 10～15 年間の更新が可能である。
  これまでに DC が発給された原子炉と審査中の原子炉を、表 6-6 及び 6-7 に示す。

表 6-5　アメリカ DC が発給された原子炉

Design	Applicant
Advanced Boiling Water Reactor (ABWR)	General Electric (GE) Nuclear Energy
Advanced Power Reactor 1400 (APR1400)	Korea Electric Power Corporation and Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd
ABWR Design Certification Rule (DCR) Amendment	South Texas Project Nuclear Operating Company
System 80+	Westinghouse Electric Company
Advanced Passive 600 (AP600)	Westinghouse Electric Company
Advanced Passive 1000 (AP1000)	Westinghouse Electric Company
Economic Simplified Boiling-Water Reactor (ESBWR)	GE-Hitachi Nuclear Energy
NuScale Power Module	NuScale Power, LLC

表 6-6　DC 審査中の原子炉

Design	Applicant
U.S.EPR	AREVA NP, Inc.
U.S. Advanced Pressurized-Water Reactor (US-APWR)	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
ABWR Design Certification Renewal	GE-Hitachi Nuclear Energy

- 建設・運転一括許認可（COL）：事業者が施設建設後に検査・試験・解析を実施し、一定の許容基準を満たしていることを確認すること（ITAAC：後述）を条件に、建設許可と運転認可を一括して発給するものである。COL を申請する際、プラント建設予定のサイトに関して既に早期サイト許可（ESP：後述）が発給されていれば、ESP の手続きにおける審査結果を参照することができる。すなわち、ESP の手続きの段階で既に NRC の審査が済んでいる事項に関しては、COL の手続きにおいて重複して審査されることはない。同様に、設置予定の原子炉の設計が既に DC を受けているものであれば、DC の手続きにおける審査結果を COL の申請手続きにおいて参照することができる。現在までに NRC に申請された COL の状況を表 6-8 に示す。

表 6-7　アメリカ NRC が申請を受けた COL の状況

Proposed New Reactor(s)	Design	Applicant	Status
Aurora – Oklo Application	Aurora	Oklo Power, LLC	却下
Bell Bend Nuclear Power Plant	U.S. EPR	PPL Bell Bend, LLC	取下げ
Bellefonte Nuclear Station, Units 3 and 4	AP1000	Tennessee Valley Authority (TVA)	取下げ
Callaway Plant, Unit 2	U.S. EPR	AmerenUE	取下げ
Calvert Cliffs, Unit 3	U.S. EPR	Calvert Cliffs 3 Nuclear Project, LLC and UniStar Nuclear Operating Services, LLC	取下げ
Comanche Peak, Units 3 and 4	US-APWR	Luminant Generation Company, LLC (Luminant)	保留中
Fermi, Unit 3	ESBWR	Detroit Edison Company	Issued
Grand Gulf, Unit 3	ESBWR	Entergy Operations, Inc. (EOI)	取下げ
Levy Nuclear Plant, Units 1 and 2	AP1000	Duke Energy Florida, LLC (DEF)	Issued
Nine Mile Point, Unit 3	U.S. EPR	Nine Mile Point 3 Nuclear Project, LLC and UniStar Nuclear Operating Services, LLC (UniStar)	取下げ
North Anna, Unit 3	ESBWR	Dominion Virginia Power (Dominion)	Issued
River Bend Station, Unit 3	ESBWR	Entergy Operations, Inc. (EOI)	取下げ
Shearon Harris, Units 2 and 3	AP1000	Progress Energy Carolinas, Inc. (PEC)	保留中
South Texas Project, Units 3 and 4	ABWR	Nuclear Innovation North America, LLC (NINA)	Issued
Turkey Point, Units 6 and 7	AP1000	Florida Power and Light Company (FPL)	Issued
Victoria County Station, Units 1 and 2	ESBWR	Exelon Nuclear Texas Holdings, LLC (Exelon)	取下げ
Virgil C. Summer, Units 2 and 3	AP1000	South Carolina Electric & Gas (SCE&G)	Issued
Vogtle, Units 3 and 4	AP1000	Southern Nuclear Operating Company (SNC)	Issued
William States Lee III, Units 1 and 2	AP1000	Duke Energy	Issued

Virgil C. Summer, Units 2 and 3 は、建設計画が破棄されたため、COL は 2019 年 3 月 6 日をもって停止。

また、NRC は、出力 300 MWe 以下の軽水炉の設計を、SMR として、上記とは別に扱っている。以下の表 6-9 に、NRC が関与している、申請前、設計認証、及び標準設計認証活動を行っている設計者及び許認可申請の可能性がある SMR のリストを示す。

表 6-8　アメリカ NRC が受けた SMR に関する申請

Design	Application Type	Applicant
NuScale US460	標準設計認証（SDA），Pre-Application	NuScale Power, LLC
US460 at Idaho National Laboratory Site	Pre-Application for Combined License	Utah Associated Municipal Power Systems (UAMPS) / Carbon Free Power Project (CFPP) Licensing Lead: NuScale Power, LLC
SMR-160	Pre-Application	SMR, LLC, a subsidiary of Holtec International
BRWX-300	Pre-Application	GE-Hitachi Nuclear Energy (GEH)
BWXT mPower	Pre-Application	BWXT mPower, Inc.

- 早期サイト許可（ESP）: 具体的なプラントの設計から独立して、プラントの建設予定サイトの適性についてのみ審査を行い、早期に許可を発給するものである。NRC はサイトの安全性、環境影響や緊急時対応について審査を行う。許可は 10～20 年間有効である。

検査・試験・解析・許容基準（ITAAC）: DC に記載された設計や DC に記載された設計と異なるか DC によっては対象とされていないために COL の申請書で別途コミットされた設計の内容が確実に実機の機器の製作や建設工程に反映されていることを確認するためのプロセスが必要になる。このプロセスとして、ITAAC が DC と COL の申請書に含められることになり、安全性を担保する重要なパラメータのそれぞれに対しては、適当な検査（Inspection）、試験（Testing）、解析（Analysis）を行い、予め設定した判定基準（許容基準：Acceptance Criteria）に適合することが確認されることになっている。

6.5.4　IAEA の評価サービス OSART の受入れ状況等

OSART は、原子力発電所の運転の安全を向上させるためのレビューサービスである。アメリカは、1987 年から 2017 年まで、下記表 6-2 に示すとおり 9 回の OSART サービスを受入れている。受入れた事業者は、Exelon 社と Entergy 社が 2 回ずつ、他の 5 回はそれぞれ別の事業者が受けている。

最近では、クリントン発電所で 2014 年 8 月に、フォローアップを 2015 年 10 月に受け入れ、また、Sequoyah 発電所で 2017 年 8 月にミッション受け入れ、6 件の勧告、13 件の提言、2 件の良好事例が挙げられた。フォローアップは 2019 年の 4 月にあり、全ての勧告、提言が解決したとされた。

いずれにおいても、OSART ミッションによって指摘された勧告・提言は解決されており、IAEA が要求する運転上の安全管理について、該当の事業者 7 社については問題無いと言える。また、アメリカ国内の 7 社で十分な運転上の安全管理が実現されている事は、アメリカの運転上の安全管理に関する規制が十分なものであることの傍証であるとも言える。

なお、次回のアメリカ国内での OSART ミッションは 2020 年に Wolf Creek で行われるはずだったが、パンデミックのため 2023 年に延期されている。

表 6-9　アメリカでの OSART ミッションまとめ

サイト	事業者	実施年	フォローアップ実施年
Calvert Cliffs	Exelon	1987	
Byron	Constellation Energy	1989	
Grand Gulf	Entergy	1992	1994
North Anna	Dominion Energy	1999	2002
Brunswick	Progress Energy	2005	2006
Arkansas Nuclear One	Entergy	2008	2010
Seabrook	NextEra Energy Resources	2011	2013
Clinton	Exelon	2014	2015
Sequoyah	TVA	2017	2019
（予定）Wolf Creek	Wolf Creek Nuclear Operating Corporation	2023 予定	－

参考文献（アメリカ）

1) 日揮 HD ホームページ、国際協力銀行が米国ニュースケール社へ出資、https://www.jgc.com/jp/news/2022/20220405.html
2) 世界協力銀行ホームページ、米国法人 NuScale Power, LLC に対する出資　小型モジュール炉の国際連携による研究開発及び実証を推進、https://www.jbic.go.jp/ja/information/press/press-2022/0404-016140.html
3) ニュースケール社 HP、Strategic Partners、https://www.nuscalepower.com/en/about/strategic-partners/
4) アメリカエネルギー省 HP、NRC Certifies First U.S. Small Modular Reactor Design 、https://www.energy.gov/ne/articles/nrc-certifies-first-us-small-modular-reactor-design
5) American Nuclear Societies ホームページ、NuScale to begin FEED work for Romanian SMR plant、https://www.ans.org/news/article-4622/nuscale-to-begin-feed-work-for-romanian-smr-plant/
6) NEI ホームページ、US Infrastructure Bill includes $62bn for DOE、https://www.neimagazine.com/news/newsus-infrastructure-bill-includes-62bn-for-doe-9260527
7) アメリカエネルギー省ホームページ、Biden-Harris Administration Announces Major Investment to Preserve America's Clean Nuclear Energy Infrastructure, https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-major-investment-preserve-americas-clean-nuclear
8) 第 6 回使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約アメリカ国別報告書、https://www.iaea.org/sites/default/files/10-20-176thusnationalreportfinal.pdf
9) American Nuclear Society SmartBrief, 5 things to watch as US clean H2 takes shape, December 21, 2022, https://www.eenews.net/articles/5-questions-answered-about-clean-hydrogen/
10) World Nuclear News, US partnerships boost development of hydrogen economy, 23 September 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/US-partnerships-boost-development-of-hydrogen-econ
11) NucNet THE INDEPENDENT NUCLEAR NEWS AGENCY, Clean Hydrogen / US Initiative Aims For Production With Nuclear Energy From Davis-Besse By David Dalton, 15 September 2022, https://www.nucnet.org/news/us-initiative-aims-for-productions-with-nuclear-energy-from-davis-besse-9-4-2022
12) Nuclear Newswire ANS, Michigan to weigh pros, cons of new nuclear, Wed, Oct 19, 2022, https://www.ans.org/news/article-4425/michigan-to-weigh-pros-cons-of-new-nuclear/
13) Nuclear Newswire ANS, Youngkin proposes millions for deployment of nation's first SMR, Tue, Oct 18, 2022, https://www.ans.org/news/article-4414/youngkin-proposes-millions-for-deployment-of-nations-first-smr/
14) American Nuclear Society SmartBrief, Hydrogen project at Nine Mile Point NPP advancing, October 5, 2022, https://www.neimagazine.com/news/newsconstellation-reports-progress-on-the-first-us-nuclear-powered-hydrogen-facility-10060994
15) World Nuclear News, Collaborators to develop SMR-based hydrogen production concept, 01 December 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Collaborators-to-develop-SMR-based-hydrogen-produc
16) American Nuclear Society SmartBrief, EPA warns Holtec over Cape Cod Bay wastewater discharge, December 9, 2022, https://www.wbur.org/news/2022/12/08/epa-holtec-contaminated-wastewater-cape-cod-bay-clean-water-act
17) Nuclear Newswire ANS, Deep Isolation to launch demonstration center for borehole disposal, Thu, Jan 26, 2023, https://www.ans.org/news/article-4673/deep-isolation-to-launch-demonstration-center-for-borehole-disposal/
18) Nuclear Newswire ANS, DOE increases consent-based siting FOA to $26 million, Mon, Jan 23, 2023, https://www.ans.org/news/article-4666/doe-increases-consentbased-siting-foa-to-26-million/
19) Nuclear Newswire ANS, Court dismisses challenges to Texas SNF storage facility, Tue, Jan 31, 2023,

https://www.ans.org/news/article-4701/court-dismisses-challenges-to-texas-snf-storage-facility/
20) IAEA ウェブサイト、National Report of United States for the 9th Review Meeting https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/usa_nr_9th_cns.pdf
21) アメリカ Congress.gov ウェブサイト、S.512 - Nuclear Energy Innovation and Modernization Act、https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/512
22) NEI 技術レポート、Risk-Informed Performance-Based Technology Inclusive Guidance for Non-Light Water Reactor Licensing Basis Development, Report Revision 1、https://www.nrc.gov/docs/ML1924/ML19241A472.pdf
23) アメリカ規制指針 RG 1.233, https://www.nrc.gov/docs/ML2009/ML20091L698.pdf
24) NRC ウェブサイト、NRC Staff Prepared White Paper "Licensing and Regulating Fusion Energy Systems" September 2022 Draft – Released to Support ACRS Interaction、https://www.nrc.gov/docs/ML2225/ML22252A192.pdf
25) NRC ウェブサイト、Policy and Licensing Considerations Related to Micro-Reactors、https://www.nrc.gov/docs/ML2012/ML20129J985.pdf
26) NRC ウェブサイト、Micro-reactors Licensing Strategies、https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML21235A418
27) NRC ウェブサイト、Combined License Application Documents for Aurora – Oklo Power Plant Application、 https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/large-lwr/col/aurora-oklo/documents.html
28) NRC ウェブサイト、Hermes – Kairos Application、 https://www.nrc.gov/reactors/non-power/new-facility-licensing/hermes-kairos.html
29) NRC ウェブサイト、TRISO-X、 https://www.nrc.gov/info-finder/fc/triso-x.html#keydocs
30) NRC ウェブサイト、Vogtle Electric Generating Plant, Unit 4 (Under Construction)、https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/large-lwr/col-holder/vog4.html
31) NRC ウェブサイト、Vogtle Electric Generating Plant, Unit 3、 https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/large-lwr/col-holder/vog3.html
32) NRC ウェブサイト、Guidance for Implementation of 10 CFR 50.59, "Changes, Tests, and Experiments"、 https://www.nrc.gov/docs/ML2110/ML21109A002.pdf
33) アメリカ Federal Register、Clarification on Endorsement of Nuclear Energy Institute Guidance in Designing Digital Upgrades in Instrumentation and Control Systems、https://www.federalregister.gov/documents/2018/06/25/2018-13570/clarification-on-endorsement-of-nuclear-energy-institute-guidance-in-designing-digital-upgrades-in
34) NRC ウェブサイト、Governing Legislation、https://www.nrc.gov/about-nrc/governing-laws.html
35) 一般財団法人エネルギー総合工学研究所、平成 28 年度 諸外国における原子力安全制度の整備状況等に関する調査 報告書（2017 年 3 月）、http://wwwa.cao.go.jp/oaep/dl/houkoku1703.pdf
36) Congress.gov ウェブサイト、https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/4064/text
37) NRC ウェブサイト "Backgrounder on Nuclear Insurance and Disaster Relief"、https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/nuclear-insurance.html
38) NRC ウェブページ、https://www.nrc.gov/docs/ML2132/ML21320A324.pdf
39) 1954 年原子力法、https://www.nrc.gov/docs/ML1327/ML13274A489.pdf#page=23
40) 1974 年エネルギー再組織法、https://www.nrc.gov/docs/ML1327/ML13274A489.pdf#page=241
41) NRC ウェブサイト、FY 2023 Congressional Budget Justification Summary、https://www.nrc.gov/docs/ML2208/ML22087A157.pdf
42) NRC ウェブサイト、Congressional Budget Justification: Fiscal Year 2023、https://www.nrc.gov/docs/ML2208/ML22089A188.pdf

43) NRC ウェブサイト、NRC news: NRC Proposes FY 2023 Budget to Congress、
https://www.nrc.gov/docs/ML2208/ML22087A129.pdf
44) NRC ウェブサイト、US NRC, Strategic Plan Fiscal Years 2022-2026、
https://www.nrc.gov/docs/ML2206/ML22067A170.pdf
45) NRC ウェブサイト、NRC Issues Final Safety Evaluation Report for ニュースケール社 Small Modular Reactor、https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/news/2020/20-043.pdf
46) NRC ウェブサイト、Standard Design Approval for the NuScale Power Plant based on the NuScale Standard Plant Design Certification Application”、
https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20247J564
47) NRC ウェブサイト、NRC news: NRC To Issue Rule Certifying NuScale Small Modular Reactor、
https://www.nrc.gov/docs/ML2221/ML22215A208.pdf
48) ニュースケール社ウェブサイト、Growing the SMR Market、Carbon Free Power Project,
https://www.nuscalepower.com/en/projects
49) ニュースケール社プレスリリース、NuScale Power and UAMPS Execute Agreements to Progress Carbon Free Power Project、https://www. nuscalepower.com/en/news/press-releases/2021/nuscale-and-uamps-execute-agreements-to-progress-carbon-free-power-project
50) NRC ドキュメント、DPO Case File for DPO-2020-004、
https://www.nrc.gov/docs/ML2205/ML22056A017.pdf
51) Reuters 記事、U.S. nuclear power regulator staff say NuScale design is safe、
https://www.reuters.com/business/energy/us-nuclear-power-regulator-staff-say-nuscale-design-is-safe-2022-05-27/
52) 外務省ウェブサイト「国際輸出管理レジーム参加国一覧表」、
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/regime/regime.html
xxxx 国別報告書．港区，出版社，2019.

略語集（アメリカ）

略語	原語名称	和文表記
AEA	Atomic Energy Act	原子力法
AG	Australia Group	オーストラリアグループ
ARDP	Advanced Reactor Demonstration Program	先進炉実証プログラム（アメリカ）
BTP	Branch Technical Position	部門別技術見解
CA BTP	the Branch Technical Position on Concentration Averaging and Encapsulation	濃度の平均化とカプセル化に関する部門別技術見解
CERCLA	the Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act	包括的な環境対応、保証及び責任法（アメリカ）
CFPP	Carbon Free Power Project	カーボンフリー電力プロジェクト
CFR	the Code of Federal Regulations	アメリカ連邦規則集
CISF	Consolidated Interim Storage Facility	統合型中間貯蔵施設
CNC	Civil Nuclear Credit	民間原子力クレジット
COL	Combined License	一括建設・運転許認可
ConvEx	Convection Exercise	緊急時対応演習
CSC	Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage	原子力損害の補完的な補償に関する条約
DC	Design Certification	設計認証（アメリカ）
DCA	Design Certification Application	設計認証申請（アメリカ）
DI&C-ISG	Interim Staff Guidance on Digital Instrumentation and Control	デジタル計装制御暫定スタッフ指針
DOE	Department of Energy	エネルギー省（アメリカ）
ESBWR	Economic Simplified Boiling Water Reactor	高経済性単純化沸騰水型原子炉
FEED	Front End Engineering Design	基本設計
FOA	Funding Opportunity Announcement	資金提供公募
FSER	Final Safety Evaluation Report	最終安全評価報告書
FTE	Full-Time Equivalent	フルタイム当量
FUSRAP	the Formerly Utilized Sites Remedial Action Programs	以前利用していたサイトの修復措置プログラム
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー
GTCC LLW	Greater Than Class C Low Level radioactive Waste	クラス C 濃度を超える低レベル放射性廃棄物
HALEU	High-Assay Low-Enriched Uranium	高アッセイ低濃縮ウラン
HLW	High-level radioactive Waste	高レベル放射性廃棄物
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関

略語	原語名称	和文表記
ICRP	International Commission on Radiological Protection	国際放射線防護委員会
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー
INL	Idaho National Laboratory	アイダホ国立研究所
INPO	Institute of Nuclear Power Operations	原子力発電運転協会（アメリカ）
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
ISFSI	Independent Spent Fuel Storage Installation	独立使用済燃料貯蔵施設
ISP	Interim Storage Partners	中間貯蔵パートナーズ（アメリカのベンチャー企業名）
ISR	In-situ Recovery	インシチュー採収法
ITAAC	Inspections , Tests , Analyses and Acceptance Criteria	検査、試験、解析、及び容認基準
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	（株）国際協力銀行
LLW	Low Level radioactive Waste	低レベル放射性廃棄物
MTCR	Missile Technology Control Regime	ミサイル技術管理レジーム
MTHM	Metric Ton of Heavy Metal	重金属重量（トン）
NEI	Nuclear Energy Institute	原子力エネルギー協会（アメリカ）
NEIMA	Nuclear Energy Innovation and Modernization Act	原子力エネルギー革新近代化法（アメリカ）
NEPA	the National Environmental Policy Act	国家環境政策法（アメリカ）
NIST	National Institute of Standards and Technology	標準技術研究所（アメリカ）
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials	自然起源放射性物質
NRC	Nuclear Regulatory Commission	原子力規制委員会（アメリカ）
NSG	Nuclear Suppliers Group	原子力供給国グループ
NUREG	Nuclear Regulatory Guide	原子力規制指針（アメリカ）
NWPA	the Nuclear Waste Policy Act	放射性廃棄物政策法（アメリカ）
OIG	Office of Inspector General	監察総監室（アメリカ）
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全評価チーム
RANET	Response and Assistance Network	緊急時対応援助ネットワーク
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act	資源保全再生法
RIPE	Risk-Informed Process for Evaluations	評価のためのリスク情報を活用したプロセス
RIS	Regulatory Issue Summaries	規制問題要約
RSOFC	Reversible Solid Oxide Fuel Cell	可逆性固体酸化物燃料電池

略語	原語名称	和文表記
R&D	Research and Development	研究開発
SDA	Standard Design Approval	標準設計承認
SEED	Site and External Events Design Review	立地評価・安全設計レビュー
SIL	Safety Integrity Level	安全度水準
SMR	Small Modular Reactors	小型モジュール炉
SNF	Spent Nuclear Fuel	使用済核燃料
SOEC	Solid Oxide Electrolysis Cell	固体酸化物電解槽
TRISO	Tri-structural ISOtropic	三重構造等方性
TRU	Transuranium	超ウラン（元素）
TVA	Tennessee Valley Authority	テネシー川流域開発公社（アメリカ）
UAMPS	Utah Associated Municipal Power Systems	ユタ州公営共同電力事業体
UMTRCA	the Uranium Mill Tailings Radiation Control Act	ウラン製錬廃さいによる被ばく管理法
VLSSIR	Very Low Safety Significance Issue Resolution	安全上の意義が極めて低い課題の解決
WA	Wassenaar Arrangement	ワッセナーアレンジメント
WIPP LWA	Waste Isolation Pilot Plant, Land Withdrawal Act	廃棄物隔離パイロットプラント土地撤回法
ZC	Zangger Committee	ザンガー委員会

7. チェコにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点）

7.1 原子力発電の最新状況

7.1.1 SMR の導入状況

2022 年 6 月、チェコの国営電力会社（ČEZ）、南ボヘミア州自治体、及び UJV Rez 研究機関によって工業団地を設置するための覚書が署名された [1)]。テメリン原子力発電所の一帯は、南ボヘミア原子力パークに指定され、2030 年代初頭に稼動する小型原子炉のための地域が設定されている。ČEZ は、小型モジュール炉の分野で、NuScale、GE 日立、ロールスロイス、フランス電力（EDF）、韓国水力原子力、ホルテックとの協力に関する覚書に既に署名している。ČEZ は、小型モジュール炉（SMR）の展開は大型原子炉の計画に干渉しないとしている。UJV Rez は、ČEZ が 52%、エンジニアリング会社シュコダが 17%、スロバキアの電力会社が 28%、プラハに近いフシネツの村が 2%所有している。

2022 年 9 月、ロールスロイス SMR は、シュコダとチェコと中央ヨーロッパのその他の場所での SMR 展開のために「協力分野」を模索するための覚書に調印した [2)]。シュコダはチェコに本拠を置く会社で、主に原子力サービスとエンジニアリングに重点を置いている。シュコダは 60 年以上にわたり、加圧水型原子炉（PWR）と、原子炉圧力容器（RPV）、RPV 炉内構造物、制御棒駆動機構、安全制御系などの重要な機器の製造に特化してきた。ロールスロイス SMR は、小型 PWR に基づく 470MWe の設計である。少なくとも 60 年間、一貫したベースロード電源を提供する。小型モジュール炉（SMR）（約 16mx4m）の 90%は工場で構築され、サイトでの活動は主に事前に製造され、事前に試験されたモジュールの組み立てに制限される。これにより、プロジェクトのリスクが大幅に軽減され、大幅に建設スケジュールが短縮される可能性がある。

2022 年 10 月、ČEZ とカナダのオンタリオパワージェネレーションは、「管轄区域内でクリーンで信頼性の高い電力を安全に生産するための小型モジュール炉（SMR）を含む原子力技術の展開」で協力する覚書に署名した [3)]。覚書の下で、両社は「それぞれの将来のプロジェクトにおける両当事者への財政的、技術的、及びスケジュール上のリスク」を軽減することを目的として、新しい原子力プロジェクトの展開に関する情報を共有する。オンタリオパワージェネレーションはカナダのダーリントンサイトに SMR を展開することを計画しており、同社は最近、カナダの ES Fox との契約を発表し、この 10 年間の終わりまでに SMR を運転できるようにすることを目的として、許可と規制当局の承認を待って初期のサイト作業を進める。

2022 年 10 月、シュコダ・プラハは、ホルテックのパートナーであるヒュンダイと共に、チェコでホルテック SMR-160 を建設するためのコスト見積りと計画に取り組むことに同意した [4)]。SMR-160 は、熱と最大 160MWe の電力を供給するように設計された加圧水型原子炉である。9 月、ホルテックは、ČEZ との間で、テメリン原子力発電所への SMR-160 の追加の評価を継続する覚書に署名した。この作業は、ČEZ が一部を所有する研究センターÚJV Řež によって支援されている。韓国を拠点とするヒュンダイは、2021 年 11 月に署名された覚書によって、ホルテックのチームに参加した。ヒュンダイは、SMR-160 の詳細設計の完了と世界中への納入を支援する。現在、ホルテックはシュコダ・プラハがヒュンダイと覚書を締結し、チェコ共和国での潜在的な SMR-160 の調達、建設、試運転の適切な責任分担を検討している。シュコダ・プラハは総合ターンキー発電所サプライヤーであり、原子力工学の専門家であるシュコダと同じ UJV グループの一員である。

2023 年 1 月、イギリスの貿易政策担当大臣一行がチェコを訪問した [5)]。これは、2020 年にロールスロイスと ČEZ との間で締結された協定を受けたもので、「チェコにおけるロールスロイス SMR の展開ルートと、両国のサプライチェーンにおける専門知識を基にした機会について検討した」ものであ

る。代表団はまた、プルゼニのシュコダと斗山シュコダパワーを訪問し、「イギリスのロールスロイス SMR 工場と並んで、計画の重要な部分を形成する可能性がある」と述べた。プルゼニにあるシュコダの工場は、もともと 440MW 原子炉用の機器を製造するために設計されたものである。

7.1.2　新設の大型原子力発電所と EU タクソノミー

2022 年 6 月、欧州委員会（EC）は、チェコ共和国での Dukovany II 原子力新設プロジェクトに提案された公的支援メカニズムが、国家援助に関する欧州連合（EU）の規則を満たしているかどうかの調査を開始したと発表した [6]。ČEZ は、国の南東にあるどこ原子力発電所に、最大 1,200MW の容量を持つ新しい第 III 世代加圧水型原子炉施設を建設したいと考えている。3 月、同社は新設プロジェクトの供給業者を選択するための入札プロセスを開始した。新設の原子炉の建設は 2029 年に開始され、2036 年までに完了する必要がある。2020 年に、ČEZ の 70%の株式を保有するチェコは、新設発電所の資金調達のために無利子の融資を行う計画を承認した。見積りによると、負担は約 75 億ユーロと評価される。国家はまた、新設原子炉から固定価格で電力を購入するモデルを承認し、その価格が卸売市場価格よりも高い場合、消費者が差額を補っている。国家の支援と競争に関する EU の規則は、大規模な投資のために提案されたすべての国家の支援スキームの評価を要求している。EC は、低金利ローン、固定価格の購入契約、及び特定の予期しない事象が発生した場合に ČEZ と国を防護するメカニズムを検討すると発表した。委員会は、この段階で Dukovany II プロジェクトが必要であると考えており、提案された支援スキームがその開発を促進すると述べた。しかし、チェコの措置が EU の国家援助規則に完全に準拠しているかどうかについては疑問が残ると述べた。これは主に、最終的に必要以上の支援が与えられないようにすることが重要であり、市場競争への影響を最小限に抑えるためである。委員会によると、ČEZ の代わりにプロジェクト開発者になることに興味を持っている他の企業があった可能性があるかどうか、そしてプロジェクトから生成された電力を販売する将来の国営企業が実際にその利益を最大化することを目指すかどうかについても疑問があるとのことである。

2022 年 7 月、欧州議会は、欧州が持続可能性と気候に関する目標を達成するための道筋を模索する中で、EU 税制の補完的委任法に原子力を残すことを決定した [7]。これは、既設及び新設の原子力発電が世界の脱炭素化の取り組みに不可欠であるという意見の一致を示すものである。原子力をタクソノミーに加えることで、EU は原子力プロジェクトの推進が重要であることを示唆した。フランス、ポーランド、チェコ、ルーマニア、オランダを含む多くの欧州諸国は、気候変動とエネルギー安全保障を達成するために、原子力発電を拡大することを公約している。ヴィシェグラード 4 か国（チェコ、ハンガリー、ポーランド、スロバキア）を含む中東欧諸国は、EU のタクソノミーに原子力とガスのエネルギー源を「グリーン」であると表示することを積極的に支持した [8]。

ドコバニは、チェコに 2 つある原子力発電所の 1 つで、もう 1 つはテメリン発電所であり、ロシアの加圧水型原子炉 VVER-440/V213 が 4 基ある。いずれも 1985～87 年に商業運転を開始した。2020 年 3 月、チェコ原子力安全局（SÚJB）に、最大 2 基（各々最大 1200MWe の発電容量）の原子炉を建設することを申請した [13]。2021 年 1 月、ドコバニ 5 号機の建設入札 [14] に中国を参加させないこと、同年 4 月にはロシアを「ノーサンクス」リストに追加し、中ロを入札から排除した。入札は、同国産業貿易省の承認を経て、2022 年 3 月に ČEZ の子会社 Dukovany II によって開始 [15]され、同年 11 月入札文書を受領した [9][16]。入札文書を受領した仏 EDF（EPR-1200）、米ウェスティングハウス社（AP-1000）、韓国水力・原子力会社（APR-1000）の包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）サービスの実績を表 7-1 に示す。当時、事業費は 60 億ユーロと見積もられていた。発表によると、2023 年 9 月末までに最終入札を行い、2024 年に落札者を発表する予定である。ČEZ は、2036 年までに新しい原子炉を稼働さ

せたいと考えている。新設炉は、1980 年代後半に完成したドコバニの 510MW の 4 基を補完することになる。2021 年 9 月に導入された Lex Dukovany と呼ばれる建設資金の法的枠組みにより、国有企業である ČEZ は新しい原子力発電所から少なくとも 30 年間、固定料金で電力を購入できるようになり、延長も可能である。電力は卸売市場で転売され、損益は電力料金に反映されるが、政府はあらゆる追加コストに上限を設けるとしている。

表 7-1　GRSR サービスの実績

炉型/要請組織/国	要請組織	国	状況	
ACR1000 (CANDU)	NII-HSC (UK HSE)	UK	2008 年 3 月完了 (GS-R Part 4 のみ利用)	UK Health and Safety Executive/ NII の検討のために提出された 4 つの新型炉の Safety Case の予備審査
AP1000 (Westinghouse)				
ESBWR (GE/Hitachi)				
EPR (AREVA)				
AP1000	Westinghouse	USA	January 2009 年 1 月完了	AP1000 の安全・環境報告書及び GSR-Part 4 と NS-R-1 に対する革新的性能の予備審査 (完了)
APR1000	KEPCO Research Institute	Korea	2010 年 8 月完了	KEPCO 研 APR1000 の安全・環境報告書及び GSR-Part 4 と NS-R-1 に対する革新的性能の予備審査 (完了)

7.2　国際的取決めの遵守状況

7.2.1　チェコの国際的取決め遵守の概況

表 7-2 に整理するとおり、チェコは本事業の調査対象である 6 つの国際条約のうち、③及び④を除いた 4 条約を既に締結しており、締結状況に前回の調査以降変化はない。

表 7-2　チェコの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	遵守状況
①原子力の安全に関する条約(原子力安全条約)	1996年10月24日	第1回(1999)～第7回(2017)検討会合への参加と第1～9回国別報告書提出。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約(放射性廃棄物等安全条約)	2001年06月18日	第1回(2003)～第7回(2022)検討会合のすべての国別報告書提出と検討会合に参加。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約(海洋汚染防止条約)	未締結	条約未締結。なお、内陸国であるが、原子力法第7条において、投棄を目的とした放射性廃棄物国外輸送を禁じると共に、国内を流れる国際河川について、流入先の海洋への負担軽減を目的とする国際条約に加入。水法などの国内法にて、原子力安全規制当局の許可を受けた排出を除く、河川を含む水域への放射性物質の排出投棄を禁じる体制を担保
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書（ロンドン議定書）	未締結	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約	1993年01月01日	IAEAが実施する緊急時対応援助ネットワーク(RANET)や国際緊急時対応演習(ConvEx-3)に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約	1993年01月01日	

7.2.2　前回調査以降の変更点

上記の国際的取決めに関する令和 3 年度調査以降の動向としては、原子力安全条約第 8 回及び 9 回合同検討会合に向けて、チェコが 2022 年 8 月付で第 9 回国別報告書[10]を公表したことが挙げられる。

チェコが提出した第 9 回国別報告書について以下に整理する。

この報告書は、チェコ共和国による本条約から生じる義務の履行を説明する目的で作成された。第 8 回検討会と第 9 回検討会を統合する決定に基づき、2022 年 4 月 30 日現在の状況を記載するように更新されている。

チェコは、原子力安全条約の対象となる 2 つの運転中の原子力発電所を保有し（4 基の VVER 440/213 原子炉を備えたドコバニ原子力発電所、2 基の原子炉 VVER1000/320 を備えたテメリン原子力発電所）、両者とも ČEZ によって運転中である。表 7-3 に、チェコの現在運転中の原子力発電所を示す。

表 7-3　チェコの運転中の原子力発電所

原子炉	型式	グロス出力 MWe		建設開始年	臨界日
ドコバニ -1	VVER V-213	500		1979.01.01	1985.02.12
ドコバニ -2	VVER V-213	500		1979.01.01	1986.01.23
ドコバニ -3	VVER V-213	500		1979.03.01	1986.10.28
ドコバニ -4	VVER V-213	500		1979.03.01	1987.06.01
テメリン-1	VVER V-320	1,082		1987.02.01	2000.10.11
テメリン-2	VVER V-320	1,082		1987.02.01	2002.05.31

出典）IAEA PRIS Country Statistics
https://pris.iaea.org/pris/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=CZ
2023 年 2 月 2 日閲覧

第 7 回検討会合からの課題と第 8 回検討会合に向けて作成中の課題の進捗状況を以下にまとめる。

課題	概要	備考
2017-01	溶接の事例 ・前回の国別報告（Annex 4, Part 3 Measures）で述べたように、「溶接」のケースから生じる要件の 1 つは、作業の場合の非破壊検査の実施と評価に必要な十分な人的資源の創成である。請負業者が実施し、監督のための人的資源を確保する。この要件を満たしながら、チェコ共和国での原子炉等施設の運転許可の所有者は、その資源から、溶接及び非破壊検査に携わるスタッフの教育、訓練、及び認定のための新しいセンターを設立することを決定した。 ・2019 年から新しい訓練及び実施センターが稼働している。このセンターはテメリンサイトにあり、両方の発電所の溶接スタッフの訓練、大規模な修理のための溶接訓練及び付随する人員の資格、修理手順の資格、検査溶接継手の確保、運転試験の実施、及び原子力と従来の発電所の設備、配管系、及び機器の検査の実施と提供を目的とした技術検査に関与するスタッフの訓練を目的としている。これらの訓練は、許認可所有者の従業員によって提供される。	
2017-02		課題 2020-02 に移動
2017-03	人的資源分野の戦略 ・SÚJB は、原子力安全及び放射線防護に特に重要な活動を行う者の特別な能力を確認する審査会を主導し、その活動に対して承認を与える。SÚJB は、特別な場合、承認を取り消すことができる権限を持っている。SÚJB は、その管理下にある職員の教育システムを審査し、また燃料交換後の原子炉の再稼働に向けた人員の準備状況を管理する。人的資源の充足の問題は、統合マネジメントシステムの分野において SÚJB の検査に含まれている。 ・原子力法の規定に準拠した政令第 409/2016 Coll.は、原子力安全及び放射線防護にとって特に重要な活動、資格及び職業訓練の要件、特別な職業能力の検証方法、選定スタッフの認可プロセス、さらに選	

