

令和 2 年度原子力の利用状況等に関する調査
(海外における原子力政策等動向調査)
調査報告書

令和 3 年 3 月

 株式会社三菱総合研究所

本報告書は経済産業省資源エネルギー庁殿からの委託事業として株式会社三菱総合研究所が実施した「令和2年度原子力の利用状況等に関する調査（海外における原子力政策等動向調査）」の成果を取りまとめたものです。

したがって、本報告書の複製、転載、引用等には経済産業省資源エネルギー庁殿の承認手続きが必要です。

目次

はじめに	1
1. 随時提供した情報の一覧	2
1.1. 即時的に提供した情報	2
1.1.1. 北米・南米・オセアニア	2
1.1.2. 欧州（西）	3
1.1.3. 欧州（東）	5
1.1.4. 旧ソ連諸国	5
1.1.5. アジア	6
1.1.6. 中東・アフリカ	7
1.1.7. 国際	7
1.2. 重要動向として提供した情報	8
1.2.1. 北米・南米・オセアニア	8
1.2.2. 欧州（西）	8
1.2.3. 欧州（東）	9
1.2.4. 旧ソ連諸国	9
1.2.5. アジア	9
1.2.6. 国際	9
1.3. 米政府及び議会、現地有識者に関する提供情報	10
2. 国別プロファイル	13
2.1. 地域圏の地図情報	14
2.1.1. 北米・南米	14
2.1.2. 欧州（西）	16
2.1.3. 欧州（東）	17
2.1.4. 旧ソ連諸国	18
2.1.5. アジア	19
2.1.6. 中東・アフリカ	20
2.1.7. 世界の原子炉一覧	21
2.2. 主要8カ国の概況	22
2.2.1. 米国	23
2.2.2. フランス	24
2.2.3. 英国	25
2.2.4. ロシア	26
2.2.5. ドイツ	27
2.2.6. 中国	28
2.2.7. 韓国	29

2.2.8.	インド	30
2.3.	各国のプロファイル	31
2.3.1.	北米・南米	31
(1)	米国	31
(2)	カナダ	46
(3)	ブラジル	53
(4)	アルゼンチン	58
(5)	メキシコ	63
2.3.2.	欧州（西）	67
(1)	フランス	67
(2)	ドイツ	77
(3)	英国	85
(4)	スイス	95
(5)	ベルギー	101
(6)	フィンランド	107
(7)	スウェーデン	113
(8)	イタリア	118
(9)	スペイン	123
(10)	オランダ	128
2.3.3.	欧州（東）	133
(1)	スロバキア	133
(2)	チェコ	138
(3)	ハンガリー	143
(4)	ポーランド	147
(5)	ブルガリア	152
(6)	ルーマニア	157
2.3.4.	旧ソ連諸国	161
(1)	ロシア	161
(2)	ウクライナ	169
(3)	リトアニア	174
(4)	カザフスタン	178
(5)	ベラルーシ	184
(6)	アルメニア	188
(7)	ウズベキスタン	192
2.3.5.	アジア	195
(1)	中国	195

(2)	韓国	205
(3)	台湾	217
(4)	ベトナム	221
(5)	インド	225
(6)	バングラデシュ	232
(7)	タイ	236
(8)	マレーシア	240
(9)	インドネシア	244
(10)	パキスタン	249
(11)	フィリピン	253
(12)	オーストラリア	257
2.3.6.	中東・アフリカ	261
(1)	トルコ	261
(2)	ヨルダン	266
(3)	アラブ首長国連邦	270
(4)	サウジアラビア	275
(5)	エジプト	281
(6)	南アフリカ	286
(7)	ケニア	291
2.4.	フランス、ロシア、韓国、中国の原子力産業国外進出動向	294
2.4.1.	フランス	295
2.4.2.	ロシア	296
2.4.3.	韓国	297
2.4.4.	中国	298

はじめに

本報告書は経済産業省資源エネルギー庁殿からの委託事業として株式会社三菱総合研究所が実施した「令和2年度原子力の利用状況等に関する調査（海外における原子力政策等動向調査）」の調査成果をまとめたものである。

本調査では、諸外国の原子力政策、原子力産業界の動向や核不拡散政策等を適時・適切に幅広く情報収集・分析し、我が国の原子力政策の立案・発信に資することを目的として調査を行った。

本事業では、諸外国（全世界40カ国程度）の原子力関連機関、関連事業者等の公開情報を収集し、経済産業省資源エネルギー庁殿へ、メールを用いて即時的な情報、及びより詳細な検討が必要な案件については背景情報なども踏まえた重要情報として情報提供を実施している。また、これら調査項目の参考情報や経緯等についても、原子力政策の立案に資するものとして必要とされる範囲で整理・提供を行っている。本報告書では、以上の随時提供した情報について国別に報告を行っている。

さらには、調査対象国・地域の原子力動向をより良く把握できるようにするために、各国の基本情報、エネルギー政策・計画、原子力政策・計画（エネルギー政策における原子力の位置付け、燃料サイクル政策等）、原子力関連動向（新規原子炉建設計画、対外協力関係等）をまとめ、国別プロフィールとして整理し報告している。このうち主要8カ国（米国、フランス、英国、ロシア、ドイツ、中国、韓国、インド）については、プロフィールにおける報告内容のポイントを各国1ページにとりまとめた概況情報を示している。また、原子力利用先進国の中で、我が国の原子力産業の国際展開において競合国となるフランス、韓国、ロシア、中国の海外進出に係る最新動向などについてもまとめている。

1. 随時提供した情報の一覧

本章では、本事業期間において、資源エネルギー庁へ随時、メールベースで提供した①即時的情報（1.1）、②重要情報（1.2）について、そのタイトル一覧をそれぞれ国別、時系列に報告する。

1.1. 即時的に提供した情報

1.1.1. 北米・南米・オセアニア

米国

2020.11.10	米ニュースケール社、SMR の 25%出力増強が可能と発表
2020.11.16	米フルアー社、米 S&L 社と米ニュースケール社製 SMR に係るマーケティング・設計業務の提携で合意
2020.11.23	米 NRC、インディアンポイント原子力発電所の廃止措置に向けたライセンス譲渡を承認
2020.11.23	米 BWXT 社、原子炉コンポーネントを設計・製造するための 3D プリンター技術を開発
2020.12.01	米 NRC、米 GEH 社の BWRX-300 に関する許認可トピカルレポートに対し、最終安全評価報告書（FSER）を発行
2020.12.01	米 TVA、仏フラマトム社及び米 ORNL と共同開発した 3D プリンター製の燃料集合体ブラケットを、商用原子炉に初めて適用へ
2020.12.21	米ニュースケール社、米重機・輸送事業者サーレンズ社の出資受け入れへ ---モジュール輸送・建設支援でも合意
2020.12.22	米 DOE、ARDP の新たな資金提供先 5 社を選定
2020.12.27	米国で原子力関連予算を含む FY21 歳出法が成立
2021.01.08	米 DOE 原子力局、原子力分野における戦略ビジョンを公表
2021.01.11	米ニュースケール社、UAMPS のカーボンフリー電力プロジェクトで COL の申請準備を開始
2021.01.20	米バイデン大統領、就任初日にパリ協定復帰の大統領令に署名
2021.01.23	米バイデン大統領、米 NRC の新委員長にクリストファー・ハンソン委員を指名
2021.01.27	バイデン米大統領、気候変動問題の対策に係る大統領令に署名
2021.02.10	米 GEH 社、カナダでの BWRX-300 導入に向けて現地法人を設立
2021.02.16	米 FERC と NERC、寒波による電力危機を受け電力系統の運営に関する合同調査の実施を決定

2021.02.17	米ニュースケール社とブルガリアの KNPP-NB 社、SMR 導入検討に向けた MOU を締結
2021.02.18	米 FERC、RTO／ISO における電力系統のレジリエンス確保に関する検討手続きを終了
2021.02.18	米 DOE、原子力発電と水素製造を統合する技術開発の支援に向け資金提供公募を開始
2021.02.23	バージニア州、原子力関連の官民団体が原子力発電に関する戦略計画を策定
2021.02.25	米 DOE 新長官にグランホルム元ミシガン州知事が就任
2021.03.22	米国防総省、可搬式マイクロリアクター開発プロジェクトにおいて、最終設計レビューに進む 2 社を選定

カナダ

2020.11.13	加 OPG 社がダーリントンサイトにおける SMR 建設計画を公表
2020.11.16	加 CNL、CNRI プログラムの今年度の提案募集を開始
2021.03.18	カナダ連邦政府が SMR の開発や実用化に向け、英モルテックス・エナジー社等に対して資金支援を実施することを公表

ブラジル

2021.02.25	ブラジル・アングラ 3 号機の建設再開に向けた工事に係る入札を実施へ
------------	------------------------------------

オーストラリア

2020.11.26	豪、ビクトリア州議会環境計画委員会、原子力発電の法的禁止に関する調査報告書を発表
------------	--

1.1.2. 欧州（西）

フランス

2020.11.17	仏フラマトム社、英サイズウェル C 建設事業のコンソーシアムに参加
2020.12.04	仏 Orano 社と韓 KHNP、原子力施設の廃止措置事業に係る協力協定を締結
2020.12.08	仏マクロン大統領、エネルギー、環境、経済産業的観点から原子力の重要

	性を確認
2021.01.27	仏 EDF、英ヒンクリーポイント C 原子力発電所建設の工期遅延とコスト増を発表
2021.01.27	仏 RTE、2050 年のカーボンニュートラル実現に向けた電力ミックスの 8 シナリオを公表
2021.02.25	仏 ASN、国内 32 基の 90 万 kW 級原子炉の 50 年間の運転継続は可能との立場を表明
2021.02.26	仏 Engie、ベルギーの原子力発電事業からの撤退方針を確認
2021.03.16	仏フラマンヴィル 3 号機の補助システムと 1 次系との接続部分のノズルで、規制要件からの逸脱が発覚

英国

2020.11.09	英ロールスロイス社、チェコ CEZ 社と UKSMR 建設に係る MOU を締結
2020.11.18	英国政府、先進原子力技術への投資を含むグリーンリカバリー計画を発表
2020.11.23	英 EDF エナジー社、サイズウェル C 原子力発電所建設で水電解水素製造と CO2 直接空気回収の実証を検討
2020.12.07	英ロールスロイス社、仏フラマトム社に計装・制御事業を売却する契約を締結
2020.12.15	英国政府、エネルギー白書を公表 ---大型炉建設、SMR・AMR 開発推進の方針を確認
2021.03.02	英ロールスロイス社、エストニアにおける SMR 導入の可能性を検討

ドイツ

2021.03.05	ドイツで連邦政府と原子力事業者が 2011 年の脱原子力前倒しに係る補償額等で合意
------------	---

オランダ

2020.11.29	蘭 EPZ 社、2033 年以降の原子力利用継続を求める将来ビジョンを公表
------------	---------------------------------------

フィンランド

2021.03.26 フィンランド STUK、OL3 の燃料装荷の許可を発給

1.1.3. 欧州（東）

ハンガリー

2020.11.20 ハンガリー、エネルギー・公益事業規制庁が、パクシュ 2 原子力発電所の
発電実施許可を発給

ポーランド

2020.12.17 ポーランド Synthos 子会社と米エクセロン社、米 GEH 社の SMR 導入
に係る実現可能性調査を完了

2021.02.02 ポーランド政府、原子炉 6 基の新設計画を含む 2040 年までのエネルギー
政策を承認

チェコ

2021.03.08 チェコ原子力安全局、ドコバニ原子力発電所の増設に向け、2 基の建設許
可を発給

ルーマニア

2021.01.13 ルーマニア国営ニュークリアエレクトリカ社、米国貿易開発庁から SMR
の技術評価のための助成金を獲得

1.1.4. 旧ソ連諸国

ロシア

2020.12.09 露 TVEL 社、印クダシナラム 1、2 号機向け新燃料の供給契約を締結

2021.02.10 ロシア規制機関、鉛冷却高速実証炉 BREST-300 の建設許可を発給

ベラルーシ

2021.01.28 欧州議会、ベラルーシのオストロベツ原子力発電所の一時停止を求める

決議案を承認

エストニア

2020.11.12 エストニア政府、原子力発電導入を検討するワーキンググループの設置へ

1.1.5. アジア

中国

2020.11.27 中国で華龍 1 号の世界初号機が送電網へ並列

韓国

2020.12.15 韓国、文大統領がカーボンニュートラルビジョン 2050 を発表

2020.12.23 韓国、カーボンニュートラルビジョン 2050 が正式閣議決定

2020.12.28 韓国、第 9 次電力需給基本計画を確定 --- 脱原子力政策を維持

2020.12.28 韓国、原子力振興委員会を開催 --- 放射性廃棄物管理、原子力振興、原子炉技術開発戦略等を議論

2021.03.04 韓国 MOTIE、原子力輸出諮問委員会を設置 -- 原子炉、資機材輸出を積極支援へ

2021.03.16 韓国 KHNP、エジプトでの VVER 建設プロジェクト参画に向け、現地企業と協力協定締結

2021.03.22 KHNP と ENEC が韓国国産炉 APR1400 の研究開発にかかる MOU を締結

日本

2020.11.11 原子力規制委、RFS のリサイクル燃料備蓄センターにおける使用済燃料貯蔵事業の変更を許可

2020.11.17 経団連、「。新成長戦略」を発表

2020.11.17 NUMO、北海道寿都町及び北海道神恵内村で文献調査を実施へ

2020.11.24 川崎重工、原子力事業をアトックスに譲渡する基本合意の覚書を締結

2020.12.04 関西電力、大飯発電所 3、4 号機設置変更許可処分取消請求訴訟での判決に関するコメントを発表

2020.12.09	原子力規制委、日本原燃の核燃料物質加工事業の変更を許可
2020.12.25	日本政府、「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定
2021.02.01	福井県高浜町、40 年超運転となる高浜発電所 1・2 号機の再稼働に同意
2021.02.26	関西電力、「ゼロカーボンビジョン 2050」を策定
2021.03.17	原子力規制委、玄海原子力発電所の乾式貯蔵施設設置に向けた設置変更許可申請に対する審査書案を了承
2021.03.18	四国電力伊方発電所 3 号機、広島高裁にて運転差止仮処分 of 取消決定
2021.03.18	日本原電東海第二発電所、水戸地裁にて運転差止請求を認容する判決
2021.03.23	中部電力、「ゼロエミチャレンジ 2050」を策定
2021.03.24	東北電力、「東北電力グループ“カーボンニュートラルチャレンジ 2050”」を策定
2021.03.26	関西電力、2021～2025 年を対象とする中期経営計画を策定

1.1.6. 中東・アフリカ

トルコ

2020.11.23	トルコ原子力規制庁、アキュ原子力発電所 3 号機の建設許可を発給
------------	----------------------------------