課題	概要	備考
	定スタッフの訓練に関する許認可取得のための必要書類の形式を定めている。 ・政令第 409/2016 Coll.の添付書類には、SÚJB の権限に属する検査活動を行うためにチェコで必要とする教育訓練の対象となる理論的知識及び実践的スキルの分野のリストが記載されている。	
2017-04		課題 2020-01 に移動
2017-05	SÚJB のマネジメントシステム ・SÚJB の統合マネジメントシステムは、SÚJB の活動を単一の統制された環境で行い、全従業員を拘束するマネジメントの管理規則を定めている。国の中央行政機関である SÚJB のマネジメントシステムは、チェコ共和国の法律、欧州の法律、国際条約（IAEA、西欧原子力規制者協会（WENRA）、経済協力開発機構原子力機関（OECD-NEA）、国際放射線防護委員会（ICRP）、その他の国際機関の基準及び勧告）、SÚJB の権限分野における協定によって定められた原則と要件に基づいて構築されている。 ・統合マネジメントシステムに関する文書は、SÚJB の各セクションで確保されているプロセスの多様性を考慮し、一般的なものからより具体的なものへと、プロセスの重要性に応じて段階的に作成されている。SÚJB の内部組織規程を統一的なアプローチで作成し、作成・改訂・署名のプロセスを義務化することで、SÚJB の内部組織規程を整備している。組織規程の作成・改訂のプロセスには、規程の仕様策定、推敲、コメント、承認、発行、配布、保管が含まれる。 ・SÚJB は、原子力安全庁の内部運営をさらに改善することを目的とした目標を含む「原子力安全局戦略」を策定した。策定期間は 3 年間で、現在は 2021 年から 2023 年までとなっている。戦略目標は毎年評価され、その達成度は、次期の SÚJB の活動の優先順位設定に反映される。 ・この「戦略」に関連して、国家監督の独立した遂行を科学的・技術的に支援する必要性を認識し、2021 年から 2025 年までの原子力安全局のニーズに対して、新しい「研究・開発・イノベーションコンセプト」を策定した。 ・マネジメントシステムのさらなる策定と実装は継続される。来期の主な課題は、規制当局の安全文化という概念を発展させること、自らの活動をレビューし評価するシステムを更新すること、又は人的資本との仕事を深めるという意味で従業員満足度調査のシステムを調整することである。	
2020-01	原子力施設の原子力安全を強化することに関する国家活動計画 ・国家活動計画の改訂第 5 版は 2022 年 2 月に完了した。活動計画には、チェコ共和国のストレステストに関する国別報告書、原子力安全条約締約国第 2 回臨時会合の最終要約報告書を含む欧州原子力安全規制グループ（ENSREG）調査報告書に含まれるすべての主要な結論と勧告事項が含まれている。	課題 2017-04 の継続

課題	概要	備考
	・国家活動計画に含まれるすべての措置は、2018 年末までに完了した。唯一の例外は、テメリン原子力発電所での格納容器の長期的な健全性を維持するための措置の実施を目的とした措置第 50 号で、2024 年末までに完了する予定である。 ・ČEZ は、シビアアクシデントの進行を早期に終わらせ、原子炉圧力容器の健全性を確保するための別の独立した系統を追加することを決定した。これには、ディーゼルエンジンを搭載した追加の移動式ポンプステーションとフィルター格納容器ベントシステムを使用して、格納容器からの代替の長期熱除去を提供することが含まれる。 ・準備段階で、この措置の実施日は、この大規模なプロジェクトを準備するための法的枠組みと同様に、新しい技術的解決策の実施の複雑さとその有効性を評価する必要性を考慮して、国家活動計画のスケジュールを 2022 年から 2024 年に変更した。	
2020-02	新しい法律に従った安全指針の作成 ・新しい原子力法とその実施法令に関連して、既存のすべての安全指針と勧告事項の完全な見直しと改訂が 2017 年から進行中であり、2022 年末までに完了する予定である。	課題 2017-02 の継続
2020-03	国家放射線緊急時計画 ・原子力法の第 209 条 d)項に従って、国家原子力安全局は、内務省と協力して、緊急時計画ゾーン外への影響を有する放射線事故又は放射線事故への対応の管理及び実施の準備をするために、原子炉等施設の敷地外又は区分 IV の作業場外のチェコ共和国の領域について、第 213 条及び第 4 条(1) l)項に従って放射線事故の可能性がある脅威区分（脅威区分 A、B、D 及び E）に対して国家放射線緊急時計画を策定する。	
2020-04	SÚJB の原子力安全部門の支援を確保するための技術支援機関（TSO）（SÚRO）の展開 ・SÚJB は他の組織を利用して活動を行っている。これらには、国立原子力・化学・生物防護研究所(SÚJCHBO)と国立放射線防護研究所（SÚRO）が含まれる。これらの公的研究機関は、国の元の組織体から転換して形成されたものである。SÚJCHBO は、主に化学物質及び放射線の安全の分野で SÚJB に専門的及び技術的な支援を提供している。SÚRO は、放射線防護と原子力安全の分野で専門的かつ技術的な支援を提供している。 ・2019 年の SÚJB 予算からこれら 2 つの研究所への財政的負担は、約 1 億 3,400 万 CZK（520 万ユーロ）に達する。2016 年と比較すると、これは 2018 年に SÚRO に新しい原子力安全部門が設置されたため、64%の増加であった。2022 年には、約 1 億 4,400 万 CZK（590 万ユーロ）に達し、そのうち SÚJCHBO は 2,870 万 CZK（120 万ユーロ）、SÚRO は 1 億 1,560 万 CZK（470 万ユーロ）である。	
2020-05	SÚJB を離れる専門家の知識と経験を新しい同僚に移行することを確実にすること ・原子力安全及び放射線防護の分野における国の行政は、原子力法に	

課題	概要	備考
	基づく SÚJB の権限に準じて定められた公務員法に規定された要件を満たす原子力安全及び放射線防護検査官によって行われる。検査官は、SÚJB 議長によって任命される。SÚJB の全職員数の約 3 分の 2 が検査官である。検査官の一部は、原子力発電所や地方で直接勤務している。 ・検査官の資格要件や職種の専門性については、内部管理文書（業務規程）で定められている。検査官は、技術的又は自然科学的な専門性を持つ修士課程の大学を卒業しなければならない。また、必要な語学力（通常は英語）も、すべての検査員のカテゴリーで決められている。産業界や研究機関、原子力施設などの専門家も検査官に含まれる。SÚJB は、専門性の基準を満たした大学卒業生も採用している。 ・公務員法は、外部環境から専門家を採用したり、研修後の後輩を安定させたりする上で、完全に理想的な条件を整えてはいない。チェコの長期的な失業率が 3～3.5%と低いことを考えると、状況はさらに悪化している。例えば、原子力安全課では、現在、定員の約 10%の検査官を長期的に補充することができず、他の 5%のポストも育児休暇のため一時的に空席となっている。この不足分は、TSO（SÚRO）における外部支援の強化によって部分的に補われている。 ・SÚJB 職員の研修は、SÚJB 内部規定 VDS 039 SÚJB 職員研修・評価制度に基づき、SÚJB トップマネジメントの承認を得て、内部規定的な性格を持つ文書で構成されている。本ガイドラインは、欧州社会基金（ESF）の助成事業「人材と雇用-行政の効率化強化」プロジェクトの第 1 部「SÚJB 職員研修・育成の体系的コンセプトの確立」の成果に基づいて策定されたものである。	

以上より、チェコの条約順守状況について前回調査からの追加的な問題点は見られないといえる。

7.3　国内制度の整備状況

7.3.1　原子力安全に関する法体系

(1) チェコにおける原子力安全に関する法体系の概要

チェコにおける原子力分野の基本法は、原子力法（Atomic Act - Act No. 263/2016 Coll）である。同法は旧原子力法（Atomic Act - Act No. 18/1997 Coll）の大部分を置き換える新法として制定され、原子力、放射線その他分野に及ぶ複数の EU 指針を国内法化するとともに、原子力・放射線安全、放射性廃棄物管理、規制機関 SÚJB の組織、機能、権限や SÚJB の許認可が必要な活動など原子力・放射線安全全般について規定している [17)]。

ただし原子力損害賠償に関しては現在の原子力法には包含されておらず、例外的に、旧原子力法における原子力賠償規定を定めた第 5 章が引き続き適用される [18)]。

原子力法の下には、同法の施行令として政令、デクレが制定されている。新しい原子力法の制定に伴い、これらの施行令も改正が行われた。大部分は SÚJB が策定したデクレだが、一部は閣議決定を経た政令、あるいは財務省など他省庁によるデクレも含まれる。2023 年 2 月時点で約 20 件の政令、デクレが制定されている。

この他、法律や政令、デクレを補完する文書として、SÚJB 安全指針及び勧告が 50 件以上発出されている（医療・産業における放射線安全に関する文書や国際基準のチェコ語訳を含む）。これらの法令規制文書は、SÚJB のウェブサイト上で公開されている [19)]。

原子力法以外にも、特に建築法など複数の法令体系が許認可の関連で原子力施設に関与している。

(2) 前回調査以降の変更点

2023 年 1 月、SÚJB は新しい供給者のための核燃料のライセンス要件という文書を発行した。ロシア型式の発電所（チェコ共和国、スロバキア、フィンランド、ハンガリー、ルーマニア）のヨーロッパの事業者は核燃料供給を確保する必要がある。核燃料は原子力発電所の運転における重要な項目の一つであり、原子炉に安全に装荷し運転するためには、常に各タイプの燃料集合体を実験及び解析により検証する必要がある。

核燃料の評価に関する一般的な要件は国際原子力機関（IAEA）によって定義されているが、これらの要件の適用は国によって異なる。原子炉物理安全解析部門の専門家が関係国の規制当局に連絡を取り、核燃料の共通のライセンス要件について検討された。その結果、発行された新しい文書（新しい VVER 燃料供給のライセンス要件）は、新しいタイプの核燃料を供給する際に満たす必要のある要件を新しい供給者に明確にするとしている [21)]。

7.3.2　原子力損害賠償制度

(1) チェコにおける原子力損害賠償制度の概要

チェコは、1994 年に「原子力損害の民事責任に関するウィーン条約（ウィーン条約)」及び「ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書（ジョイントプロトコル)」を締結した。改正ウィーン条約、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）は未締結である。

これらの国際条約は旧原子力法（Atomic Act - Act No. 18/1997 Coll）の第 5 章（第 32 条～第 38 条）として国内法化された。チェコでは 2017 年に新たな原子力法（Atomic Act - ActNo. 263/2016 Coll）が発効し、これにより旧原子力法は基本的に新法に置き換えられたが、原子力損害賠償に関する条文については例外的に、旧法の規定を廃止せず継続適用することとされている。このため、チェコにおける原子力損害賠償に関する法的根拠は、旧原子力法（Atomic Act - Act No. 18/1997 Coll）第 32 条～第 38 条ということになる。

旧原子力法（Atomic Act - Act No. 18/1997 Coll）第 5 章における原子力損害賠償規定の概要は以下の通りである。

- 無過失責任
- 原子力事業者への責任集中
- 責任限度額：80 億チェコ・コルナ（CZK）（1CZK＝5.9 円換算で約 472 億円）
- 原子力発電所の場合の付保義務：原子力施設は 20 億 CZK（約 118 億円）
- 国による支援:原子力法が､損害賠償請求額が保険やその他の財務保証の上限を超えた場合には、国が限度額である 80 億 CZK まで補償すると規定

※1CZK＝5.9 円（日銀基準外国為替相場及び裁定外国為替相場：令和 5 年 2 月中）において適用に基づく）

(2) 前回調査以降の変更点

チェコにおける原子力損害賠償制度について、前回令和 3 年度調査以降、変更はない。原子力賠償に係る法規定が旧原子力法を参照する状況にも変更はなく、別途原子力賠償に係る独立した法令等を策定する動きも確認されていない。[21)]

7.3.3　原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制

原子力安全に係る監督及び許認可発給は、SÚJB が担っている。SÚJB は政府[9]直属機関であり、大臣が率いる省（Ministry）に属さず、政府が指名する局長のもと、独立した予算と組織で運営される。また国立放射線防護研究所（SÚRO）などが、SÚJB の安全規制や検査等を、技術支援機関（TSO）として支援する。

原子力に係る国家計画策定など、エネルギー政策、電気事業者に対する事業規制を所管するのは産業貿易省（MPO）である。なお、原子力施設の立地、建設に際しては、SÚJB が発給する原子力法上の許認可に加え、都市計画、施設建設に関する基本法である建築法に基づく許認可が必要であり、この許可は MPO のもとで発給される[17)]。SÚJB の組織図を以下の図 7-1 に示す。

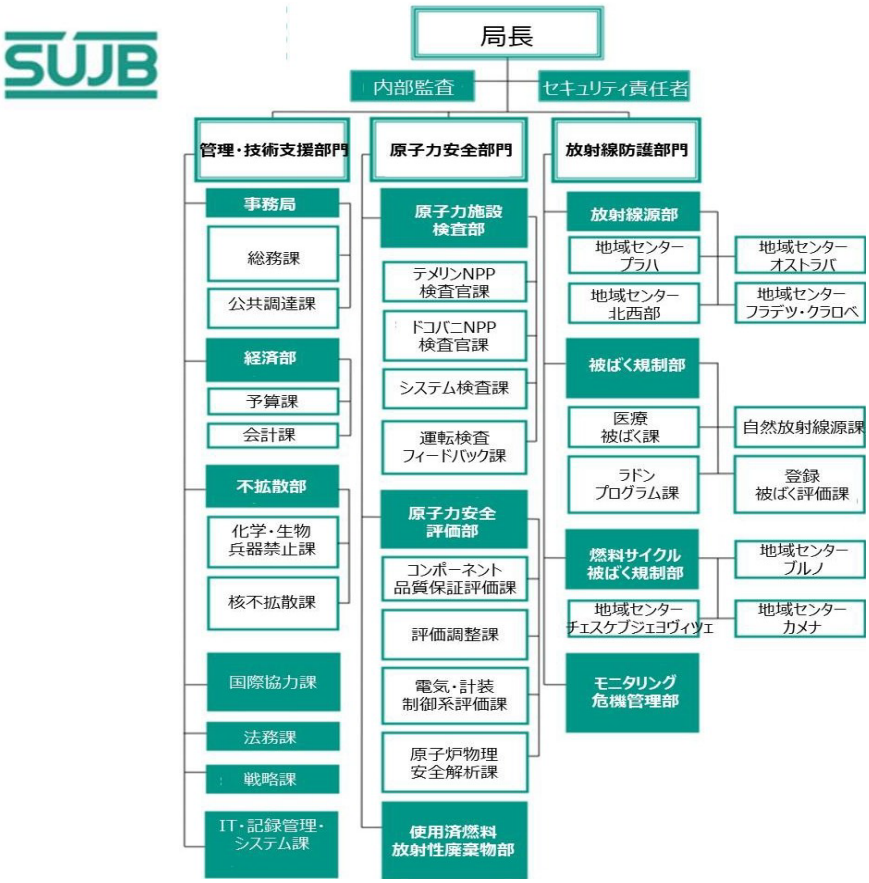


図 7-1　SÚJB 組織

出典）SÚJB ウェブサイト, https://www.sujb.cz/en/about-sujb/organizational-structure
2023 年 2 月 2 日閲覧

(2) 役割と権限

原子力法では、第 4 部「国家機関の権限行使」において関係する省庁や独立局等の権限を定めている。SÚJB については第 207 条から第 209 条に規定されている。

第 207 条では、SÚJB が原子力発電及び電離放射線利用に関する中央行政機関であること、所在

[9] ここでいう「政府」とは首相を首班とし以下首相が任命する大臣で構成される内閣を指す。

地をプラハとすることに加え、SÚJB の長である局長について、チェコ政府が直接選任、罷免することが定められている。

第 208 条では SÚJB の原子力法に基づく責任として、以下のものが定められており、原子力・放射線に関する安全とセキュリティ、原子力・放射線防災、核不拡散に係る国内外の業務を所掌している。

- 原子力法に基づく活動に対する許認可発給及び活動に関する通知の登録・受領
- 放射性物質、核分裂性物質、電離放射線源の輸送、貯蔵、処分パッケージの型式認証
- 原子力安全、放射線防護に関連する活動の承認
- 許認可を受けた活動に関する各種書類の承認
- 緊急時計画区域の策定
- 被ばく状況の監視及び評価、自然放射線に起因するものを含む人の被ばくに係る規制、及び関係他官署との協力のもと、放射線被ばく状況の発信・情報提供に関する国家計画の策定
- 個人線量監視に関する文書類の発行、登録、承認
- チェコが締結している拘束力ある国際条約に基づくリスト、登録を含む、原子力平和利用、放射線利用に係るリスト、登録の管理
- 設計基礎脅威（DBT）の設定
- 包括的核実験禁止の遵守に係る検認を行う組織としての役割の遂行
- IAEA、欧州原子力共同体（EURATOM ）ほか国際機関との協力、国際約束に基づく義務の履行、情報提供、国際レビューへの対応等
- 規制管理外、規制から逸脱した原子力品目、放射性物質、放射性廃棄物等の管理、調査
- チェコ政府と市民に対し SÚJB の活動及び国内の放射線モニタリング情報に関する年次報告を提出
- 国土利用上の開発政策、開発計画文書に対し、原子力安全、放射線防護、技術安全、放射線モニタリング、放射線異常事象管理、原子力・放射線セキュリティの観点から意見書を提出
- 放射性廃棄物管理、使用済燃料に関する情報提供
- 閉鎖された放射性廃棄物処理施設の敷地（レガシーサイト）に係る土地利用計画に対する法的拘束力のある意見書提出
- 建築法に基づく原子力施設関連の許認可その他活動に対し拘束力のある意見書提出
- 放射線異常事象や放射線に係る事案に関する規制監督活動及び報告書から得られた重要な所見について、活動の正当性、電離放射線源の規制、放射線防護に関する情報も含めて提供すること
- 公衆のラドン被ばく規制に関する国家行動計画の策定、改訂、及び現存する被ばく状況に関する管理概念の策定
- 民間・公共水道として提供されているもの以外の平均供給量 10m3/日、供給人数 50 人未満の水源における潜在的な被ばくリスクについて公衆に周知すること

(3) 予算規模及び人員

SÚJB の予算は、チェコの国家予算法で規定されている。SÚJB 2021 年報によれば、2021 年の国家予算法（Act No. 600/2020 Coll）における SÚJB に対する 2021 年最終予算は約 4. 7 億 CZK（約 27.7 億円）であった。また、規制活動に対して被規制者が支払う手数料を中心とする収入（予算段階）は、約 2.4 億 CZK（約 13,6 億円）であった。これに対し、2021 年の支出実績は約 4.3 億 CZK（約 25.5 億円）、収入実績は約 2.37 億 CZK（約 14.0 億円）であった。支出の減少は、パンデミックにより世界規模での国際的な活動の制限によって大きく影響された。

SÚJB における近年の収入・支出実績の推移を以下の表 7-4 に示す。

表 7-4　SÚJB の収入・支出実績推移（2017 年～2021 年）

（単位：千 CZK、〔百万円〕）

分類		2017	2018	2019	2020	2021
総収入		**184,900** **〔1090.8〕**	**185,697** **〔1,095.5〕**	**174,616** **〔1,030.1〕**	**211,660** **〔1,248.7〕**	**237,492** **〔1,401.1〕**
総支出		**402,121** **〔2,372.3〕**	**394,983** **〔2,330.2〕**	**422,401** **〔2,492.0〕**	**432,373** **〔2,550.8〕**	**431,833** **〔2,547.6〕**
内訳	プログラム支出等	146,452 〔864.0〕	126,023 〔743.5〕	169,241 〔998.4〕	195,467 〔1,153.2〕	193,041 〔1,138.8〕
	給与等	134,032 〔790.7〕	116,929 〔689.8〕	139,118 〔820.7〕	136,364 〔804.5〕	138,038 〔814.4〕
	その他流動支出	114,499 〔675.5〕	108,702 〔641.3〕	114,042 〔672.8〕	100,542 〔593.1〕	100,754 〔594.4〕

出典）SÚJB2021 年報より作成

※1CZK＝5.9 円（日銀基準外国為替相場及び裁定外国為替相場：令和 4 年 3 月適用に基づく）

2021 年の SÚJB の支出を活動内容別にみると、以下の表 7-5 のとおり、規制監督活動に係る支出が圧倒的大部分を占める。

表 7-5　SÚJB の 2021 年支出内訳（分野別）

分類		2021年支出実績	
		千CZK	百万円
活動に対する支出		400,271	2361.4
内訳	SÚJB 規制監督活動	2307.3	2,032.4
	国際協力	25.3	20.7
	緊急時対応	28.8	25.2
資本的支出		31,562	186.2
総支出		**431,8333**	25476.0

出典）SÚJB2021 年報より作成

※1CZK＝5.9 円（日銀基準外国為替相場及び裁定外国為替相場：令和 4 年 3 月適用に基づく）

表 7-6　SÚJB の収入実績内訳（2021 年）

分類	2021年収入実績	
	千CZK	百万円
管理費	1,231	7262.3
手数料収入	234,446	1383114.2
自己活動による収入	5	29.5
不動産による収入	325	1917.3
金融資産からの収入	0	0.0
罰金受領	731	4312.5
その他非税収	335	1976.3
自己資金からの振替	418	2466.0
合計	**234,446**	**1383114.2**

出典）SÚJB2021 年報より作成

※1CZK＝5.9 円（日銀基準外国為替相場及び裁定外国為替相場：令和 4 年 3 月適用に基づく）

SÚJB2021 年報によれば、2021 年における SÚJB の人員数は 218 名であり、ほぼ人員計画どおりであった。ただしチェコの労働市場全体で人手不足傾向が続く中、人員数の離職（退職者や産休・育児休業者など）により、空席をすべて埋めることはできなかったとしている。特に原子力発電所の増設の準備が続く場合、パフォーマンスを確保することは、非常に困難になる可能性があるとしている。218 名の職員のうち、174 名が大学卒業以上の資格を有しており、全従業員に占める大卒以上の比率は、国の全行政機関中 1 位である。部署別では、ドコバニ（運転中 4 基）及びテメリン（同 2 基）の両原子力発電所、並びに放射性廃棄物管理を含む原子力安全の規制監督を担う原子力安全局に、合計 61 名の人員が所属している。

2021 年における SÚJB の部門別人員数は、以下の表 7-7 の通りである。

表 7-7　SÚJB の部門別人員数（2021 年）

	部門				合計
	局長官房	管理・技術支援部門	原子力安全部門	放射線防護部門	
検査官	2	20	61	65	148
その他	1	48	4	17	70
部署合計	3	68	65	82	**218**

出典）SÚJB2021 年報より作成

なお、同年報によれば、2021 年中には 13 名の退職者（うち 2 名は定年退職）があった。人員の年齢構成については 2020 年とほぼ同等であるものの若干平均年齢が低下し、SÚJB はこれをプラスの傾向であると報告している。

(4) 最近の活動状況

2022 年 6 月、フランスの Nuward SMR の設計は、チェコとフィンランドの原子力規制当局の参加を得て、フランスの原子力安全規制当局が主導する欧州の早期共同規制審査の事例研究になると EDF は発表した。フランスの原子力安全機関（ASN: Autorité de Sûreté Nucléaire）、フィンランドの放射線・原子力安全局（STUK）、及び SÚJB が実施する審査は、それぞれの国の現在の一連の国内規則、最高の

国際安全目標と基準レベル、及び最新の知識と関連する良好事例に基づいて行われる。技術的な議論を通じて、この連携は、ASN、STUK、SÚJB がヨーロッパレベルでの互いの規制慣行に関するそれぞれの知識を高め、国際許認可の課題を予測し、将来の市場ニーズを満たす Nuward の能力を向上させるのに役立つとしている [11)]。Nuward プロジェクトは、フランスの代替エネルギー及び原子力委員会（CEA）、EDF、海軍グループ、及び TechnicAtome によって 2019 年 9 月に開始された。Nuward は、それぞれ 170MWe の 2 基の PWR を備えた 340MWe SMR プラントで構成されており、フランスの PWR の経験を利用して共同開発された。

7.3.4　政府レベルの協定等

SÚJB2021 年年報では、二国間協定を結ぶ国々との協力活動が報告されている。

SÚJB はドイツ、オーストリア、スロバキア、ポーランド、アメリカ、中欧 4 カ国（チェコ、ハンガリー、スロバキア、スロベニア）と定期的な会合を持っているが新型コロナウイルス流行に伴い、2021 年には多くの実開催を見合わせ、オンラインで実施あるいはキャンセルされている会合もあった。

7.3.5　原子力資機材の輸出管理制度

(1) チェコにおける原子力資機材の輸出管理の概要

チェコは核兵器不拡散条約、化学兵器禁止条約及び生物兵器禁止条約を締結している [22)] ことに加え、原子力供給国グループ（NSG）、ザンガー委員会（ZC）、ミサイル技術管理レジーム（MTCR）、オーストラリアグループ（AG）及びワッセナーアレンジメント（WA）といった主要な国際輸出レジームにすべて加入している [23)]。また、チェコは EU 加盟国であり、デュアルユース品目に関連する輸出管理等について、EU の輸出管理規則（No 428/2009）が直接適用される。また、同規則を補完する国内法として、「EU におけるデュアルユース品目輸出管理枠組み実施のための法律（Act No 594/2004 Coll.）」（Act No 594/2004 Coll. Implementing the European Community Regime for the Control of Exports, Transfer, Brokering, and Transit of Dual-Use Items (as amended)）（以下、「EU 輸出管理枠組み実施法」）が制定されている。

所管当局は産業貿易省である。EU 輸出管理枠組み実施法第 8 条では、同法に基づく産業貿易省への輸出許可申請に際し、デュアルユース品目について、SÚJB からの許可証を付することを義務付けている。規制方法としては EU 規則に基づきリスト規制、キャッチオール規制を実施している。[24)] また、チェコは 2021 年 3 月時点において、我が国の輸出貿易管理令 輸出令別表第 3 における「グループ A（いわゆるホワイト国）」の一つに指定されており、輸出管理レジームのもと管理を厳格に実施していると判断されている [26)]。

(2) 前回調査以降の変更点

原子力資機材の輸出管理に関して、前回令和 3 年度からの制度体制の変更はない。

産業貿易省は毎年、機微な品目・技術の輸出管理に関する年次報告書「軍事物資、民間向け小型武器、デュアルユース品目・技術の輸出管理に関する年報」を政府に提出している。2021 年版の年報によれば、原子力関連の輸出入について、SÚJB は 2021 年中に合計 257 件の決定を発出した。SÚJB の規制は原子力法、デクレで指定された品目を対象とするもので、輸出管理の観点からはもっぱらリス

ト規制に係るものである。

内訳は、以下の通りである。

- 核物質輸出入の承認：輸入 11 件／輸出 16 件
- 特定品目の輸出入の承認：輸入 4 件／輸出 15 件
- 原子力分野のデュアルユース品目輸出入の承認：輸入 6 件／輸出 172 件
- 核物質の輸出と再輸入の承認：13 件
- 核物質の輸入と再輸出の承認：2 件
- イスラエル向け輸出案件を認めず
- 是正決定：2 件
- 申請者の取下げ：18 件
- 書類の不備による行政手続きの中止:8 件

上記は SÚJB が発出した決定の件数であり、決定に含まれる個別の輸出許可の数は不明である。

7.4 発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

前回令和 3 年度調査以降、チェコは総合規制評価サービス〔IRRS〕、統合原子力基盤レビュー〔INIR〕、包括的原子炉安全性レビュー〔GRSR〕の受け入れは行われていないが、2022 年 5 月 16 日～18 日に立地評価・安全設計レビュー〔SEED〕ミッション及び 2022 年 5 月 18 日～20 日に運転安全評価チーム〔OSART〕のフォローアップミッションを受け入れている [12)]。今後の予定として、2023 年 5 月 14 日～27 日に IRRS ミッション、2024 年第 3 四半期にテメリン原子力発電所、2024 年第 4 四半期にドコバニ原子力発電所の OSART ミッションの受け入れが計画されている。

ここでは、2022 年 5 月 16 日～20 日に実施された SEED ミッション及び OSART フォローアップミッションについて報告する。

このミッションは、電力会社 ČEZ がチェコ原子力安全局を通じて要請したもので、テメリン原子力発電所とドコバニ原子力発電所の共同ミッションとして編成されており、組織的に 2 つの部分に分かれていた。最初の部分は、テメリン原子力発電所のフォローアップミッションとして行われ（以前のミッションは 2003 年と 2013 年に行われた）、2 番目の部分はドコバニ原子力発電所の最初のミッションとして行われた。国際原子力機関（IAEA）の主催の下で行われたミッションは、テメリンとドコバニサイトの両者の耐震安全評価に焦点を当てていた。専門家は最初の 3 日間をテメリン原子力発電所に滞在し、とりわけ、発電所周辺の地震管制局をチェックし、最新の IAEA 規則と比較して地震抵抗の方法論と計算を確認した。その後、彼らはドコバニサイトに移動し、新設の原子炉の建設と発電所に直接配置された新しい最新の地震計のプロトタイプ（試作モデル）を視察するためにサイトを訪問した。

SEED ミッションの目的は以下のとおりであった。

1. テメリン原子力発電所及びドコバニ原子力発電所サイトで使用される地震ハザード評価方法の信頼性を確認する。
2. テメリン原子力発電所で 2013 年に実施された専門家ミッションによって特定された問題に続く措置を評価する。
3. テメリン原子力発電所とドコバニ原子力発電所で過去 10 年間に実施された最新の地震ハザード研究を評価する。

2019 年から 2021 年にかけて、地震ハザード評価に関連するデータが更新され、このミッションのために収集された。新しい確率論的地震ハザード評価（PSHA）の計算が、両者の発電所の立地エリア

に対して実施された。検査官は、既設の発電施設と、小型モジュール炉を含む追加の原子力施設を建設する計画の両者に焦点を当てた。安定した下層土は、原子力施設の立地に関する重要な要素の１つである。新しい原子炉の建設のための詳細な研究を行う際に、強い衝撃と非常に低い確率に対する両者の場所の適合性と耐性を確認した。

チェコは、電力の約３分の１に原子力を使用しており、これはドコバニの４基の原子炉とテメリンの２基の原子炉から発電される。現在、テメリンの２基の新設原子炉と小型モジュール炉用のスペース、及びドコバニの１基の新設原子炉の提案が存在する。

7.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

7.5.1　放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制

(1) 加入・遵守状況

チェコは 2001 年 6 月 18 日付で発効した放射性廃棄物等安全条約の原締約国の一つである。全ての検討会合において、国別報告書を提出し、検討会合に出席している。

放射性廃棄物等安全条約第 7 回会合に向けた国別報告書は、2020 年に公表され、第 7 回検討会合については、新型コロナウイルス流行により、2022 年 7 月に開催が延期されている。

(2) 関連する国内制度

1）放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系の概要

原子力及び電離放射線の平和利用に関する旧原子力法（Atomic Act - Act No. 18/1997 Coll）及びその他のいくつかの法律の変更及び修正に関する原子力法（Atomic Act - Act No.263/2016 Coll）は、2016 年 7 月 14 日に採択され新しい原子力法に 2017 年 1 月 1 日から置き換えられている。この法律は、原子力に関する欧州共同体及び欧州連合の適用可能な規制を取り入れ、欧州原子力共同体及び欧州連合の適用可能な規制に直接関連している。

放射性廃棄物（原子力施設からの放射性廃棄物及び施設放射性廃棄物）の管理に関する要件は、原子力法及び法令第 377/2016 号（カテゴリーIII 又は IV の原子力施設又は作業場の放射性廃棄物の安全管理及び廃炉のための要件）に定義されている。

原子力法では、SÚJB の許認可が必要な事業が定められている。原子力法では、 SÚJB の許認可が法的効力を持つ前に、原子力施設の立地、建設、運転を開始すること、及びその他の SÚJB の免許を必要とする活動を実施することを明確に禁止している。

立地、建設、運転の主要な許認可とは別に、許認可を必要とする活動が多くある。

- 原子力施設の原子力安全、技術安全及び物理的防護に影響を及ぼす改造を行うこと。
- 放射線防護、放射線状況の監視及び放射線異常事態の管理に影響を及ぼす修理又はその他の変更の実施。
- 放射性物質の事業所からの排除等

1995 年 7 月、SÚJB の権限が電離放射線防護の分野にも拡大された。この決定に基づいて、チェコ共和国では原子力安全及び放射線防護の分野の監督官庁が統合された。これにより、SÚJB は、原子力及び電離放射線の利用分野における統一的な行政機関となっている。

2）放射性廃棄物の区分、処理・処分の基準

原子力法に基づき、放射性廃棄物は「放射性核種を含む、又は、それに汚染された物質、物体又は機器であって、それ以上の使用が見込まれず、かつ放射性物質の事業所からの除去のために本規定により定められた条件を満たさないもの」と定義されている。

カテゴリーIII 又は IV の原子力施設又は事業所の放射性廃棄物及び廃炉の安全管理のための要件に関する政令第 377/2016 Coll. に従って、放射性廃棄物はさらに気体、液体、固体に分類される。固形放射性廃棄物は、特に処分方法に基づいて以下のように分類される。

a) 一時的な放射性廃棄物であり、最長 5 年間保管した後、放射能がクリアランスレベルを下回るもの
b) 一時的な放射性廃棄物より高い放射能を持つが、処分の際に特別な措置を必要としない超低レベル廃棄物
c) 一時的な放射性廃棄物より高い放射能を持つが、限られた量の長寿命放射性核種を含む低レベル廃棄物
d) 長寿命の放射性核種を大量に含むため、低レベル廃棄物よりも周辺環境から高度な隔離を必要とする中レベル廃棄物
e) 貯蔵や処分の際に含有する放射性核種の崩壊に伴う発熱を考慮する必要がある高レベル放射性廃棄物。受入基準を満たすように処理・加工された後、地下数百メートルの深地層処分場に処分される

3）放射性廃棄物及び使用済燃料の運用状況

IAEA が定義した管理の基本原則及び共同条約の要件に準拠してさらに発展させるとしている。さらに、本政策の他の原則は、放射性廃棄物及び使用済燃料の安全性に対する責任、放射性廃棄物の生成の最小化、放射性廃棄物管理における相互依存性、放射性廃棄物の管理の資金調達などに関し原子力法及びその政令の要件に適合するものである。

国別報告書[27]によれば、使用済燃料の処分に関するチェコ共和国の基本戦略は、2065 年までに操業開始予定の深地層処分場に直接埋設することである。深地層処分場の操業開始までの間、浅地中処分施設での処分に適さない使用済燃料と放射性廃棄物は、各施設に安全に保管されることになる。将来の深地層処分場の安全性は、建設前に地下実験室で長期間の実験を行い、証明する必要があるとしている。

その他の原則は以下の通りとしている。

- 放射性廃棄物と使用済燃料を管理できるのは、原子力法及び関連する施行規則に定められた要件を満たす、関連する許認可保持者のみであり、許認可は SÚJB によって発行される。
- チェコ共和国における放射性廃棄物と使用済燃料の管理は、国家戦略目標及び国際的に認められた原則（IAEA 及び OECD/NEA 勧告と EC 要求事項）に準拠して実施されなければならない。
- 放射性廃棄物や使用済燃料の管理に掛かる費用はすべて、それぞれの放射性廃棄物や使用済燃料を生じさせた者が負担している。現在、生じされている放射性廃棄物や使用済燃料の処理費用は、将来の世代に負担をかけるものではない。
- 放射性廃棄物と使用済燃料を生じさせた者は、放射性廃棄物の発生を最低限に抑え、短期及び長期の放射性廃棄物と使用済燃料に関するデータ、原子力口座への料金規模と支払い方法の決定に必要な情報を SÚRAO に提供することが義務付けられている。LILW（低中レベル廃棄物）の処分、浅地中処分施設での処分が受け入れられない使用済燃料や放射性廃棄物の処分に対する料金は別途算定される。

- 放射性廃棄物と使用済燃料の管理者はさらに、法律で要求される放射性廃棄物と使用済燃料の特性を全て文書化した放射性廃棄物と使用済燃料の記録を保持する義務がある。
- 放射性廃棄物は、電離放射線源として使用されていないものも含めて、SÚJB 認可事業者が廃棄前に処理することで、無理なく廃棄することを目的とする。
- SÚRAO は、既存の LILW 処分施設の維持と最適な運用を行い、将来的に原子力と電離放射線の平和利用の結果としてチェコ共和国で発生する全ての LILW に対して適切な処分能力を確保する責任を負っている。
- チェコの基本的な使用済燃料管理戦略は、2065 年までの試運転に向けて準備される深地層の処分場に直接処分することである。
- 深地層処分場の稼働に先立ち、浅地中処分施設での処分に適さない使用済燃料及び放射性廃棄物は、生産者又は SÚRAO が管理する施設に保管される予定である。
- 放射性廃棄物と使用済燃料の管理及び深地層処分の開発は、関連する国内の法的規制、国際的に認知された規範に準拠した国際勧告及び基準を完全に遵守して実施される。
- 使用済燃料の量とその放射性毒性を減らすためのオプションは、継続的に監視及び評価する。

4）放射性廃棄物及び使用済燃料のインベントリ

チェコにおける使用済燃料の貯蔵量は以下の通り。

- ドコバニ原子力発電所

2019 年 12 月 31 日現在、4 つの使用済燃料プールには 2306 個の燃料集合体があり、重金属の総重量は約 273177kg である。使用済燃料プールで損傷と判断された燃料集合体は 5 体（機械的 1 体、漏出 4 体）としている。

使用済燃料中間貯蔵施設（ドコパニ）

使用済燃料中間貯蔵施設（ドコパニ）の総容量はキャスク 60 体であり、最後の CASTOR-440/84 キャスクが 2006 年 3 月 8 日に設置された。その結果、2019 年 12 月 31 日現在、60 体の CASTOR-440/84 があり、燃料集合体の総数は 5040 体となっている。

使用済燃料貯蔵施設（ドコパニ）

使用済燃料貯蔵施設（ドコパニ）の貯蔵能力は、キャスク 152 体で 1370 トンの重金属を貯蔵できる。 2019 年 12 月 31 日現在、43 体の CASTOR-440/84M キャスクがあり、総燃料集合体数は 3612 体である。

- テメリン原子力発電所

2019 年 12 月 31 日現在、テメリン原子力発電所の 1 号機の使用済燃料プールには 432 体の燃料集合体と 25 体の単体燃料棒が、2 号機の使用済燃料プールには 404 体の燃料集合体と 24 体の単体燃料棒があり、総重量は約 379 309 kg の重金属が含まれている。

使用済燃料貯蔵施設（テメリン）

2019 年 12 月 31 日現在、798 個の燃料集合体を持つ CASTOR-1000/19 キャスク 42 体と 19 体の燃料集合体を持つ ŠKODA 1000/19 キャスク 1 体が保管されている。

チェコにおける放射性廃棄物の貯蔵量等は以下の通り。

- ドコバニ原子力発電所

収集された固体放射性廃棄棄物は、収集地点から補助サービス棟に運ばれる。「排出によって生じ

る暦年の各一般人の実効線量が 0.01 mSv 未満」という基準に適合していれば、廃棄物の廃棄場に廃棄される。固体廃棄物は、容積 0.4m^3 及び 0.8m^3 のボックスパレットに整理して保管するか、低圧圧縮（15t）後、補助サービス棟の保管庫の 200 リットル亜鉛メッキキャスクに保管される。放射性核種の比放射能が高く、放射性廃棄物処分場で処分できない場合、放射性物品の保管場所に整理して保管され、最終的な処理・処分は原子力発電所の廃止措置のプロセスで対処される。

2017 年には、タンク 7TW10B05 及び 7TW10B04 からの放射性濃縮物が処理された。 さらに放射性堆積物が貯蔵タンク 7TW10B05 から除去され、タンクが洗浄された。重量 29 トンの分離された固形分をアルミノシリケート マトリックスでコンディショニングして、総重量 61 トンの 208 体のドラム缶を製造し、廃棄した。

2018 年には、タンク 7TW10B04 及び 7TW10B06 からの放射性濃縮物が処理された。 貯蔵タンク 7TW10B03 及び 7TW10B04 からさらに放射性堆積物を除去し、これらのタンクを洗浄した。重さ 72 トンの分離された固形分をアルミノシリケート ALUSIL® マトリックスで調整し、369 体の 200 リットル MEVA ドラム缶を製造した。

2019 年には、タンク 7TW10B06 からの放射性濃縮物が処理された。 貯蔵タンク 0TW10B04 から放射性堆積物を除去し、タンクを洗浄した。 重さ 91 トンの分離された固形分は、アルミノシリケート ALUSIL® マトリックスで調整され、494 体 の 200 リットルの MEVA ドラム缶で 73 トンの放射性廃棄物が生成された。 2020 年には残り 18 トンの調整が終了する。

液体放射性廃棄物の保管システムは、次のもので構成される。

- ✓ 2 基の原子炉あたり総容量 2110 m^3 (3x550 m^3 + 460 m^3) の放射性濃縮物用貯蔵タンク
- ✓ 容量 550 m^3 のバックアップタンク 2 基
- ✓ 容量各 460 m^3 の活性吸着剤用タンク 2 基
- ✓ ポンプと補助装置

有機物由来の液体原料（油類）は、200 リットルの金属製ドラム缶で保管されている。ドラム缶の下には、ドラム缶の全容量を収容できる安全なサンプが設置されている。

表 7-8　2019 年 12 月 31 日時点における、実際に保管されている放射性廃棄物と運用限界・保管条件の比較

廃棄物の種類	最大許容蓄積量	実際に保存されている量
液体放射性廃棄物 – 濃縮活性水	3300 m^3	804 m^3
液体放射性廃棄物 –吸着剤	300 m^3	83 m^3
固体放射性廃棄物 合計	800 t	261 トン(テメリン原子力発電所からの 16 トンを含む)

気体状の放射性廃棄物は、排気系（配管、タンク）及び換気系を使用して除去される。処理には、エアロゾル状の放射性ヨウ素を含む放射性エアロゾルの濾過が含まれる。ホールドアップとは、ガス流を減速させ、短期放射性核種の放射能を低下させる。気体状の放射性物質を処理することで、固体状の放射性物質と放射性物質の事業場外排出の要件に適合した気体を生成する。

表 7-9　気体・液体排出状況

放射性核種	大気中への排出量A［Bq］		
	2017	**2018**	**2019**
希ガス類	$3.43x10^{12}$	$3.05x10^{12}$	$2.30x10^{12}$
エアロゾル	$2.31x10^{7}$	$1.94x10^{7}$	$1.56x10^{7}$
ヨウ素	$1.7x10^{6}$	$1.3x10^{6}$	$1.3x10^{6}$
14C	$6.86x10^{11}$	$7.38x10^{11}$	$5.77x10^{11}$
3H	$9.45x10^{11}$	$7.73x10^{11}$	$8.64x10^{11}$
全E値(Sv)	$1.40x10^{-7}$	$1.49x10^{-7}$	$1.17x10^{-7}$
排出規制値に対する割合 L (%)	0.35	0.37	0.29
放射性核種	**液体排出量A［Bq］**		
	2017	**2018**	**2019**
3H	$2.04x10^{13}$	$1.78x10^{13}$	$1.04x10^{13}$
核分裂生成物	$7.6x10^{7}$	$9.0x10^{6}$	$1.03x10^{7}$
全E値(Sv)	$2.55x10^{-6}$	$2.23x10^{-6}$	$1.34x10^{-6}$
排出規制値に対する割合L (%)	42.5	37.3	22.3

- テメリン原子力発電所

固体廃棄物の管理回収と種類別の一次分別は、安定した場所（少なくとも 10 ヶ所の固定回収場所、特にユニットの定期点検やオーバーホールの際には必要に応じて追加設置することがある）で行われる。線量当量率が 0.1mSv/h を超える固体放射性物質は、遮蔽されたビン又はコンテナで回収される。収集された廃棄物は、収集地点から補助サービス棟に輸送される。「排出によって生じる暦年の各公衆の実効線量が 0.01mSv 未満」という基準に適合していれば、作業場からクリアランスされるか、ペトルーフキーの固体廃棄物用廃棄場に処分される。

放射性物質の比放射能が高く、放射性廃棄物処理施設で処理できない場合は、放射性物質保管庫に保管され、最終処理・処分は原子力発電所の廃止措置プロセスで行われる。

放射性物質の洗浄・処理過程で発生する液体原料は、補助サービス棟の 貯蔵タンク（容量 200 m^3 又は 60 m^3 ）に回収・保管される。

放射性濃縮物を放射性廃棄物のドコバニ処分場で受け入れられる形に加工する技術は、アスファルト化である。アスファルトベースの製品は、その後、200 リットルの亜鉛メッキドラムを使用して、放射性廃棄物のドコバニ処分場に廃棄される。

2017 年にはタンク 0TW20B01 からの放射性濃縮物 175m^3 、2018 年にはタンク 0TW20B01 と 0TW20B02 から 132m^3 、2019 年にはタンク 0TW20B02 から 171m^3 、同様にコンディショニングされた。

2017 から 2019 年に 3,2 t の汚泥がアルミノシリケートマトリックス ALUSIL® に固形化された。放射性廃棄物のドコバニ処分場での処分に許容される最終形態の総量は 6,4 m^3 であった。

液体放射性廃棄物の保管システムは、次のもので構成される。

- 2 基分の総容積 520 m^3 (2 x 200 m^3 + 2 x 60 m^3)の放射性濃縮物貯蔵タンク
- 放射性物質の濃縮液や固形用の容量 200m^3 の非常用タンク
- それぞれ容量 200 m3 の活性吸着剤タンク
- ポンプ及び補助プロセス装置

有機液体原料（油類）は、200L の金属製ドラム缶で保管されている。ドラム缶の下には、ドラム缶の全容量を収容できる安全な水槽がある。

表 7-10　2019 年 12 月 31 日時点の放射性廃棄物の最大許容量と保存量との比較

廃棄物の種類	最大許容蓄積量	実際に保存されている量
液体放射性廃棄物 - 濃縮活性水	520 m^3	148m^3
液体放射性廃棄物 -吸着剤	200m^3	67 m^3
固体放射性廃棄物 合計	500 t	61t

気体状放射性物質の処理の考え方は極めて単純で、換気システム内の汚染された空気から放射性物質を濾過によって分離する。

テメリン原子力発電所では、SÚJB の認可により、外部照射の実効線量限度及び一人当たりの実効線量率を 40μSv/ 年と定めている。

表 7-11　気体及び液体の排出量

放射性核種	大気中への排出量A［Bq］		
	2017	**2018**	**2019**
希ガス類	$9.86x10^{12}$	$1.32x10^{13}$	$4.04x10^{12}$
エアロゾル	$2.36x10^{6}$	$3.63x10^{8}$	$3.2x10^{6}$
ヨウ素	$7.79x10^{7}$	$7.62x10^{7}$	$3.06x10^{7}$
14C	$7.30x10^{11}$	$5.84x10^{11}$	$5.56x10^{11}$
3H	$1.58x10^{12}$	$1.78x10^{12}$	$2.10x10^{12}$
全E値(Sv)	$1.87x10^{-7}$	$2.22x10^{-7}$	$1.12x10^{-7}$
排出規制値に対する割合 L (%)	0.47	0.56	0.28
放射性核種	**液体排出量A［Bq］**		
	2017	**2018**	**2019**
3H	$5.27x10^{13}$	$5.11x10^{13}$	$4.48x10^{13}$
核分裂生成物	$4.43x10^{7}$	$6.48x10^{8}$	$4.91x10^{7}$
全E値(Sv)	$2.20x10^{-6}$	$2.18x10^{-6}$	$1.87x10^{-6}$
排出規制値に対する割合L(%)	73.2	72.6	62.4

7.5.2　海洋汚染防止条約に関連する評価

未締結の海洋汚染防止条約については、令和元年度の調査の際に、今後の締結意向がないことがヒアリングで確認されており、その後もこの意向に変化があったとの動きは確認されていない。また同条約未締結の中での海洋への放射性廃棄物投棄の禁止を担保する国内制度状況に関しては、引き続き内水・国際河川への放射性物質投棄を禁ずる各種国内法が有効であり、状況に変化はない。

ここでは、安全配慮等確認に関する調査票作成を念頭において、海洋汚染防止条約に関連する状況を再整理する。

(1) 関連する国際条約への加入状況

チェコは海洋汚染防止条約には加入していないが、表 7-12 に示す通り、本条約に関連する国際海事機関（IMO）所管の条約に複数加入している。

1）IMO 参加の条約概要

海洋汚染防止条約と関連する他の海洋汚染防止に関する条約として、1994 年 11 月 16 日に発効した「海洋法に関する国際連合条約：国連海洋法条約」(United Nations Convention on the Law of the Sea: UNCLOS)（以下、国連海洋法条約）、国連傘下の国際的組織である IMO が所管する「1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書（96 年議定書：2006 年 3 月 24 日に発効）」、「1973 年の船舶による海洋汚染防止のための国際条約に関する 1978 年の議定書（MARPOL 73/78 条約）」及び「1974 年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS 条約）」等がある。表 7-12 に示す通り、チェコはこれらの条約の締約国である。

なお、MARPOL 73/78 条約の方を「海洋汚染防止条約」と呼ぶ場合もある。その際は、本報告書の主要な調査対象である「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」の方はロンドン条約と呼ばれる場合もある。国連海洋法条約は、本文 17 部 320 条と 9 つの附属書から構成されており、国際海洋秩序に関する包括的な海の憲法といわれる。1982 年に第三次国連海洋法会議において策定され、同年に国連総会で採択され、1994 年 11 月 16 日に発効した。1958 年の海洋法四条約（領海条約、公海条約、公海生物資源保存条約、大陸棚条約）(注) を再構成したものであり、放射性物質の廃棄による海洋汚染の防止も含めた海洋環境の保護に関する必要な措置を加入国に求めている。2021 年 7 月 31 日時点で 168 の国と組織が加入している [29)]。

（注）1958 年にスイスのジュネーブで採択された「領海及び接続水域に関する条約（領海条約）」、「公海に関する条約（公海条約）」、「漁業及び公海の生物資源の保存に関する条約」及び「大陸棚に関する条約（大陸棚条約）」の 4 条約のこと。

MARPOL 73/78 条約は、主に船舶の運航や事故による海洋の汚染を防止するための条約であり、国連海洋法条約第 12 部の第 211 条、第 217 条～第 220 条の規定に該当している。また、SOLAS 条約は海難事故から人命を守ることを主目的とした条約であり、主に船舶の建造、設備と運転、危険物の運送に対する措置が規定されている。積載している積荷から人命を防護するという観点で放射性物質の梱包に関する規定がある。

表 7-12　チェコが締結している海洋汚染防止関連条約

条約名	チェコの批准年	海洋投棄との関係
国連海洋法条約	1996 年	正式名称は「海洋法に関する国際連合条約」。国際海洋秩序全般を包括し「海の憲法」と呼ばれる。 1994 年発効。放射性物質を含む物質の海洋投棄に関しては、同条約第 12 部「海洋環境の保護及び保全」の第210 条「投棄による汚染」において、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定し、必要な措置を講じることを定めている。
MARPOL 73/78 条約	1993 年	船舶の航行や事故による海洋汚染を防止することを目的として、放射性物質を含む規制物質の投棄・排出の禁止、通報義務、その手続き等について規定する条約。1983 年に発効。
SOLAS 条約	1993 年	正式名称は「海上における人命の安全のための国際条約」。同条約の「国際海上危険物規程（IMDGコード）」は、国連危険物輸送勧告の基本的要件を採り入れて、危険物の容器、包装、積載方法、隔離、船積書類等を規定。放射性物質はこの中で Class7 に分類

2）海洋汚染防止条約の規定と対応するチェコの措置

海洋汚染防止条約の各条項に対応するチェコの措置の状況を確認する。なお、(1) の条文構成で示した通り、第 14 条以降は条約の締結や運用に関する条項であるため、以下では第 13 条までの規定について対応状況を整理する。

表 7-13　海洋汚染防止条約の規定と、対応するチェコの措置

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第1 条	
締約国は、海洋環境を汚染するすべての原因を効果的に規制することを単独で及び共同して促進するものとし、また、特に、人の健康に危険をもたらし、生物資源及び海洋生物に害を与え、海洋の快適性を損ない又は他の適法な海洋の利用を妨げるおそれがある廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染を防止するために実行可能なあらゆる措置をとることを誓約する。	● 国連海洋法条約を締結。同条約では第 12部「海洋環境の保護及び保全」第 210 条「投棄による汚染」において、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定し、必要な措置を講じることを規定
第2 条	
締約国は、次条以下の諸条に定めるところに従い、自国の科学的、技術的及び経済的な能力に応じて単独で、並びに共同して、投棄によって生ずる海洋汚染を防止するための効果的な措置をとるものとし、また、この点に関して締約国の政策を調和させる。	● 国連海洋法条約を締結（第210条「投棄による汚染」において、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定し、必要な措置を講じることを規定） ● 領海は持たないが、国際河川に関して以下の条約に参加 ➢ 国境を越えた水域及び国際湖沼の保護及び利用に関する条約 ● また地域の国際河川保護の取り組みとして、以下の河川条約に参加。これらの条約目的として、「ドナウ川からの黒海、エルベ川からの北海、オーデル川からのバルト海への負荷を減らす」ことが挙げられている ➢ 国際ドナウ川保護委員会（ICPDR）ドナウ川の保護と持続可能な利用のための協力条約 ➢ エルベ川保護国際委員会条約（ICPER） ➢ オーデル川の汚染からの保護に関する国際委員会条約（ICPORaP）

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第3 条	
この条約の適用上、 1 (a) 「投棄」とは、次のことをいう (i)海洋において廃棄物その他の物を船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物から故意に処分すること。 (ii) 海洋において船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物を故意に処分すること。 (b)「投棄」には、次のことを含まない (i) 船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物及びこれらのものの設備の通常の運用に付随し又はこれに伴って生ずる廃棄物その他の物を海洋において処分すること。ただし、廃棄物その他の物であって、その処分に従事する船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物によって又はこれらに向けて運搬されるもの及び当該船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物における当該廃棄物その他の物の処理に伴って生ずるものを処分することを除く。 (ii) 物を単なる処分の目的以外の目的で配置すること。ただし、その配置がこの条約の目的に反しない場合に限る。 (c) 海底鉱物資源の探査及び開発並びにこれらに関連して行われる沖合における加工から直接又は間接に生ずる廃棄物その他の物の処分は、この条約の適用を受けない。 2 「船舶及び航空機」とは、種類のいかんを問わず、水上、水中又は空中を移動する機器（自動推進式であるかどうかを問わず、エアクッション船及び浮遊機器を含む。）をいう。「船舶及び航空機」とは、種類のいかんを問わず、水上、水中又は空中を移動する機器（自動推進式であるかどうかを問わず、エアクッション船及び浮遊機器を含む。）をいう。 3 「海洋」とは、国の内水を除くすべての海域をいう。 4 「廃棄物その他の物」とは、あらゆる種類、形状又は性状の物質をいう。 5 「特別許可」とは、事前の申請に基づきかつ	● 国内規則等に投棄を定義したものはないが、一般則として、国連海洋法条約を締結していることから、投棄の定義は当該条約と同一の定義を国内にも適用しているものと考えられる。 ● チェコは内陸国であり「海洋」を有していない。

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
つ附属書II及び附属書IIIの規定により個別的に与えられる許可をいう。 6 「一般許可」とは、附属書IIIの規定により事前に与えられる許可をいう。 7 「機関」とは、第十四条 2 の規定に基づいて締約国が指定する機関をいう。	
第4 条	
1 締約国は、この条約の定めるところにより、次の(a)から(c)までに別段の定めがある場合を除くほか、廃棄物その他の物の投棄（その形態及び状態のいかんを問わない。）を禁止する。 (c)までに別段の定めがある場合を除くほか、廃棄物その他の物の投棄（その形態及び状態のいかんを問わない。）を禁止する。 (a) 附属書Iに掲げる廃棄物その他の物の投棄は、禁止する。 (b) 附属書IIに掲げる廃棄物（その他の物の投棄は、事前の特別許可を必要とする。 (c) 他のすべての廃棄物その他の物の投棄は、事前の一般許可を必要とする。 2 いずれの許可も、附属書IIIに掲げるすべての事項について慎重な考慮（附属書IIIB及びCに掲げる投棄場所の特性についての事前調査を含む。）が払われた後でなければ与えてはならない。 3 この条約のいかなる規定も、締約国が廃棄物その他の物であって附属書Iに掲げられていないものの投棄を自国について禁止することを妨げるものと解してはならない。当該締約国は、そのための措置を機関に通知する。	（放射性廃棄物その他の放射性物質は、海洋汚染防止条約附属書I の6 に規定されている） ● 国連海洋法条約を締結。同条約では第 12 部「海洋環境の保護及び保全」第 210 条 「投棄による汚染」において、投棄による海洋環境の汚染を防止し、軽減し及び規制するため法令を制定し、必要な措置を講じることを規定 投棄による汚染の防止に関連する国内措置として ● 水法第46条において、河川等水路の流路や健康、安全を危険にさらす可能性がある物を水路中に置くこと、またそうした物を浸水する可能性のある場所に保管することを禁止 また放射性物質の投棄禁止に関係する国内措置として、上記水法第46条に加え、以下の措置がある ● 水法に基づくデクレ（No. 401/2015）第 5条で、原子力法令に基づき SÚJB が設定した制限値を下回る場合のみ SÚJB の許可のもと排出を認める旨規定（discharge以外の排出の排除） ● 原子力法第 7 条第 3 項、第 4 項において処理等の後の返還が担保されない放射性廃棄物の輸送を禁止

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第5 条	
1 前条の規定は、荒天による不可抗力その他人命に対する危険又は船舶、航空機若しくはプラットフォームその他の人工海洋構築物に対する現実の脅威がある場合において人命又は船舶、航空機若しくはプラットフォームその他の人工海洋構築物の安全を確保することが必要であるときは、適用しない。ただし、投棄がその脅威を避けるための唯一の方法であると考えられること及び投棄の結果生ずる損害が投棄を行わなかつた場合に生ずる損害よりも少ないと十分に見込まれることを条件とする。投棄は、人命及び海洋生物に対する損害の可能性を最小限にするように行われなければならず、また、その投棄については、直ちに機関に報告されるものとする。 2 締約国は、人の健康に対して容認し難い危険をもたらし、かつ、他のいかなる実行可能な解決策をも講ずることができない緊急の場合においては、前条 1(a)の規定の例外として特別許可を与えることができる。当該締約国は、特別許可を与えるに先立ち、影響を受けるおそれがあるすべての国及び機関と協議するものとし、機関は、他の締約国及び適当な国際機関との協議の上、第十四条の規定により、当該締約国に対し、とるべき最も適した手続を速やかに勧告する。当該締約国は、措置をとるべき最終時点を考慮し及び海洋環境に対する損害を防止する一般的義務に即して実行可能な最大限度まで当該勧告に従うものとし、また、自国がとる措置を機関に通報する。締約国は、そのような状況において相互に援助することを誓約する。 3 締約国は、この条約の批准若しくは加入の時に又はその後に、2 の規定に基づく自国の権利を放棄することができる。	● 航空輸送に関しては国際民間航空条約の附属書 18（危険物の安全な輸送）を国内の航空規則であるLシリーズとしてエンドースし適用） ● 原子力法第5条で原則として、異常事象を回避すると共に、事象発生時においても影響を最小化することを規定 ● 原子力法補遺1に示されたSÚJBに対する fissile material 輸送許可申請の必要書類として、輸送物の物理防護、緊急時手順書等の提出を義務付け ● 原子力・放射線事象に関しては早期通報・相互援助条約に参加しているほか、二国間協定の枠組みで放射線事象発生時の情報共有、協力の体制を確保 ● チェコが締結している国際河川条約等において、EUの「越境内陸水路の偶発的汚染に関する行動規範」の遵守を規定

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第6 条	
1 各締約国は、次のことを行う一又は二以上の適当な当局を指定する。 (a)附属書IIに掲げる物の投棄及び前条2 に規定する緊急の場合における投棄に必要な特別許可をその投棄に先立って与えること。 (b)投棄を許可したすべての物の性質及び数量並びに投棄の場所、時期及び方法を記録すること。 (c)この条約の適用上、単独で又は他の締約国及び権限のある国際機関と協力して海洋の状態を監視すること。 2 締約国の適当な当局は、投棄が意図されている次の物につき、1の規定により事前の特別許可又は一般許可を与える。 (a)当該締約国の領域において積み込まれる物 (b) 当該締約国の領域において登録された船舶若しくは航空機又は当該締約国を旗国とする船舶若しくは航空機にこの条約の締約国でない国の領域において積み込まれる物 3 適当な当局は、1(a)及び(b)に規定する許可を与えるに当たっては、附属書IIIの規定並びに適切と認める追加の基準、措置及び要件に従う。 4 各締約国は、直接に又は地域的取極に基づいて設立される事務局を通じて、機関及び適当な場合には他の締約国に対し、1 (c)及び(d)の定めることに係る情報並びに3 の規定により採用する基準、措置及び要件を報告する。報告の手続及び性質は、締約国が協議の上合意する。	緊急的な投棄を含めて以下の規定あり ● 水法及びその下のデクレにおいて、放射性物質を含む排水ほか、許可・制限のもとで一定の排出が認められるもの及びその管理当局、手続き等を指定 ● 緊急時の船舶の対応については内陸航行法に規定[28)] ● 航空機に係る緊急時等の対応については、EU 規則や国内における航空規則（L シリーズ）等で規定 ● 国際河川に関しては運輸省の内陸航行局が、各河川に係る条約のチェコ担当局として関係国と協力

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第7 条	
1 各締約国は、次のすべてのものにつき、この条約を実施するために必要な措置をとる。 (a)当該締約国の領域において登録され又は当該締約国を旗国とする船舶及び航空機 (b)投棄が意図されている物を当該締約国の領域において積み込む船舶及び航空機 (c)当該締約国の管轄の下にある船舶、航空機及び固定され又は浮いているプラットフォームで投棄を行っていると認められるもの 2 各締約国は、この条約の規定に違反する行為を防止し及び処罰するため、自国の領域において適当な措置をとる。 3 締約国は、この条約を特に公海において効果的に適用するための手続（この条約の規定に違反して投棄を行っていることが発見された船舶及び航空機についての報告に関する手続を含む。）の作成に協力することに同意する。 4 この条約は、他国の主権の及ばないことが国際法により認められている船舶及び航空機については、適用しない。もつとも、各締約国は、適当な措置をとることにより、自国が所有し又は運用する当該船舶及び航空機がこの条約の目的に沿って運用されることを確保するものとし、また、その措置を機関に通報する。 5 この条約のいかなる規定も、各締約国が海洋における投棄を防止するため国際法の諸原則に基づき他の措置をとる権利に影響を及ぼすものではない。	● 内陸国であり、自国船籍の海洋航行船舶及び海港施設はない

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第8 条	
この条約の目的を推進するため、特定の地理的区域における海洋環境について擁護すべき共通の利益を有する締約国は、地域的特性を考慮した上で、特に投棄による汚染を防止するため、この条約に適合する地域的取極を締結するように努める。地域的取極については、機関がこの条約の締約国に通告するものとし、この条約の締約国は、当該地域的取極の目的及び規定に即して行動するように努める。 締約国は、この条約の締約国及び地域的取極の締約国が従うことができるような調和のとれた手続を作成するため、地域的取極の締約国と協力するように努める。監視及び科学的調査の分野における協力については、特別の考慮を払う。	● チェコはいずれの地域海条約にも参加していない。なお、国際河川に関する条約に参加
第9 条	
締約国は、次の事項に関して援助を要請する締約国に対し、機関その他の国際団体における協力を通じて援助を促進する。 (a) 科学及び技術の分野における要員の訓練 (b) 調査及び監視のために必要な設備及び施設の提供 (c) 廃棄物の処分及び処理並びに投棄により生ずる汚染を防止し又は軽減するための他の措置 これらの事項に関する援助は、関係国内において行われることがこの条約の目的を推進するために望ましい。	● チェコは領海、公海を航行する商船等を持たない。内陸水路に関しては、国際河川条約において汚染防止・低減や科学技術等に係る協力を規定
第10 条	
締約国は、あらゆる種類の廃棄物その他の物の投棄が他の国の環境又は他のすべての区域の環境に与える損害についての国家責任に関する国際法の諸原則に基づき、投棄についての責任の評価及び投棄に関する紛争の解決のための手続を作成することを約束する。	● チェコが締結している国際河川条約等において、EU の「越境内陸水路の偶発的汚染に関する行動規範」の遵守を規定 ● チェコと隣接国との二国間協定において越境水汚染における原因国による対応等について取決め
第11 条	
締約国は、第一回締約国協議会議において、この条約の解釈及び適用に関する紛争の解決のための手続について検討する。	―

海洋汚染防止条約の条文	対応するチェコの措置
第12 条	
締約国は、権限のある専門機関その他の国際団体において、次の物によって生ずる汚染から海洋環境を保護するための措置を促進することを誓約する。 (a) 炭化水素（油を含む。）及びその廃棄物 (b) その他の有害又は危険な物質であって投棄の目的以外の目的で船舶によって輸送されるもの (c) 船舶、航空機又はプラットフォームその他の人工海洋構築物の運用によって生ずる廃棄物 (d) すべての原因から生ずる放射性汚染物質（船舶から生ずるものを含む。） (e) 化学兵器及び生物兵器を使用する戦争の用に供される物質 (f) 海底鉱物資源の探査及び開発並びにこれらに関連して行われる沖合における加工から直接又は間接に生ずる廃棄物その他の物 締約国は、また、適当な国際機関において、投棄を行っている船舶が使用する信号に関する規則の法典化を促進する。	チェコには本条約が定義する海洋がないが、チェコを流れる国際河川が他国を経由して海洋に流入している。チェコにおける海洋環境保護につながる河川水等の保護に関する措置として以下がある。 ● 国際河川条約の枠組みで、海洋汚染に繋がりうるものも含めた河川汚染の防止と低減に関する科学技術協力を規定 ● チェコ国内では当局として運輸省内陸航行局、専門機関として環境省傘下にマサリク水研究所等の研究機関あり ● 放射性物質、核物質、化学兵器、生物兵器に使用可能な物質の防護については SÚJB が管轄
第13 条	
この条約のいかなる規定も、国際連合総会決議第二千七百五十号C（第二十五回会期）に基づいて招集される国際連合海洋法会議による海洋法の法典化及び発展を妨げるものではなく、また、海洋法に関し並びに沿岸国及び旗国の管轄権の性質及び範囲に関する現在又は将来におけるいずれの国の主張及び法的見解をも害するものではない、締約国は、海洋法会議の後にかついかなる場合にも千九百七十六年以前に機関が招集する会議において、沿岸国が自国の海岸に接続する水域においてこの条約を適用する権利及び責任の性質及び範囲を定めるために協議することに同意する。	● チェコは国連海洋法条約締結（ただし領海、自国に属する大陸棚は持たない）

（※）海洋汚染防止条約条文については、外務省が公表している条文[39]及び一般財団法人エネルギー総合工学研究所、「平成 29 年度諸外国における原子力安全制度の整備状況等に関する調査 報告書」、2018 年 3 月を参照

(2) 海洋汚染防止条約に関連する国内法・規制

原子力法第 7 条第 3 項及び第 4 項の条文は、「投棄の禁止」を明文化するものではないが、使用済燃料の処分に関するチェコ共和国の基本戦略は、2065 年までに操業開始予定の深地層処分場に直接埋設することであり、深地層処分場の操業開始までの間、浅地中処分施設での処分に適さない使用済燃料と放射性廃棄物は、各施設に安全に保管されることになる。また、原子力法第 9 条において、放射性物質の越境輸送は SÚJB の許可が必要と規定されており、同法第 7 条の「処理等の後の返還が担保されない放射性廃棄物の輸送は禁止」するとの規定に抵触することから、SÚJB は輸送に対する許可を発給できない。

内陸国であっても国内の河川は他国を経由して最終的に海洋に流入する。チェコは自国内を流れる国際河川に関して、「国際ドナウ川保護委員会（ICPDR）ドナウ川の保護と持続可能な利用のための協力条約」、「エルベ川保護国際委員会条約（ICPER）」及び「オーデル川の汚染からの保護に関する国際委員会条約（ICPORaP）」を締結している。これらの条約ではそれぞれの河川が流入する海洋（ドナウ川からの黒海、エルベ川からの北海、オーデル川からのバルト海）への負荷を減らすことを条約の目的の一つとして規定している。

海洋に流入する河川等水域に対する放射性物質等の投棄禁止に関わる国内法での対応として、チェコでは、表層水、地下水の保護や利用について定める水域保護・水利用分野の基本法として、水法（Water Act）が制定されている。同法では第 46 条において、河川等水路の流路や健康、安全を危険にさらす可能性がある物を水路中に置くこと（deposit）、またそうした物を浸水する可能性のある場所に保管することを禁止している。

また、上記の水法に基づき地表水、下水への排出許可、許容基準等を定めるデクレ（No.401/2015）では、第 5 条において放射性物質を含む排水の排出について、原子力法体系下で SÚJB が設定した制限値を下回り、SÚJB の許可を得ることを条件に排出を認めるとしている。

上記に関連して原子力法では、第 9 条において、大気中及び水中への放射性物質を含む排気・排水の排出（discharge）を SÚJB の許可が必要な活動に指定するとともに、第 81 条において許可保持者の義務を定め 50）、さらにデクレ（No. 422/2016 Coll.）において免除レベルを含めた排出に係る具体的な要件を定めている。同デクレでは、IAEA の基本安全基準に基づく EU の国際基本安全基準（BSS）指令が国内法化されており、IAEA の免除レベルの取り入れが行われている。このように内陸の水系においても、SÚJB の許可を受けた基準値以下の排水等の排出は除いて、水中への放射性物質の投棄は認められない。

(3) 海洋汚染防止条約まとめ

チェコは海洋汚染防止条約を締結していないが、上述の通り、原子力法の体系下において、放射性廃棄物等の国外投棄が禁止事項として明文化はされていないものの、使用済燃料の処分に関するチェコ共和国の基本戦略は、2065 年までに操業開始予定の深地層処分