アラブ首長国連邦

2020.12.07	UAE、試運転段階のバラカ 1 号機が定格電気出力に到達
2021.03.09	UAE、バラカ 2 号機の運転認可取得

1.1.7. 国際

欧州連合（EU）

2021.02.04	欧州 6 カ国の原子力・エネルギー業界等労働組合、原子力を EU タクソノミーの対象に含めるよう要請
------------	--

経済協力開発機構/原子力機関（OECD/NEA）

2021.03.03	OECD/NEA、福島第一原子力発電所事故後 10 年の対応等について報告書を公表
------------	---

1.2. 重要動向として提供した情報

1.2.1. 北米・南米・オセアニア

米国

2020.12.27	米国で原子力関連予算を含む FY21 歳出法が成立
2021.01.08	米 DOE 原子力局、原子力分野における戦略ビジョンを公表
2021.02.16	米 FERC と NERC、寒波による電力危機を受け電力系統の運営に関する合同調査の実施を決定
2021.02.23	バージニア州、原子力関連の官民団体が原子力発電に関する戦略計画を策定

1.2.2. 欧州（西）

フランス

2021.01.27	仏 EDF、英ヒンクリーポイント C 原子力発電所建設の工期遅延とコスト増を発表
2021.01.27	仏 RTE、2050 年のカーボンニュートラル実現に向けた電力ミックスの 8 シナリオを公表
2021.02.25	仏 ASN、国内 32 基の 90 万 kW 級原子炉の 50 年間の運転継続は可能との立場を表明
2021.02.26	仏 Engie、ベルギーの原子力発電事業からの撤退方針を確認

英国

2020.11.18	英国政府、先進原子力技術への投資を含むグリーンリカバリー計画を発表
------------	-----------------------------------

ドイツ

2021.03.05	ドイツで連邦政府と原子力事業者が 2011 年の脱原子力前倒しに係る補償額等で合意
------------	---

1.2.3. 欧州（東）

本事業期間の情報提供実績なし。

1.2.4. 旧ソ連諸国

本事業期間の情報提供実績なし。

1.2.5. アジア

韓国

2020.12.23	韓国、カーボンニュートラルビジョン 2050 が正式閣議決定
2020.12.28	韓国、第 9 次電力需給基本計画を確定 --- 脱原子力政策を維持
2020.12.28	韓国、原子力振興委員会を開催 --- 放射性廃棄物管理、原子力振興、原子炉技術開発戦略等を議論
2021.03.04	韓国 MOTIE、原子力輸出諮問委員会を設置 --- 原子炉、資機材輸出を積極支援へ

日本

2020.11.17	経団連、「。新成長戦略」を発表
2020.12.25	日本政府、「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定
2021.02.26	関西電力、「ゼロカーボンビジョン 2050」を策定

1.2.6. 国際

欧州連合（EU）

2021.02.04	欧州 6 カ国の原子力・エネルギー業界等労働組合、原子力を EU タクソノミーの対象に含めるよう要請
------------	--

1.3. 米政府及び議会、現地有識者に関する提供情報

2020.11.10	Current Status of US Presidential Election - Next Steps in Process
2020.11.12	US Election - Biden Continues to Move Forward on Transition Efforts
2020.11.13	Department of Energy FY2021 Budget Senate Appropriations Committee Releases Draft FY2021 Appropriations Legislation
2020.11.14	US ENERGY SECTOR - Short-Term Outlook
2020.11.17	FY2021 Nuclear PowerTechnology Budget Senate Appropriations Committee Draft FY2021 Appropriations Legislation for DOE NE and NRC
2020.11.18	Biden Announces Key Incoming White House Staff
2020.11.20	Post-Election Results and Impacts on the US Energy and Environment Sector
2020.11.24	FY2021 Nuclear Clean-Up and Oversight Budget Senate Appropriations Committee Draft FY2021 Appropriations Legislation for DOE EM OIG and DNFSB
2020.11.25	US POLITICS - Biden Transition Continues to Move Forward
2020.12.02	FY2021 Budget for DOE-NNSA Nuclear Weapons and Nonproliferation Programs
2020.12.09	COVID-19 and the US Nuclear Sector
2020.12.09	US Decommissioning Sector - NRC Approves License Transfers for Three Mile Island Unit 2 and Indian Point
2020.12.10	Company Profile Centrus
2020.12.12	U.S. ENERGY SECTOR - Short-Term Outlook
2020.12.17	Status of the Vogtle AP1000 Expansion Project
2020.12.18	ADVANCED REACTOR FUNDING - DOE Announces Risk Reduction for Future Demonstration Projects Under ARDP
2020.12.19	The Incoming Biden Administration Key People and Outlook
2020.12.20	US CHINA POLICY - DOE issues first order on Bulk Power System EO
2020.12.24	DOE Versatile Test Reactor Project Draft VTR EIS Issued
2020.12.29	US Congress Finalizes FY2021 Federal Budget Next COVID Aid Stimulus Package Energy Bill etc...
2021.01.01	Advanced Reactor Funding (ARDP ARC-20; NE Voucher Programs); FY2021 Nuclear Energy Budget; Etc...
2021.01.08	Energy and Climate Provisions of the Consolidated Appropriations Act

	2021 (FY2021 Budget Energy Act of 2020).
2021.01.12	US Nuclear Energy Program Leadership Strategic Vision and FY2021 Budget
2021.01.14	US Nuclear Cleanup Program Reclassifying High-Level Waste Interpretation EM Contract Updates FY2021 Budget etc...
2021.01.16	FY2021 Budget DOE Nuclear Weapons and Nuclear Non-Proliferation Programs
2021.01.19	End of the Trump Administration and Biden's American Rescue Plan Proposal to Congress
2021.01.22	Initial Actions of the Biden Administration (Pandemic Response Regulation Climate)
2021.01.23	Biden Builds His ST Leadership Team
2021.01.23	Recent US Government Efforts to Promote Nuclear Power for Space Exploration
2021.01.23	U.S. ENERGY SECTOR - Short-Term Outlook
2021.01.26	Leadership Changes at US Energy Regulators Richard Glick to Lead FERC; Chris Hanson to Head NRC
2021.01.28	Biden Administration and the Department of Energy
2021.01.28	Biden Administration Continues to Build Climate Agenda
2021.02.05	US Government Releases Long-Term (2050) Energy Sector Forecast
2021.02.10	Makeup of the 117th Congress Committee Assignments in the House and Senate
2021.02.10	Biden Administration and the Environmental Protection Agency (EPA) - Senate Confirmation Hearing for Michael Regan
2021.02.11	US Congress Reconciliation Debates - Implications for Biden Agenda
2021.02.11	Corporate Profile on NuScale
2021.02.11	Biden Administration Continues to Build Out Energy Climate Team (Executive Order on Immigration Visa Issues to include Climate Migration)
2021.02.12	US Congressional Discussion on Climate - House and Senate Hold Climate Change Hearings
2021.02.16	National Climate Task Force holds Initial Meeting (Climate Innovation Working Group; ARPA-E Funding; Role of OSTP and OMB)
2021.02.16	US EXPORTDEVELOPMENT FINANCING POLCY - Leadership Changes and Latest Projects and Developments
2021.02.19	Severe Winter Weather Impacts on US Energy System (electricity

	natural gas and oil sectors)
2021.02.19	US Continues to Expand Nuclear-Hydrogen Programming and Blue Hydrogen Efforts
2021.02.20	US Energy Outlook and Biden's Early Climate Actions
2021.03.05	US Advanced Nuclear Power Programs - X-Energy Signs ARDP Cooperative Agreement; NRC Publishes Advanced Reactor Program Status
2021.03.06	Key Policy Issues at FERC in 2021; Utilities Propose New Electricity Market in the Southeast
2021.03.08	BIDEN'S ENERGY ENVIRONMENT TEAM - Status of current energy nominees and early DOE priorities

2. 国別プロフィール

本章では、調査対象国・地域の原子力動向をよりよく把握するために、地域全体の一覧的な情勢把握が可能な地域ごとの地図と、主要 8 カ国（米国、フランス、英国、ロシア、ドイツ、中国、韓国、インド）の概況情報、エネルギー政策・計画、原子力政策、原子力関連動向等の各国の情報を整理した各国の基本情報を報告する。また、原子力利用先進国の中で、我が国の原子力産業の国際展開において競合国となるフランス、ロシア、韓国、中国については、各国の原子力分野での国外進出動向を、進出先の地域、国別にまとめ報告している。

各国の統計的な情報については、注記のあるものを除き、以下の出所より各国共通のデータを参照し、報告している。

〔基本情報〕

- ・ 外務省ウェブページ”各国・地域情勢”
（基本情報、政治・経済情報）（2021 年 3 月現在）
- ・ 日本銀行ウェブページ”基準外国為替相場および裁定外国為替相場”

〔エネルギー・電力〕

- ・ 国連、Energy Statistics Yearbook（保有資源、電源種別設備容量：2017 年値）
- ・ 国際エネルギー機関（IEA）、World Energy Balances 2020 Edition
（総一次エネルギー供給、エネルギー自給率、原子力シェア、一次エネルギー供給構成比、最終エネルギー消費構成比、電力消費量、発電電力量、電力純輸入量、電源種別発電電力量）

〔原子力関連〕

- ・ 世界原子力発電協会（WNA）
（原子力発電設備容量・発電電力量・原子力シェア、運転中・建設中・計画中原子炉の基数¹）（2021 年 3 月現在）

※上記のように、2.1 の地図中、および 2.2 の各国のプロファイル冒頭の原子力発電設備容量、発電電力量、原子力シェアは WNA のデータをもとに情報を示している。一方、2.2 の各国のプロファイルのエネルギー・電力の項では、原子力を含む設備容量、発電電力量、原子力シェアは、IEA および国連の資料をもとに統一的なデータを参照しており、両者の値が異なることがある。