場に直接埋設することであり、深地層処分場の操業開始までの間、浅地層処分施設での処分に適さない使用済燃料と放射性廃棄物は、各施設に安全に保管されることになっていること、また、許可発給の対象とならないことにより投棄が認められない規定となっていること、及び最終的に海洋に流入する河川等に関しても、海洋への負荷軽減も目的に含めた国際枠組みに参加し、また、国内法でも水法及び原子力法の体系下で、免除レベル以下のものを除く放射性物質の投棄を禁じていることから、実質的に海洋汚染防止条約の内容を履行していると考えられる。

(4) 放射性廃棄物の国際輸送の事例紹介

放射性廃棄物等の安全条約の国別報告書[27)]によれば、2018 年には、溶解によって金属放射性廃棄物の量を減らすことを目的として、ドコバニ原子力発電所及びテメリン原子力発電所からスウェーデンのニーショーピンにある EDF サイクライフ ニュークリア AB への放射性廃棄物の国際道路輸送が 1 回あった。

更に同年、ドコバニ原子力発電所とテメリン原子力発電所からスロバキアの JAVYS Jaslovské Bohunice 社に 7 回の放射性廃棄物の輸送があり、焼却と超圧縮による放射性廃棄物の最小化、処理された放射性廃棄物のチェコ共和国への 2 回の輸送が行われた。

2019 年には、ドコバニ原子力発電所及びテメリン原子力発電所からスウェーデンのニーショーピングにある サイクライフ ニュークリア AB への 放射性廃棄物の国際道路輸送が 5 回行われた。焼却によって放射性廃棄物の量を減らし、金属の放射性廃棄物を溶かすための輸送が更に 1 回行われた。

2018 年には、Ú JV Řež, a. s.から NUCLECO S. p. A.（イタリア・ローマ）への放射性廃棄物の国際陸上輸送が 1 件行われた。

放射性廃棄物は NUCLECO S.p.A.社に輸送され、超圧縮によって体積を減少させた。輸送は、IP-2 タイプの 20 フィート ISO コンテナで行われた。

2019 年には、NUCLECO S. p. A.（イタリア、ローマ）から ÚJV Řež への放射性廃棄物の 1 回の国際道路輸送が行われた。

NUCLECO S. p. A.での圧縮後の放射性廃棄物は ÚJV Řež, a. s.に輸送され、輸送は IP-2 タイプの 20 フィート ISO コンテナ 2 つで行われた。

参考文献（チェコ）

1) World Nuclear News, South Bohemia Nuclear Park founded, 01 June 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/South-Bohemia-Nuclear-Park-founded
2023 年 2 月 9 日閲覧

2) World Nuclear News, Rolls-Royce and Škoda JS to collaborate on SMR deployment, 06 September 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Rolls-Royce-and-Skoda-JS-to-collaborate-on-SMR-dep
2023 年 2 月 9 日閲覧

3) World Nuclear News, Ontario Power Generation and ČEZ to collaborate on SMRs, 12 October 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Ontario-Power-Generation-and-CEZ-to-collaborate-on
2023 年 2 月 9 日閲覧

4) World Nuclear News, Holtec's team for Czech Republic grows, 26 October 2022.,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Holtec-s-team-for-Czech-Republic-grows
2023 年 2 月 9 日閲覧

5) World Nuclear News, UK minister joins Rolls-Royce SMR for Czech visit, 27 January 2023,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UK-minister-joins-Rolls-Royce-SMR-for-Czech-talks
2023 年 2 月 9 日閲覧

6) European Commission Press release 30 June 2022, State Aid: Commission opens in-depth investigation into Czech support for new nuclear power plant in Dukovany,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_4244
2023 年 2 月 9 日閲覧

7) EU Taxonomy to Include Nuclear Energy, Recognizing Its Role in Global Decarbonization, PRESS STATEMENT ESG & CLIMATE FINANCE NEI MEDIA TEAM, July 6, 2022,
https://www.nei.org/news/2022/nei-statement-on-nuclear-in-eu-taxonomy
2023 年 2 月 9 日閲覧

8) Press release, Reflections on the EU Taxonomy By Leonela Leca on 11.07.2022,
https://www.globsec.org/what-we-do/press-releases/reflections-eu-taxonomy
2023 年 2 月 9 日閲覧

9) American Nuclear Society SmartBrief, Czech Republic announces bidders for new Dukovany unit, December 1, 2022,
https://apnews.com/article/europe-business-france-czech-republic-a44acf47fd97879bbf78e86db919fc1e
2023 年 2 月 9 日閲覧

10) THE CZECH REPUBLIC NATIONAL REPORT under the Convention on Nuclear Safety Prague 2022,
https://www.iaea.org/sites/default/files/22/10/czech_republic_nr_9th_cns.pdf
2023 年 2 月 9 日閲覧

11) World Nuclear News, European regulators to cooperate on Nuward SMR licensing, 06 June 2022,
https://www.world-nuclear-news.org/Articles/European-regulators-to-cooperate-on-

Nuward-licensi
2023 年 2 月 9 日閲覧
12) IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar,
https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar?type=All&year%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&location=3516&status=All
13) SÚJB プレスリリース "The siting of two nuclear units in Dukovany approved"（2021 年 8 月 3 日）
https://www.sujb.cz/en/news/detail/the-siting-of-two-nuclear-units-in-dukovany-approved
2023年2月9日閲覧
14) 産業貿易省プレスリリース "Zahájeno detailní bezpečnostní posouzení uchazečů o dodávku nového jaderného bloku v Dukovanech"（2021 年 3 月 25 日）
https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/zahajeno-detailni-bezpecnostni-posouzeni-uchazecu-o-dodavku-noveho-jaderneho-bloku-v-dukovanech---260344/、
2023 年 2 月 9 日閲覧
15) CEZ プレスリリース "ČEZ launches a tender for the construction of a new nuclear power plant in Dukovany"
https://www.cez.cz/en/media/press-releases/cez-started-security-screening-of-potential-bidders-for-a-new-nuclear-unit-in-dukovany-145930
2023年2月9日閲覧
16) CEZ プレスリリース"Elektrárna Dukovany II, a. s., a ČEZ Group company, has received bids from three bidders for the construction of a new nuclear power source in Dukovany"
https://www.cez.cz/en/media/press-releases/elektrarna-dukovany-ii-a.-s.-a-cez-group-company-has-received-bids-from-three-bidders-for-the-construction-of-a-new-nuclear-power-source-in-dukovany-167725
2023年2月9日閲覧
17) 原子力法（Act No. 263/2016 Coll）
https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/263_2016_AZ_20220201_01.pdf
2023年2月9日閲覧
18) 原子力法策定に関連して特定の法律を改正する法律（Act No. 264 / 2016 Coll）
http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=z&id=61024
2023年2月9日閲覧
19) SÚJB ウェブサイト "Legislativa"
https://www.sujb.cz/
2023年2月9日閲覧
20) SÚJB プレスリリース
https://www.sujb.cz/en/news/detail/sujb-issued-the-document-common-positions-on-licensing-requirements-for-the-new-vver-fuel-supplies
2023年2月9日閲覧
21) SÚJB ウェブサイト "Atomové právo"
https://www.sujb.cz/legislativa/atomove-pravo

2023年2月9日閲覧
22) 国際連合ウェブサイト “DISARMAMENT TREATIES DATABASE”
https://treaties.unoda.org/s/czechrepublic
23) 外務省ウェブサイト「国際輸出管理レジーム参加国一覧表」
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/regime/regime.html
2023年2月9日閲覧
24) MPO “ANNUAL REPORT ON EXPORT CONTROL FOR MILITARY MATERIAL, SMALL ARMS FOR CIVIL USE AND DUAL-USE GOODS AND TECHNOLOGIES IN THE CZECH REPUBLIC 2021”（2022 年）
https://www.mpo.cz/assets/en/foreign-trade/licensing-administration/about-licensing-administration/2022/8/ma_KORNCEXBJWUG-_1__EN_1.pdf
2023年2月9日閲覧
26) 経済産業省「安全保障貿易管理ガイダンス[入門編]」（令和4年12月）
https://www.meti.go.jp/policy/anpo/guidance/guidance.pdf
2023年2月9日閲覧
27) 放射性廃棄物等の安全条約の国別報告書（7回）
https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zpravy/narodni_zpravy/CR_NZ_2022_final_PUBLIKACE.pdf
2023年2月9日閲覧
28) 内陸航行法（114/1995 Coll）
https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-114
29) 国連海洋法条約
https://www.un.org/depts/los/reference_files/Los106UnclosStatusTableEng.pdf
2023年2月9日閲覧

略語集（チェコ）

略語	原語名称	和文表記
AG	Australia Group	オーストラリアグループ
ASN	Autorité de sûreté nucléaire	フランス原子力安全機関
CEA	Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives	フランス 原子力・代替エネルギー庁
CSC	Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage	原子力損害の補完的補償に関する条約
CZK	-	チェコ・コルナ
EDF	Électricité de France	フランス電力
ENSREG	The European Nuclear Safety Regulators Group	欧州原子力安全規制グループ
EU	European Union	欧州連合
Euratom	European Atomic Energy Community	欧州原子力共同体
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICRP	International Commission on Radiological Protection	国際放射線防護委員会
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu	チェコ産業貿易省
MTCR	Missile Technology Control Regime	ミサイル技術管理レジーム
NSG	Nuclear Suppliers Group	原子力供給国グループ
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全評価チーム
PWR	Pressurized Water Reactor	加圧水型原子炉
RPV	Reactor pressure vessel	原子炉圧力容器
SEED	Site and External Events Design Review Service	立地評価・安全設計レビュー
SMR	Small Modular Reactor	小型モジュール炉
STUK	Säteilyturvakeskus	フィンランドの放射線・原子力安全局
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost	チェコ原子力安全局
SÚJCHBO	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany	国立核・化学・生物防護研究所

略語	原語名称	和文表記
SÚRAO	Správy úložišť radioaktivních odpadů	チェコ放射性廃棄物処分局
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany	チェコ国立放射線防護研究所
TSO	Technical Support Organization	技術支援機関
WA	Wassenaar Arrangement	ワッセナーアレンジメント
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association	西欧原子力規制者協会
ZC	Zangger Committee	ザンガー委員会

8. ポーランドにおける原子力安全制度の整備状況（令和3年度調査以降の変更点）

8.1 原子力発電の最新状況

8.1.1 大型炉と SMR の導入状況

(1) AP1000

2022 年 6 月、ウェスティングハウスとベクテルは、ルビャトボ・コパリノに最初の原子力発電所の配置計画、戦略的許認可計画、プロジェクトスケジュール、納入、建設及び始動のコスト見積りを提供するフロントエンドエンジニアリング設計（FEED）調査を完了した[1)]。同月、ベクテルは、ポーランド初の原子力発電所向けの蒸気タービンと発電機の納入について協力するために、日本の東芝の 2 つの関連会社 Toshiba Energy Systems & Solutions、Toshiba America Energy Systems と覚書（MoU）に署名した。今後、3 社は設備供給について具体的な検討を行う予定である。

2022 年 9 月、アメリカはポーランド政府に、潜在的な資金源を示す原子力プロジェクトに関する構想実行報告書を提出した[2)]。これには、米国輸出入銀行や米国国際開発金融公社などの米国政府機関の関与や、ウェスティングハウスとそのパートナーであるベクテルによる株式資本が含まれる可能性がある。ウェスティングハウスは、9 月にポーランドの 22 社との間で、同国での AP1000 原子炉の建設に関する協力に関する覚書に署名した。同社は、「この地域に AP1000 原子炉群を建設するために、この例外的なプロジェクトにアメリカとヨーロッパの両方のサプライチェーンを幅広く関与させる」ことを検討しているとしている。

2022 年 11 月、ポーランド閣僚評議会は、ポーランドの最初の原子力発電所がウェスティングハウスの AP1000 原子炉を選択するという決定を正式に承認した[3)]。ウェスティングハウス製の AP1000 加圧水型原子炉 3 基がポメラニア州北部のルビャトボ・コパリノに展開される。ポーランド 2020 年原子力計画では、1 号機の建設開始は 2026 年、運転開始は 2033 年とされている。政府の見積りによると、ポーランドの最初の原子力発電所の費用は約 200 億ドルになるとされている。

2022 年 12 月、ポーランド原子力発電会社（PEJ）は、ウェスティングハウスと「ポーランド初の原子炉のための主要原則と今後の道筋を定義する」協力協定に署名した[4)]。締結された契約には、立地計画、許認可支援、エンジニアリングサービス契約、調達・建設計画サービスなどの次のステップが定められている。

(2) APR1400

2022 年 10 月、ポーランドの国家資産省、韓国の通商産業エネルギー省、ポーランドの民間エネルギー事業者（ZE PAK）とポーランド電力（PGE）、及び韓国水力原子力発電（KHNP）は、ポーランド中部の Pątnów（ポントヌフ）で原子力発電所の計画を策定することに合意した[5)]。韓国との合意は「既設のポーランド政府主導の原子力発電所計画を補完する新しいプロジェクト」としている。ポントヌフには ZE PAK が所有する石炭火力発電所があり、

同発電所を韓国の APR1400 技術に基づく原子力発電所に移行するものである。

(3) EPR

2022 年 6 月、フランス電力（EDF: Électricité de France）は、ポーランドの初期の原子力発電プログラムの大型原子炉供給業者に指名されるための取組みを継続することから、ポーランドの 5 社と協力協定を締結した [6]。2021 年 10 月、EDF は、ポーランド政府に 4～6 基の EPR の建設に関する拘束力のない予備提案を提出した。これは、2～3 か所のサイトで合計 6.6～9.9GWe の設備容量に相当する。EDF は当時、発電所の構成、産業スキーム、現地サプライチェーンの開発計画、コスト見積り、スケジュールなど、プログラムのすべての重要なパラメータを対象とし、ヨーロッパのカーボンニュートラル目標に沿って、ポーランドの野心的なエネルギー移行計画を支援するポーランドとフランスの戦略的パートナーシップの枠組みの原則を設定することを目的としているとしている。

8.1.2　SMR の導入状況

2022 年 6 月、アメリカの小型モジュール炉（SMR）開発者である Last Energy は、ポーランドの国営エネルギー会社 Enea SA と、潜在的にポーランドでの SMR の展開に協力する契約を締結した [7]。Enea SA と Last Energy の間の基本合意書に基づき、両社は当初、SMR の開発、構築、及びさらなる流通で協力する。また、ポーランドでの Last Energy の SMR 技術の実装を担当する合弁会社をポーランドに設立する可能性も提供する。経済的及び技術的な実行可能性を確認し、関連する証明書を取得した後、両社は、行われた市場分析と Enea SA グループのニーズに基づいて、さらなる協力の範囲を決定する。

2022 年 7 月、オレゴン州ポートランドに拠点を置く NuScale Power と KGHM Polska Miedź SA は、NuScale Power の小型モジュール炉（SMR）技術のポーランドでの展開を開始するために 2022 年 2 月に署名された契約の下で、最初のタスクオーダーと作業開始の声明に署名した [8]。NuScale Power は、追加の予備的な安全解析報告書の起草やポーランド原子力庁（PAA）との調整などの活動を通じて、KGHM Polska Miedź SA の PAA への申請を引き続き支援する。タスクオーダーは、NuScale Power が KGHM Polska Miedź SA に提案したように、初期作業合意の後続の作業のステージも設定する。ルーマニアとポーランドの両方が NuScale Power と協力して開発する VOYGR 原子力発電所プロジェクトには、6 つのモジュールがあり、それぞれの設備容量は 77MWe である。NuScale Power の SMR 技術は、2020 年 8 月にアメリカ原子力規制委員会から標準設計認証を取得した最初の技術である。Power 社は、12、4、及び 6 モジュール構成の VOYGR プラントを提供している。

2022 年 7 月、Last Energy は、ポーランドのレグニツァ経済特区（LSEZ）及び DB Energy との間で、20MWe の SMR10 基（合計 200 MWe）からなる発電所の建設に関する基本合意書に署名した [9]。この契約には、LSEZ とそのテナントによる最低 24 年間の電力購入契約も含まれている。SMR の分野における Last Energy の提案は、設計、建設、資金調達、サービス、及び廃止措置を含む投資プロセス全体を対象としている。Wrocław を拠点とする DB Energy は、発電所のインフラストラクチャと最終顧客の統合を保証する。ポーラン

ド南西部の Dolnośląskie 県にあるレグニツァ経済特区は 1997 年から運営されており、現在 75 社以上の企業と 16,000 人以上の雇用が存在している。

2022 年 10 月、Laurentis Energy Partners と Synthos Green Energy が締結したマスターサービス契約(一括業務委託契約)は、ポーランドでの SMR の開発と展開を支援する [10]。この契約により、初期のプロジェクト計画から始めて、両社間の国際協力が可能になる。Laurentis Energy Partners は、オンタリオパワージェネレーション（OPG）の完全所有の商業子会社であり、SMR サービスプロバイダーとして実現可能性評価と計画から建設、試運転、運転に至るまで、原子力施設の開発ライフサイクル全体に関する専門知識の提供を行っている。Synthos Green Energy は、ポーランドの個人投資家で実業家の Michał Sołowow が所有する Synthos グループの一員である。OPG は 2021 年 12 月、GE Hitachi Nuclear Energy と協力して BWRX-300 SMR をダーリントンサイトに展開し、早ければ 2028 年にカナダ初の商用グリッドスケール SMR を建設することを発表した。同月、GE 日立ニュークリア・エナジー、BWXT Canada、Synthos Green Energy は、ポーランドでの SMR の展開を支援する意向を発表し、2022 年 7 月には Synthos Green Energy と PKN Orlen の合弁会社である Orlen Synthos Green Energy（OSGE）が PAA に SMR 技術 BWRX-300 の評価を申請している（後出）。OSGE は、ポーランドに BWRX-300 SMR の原子炉群を展開する計画で、この 10 年の終わりまでに最初の 1 基を運転することを目標としている。

2022 年 11 月、日本原子力研究開発機構（JAEA）とポーランド国立原子力研究センター（NCBJ）は、現在進めている高温ガス炉技術に関する共同研究開発に、研究炉の基本設計を追加することに合意した [11]。1000℃までの蒸気を供給できる高温ガス炉は、化学・石油化学産業の熱源として化石燃料に取って代わり、多くの生産プロセスの脱炭素化につながるとともに、経済的な水素生産を可能にする。日本は、30MWt の黒鉛減速ヘリウムガス冷却原型炉である高温工学試験研究炉（HTTR）の長年の運転経験を有しており、ポーランドは数年前からこのような技術の実現の可能性について日本と共同で研究を行ってきた。NCBJ は、2021 年に高温ガス炉研究炉の概念設計に着手した。NCBJ と JAEA の新しい協定は、ポーランドで NCBJ に建設される研究炉に関する研究開発協力について定めた、以前の協定を補完するものである。実施契約と並行して締結された契約では、日本の高温ガス炉研究開発に関する技術情報を 2024 年までに NCBJ に提供し、パートナー間で共同利用することが定められている。JAEA は、「日本の高温ガス炉技術の国際競争力を高める」ことを目指し、HTTR の建設・運転を通じて開発された日本の高温ガス炉技術の更なる向上と標準化のために、高温ガス炉研究炉の基本設計に関して NCBJ と協力を継続すると述べている。

2023 年 1 月、ポーランドの再生可能エネルギー事業者 Respect Energy は、EDF とフランスの SMR 技術「NUWARD」に基づくポーランドでの原子力発電プロジェクトの開発で協力協定を締結した [12]。Respect Energy が原子力分野での足跡を広げるために選択した NUWARD は、170MWe の原子炉 2 基からなる 340MWe の欧州加圧水型 SMR プラントとして構想されている。NUWARD プロジェクトには、フランスの代替エネルギー・原子力委員会（CEA）、Naval Group、TechnicAtome、Framatome が参加している。今回の合意により、EDF と Respect Energy は、新たなグリーンフィールドサイトの評価プロセスを開始し、事業計画及び資金調達計画の詳細について検討するとしている。

8.2　国際的取決めの遵守状況

8.2.1　ポーランドの国際的取決め遵守の概況

表 8-1 に整理するとおり、ポーランドは本事業の調査対象である 6 つの国際条約について、④を除いた 5 つの国際条約を既に締結しており、締結状況に前回の調査以降変化はない。

表 8-1　ポーランドの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	遵守状況
①原子力の安全に関する条約（原子力安全条約）	1996年10月24日	第1回(1999)～第7回(2017)検討会合への参加と第1～8回国別報告書提出。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（放射性廃棄物等安全条約）	2001年06月18日	第1回(2003)～第7回(2022)検討会合のすべての国別報告書提出と検討会合に参加。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）	1979年02月22日	ほぼ毎年当該条約締約国会議が開催され、ポーランドは毎回参加
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書	未締結	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約（早期通報条約）	1988年04月24日	IAEAが実施する緊急時対応援助ネットワーク(RANET)や国際緊急時対応演習(ConvEx-3)に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約（援助条約）	1988年04月24日	

8.2.2　前回調査以降の変更点

現状の最新版である、第 8 回原子力安全条約の国別報告書は令和 2 年度事業の報告書、第 7 回放射性廃棄物等安全条約の国別報告書は令和 3 年度事業の報告書にて報告済みである。

早期通報条約、援助条約に関連して、ポーランドは UAE のバラカで開催された第 6 回 ConvEx-3 に参加した。それ以外、上記条約に関連した特段の変更点はない。

8.3　国内制度の整備状況

8.3.1　原子力安全に関する法体系

(1) 法体系概要

ポーランドの法体系の概要については平成 30 年度調査において体系的に整理しており、そこから大きな変更はない。ポーランドの原子力に関する基本的な法律は、2000 年 11 月 29 日原子力法（Act of Parliament of 29 November 2000 Atomic Law）（以下「原子力法」という。）[13]であり、2002 年 1 月 1 日に施行され、その後適宜改訂が行われている。本法律は、原子力施設の安全や放射線防護に関する規定のほか、放射性廃棄物及び使用済燃料の管理、原子力損害に対する民事責任に関する事項等についても規定している。また、原子力安全及び放射線防護に責任を有する PAA 長官についてもこの法律が規定している。

本法律の運用については、“Secondary Legislation”と呼ばれる、50 程度の施行規則が制定されている。“Secondary Legislation”の多くは閣僚評議会（Council of Ministers）によって制定されており、主に原子力施設に関わる規則類を制定している。その他の“Secondary Legislation”としては、保健大臣が制定している医療分野の電離放射線利用に関する規則類、環境大臣が制定している PAA に関する規則類等がある。

これらの法律や規則に加えて、PAA 長官が発行する指針文書がある。ただし、指針文書には法的拘束力はない。

図 8-1 にポーランドの原子力安全に関する法体系図を示す。

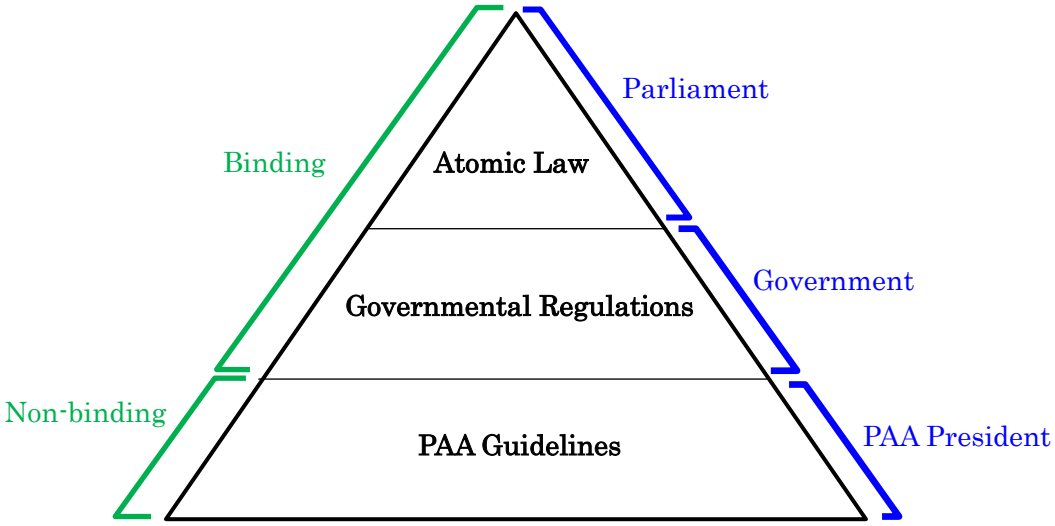


図 8-1　ポーランドの原子力規制の法体系図
（出典：Dawel Domitr, Department of Nuclear Safety and Security, PAA, Item 6.4 Feedback on Regulatory Arrangements and Current Developments in Poland, 45th NUSSC Meeting 26-28 June 2018 を基に作成）　平成 30 年度報告書参照

(2) 前回調査（令和 3 年度）からの変更点

令和 3 年度調査以降の法律の改正として、2022 年 8 月にポーランド閣僚評議会が「原子力発電施設及びそれに付随する投資の準備と実施に関する法律（2011 年 6 月 29 日制定）」を改正する法案を採択したことが挙げられる [15]。本改正法案は、2022 年末に発効した。この法律は、立地許可証の発行条件や、投資家が原子力発電所の建設予定地の所有権を取得するために満たすべき条件などを定めるものである。また、建設された原子力発電所からの収益を、建設地のコミューンと近隣のコミューンに分配することも規定されている。一般的には、ホスト・コミューンは、発電所運営者から固定資産税として受け取った資金の半分を近隣のコミューンに分配するよう残している。

今回の改正の主な目的は、投資実施の時間を短縮することであり、その要点は以下のとおりである。

- 付随する投資のカタログを拡大し、原子力発電所と関連インフラの建設に必要な環境調査や立地調査に必要な投資も含める。
- 基本的な決定をプロセスの初期段階、つまり立地決定の前に行うことで、投資プロセスのより良い安定性を保証する。
- また、立地決定と不動産へのアクセス許可は、プロジェクトの環境影響報告書の作成に必要な測定、試験、その他の作業のために延長される。
- 立地決定の対象となった不動産の売り手又は買い手は、新しい所有者のデータを関連する州知事（voivode）に通知しなければならない。届出がなく、新しい所有者の参加なしに手続きを行っても、手続きの再開や取消しの根拠にはならない。
- 行政当局は、投資家の合理的な要請があれば、原子力施設及び付随投資に関する業務に関連して使用される情報及びデータを無料で提供する。
- 原子力施設には、運転許可取得後の一時的な運転という選択肢もある。運転許可が発行されるまで、ただし試運転許可に定められた期間を超えない範囲で、原子力施設は許可に基づいて運転され、原子力施設試運転報告書は PAA 会長によって承認される。

前回の調査から、8 つの規則が新規に策定された（2023 年 1 月 30 日現在）。以下にその一覧を示す(PAA のホームページ [16]より日付の新しい規則を抽出)。

- ハザード カテゴリー I 又は II に分類される組織単位によって開発及び実施される環境の放射線モニタリング プログラムの範囲について(Journal of Laws of 2022、項目 2058)
- 管理監督区域の基本要件について（Journal of Laws of 2022、項目 722）
- 電離放射線源を扱う安全な作業のための詳細な条件について(Journal of Laws of 2022、項目 967）
- 放射性廃棄物と使用済燃料について（Journal of Laws of 2022、項目 1320）
- 診断参考レベルについて（Journal of Laws of 2022、項目 2626）
- 内部臨床監査と外部臨床監査の詳細な範囲、及びそれらのパフォーマンスに関するレポートのテンプレートについて（Journal of Laws of 2022、項目 2683）

- 非意図的曝露と偶発的曝露を認定するためのカテゴリーと基準、それらが発生した後にヘルスケアユニットで取られるべき行動、及び非意図的曝露と偶発的曝露の中央登録簿によってカバーされる情報の範囲について（Journal of Laws of 2022、項目 2700）
- 放射線機器及び補助機器の運用試験について（Journal of Laws of 2022、項目 2759）

8.3.2 原子力損害賠償制度

平成 30 年度の報告書に記載されている通り、ポーランドは原子力損害賠償に関する国際条約のうち、1990 年にウィーン条約に加入し、その後のウィーン条約の改定議定書も批准している。国内制度はウィーン条約に基づき整備されている。ポーランドの原子力損害賠償に関する国内法は、原子力法の第 12 章「Civil liability for nuclear damage」で示されている。平成 30 年度の調査以降原子力法の改定が行われているが、最新である 2021 年 10 月の原子力法において [13)]、原子力賠償に関する 12 章に特段の変更はない。関連する主要な条項は以下の通りである。

- 101 条：事業者責任（戦争又は武力紛争を直接的な原因するものは免責）
- 102 条：事業者の責任限度 3 億 SDR 相当額（ウィーン条約に準じる）
- 103 条：保険契約の締結の義務付け

8.3.3　原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制

2021 年 12 月 31 日現在の組織体制は以下の通りであり、前回調査から特段の変更はない

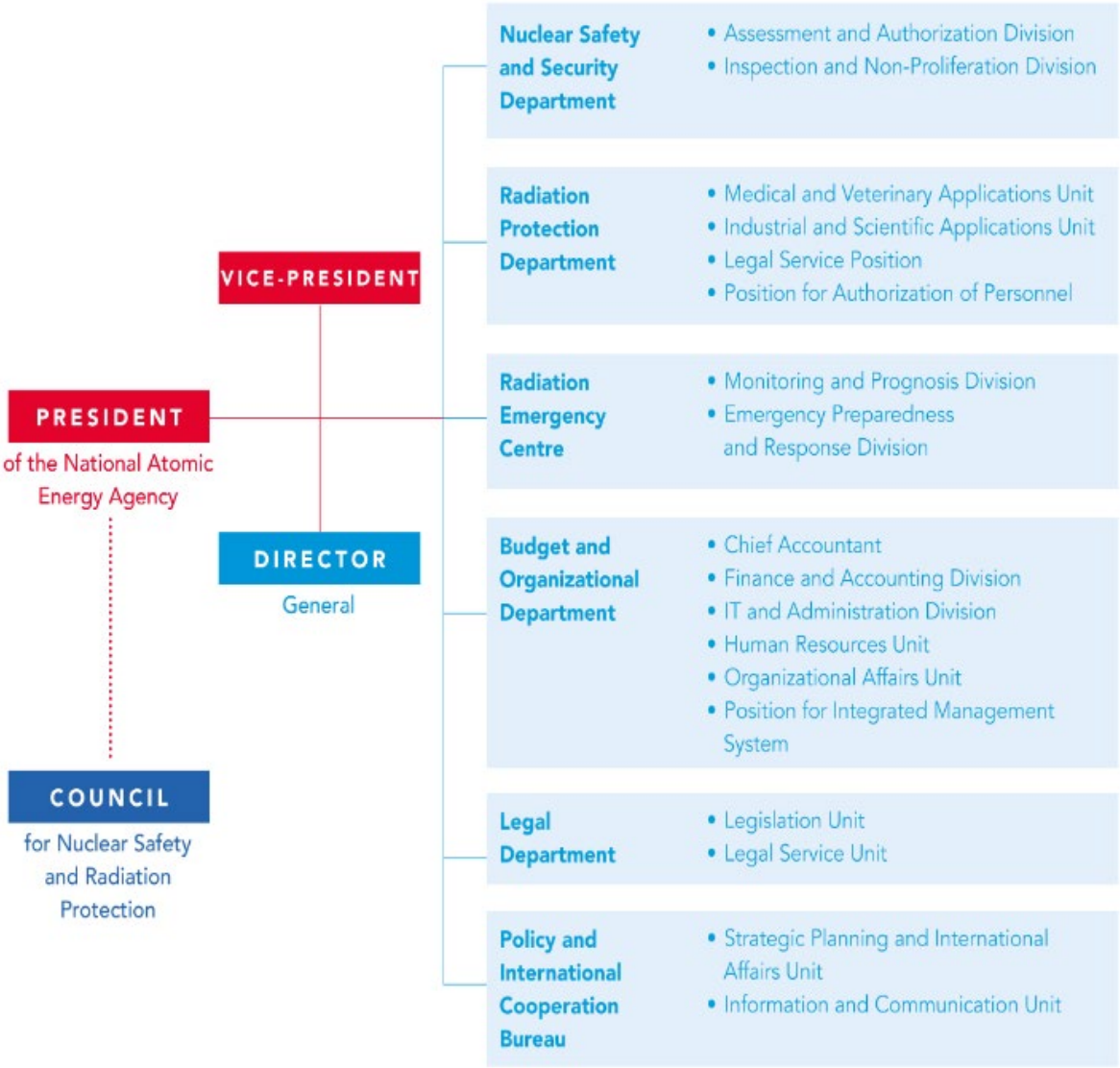


図 8-2　PAA の組織体制（2023 年 2 月 16 日現在；PAA ウェブサイト, “Departments”）[15)]

(2) 予算規模及び人員

2022 年の年次報告に記載されている直近 8 年の人員の規模は下表のとおり。

表 8-2　PAA の近年の職員数

年度	職員数	うち検査員
2014	121	28
2015	123	24
2016	120	26
2017	123	26
2018	113	26
2019	110	26
2020	102	23
2021	114	25

出典　PAA 年次報告 2022 年版より作成 [17]

2021 年の支出は 2070 万 PLN（～6.2 億円 ; 30.11 円/PLN2023 年 2 月 6 日現在）であった。令和 3 年度の報告書に記載されている通り、2018 年～2020 年は 3400 万 PLN 前後で推移しており、2021 年は大幅に減少したといえる。ただし、この減少は主に IAEA への拠出金が別な予算費目に移行されたことによるものであり、業務に影響はなかったことが報告されている。

(3) PAA の最近の活動状況

2022 年 7 月、小型モジュール炉（SMR）技術の評価のために、PAA に 2 つの申請書が提出された [8]。銅と銀の生産者である KGHM Polska Miedź SA の申請は、NuScale Power の VOYGR SMR に関するものであり、Orlen Synthos Green Energy の申請は、GE 日立ニュークリア・エナジーの BWRX-300 に関するものである。

申請書は、それぞれの原子炉で使用される計画された組織的及び技術的解決策に関する「一般意見」に関するものである。PAA は、「事前許認可手段として、原子力安全と放射線防護の問題に直接影響を与える設計、技術、組織の解決策を含む、投資家が計画したあらゆる解決策に適用できる」としている。意見では、計画された組織的及び技術的解決策が、国の原子力法の規定に起因する原子力安全及び放射線防護の要件に準拠しているかどうか、又は投資家が適切な修正を行うべきかどうかを判断することを目的とすべきであると指摘された。PAA 長官は、この問題について意見を公表するために 6 か月の猶予があり、「特に複雑なケース」では、これを 9 か月に延長できることになっている。

2022 年 10 月、ポーランド原子力発電会社（PEJ）は、将来の原子力発電所に対する計画された安全解析の検証に関する一般意見について、PAA の長官に申請した [18]。新設の原子力発電所の建設許可を得るには、申請者は設計の安全を確認する解析を提示し、解析の独立検証も保証しなければならない。

安全解析は、原子力施設の安全評価プロセスの一部であり、最初は設計段階で実施され、その後、原子力施設の運転段階に進む。その目的は、運転の開始から終了まで、すべての原

子力安全要件が確実に満たされるようにすることである。

PAA 長官は、PEJ の「原子力安全に関する国内外の要件を考慮して、提案された検証の説明（範囲と詳細）」を評価する予定である。PAA は、安全解析の検証は主に 2 つの側面を対象とすると述べている。第一は、いわゆる決定論的安全解析の検証、すなわち、原子炉が様々な状況、最も可能性の低い状況においても、どのように振る舞うかを検証することである。第二は、いわゆる確率論的安全解析であり、さまざまな事象の可能性をその影響を考慮して評価することにより、所定の施設の長所と短所を特定する。これらの解析結果をセキュリティ基準と比較することで、設計されたセキュリティ対策が十分に高いレベルであることを実証することが可能になる。