¹ 計画中基数については、各プロジェクトの実情も考慮して微修正を加えていることがある。

2.1. 地域圏の地図情報

2.1.1. 北米・南米

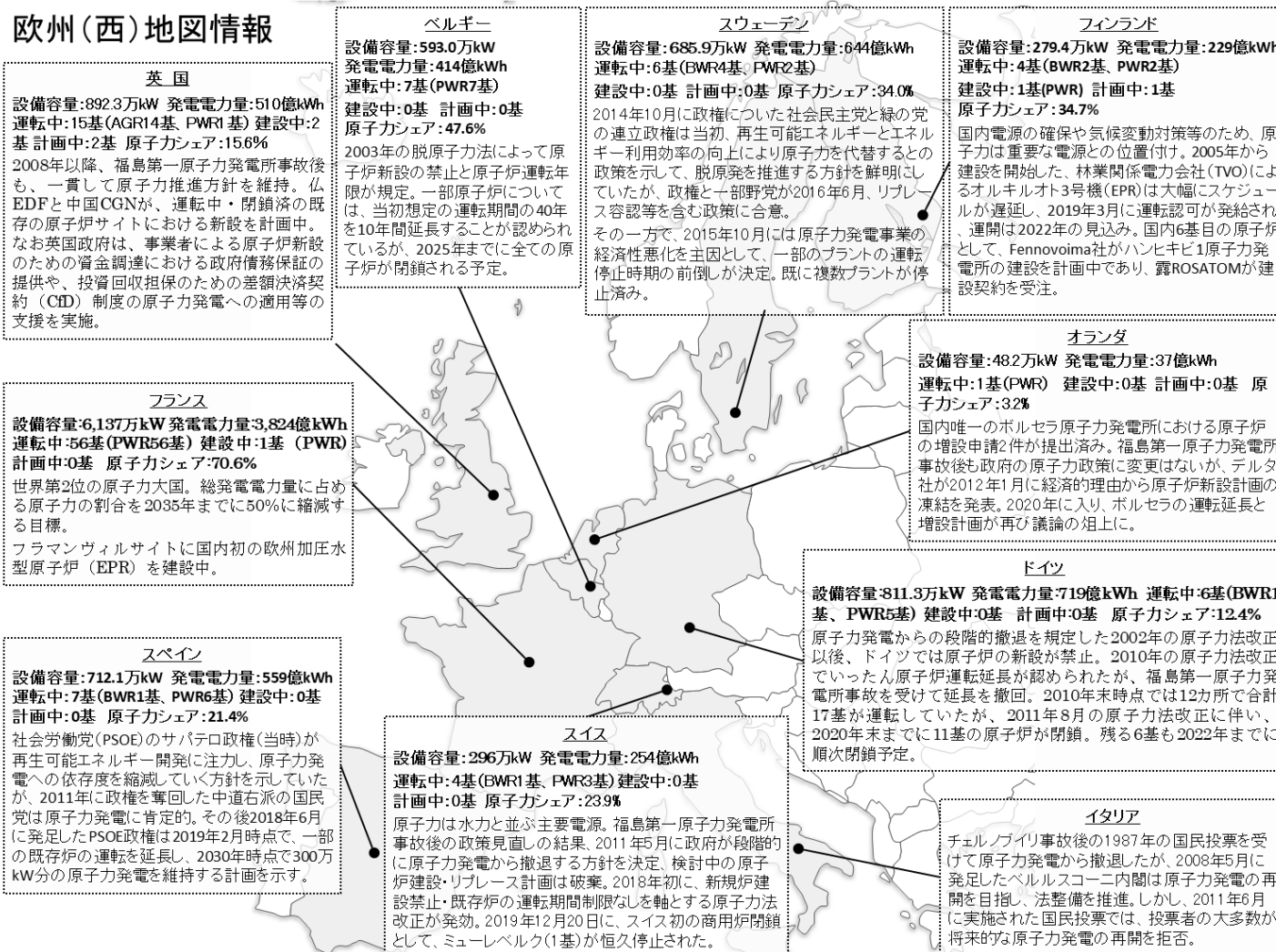
北米地図情報



中南米地図情報

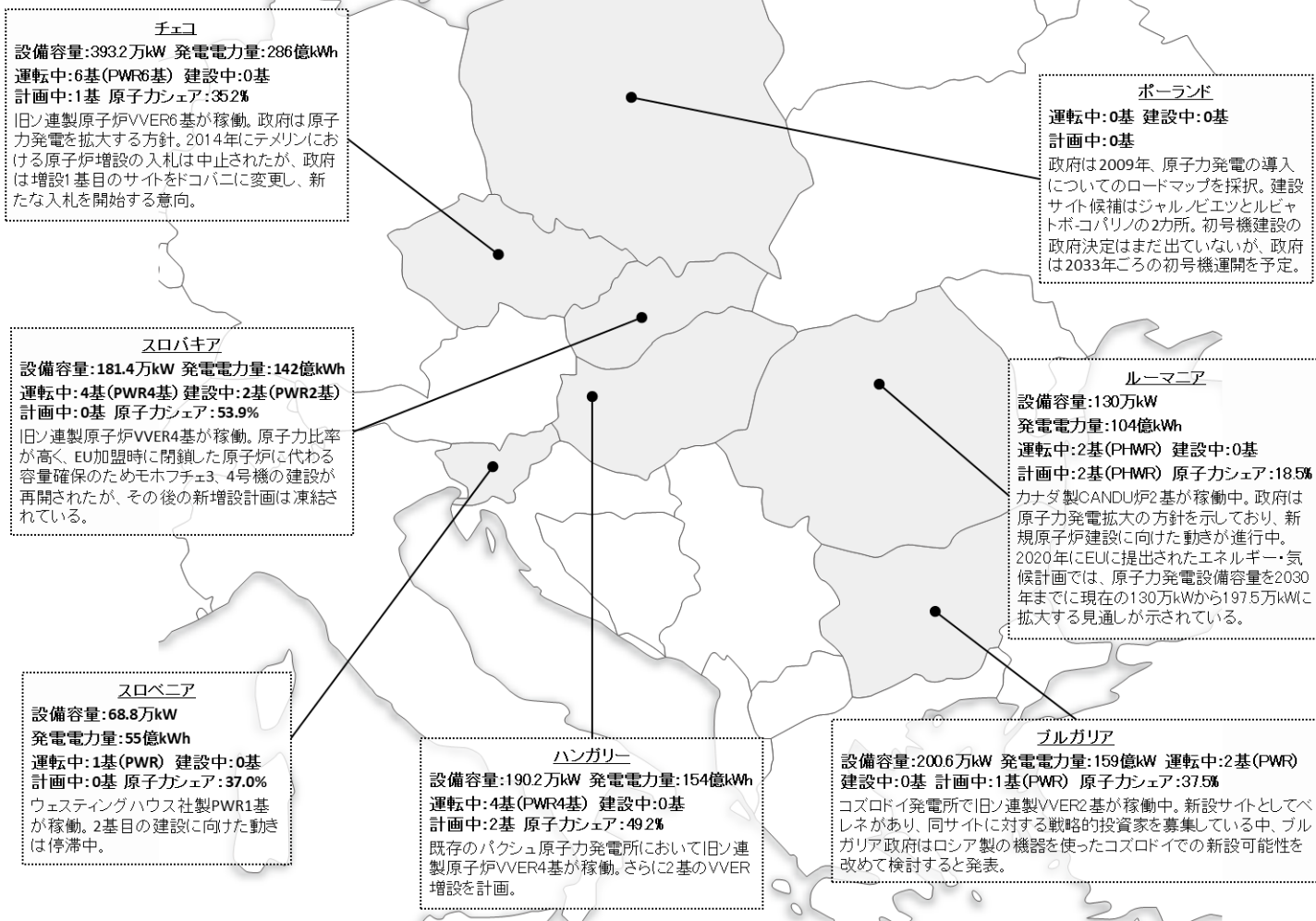


2.1.2. 欧州（西）



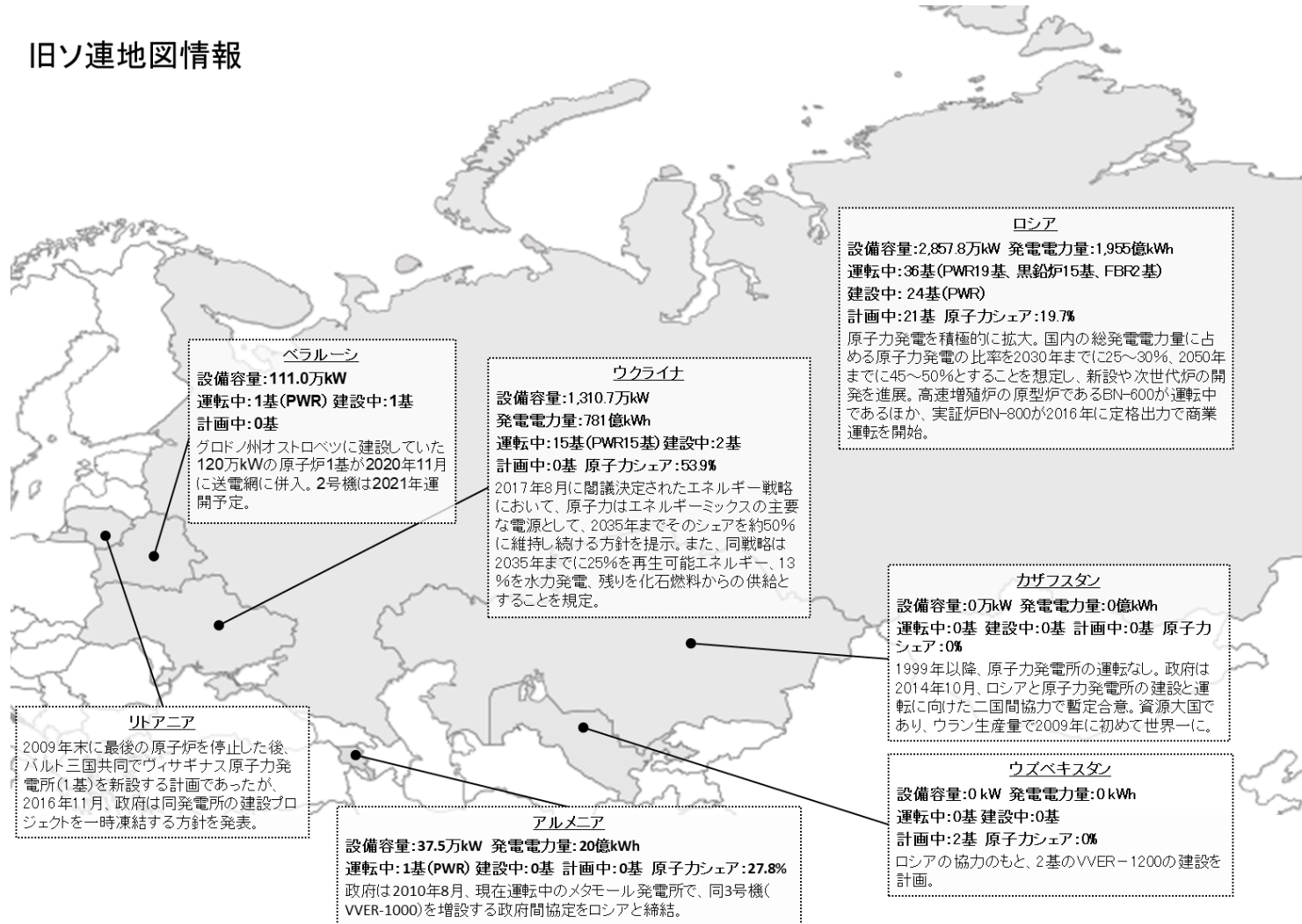
2.1.3. 欧州（東）

欧州(東)地図情報



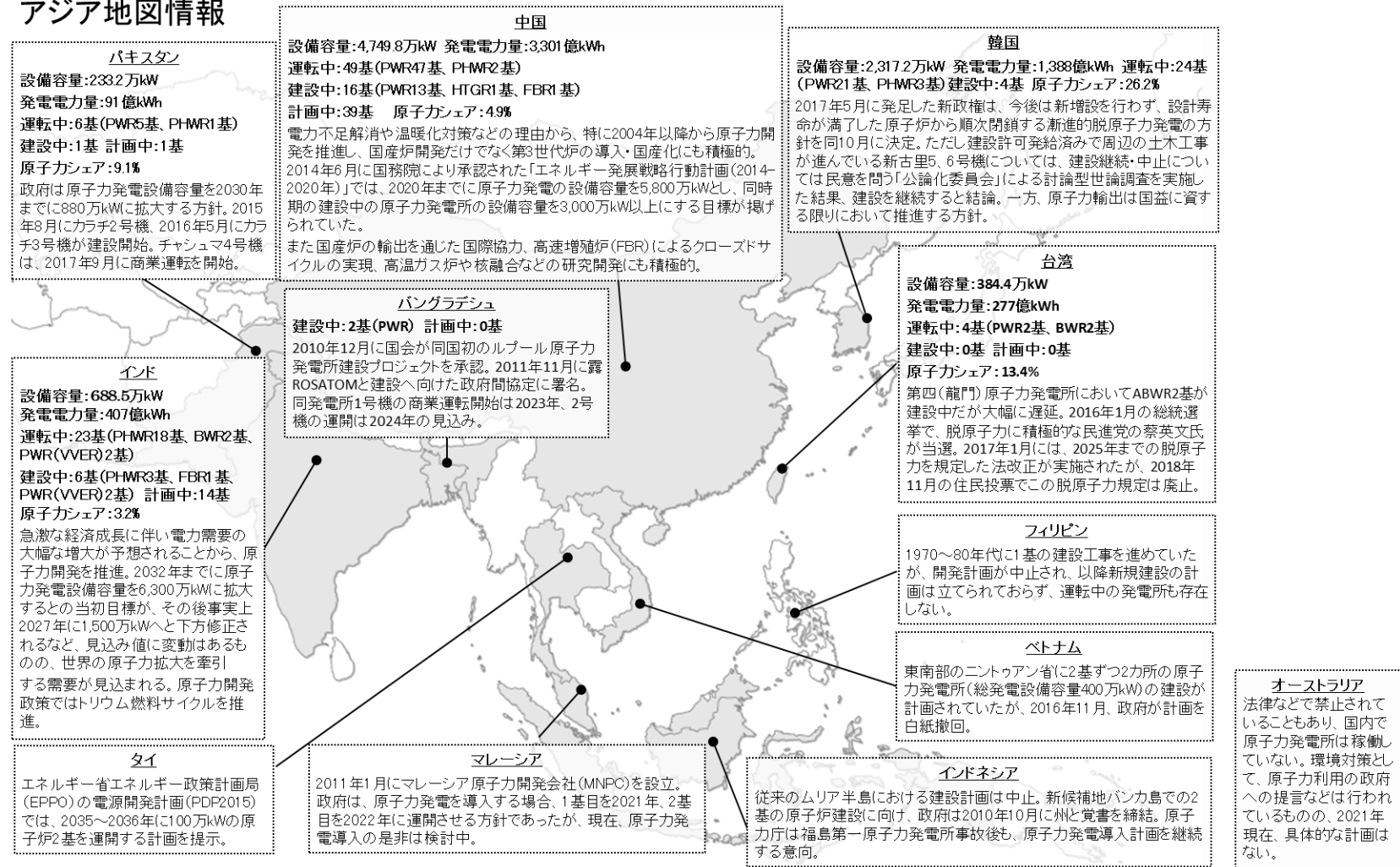
2.1.4. 旧ソ連諸国

旧ソ連地図情報



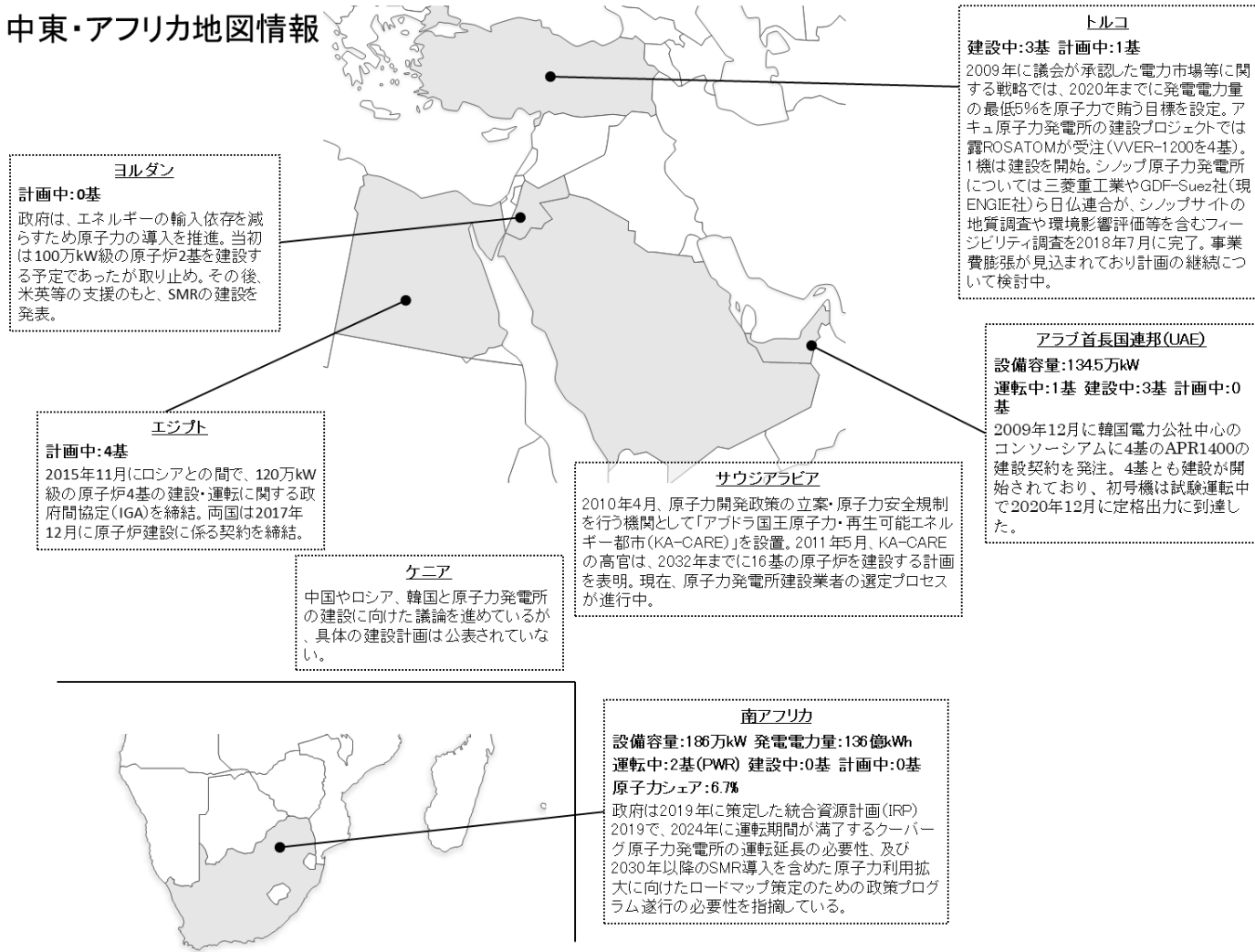
2.1.5. アジア

アジア地図情報



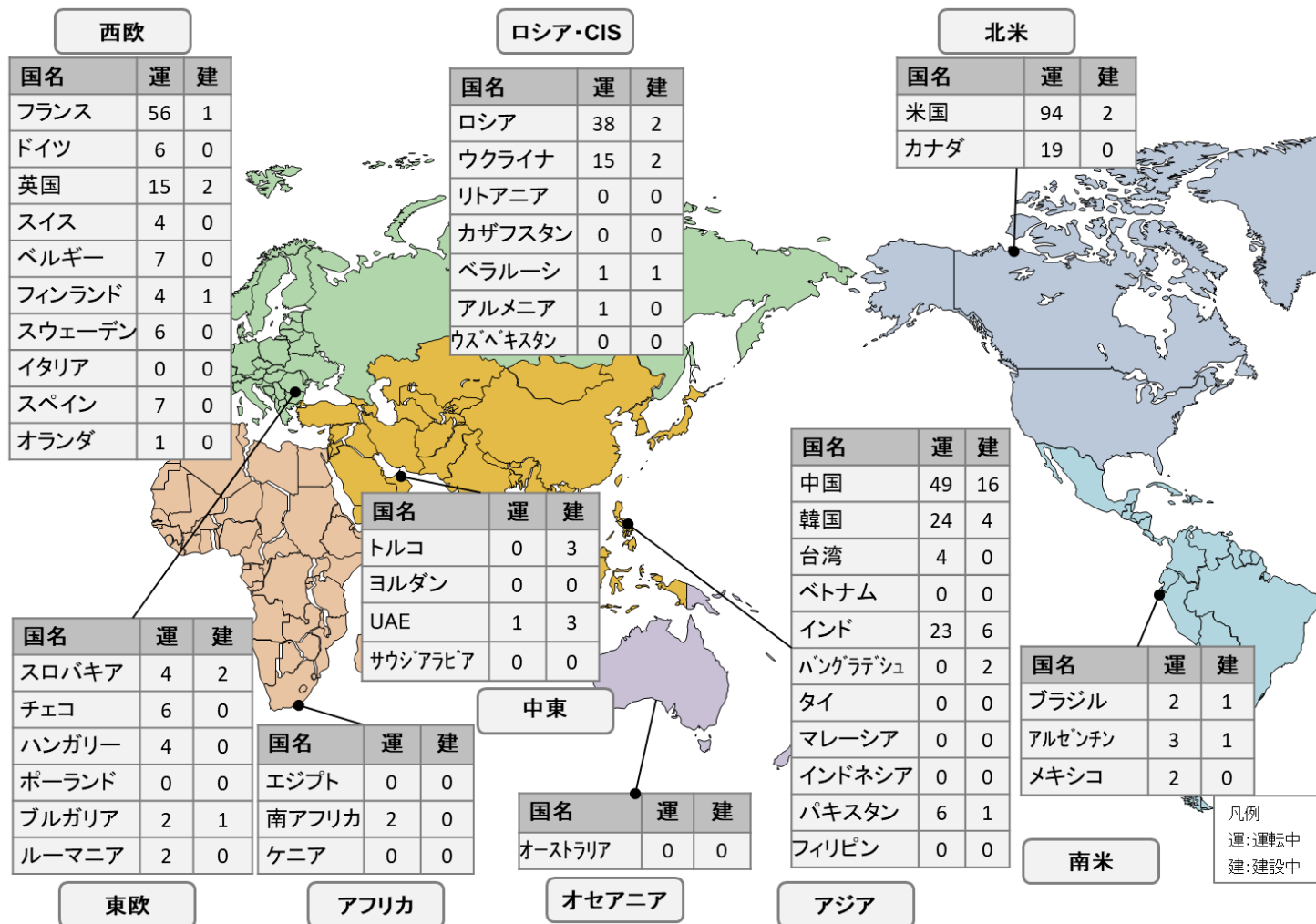
2.1.6. 中東・アフリカ

中東・アフリカ地図情報



2.1.7. 世界の原子炉一覧

世界の原子炉一覧



2.2. 主要 8 カ国の概況

以下では原子力利用国の中で、原子力発電利用の規模や特徴的な政策といった観点から動向が注目される国々として、米国、フランス、英国、ロシア、ドイツ、中国、韓国、インドの 8 カ国をとりあげ、それらの国々の国情やエネルギー需給に関する基本データ、原子力行政体制及び原子力・エネルギーに関する概況を各国 1 ページに整理している。

2.2.1. 米国



主要国原子力Basics：米国（2021年3月）

【注目ポイント】

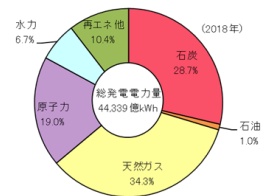
- 原子力の競争力が低下する中、既設炉の救済に向けた取組が複数の州で実施。
- ヴォーグル3,4号機（AP1000, 2基）の建設は順調に進捗し今年通開へ。一方で小型モジュール炉（SMR）の先進炉は、DOEの支援も新設され、2020年代の市場導入に向けて研究開発が進む。

【基本データ】

●国情

面積	962.8万km ²	人口	3億3,006万人
通貨	1米ドル＝104円（2021年3月中適用）		
政治体制	大統領制、連邦制		
議会	二院制：上院（100議席／任期6年）、下院（435議席／任期2年）		
政府	大統領 ジョセフ・R・バイデン		
GDP	18兆4,226億ドル（2020年実質）	GDP成長率	-3.5%（2020年）

●電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

●国内電力収支（2018年）

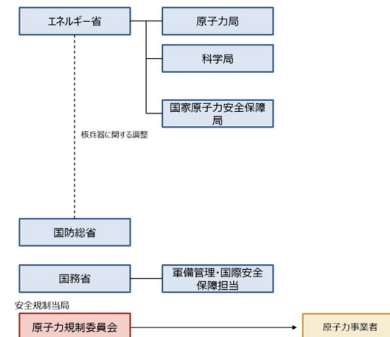
発電電力量	44,339億kWh
消費電力量	39,001億kWh
電力純輸入量	445億kWh

●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	8,094億kWh
設備容量（net）	9,655.3万kW
基数	運転中94基/建設中2基/計画中3基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴
エネルギー省は、エネルギー保障と核安全保障を所掌している。具体的な役割として、核兵器の製造と管理、原子力技術の開発、エネルギー源の安定確保、及びこれらに関連した先端技術の開発などがある。安全規制は、原子力規制委員会が所掌している。同委員会は、国土を4カ所に区分し、規制を行っている。



【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- 2021年1月、バイデン民主党政権が誕生。パリ協定に復帰する大統領令に署名するなど、気候変動対策に積極的に取り組んでいく方針
- 気候変動に関連して、グリーンエネルギーのコスト削減の手段として蓄電池や再生エネルギーによる水素製造などとともに、先進的原子力技術を挙げている。
- エネルギー省長官には、グランホルム前ミネソタ州知事が就任

●原子力政策

- 原子力利用については、概ね超党派的な支持を受けており、バイデン政権においても政権と議会による原子力へのスタンスは変わらない見通し
- 国際開発金融公社の資金供給禁止方針が改定され、原子力事業にも資金供給ができるように
- FY21予算について、DOE原子力局の予算は、FY20歳出法比で約10%増、FY21政権要求比で約28%増となる約15億ドル
- FY20で新設された先進炉実証プログラム（ARDP）についても議会は積極的に推進

●新増設

- 2005年エネルギー政策法などを通じて新設促進を促してきたが、政策で想定された新設は実現せず、建設が進むのはヴォーグル3,4号機（AP1000 2基）のみ
- 一方で、SMRについては、資金提供や国立研究所におけるパウチャー提供以外にも、国立研究所の敷地活用も含めた支援を実施し、アイダホ国立研究所においてSMR初号機の建設が目される

●原子炉ベンダー

- GE日立ニュークリアエナジー社、ウェスティングハウス社は、原子炉を含む原子力関連の広範な製品の販売とその関連サービスを行う多国籍企業。
- ウェスティングハウス社は、AP1000以外にもマイクロリアクターの開発も行つ。3Dプリンター製の原子炉部品も開発し商業炉へ適用する動きも
- GE日立ニュークリアエナジー社はSMRであるBWRX-300の開発を推進
- その他、ニュースケール・パワー社等の複数のスタートアップ企業がSMR開発を推進

●原子力発電事業

- 現在の原子力発電事業者は30社存在
- 主要事業者のエクセロン社、デューク・エナジー社、エンタジー社はそれぞれ23基、11基、9基の原子炉を所有
- 80年運転を目指す動きもある一方で、自由化州では、州政府の財政的支援があるものの引き続き事業環境は厳しい状況

●廃止措置

廃止措置状況	閉鎖:0基/安全貯蔵中:12基/解体中:13基/廃止措置完了:10基
廃止措置オプション	即時解体/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	事業者がそれぞれの経営判断で廃止措置のための資金確保 NRCによる規制要件として一定の額を積み立てていることを定期的に証明

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	再処理/ワンスルー/その他/未定
処分方針	高レベル放射性廃棄物は地層処分 ユッカマウンテンが法的には唯一の高レベル放射性廃棄物処分候補地 低レベル放射性廃棄物等は、放射能レベル等に応じて処分 使用済燃料処分のための中間貯蔵施設建設は、民間で2件の取組が進行中
処分資金管理	商用原子炉で発生した使用済燃料処分のために財務省に基金を設置

2.2.2. フランス

主要国原子力Basics：フランス（2021年3月）

【注目ポイント】

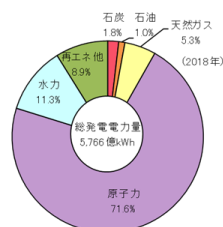