8.3.4　原子力資機材の輸出管理制度

(1) ポーランドにおける原子力資機材の輸出管理の概要

ポーランドは原子力供給国グループ（NSG）、ザンガー委員会（ZC）、ミサイル技術管理レジーム（MTCR）、オーストラリアグループ（AG）及びワッセナーアレンジメント（WA）といった主要な国際輸出レジームにすべて加入している。ポーランドは EU 加盟国であり、EU 輸出管理規則に服する。国内法としては「国家安全及び国際平和、安全保障上戦略的に重要な商品、技術、サービスの対外貿易に関する 2000 年法」が整備されている。

(2) 前回調査以降の変更点

輸出管理に関する国内法である「国家安全及び国際平和、安全保障上戦略的に重要な商品、技術、サービスの対外貿易に関する 2000 年法」については、平成 30 年度調査でその内容を紹介している。その後令和 2 年度の報告書で、2020 年に改正発効されたが、省庁改変にともなう所轄官庁の変更程度である旨記載されている。

なお、2023 年 1 月 30 日にウクライナへの保護具の輸出や輸送を容易にするように同法を修正する法案が大統領によって署名された [19]。しかし、この変更は原子力資機材の輸出管理に関連するものではない。

8.4　発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

ポーランドは、これまで主要な IAEA レビューサービスを受け入れてきているが、前回令和 3 年度調査以降、本調査事業の対象である、総合規制評価サービス（IRRS）、統合原子力基盤レビュー（INIR）、立地評価・安全設計レビュー（SEED）、包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）及び運転安全評価チーム（OSART）の受入れ実績はない。今後の予定として、2023 年 9 月 4 日から 16 日に IRRS ミッション、2024 年第 2 四半期に INIR2 ミッションの受入れが計画されている [20]。

8.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

8.5.1　放射性廃棄物安全条約に関連する国内制度

(1) 放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系の概要

原子力法[13)]の第 1 条第 1 項において、同法が定める事項として
「人工の放射線源、核物質、放射線発生装置、放射性廃棄物及び使用済燃料によって放出される電離放射線による実際の被ばく及び潜在的被ばくに係る、原子力平和利用に関する活動」と記載されている。すなわち、放射性廃棄物及び使用済燃料の管理についても、原子力法の下で PAA 長官が原子力安全及び放射線防護のための権限を有する。

本条約に関連する放射性廃棄物管理及び廃止措置について、以下の規則が定められている。

1）廃棄物管理

- Regulation of the Council of Ministers of 14 December 2015 on radioactive waste and spent nuclear fuel（放射性廃棄物及び使用済燃料に関する 2015 年 12 月 14 日の閣僚評議会規則）
  本規則は、2002 年に施行された規則を置き換えたものであり、主に以下の点について詳細に規定している。
  - ✓ 放射性廃棄物の分類方法
  - ✓ インベントリの記録
  - ✓ 放射性廃棄物又は使用済燃料の貯蔵条件
  - ✓ 放射性廃棄物貯蔵のための施設、敷地及び梱包に関する詳細な設計要件
  - ✓ 使用済燃料貯蔵施設に関する詳細要件
  - ✓ 特定処分場の建設及び運転中の詳細要件
  - ✓ 放射性廃棄物処分の詳細要件

2）廃止措置

- Regulation of the Council of Ministers of 11 February 2013 on nuclear safety and radiological protection requirements for the decommissioning phase of nuclear facilities and on the content of a nuclear facility decommissioning report（原子力施設の廃止措置の段階における原子力安全及び放射線防護要件に関する 2013 年 2 月 11 日の閣僚評議会規則）
  本規則は、原子力法第 38c 条第 3 項に従って制定された閣僚評議会規則である。第 2 条では廃止措置を即時解体又は遅延解体で計画する旨を、また、第 17 条では廃止措置完了後に PAA 長官に提出する原子力施設廃止措置報告書に関して規定している。本規則の構成は以下のとおりである。

第 1 章　総則（第 1 条）
第 2 章　原子力施設の廃止措置における初期活動（第 2 条～第 4 条）
第 3 章　原子力施設の廃止措置の管理（第 5 条）
第 4 章　原子力施設の廃止措置の実行（第 6 条～第 15 条）
第 5 章　原子力施設の廃止措置の完了及び原子力施設廃止措置報告書の内容（第 16 条～第 17 条）
第 6 章　最終規定（第 18 条）

- Regulation of the Council of Ministers of 10 October 2012 on the amounts of contributions to cover the costs of spent nuclear fuel and radioactive waste disposal and the costs of nuclear power plant decommissioning by organizational entity authorized to operate a nuclear power plant（事業者による使用済燃料及び放射性廃棄物の処分費用の支払い並びに原子力発電廃止措置計画の費用に関する 2012 年 10 月 10 日の閣僚評議会規則）

  本規則は、原子力法第 38d 条第 8 項に従って制定された閣僚評議会規則である。原子力発電所で発生する使用済燃料及び放射性廃棄物の処分費用並びに事業者が実施する廃止措置費用を賄うための事業者の拠出金の額を定めており、その額を発電電力量 1MWh 当たり 17.16PLN 注）と規定している（0.52 円/kWh 相当）。
  注）PLN はポーランドの通貨単位。1PLN=30.11 円（2023 年 2 月 6 日現在）。

- Regulation of the Council of Ministers of 27 December 2011 on the standard quarterly report on the amount of decommissioning fund payment（廃止措置基金の支払い額の標準四半期報告書に関する 2011 年 12 月 27 日の閣僚評議会規則）

  本規則は、原子力法第 38d 条第 9 項に従って制定された閣僚評議会規則であり、原子力発電所の廃止措置基金に関する標準的な四半期報告書について規定している。四半期報告書には、該当期間の発電電力量、拠出額、拠出日の情報を記載することになっている。

(2) 放射性廃棄物の分類・処理基準

原子力法第 48 条においては、放射性廃棄物を低レベル、中レベル、高レベルの 3 段階で分類することが規定されている。さらに、半減期や濃度によって細分化される可能性についても記載されている。

定量的な分類の基準については第 7 回国別報告書[21)]に以下の表が記載されている。

表 8-3　放射性廃棄物の分類

EAC は同位体が放射性廃棄物に分類される放射能密度（kBq/kg）の閾値であり、第 7 回国別報告書の Annex II に放射性同位体別に具体的な値が示されている。

出典　第 7 回国別報告書

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">カテゴリー</th><th colspan="3">サブカテゴリー</th></tr>
<tr><th>過渡的</th><th>短寿命</th><th>長寿命</th></tr>
<tr><td>LLW</td><td>EAC < A ≤ 10^4 EAC</td><td rowspan="3">同位体の放射能密度が3年以内に低レベル放射性廃棄物の基準を下回る[1]</td><td rowspan="3">半減期が30年以下
長寿命放射性同位元素の場合
A ≤ 400 kBq/kg</td><td rowspan="3">半減期が30年を超える長寿命放射性同位元素の場合
A > 400kBq/kg</td></tr>
<tr><td>ILW</td><td>10^4 EAC < A ≤ 10^7 EAC</td></tr>
<tr><td>HLW</td><td>A > 10^7 EAC</td></tr>
</table>

使用済密封線源については、以下の 3 分類とし、半減期が 30 年以下を短寿命、30 年をこえるものを長寿命と定義している。

- 低レベル：閾値から 10^8Bq
- 中レベル：10^8 から 10^{12}Bq
- 高レベル：10^{12}Bq より大きい

(3) 放射性廃棄物及び使用済燃料の運用状況

1）管理戦略及び体制の概要

原子力法第 57c 条によると、エネルギー担当大臣が、放射性廃棄物及び使用済燃料管理の国家計画（以下「国家廃棄物管理計画」という。）を立案することとされている。同法に基づき、「放射性廃棄物及び使用済核燃料の管理のための国家廃棄物管理計画」（国家廃棄物管理計画）が 2015 年 10 月 16 日の閣僚会議決議第 195 号で採択された。

国家廃棄物管理計画は、放射性廃棄物や使用済核燃料の管理に関する国家政策の目標を達成するために必要なすべての行動を定義し、タスクを指定することを可能にする戦略的手段である。そのために、国家廃棄物管理計画は新たなニーズを特定し、その後の作業の目標を決定する。さらに、放射性廃棄物及び使用済核燃料の管理の既存及び新規の方法、既存の区分けを含む管理のための既存及び将来のインフラ、これまでに収集された廃棄物の量と将来の供給予測について概観する。また、国家廃棄物管理計画は、これらの物質の管理における一貫性を確保し、放射性廃棄物及び使用済核燃料管理のための資源の開発と使用を最適化することを目的としている。国家廃棄物管理計画は、放射性廃棄物及び使用済核燃料の管理に関わるすべての機関が、他国の経験を考慮しながら協力した結果である [21)]。

原子力法の規定に従って、ポーランドは放射性廃棄物と使用済核燃料の管理システムを国際的な審査にかける義務を負っている。エネルギー省の招聘により、IAEA の専門家が ARTEMIS ミッションの一環としてポーランドの放射性廃棄物管理システムを審査した。ARTEMIS ミッションは、IAEA の安全基準や指針、世界各国の良好事例に基づき実施されている。ポーランドでのミッションは、EU 加盟国の要請で実施された初めてのものである。その目的は、国の放射性廃棄物管理システムの独立審査に関する EU の要求事項が満たされているかどうかを評価することであった。ARTEMIS ミッションは、2017 年 10 月 1 日から 10 日まで実施された。IAEA の専門家チームは、ポーランドが放射性廃棄物の安全な管理に対する包括的なアプローチを有していると述べ、ポーランドの原子力計画の実施に関連して改善の可能性がある分野を指摘した。ミッションは、ポーランドが放射性廃棄物及び使用済核燃料の管理のための国家廃棄物管理計画で要求される要素のほとんどを実施していることを確認した [21)]。

2）管理戦略及び運用状況

a) 使用済燃料の管理

使用済燃料に関して、ポーランド領土内での最終処分を含め、より長期的な管理のための技術と能力の開発は政府の責任と位置付けられている。一方、現時点においてポーランドにおける使用済燃料は研究炉から発生したものだけであり、ポーランド原子力エネルギー計画に基づき原子力発電所が早期に稼働したとしても、高レベル廃棄物の処分場が必要となるのは 2055～2060 年頃と見込まれている [21)]。

使用済燃料の取扱いについては、前出の国家廃棄物管理計画においても、オープンサイクルの方が経済的に有利であることが指摘されているが、今後の世界情勢などを踏まえ、必要があれば方針変更可能であるとされている。

地球的規模脅威削減イニシアチブ [22]に基づき、高濃度ウラン使用済核燃料のロシア連邦への送還準備がアメリカ政府の財政的・物流的支援を受けて 2007 年に開始された。プログラムの実施は 2009 年に始まり、2016 年末までにポーランドの研究炉 EWA と MARIA からロシア連邦に高濃縮（すなわち U-235 が 20%を超える）使用済核燃料が 8 回出荷された。すべての出荷は予定通り、障害なく行われた [21]。

EWA 研究炉においては、以下の燃料が使用された。本研究炉は 1995 年に停止され、これらの使用済燃料はロシア連邦に返送済みである

- EK-10(LEU)　1958 年～1967 年
- WWR-SM(HEU)：1967 年～1995 年
- WWR-M2(HEU)：1990 年～1995 年

MARIA 研究炉においては当初 HEU である MR-5、MR-6 燃料が使用されていたが、これらは前記地球的規模脅威削減イニシアチブに基づきロシア連邦に返送され、その後は低濃縮ウランが装荷されている。

- 2013 年、2 体の試験用 LEU 燃料集合体（MR-6）が炉心に導入された。そのうちの 1 体は 40%燃焼に達した後 2014 年 1 月に取り出され、2 体目は 60%燃焼に達した後 2014 年 7 月に取り出された。両者は現在原子炉技術プールに保管されている。
- 2009 年から 2020 年 6 月までに、91 体の LEU 燃料集合体（MC-5）が炉心に導入され、そのうち 88 体は 60%燃焼に達した後 2020 年 6 月 30 日までに取り出され、現在は原子炉技術プールに貯蔵されている。
- 2018 年から 2020 年 6 月までに、25 体の LEU 燃料集合体（MR-6）が炉心に導入され、そのうち 3 体は 60 %燃焼に達した後 2020 年 6 月 30 日までに取り出され、現在は原子炉技術プールに貯蔵されている。
- 現在、原子炉技術プールには、88 体の LEU（MC-5）使用済燃料と 5 体の LEU（MR-6）使用済燃料が保管されている。

b)放射性廃棄物の管理

原子力法第 48a 条によると、放射性廃棄物を発生する組織体に廃棄物の管理を確実にする責任があるとされている。収集及び Świerk への輸送の後、放射性廃棄物管理の全てに関する責任は放射性廃棄物管理プラントに引き継がれる。放射性廃棄物管理システムの概要を図 8-3 に示す。ZUOP は、国内で発生するすべての放射性廃棄物の収集、分別、処理、調整、保管/最終処分を行う。また、ZUOP は処理済みの廃棄物の Różan の国立放射性廃棄物処分場へ輸送、及びこの処分場の運営も担当している。使用者は、ZUOP が廃棄物を回収する前に、廃棄物の適切な分別と分類を行う責任がある。

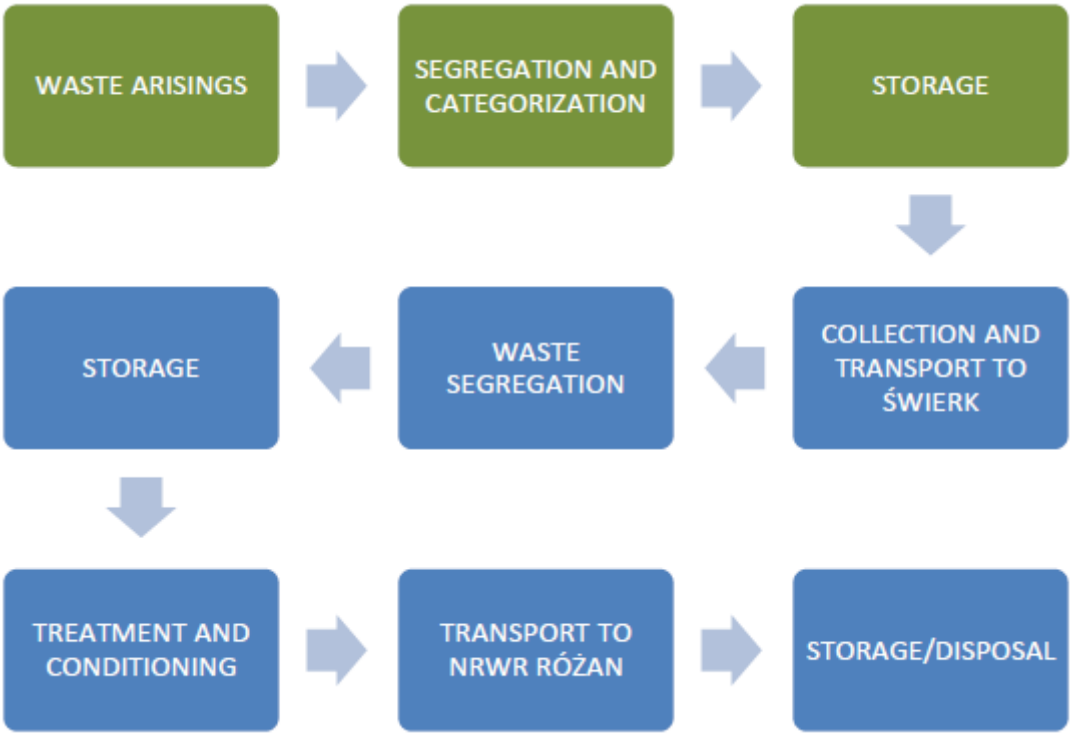


図 8-3　ポーランドにおける放射性廃棄物管理システムの概念図
（緑は放射性同位体の使用者、青は ZUOP）第 7 回報告書 [22]Fig.2　P13

3）放射性廃棄物発生源

ポーランドにおける現在の放射性廃棄物発生源は以下の 2 点である。

- 研究炉「MARIA」。
- 科学機関、教育機関、産業界及び病院など 4,000 以上の放射線源利用者が国中に分布している。放射性廃棄物は低・中レベルのもののみである。使用済みの高放射能ガンマ線源の多くは海外の供給元に返送済みであるが、主にソビエト連邦由来のガンマ線源が使用者の施設に残っているか、Świerk の ZUOP 保管施設に保管されている。

4）放射性廃棄物の処理及びコンディショニング

ZUOP は、液体放射性廃棄物の減容化のために、3 つのシステムを保有している。現在、蒸発法と逆浸透法の 2 つの減容システムを使用しているが、3 つ目のシステムである合成無機吸着剤（$BaCO_3$、$K_4[Fe(CN)_6]$）を使用した減容システムも、必要に応じてすぐに使用できるように維持されている。

3 段式逆浸透膜ユニット-JP3RO は、2 種類の膜モジュール、すなわち、東レの SU-720R 及び SU-810 で構成されている。JP3RO は、一次系からの塩分の少ない廃液を浄化するために単独で、又は蒸発器と組み合わせて使用することができる。

- 液体 ILW 及び除染で発生する廃棄物は蒸発させる。
- 減容化した後のすべての液体放射性廃棄物は、セメントで固化させる。

固形廃棄物は分別される。廃棄物総量の約 60%は、油圧プレスを用いた圧縮技術にかけられる。減容率は廃棄物の種類により、3～5 の範囲である。イオン交換樹脂は、ポリエステル樹脂で脱水・固化することで調整される。固形廃棄物及び調整済廃棄物は、亜鉛メッキ又は両面にニスを塗った標準的な金属製ドラム缶に詰められる。

ラジウム線源はガラスで固化し、真鍮製の容器に入れられる。その後、真鍮製の容器は貯蔵容器に配置され、処分場まで輸送される。

アメリシウムを主成分とする煙感知器やプルトニウムを主成分とする旧型感知器は解体され、ポリエステル樹脂を使用して 0.1m^3 金属製ボックスに固化される。その後、金属製ボックスは、5 m^3 亜鉛メッキ金属製ドラム缶に入れられ、コンクリート詰めにされる煙感知器のうち、プルトニウム汚染がクリアランスレベルを超えない部分については、放射性物質規制から解除される。

5）廃棄物の貯蔵・処分

ZUOP は、Świerk で SL、LL 廃棄物及び DSRS のための貯蔵施設（No.93）を運営している。さらに、使用済燃料貯蔵施設 No.19 は、EWA 原子炉の廃止措置及び MARIA 原子炉の運転から生じる一部の固体放射性廃棄物、並びに使用済みの高放射能ガンマ線源の貯蔵にも使用されている。

Różan の国家放射性廃棄物処分場（NRWR）は表面型処分場で、国内最初で唯一の放射性廃棄物処分場として 1961 年から操業している。SL 放射性同位元素を含む LILW の処分と並んで LL 廃棄物の貯蔵にも使用されている。

(4) 放射性廃棄物及び使用済燃料のインベントリ [21)]

1）ポーランドの研究炉 MARIA の使用済燃料（2020.06.30.現在）

パラメータ	燃料タイプ		
燃料タイプ	MC-5 (LEU)	MR-6 (LEU)	MR-6 (LEU)
燃料装荷時期	2009-2020	2013-2014	2018-2020
燃料集合体数	88	2	3
長さ(㎜) 直径(㎜)	1315 70	1380 70	1478* 70
燃料組成	U_3Si_2 in Al	UO_2 in Al	UO_2 in Al
被覆材の厚み	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6
初期U-235濃度　%	19.75	19.70	19.70
平均燃焼度	60%以下	60%以下	60%以下
冷却時間（年）	0-10	0-7	0-1
単体でのU-235の質量(g)	485	490.5	485
U-235の全質量[g]。	45,124.40		
ウランの総質量 [g]	228,393.76		

2）放射性廃棄物の貯蔵インベントリ

a）　.国立放射性廃棄物処分場-Różan に保管されている核物質（1961.1.1～ 2019.12.31）。

核物質	質量
Pu-Be線源	42.6 g
劣化ウラン	3,504.2 kg

b).国立放射性廃棄物処分場 Różan において処分された又は保管されている廃棄物（1961.1.1～2019.12.31)

施設番号	体積 [m^3]	2019.12.31 時点の放射能［GBq］	廃棄物区分
1	805.5	14,004.7	LLW LL
2	46.9	342.9	
3	530.5	2,449.0	
8a	3.7	756.8	
3a	1.9	5,627.5	DSRS LIL SL
8	2,706.7	24,456.3	LILW SL
TOTAL	4,095.2	47,637.2	-

1961 年 1 月 1 日～2019 年 12 月 31 日の期間に Różan 処分場に保管/処分された廃棄物に存在する特定の同位体の放射能については、第 7 回国別報告書の付属書 III を参照。

c). Świerk の放射性廃棄物処理施設の貯蔵施設に保管されている固体廃棄物中の同位体放射能濃度

番号	同位体	2019.12.31 の放射能[MBq]	初期放射能 [MBq]
1	Ru-106	136 148	406 251
2	U-238	75 851	75 851
3	Co-60	37 177	46 248
4	H-3	37 081	37 728
5	S-35	35 592	881 281
6	Ce-144	20 436	93 533
7	Te-121m	16 009	90 706
8	Ce−137	13 041	13 811
9	Te-123m	10 083	104 606
10	C-14	9 512	9 519
11	Te-127m	8 758	103 706
13	Sr-90	2 303	2 627
14	Co-57	2 175	5 045
15	Zn-65	1 817	26 090
16	Cs-134	1 042	3 394
17	Ni-63	491	506
18	Mn-54	127	862
19	I-131	73	412 202
20	Ir-192	72	1 072
21	U-235	62	62
22	Tc-99	52	52
23	Sc-46	48	220
24	Co-58	40	2 219
25	Eu-154	30	33
26	Eu-152	27	31
27	Th-232	21	21
28	Sr-89	20	1 159

番号	同位体	2019.12.31 の放射能[MBq]	初期放射能 [MBq]
29	Ba-133	17	31
30	Ag-110m	16	34
31	Sb-125	13	16
32	I-125	12	15 757
33	Cr-51	10	102 384
34	P-32	10	670 809
35	Yb-169	10	423
36	Ge-68	9	45
37	Ra-226	8	8
38	Am-241	7	7
39	Co-56	5	83
40	Lu-177	4	47 110
41	Ce-141	4	369 169
42	その他	14	2 781 529
43	**合計**	**408 226**	**6 306 241**

d) Świerk の放射性廃棄物管理プラントの貯蔵施設に保管されている廃棄物の種類

番号	廃棄物	体積 [m^3]	初期放射能 [GBq]	2019.12.31の放射能 [GBq]
1	煙感知器	45.3	7.2	7.1
2	過渡的廃棄物	42.1	481.4	1.4
3	その他	33.5	5 817.4	404.3
4	合計	120.9	6 306.0	412.8

廃棄物のカテゴリー：LLW、SL、LL 及び過渡的廃棄物
廃棄物の種類：未処理の煙感知器、Ra-226 で汚染された金属くず、移行廃棄物（主に医療からの）、及び未処理の廃棄物。

e) Świerk の放射性廃棄物管理プラントの中間貯蔵施設に保管されているDSRS

番号	線源	数	2019.12.31 の放射能	初期放射能 [GBq]
1	セシウム137	1	222 374	312 790
2	Co-60	35	106 078	324 860
3	Co-60	1	68 993	170 600
4	Co-60	1	59 798	174 000
5	Co-60	1	54 363	164 400
6	Co-60	1	45 552	112 800
7	Co-60	1	44 770	135 000
8	Co-60	1	32 677	169 050
9	Co-60	1	30 031	170 000
10	Co-60	1	26 849	198 900
11	Co-60	1	26 633	101 306
12	Co-60	1	26 329	58 500
13	Co-60	1	24 752	124 550
14	Co-60	1	24 052	177 600
15	Co-60	1	23 844	152 500
16	Co-60	1	22 970	169 000
17	Co-60	1	22 424	93 400
18	Co-60	1	22 247	25 500
19	Co-60	1	14 006	88 140
20	Co-60	1	9 813	92 500
21	Co-60	1	7 155	42 600
22	Co-60	1	7 088	68 000
23	Co-60		6630	35520
24	Co-60	14	6 230	15 720
25	Ce-137	1	1 151	1 534
26	Ce137	1	1 151	1 534
27	Co-60	1	933	1 040
28	Co-60	1	179	1 360
29	Co-60	1	148	1 170
	合計		**939 221**	**3 183 874**

廃棄物のカテゴリー DSRS HL、SL

f) Świerk の放射性廃棄物処理施設の中間貯蔵施設に保管されている核物質

番号	核物質	質量
1	Pu-Be線源	499.1 g
2	劣化ウラン	5,907.2 kg
3	Th（化合物）	0.1kg
4	天然ウラン（化合物）	0.4kg

廃棄物の分類 LLW、LL

8.5.2　海洋汚染防止条約に関連する国内制度

ポーランドは、「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」（海洋汚染防止条約）（通称：ロンドン条約）に 1979 年 2 月 22 日に加入している。

最近では、2022 年 10 月開催の第 44 回ロンドン条約締約国会議に参加している。

関連する国内法としては、船舶による海洋汚染防止に関する 1995 年 3 月 16 日の法律（USTAWA z dnia 16 marca 1995 r. o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki）がある。第 1 章は一般条項であり、第 1 条にて、以下の 3 条約（改定された場合は改訂版）に従うことを明記している。

- 1973 年 11 月 2 月の船舶による汚染防止のための国際条約（MALPOL1973/78）
- バルト海地域の海洋環境の保護に関するする条約（ヘルシンキ条約）
- 1972 年に採択された「廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」（海洋汚染防止条約）

また、第 2 条では、本法律がポーランドの海域を航行する船舶及びこれらの地域外にあるポーランド国籍の船舶に適用されることとされている。

第 2 章は主に MARPOL 条約に関する船舶の運航による汚染についての記載であり、MARPOL 条約に適合していない船舶は航行してはならないことなどが規定されている。

本条約に関係する海洋投棄に関しては主に第 3 章に記載されている。第 15 条では、船舶からの廃棄物等その他の物質の投棄については、海洋汚染防止条約の規定及びバルト海についてはバルト海の海洋環境保護に関する条約[注)]の規定を適用することが定められている。

注）バルト海の海洋環境保護に関する条約（ヘルシンキ条約）（CONVENTION ON THE PROTECTION OF THE MARINE ENVIRONMENT OF THE BALTIC SEA AREA, 1992 (HELSINKI CONVENTION)）は、バルト海領域の海洋保護のための条約であり、2000 年 1 月に発効した。

第 17 条 1 項において、海洋汚染防止条約の附属書 I に記載された物質のポーランド国籍の船舶からの海洋投棄は、海洋汚染防止条約第 5 条（1）に定める場合を除いて禁止されているということを明記している。また、第 2 項においては、ポーランド領国内における投棄について、海洋汚染防止条約第 5 条 2 項の特別許可に基づく場合を除き禁止するとしてい

る。

遵守状況については海事局長が監視することとされており、第 7 章には罰則も規定されている。

ポーランドは海洋汚染防止条約の締約国であり、また、放射性廃棄物等安全条約に関する国内体制で示した通り、放射性廃棄物の海洋投棄を計画・実施していない。国内法としては、海洋汚染防止条約の規定に従うことを明記した法律を整備し、その中で、海洋汚染防止条約附属書Iに示す物質の海洋投棄を禁止することも明示している。

8.5.3　IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等

GRSR は、原子炉型についてのレビューサービスであるため、原子炉メーカーが要請の当事者となる。現在ポーランドにおいて導入が検討されているプラントについて、GRSR、アメリカ規制機関の標準設計認証（米国 DC）、建設・運転実績の受け入れ状況は以下の通り。

表 8-4　ポーランドで導入が検討されている炉型の許認可等の実績

	GRSR[23]	米国 DC[24]	運転中[25]	建設中[25]
AP1000	○	○	中国	アメリカ
APR1400	○	○	韓国、UAE	韓国、UAE
EPR	○	－	中国	フランス、フィンランド
VOYGR	―	△（評価中）※	―	―
BWRX-300	―	―	―	―

※出力 50MW の炉型については標準設計認証取得済みであるが、現在計画されている出力 77MW のものについては申請書が提出された段階。

参考文献（ポーランド）

1) World Nuclear News, Bechtel teams up with Toshiba for Polish new build, 08 June 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Bechtel-teams-up-with-Toshiba-for-Polish-new-build
2) World Nuclear News, Westinghouse developing Polish AP1000 supply chain, 23 September 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Westinghouse-developing-Polish-AP1000-supply-chain
3) World Nuclear News, Poland's government confirms Westinghouse for nuclear plant, 03 November 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Poland%E2%80%99s-government-confirms-Westinghouse-for-nucl
4) Nuclear Newswire ANS, Westinghouse inks new pact for Poland's first reactor project, Wed, Dec 21, 2022, https://www.ans.org/news/article-4593/westinghouse-inks-new-pact-for-polands-first-reactor-project/
5) World Nuclear News, South Korea's KHNP signs letter of intent on Polish nuclear, 31 October 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/South-Korea-s-KHNP-signs-letter-of-intent-on-Polis
6) Nuclear Newswire ANS, EDF makes latest move to build EPRs in Poland, Wed, Jun 29, 2022, https://www.ans.org/news/article-4090/edf-makes-latest-move-to-build-eprs-in-poland/
7) World Nuclear News, Poland expands cooperation on SMRs and large reactors, 23 June 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Poland-expands-cooperation-on-SMRs-and-large-react
8) World Nuclear News, Applications for SMRs submitted to Polish regulator, 11 July 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Applications-for-SMRs-submitted-to-Polish-regulato
9) Nuclear Newswire ANS, Last Energy signs up for SMR project in Polish industrial zone, Wed, Aug 3, 2022, https://www.ans.org/news/article-4184/last-energy-signs-up-for-smr-project-in-polish-industrial-zone/
10) Services agreement paves way for Canadian-Polish SMR collaboration, 14 October 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Services-agreement-paves-way-for-Canadian-Polish-S
11) ポーランド高温ガス炉研究炉への協力 ―ポーランドの高温ガス炉研究炉の基本設計に関する研究開発協力を開始― 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、令和 4 年 11 月 22 日
12) Nuclear Newswire ANS, EDF, Respect Energy to collaborate on nuclear projects in Poland, Sat, Jan 21, 2023, https://www.ans.org/news/article-4663/edf-respect-energy-to-collaborate-on-nuclear-projects-in-poland/
13) ポーランド原子力法　https://dziennikustaw.gov.pl/D2021000194101.pdf
14) Draft amendments to the laws governing nuclear facilities adopted by the Government, 17.08.2022, https://www.gov.pl/web/paa-en/draft-amendments-to-the-laws-governing-nuclear-facilities-adopted-by-the-government
15) PAA の HP　https://www.gov.pl/web/paa/krajowe-ramy-prawne
16) PAA ウェブサイト,”Departments”　https://www.gov.pl/web/paa-en/departments

閲覧
2023 年 3 月 2 日
17) PAA 年次報告 2021 年度版　https://www.gov.pl/web/paa/raport-roczny-prezesa-paa
18) World Nuclear News, PEJ seeks Polish regulator opinion on safety analysis plans, 03 October 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/PEJ-submits-safety-analysis-plans-to-Polish-regula
19) ポーランド政府発表 https://www.gov.pl/web/development-technology/easier-purchase-of-protective-equipment-in-poland-as-well-as-its-export-and-transit-to-ukraine2
20) IAEA Peer Review and Advisory Services Calendar https://www.iaea.org/services/review-missions/calendar?type=All&year%5Bvalue%5D%5Byear%5D=&location=3536&status=All
21) NATIONAL REPORT OF REPUBLIC OF POLAND ON COMPLIANCE WITH OBLIGATIONS OF THE JOINT CONVENTION ON THE SAFETY OF SPENT FUEL MANAGEMENT AND ON THE SAFETY OF RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT https://www.iaea.org/sites/default/files/poland-7rm.pdf
22) 外務省　核脅威削減イニシアチブ https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/gtri.html
23) IAEA Generic reactor Safety (GRS) https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/services/Pages/Generic-Reactor-Safety-(GSR).aspx 閲覧 2023 年 3 月 2 日
24) NRC Design Certification Applications for New Reactors https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/large-lwr/design-cert.html#issued
25) IAEA Power Reactor Information System (PRIS) https://pris.iaea.org/pris/home.aspx 閲覧 2023 年 3 月 2 日

略語集（ポーランド）

略語	原語名称	和文表記
AG	Australia Group	オーストラリアグループ
ARTEMIS	Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation	放射性廃棄物と使用済燃料の管理、廃止措置及び修復に対する統合レビューサービス
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives	フランスの代替エネルギー・原子力委員会
ConvEx	Convection Exercise	緊急時対応演習
DRWR	Deep Radioactive Waste Repository	深地層処分場（ポーランド）
DSRS	Disused Sealed Radioactive Source	使用済密封線源
EAC	Environmental Assessment Criteria	ここでは、同位体が放射性廃棄物に分類される放射能密度（kBq/kg）の閾値
EDF	Électricité de France	フランス電力会社
FEED	Front End Engineering Design	基本設計
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー
HEU	Highly Enriched Uranium	高濃縮ウラン
HTGR	High Temperature Gas-cooled Reactor	高温ガス炉
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ILW	Intermediate-level radioactive Waste	中レベル放射性廃棄物
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
JAEA	Japan Atomic Energy Agency	日本原子力研究開発機構
KHNP	Korea Hydro & Nuclear Power	韓国水力原子力発電
LEU	Low Enriched Uranium	低濃縮ウラン
LSEZ	Legnica Special Economic Zone	レグニツァ経済特区
MARPOL 73/78	Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973	1973 年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する 1978 年の議定書
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MTCR	Missile Technology Control Regime	ミサイル技術管理レジーム
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych	国立原子力研究センター（ポー

略語	原語名称	和文表記
	(National Centre for Nuclear Research)	ランド）
NRWR	National Radioactive Waste Repository	国立放射性廃棄物処分場（ポーランド）
NSG	Nuclear Suppliers Group	原子力供給国グループ
NSRWR	New Surface Radioactive Waste Repository	新しい浅地中処分場（ポーランド）
OPG	Ontario Power Generation	オンタリオパワージェネレーション
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全評価チーム
OSGE	Orlen Synthos Green Energy	ー
PAA	Państwowej Agencji Atomistyki (National Atomic Energy Agency)	ポーランド原子力庁
PEG	Polska Grupa Energetyczna	ポーランド電力
PEJ	Polskie Elektrownie Jądrowe	ポーランド原子力発電会社
PLN	Polish Zlotych	ポーランドの通貨単位；ズウォティ
PURL	Polish Underground Research Laboratory	ポーランド地下研究所
SEED	Site and External Events Design Review	立地評価・安全設計レビュー
SMR	Small Modular Reactors	小型モジュール炉
WA	Wassenaar Arrangement	ワッセナーアレンジメント
ZC	Zangger Committee	ザンガー委員会
ZOUP	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (Radioactive Waste Management Plant)	放射性廃棄物管理プラント（ポーランド）

9. カナダにおける原子力安全制度の整備状況（令和 3 年度調査以降の変更点）

9.1 原子力発電の最新状況

9.1.1 州政府の小型モジュール炉の開発状況

2022 年 3 月、オンタリオ州、サスカチュワン州、ニューブランズウィック州、アルバータ州の政府は、ダーリントンサイト及びサスカチュワン州の後続の原子炉でのグリッドスケールの 300MW 小型モジュール炉（SMR）プロジェクトの開発を含む、優先分野を特定する SMR 展開の戦略計画を発表した。

2022 年 5 月、ウェスティングハウス社とサスカチュワン州研究評議会（SRC）は、産業、研究、及びエネルギー利用用途の開発と試験のために、サスカチュワン州に eVinci マイクロ原子炉を配置するプロジェクトに関する覚書に署名した [1)]。ウェスティングハウス社と SRC は、産業、研究、エネルギー利用アプリケーションの開発及び試験のために、サスカチュワン州に eVinci マイクロ原子炉を設置するプロジェクトを共同で開発する予定である。eVinci マイクロ原子炉は安全で輸送が容易なため、サスカチュワン州独自の信頼性の高いクリーンエネルギーのニーズに対応するカスタマイズされたソリューションを実現する。

2022 年 5 月、オンタリオ州を拠点とする GEH SMR Technologies Canada Ltd.とサスカチュワン州産業鉱業供給業者協会（SIMSA）は、サスカチュワン州での BWRX-300 の展開の可能性に焦点を当てた覚書の署名を発表した [2)]。SIMSA は、製造、建設、エンジニアリング、鉱業、エネルギーの各セクターから、サスカチュワン州の 300 を超えるメンバー企業を代表している。覚書は、原子力産業におけるサスカチュワン州のサプライチェーンの役割を最大化するために地元のサプライヤーと協力することを求めている。2021 年 12 月、オンタリオパワージェネレーション（OPG）社はダーリントン原子力発電所の新設プロジェクトの技術パートナーとして GE 日立ニュークリア・エナジー（GEH）社を選択した。両社は、オンタリオ州クラリントンにある OPG 社のダーリントン原子力発電所に BWRX-300 を展開するために取り組む。また、SIMSA は、サスカチュワン州を拠点とする企業の利益とカナダ原子力産業機構（OCNI）の Ready4 SMR プログラムに関する協力関係を促進するために、OCNI と覚書を締結している。

2022 年 8 月、X-energy Canada は、SIMSA と Xe-100 原子炉を使用して業界の地域の二酸化炭素排出量を削減する方法を模索する契約を締結した [3)]。この合意の下で、両当事者はサスカチュワン州にサプライチェーン能力を構築する機会を模索し、州が Xe-100 第 4 世代原子炉技術の潜在的な利点を活用できるよう支援する。

カナダの電力会社 SaskPower は、サスカチュワン州のエステバンとエルボーの 2 つの地域を特定し、SMR をホストする実現可能性を判断するためのさらなる調査を行っているとのことである [4)]。

2022 年 8 月、原子力技術企業とインベスト・アルバータ・コーポレーション（IAC）との間の覚書は、石油とガス、及び石油化学産業における排出量の削減に重点を置いた、Terrestrial Energy の一体型溶融塩炉（IMSR）の商業化を支援している [5)]。覚書の下で、アルバータ州政府の高価値投資を推進する IAC 社は、Terrestrial Energy と協力して、連邦及び州の政策、並びにカナダ西部の変革的エネルギー革新を支援する産業インセンティブに取り

組む。IMSR プラントは、工業用熱電併給及び高効率のグリッドベースの発電用に設計された SMR であり、温室効果ガス排出量ゼロでコスト競争力のある高温熱エネルギーを生成できる。天然資源の採掘、低炭素の水素とアンモニアの生産、及びその他の多くのエネルギー集約型産業活動に「理想的に適しており」、アルバータ州の石油、ガス、及び石油化学部門を含む活動の熱と電力のニーズを供給する「独自の可能性」を持っている。

2022 年 9 月、ウェスティングハウス社は、カナダ原子力安全委員会（CNSC）とサービス契約を結び、eVinci マイクロ原子炉設計のベンダー設計レビュー（VDR）を開始した [6]。CNSC は、VDR をオプションサービスとして提供し、ベンダーの原子炉技術に基づいて原子力発電所の設計を評価する。これは、新しい原子力発電所の許認可プロセスの必須部分ではないが、カナダの原子力規制要件及び期待事項に関して設計が受け入れられるかどうかを検証することを目的としている。VDR プロセスの 3 つのフェーズには、規制要件への準拠の事前許認可評価が含まれる。すなわち、許認可に対する潜在的な根本的な障壁の評価、及びフォローアップフェーズでは、ベンダーは第 2 フェーズの調査結果に対応できることである。ウェスティングハウス社は 2018 年 2 月に eVinci の VDR を CNSC に申請していた。eVinci マイクロ原子炉は、分散型発電市場や、遠隔地のコミュニティ、遠隔地の産業鉱山、重要なインフラストラクチャなどのマイクログリッド向けの「小型バッテリー」と表現されている。14MWt の熱容量を持つ公称 5MWe のヒートパイプ原子炉は、最小限の保守で優れた信頼性だけでなく、競争力があり回復力のある電力を提供する。

2022 年 11 月、ベルデューン港湾局（BPA）は、ニューブランズウィック州北部にある港の将来の拡張工事の一環として、先進的 SMR 技術を使用したいと考えており、水素製造やその他の産業にエネルギーを供給する ARC-100 が 2030 年から 2035 年までに稼働する可能性があると述べている [7]。BPA は、プロジェクト開発会社 Cross River Infrastructure Partners と共同で、ARC Clean Technology Canada（ARC）社の SMR 設計を用いて、最近発表した港のグリーンエネルギーハブで産業用ユーザー向けに最低 1GW のゼロエミッション固定熱・電力を生成する案を発表した。グリーンエネルギーハブは、クリーンエネルギー事業と、北部の経済成長を支える補完的な低炭素産業のための特別開発地区であり、BPA の 2022-2052 年基本開発計画の重要な部分を占めている。このプロジェクトは、実現可能性調査、環境承認、CNSC の認可を経て、2030 年から 2035 年の間に商業運転を開始することができるとしている。SMR プロジェクトでは、ARC-100 原子炉を開発し、水素生産の拡大や、金属加工や先進製造など港に拠点を置く他の産業のためのエネルギー源として利用することになる。ARC は 100MWe の先進ナトリウム冷却高速中性子 SMR で、1961 年から 1994 年までアメリカのアルゴンヌ国立研究所で運転された実験用増殖炉 II 一体型ナトリウム冷却高速炉の原型がベースになっている。

2023 年 1 月、北米初のグリッドスケールの SMR 商業契約は、OPG 社、GEH 社、SNC-Lavalin 社及び Aecon 社が、革新的な統合プロジェクトデリバリー方式で協力し、OPG 社のダーリントン新設原子力プロジェクトで BWRX-300（ESBWR 沸騰水型原子炉の設計と許認可基盤を活用した受動的安全系を備えた 300MWe 水冷自然循環型 SMR）を開発、エンジニアリング、建設するものである [8]。6 年間の提携では、各社が特定の役割を担い、2028 年後半に原子炉の建設を完了し、2029 年に送電網への電力供給を開始することを目標としている。各パートナーは特定の役割を担う。OPG 社はプロジェクト全体の責任を負う許認可保有者、GEH 社は技術開発者、SNC-Lavalin 社は設計エンジニア、Aecon 社は建設者である。

ダーリントンサイトは、現在カナダで唯一新設原子力の許認可を受けている場所で、環境アセスメントが受け入れられ、サイト準備許可が既に下りている。2021 年 10 月、OPG 社は GEH 社の BWRX-300 を同サイトに選定した。2022 年 11 月に CNSC に建設許可申請書を提出した。

2023 年 1 月、X-Energy Canada 社と IAC 社は、小型モジュール炉 Xe-100 の州内展開の可能性を支援する経済機会を開発する覚書に調印した [9]。この拘束力のない非独占的な覚書は、サプライチェーンの機会の特定、地方及び州政府との関与、Xe-100 プロジェクトへの持分参加に関心を持つ先住民コミュニティとの関係強化などの共同取組みを対象としている。IAC 社はまた、X-energy 社がこのような現地での取組みを支援するための部門事務所を設置することを支援する。X-energy 社の Xe-100 は高温ガス炉で需要に応じて拡張可能であり、熱出力 200MW から最大 80MWe を発電し、高温の蒸気や電力生産を行うことができる。この技術は、オイルサンド事業や石油化学、その他の工業プロセスなどの重工業に直接対応するクリーンエネルギーを提供することが可能である。同社は、アルバータ州に 4 基のプラントを建設した場合、最大で 3,800 人の直接及び間接のフルタイム雇用を創出し、そのほとんどが同州で行われると試算している。IAC 社は、アルバータ州政府が高額投資を推進する非営利企業で、産業界、政府パートナー、経済開発組織を結びつけ、州内への投資の流れを促進し、革新的なビジネスの立ち上げとスケールアップを支援している。IAC 社は、2021 年 8 月に締結した協定に基づき、Terrestrial Energy 社の IMSR の商業化も支援している。

9.1.2　使用済燃料の地層処分・放射性廃棄物管理計画の進捗状況

2022 年 8 月、カナダ核廃棄物管理機構（NWMO）は、使用済核燃料貯蔵施設の優先サイトを選定する時期を、以前の計画より 1 年遅れて 2024 年の秋にシフトしている。カナダの使用済燃料を深地層処分場で安全かつ長期的に管理する任務を負っている非営利団体である NWMO は、この遅延は COVID-19 パンデミックに関連するいくつかの州の封鎖の結果であると述べた [10]。以前は 2023 年までにサイトが選定されると予想されていたが、NWMO はタイミングの変更は、深地質処分場を実施するカナダの計画の全体的なスケジュールに影響を与えない可能性が高いとしており、建設は 2033 年に開始され、処分場の運転は 2040 年代初頭に開始される予定である。2010 年以来、NWMO は、使用済核燃料の安全な封じ込めと隔離に適した岩層を備えた、情報に通じた意欲的なホストコミュニティを選択することを目指して、処分場の立地に適応性のある段階的管理（APM）を適用してきた。最初に関心を示した 22 のコミュニティのうち、NWMO は候補地を 2 つに絞り込んだ。オンタリオ州北西部の Wabigoon Lake Ojibway Nation–Ignace 地区とオンタリオ州南部の Saugeen Ojibway Nation–South Bruce 地区である。

2022 年 9 月、CNSC は、サスカチュワン州北部の廃止されたビーバーロッジ鉱山及び製錬サイトに対するカメコ社の廃棄物施設の運転許可を修正し、レガシーサイトにある 18 の不動産の州管理への移管に向けた準備を進めている [11]。ウラニウム・シティの近くにあるビーバーロッジ・プロジェクトサイトは、1952 年から 1982 年まで、連邦の国営企業である Eldorado Nuclear Limited によって運営されており、正式に廃止された最初のカナダのウラン採掘事業である。65 の個別の所有地で構成されるこのサイトは、1985 年に放射能を持つ廃止措置が完了して以来、監視状態にある。カメコ社は 1988 年にビーバーロッジの管理者に

任命されたが、資産は連邦政府の所有のままである。カメコ社は現在、18 の所有地をサスカチュワン州の機関管理プログラム（ICP）に移転する予定である。規制当局は、今年 3 月にオンラインで開催された公聴会の後、原子力安全管理法（NSCA）に基づく許認可からこれらの資産を削除できるようにする許認可修正に関する会社の申請を承認した。修正された許認可は、2023 年 5 月 31 日まで有効である。規制当局はまた、ICP への受け入れを可能にするために、サスカチュワン州に 18 の所有地の許認可を免除した。決定を下すにあたり、CNSC はカメコ社、CNSC のスタッフ、及び 14 人の参加者からの口頭及び書面による提出物を検討し、カメコ社は修正された許認可が許可する活動を継続する資格があると結論付けた。また、カメコ社は環境防護と人々の健康と安全のための適切な準備を継続し、ICP の枠組みを考慮して、プログラムに移されたビーバーロッジの施設は引き続き安全であると結論付けた。ICP は、サスカチュワン州の、州の国有地にある廃止された鉱山と工場のサイトを長期的に管理するための制度的管理の枠組みである。それは、採掘又は製錬活動が終了し、修復が完了し、サイトが州の責任に移される準備ができたときに、産業サイトの長期的な監視と保守のための正式な規制プロセスを示している。規制当局は以前に、現在発表されている 18 を除いて、20 を超えるビーバーロッジの所有地を ICP への移転のために解除している。

9.2　国際的取決めの遵守状況

9.2.1　カナダの国際的取決め遵守の概況

表 9-1 に整理するとおり、カナダは本事業の調査対象である 6 つの国際条約すべてを既に締結しており、締結状況に前回の調査以降変化はない。

表 9-1　カナダの 6 条約の締結及びその遵守状況

国際的取決め（国際条約）	発効日	遵守状況
①原子力の安全に関する条約（原子力安全条約）	1996年10月24日	第1回(1999)～第7回(2017)検討会合への参加と第1～8回国別報告書提出。検討会合での指摘事項にすべて対応している。
②使用済燃料及び放射性廃棄物の管理の安全に関する条約（放射性廃棄物等安全条約）	2001年06月18日	第1回(2003)～第7回(2022)検討会合のすべての国別報告書提出と検討会合に参加。
③廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約（海洋汚染防止条約）	1975年12月13日	ほぼ毎年当該条約締約国会議が開催され、カナダは毎回参加
④1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書	2006年03月24日	
⑤原子力事故の早期通報に関する条約	1990年02月18日	IAEAが実施する緊急時対応援助ネットワーク(RANET)や国際緊急時対応演習(ConvEx-3)に参加
⑥原子力事故又は放射線緊急事態の場合における援助に関する条約	2002年09月12日	

9.2.2　前回調査以降の変更点

現状の最新版である、第 8 回原子力安全条約の国別報告書は令和 2 年度、第 7 回放射性廃棄物等安全条約の報告書は令和 3 年度にて調査済みである。上記条約に関連した特段の変更点はない。

9.3　国内制度の整備状況

9.3.1　原子力安全に関する法体系

令和 3 年度以降、修正された法律及び規則については、カナダ労働法典が 2022 年 5 月 8 日に改正されている（連邦政府によって規制された雇用主の特定の従業員に対する有給医療休暇の提供と個人休暇の規定の変更）。

令和 3 年度以降の規制文書（REGDOC）の改正については、表 9-2 のとおりである [12)]。

また、表 9-3 には REGDOC の名称と最新版の策定年月を整理する [12)]。

表 9-2　改正された REGDOC

文書名	改正日	改正の概要
REGDOC-1.1.1, Version 1.2 Reactor Facilities Site Evaluation and Site Preparation for New Reactor Facilities	2022年7月	CNSC の安全管理区域枠組みに対する最新の変更を反映するための管理上の更新が含まれている。
REGDOC-1.1.2, Version 2 Reactor Facilities Licence Application Guide: Licence to Construct a Reactor Facility	2022 年 10 月	本文書は第 2 版であり、REGDOC-1.1.2「許認可申請指針」の後継となるものである。2019 年 8 月に発行された「原子力発電所建設許認可」に代わるものである。新設原子炉施設の計画に対する許認可申請を評価するために使用される。
REGDOC-1.1.3, Version 1.2 Reactor Facilities Licence Application Guide: Licence to Operate a Nuclear Power Plant	2022年7月	CNSC の安全管理区域枠組みに加えられた最新の変更を反映するための管理上の更新が含まれている。
REGDOC-2.4.2, Version 2 Safety Analysis Probabilistic Safety Assessment (PSA) for Reactor Facilities	2022年5月	本文書は第 3 版であり、2005 年 4 月に発行された S-294「原子力発電所の確率論的安全評価（PSA）」及び 2014 年 5 月に発行された REGDOC-2.4.2「原子力発電所の確率論的安全評価（PSA）」を置き換えるものである。
REGDOC-2.4.4 Safety Analysis Safety Analysis for Class IB Nuclear Facilities	2022 年 10 月	規制文書 REGDOC-2.4.4 「クラス IB 原子力施設の安全解析」は、クラス IB 原子力施設の安全を実証する方法について、申請者と許認可取得者の要件を明確化し、以下の関連情報を含む指針を示すものである。 ・安全解析プログラム（安全解析の実施を規定する管理プロセス） ・安全解析の実施（潜在的なハザードの体系的評価） ・安全解析の文書、記録及び報告
REGDOC-3.1.2, Version 1.1 Reporting Requirements Reporting Requirements, Volume I: Non-Power Reactor Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills	2022年7月	CNSC の安全管理区域／特定区域（SCA/SpA）構造で行われた最新の変更を反映するための管理上の更新が行われた。
REGDOC-3.6 Glossary of CNSC Terminology	2022年5月	本用語集は、原子力安全管理法及びこれに基づく規制、並びに CNSC の規制文書及び年次報告書や手引書等の他の出版物で使用される用語及び定義の一覧表を提供するものであり、必要に応じて更新されることを目的とした常備文書である。

表 9-3　REGDOC の名称と最新版の策定年

文書名	最新版の策定年月
REGDOC-1.1.1「新しい原子炉施設のサイト評価及びサイトの準備 第1.2版」	2022年7月
REGDOC-1.1.2「許認可申請ガイド：原子炉施設建設のガイド 第2版」	2022年10月
REGDOC-1.1.3「許認可申請ガイド：原子力発電プラントの運転認可 第1.2版」	2022年7月
REGDOC-1.1.4「許認可申請ガイド：原子炉施設の廃止措置認可」	未策定
REGDOC-1.1.5「小型モジュール炉の申請者のための補完的情報」	2019年8月
REGDOC-1.2.1「地層処分場のサイト特性調査に関するガイダンス」	2021年1月
REGDOC-1.2.2「許認可申請ガイド：クラスIBプロセス施設」	策定中
REGDOC-1.3.1「許認可申請ガイド：ウラン鉱山及び製錬所」	未策定
REGDOC-1.4.1「許認可申請ガイド：クラスII原子力施設及び指定された設備」	2021年4月
REGDOC-1.5.1「申請ガイド：放射線装置又はクラスIIで指定された設備の認証 第 1.1版」	2020年9月
REGDOC-1.6.1「許認可申請ガイド：核物質及び放射線装置 第2版」	2017年5月
REGDOC-1.6.2「核物質及び放射線装置の許可のための放射線防護プログラム」	2021年8月
REGDOC-2.1.1「マネジメントシステム」	2019年5月
REGDOC-2.1.2「安全文化」	2018年4月
REGDOC-2.2.1「人的要因」 ※「人的能力（Human Performance） 第2版」を策定中	2019年3月
REGDOC-2.2.2「人員の訓練 第2版」	2016年12月
REGDOC-2.2.3「人員の認証：放射線安全職員」	2014年7月
REGDOC-2.2.3「人員の認証：初回認証試験」	策定中止
REGDOC-2.2.3「人員の認証 第3巻 原子力発電プラントで従事する人員の認証」 ※「人員の認証 第3巻 原子炉施設で従事する人員の認証 第2版」を策定中	2019年9月
REGDOC-2.2.3「人員の認証 第1巻：照射装置の運転員 第1.1版」	2022年12月
REGDOC-2.2.4「職務適性：作業者の疲労の管理」	2017年3月
REGDOC-2.2.4「職務適性 第2巻：アルコール及び薬物利用の管理 第3版」	2021年1月
REGDOC-2.2.4「職務適性 第3巻：核セキュリティ担当者の医学的、物理的及び心理的な適性」	2018年9月
REGDOC-2.2.5「最低限の人員の補完」	2019年4月
REGDOC-2.3.1「許認可を受けた活動の実施：建設及び試運転プログラム」	2016年1月
REGDOC-2.3.2「事故マネジメント 第2版」	2015年9月
REGDOC-2.3.3「定期安全レビュー」	2015年4月
REGDOC-2.4.1「確率論的安全解析」	2014年5月
REGDOC-2.4.2「原子炉施設の確率論的安全評価（PSA） 第2版」	2022年5月
REGDOC-2.4.3「核臨界安全 第1.1版」	2020年9月
REGDOC-2.4.4「クラスIB原子力施設の安全解析」	2022年10月
REGDOC-2.4.5「核燃料の安全」	策定中
REGDOC-2.5.1「ジェネリックな設計の考慮：人的要因」	2019年3月

文書名	最新版の策定年月
REGDOC-2.5.2「炉施設の設計：原子力発電プラント」 ※「原子炉施設の設計 第2版」を策定中	2014年5月
REGDOC-2.5.4「ウラン鉱山及び製錬所の設計：換気系統 第1.1版」	2022年2月
REGDOC-2.5.5「産業放射線医学施設の設計」	2018年3月
REGDOC-2.5.6「非密封原子力物質が取り扱われる部屋の設計」	策定中
REGDOC-2.5.7「照射装置の設計、試験及びパフォーマンス 第1.1版」	2020年9月
REGDOC-2.6.1「原子力発電プラントの信頼性プログラム」	2017年8月
REGDOC-2.6.2「原子力発電プラントのメンテナンスプログラム」	2017年8月
REGDOC-2.6.3「高経年化管理」	2014年3月
REGDOC-2.7.1「放射線防護」	2021年7月
REGDOC-2.7.2「線量測定 第1巻：職業被ばく線量の確認」	2021年7月
REGDOC-2.7.2「線量測定 第2巻：線量測定業務の技術及びマネジメントシステムの要件」	2020年8月
REGDOC-2.7.3「死者の安全な扱いのための放射線防護ガイドライン」	2018年6月
REGDOC-2.8.1「非放射線の（conventional）健康及び安全」	2019年7月
REGDOC-2.9.1「環境の原則、評価及び保護措置 第1.2版」	2020年9月
REGDOC-2.9.2「環境への管理された放出」	策定中
REGDOC-2.10.1「原子力緊急時準備と対応 第2版」	2016年2月
REGDOC-2.10.2「防火」	策定中
REGDOC-2.11 「カナダにおける放射性廃棄物管理及び廃止措置の枠組み 第2版」	2021年3月
REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第1巻：放射性廃棄物の管理」	2021年1月
REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第2巻：ウラン鉱山捨石及び尾鉱の管理」	2018年11月
REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第3巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース 第2版」	2021年1月
REGDOC-2.11.2「廃止措置」	2021年1月
REGDOC-2.12.1「高セキュリティ施設 第1巻：原子力対応武力 第2版」	2018年9月
REGDOC-2.12.1「高セキュリティ施設 第2巻：核セキュリティシステム及び装置の基準」	2018年4月
REGDOC-2.12.2「サイトアクセスのセキュリティクリアランス」	2013年4月
REGDOC-2.12.3「核物質のセキュリティ：密封線源並びにカテゴリI、II及びIII核物質 第2.1版」	2020年9月
REGDOC-2.13.1「保障措置及び核物質の計量」	2018年2月
REGDOC-2.13.2「輸出入 第2版」	2018年4月
REGDOC-2.14.1「第1巻 カナダの「核物質の梱包と輸送に関する規則（2015年）」における参照により統合される情報 第2版」	2021年1月
REGDOC-2.14.1「梱包と輸送 第2巻：核物質の輸送のための放射線防護プログラムの設計」	2018年11月

文書名	最新版の策定年月
REGDOC-2.14.1「第3巻 タイプB(U)及び分裂性物質の輸送用梱包の承認のためのカナダ・アメリカ合衆国合同ガイド」	未策定
REGDOC-3.1.1「原子力発電プラントの報告要件 第2版」 ※「原子力発電プラントの報告要件 第3版」を策定中	2016年4月
REGDOC-3.1.2「報告要件 第1巻：非発電炉クラスI施設及びウラン鉱山と製錬所 第1.1版」	2022年7月
REGDOC-3.1.3「廃棄物核物質の許認可所有者、クラスII原子力施設、並びに指定された設備、核物質及び放射線機器の使用者の報告要件」	2020年3月
REGDOC-3.2.1「公衆への情報提供と情報公開」	2018年5月
REGDOC-3.2.2「先住民の関与 第1.2版」	2022年2月
REGDOC-3.3.1「原子力施設の廃止措置及び許認可を受けた活動の終了のための資金保証」	2021年1月
REGDOC-3.4.1「CNSC委員文書を作成する申請者及び介入者のためのガイド 第1.1版」	2022年2月
REGDOC-3.5.1「情報提供：クラスI原子力施設及びウラン鉱山・製錬所の許認可プロセス 第2.1版」	2022年2月
REGDOC-3.5.2「法令遵守と執行：行政上の罰金 第2版」	2015年8月
REGDOC-3.5.2「法令遵守と執行 第2巻：原子力安全管理法に基づく命令」	2019年12月
REGDOC-3.5.3「規制の基礎 第2.1版」	2022年2月
REGDOC-3.5.4「ベンダーの原子炉設計の許認可前レビュー」	2018年11月
REGDOC-3.6 「CNSCの用語集」	2022年5月

（出典：CNSC ウェブサイト，Regulatory documents, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/acts-and-regulations/regulatory-documents/index.cfm#R21 に基づきエネルギー総合工学研究所にて作成）

9.3.2 原子力損害賠償制度

前回調査以降、カナダの原子力損害賠償制度に関して制度の変更等の動きはない。

9.3.3 原子力安全に関する規制当局

(1) 組織・体制

カナダにおける原子力安全の規制当局は CNSC である。令和 3 年度調査以降、CNSC が原子力安全規制を管轄する体制や、その組織体制等に大きな変更はない。

(2) 予算規模及び人員

図 9-1 は、近年の CNSC の支出の推移を示したグラフである。なお、実績額は 2021-22

会計年度までの金額である。グラフでは支出額が、連邦議会が定める歳出法を根拠とした支出とそれ以外の法律を根拠とした支出に分けて示されている。

2019-20 会計年度から 2020-21 会計年度には支出が 850 万ドル減少しているが、これは主に、COVID-19 パンデミックの影響により、経営陣が広範な制限を実施したことによる旅費の減少と、パンデミック中の雇用の停止に関連する人件費の減少によるものである [13)]。

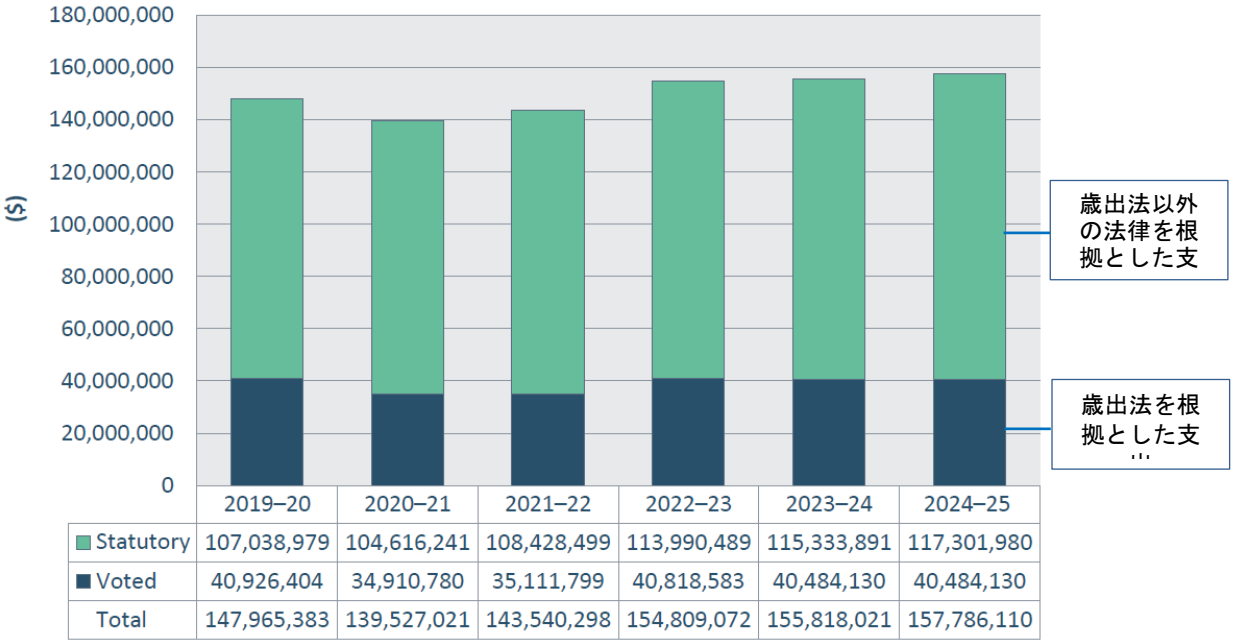


図 9-1　CNSC の支出の推移（単位：カナダドル）
（出典：CNSC, CNSC Annual Report 2021-22, 2022 [13)]）

CNSC は、常勤職員数換算で 900 名前後のスタッフを擁している。表 9-4 は、CNSC の 2019-20 会計年度から 2023-24 会計年度の職員数（常勤職員数換算）の実績と計画である [14)]。

2019-20 会計年度から 2020-21 会計年度の常勤職員数換算 36 名の減少は、主に COVID-19 による期間スタッフの減少によるものである。2020-21 会計年度から 2021-22 会計年度の増加は、主に空席の人員配置の結果である [14)]。

表 9-4　CNSC の職員数（常勤職員数換算）

部門	2019-20 会計年度（実績）	2020-21 会計年度（実績）	2021-22 会計年度（実績）	2022-23 会計年度（計画）	2023-24 会計年度（計画）
原子力規制	605 名	581 名	592 名	613 名	608 名
内部業務	281 名	269 名	279 名	284 名	282 名
合計	886 名	850 名	871 名	897 名	890 名

（出典：CNSC, CNSC Departmental Results Report 2021-22, 2022 [14)]）

(3) 最近の活動状況

SMR に関するカナダとアメリカの規制当局の協力

2022 年 10 月、CNSC とアメリカ原子力規制委員会（NRC）は先進原子炉と SMR 技術に関する憲章協定（charter agreement）を締結した [15]。これは、CNSC と NRC の間の協力関係、及び BWRX-300 原子炉設計に関する両者が行う全体的な作業を正式に確立するものである。規制プロセスを調和させるための国際的な協力とイニシアチブは、SMR などの新しい原子炉設計を安全かつ成功裏に展開するために不可欠であると見なされている。CNSC と NRC は、この問題について数年間協力してきた。2019 年には、先進原子炉と SMR 技術の技術審査を対象とする協力覚書（MoC）に署名した。規制上の合意は、テネシー川流域開発公社（TVA）と OPG 社が今年初めに、カナダとアメリカで SMR を開発し展開するために協力する計画を発表した後に行われた。GEH 社の BWRX-300 は、すでに OPG 社によってそのダーリントンサイトでの展開に選択されており、TVA はクリンチリバーで BWRX-300 を構築するための許認可申請書を提出する準備をしている。TVA と OPG 社の間の覚書により、両社は SMR の設計、許認可、建設、及び運転に関する取り組みを調整することができるが、カナダとアメリカでの許認可に関する規制、規制指針、及び審査慣行の違いが、提案されたプロジェクトの許認可と建設のタイムラインに影響を与える可能性がある。CNSC と USNRC の間の新しい憲章は、BWRX-300 設計の許認可審査における規制及び安全の問題に取り組むことにより、2019 年の MoC の下での協力作業を強化することを目的としている。目的には、許認可審査作業の重複を減らすための協力、第三者による検証の共同利用、共同検証の分野の特定、専門知識の共有、各組織が行った解析の活用、及び各規制当局による国内法と規制の順守を支援することが含まれる。CNSC からの情報によると、最終的な目標は、共同の安全審査及び/又は他の規制当局の技術的結論のリスク情報を活用した承認である。CNSC と NRC は、個別の成果物を特定し、確立されたスケジュール内で「調整された効率的な」技術審査を実施し、「実行可能な範囲で」GEH BWRX-300 SMR 設計の標準化を強化する共通の規制技術的立場に合わせて作業するための作業計画を策定するとしている。

SMR に関するカナダとイギリスの規制当局の協力

2023 年 1 月、イギリスの原子力規制局（ONR）は、CNSC と先進モジュール炉（AMR）及び SMR 技術に関する最適事例や経験を共有するための協力覚書（MoC）を締結した [16]。これは、2020 年 10 月に締結された情報交換取決めに基づくものである。MoC の付託条項では、AMR と SMR 技術の共同技術審査を促進するための将来の作業を認めている。これは、効果的な審査のための相互の準備を確実にするための申請前活動を対象とするものである。この覚書に基づく特定の協力活動を達成するために、作業計画が作成される予定である。ONR と CNSC は、水冷却炉と非水冷却炉に関する活動で協力し、共有の技術審査手法を開発する。これは、設計評価などの許認可前活動や、研究・訓練に関する議論も対象となる。規制当局は、AMR と SMR の安全性を確保するための独特で新規な技術的配慮に対処するための規制アプローチを開発することを目指すものである。

9.3.4　原子力資機材の輸出管理制度

前回調査以降、カナダの原子力資機材の輸出管理制度に関して制度の変更等の動きはない。

9.4　発電用原子炉の設置の場合における IAEA の実施する主要な評価の受入れ状況及び IAEA の指摘とそれに対する対応状況

カナダは、前回令和 3 年度調査以降、国際原子力機関（IAEA）の実施する主要な評価（総合規制評価サービス（IRRS）、統合原子力基盤レビュー（INIR）、立地評価・安全設計レビュー（SEED）、包括的原子炉安全性レビュー（GRSR）及び運転安全評価チーム（OSART））の受入れはない。

9.5　安全配慮等確認に関する調査票作成に係る追加的整理

9.5.1　政府間協定

カナダの規制当局 CNSC の権限には、カナダが合意した核物質及び技術の平和利用に関する国際的責務を履行することが含まれる。この目的を達成するために、CNSC は、安全で、セキュアで、かつ平和的な国際的な原子力の分野を維持するために、世界中の相手国と二国間及び多国間で活動している。[17)]

カナダの不拡散政策は、カナダが供給した核物質、設備及び技術は、カナダが二国間の原子力協力協定（NCA）を締結した国にのみ移転できると規定している。NCA は、主要な原子力アイテムに関連するリスクを最小限に抑えるための相互の義務を定める。これらには、輸出が適切に保護され、安全に取り扱われ、平和目的のために使用されること、また、カナダが核輸出の管理を維持していることの保証が含まれる。[17)]

このほか、CNSC は NCA に基づく行政協定（administrative arrangement）、放射線源の輸出入に関する行政協定、その他の覚書など他国の規制機関や国際機関と締結している。

表 9-5 にカナダが締結している原子力協力協定を示す。

表 9-5　カナダが締結している原子力協力協定（NCA）

相手国	協定	締結日
アルゼンチン	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とアルゼンチン共和国政府との間の協定	1996 年 7 月
オーストラリア	カナダの核物質の再移転を規定する協定を構成するするカナダ政府とオーストラリア政府との間の協定	1981 年 3 月 1995 年 4 月改正
ブラジル	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とブラジル連邦共和国政府との間の協定	1996 年 5 月
中国	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府と中華人民共和国政府との間の協定	1994 年 11 月
コロンビア	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とコロンビア共和国政府との間の協定	1988 年 6 月
チェコ	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府	1995 年 2 月