- 2017年の大統領選挙、総選挙を経て発足したマクロン新政権は、前オランド政権の減原子力政策を踏襲。米国に次ぐ原子力利用大国の今後の政策運営に注目
- 原子力発電事業者、原子力関連産業界の事業者ともに、最大株主は国であり、政策と一体的な事業展開がなされる。2000年以降、総合的なサービス提供を行ってきたAREVA社は、燃料サイクル事業部門（Orano社）、原子炉製造設計部門（Framatome社）に分割。Framatome社はフランス電力（EDF）傘下に

【基本データ】

● 国情

面積	54.4万km ²	人口	約6,706万人
通貨	1ユーロ = 124円（2020年12月中適用）		
政治体制	共和制		
議会	二院制 国民議会と上院 主要政党：共和党		
政府	大統領 エマニュエル・マクロン、首相 ジャン・カステックス		
GDP	2兆7,070億ドル（2019年、IMF）	GDP成長率	1.3%（2018年、IMF）

● 電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

【原子力行政体制】

行政体制の特徴

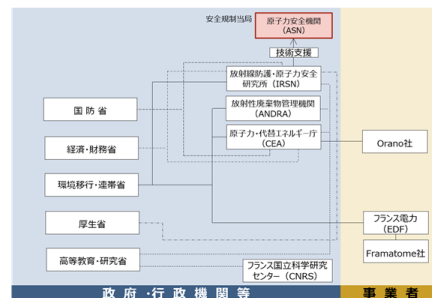
エネルギー政策、電気事業規制は環境移行・連帯省である。規制は、独立した行政機関である原子力安全機関（ASN）の管轄であり、放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）の技術支援を受けている。仏政府が8割以上の株式を保有するOrano社が燃料サイクル事業を担い、フランス電力（EDF）が発電事業を担う。EDF傘下には、元AREVA社の原子炉供給部門であったFramatome社がある。

● 国内電力量収支（2018年）

発電電力量	5,766億kWh
消費電力量	4,402億kWh
電力純輸入量	▲630億kWh

● 原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	3,824億kWh
設備容量（net）	6,137万kW
基数	運転中56基/建設中1基/計画0基



上図では複数省庁の管轄下にあるフランスの原子力関連組織と管轄省庁との関係、省庁ごとに異なる線（直線及び4種類の点線）によって明示した。

【原子力・エネルギー概況】

● エネルギー政策

- 石油ショックを契機としてエネルギー自立の確保がエネルギー政策の最大の課題
- 大規模な省エネルギー、再生可能エネルギー開発への注力と原子力発電の縮減等によって、フランスの「エネルギー転換」を実現するとの目標
- 具体的には、2030年までに温室効果ガスの排出量を1990年比で40%削減し、2050年までにカーボンニュートラルを達成、2050年までに最終エネルギー消費を2012年比で50%削減、2030年までに一次エネルギー消費を2012年比で30%削減、2030年までに最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー比率を32%に高めるとの目標

● 原子力政策

- 2017年5月に発足したマクロン新政権は、前オランド政権の減原子力政策を踏襲し、原子力発電比率を50%に縮減する目標を掲げるが、達成時期は当初目標の2025年から2035年に先送り
- 2020年4月に改定された多年度エネルギー計画案では、2035年までの減原子力達成に向けて、最大で14基の90kW級原子炉を閉鎖する計画を提示。このうち、2020年2月にはフェッセンハイム1号機、6月には2号機が閉鎖
- 2035年以降の低炭素電源確保のため、政府とEDFがEPR6基を新設する可能性を検討中

● 新増設

- フラングビル3号機としてEPRが建設中
- 現政権は減原子力政策を掲げており、積極的な新設政策はとっていないものの、2035年以降には新設の可能性も

● 原子炉ベンダー

- EDF傘下の子会社Framatome社が国内外向けに原子炉容器等のコンポーネントを提供

● 原子力発電事業

- 政府が株式の8割以上を保有するフランス電力（EDF）が国内56基の原子炉を保有し、運転を担当
- 総発電電力量の70%超が原子力によって賄われている

● 廃止措置

廃止措置状況	閉鎖：2基/安全貯蔵中：0基/解体中：10基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	即時解体/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	原子力事業者が各自引当金計上して確保

● 燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	再処理/フッスルー/その他/未定
処分方針	高レベル・中レベル長寿命放射性廃棄物は深地層処分（深度500m） 低レベル長寿命放射性廃棄物は浅地中処分（深度20m） その他の低中レベル放射性廃棄物は浅地中処分
処分資金管理	原子力事業者が各自引当金計上して確保

2.2.3. 英国



主要国原子力Basics：英国（2021年3月）

【注目ポイント】

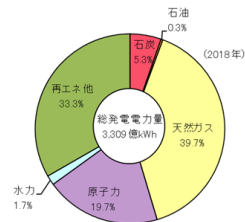
- ・ ヒンクリーポイントC（HPC）に続く新設プロジェクトに対する新たな資金調達支援枠組み検討の動向
- ・ 中国製原子炉の華龍1号に対して開始された規制当局による一般設計認証（GDA）の動向
- ・ 政府が支援する小型モジュール炉（SMR）や先進モジュール炉（AMR）開発の進捗状況

【基本データ】

●国情

面積	24.3万km ²	人口	6,680万人
通貨	1ポンド＝137円（2021年3月中適用）		
政治体制	立憲君主制		
議会	二院制：上院（定数なし）、下院（650議席）		
政府	首相 ポリス・ジョンソン		
GDP	2兆330億ポンド （2018年、英国統計局）	GDP成長率	1.4% （2018年、英国統計局）

●電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

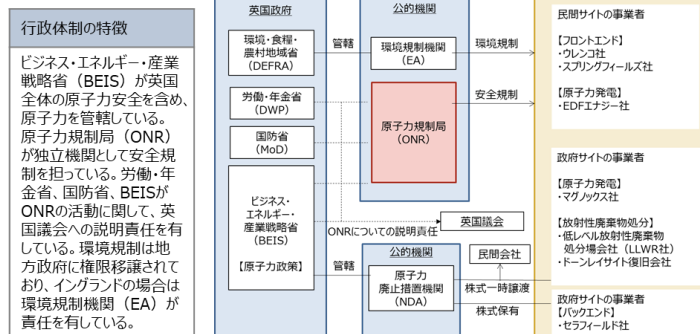
●国内電力収支（2018年）

発電電力量	3,309億kWh
消費電力量	2,997億kWh
電力純輸入量	191億kWh

●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	510億kWh
設備容量（net）	892.3万kW
基数	運転中15基/建設中2基/計画2基

【原子力行政体制】



【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- ・ 2008年気候変動法を2019年6月に改正し、2050年までの温室効果ガス削減目標（1990年比）を80%削減から100%に引き上げ
- ・ 上記目標の実現及び電力安定供給のため、英国政府は原子炉（EPRのような大型炉だけでなく、SMRやAMRも対象）新設も含め、低炭素電源開発や省エネ等への取組を強化していく方針

●原子力政策

- ・ 2008年以降、福島第一原子力発電所事故を経ても、一貫して原子炉新設を積極的に推進
- ・ 英国政府は原子炉新設支援のため、建設資金調達において債務保証を付与するとともに、投資回収を担保するための施策として、差金決済制度（Cfd）を導入
- ・ 新たな投資回収担保の枠組みとして規制資産ベース（RAB）の資金調達支援モデルを検討中

●新増設

- ・ 政府は新設推進方針であるが、基数・設備容量等は事業者・電力市場に委ねる意向
- ・ 6基の新設が計画中

●原子炉ベンダー

- ・ 現在、国内外に原子炉を供給するベンダー（英国企業）はない

●原子力発電事業

- ・ 現在の原子力発電事業者は2009年にブリティッシュ・エナジー（BE）社を吸収合併し、原子力発電事業に参入した民間のEDFエナジー社のみ
- ・ 同社は8カ所の原子力発電所において14基のガス改良型炉（AGR）と1基の加圧水型炉（PWR）を運転中で、いずれの炉も安全性と経済性が確保できる限り、運転継続する方針
- ・ 同社の所有する全ての原子力発電所が、2017年10月から開始された容量市場制度の適用対象

●廃止措置

廃止措置状況	・ 閉鎖：26基/安全貯蔵中：0基/解体中：0基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	・ 即時解体/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	・ 原子力廃止措置機関（NDA）所有の原子力発電所の廃止措置資金は政府が支出 ・ EDFエナジー社所有の原子力発電所の廃止措置資金は外部基金によって確保・管理

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	・ 再処理/ونسルー/その他/未定
処分方針	・ 低レベル放射性廃棄物は浅地中処分場で処分 ・ 浅地中処分場で処分できない低レベル・高レベル・中レベル放射性廃棄物はいずれも中間貯蔵後に地層処分
処分資金管理	・ 原子力廃止措置機関（NDA）所有で地層処分する廃棄物については政府支出、EDFエナジー社所有で地層処分する廃棄物は引当金

2.2.4. ロシア



主要国原子力Basics：ロシア（2021年3月）

【注目ポイント】

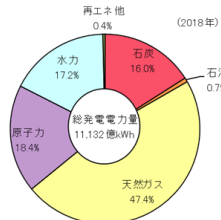
- 原子力分野のリーダーとしての地位を維持・強化するため、東欧や新興国市場に対し、技術・サービスの輸出支援を政治的規模で推進している
- 原子力における民生、軍事利用、安全保障が、ROSATOM国営原子力会社の傘下で一体的に運営
- ロシア独自のVVER型炉の開発を始め、2016年には高速増殖炉（実証炉）、2020年には浮揚式原子力発電所「アカデミック・ロモノソフ」が商業運転を開始するなど新型炉・小型炉開発を進めている点にも注目

【基本データ】

●国情

面積	1,710万km ²	人口	1億4,680万人
通貨	1ルーブル=約1.34円（2021年3月中適用）		
政治体制	共和制、連邦制		
議会	二院制：上院（各連邦構成主体から2名ずつ）、下院（450議席）		
政府	大統領 ウラジーミル・ウラジーミロヴィチ・プーチン 首相 ドミトリ・アナトリエヴィチ・メドヴェージェフ		
GDP	1兆2,807億米ドル（2016年）	GDP成長率	1.5%（2017年）

●電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

●国内電力収支（2018年）

発電電力量	11,132億kWh
消費電力量	7,594億kWh
電力純輸入量	▲126億kWh

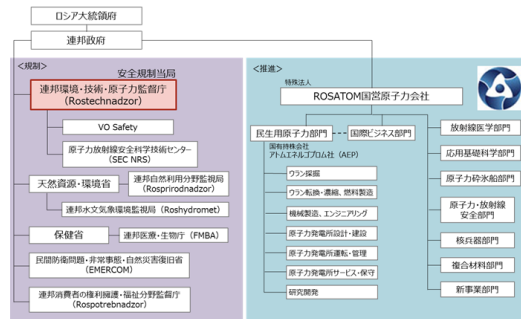
●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	1,955億kWh
設備容量（net）	2,857.8万kW
基数	運転中38基/建設中2基/計画中21基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴

国内の原子力施設に対する安全規制は、連邦環境・技術・原子力監督庁（Rostekhnadzor）が担っている。安全規制を除く原子力開発等の原子力行政については、2007年12月に連邦原子力庁（Rosatom）を改組して設置されたROSATOM国営原子力会社が担っている。



出典：Rostekhnadzor公式資料、ROSATOM公式資料より三亜総合研究所作成

【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- 豊富な天然資源を輸出に回すため、国内の電源を原子力など非化石エネルギーで代替する戦略
- 世界のエネルギー市場におけるリーダーとしての地位を維持・強化するため、原子力分野の技術・サービス輸出を戦略的に推進
- ロシアの温室効果ガス削減目標は、国内総生産あたりCO2排出原単位を2020年比で2030年までに9%、2050年までに48%減

●原子力政策

- 2030年頃まではVVER型を建設し、その後は第4世代炉に移行する計画
- クローズド燃料サイクルの確立を目指し、早くから高速炉や燃料サイクル技術を研究開発・展開
- 原子力の輸出拡大に向け、旧ソ連圏に限らず、中東、アフリカ、中南米、アジアにおける、エネルギー需要増が期待される原子力新興国をターゲットに積極展開
- 浮揚式原子力発電所の分野では世界をリード

●新増設

- 国内の総発電量に占める原子力比率を、2030年までに25～30%、2050年までに45～50%と引き上げていくため、大規模な新設およびリプレースを予定
- 浮揚式原子力発電所が2020年に運用、シベリアのチュコタ地域の電力供給に投入
- 2021年3月現在、2基を建設中

●原子炉ベンダー

- ROSATOM国営原子力会社傘下のアトムエネルギーグループが民生用原子力部門を統括
- ロシア製VVERの設計・建設は、アトムエネルギーグループ傘下のASE Group

●原子力発電事業

- ROSATOMグループのロスエネルギーアトム社がロシア国内の原子力発電所を管理
- ロスエネルギーアトム社は、ロシア国内の原子力発電所におけるライフサイクルのすべての段階（原子炉の立地、設計、建設、運転、廃炉措置）において安全確保の責任を有している

●廃止措置

廃止措置状況	閉鎖：3基/安全貯蔵中：4基/解体中：2基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	即時解体/安全貯蔵
廃止措置資金管理	2008年以降、連邦重点プログラムにより予算取得 1995年以降、各原子力発電所が廃止措置基金に積立

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	再処理
処分方針	高レベル放射性固体廃棄物と長寿命中レベル放射性固体廃棄物は地層処分 低レベル放射性固体廃棄物と短寿命中レベル放射性固体廃棄物は浅地中処分
処分資金管理	事業者拠出金を公的基金で管理

2.2.5. ドイツ



主要国原子力Basics：ドイツ（2021年3月）

【注目ポイント】

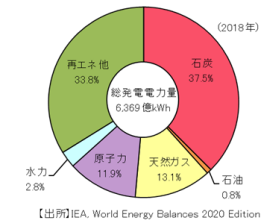
- 2022年までの原子力発電全廃を決定、脱原子力後は2038年までに脱石炭を進める
- 廃止措置先進国であり、すでに3基で廃止措置完了。脱原子力に伴い、複数の大型商用炉で並行して廃止措置が進行中。解体動向やクリアランス後の解体廃棄物の市中への放出・アクセプタンス動向にも注目

【基本データ】

●国情

面積	35.7万km ²	人口	8,315万人
通貨	1ユーロ=124円（2021年3月中適用）		
政治体制	連邦共和制		
議会	二院制：連邦議会（定数598議席、調整議席を含め現在は709議席、任期4年）、連邦参議院（69議席、各州の代表）		
政府	首相 アンゲラ・メルケル		
GDP	4兆米ドル（2019年、独連邦統計庁他）	GDP成長率	成長率 1.5%（2019年、独連邦統計庁他）

●電源ポートフォリオ



●国内電力量収支（2018年）

発電電力量	6,370億kWh
消費電力量	5,128億kWh
電力純輸入量	▲487億kWh

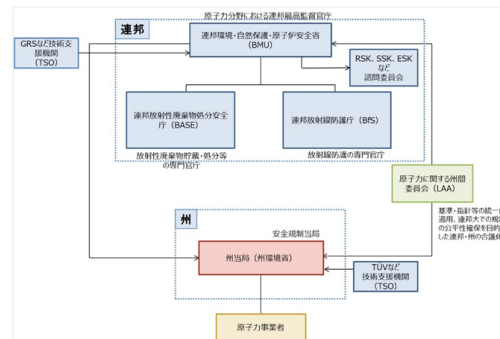
●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	719億kWh
設備容量（net）	811.3万kW
基数	運転中6基/建設中0基/計画中0基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴

エネルギー政策、電気事業規制は連邦経済エネルギー省の所管だが、脱原子力政策を採っているドイツには、原子力発電における「推進省庁」は存在しない。なお、ドイツには連邦の委託により州が連邦法を執行する「連邦委託行政」という制度があり、連邦環境・自然保護・原子炉安全省の監督のもと、各州環境省が当局として原子力安全規制を担っている。



【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- 脱原子力・再エネ推進を柱とし、2050年に電力の8割を再エネで賄うことを目標に掲げる
- 脱原子力に続き、気候保全の観点から2038年までの脱石炭発電を実施
- 脱原子力・再エネ推進に脱石炭が加わり電気料金の更なる上昇が懸念。政府は再エネ補助への市場原理導入に加え、コロナ回復施策の一環として補助金等による電気料金抑制策を図る
- 再エネを更に拡大しつつ電力供給の品質を保つためには、送電網の拡充が喫緊の課題

●原子力政策

- 1998年に環境政党が連邦政権入り、2002年に原子力法を改正して脱原子力政策を開始
- 2010年に一度、「再エネへの橋渡し」として原子力を活用する観点から、既存炉の運転延長を決定したが、2011年の福島第一原子力発電所事故を受けて運転延長を撤回。同年に原子力法を改正、2022年までに全原子炉を閉鎖することを決定
- 一部右派政党は原子力利用継続を主張するが、原子炉閉鎖は予定通り進んでおり2022年の脱原子力完了方針に変更はない

●新增設

- 原子炉の新規建設は原子力法で禁止されており、既存炉のリプレイスを含め新增設は法的に不可能

●原子炉ベンダー

- 現在、国内外に原子炉を供給するベンダー（ドイツ企業）はない
- 過去に原子炉を供給していた独シーメンス社の原子力資産は、仏AREVA（現Framatome）に全て移管済み

●原子力発電事業

- 1998年の電力自由化後の業界再編により、原子力発電事業者は自由化前の約10社から、E.ON、RWE、EnBW、Vattenfallの4大グループ体制に収斂
- 脱原子力・再エネ促進政策の影響を受けた収益悪化を契機に、各社は事業領域の取捨選択と不採算資産の大幅な整理を断行
- 連邦の脱石炭政策開始に先行して脱火力・再エネ重視にシフト
- 独電力の1位、2位を占めてきたE.ON社とRWE社は、資産交換を通じてE.ONに供給・サービス事業、RWE社に発電・卸売事業を集約する企業の枠を超えた事業再編を実施

●廃止措置

廃止措置状況	閉鎖：1基/解体中：26基/廃止措置完了：3基
廃止措置オプション	即時解体/安全貯蔵/その他/未定（即時解体優先）
廃止措置資金管理	原子力事業者が各自引当金を計上して確保

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	再処理/ワンスルー/その他/未定
処分方針	高レベル・中低レベル放射性廃棄物はいずれも地層処分 処分場操業開始までは発電所サイト内で中間貯蔵
処分資金管理	事業者拠出金（一括納入済）を公的基金で管理（2017年から）

2.2.6. 中国



主要国原子力Basics：中国（2021年3月）

【注目ポイント】

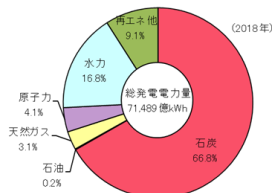
- ・ 現在建設中のプラント数は世界最多の16基
- ・ AP1000、EPRの世界初号機が2018年に送電網に併入された他、国産第3世代炉・華龍1号の初号機も2021年1月に商業運転を開始

【基本データ】

●国情

面積	約960万km ²	人口	約14億人
通貨	1元=16円（2021年3月中適用）		
政治体制	人民民主共和制		
議会	一院制（全国人民代表大会）		
政府	国家主席 習近平 國務院總理（首相） 李克強（共産党）		
GDP	約14兆1,400億ドル（2019年、IMF）	GDP成長率	1.6%減（2020年上半期、中国国家統計局）

●電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

●国内電力収支（2018年）

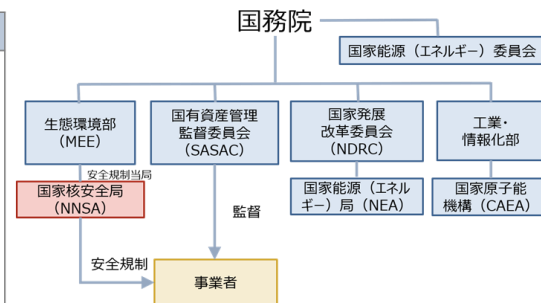
発電電力量	71,489億kWh
消費電力量	60,097億kWh
電力純輸入量	▲141億kWh

●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	3,301億kWh
設備容量（net）	4,749.8万kW
基数	運転中49基/建設中16基/計画39基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴
エネルギー政策を所轄するのは国家発展改革委員会の国家能源局であるが、総理直属の国家能源委員会も設けられている。原子力安全規制は環境保護部の国家核安全局が所掌する。大手原子力発電事業者は全て国有企業であり、経営を国有資産管理監督委員会が監督する。



【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- ・ 第13次五カ年計画（2016～2020年）では課題として、エネルギー供給構造の改善、利用効率向上、クリーンで低炭素のエネルギー源の構築及び安全・高効率なエネルギーシステムの構築を提示
- ・ 温室効果ガス排出削減や大気汚染への対応もあり、原子力発電や太陽光・風力を中心とした再生可能エネルギーを積極的に推進
- ・ 習国家主席は2020年9月に、2060年までにカーボンニュートラルを実現するとの目標を提示

●原子力政策

- ・ 2011年の福島第一原子力発電所事故後も推進政策を維持
- ・ 2016年3月策定の第13次五カ年計画において、沿海部を中心に原子力発電所の建設を推進する方針を提示
- ・ AP1000（4基）EPR（2基）および華龍1号（1基）の運転が開始されている

●新増設

- ・ 政府は、2020年までに原子力発電の設備容量を5,800万kWとし、同時期の建設中の原子力発電所の設備容量を3,000万kW以上にするとの目標を設定していたが、未達成に終わる
- ・ 世界最多の、16基の原子炉が建設中であり、2019年10月にはほぼ4年にわたる断絶を経て新たなプラント建設に着工
- ・ 中国核工業集团公司（CNNC）、中国広核集団（CGN）、中国国家核電技術公司（SNPTC）の3事業者が主力ベンダーであり、原子力発電事業も行っているが、他にも出資等により参画する電気事業者が増加