相手国	協定	締結日
	とチェコ共和国政府との間の協定	
エジプト	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とエジプト・アラブ共和国政府との間の協定	1982 年 11 月
ユーラトム	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府と欧州原子力共同体との間の協定	1959 年 11 月 1991 年 7 月改正
フィンランド	カナダとフィンランドの間で移転される核物質、設備、施設及び情報の使用に関するカナダ政府とフィンランド共和国政府との間の協定	1976 年 8 月
ドイツ	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とドイツ連邦共和国政府との間の協定及び公文の交換	1957 年 12 月
ハンガリー	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とハンガリー人民共和国政府との間の協定	1988 年 1 月
インド	カナダとインドとの間の原子力協力協定	2010 年 6 月
インドネシア	原子力の平和的利用に関するカナダ政府とインドネシア共和国政府との間の協定	1983 年 7 月
日本	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府と日本国政府との間の協定	1960 年 7 月 1983 年 4 月改正
ヨルダン	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とヨルダン・ハシェミット王国政府との間の協定	2009 年 6 月
カザフスタン	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とカザフスタン共和国政府との間の協定	2013 年 11 月
メキシコ	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とメキシコ合衆国政府との間の協定	1995 年 2 月
フィリピン	カナダとフィリピン共和国との間で移転される核物質、設備、施設及び情報の平和的利用に関するカナダ政府とフィリピン共和国政府との間の協定	1983 年 4 月
韓国	平和目的のための原子力の開発と応用における協力のためのカナダ政府と大韓民国政府との間の協定	1976 年 1 月 1989 年 6 月改正
ルーマニア	平和目的のための原子力の開発と応用における協力のためのカナダ政府とルーマニア社会主義共和国との間の協定	1978 年 6 月 1994 年 10 月改正
ロシア	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とソビエト社会主義共和国連邦政府との間の協定（添付資料付き）	1989 年 11 月
スロバキア	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とスロバキア共和国政府との間の協定	1996 年 10 月
スロベニア	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とスロベニア共和国政府との間の協定	1996 年 4 月
スペイン	平和目的のための原子力の開発と応用における協力のためのカナダ政府とスペイン政府との間の協定	1976 年 4 月
スウェーデン	カナダとスウェーデンの間で移転される核物質、設備、施設及び情報の使用に関するカナダ政府とスウェーデン政府との間の協定	1991 年 11 月
スイス	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とスイス連邦評議会との間の協定の第 5 条の実施を促	1989 年 6 月

相手国	協定	締結日
	進するための書簡交換の形での協定	
トルコ	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とトルコ共和国政府との間の協定	1986 年 7 月
ウクライナ	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とウクライナ政府との間の協定	1999 年 1 月
アラブ首長国連邦	原子力の平和的利用における協力のためのカナダ政府とアラブ首長国連邦政府との間の協定	2012 年 9 月
アメリカ合衆国	アメリカ合衆国政府とカナダ政府との間の原子力の民生利用に関する協力のための協定	1995 年 7 月 1988 年 8 月改正

（出典：CNSC ウェブサイト, International agreements, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/international-cooperation/international-agreements.cfm#Introduction に基づきエネルギー総合工学研究所にて作成）

9.5.2 放射性廃棄物安全条約に関連する国内体制

カナダは R2 年度、R3 年度の報告書に記載されているとおり、2001 年 6 月 18 日付で発効した「使用済燃料及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約」の原締約国のひとつであり、過去 7 回すべてについて国別報告書を提出し、検討会合に参加している。

放射性廃棄物等安全条約の第 7 回国別報告書[18)] に基づきカナダにおける放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系の概要、放射性廃廃物の区分、処理・処分の基準、運用状況について以下に取り纏める。

(1) 放射性廃棄物及び使用済燃料に関する法体系・規制体系の概要

カナダにおける法体系・規制体系は R2 年度報告書 3.3.1 節及び R3 年度 8.2.1 節に示されたとおりであり、放射性廃棄物及び使用済燃料に関する規制についても、法体系に基づき規制機関である CNSC が規制する責任を負っている。

CNSC は規制文書として REGDOC を策定している。放射性廃棄物管理及び廃止措置に関連する CNSC の規制文書は以下のとおりである。

- REGDOC-2.11「カナダにおける放射性廃棄物管理及び廃止措置の枠組み」－CNSC は 2018 年 12 月にこの規制文書を発行した[注1)]。カナダにおける放射性廃棄物管理及び廃止措置の枠組みに関する情報を提供している。放射性廃棄物の管理及び施設の廃止措置を規制する CNSC のアプローチの根底にある哲学を記述し、CNSC の規制決定において考慮される原則を説明している。

  注1) REGDOC-2.11 の最新版は 2021 年 3 月に策定された「カナダにおける放射性廃棄物管理及び廃止措置の枠組み 第 2 版」である。

- REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第 2 巻：ウラン鉱山捨石及び尾鉱の管理」－CNSC は 2018 年 11 月にこの規制文書を発行した。RD/GD-370「ウラン鉱山捨石及び尾鉱の管理」及び P-290「放射性廃棄物管理」に取って代わるものである。この規制文書は、

環境及び人々の健康と安全を確実に保護するために、カナダにおける新しいウラン鉱山又は製錬所のプロジェクト及び/又は既存のウラン鉱山及び製錬所における新しい廃棄物管理施設の立地準備、建設、運転及び廃止措置の間の鉱山捨石と尾鉱の健全な管理に関する CNSC の要件を定めている。

- REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第 3 巻：放射性廃棄物管理の長期的安全性の評価」－CNSC は 2018 年 5 月にこの規制文書を発行した。新規許認可及び許認可更新の申請者が、放射性廃棄物管理の長期的な安全性を評価するのに役立つ。この文書は、REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第 3 巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース 第 2 版」に取って代わられる予定である。当初は 2020 年初頭に発行する予定であったが、国民の関心が高かったため、追加の協議活動（2020 年初頭に実施）の要請があり、発行予定日は年内に延期された。[注2)]

注2) REGDOC-2.11.1「廃棄物管理 第 3 巻：放射性廃棄物の処分のためのセーフティケース 第 2 版」は 2021 年 1 月に発行されている。

- 規制ガイド G-219「許認可を受けた活動のための廃止措置の計画立案」－CNSC は 2000 年 6 月にこの規制ガイドを発行した。これは、カナダで CNSC によって認可された活動のための廃止措置計画を作成するためのガイダンスを提供する。また、規制ガイド G-206「許認可を受けた活動の廃止措置のための資金保証」で議論されている資金保証の計算根拠を提供するものである。この規制ガイド G-219 は REGDOC-2.11.2「廃止措置」に取って代わられる予定である。当初は 2020 年初頭に発行される予定であったが、国民の関心が高かったため、追加の協議活動（2020 年初頭に実施）の要請があり、発行予定日は年内に延期された。[注3)]

注3) REGDOC-2.11.2「廃止措置」は 2021 年 1 月に発行されている。

- 規制ガイド G-206「許認可を受けた活動の廃止措置のための資金保証」－CNSC は 2000 年 6 月にこの規制ガイドを発行した。これは、CNSC によって認可された活動の廃炉に資金を提供する手段を確立し、維持するためのガイダンスを提供するものである。この文書は、REGDOC-3.3.1「原子力施設の廃止措置及び許認可を受けた活動の終了のための資金保証」に取って代わられる予定である。当初は 2020 年初頭に発行される予定であったが、国民の関心が高かったため、追加の協議活動（2020 年初頭に実施）の要請があり、発行予定日は年内に延期された。[注4)]

注4) REGDOC-3.3.1「原子力施設の廃止措置及び許認可を受けた活動の終了のための資金保証」は 2021 年 1 月に発行されている。

(2) 放射性廃廃物の区分、処理・処分の基準

1) カナダにおける放射性廃棄物の分類

1919 年に設立されたカナダ規格協会（現在の CSA グループ）は、政府、産業界及び消費者団体の代表からなる非営利団体である。主な製品は、電子機器や産業機器、ボイラーや圧力容器、圧縮ガス取り扱い装置、環境保護、建設資材などの安全規格や性能規格である。また、CSA グループは、トレーニング教材や情報製品も提供している。

CSA グループは、産業界、政府及び CNSC と共同して、カナダの産業界のニーズに加え、IAEA の一般安全指針 GSG-1「放射性廃棄物の分類」を考慮に入れた放射性廃棄物分類システム（CSA N292.0, 放射性廃棄物及び照射済燃料の管理のための一般原則）を含む規格を作成した。2014 年に発行された旧版に代わり、2019 年に第 2 版が発行された。CSA N292.0-19 では、放射性廃棄物の主要な 4 つのクラスが認識されている。

・高レベル放射性廃棄物（HLW）
・中レベル放射性廃棄物（ILW）
・低レベル放射性廃棄物（LLW）
・ウラン鉱山及び製錬所の尾鉱

適切な廃棄物管理の必要性に関するより良いガイダンスを提供するために、LLW のサブクラスも特定されている。

放射性廃棄物分類システムは、短期的及び長期的な安全性を確保するために必要な封じ込め及び隔離の程度に応じて整理されている。また、放射性廃棄物の種類に応じたハザードの可能性も考慮されている。

放射性廃棄物のカテゴリ間、主に LLW と ILW の間の明確な数値的境界は、個々の放射性核種や放射性核種グループによって放射能制限が異なり、また短期的及び長期的な安全管理の考慮事項に依存するため、提供することができない。表面線量率 2mSv/h が LLW と ILW を区別するための指針として使用されている場合もある。

以下に、カナダにおける 4 つの主要な放射性廃棄物の分類について概要を説明する。

a. 高レベル放射性廃棄物（HLW）

HLW は、放射性廃棄物と宣言された使用済燃料又は照射済燃料、及び/又は放射性崩壊により著しい熱（典型的には 2kW/m3 以上）を発生する廃棄物である。HLW は通常、104～106TBq/m3 の範囲の放射能濃度を有する。

カナダでは、一度取り出された燃料は完全に使用されていなくても廃棄物とみなされるため、「放射化された核燃料（irradiated nuclear fuel）」又は「利用された核燃料（used nuclear fuel）」がより正確な使用済燃料の呼び方である。名称の違いはあるものの、放射性廃棄物安全条約のカナダ国別報告書では「使用済燃料（spent fuel）」という用語が使用されており、それは放射性廃棄物安全条約で使用される用語と一致している。

使用済燃料は透過性の放射線を伴うため遮蔽が必要である。使用済燃料はまた、相当量の長寿命放射性核種を含むため長期間の隔離が必要となる。使用済燃料から派生した廃棄物形態（例えば、燃料再処理廃棄物）も同様の特性を示すことがあり、HLW とみなされる。

高レベル放射性廃棄物の長期管理には、深部の安定した地層への定置が望ましい選択肢と考えられている。

b.　中レベル放射性廃棄物（ILW）

ILW は一般に、その取り扱い、輸送及び長期管理の際に、放熱をほとんど又は全く必要としない。しかし、その総放射能レベルのために、ILW の短期的発熱の影響の考慮を必要とする場合がある。長寿命放射性核種を含むため、ILW は一般に、浅地中処分場よりも高いレベルの封じ込めと隔離を必要とする。

c.　低レベル放射性廃棄物（LLW）

LLW には、確立されたクリアランスレベルと免除量を超える放射性核種を含む物質が含まれるが、一般に長寿命放射能の量は限られている。オリエンテーションのみを目的として、長寿命のアルファ線放出核種については、平均 400Bq/g（個々の廃棄物パッケージについては最大 4,000Bq/g）の制限を分類プロセスにおいて考慮することができる。炭素-14、塩素-36、ニッケル-63、ジルコニウム-93、ニオブ-94、テクネチウム-99、ヨウ素-129 などの長寿命のベータ線及び/又はガンマ線放出核種については、許容される平均放射能濃度はかなり高く（数十 kBq/g まで）なり、サイト及び処分施設に固有である可能性がある。LLW は最長で数百年間の隔離と封じ込めが必要となる。

c-1　極短寿命低レベル放射性廃棄物（Very-short-lived low-level radioactive waste）

極短寿命低レベル放射性廃棄物（VSLLW）は、数年以下の崩壊期間（一般的には 2 年の時間枠が用いられる）の間保管され、その後放出が許可される廃棄物である。VSLLW には、研究及び生物医学の目的で通常使用される半減期の短い放射性核種のみを含む放射性廃棄物が含まれる。このような放射性廃棄物の例としては、イリジウム-192 やテクネチウム-99m 線源、産業・医療用途から出る同様の短半減期放射性核種を含む放射性廃棄物などがある。

VSLLW を特定するために用いられる主要な判断基準は、支配的な放射性核種の半減期である。一般に、VSLLW の管理は半減期が 100 日以下の放射性核種にのみ適用されるべきである。

c-2　極低レベル放射性廃棄物（Very-low-level radioactive waste）

極低レベル放射性廃棄物（VLLW）は潜在的ハザードが低いものの、適用除外の判断基準には合致しない。VLLW の長期廃棄物管理施設は高度な封じ込め及び/又は隔離を必要とせず、規制管理が限定的な浅地中処分場が一般的に適している。一般的に VLLW は、放射能の低い土壌や瓦礫のようなバルク材と、一部のウラン廃棄物が含まれる。

d.　ウラン鉱山及び製錬所の尾鉱

ウラン鉱山及び製錬所の尾鉱は、ウラン鉱石を採掘し、粉砕してウラン精鉱を生産する際に発生する特殊な種類の放射性廃棄物である。尾鉱に加え、採鉱活動では通常、鉱体にアクセスするために坑道を掘削するため、大量の捨石を生み出すことになる。この廃棄物には、長期間にわたって大きく減少することのない長寿命の放射能が含まれる。一般に、採鉱や選鉱の作業で発生する大量の廃棄物を考えると、これらの廃棄物に対する唯一の現実的な選択肢は、鉱山や製錬所に隣接する地下浅所の施設での長期的管理である。

(3) 放射性廃棄物及び使用済燃料の運用状況

カナダでは使用済燃料管理プログラムに再処理が含まれていないことを、放射性廃棄物等安全条約の国別報告書に明記している。最新の第 7 回国別報告書では、C.1.2 項において次のように記載している。

『カナダでは天然ウラン資源が豊富であることから、原子力産業は現時点では使用済燃料の再処理が必要であるとは考えていない。したがって、合同条約第 3 条 1 項に従い、カナダは、再処理活動はカナダの使用済燃料管理プログラムの一部ではないと宣言する。そのため、本報告書には含まれていない。

ただし、カナダ原子力公社（AECL）は 1940 年代から 1960 年代にかけて、チョークリバー研究所（CRL）で初期の再処理実験を行ったことに留意されたい。カナダ原子力研究所（CNL）は、再処理実験から発生した液体廃棄物を 3 つのタンクに保管している。これらの貯蔵タンクのいずれにも、最後に放射性液体溶液が移送されたのは 1968 年であり、それ以降、液体は追加されていない。1958 年から 1960 年にかけて、AECL は高レベル放射性液体溶液を固体（ガラス）に変換する実験をいくつか実施した。このプログラムでは、1 個約 2kg のガラスブロック 50 個が生成され、現在は敷地内で安全に保管されている。』

また、上記（２）1）a.～d. のとおり、使用済燃料及び放射性廃棄物は、深部の安定した地層中ないし浅地中での処分が適切としており、海洋投棄などの方法は想定されていない。

1）使用済燃料の管理方法

a.　原子炉で発生する使用済燃料

カナダでは、使用済燃料は湿式と乾式で保管されている。燃料が最初に原子炉から出る際、水で満たされたベイに置かれる。水が燃料を冷やし、放射線を遮蔽する。ベイの中で数年（6～10 年、サイト固有のニーズと組織の管理に依存）経過し、関連する発熱が減少した後、使用済燃料は乾式貯蔵施設に移すことができる。乾式貯蔵施設では、鉄筋コンクリート製の大型のキャニスタ又はコンテナが使用される。カナダの各原子力発電所には、発電所の運転期間中に発生するすべての使用済燃料を貯蔵するのに十分なスペースがある。600 メガワットの CANDU 原子炉では、年間約 90 トンの重金属使用済燃料が発生する。

カナダでは、以下の例外を除き、すべての使用済燃料は発生した場所で保管される。

- 実験又は試験目的で研究施設に輸送され、その施設に保管される少量の使用済燃料
- 近隣の CRL サイトで乾燥貯蔵される NPD 原子炉の燃料

カナダのすべての原子炉は、サイト内の使用済燃料貯蔵ベイ又は水プールを備えて建設された。使用済みの CANDU 燃料は、最初は継続的な熱除去能力を持つ軽水に保管される。軽水中の CANDU 燃料は、温度に関係なく臨界に達することができない。使用済燃料は、一定の崩壊期間を経た後、乾式貯蔵施設で保管される。ピッカリング A（1～4 号機）原子力発電所、ブルース A 及びブルース B 原子力発電所では、追加貯蔵のために二次ベイ又は補助ベイが建設された。1990 年以降、すべての原子炉施設において、サイト内での追加的な中間貯蔵のために乾式貯蔵技術が選択されている。

CANDU 燃料バンドルは、ジルコニウム合金（ジルカロイ 4）製の管（被覆管）に封入さ

れた天然酸化ウランのペレットから製造される。燃料バンドルの長さ、直径、重量は原子炉によって異なる。したがって、以下の情報は平均的なデータに基づいている。通常、燃料バンドル 1 要素あたり 30 個の酸化ウランペレットが使用される。バンドル径は最大 102mm、バンドル全長は 495mm である。燃料バンドルの重量は 23.6kg であり、このうち 21.3kg が酸化ウランである。約 19.2kg はウラン（酸素成分なし）に起因する。

毎年、80～95％の出力で原子炉がフル稼働することを前提に、1 原子炉あたり 4,500～6,000 の燃料バンドルが湿式貯蔵ベイに追加される。

b.　研究炉で発生する使用済燃料

2020 年 3 月現在、カナダでは 4 基の研究炉が稼動している。

- カナダ王立軍事大学（RMC）（SLOWPOKE-2、20KW、オンタリオ州キングストン）
- モントリオール工科大学（SLOWPOKE-2、20KW、ケベック州モントリオール）
- マクマスター原子炉（プール型、5MW、オンタリオ州ハミルトン）
- Zero Energy Deuterium-2（ZED-2）（プール型、200W、オンタリオ州チョークリバー）

これらの原子炉では、低濃縮ウラン（LEU）燃料を使用する。

アルバータ州エドモントンにあるアルバータ大学の SLOWPOKE-2 炉は 2017 年に廃止措置され、サイトは 2018 年には制限なく使用できるように解放された。サスカチュワン州サスカトゥーンにあるサスカチュワン州研究評議会（SRC）の SLOWPOKE-2 炉は、2020 年 3 月現在、廃止措置中である。これら 2 基の原子炉では高濃縮ウラン燃料を使用しており、燃料炉心は燃料の原産国であるアメリカに送還された。

ZED-2 炉は時々運転され、主に燃料特性を決定するための試作燃料の試験に使用されている。ZED-2 は主に天然ウランを使用しているが、目的に応じて様々な種類の燃料を使用することができる。ZED-2 の使用済燃料は、CRL のサイト内に保管されている。

SLOWPOKE-2 の炉心はすべて事前に組み立てられており、許可取得者による改造は不可能である。燃料の反応度低下を補うためにベリリウム反射体シムを追加することにより、炉心は 30 年（使用状況によってはそれ以上）使用可能である。シムを追加しても反応度の低下を補えなくなった場合は、炉心全体を交換することができる。SLOWPOKE-2 炉は当初高濃縮ウラン燃料を使用していたが、その後低濃縮ウランに転換するか廃止措置されることとなり、使用済みの高濃縮ウランの炉心は燃料の原産国であるアメリカに戻された。使用済みの低濃縮ウランの炉心は、CRL に送られて保管される。

マクマスター原子炉の使用済燃料は、約 1 年に 1 度、十分な量がプールに溜まった時点で、アメリカ国内の認可を受けた使用済燃料管理施設に輸送される。

2010 年には、使用済高濃縮ウラン燃料の全インベントリをカナダからアメリカに送還するプロジェクトが実施され、2019 年現在、SLOWPOKE 研究炉からのすべての高濃縮ウランがアメリカに戻されている。

2）放射性廃棄物の管理方法

廃棄物の放射性物質含有量は発生源によって異なるため、廃棄物の特性や量によって管理方法が異なる。

ある種の放射性廃棄物（病院、大学、産業から生じる廃棄物）は、半減期の短い放射性物質を少量しか含まず、放射能は数時間から数日で減衰する。放射能が CNSC によって許可された許容レベルまで減衰するまで廃棄物を保持した後、廃棄物は通常の方法（例えば、地域の埋立地や下水道）で処分することができる。

病院や大学から生じる放射性廃棄物は、一般に管理のために CRL に運ばれる。CRL の貯蔵施設には、遮蔽された地上貯蔵建屋、コンクリートバンカー及びコンクリート製タイルホールなどがある。場合によっては、放射性廃棄物はアメリカの廃棄物処理施設に輸送され、減容された残留物がカナダの廃棄物所有者による貯蔵のために返却される。

放射性廃棄物の管理に関するカナダの方法は、他の国の方法と類似している。カナダでは放射性廃棄物の処分施設がまだないため、主に廃棄物の最小化、減容化、調整、及び中間又は長期貯蔵に重点が置かれている。廃棄物の中には、貯蔵前に減容化（例えば圧縮や焼却）されるものもある。現在発生しているすべての放射性廃棄物は、必要なときに回収できるように保管されている。

事業者は、十分な放射性崩壊後に廃棄物を配置換えするか、又はさらなる圧縮（スーパーコンパクション）、分別若しくはその両方によって、既存の貯蔵スペースを回復する方法を確立した。すべての原子力活動の場合と同様に、放射性廃棄物を取り扱う施設は CNSC の認可を受け、関連するすべての規制と認可条件に適合していなければならない。鉱山から原子炉まで、産業全体の廃棄物管理の目的は同じである。すなわち、潜在的に有害な物質の環境中への放出を管理し制限することである。

カナダ政府の「放射性廃棄物政策フレームワーク」に従い、カナダは HLW、ILW、LLW 及びウラン鉱山・製錬所尾鉱の管理について異なるアプローチをとってきた。これらの異なるアプローチは、廃棄物の科学的及び工学的な特徴の違いだけでなく、カナダの経済と地理的規模、廃棄物の所在地を反映している。歴史的な LLW に対する長期的な戦略と解決策は、国内のさまざまな地域で開発され、実施されている。

a.　燃料以外の高レベル放射性廃棄物

ブルース B 原子力発電所の照射済燃料ベイには、ブルース B 原子力発電所でコバルト調整棒を採取して生産されたコバルト 60 が保管されている。最初に生産されたコバルト 60 は、両者間の合意に基づいてノルディオン社に売却され、そこで加工されて高強度の産業用及び医療用放射線源に変換される。その合意では、ノルディオン社に対して、（一定の条件付きで）最初に供給されたコバルト 60 と同量のコバルト 60 をブルース B 原子力発電所に送り返すことが認められている。OPG 社とブルース・パワー（BP）社との間の別の合意では、ノルディオン社からブルース B 原子力発電所の照射済燃料室に受け入れられた使用済みコバルトの所有権を OPG 社が取得することが義務付けられている。

b.　低・中レベル放射性廃棄物

廃棄物所有者である AECL と OPG 社（カナダの CANDU 炉 22 基のうち 20 基を所有）は、2019 年時点で低・中レベル放射性廃棄物（L&ILW）の年間蓄積量の約 90%と 99%の責任をそれぞれ負っている。これらの蓄積量は、CRL の研究開発活動（廃止措置や環境修復

を含む）とオンタリオ州の原子力発電所から発生する廃棄物を表している。AECL の蓄積量に含まれるのは、多数の小規模な放射性物質の発生者及び使用者（例えば、病院や大学）からの長期管理の L&ILW である。オンタリオ州にある他の 2 基の CANDU 原子炉（ニューブランズウィック・パワー（NB Power）社とハイドロケベック（H-Q）社が所有）とカメコ社のウラン処理・転換施設が、残りの廃棄物の大部分を発生している。一般に、L&ILW の所有者は、CNSC から放射性廃棄物の中間貯蔵施設を管理・運営する許認可を取得している。

OPG 社が所有する CANDU 原子炉（ブルース A、B を含む）からの L&ILW の大部分は、オンタリオ州キンカーディンのブルース原子力発電所にあるウェスタン廃棄物管理施設（WMF）に集中して安全に保管される。原子炉の改修に伴う ILW の一部は、ダーリントン及びピッカリング原子炉サイトで、それぞれの廃棄物管理施設内に保管されている。NB Power 社と H-Q 社は、原子炉サイトで L&ILW を暫定的に保管するための独自の施設を保有している。

AECL サイトにおける遺産放射性廃棄物と廃止措置を扱う活動は、政府所有・コントラクター運営（GoCo）の取り決めのもと CNL によって進められている。研究開発からの廃棄物については、AECL と CNL は 2 つのサイト（CRL とホワイトシェル研究所（WL））及び 3 つの原型炉サイトに廃棄物貯蔵施設を持っている。廃止措置が進むにつれて、L&ILW は CRL に集約されて保管される予定である。運転中の貯蔵施設には、脱水した下水汚泥用のバルク材埋立地、遮蔽されたモジュール式の地上貯蔵構造物、コンクリートバンカー及びタイルホールがある。LLW 処分のための浅地中処分施設が稼働するのを待つ間に、LLW 貯蔵のための追加容量が CRL に作られた。この追加容量は、認可された海上コンテナに梱包された LLW を受け入れるためのハードスタンドの形になっている。AECL に代わり、CNL は病院、大学、小規模な産業用の小規模炉から生じる L&ILW も有料で受け入れている。

CRL の既存の中間貯蔵施設に加えて、重要な要素は、LLW の処分のために 2024 年までに利用可能となる予定の、合計計画処分容量 100 万 m3 の浅地中処分施設（NSDF）の建設が提案されていることである。

病院の放射線医学部門や大学などから発生する放射性廃棄物には、半減期の短い放射性物質が少量含まれているに過ぎない。この廃棄物の放射能は、通常、数時間、数日又は数カ月で減衰する。病院の放射線医学部門や大学のような施設では、廃棄物を通常の方法で処理できるように、遅延・減衰プログラムを導入している。

カナダには、過去の慣行から生じた歴史的廃棄物と呼ばれる大量の LLW がある。これらは、かつて現在では許容されない方法で管理されていたが、現在の所有者が合理的に責任を負うことができないものである。カナダの歴史的廃棄物は、主にオンタリオ州ポートホープ地域の製錬工程の残渣と、ノースウェスト準州の旧ポートラジウム鉱山サイトから北方輸送経路（NTR）上に流出した鉱石の形でラジウムとウランに汚染された土壌から構成されている。これらの廃棄物の長期的管理については、カナダ政府が責任を負っている。

カナダの歴史的 LLW の大部分は、オンタリオ州南部のポートホープとクラリントンの地域に存在している。これらの廃棄物及び汚染土壌は、およそ 170 万 m²にのぼり、1930 年代にさかのぼるポートホープのラジウム及びウラン製錬所の歴史的操業に関連するものである。2001 年 3 月、カナダ政府と地元自治体は、ポートホープ地域の歴史的 LLW の浄化と長期管理のための潜在的解決策として、自治体が開発した提案に合意し、ポートホープ地域イニシアチブ（PHAI）を立ち上げた。これらのイニシアチブは AECL の責任下にあり、作業

は GoCo モデルに基づいて CNL が実施する。

カナダ全土（ポートホープ以外のサイト）の歴史的 LLW の範囲を定量化し、その排出計画を策定するための活動を継続している。主要目的の 1 つとして、CNL は浄化プロジェクトを安全に実施することにより、2026 年までに歴史的 LLW を大幅に削減又は解消する予定である。これにより、AECL が提示した政策の方向性に沿って、歴史的 LLW の費用対効果の高い長期管理が促進されることになる。

遺産廃棄物は、特に冷戦とカナダにおける原子力技術の誕生に遡るもので、これらの廃棄物は AECL のサイトに置かれている。これらの廃棄物には、既存の放射性廃棄物、使用されなくなった建物やインフラの廃止措置、環境修復から生じる廃棄物が含まれる。

c. ウラン鉱山・製錬所尾鉱

ウラン鉱山及び製錬所の廃棄物は、尾鉱、捨石及び廃水の 3 つの主要な廃棄物ストリームで構成されている。鉱石は、地下採掘又は露天掘りで地面から取り出された後、粉砕される。鉱石スラリー又は粗鉱は製錬所に受け取られ、化学薬品で処理される。その後、鉱石に含まれるウラン成分が抽出され、尾鉱として知られる廃棄物が残る。鉱物の性質が異なるため、鉱山によって、製錬工程に使用する化学薬品、濃縮物、混合物が異なる。その結果、尾鉱の組成は鉱山によって異なる。

ウラン鉱山から生じる尾鉱の管理方法も鉱山によって異なる。大きくは鉱山がどこにあるかに依存する。どのウラン鉱山でも、鉱石の品位と鉱床の大きさによって、尾鉱の量が決まる。カナダの操業中の鉱山（いずれもサスカチュワン州北部に位置する）は、過去に操業されていた鉱山と比較して鉱石の品位が高いため、尾鉱の発生量は少なくなっている。

捨石には、採掘目的の金属や鉱物を含まない無害のものから、抽出される金属や鉱物を経済的ではない程度の濃度で含む鉱化したものまであり、その特性は非常に多様である。一部の捨石は、中程度の酸性度を発生させるのに十分な濃度の硫化物を含んでいる。これにより、二次鉱物から潜在的な汚染物質が生じる可能性がある。サスカチュワン州では、一部の捨石に二次的なヒ素やニッケル鉱物が含まれ、それらはしばしば、捨石の放射能ではなく、これらの非放射性汚染物質の長期的な配慮と制御が、捨石の管理に必要なレベルを左右する程度にまで含まれている。

採鉱や製錬の過程で発生する廃水は、必要に応じて処理されまる。環境に排出される処理水は、州政府及び連邦政府が定める規制基準を満たしていることを確認するために監視されている。これらの制限により、環境への影響を最小限に抑えることができる。

カナダでは 1950 年代半ば以降、2 億トン以上のウラン製錬所尾鉱が発生した。オンタリオ州、サスカチュワン州、ノースウエスト準州に 25 ヶ所の尾鉱サイトがあり、そのうち 22 ヶ所では現在は廃棄物を受け入れていない。残り 3 つの稼働中の尾鉱管理施設（TMF）は、サスカチュワン州にある。マッカーサーリバーで採鉱された鉱石は、製錬のためキーレイクに運ばれるため、マッカーサー鉱山サイトには尾鉱管理区域（TMA）がない。同様に、シガーレイクの鉱石は、製錬のためにマクリーンレイクに輸送され、尾鉱はマクリーンレイク TMF に存在する。ラビットレイクでは、製錬と採鉱の両方が行われており、尾鉱はサイトで管理されている。操業中及び休止中のすべてのウラン尾鉱は、CNSC と、尾鉱が所在する州及び準州の共同規制責任である。

TMF は、自然の地形、湖又は放棄された地下鉱山への単純な尾鉱の堆積から、工学的な地上貯蔵施設（浸透収集システムを完備）の建設、そして TMF に作り替えられた工学的な採掘場跡に尾鉱を置くという現在の実践まで、数十年に渡って進化してきた。近代的施設の尾鉱は、放射線防護を強化し、尾鉱の酸化と冬の凍結を避けるために、操業中は水で覆われている（水面下堆積）。

汚染された産業廃棄物は通常、再生利用され、地下の作業場に堆積され、サイト固有の TMF 又は指定された場所（汚染廃棄物用に指定された採掘ピットなど）に埋立処分される。汚染された産業廃棄物の量は追跡され記録されている。しかし、放射性廃棄物のサイト全体のインベントリとの関連では、この量に含まれる低比放射能物質の実際の量はごくわずかであり、効果的に計上されている。

ウラン鉱石を製錬する際に出る尾鉱に加え、鉱石にアクセスするために数百万立方メートルの捨石が掘削される。サスカチュワン州北部のアサバスカ盆地にある露天掘りの現場では、この捨石のほとんどが環境に優しく地表処分に適した砂岩である。しかし、捨石の中には、低品位で経済性のない鉱石や、高濃度の二次鉱物が含まれているものもある。このような特殊な捨石をいつまでも地表に放置しておくと、酸を発生したり、地域の環境に影響を与えるような汚染物質を放出したりする可能性がある。

現在の特殊な捨石管理方法は、高品位の鉱石と混合して処理するか、大気条件から隔離して（例えば、浸水した坑底に置く）、採掘時の環境に近い状態に保ち、酸化反応を防止する方法である。地下鉱山では、捨石を埋め戻し材として使用することができる。地下で使用する捨石類は、廃棄物インベントリでは廃棄物として分類されていない。廃棄物分別プログラムを有するサイトでは、清浄な捨石を建設資材として使用することができる。

一部の非稼働ウラン尾鉱管理区域の放射性物質インベントリは、NSCA のクラス I 原子力施設規則（CINFR）に基づき、一部区域がクラス I 原子力施設として認可される原因となり、そのような施設の認可要件と長期的管理に影響を及ぼす。インベントリが少ない非稼働尾鉱管理区域の責任者は、核物質保有のための許可を取得することができる。これらの非稼働尾鉱処分区域と施設は、適切な代替策（州の制度的管理など）がない場合、CNSC の許認可管理下に置かれたままである。しかし、サスカチュワン州政府は、公有地にある廃止鉱山サイト（ウランに限らない）の制度的管理のために、そのような代替策を開発した。

CNSC 認可施設の現在の管理方法は、ライフサイクル計画プロセスを用いている。予備的廃止措置計画（PDP）と廃止措置のための資金保証は認可の過程に不可欠であり、CNSC 認可の最初の段階（サイト準備と建設）で要求される。CNSC は、原子力施設と活動のライフサイクル又は期間の各段階における環境と健康への影響を評価する。

d. ウラン燃料の製造・加工に伴う放射性廃棄物

かつて、ウラン製錬所や転換施設から生じる廃棄物は、直接地中に埋設する方法で管理されていた。この方法は、ポートグランビーWMF が閉鎖された後、1988 年に廃止された。1988 年以降、これらの運転から発生する LLW の量は、焼却やウラン含有物質の回収・再利用により大幅に削減されている。残りの LLW は、カナダ国内の認可された WMF で分別、管理、保管されている。場合によっては、放射性廃棄物はアメリカの廃棄物処理施設に輸送され、減容された残留物がカナダの廃棄物所有者による貯蔵のために返送される。

e.　原子力発電所から生じる放射性廃棄物

原子炉の運転から生じる放射性廃棄物は、カナダ全土の放射性廃棄物管理施設、所在地又はサイトにある様々な構造物に保管されている。貯蔵前に、焼却、圧縮、破砕又は金属溶融によって放射性廃棄物の量が削減される場合がある。さらに、原子力発電所には、部品や工具の除染、防護服の洗濯、機器の改修や機能回復を行う設備がある。原子力発電所から生じる放射性廃棄物は、次のような様々な種類の L&ILW で構成されている；フィルター、電球、ケーブル、使用済みの設備、金属、建設のがれき、吸収剤（砂、バーミキュライト、スイープコンパウンド）、イオン交換樹脂、炉心部材、リチューブ材料、紙、プラスチック、ゴム、木、有機液体。

f.　研究炉から生じる放射性廃棄物

すべての研究炉で、放射性廃棄物は短寿命放射性廃棄物と長寿命放射性廃棄物に分別されている。短寿命放射性廃棄物は、通常の方法で処分できるようになるまで減衰させるため、サイト内に保管される。長寿命放射性廃棄物は、貯蔵のために CRL に輸送するのに十分な量が蓄積されるまで、一時的にサイト内に保管される。