●原子炉ベンダー

- ・ 現状では、原子力発電事業を実施する主力3グループが、プラントのベンダー
- ・ 部品の製造は、大手重電会社の実施

●原子力発電事業

- ・ 中国核工業集团公司（CNNC）グループと中国広核集団（CGN）グループが2大発電事業者であり、運転中・建設中の基数や設備容量はほぼ互角
- ・ AP1000導入のために設立されたSNPTCと中国電力投資集团公司（CPI）の2015年7月の経営統合で国家電力投資集团公司（SPIC）が設立

●廃止措置

廃止措置状況	・ 閉鎖：0基/安全貯蔵中：0基/解体中：0基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	・ 即時解体/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	・ 事業者は、銀行の専用口座で資金を確保 ・ 廃止措置費用を、ニュークリアアイランドの建設費用の10%と設定

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	・ 再処理/ワンスルー/その他/未定
処分方針	・ 高レベル放射性廃棄物は地層処分 ・ 使用済燃料は基本的に再処理する方針 ・ 低中レベル放射性廃棄物は地表処分または中深度処分
処分資金管理	・ 事業者拠出金を公的基金で管理 ・ 基金で賄われるのは、再処理、再処理で発生した放射性廃棄物の処分等

2.2.7. 韓国



主要国原子力Basics：韓国（2021年3月）

【注目ポイント】

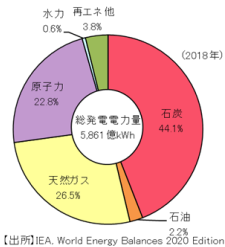
- 日本と同様天然資源に乏しいエネルギーの大部分を輸入する構造から、過去一貫して原子力利用を推進
- 2017年5月に発足した文在寅政権は、新増設を認めず設計寿命を終えた原子炉から閉鎖する漸進的な脱原子力政策へと転換する一方、原子力輸出については国益にかなうなら推進する方針
- 2050年のカーボンニュートラル達成に向けたカーボンニュートラルビジョン2050を策定も、原子力には触れず

【基本データ】

●国情

面積	10万km ²	人口	約5,178万人
通貨	1ウォン＝0.091円（2021年3月中適用）		
政治体制	民主共和国		
議会	一院制（300議席）		
政府	大統領 文在寅（ムン・ジェイン）（2017年5月就任）		
GDP	1兆6,463億ドル（2019年名目、韓国統計庁）	GDP成長率	-1.0%（2020年、韓国銀行）

●電源ポートフォリオ



●国内電力量収支（2018年）

発電電力量	5,862億kWh
消費電力量	5,313億kWh
電力純輸入量	0億kWh

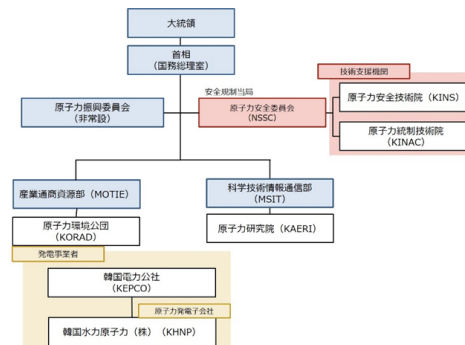
●原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	1,388億kWh
設備容量（net）	2,317.2万kW
基数	運転中24基/建設中4基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴

エネルギー政策、電気事業規制は産業通商資源部（MOTIE）の所管。原子力研究開発は科学技術情報通信部（MSIT）及び同部所管の原子力研究院が担う。原子力安全規制は国務総理室直属の原子力安全委員会（NSSC）、同TSOの原子力安全技術院（KINS）、原子力統制技術院（KINAC）が担う



【原子力・エネルギー概況】

●エネルギー政策

- 2017年5月に発足した文在寅政権は、国民の安全を守るためと称して脱原子力、脱石炭を同時に進める意向
- 再エネ発電比率（電力量ベース）を2040年までに30～35%とする第3次エネルギー基本計画を2019年6月に閣議決定
- 2020年12月、2050年のカーボンニュートラル達成に向けたビジョン2050を大統領が発表

●原子力政策

- 天然資源に乏しい国として、化石燃料への依存低減とエネルギー源の多様化の観点から原子力発電導入を決定、その後はこれまで一貫して推進
- ウェスティングハウス（WH社）のターンキー契約による初号機運転は1978年。1987年以降技術の国産化に着手し、現在24基が運転中、建設中が4基
- 2017年5月に発足した文在寅政権は、新増設を認めず設計寿命を終えた原子炉から閉鎖する漸進的な脱原子力へと政策を転換

●新増設

- 2017年5月に発足した文在寅政権は、同10月にエネルギー転換（脱原子力）ロードマップを閣議決定し、新設計画を白紙撤回
- 2015年7月の第7次電力基本計画において計画であった8基のうち、建設準備が相当に進んでいた新古里5、6号機については2017年8～10月に実施された討論型世論調査の結果、建設継続が決まったが、この2基を除く6基の計画は白紙撤回
- 2020年12月に確定した第9次電力需給基本計画でも今後の新増設は許可しない方針を確認

●原子炉ベンダー

- 韓国電力公社（KEPCO）グループ（KHNP、KEPCO E&C）らが国産のOPR1000、APR1400を設計・開発
- 原子炉容器、SG、RCP、タービン等の資機材は斗山重工業が独占的に製造を担い、輸出も行っているが、原子炉設計ライセンスではない
- 国産小型モジュール炉（SMART）を韓国原子力研究所（KAERI）が設計・開発

●原子力発電事業

- 原子力発電事業は韓国電力公社（KEPCO）の100%子会社である韓国水力原子力（KHNP）が独占的に担う

●廃止措置

廃止措置状況	閉鎖：2基/安全貯蔵中：0基/解体中：0基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	即時解体（古里1号機）/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	放射性廃棄物管理法に則り、事業者が引当金として積立・確保

●燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	再処理/ワンスルー/その他/未定
処分方針	- 使用済燃料の処理・処分の方針は未定 - 中・低レベル放射性廃棄物処分場は2015年に操業開始済み - 乾式再処理（パイロプロセス）の実現性検証のため米韓共同研究を2020年まで実施
処分資金管理	放射性廃棄物の管理費用は事業者が拠出し原子力環境公団（KORAD）が基金として管理、処分費用については未定

2.2.8. インド

主要国原子力Basics：インド（2021年3月）

【注目ポイント】

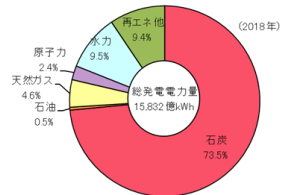
- ・ 経済成長にとまない、電力需要の大幅な増大が見込まれる中、低炭素電源である原子力発電の拡大を加速中
- ・ 2008年に対印原子力禁輸が解除され、原子力賠償においても国際的枠組みへの参加を果たしたことから、原子力先進国からの進出のハードルが下がっており、今後の有力な展開先として注目度が高い

【基本データ】

● 国情

面積	328.7万km ²	人口	13億6,641万人
通貨	1ルピー＝1.414円（2021年3月中適用）		
政治体制	共和制		
議会	二院制：上院（250議席）、下院（545議席）		
政府	首相 ナレンドラ・モディ		
GDP	2兆8,751億米ドル （2019年名目、世界銀行）	GDP成長率	4.2% （2019年、インド政府）

● 電源ポートフォリオ



【出所】IEA, World Energy Balances 2020 Edition

● 国内電力量収支（2018年）

発電電力量	15,832億kWh
消費電力量	12,011億kWh
電力純輸入量	▲38億kWh

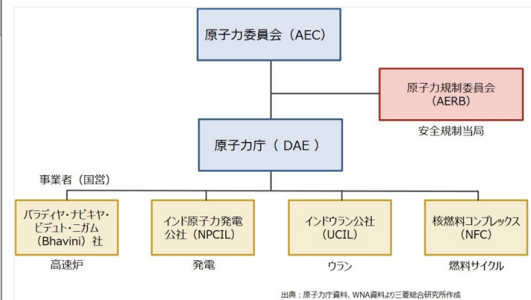
● 原子力基本データ（2021年3月資料）

発電電力量（2019年）	407億kWh
設備容量（net）	688.5万kW
基数	運転中23基/建設中6基/計画14基

【原子力行政体制】

行政体制の特徴

原子力政策を決定する原子力委員会（AEC）を頂点に、原子力政策を遂行する原子力庁（DAE）がすべての原子力事業（国営）を統括する。安全規制はAEC直轄の原子力規制委員会（AERB）が担っており、DAE傘下の事業者からは独立して、監督規制業務を行っている。



【原子力・エネルギー概況】

● エネルギー政策

- ・ 電力需要が増大しているインドでは、更なる発電設備の増設や送配電インフラの整備が緊急の課題
- ・ 「国家電力計画」（2018年～2027年）では、発電設備容量が2017年の3億kWから2027年までに6.2億kWに増大する見通し
- ・ 現在の電源の主力は石炭だが、気候保全・大気汚染防止の観点もあり、石炭火力の最新化、天然ガスの拡大に加え、現在比率の低い再生可能エネルギー（風力・太陽光など）や原子力発電の増強をめざす

● 原子力政策

- ・ 経済成長に伴う電力需要を賄うため、原子力発電を含めた電源開発を進めている
- ・ 1974年の核実験後、海外からの技術協力が断絶していたことから、独自の燃料サイクル路線を追求
- ・ 近年では諸外国との協力のもと原子力開発を加速させており、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）にも加盟

● 新増設

- ・ 経済成長に伴う電力需要を賄うため、3基の国産炉PHWRと1基の高速原型炉（PFBR）、及び2基のVVERが建設中
- ・ 国産・国外炉合わせて14基の建設が計画中であり、これに加えて28基の原子炉建設も検討中

● 原子炉ベンダー

- ・ 国産の加圧型重水炉（PHWR）は原子力庁（DAE）及び同庁傘下のインド原子力発電公社（NPCIL）によって供給
- ・ 1974年の核実験後の対印原子力禁輸の中、政府が原子炉の供給から発電所の所有・運転まで実施

● 原子力発電事業

- ・ 原子力庁（DAE）傘下のインド原子力発電公社（NPCIL）が国内のすべての原子力発電所を所有・運転

● 廃止措置

廃止措置状況	・ 閉鎖：0基/安全貯蔵中：0基/解体中：0基/廃止措置完了：0基
廃止措置オプション	・ 即時解体/安全貯蔵/その他/未定
廃止措置資金管理	・ 原子力公社が他の財産から独立した廃止措置基金に費用を積み立て、長期運用して資金を確保・管理している

● 燃料サイクル（バックエンド）

サイクル方針	・ 再処理/ワンススルー/その他/未定
処分方針	・ 高レベル放射性廃棄物は地層処分 ・ 中低レベル放射性廃棄物は原則、各施設サイト内で浅地中処分
処分資金管理	・ 不明

2.3. 各国のプロファイル

2.3.1. 北米・南米

(1) 米国

●基本情報

設備容量：9,655.3 万 kW 発電電力量：8,094 億 kWh

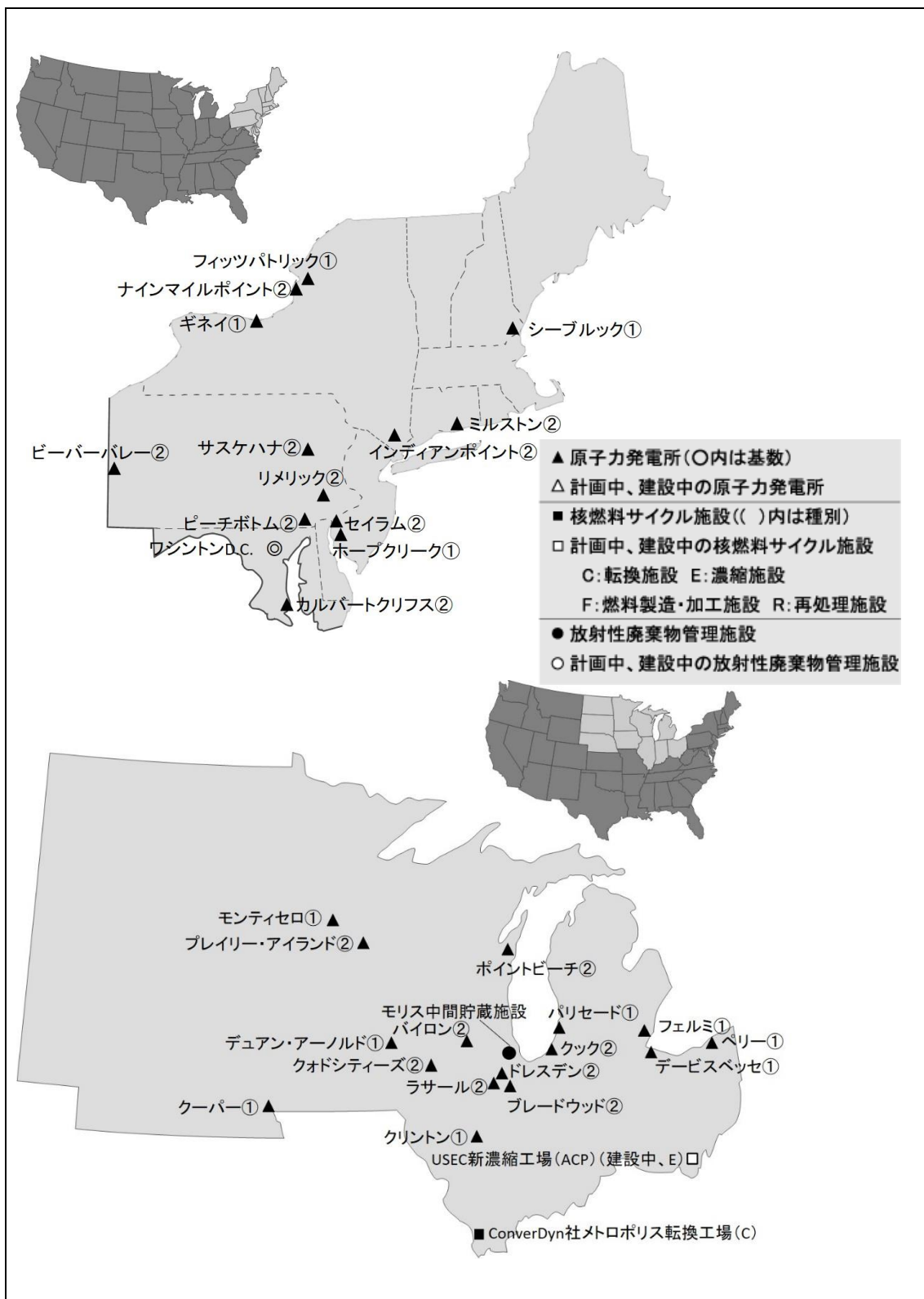
運転中：94 基 (PWR63 基, BWR31 基) 建設中：2 基 (PWR) 計画中：3 基 原子力シェア：19.7%

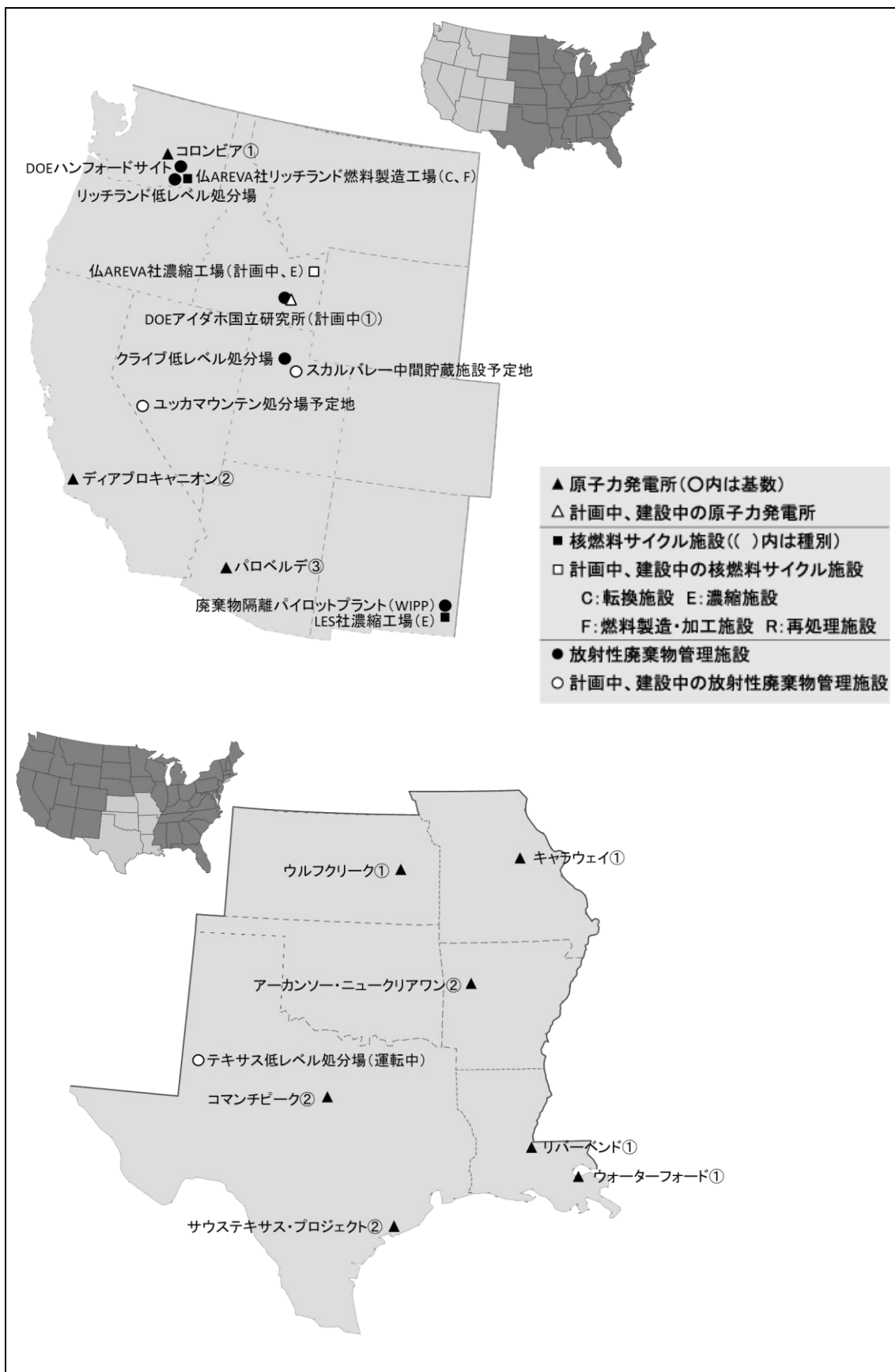
※計画中基数は、NRC ウェブサイト上で許認可中及び許認可取得済プロジェクトのうち過去 3 年間で動きが確認されたプロジェクトについての基数をカウント。

原子力発電電力量は世界一。2021 年 1 月にバイデン民主党政権が誕生。大統領就任日に「パリ協定」に復帰する大統領令に署名するなど、気候変動対策に積極的に取り組んでいく方針。原子力についても気候変動対策への貢献も含め引き続き支援する方向性。2020 年 5 月に設立された、先進炉の実証に重きをおいた DOE の研究開発プログラムは、10 のプロジェクトが選定されたほか、同年 7 月には、国際開発金融公社が輸出を対象とした原子力事業への資金供給禁止方針の改定を行った。原子炉新設プロジェクトは、ヴォーグル 3、4 号機の 2 基のみが建設中で、2021 年 4 月には 3 号機への燃料装荷を予定。

極めて低いガス価格の継続、電力需要の伸びの鈍化が、原子炉の新設や運転延長の判断に影響を与えており、2013 年以降、5 基以上の原子炉が恒久運転停止した。一方で、州レベルでゼロカーボン電源もしくはレジリエントな電源としての原子力発電の価値を評価すべきとの動きがあり、ニューヨーク州やイリノイ州など 5 つの州では原子力を維持するための施策が導入された。既設炉の運転に関しては、2 度目となる 20 年間の運転認可更新 (SLR) を申請し 80 年運転を目指す動きもある。2021 年 3 月時点で、ターキーポイント 2、3 号機およびピーチボトム 2、3 号機の SLR 申請が NRC に承認された。

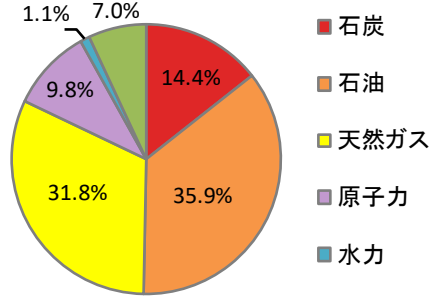




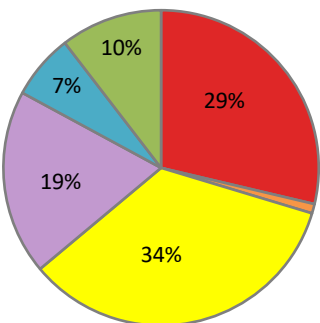


基 本 情 報	面積	962.8 万 km ²	人口	3 億 3,006 万人
	公用語	英語（法律上の定めはない）		
	通貨	1 米ドル＝104 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	大統領制、連邦制		
	議会	二院制：上院（100 議席／任期 6 年）、下院（435 議席／任期 2 年） 主要政党：民主党、共和党		
	政府	大統領 ジョセフ・R・バイデン		
経済	GDP	18 兆 4,226 億米ドル（2020 年実質） 成長率-3.5%（2020 年）		
	経済の特徴および概況			
	米国では、景気は新型コロナウイルス等を背景に依然として厳しい状況にあるが、持ち直し基調にあり、これが続くことが期待される。ただし、感染の再拡大が経済活動に与える影響によっては、景気が下振れするリスクがある。また、金融資本市場の変動等の影響を注視する必要がある。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：543,788 石炭：8,370,813 天然ガス：10 兆 4,410 億（立方メートル） ウラン：207,400（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 22 億 3,077 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 223,077 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 97.4%（原子力含）、87.6%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：9.8%	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：767,009 水力：102,801 原子力：99,433 その他：149,888				
電力供給体制の概要	私営、連邦営、地方公営など、3,000 以上の様々な電気事業者が存在。電気事業規制は原則として州が権限を有し、一部の州では総括原価方式が維持されており、料金規制を受ける規制事業者と、州法により規制緩和され、マーチャントプラントとして相対取引や卸市場で電力を販売する多数の事業者が併存。				
電源種別発電電力量					
米国では歴史的に、他電源より燃料費の安い石炭が最大の電源で、発電電力量の約 4 割を占めてきた。しかしシェールガス革命によるガス価格下落に伴い、電源ミックスにおける天然ガスが最大の電源となった。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 4,433,937GWh			
電力最終消費量 (百万 kWh)	3,900,174	発電電力量 (百万 kWh)	4,433,936	電力純輸入量 (百万 kWh)	44,453
電力需要の推移と見通し					
エネルギー省エネルギー情報局（DOE/EIA）の「2018 年版エネルギー見通し」によれば、経済的（人口動態的）要件、技術要件は現状の延長を前提とし、2020 年以降に原子力発電プラントの新設がないと仮定したケースでは、原子力発電容量は 2050 年に 79GW まで（2017 年比で 20%）減少すると予測している。なお、天然ガス価格が低下する場合、卸電力市場における事業者の収益低下により、上記ケースに追加で 24GW 分の原子力発電プラントが 2050 年までに閉鎖となり、逆に天然ガス価格が上昇する場合、財務リスクの低下により、上記ケースより 4GW 少ない閉鎖に留まると予測している。					

●エネルギー政策・計画

2020 年 11 月の大統領選挙を経て、2021 年 1 月にバイデン民主党政権が発足した。前トランプ共和党政権とのエネルギー政策上の大きな違いとして、気候変動対策への取り組みが挙げられる。バイデン大統領は 2050 年までの温室効果ガス（GHG）排出ネットゼロ実現を公約として掲げているほか、発電分野については 2035 年までの GHG 排出ゼロ実現に向

け取り組むとしている。大統領就任日には、地球温暖化対策の国際的枠組み「パリ協定」に復帰する大統領令に署名している。同氏の原子力利用に関するスタンスは明確に示されていないが、政権移行ウェブサイトで気候変動に関連して、クリーンエネルギーのコスト削減の手段として蓄電池や再エネによる水素製造などとともに、先進的原子力技術を挙げている。ただし、米国における原子力利用については、概ね超党派的な支持を受けており、トランプ政権からバイデン政権に移行しても政権と議会による原子力へのスタンスは変わらないものと思われる。

人事については、エネルギー省（DOE）長官には、ジェニファー・グランホルム前ミシガン州知事が指名され、2021年2月に同氏のDOE長官への指名を連邦議会上院にて可決し正式に承認されたことが発表されている。グランホルム長官は、州知事時代には、電気自動車の推進を通じた雇用創出政策を実施するなど、気候変動対策に積極的な姿勢を示している。なお、これまでトランプ政権時に成立した法律である、先進的な原子力技術開発等の促進を目的とする、「原子力イノベーション能力法（NEICA）」（2018年9月成立）や「原子力イノベーションおよび近代化法（NEIMA）」（2019年1月成立）、等は現時点で見直される動きはない。

他国との協力関係構築においては、2020年6月にポーランドとの間で、同国での原子力発電所建設に対する設計作業に関し協力合意を締結することが発表されているほか、同年10月にはルーマニアやブルガリアと原子力分野の連携強化に関する覚書・政府間協定草案に署名している。

予算動向については、前トランプ政権最後となった2021会計年度（FY21）予算が2020年12月に成立している。DOE原子力（NE）局の予算は、FY20歳出法比で約10%増、FY21政権要求比で約28%増となる約15億ドルとなった。FY20歳出法で新設された先進炉実証プログラム（ARDP）については、FY21はすでに配賦されている予算でプログラムを遂行するとして、ARDPに対する予算要求は2,000万ドルに留めていた。しかし議会は、FY20歳出法を上回る2億5,000万ドルを配賦し、DOEが速やかに支援対象プログラムの選定を進めていることを評価するとともに、プログラムの実行を遅延させないために積極的に取組を進めるよう命じている。ARDPは、2020年10月～12月の間にテラパワー社やXエナジー社を含む10の組織を支援対象として選定が完了している。また、NEICAを踏まえ、2019年2月に立ち上げられた多目的試験炉（VTR）プロジェクトについて、DOEは、従来原子炉コンセプト研究・開発・実証サブプログラムの一項目であった本プロジェクトを独立した一つのサブプログラムに格上げし、前年比4倍以上の約3億ドルを要求した。対して議会は、サブプログラムへの格上げは認めたが、配賦額は要求額の1/6以下の4,500万ドルに留まった。また、原子炉コンセプト研究・開発・実証については、DOEの要求額を上回る、FY20と同額の4,700万ドルを配賦した。議会は、最もコスト効率的に無炭素電源を維持する方法は既設炉の運転期間を60年から80年に延長することであると指摘している。

●原子力政策・計画

原子力発電

原子力を支持する施策としては、ヴォーグル 3、4 号機に対し条件付きコミットメントとして発行された連邦債務保証（保証枠 185 億ドル）や、生産税控除、許認可手続の遅延に係るリスク保険などがある。債務保証プログラムは、ヴォーグル 3、4 号機（2020 年 12 月時点で約 120 億ドルの債務保証枠がある）のような新型の原子炉に加え、SMR、既設炉の増強および改良も対象とされる。2017 年 3 月には、一体型溶融塩炉（IMSR）の開発を進めている米テレストリアル・エナジーUSA 社が 12 億ドルを上限とした保証枠の申請を行い、また、2017 年 9 月にはニュースケール・パワー社が同プログラム適用を申請した。

原子力産業支援策の活用を促すため DOE は、ワンストップ窓口（略称：GAIN）を設けており、2016 年 6 月以降毎年、GAIN を通じたバウチャーの発行が行われている。

DOE は GAIN を通じたバウチャー提供のほか、先進原子力技術開発を支援する資金提供を行っている。FY19 年には 11 のプロジェクト、FY20 では 9 のプロジェクトを選定し、バウチャーの発行を行った。この他、エネルギー先端研究プロジェクト庁（ARPA-E）にて 2019 年 10 月に立ち上げられた知的原子力資産による発電管理（GEMINA）プログラムの一環として、2020 年 5 月にデジタルツイン技術開発に係る 9 のプロジェクトに合計 2,700 万ドルの資金を拠出することを発表している。

また、DOE の原子力（NE）局は、2021 年 1 月にクリーンエネルギーと経済的機会の提供をビジョンに掲げる「戦略ビジョン」を公表している。戦略ビジョンでは、原子力の課題への対応、先端技術の実現の支援、およびイノベーションを推進する政府の役割の活用の 3 点を念頭に、国内既存炉の運転継続の実現や先進炉の導入実現、先進的燃料サイクルの開発、原子力技術における米国のリーダーシップ維持、優秀な組織の実現を目標に掲げている。これら目標に対し、達成度合いを把握するためのパフォーマンス指標も設定され、本ビジョンの新政権での取り扱いに注目される。

FY20 で新設された ARDP については、先進炉実証（今後 5~7 年以内に運転可能な 2 種類の炉の建設を支援）、将来の実証のためのリスク低減（将来の実証機会に備えるために、技術や運転、規制の課題解決を支援）、先進炉コンセプト（2030 年代半ばに商用化される可能性のある革新的で多様な設計を支援）の 3 つの枠組みを設け、先進炉開発を支援している。

先進炉実証については、2020 年 10 月にテラパワー社および X エナジー社を選定し、先進炉を建設する初期費用としてそれぞれ 8,000 万ドル（計 1 億 6,000 万ドル）を提供することを発表している。テラパワー社は GE 日立ニュークリア・エナジー（GEH）社と共同で設計・開発したナトリウム冷却高速炉を、X エナジー社は自社製 Xe-100 設計による商用高温ガス炉を建設する予定である。また、将来の実証のためのリスク低減では、Kairos Power 社、ウェスティングハウス（WH）社、BWXT アドバンスド・テクノロジーズ社、ホルテック・ガバメント・サービスズ社、サザン・カンパニー・サービスズ社の 5 社を選定