通常、カナダで稼働している研究炉では液体廃棄物は発生しない。水はろ過とイオン交換システムで浄化され、原子炉に戻され再生利用される。使用済みのイオン交換樹脂は、長寿命放射性廃棄物とともに保管され、最終的に CRL に送られる。

g.　放射性同位元素の製造及び使用から生じる放射性廃棄物

放射性同位元素の生産と使用は、滅菌やがん治療装置用のコバルト 60 や、医学研究、診断、治療用のトレーサーとして使用されるモリブデン 99 やその他の同位元素など、商業利用のためのさまざまな放射性核種を生み出す。多くの WMF が、研究及び医療用の放射性同位元素の生産と使用から生じる廃棄物を処理及び管理している。一般的に、これらの施設は認可された貯蔵サイトに搬出するため廃棄物を収集し、梱包する。場合によっては、廃棄物は焼却されるか、放射能レベルが低くなるまで減衰させられ、その後、自治体の下水道やゴミ収集システムに排出される。

h.　歴史的な放射性廃棄物

カナダの歴史的 LLW とは、現在では許容できない方法で過去に管理されていたが、現在の所有者が合理的に責任を負えず、カナダ政府が長期的な責任を受け入れている LLW のことをいう。AECL は、カナダ政府が責任を認めたカナダ全土のサイトで、歴史的 LLW の浄化と安全管理に責任を負う。これには、PHAI と低レベル放射性廃棄物管理事務所に関連する活動が含まれる。この作業は、GoCo モデルに基づいて、AECL に代わって CNL が行っている。

歴史的 LLW の浄化はカナダ全土で完了し、歴史的なラジウム又はウランの汚染があるいくつかのサイトは引き続き監視されている。一部のサイトでは、長期管理アプローチが開発されるまでの間、一時保管されている。これらのサイトでは、継続的なモニタリング、検査

及び保守が実施されている。現在の計画では、これらの負債の大部分は 2026 年までに対処される予定である。

3）使用済燃料及び放射性廃棄物の管理体制

a.　使用済燃料の長期管理

カナダにはまだ、使用済燃料の長期的な WMF が存在しない。現在、すべての使用済燃料は、それらが発生した原子力発電所で、湿式又は乾式の中間貯蔵所に保管されている。ただし、現在閉鎖中の nuclear power demonstration（NPD）施設で発生した使用済燃料は CRL に保管されている。

使用済燃料の長期管理に取り組むため、3 つの主要な廃棄物所有者である OPG 社、H-Q 社、NB Power 社は、核燃料廃棄物法（NFWA）のもと 2002 年に NWMO を設立した。

NWMO は、使用済燃料の長期管理のためにカナダ政府が選択した APM 手法の実施に責任を負う。OPG 社、NB Power 社、H-Q 社及び AECL は、NWMO が APM 方式で建設された施設での管理のために使用済燃料を受け入れる準備ができるまで、それぞれのサイトで発生した使用済燃料の管理に責任を負う。また、OPG 社はブルース原子力発電所で発生した使用済燃料の中間貯蔵にも責任を負う。

b.　低・中レベル放射性廃棄物の長期管理

多くの政府省庁、機関、病院、大学及び産業界が放射性廃棄物の管理に関与しているが、その長期管理に関与する組織は限られている。図 9-2 に、カナダで放射性廃棄物の長期管理に責任を負う組織を示す。

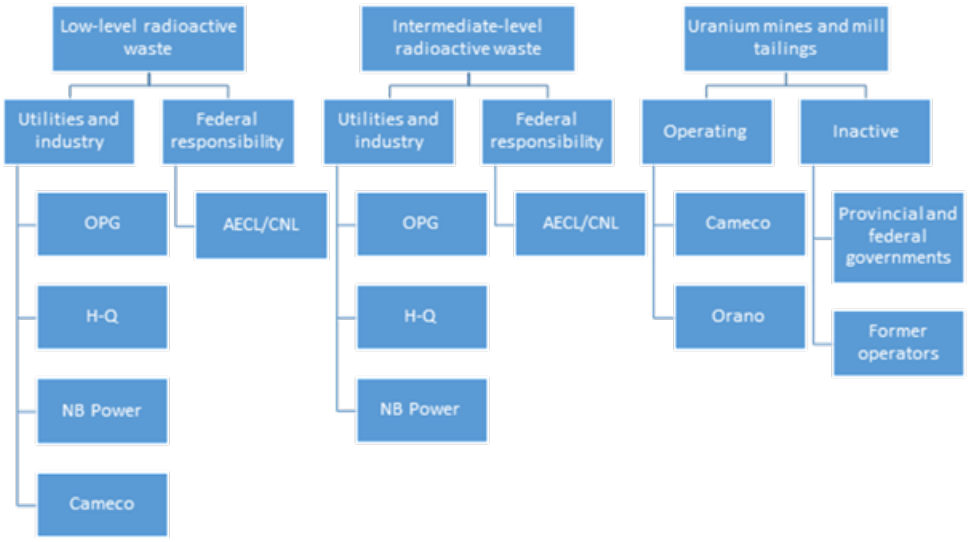


図 9-2　カナダの放射性廃棄物の長期管理に責任を負う組織
（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020[18]）

OPG 社、NB Power 社及び H-Q 社は、原子炉の運転によって発生した L&ILW の長期管理に責任を負う。OPG 社については、ブルース原子力発電所で発生した L&ILW が含まれる。2020 年、OPG 社はブルースサイトでの深部地層処分場プロジェクトを中止した。OPG 社は、L&ILW の永久処分のための代替策の開発を進めている。

AECL は、CRL、WL 及び一部廃炉になった 3 基の原型炉（ジェンティリー1、ダグラスポイント、NPD）、及び他のカナダの許認可取得者（主に病院や大学）から有料で受け入れる L&ILW の長期管理に責任を負う。GoCo モデルの下、CNL は AECL に代わってこの作業を実施する。

AECL はまた、カナダ政府が責任を認めたカナダ全土のサイトで、歴史的 LLW の浄化と安全管理にも責任を負っている。これには、PHAI と低レベル放射性廃棄物管理事務所に関連する活動が含まれる。ここでも、この作業は AECL に代わって CNL が行っている。

カメコ社は、ブラインドリバー製錬所、ポートホープ転換施設及びカメコ燃料製造施設での LLW の長期管理に責任を負っている。ポートホープ転換施設にある歴史的 LLW は、PHAI の長期廃棄物管理施設で処分される対象となる。その他の LLW は、無条件での放出のための除染、又は適切な認可を受けた施設での処分を待つ間、サイトに保管される。

c.　ウラン鉱山及び製錬所廃棄物の長期管理

カメコ社及びオラノ・カナダ社（旧社名：AREVA Resources Canada Inc.）は、カナダで唯一操業中のウラン鉱山と製錬所を管理している。非稼働のウラン鉱山と製錬所は、オンタリオ州、ノースウエスト準州、サスカチュワン州にある。

「非稼働」という用語は、以下のようないくつかの異なるタイプのインベントリを表すために使用されている。

- 現在、廃止措置中の尾鉱サイト
- 閉鎖活動が部分的に完了又は進行している操業中製錬所の尾鉱サイト（例 : ラビットレイク、キーレイク）
- かつて製錬所があった場所の尾鉱サイト（工学的な尾鉱封じ込めシステムを備えた最近廃止されたサイトを含む）、及び尾鉱が湖又は湖の近くの低地に堆積したカナダでの原子力エネルギー生産の初期の時代にさかのぼるサイト（例：ポートラジウム）

これらの非稼働サイトは、CNSC によって認可されている。サイト所有者は、モニタリングと、人間の健康と安全又は環境を保護するために必要となる将来の保守又は修復作業に対して責任を負う。サスカチュワン州には、クラフレイク、グンナー及びロラドの 3 つの旧ウラン鉱山の尾鉱サイトがある。ロラドとクラフレイクのサイトは廃止措置が完了し、グンナーのサイトは廃止措置の過程にある。クラフレイク・プロジェクトは、サスカチュワン州の制度的管理プログラムへの移行中である。

4）使用済燃料・放射性廃棄物の保管状況

放射性廃棄物等安全条約のカナダの第 7 回国別報告書では、2019 年 12 月 31 日時点での使用済燃料及び放射性廃棄物の保管状況が廃棄物の分類ごとに取り纏められている。

表 9-6 は、カナダにおける主要な 4 つのクラスの放射性廃棄物のインベントリである。

表 9-6　カナダの放射性廃棄物のインベントリ

廃棄物分類	数量（2019 年 12 月 31 日時点）	総計に対する割合
高レベル放射性廃棄物	12,718 m^3	0.5%
中レベル放射性廃棄物	15,681 m^3	0.6%
低レベル放射性廃棄物	2,524,670 m^3	98.9%
ウラン鉱山・製錬所尾鉱	218 百万トン	

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18)]に基づきエネルギー総合工学研究所にて作成）
本表は 2021 年 5 月の“Erratum denoting corrections to Canada’s Seventh National Report to the Joint Convention”による修正を反映している。

また、表 9-7 から表 9-13 では、各廃棄物分類のより細分化された区分で各々のインベントリが示されている。

a.　使用済燃料（高レベル放射性廃棄物）

a-1.　湿式貯蔵の使用済燃料のインベントリ

表 9-7　カナダにおける湿式貯蔵の使用済燃料のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点）

施設	湿式貯蔵の使用済燃料バンドル数	ウラン・キログラム [1]
ブルース・パワー原子力発電所	736,290	13,942,460
ダーリントン原子力発電所	340,392	6,518,918
ジェンテリィ 2 原子力発電所	5,725	109,264
マクマスター原子力研究炉	13	13
NRU（National Research Universal）[2]	804	2,646
ピッカリング原子力発電所	428,809	8,458,694
ポイントルプロー原子力発電所	33,460	636,805

[1] インベントリには、使用済燃料中の劣化ウラン、濃縮ウラン、天然ウラン、プルトニウム及びトリウムが含まれる。
[2] インベントリは、燃料バンドル、ロッド、燃料集合体及び/又はその他のアイテムとして報告されている。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18)] ）

a-2　乾式貯蔵の使用済燃料のインベントリ

表 9-8　カナダにおける乾式貯蔵の使用済燃料のインベントリ
（2019 年 12 月 31 日時点）

施設	乾式貯蔵の使用済燃料バンドル数	ウラン・キログラム[1]
チョークリバー研究所廃棄物管理区域 B（使用済み研究炉燃料）[2]	9,334 [3]	22,646[3]
チョークリバー研究所廃棄物管理区域 G	4,886	65,385
ダーリントン廃棄物管理施設	260,649	4,974,978
ダグラスポイント廃棄物管理施設	22,256	299,827
ジェンテリィ 1 廃棄物管理施設	3,213	67,596
ジェンテリィ 2 廃棄物管理施設	124,200	2,359,940
ピッカリング廃棄物管理施設	385,230	7,652,154
ポイントルプロー廃棄物管理施設	121,498	2,305,827
ウェスタン廃棄物管理施設	615,542	11,710,238
ホワイトシェル研究所	2,290	23,834

[1] インベントリには、使用済燃料中の劣化ウラン、濃縮ウラン、天然ウラン、プルトニウム及びトリウムが含まれる。

[2] インベントリは、燃料バンドル、ロッド、燃料集合体及び/又はその他のアイテムとして報告されている。

[3】データは 2019 年 7 月 31 日時点のものである。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18]）

b.　放射性廃棄物

b-1　燃料以外の高レベル放射性廃棄物

表 9-9　カナダで貯蔵中の燃料以外の HLW のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点）

施設	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）
ブルース・パワー	コバルト 60 密封線源	プール貯蔵	3	N/A

注）N/A は「入手不可」を意味する。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18]）

b-2　低・中レベル放射性廃棄物

表 9-10　カナダで貯蔵されている L&ILW のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点）

施設	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)			
			ILW		LLW	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）	体積 (m^3)	放射能（TBq）
ベストセラトロニクス製造施設（カナタ）	コバルト 60 密封線源、セシウム 137 密封線源、劣化ウラン遮蔽部材	プール貯蔵又は乾式コンテナ	<1	71	<1	N/A
ブラインドリバー製錬所	不燃性プロセス廃棄物	LLW：205L ドラム缶	0	0	4,400	N/A
BWX テクノロジーズ社燃料製造施設（ピーターボロ）	工程から生じる固形廃棄物	LLW：205L ドラム缶、廃棄物ボックス	0	0	2	<1
BWX テクノロジーズ社燃料製造施設（トロント）	工程から生じる固形廃棄物	LLW: 205L ドラム缶、スキッド	0	0	33	<1
カメコ社燃料製造施設	不燃性プロセス廃棄物	LLW：205L ドラム缶	0	0	2,000	N/A

施設	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)			
			ILW		LLW	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）	体積 (m^3)	放射能（TBq）
チョークリバー研究所	研究炉及び同位体製造の廃棄物、外部廃棄物、廃止措置廃棄物	ILW : タイルホール、バンカー及びレガシータンク ILW/LLW : 遮蔽型モジュール式地上貯蔵 (SMAGS) LLW: サンドトレンチ、低レベル貯蔵建屋、地上保管、モジュール式地上貯蔵（MAGS）及びバルク材埋立て	1,050 [1]	N/A	136,582 [2]	N/A
	汚染土壌	ラガー、205L スチールドラム缶、SMAGS の B-25 コンテナ、サンドトレンチ及び地上保管	0	0	156,276	N/A
	廃止措置廃棄物（2005 年 1 月 1 日から 2016 年 12 月 31 日まで）	ILW : タイルホール及びバンカー LLW : MAGS, SMAGS	332	N/A	16,894	N/A
ダーリントン廃棄物管理施設	ダーリントン発電所から発生する中レベルの原子炉改修廃棄物の中間貯蔵	ILW : Darlington storage overpack に保管される retube waste container	628	77,900 [3]	0	0
ダグラスポイント廃棄物管理施設	廃炉廃棄物	原子炉建屋	6	N/A	92	N/A
ジェンテリィ 1 廃棄物管理施設	廃炉廃棄物（イオン交換樹脂）	原子炉建屋	0	0	161	N/A

施設	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)			
			ILW		LLW	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）	体積 (m^3)	放射能（TBq）
ジェンテリィ 2 廃棄物管理施設	運転中の原子炉廃棄物	ILW : 放射性廃棄物貯蔵区域 (ASDR) 及び固体放射性廃棄物管理施設（コンクリートセル） LLW : ASDR 及び固体放射性廃棄物管理施設（コンクリートセル）	358	53	1,339	5
ノルディオン社製造施設（カナタ）	コバルト 60 密封線源、セシウム 137 密封線源	プール貯蔵又は乾式コンテナ	5	4,126	0	0
Nuclear Power Demonstration	廃炉廃棄物	原子炉建屋	389	N/A	2,289	N/A
ピッカリング廃棄物管理施設	ピッカリング A 発電所（1～4 号機）から発生する中レベルの原子炉改修廃棄物の中間貯蔵	ILW : 乾式貯蔵モジュール	1,012	2,374 [4]	0	0
ポイントルプロー廃棄物管理施設	運転廃棄物 : ドラム缶、フィルター及び圧縮／非圧縮性箱詰め廃棄物	LLW : コンクリート製ボールト構造物 ILW: コンクリート製ボールト構造物、フィルター貯蔵構造物及び改修キャニスタ	362	794	1,787	178
ポートホープ転換施設	不燃性プロセス廃棄物	LLW : 205L ドラム缶	0	0	4,000	N/A
	廃止措置廃棄物	ドラム缶又はその他の適切な産業用梱包	0	0	1700	N/A
放射性廃棄物処理施設-1 (Radioactive Waste Operations Site-1)	ダグラスポイント及びピッカリング A（1～4 号機）から発生する低・中レベル原子炉廃棄物の中間貯蔵	ILW: 地中貯蔵構造物（トレンチ、タイルホール） LLW : 地中貯蔵構造物（トレンチ）	5	12 [5]	325	<1

施設	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)			
			ILW		LLW	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）	体積 (m^3)	放射能（TBq）
ウェスタン廃棄物管理施設	ブルース・パワー、ダーリントン、ピッカリング A・B から発生する低・中レベル原子炉廃棄物の中間貯蔵	ILW : 地中貯蔵構造物（トレンチ、タイルホール、地中コンテナ）及び地上貯蔵構造物（retube waste storage 建屋、quadricell） LLW : 地上貯蔵構造物（低レベル貯蔵建屋、蒸気発生器貯蔵建屋）	11,293 [6]	56,702 [5]	104,906 [7]	86
ホワイトシェル研究所	廃止措置廃棄物（2005 年 1 月 1 日から 2016 年 12 月 31 日まで）	ILW : 地中のコンクリートバンカー及び貯蔵タンク LLW : 地上のコンクリートバンカー	240	N/A	16,861	N/A

注）N/A は「入手不可」を意味する。

[1] 事前の推定では、より良い特性評価データが利用可能になるまで、ILW を含む可能性のある構造物内に保管されたすべての廃棄物が ILW として分類されるという保守的な仮定に基づいていた。2016 年から 2019 年の間に、保管されている特定のレガシー廃棄物について回収と処理作業が行われ、現在の量を推定するために記録が検証された。

[2] 一部の材料が一括した廃棄物に分類され、今後発生する廃棄物が含まれていたため、2016 年よりも量が減少した。

[3】3 年間崩壊後の概算の放射能量。

[4】30 年崩壊後の概算の放射能量。

[5] 2013 年のインベントリに基づく概算の放射能量。

[6] 最終的にウェスタン廃棄物管理施設に移送され、長期保管されると想定される発電所のタンク内使用済み樹脂の量を含む。

[7] 現在はエナジー・ソリューションズ・カナダ社で保管されているが、最終的にウェスタン廃棄物管理施設に戻され、長期保管されると想定される LLW の量を含む。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18)] ）

本表は 2021 年 5 月の“Erratum denoting corrections to Canada’s Seventh National Report to the Joint Convention”による修正を反映している。

b-3　過去の活動から生じた低レベル放射性廃棄物

表 9-11　カナダにおける過去の活動から生じた LLW のインベントリ

サイト名又は所在地	貯蔵されている廃棄物の内容	貯蔵方法	LLW	
			体積 (m^3)	放射能（TBq）
デロロ鉱山サイト [1]	汚染土壌及び歴史的な尾鉱	原位置（フェンスで囲まれた区域）	34,500	2
グレーター・トロント・エリア	ラジウム汚染土壌、建屋の構造部材に付着したラジウム汚染物	原位置及び固形化貯蔵 地上の固形化した盛土	4,900	N/A
ポートグランビー	廃棄物及び汚染土壌	トレンチ埋設	765,622	N/A
ポートホープ	汚染土壌	原位置及び固形化貯蔵	720,000	N/A
ウェルカム廃棄物管理施設	汚染土壌	地上の盛土	550,000	N/A

注）N/A は「入手不可」を意味する。

[1] CNSC による許認可は終了している。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18]）

c.　ウラン鉱山及び製錬所尾鉱廃棄物

c-1　稼働中の鉱山及び製錬所サイト

表 9-12　カナダの稼働中の鉱山・製錬所サイトで保管されているウラン尾鉱と捨石のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点）

操業中の鉱山及び製錬所サイト	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)		
		尾鉱	捨石	
		質量 (トン)	鉱化 (トン)	非鉱化 (トン)
シガーレイク	サイト内に尾鉱なし；鉱石は選鉱のためマクレーンレイクに輸送される	0	685,647	84,172
キーレイク	デイルマン尾鉱管理施設	6,177,572[1]	1,123,058	68,028,327
マッカーサーリバー	サイト内に尾鉱なし；鉱石は選鉱のためキーレイクに輸送される	0	116,501	226,811
マクリーンレイク	ピット内尾鉱管理施設	2,243,859 [2]	10,200,000	51,200,000
ラビットレイク	ラビットレイク　ピット内尾鉱管理施設	9,126,693	1,348,389	11,157,174

[1] マッカーサーリバーの鉱石を処理して蓄積された尾鉱を含む。

[2] シガーレイクからの鉱石を処理して蓄積された尾鉱を含む。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18]）

c-2　廃止及び非稼働の製錬所サイト

表 9-13　カナダの廃止・非稼働の製錬所サイトに保管されているウラン尾鉱と捨石のインベントリ（2019 年 12 月 31 日時点）

サイト名又は所在地	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)	
		尾鉱	捨石
		質量(トン)	質量(トン)
廃止された尾鉱サイト			
クラフレイク	尾鉱管理区域 – 地表	3,230,000	18,400,000
非稼働尾鉱サイト			
アグニューレイク	湖沼植生、地上尾鉱	510,000	N/A
ビーバーロッジ	地上尾鉱及び鉱山埋め戻し	5,700,000 [1]	4,800,000

サイト名又は所在地	貯蔵方法	サイト内の廃棄物インベントリ (2019 年 12 月 31 日時点)	
		尾鉱	捨石
		質量(トン)	質量(トン)
ビクロフト	2 区域で地上尾鉱	2,000,000	N/A
デニソン	2 区域で浸水させた地上尾鉱	63,800,000	N/A
ダイノ	地上尾鉱	600,000	N/A
グンナー	地上尾鉱	4,400,000	N/A
キーレイク	地上の尾鉱管理施設	3,579,781 [2]	表 9-10 に報告
ラクノール	地上尾鉱	2,700,000	N/A
ロラド	地上尾鉱	360,000	N/A
マダワスカ	2 区域で地上尾鉱	4,000,000	N/A
ミリケン	尾鉱管理区域	150,000	N/A
ノルディック	地上尾鉱	12,000,000	N/A
パネル	浸水させた地上尾鉱	16,000,000	N/A
ポートラジウム	4 区域で地上尾鉱	907,000	N/A
プロント	地上尾鉱	2,100,000	N/A
クアーク 1、2	浸水させた地上尾鉱	46,000,000	N/A
ラビットレイク	地上の尾鉱管理施設	6,500,000	表 9-10 に報告
レイロック	南北の尾鉱パイル内での地上尾鉱	71,000	N/A
スパニッシュアメリカン	浸水させた地上尾鉱	450,000	N/A
スタンレー	浸水させた地上尾鉱	19,953,000	N/A
スタンロック／キャンメット	地上尾鉱	5,750,000	N/A

注）N/A は「入手不可」を意味する。

[1] 尾鉱の量には埋め戻しとして使用された 430 万トンは含まれない。

[2] 1983 年から 1996 年までの月次生産報告書に基づく。1996 年に、尾鉱の配置はデイルマン尾鉱管理施設に切り替わった。

（出典：CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020 [18]）

9.5.3　IAEA の評価サービス SEED の受入れ状況等

カナダでは SEED の受け入れ実績はないが、原子力安全条約第 8 回国別報告書[19]において、以下のように、立地評価に関する規則・要件がウィーン宣言の原則を満足し、また、IAEA 安全基準と一致することを明示している。

『 CNS 締約国によって 2015 年「原子力安全に関するウィーン宣言（VDNS)」が採択された。この宣言は、事故を防止し、放射線影響を緩和するという「原子力の安全に関する条約」の目的を実施するための原則を提示している。カナダは、原子力発電所施設の運転のあらゆる側面で CNSC とその許認可取得者の活動を通じて、VDNS の原則を満たしていることを実証してきた。具体的には、VDNS の原則は次の手段によって実現されている。

・原子力発電所の立地、設計及び建設に関する国内規制の枠組みは、IAEA 安全基準と一致しており、それ自体が VDNS の原則を満たすことが実証されている。
・カナダの原子力発電所の設計には、事故を防止し、事故が発生した場合の影響を緩和する機能が含まれている。さらに、CNSC と許認可取得者による措置により、深層防護を強固なものとし、緊急時対応が強化された。
・許認可取得者は、改定された CNSC 規制文書の要件に沿った最新の安全解析及び安全解析報告書を実装している。また、許認可取得者は、確率論的安全評価（PSA）に関連する安全目標を満たしている。
・特定の原子力発電所の改修に対する統合安全審査が完了している。10 年間の運転許可に対する定期的な安全審査の導入により、既設の原子力発電所における安全性向上の体系的な採用が強化された。』

また、カナダではいくつかの SMR プロジェクトが計画されているが、SMR を含むすべての原子炉施設は、クラス I 原子力施設規則の下でクラス IA 原子力施設に区分され、SMR を規制する際に、CNSC が従来の原子炉施設を規制するために使用されるのと同じ基準を適用できるとしている。さらに、CNSC は REGDOC-1.1.5「小型モジュール炉の申請者のための補完的情報」を策定し、申請者が SMR の許認可申請を CNSC に提出する際に検討すべき要件とガイダンスを定めている。

以上により、カナダでは SEED の受け入れ実績はないが、実質的に関連する IAEA 安全基準を尊重した立地選定がなされている。

9.5.4　IAEA の評価サービス GRSR の受入れ状況等

カナダで運転中の発電用原子炉はすべて CANDU 炉であり、GRSR が開始された 2007 年以前に運転開始されており、カナダでは GRSR の受け入れ実績はない。

現在、カナダでは大型原子炉による原子力発電所新設計画はないが、OPG 社はダーリントンサイトにおいて GEH 社の BWRX-300 を建設する計画であり、2022 年 11 月に CNSC へ建設許可を申請している。BWRX-300 は、先進国の規制当局による型式承認の取得実績や運転実績はないが、イギリスの包括的設計審査（GDA）に申請しており、アメリカでも予備的設計審査が進展中である。

カナダ国内では、CNSC が事業者による原子炉の建設や運転許可申請に先立ち、炉の設計をレビューし、開発者にフィードバックを与える許認可申請前ベンダー設計レビュー

（VDR）を行っている。BWRX-300 は 2020 年 1 月よりレビューが開始されている。

なお、VDR は、ベンダーからの要求により CNSC が提供するサービスであり、設計の認証を行うものではなく、また NSCA による許認可プロセス内の行為でもない。VDR は通常、3 段階で実施される。フェーズ 1 においては、規制要求への適合性について概略評価を行い、フェーズ 2 では、正規の許認可活動（サイト準備認可、建設許可、運転認可）において障害となる事項がないか確認を行う。フェーズ 3 はフェーズ 2 のフォローアップとなっている[20]。表 9-14 は、2022 年 12 月 16 日付で更新されている CNSC のウェブサイトに掲載されている、SMR を対象とした VDR の実施状況を整理したものである。

表 9-14　SMR を対象とした VDR の実施状況

ベンダー	プラント	電気出力（MWe）	段階	審査開始月	ステータス
テレストリアル・エナジー社	IMSR	200	第 1 段階	2016 年 4 月	完了
			第 2 段階	2018 年 12 月	審査中
ウルトラセーフニュークリア社	高温ガス炉のマイクロモジュール炉（MMR）	5 – 10	第 1 段階	2016 年 12 月	完了
			第 2 段階	2021 年 1 月	審査中
レッドコールドニュークリア社	溶融鉛炉 SEALER	3	第 1 段階	2017 年 1 月	ベンダーの要求によりペンディング
ARC 社	液体ナトリウム炉 ARC-100	100	第 1 段階	2017 年 9 月	完了
			第 2 段階	2022 年 2 月	審査中
モルテックス・エナジー社	モルテックス・エナジー安定塩炉	300	第 1,2 段階を連続で実施	2017 年 12 月	第 1 段階完了
SMR 社	加圧水炉 SMR-160	160	第 1 段階	2018 年 7 月	完了
ニュースケール・パワー社	ニュースケールインテグラル加圧水炉	60	第 2 段階※	2020 年 1 月	審査中
U バッテリー社	U バッテリー高温ガス炉	4	第 1 段階	未実施	審査開始はペンディング
GE 日立ニュークリア・エナジー社	BWRX-300 加圧水型炉	300	第 2 段階※	2020 年 1 月	審査中
X エナジー社	Xe100 高温ガス炉	80	第 2 段階※	2020 年 7 月	審査中
ウェスティングハウス・エレクトリック社	eVinci Micro Reactor solid core and heat pipes	5 以下	第 2 段階※	2023 年 1 月	2023 年中に審査開始

※を付したプラントの VDR では、第 2 段階のスコープに第 1 段階の実施内容を含んで一括で実施されるため、第 2 段階からのスタートとなる。（出典：CNSC ウェブサイト, Pre-Licensing Vendor Design Review[20]）

参考文献（カナダ）

1) Saskatchewan HP, Westinghouse and Saskatchewan Research Council Advance Micro-Reactors in Canada, Released on May 18, 2022, https://www.saskatchewan.ca/government/news-and-media/2022/may/18/westinghouse-and-saskatchewan-research-council-advance-micro-reactors-in-canada
2) Nuclear Newswire ANS, Pact signed on potential BWRX-300 deployment in Saskatchewan, Sat, May 28, 2022, https://www.ans.org/news/article-4003/pact-signed-on-potential-bwrx300-deployment-in-saskatchewan/
3) American Nuclear Society SmartBrief, SIMSA looks to Xe-100 SMR to cut carbon emissions, August 3, 2022, https://www.neimagazine.com/news/newsx-energy-canada-and-simsa-support-potential-deployment-of-xe-100-smrs-9897187
4) World Nuclear News, SaskPower selects two potential sites for SMR deployment, 21 September 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/SaskPower-selects-two-potential-sites-for-SMR-depl
5) World Nuclear News, Terrestrial Energy to work with Alberta on SMR commercialization, 12 August 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Terrestrial-Energy-to-work-with-Alberta-on-SMR-com
6) American Nuclear Society SmartBrief, Canada begins review of Westinghouse eVinci microreactor, September 29, 2022, https://www.power-eng.com/nuclear/westinghouse-microreactor-takes-next-regulatory-step/
7) NucNet THE INDEPENDENT NUCLEAR NEWS AGENCY, Canada / Port Authority Announces Plans For ARC-100 SMR At New Brunswick Green Energy Hub By David Dalton, 1 December 2022, https://www.nucnet.org/news/port-authority-announces-plans-for-arc-100-smr-at-new-brunswick-green-energy-hub-12-4-2022
8) World Nuclear News, Alliance signs Canadian SMR contract, 30 January 2023, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Alliance-signs-Canadian-SMR-contract
9) World Nuclear News, MoU sees X-energy, Alberta grow their SMR relationship, 31 January 2023, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/MoU-sees-X-energy,-Alberta-grow-their-SMR-relation
10) Nuclear Newswire ANS, Canada adds one year to its repository site selection process, Wed, Aug 17, 2022, https://www.ans.org/news/article-4231/canada-adds-one-year-to-its-repository-site-selection-process/
11) World Nuclear News, Former uranium mine properties released by regulator, 15 September 2022, https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Former-uranium-mine-properties-released-by-regulat
12) Canadian Nuclear Safety Commission Regulatory documents, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/acts-and-regulations/regulatory-documents/index.cfm
13) CNSC, CNSC Annual Report 2021‑22, 2022, https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/CNSC-2021-22-Annual-Report.pdf
14) CNSC, CNSC Departmental Results Report 2021‑22, 2022, https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/CNSC_2021-22_Departmental_Results_Report_eng.pdf
15) Charter: Collaboration on GE Hitachi's BWRX-300 Design, A Collaborative Information Sharing Effort by the U.S. Nuclear Regulatory Commission and the Canadian Nuclear Safety Commission, September 2022, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/international-cooperation/international-

agreements/cnsc-usnrc-smr-advanced-reactor-charter.cfm
16) Advanced modular reactor link-up between UK and Canadian regulators, 19 January, 2023, https://news.onr.org.uk/2023/01/advanced-modular-reactor-link-up-between-uk-and-canadian-regulators/
17) CNSC ウェブサイト, International agreements, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/international-cooperation/international-agreements.cfm#Introduction
18) CNSC, Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Seventh Report, 2020, https://www.iaea.org/sites/default/files/canada-7rm.pdf
19) CNSC, Canadian National Report for the Convention on Nuclear Safety. Eighth Report, 2020, https://www.iaea.org/sites/default/files/cns_8th_national_report_-_final_canada.pdf
20) CNSC ウェブサイト, Pre-Licensing Vendor Design Review, https://nuclearsafety.gc.ca/eng/reactors/power-plants/pre-licensing-vendor-design-review/index.cfm,

略語集（カナダ）

略語	原語名称	和文表記
AECL	Atomic Energy of Canada Limited	カナダ原子力公社
AMR	Advanced Modular Reactors	先進モジュール炉
APM	Adaptive Phased Management	適応性のある段階的管理
ARC	ARC Clean Technology Canada	ARC クリーンテクノロジー
BP	Bruce Power	ブルース・パワー
BPA	Belledune Port Authority	ベルデューン港湾局
CANDU	Canada deuterium-uranium	カナダ型重水炉
CINFR	Class I Nuclear Facilities Regulations	クラス I 原子力施設規則
CNL	Canadian Nuclear Laboratories	カナダ原子力研究所
CNS	Convention on Nuclear Safety	原子力の安全に関する条約
CNSC	Canadian Nuclear Safety Commission	カナダ原子力安全委員会
CRL	Chalk River Laboratories	チョークリバー研究所
CSA	Canadian Standards Association	カナダ規格協会
GEH	GE Hitachi Nuclear Energy	GE 日立ニュークリア･エナジー
GoCo	government-owned, contractor-operated	政府所有・コントラクター運営
GRSR	Generic Reactor Safety Review	包括的原子炉安全性レビュー
HLW	High-Level radioactive Waste	高レベル放射性廃棄物
H-Q	Hydro-Québec	ハイドロケベック
IAC	Invest Alberta Corporation	インベスト・アルバータ・コーポレーション
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICP	Institutional Control Program	機関管理プログラム
ILW	Intermediate-level radioactive Waste	中レベル放射性廃棄物
IMSR	Integral Molten Salt Reactor	一体型溶融塩炉
INIR	Integrated Nuclear Infrastructure Review	統合原子力基盤レビュー

略語	原語名称	和文表記
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	総合規制評価サービス
L&ILW	Low- and Intermediate-Level radioactive waste	低・中レベル放射性廃棄物
LEU	Low Enriched Uranium	低濃縮ウラン
LLW	Low Level radioactive Waste	低レベル放射性廃棄物
NB Power	New Brunswick Power Corporation	ニューブランズウィック・パワー・コーポレーション
NCA	Nuclear Cooperation Agreement	原子力協力協定
NFWA	Nuclear Fuel Waste Act	核燃料廃棄物法
NPD	Nuclear Power Demonstration	動力試験炉
NSCA	Nuclear Safety and Control Act	原子力安全管理法
NSDF	Near Surface Disposal Facility	浅地中処分施設
NTR	Northern Transportation Route	北方輸送経路
NWMO	Nuclear Waste Management Organization	カナダ核廃棄物管理機構
ONCI	Organization of Canadian Nuclear Industries	カナダ原子力産業機構
ONR	Office for Nuclear Regulation	原子力規制局（イギリス）
OPG	Ontario Power Generation Inc.	オンタリオパワージェネレーション
OSART	Operational Safety Review Team	運転安全評価チーム
PDP	Preliminary Decommissioning Plan	予備的廃止措置計画
PHAI	Port Hope Area Initiative	ポートホープ地域イニシアチブ
REGDOC	Regulatory Document	規制文書
RMC	Royal Military College	カナダ王立軍事大学
SEED	Site and External Events Design Review	立地評価・安全設計レビュー
SIMSA	Saskatchewan Industrial & Mining Suppliers Association	サスカチュワン州産業鉱業供給業者協会

略語	原語名称	和文表記
SMR	Small Modular Reactors	小型モジュール炉
SRC	Saskatchewan Research Council	サスカチュワン州研究評議会
TMA	Tailings Management Area	尾鉱管理区域
TMF	Tailings Management Facility	尾鉱管理施設
TVA	Tennessee Valley Authority	テネシー川流域開発公社
VDNS	Vienna Declaration of Nuclear Safety	原子力安全に関するウィーン宣言
VDR	Vendor Design Review	ベンダー設計レビュー
VLLW	Very Low Level Waste	極低レベル放射性廃棄物
VSLLW	Very-short-lived low-level radioactive waste	極短寿命低レベル放射性廃棄物
WL	Whiteshell Laboratories	ホワイトシェル研究所
WMF	Waste Management Facility	廃棄物管理施設
ZED-2	Zero Energy Deuterium-2	ZED-2 炉