し、計 3,000 万ドルを提供することが発表されている。先進炉コンセプトについては、Advanced Reactor Concepts 社、ゼネラルアトミックス (GA) 社、マサチューセッツ工科大学が選定され、計 2,000 万ドルを提供することが発表されている。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

<採掘>

米国にはウラン資源が豊富に存在しており、11 のウラン鉱山が稼働中である。2018 年 1 月 16 日、米国のウラン採掘・生産企業である、エナジー・フューエルズ社および Ur-エナジー社の両社が共同で米国商務省 (DOC) に対し、通商拡大法第 232 条に基づく申請を提出した。両社は同申請において、現状、ウランの輸入比率が高く、特にロシアや中国等の低価格製品との競合による国内ウラン生産量のさらなる低下を懸念し、安全保障上の問題を引き合いに、ウラン輸入の安全保障への影響調査と、大統領によるウランの輸入制限 (ウランの米国産比率を 25%確保など) を求めている。DOC による調査結果を踏まえ、トランプ前大統領は、DOE 長官らが参加する国産ウラン燃料製造拡大に向けたワーキンググループの設立を指示した。本ワーキンググループは 2020 年 4 月に原子力部門における米国の主導権回復に向け勧告を示した戦略を策定し、国内ウラン採掘会社の保護について、国家によるウラン備蓄や DOE が所有する資源の供出取り止めで対応することが示された。

FY20 予算要求では、輸入への過度な依存を回避してエネルギー・セキュリティを確保するためにウラン備蓄が必要であるとして、1 億 5,000 万ドルを要求していたが、議会は、予算の利用法などについて DOE の説明が十分でないとして、FY21 歳出法では半額となる 7,500 万ドルを国防活動勘定において配賦するに留めている。

<転換>

ハネウェル社が所有・操業する、イリノイ州メトロポリスのプラントが操業中である。

<濃縮>

米国の濃縮プラントは、ルイジアナ・エナジー・サービシズ社 (LES) のニューメキシコ州で、ウレンコ社の技術を用いたガス遠心分離濃縮プラント (URENCO USA) のみが商業運転している。グローバル・レーザー・エンリッチメント (GLE) 社 (設立時はゼネラル・エレクトリック社/日立/カメコ社の合併会社)、仏 AREVA 社の濃縮プラントの建設計画もあるが、現在は停滞している。

URENCO USA 社は 2019 年 2 月、同社のウラン濃縮施設内に HALEU (U235 濃縮度 5 ~20%の低濃縮ウラン) 専用の製造ユニットの建設を計画していることを発表しており、現在は設計エンジニアリングと許認可活動を実施している。

USEC は、オハイオ州パイクトンにおいて、ガス遠心分離法に基づく商業濃縮プラント (ACP) の研究開発に取り組んできたが、商業化の試験段階での事故、資金調達の問題等が

発生していた。同社は財政再建のために 2013 年 12 月に再建計画を発表し、破産裁判所の承認を得て、2014 年 9 月に「セントラス・エナジー社」として事業を再開した。

DOE は、オークリッジ国立研究所 (ORNL) の委託運営者を通じて、セントラス・エナジー社 (当時 USEC) と ACP 技術の RD&D 継続を目的とした契約を 2014 年 5 月に締結し、セントラス・エナジー社はサブコントラクターとしてオークリッジでの開発活動およびパイクトンでの ACP のカスケード運転を継続している。以後、契約が更新されている。2019 年 10 月には、HALEU 燃料の生産等の実証を目的とする遠心分離機・カスケードの設置も発表している。

また、DOE は 2016 年 11 月、豪サイレックス・システムズ社 (SILEX) のレーザー濃縮技術の商用化を目指す GLE 社に対し今後 40 年以上にわたって劣化ウランを売り渡すことで合意した。これにより、GLE 社はウラン濃縮のため、DOE のパデューカサイト近隣にレーザー濃縮プラントを 2020 年代前半に建設・運転開始する予定である。しかし、GLE 社の親会社である GE 日立ニュークリア・エナジー (GEH) は事業環境悪化を理由に、GEH の保有する GLE 社株の売却と事業からの撤退を検討しており、2019 年 2 月にはカナダのカメコ社と SILEX 社による GLE 社の共同買収のタームシートへの署名が発表された。同年 12 月には正式な合意書に署名がなされ、GEH 社は GLE 社からの完全な撤退が完了した。共同買収後、GLE 社の株式についてカメコ社 49%、SILEX 社 51%の保有となった。

<燃料加工>

PWR 用燃料は主にウェスティングハウス (WH) 社と Framatome 社が、BWR 用燃料はグローバル・ニュークリア・フューエル・アメリカズ社と Framatome 社が製造している。

なお、2018 年 3 月には、米セントラス・エナジー社が米 X エナジー社と先進炉燃料製造施設の設計に関する契約を締結しており、先進炉の導入に向けた燃料製造についても動きが見られ始めている。

<再処理・プルサーマル>

1977 年にカーター民主党政権 (当時) が核不拡散の観点から国内再処理の無期延期を発表し、次のレーガン政権 (共和党) で再処理禁止は解除されたが、以後、再処理事業に参入する民間企業は現れておらず、プルサーマルも実施されていない。サバンナリバーサイトの混合酸化物 (MOX) 燃料製造施設についても、2018 年 10 月に DOE 核安全保障局 (NNSA) が CB&I アレバ MOX サービス社に対して建設契約の終了を通知し、建設は中止となった。DOE と NNSA は 2019 年 11 月に、MOX サービス社と建設契約の終了に関する和解契約を締結したことを発表している。

放射性廃棄物管理・処分

<高レベル放射性廃棄物（HLW）>

米国では DOE が、1982 年放射性廃棄物政策法（NWPA）に基づき、商業炉から発生する使用済燃料の処分責任を負っており、ネバダ州のユッカマウンテン高レベル放射性廃棄物（HLW）処分場において深地層処分する計画を進めてきたが、オバマ政権以降、検討は進んでいない。トランプ政権時においても発足当初から予算教書にて、ユッカマウンテンプロジェクトの再開に向けた予算要求を行っていたが、予算は配賦されていない。

使用済燃料は現在、原子力発電所サイト内でプール貯蔵、または乾式貯蔵キャスクなどで貯蔵されているが、サイト外中間貯蔵施設でプール貯蔵されている例（イリノイ州モリス中間貯蔵施設）もある。新たな使用済燃料の中間貯蔵施設（CISF）建設に向けた動きとして、ホルテック社と、中間貯蔵パートナーズ社（ISP 社）がそれぞれ許認可手続きを進めている。ホルテック社は 2017 年 3 月に、CISF 建設・操業に係る許認可申請書を NRC に提出している。同社が進める CISF は、ニューメキシコ州のカールスバッド市近傍のエディ・リー・エナジー・アライアンス（ELEA）サイトに建設予定である。NRC は、2020 年 3 月にドラフト環境影響評価に対するパブリックコメントの募集を開始することを告示した。NRC は、パブリックコメントのレビューを行った上で、2021 年 3 月までに最終環境影響評価書（FEIS）を策定する予定としている。ISP 社は、2016 年 4 月に許認可申請書を NRC に提出した。NRC は、2020 年 5 月に、ドラフト環境影響評価に対するパブリックコメントの募集を開始することを告示し、2021 年 5 月までに FEIS を策定する予定としている。

<低レベル放射性廃棄物（LLW）>

民間の低レベル放射性廃棄物（LLW）処分場はユタ州クライブ、ワシントン州リッチランド、サウスカロライナ州バーンウェル、テキサス州アンドリュースの 4 カ所で操業中である。

安全規制

NRC 委員は、2020 年 5 月に新任を含む 2 名が連邦議会上院の承認を受けて、一時委員定数を充足した状態に回復したが、NRC 委員長を務めていたクリスティン・L・スビニキ氏が辞任したことにより 2021 年 3 月時点では 4 名体制となっている。新 NRC 委員長には、クリストファー・ハンソン委員が就任した。

NRC は、SMR を含む先進炉に対する規則や審査の効率化の検討を行っている。2019 年 8 月には、カナダ原子力安全委員会（CNSC）と先進炉及び SMR の技術審査の効率性向上に向けた協力覚書を締結し、同年 12 月には、テレストリアル・エナジー社の IMSR が NRC と CNSC によって技術審査を共同実施することが発表されている。また、2020 年 5 月に NRC は、NEIMA を受けて、2027 年末までに新型炉の許認可規則制定を行うことに対応するため、非軽水炉型先進炉に係る許認可規則制定に向けた方法論を承認する動きがある。

●原子力企業動向

国内動向

<既設炉>

NRC の発給する運転認可期間は 40 年間であるが、20 年間の運転認可更新も認められており、70 基以上の原子炉の運転認可がすでに更新済である。また、更に 20 年間、すなわち 60 年超の運転延長についての動きも具体化している。2 度目の運転認可更新（SLR）に関して NRC は、関連する規制指針等の改定は必要に応じて進めるが、新たな規則策定は不要であると決定している。2021 年 3 月時点で、ターキーポイント 3、4 号機、ピーチボトム 2、3 号機について SLR 申請を NRC は承認済であり、このほかノースアナ 1、2 号機やサリー 1、2 号機、ポイントビーチ 1、2 号機が審査中である。

近年、電力価格や天然ガス価格の低迷等背景とした経済性の低下を理由に、既存炉の早期閉鎖が相次いでいた動向を踏まえ、州政府が原子力発電の炭素排出ゼロの価値を見直し、既存炉の早期閉鎖を食い止める施策を検討してきたが、州レベルの原子力支援の動きは落ち着きを見せている。2021 年 3 月時点で、2019 年 7 月にオハイオ州における原子力救済策が成立したのを最後に、原子力発電所が立地する 5 つの州にて施策がすでに実施に移されている。一方で、2020 年 10 月には、PSEG 社はニュージャージー州公益事業委員会に対し、ホープクリークおよびセーラム 1、2 号機の州による補助の延長を申請しているほか、エクセロン社は、2020 年 9 月に州補助の対象となっていない、バイロン 1、2 号機やドレスデン 2、3 号機（いずれもイリノイ州に立地）について早期閉鎖を警告するなど、依然として自由化州を中心に原子力事業環境は厳しい状況が続いている。

このほか、DOE の研究開発プログラムの開発成果を既存炉に適用する動きもある。2019 年 4 月に、フラマトム社製の事故耐性燃料の試験燃料集合体をヴォーグル 2 号機に装荷した動きがある。また、2020 年 5 月に WH 社は、米国で初めて 3D プリンターを用いて製造したシンプルプラグをバイロン 1 号機に適用したと発表している。同年 12 月には、TVA とフラマトム社、オークリッジ国立研究所で共同開発した 3D プリンター製の燃料集合体ブラケットもブラウンズ・フェリー原子力発電所に適用する予定であることを発表している。また、DOE は軽水炉持続可能性（LWRS）の中で既存炉を対象とした水素製造の実証プロジェクトとして、FY21 歳出法の中で 1,000 万ドルが配賦され、エネルギー貯蔵技術等も活用し、再エネとの共存等が図る動きが見られる。

廃止措置については、エナジーソリューションズ社など廃棄物処分場運営業者らが中心となり、許認可の移転も含めて、効率的に廃止措置を進める形が広まっている。最近では、ホルテック社がオイスタークリーク原子力発電所やピルグリム原子力発電所を買収する形で許認可の移管も行い廃止措置を進めることとしている。また、2020 年 11 月には、インディアンポイント原子力発電所の廃止措置も同社に許認可を移管することを NRC が承認している。また、廃止措置に伴う社会経済への影響については、DOC 経済開発局が調査を行っており、2020 年 10 月に廃止措置に伴う立地地域への影響は即時的に表れ、かつ深刻で

継続的であるとし、その一方で経済再建には地域経済の再建に対するリソースが限られていることや廃止措置事業に対する地域の参画機会が限定的であることなどの障壁があることを分析した報告書を公表している。

<新設計画>

現在米国ではヴォーグル 3、4 号機の 2 基の原子炉が建設中である。2017 年 3 月、WH 社がこれら建設プロジェクトにおける建設上および財務上の課題があったとして、米国連邦倒産法第 11 章に基づく再生手続を申し立てたことを発表した。この発表に伴い、ヴォーグル建設プロジェクトの建設体制が見直され、オーナーを GPC 社として、サザン・ニュークリア社が全体的なプロジェクト管理、2017 年 8 月にフルアー社に代わり建設体制に加わったベクテル社は日々の作業管理等、フルアー社が実施していた作業を継続、WH 社は引き続き Nuclear Island 部分を、それぞれ担当することとなっている。運開予定時期は 3 号機が 2021 年 11 月であり、4 号機はその 1 年後となっている。また、運開に向けて、2019 年 7 月には、3 号機に装荷する最初の燃料（合計 157 体）が発注され、2021 年 4 月に 3 号機の燃料装荷が行われる予定であることが示されている。

WH 社の米国連邦倒産法第 11 章に基づく再生手続については、カナダの投資ファンドであるブルックフィールド・ビジネス・パートナーズによる WH 社の買収も含めた再建計画が 2018 年 3 月に連邦破産裁判所にて承認され、2018 年 8 月には同買収も完了し一連の動向の収束を迎えている。

この他の新設動向については、2017 年 5 月にノースアナ 3 号機（ESBWR）、2018 年 4 月にターキーポイント 6、7 号機（AP1000）の COL 発給が NRC に承認された。いずれも COL 発給には福島第一原子力発電所事故の要件に対する対応および緊急時対応計画の提出が求められている。SMR の建設については、テネシー溪谷開発公社（TVA）が 2016 年 5 月に ESP 申請していたクリンチリバーサイトでは、2019 年 12 月に NRC が ESP 発行を承認した。また、オクロ社は 2020 年 3 月に同社が開発する小型高速炉 Aurora に関する INL での COL 申請を行っている。同じく INL では、ユタ州公営電力システムズ（UAMPS）が、ニュースケール・パワー社が開発する SMR が建設を予定している。DOE は同社との間で INL 敷地使用許可（INL Site Use Permit）を 2016 年 2 月に締結している。加えて、2020 年 10 月に DOE は、同プロジェクトに対し、今後 10 年かけて、13 億 5,500 万ドルの資金提供を行うと発表した。2021 年 1 月には、ニュースケール・パワー社が COL 申請書の準備指示を受けたことを発表している。ニュースケール・パワー社の SMR については、2016 年 12 月に同社が、米原子力規制委員会（NRC）へ設計認証申請（DCA）を提出し、NRC は 2020 年 9 月に標準設計承認（SDA）を発行している。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見込んでいる。

ニュースケール・パワー社を筆頭に SMR 開発が進む中、SMR よりもさらに出力規模の

小さい、マイクロリアクター（通常 10MWe 以下）の開発も促進されている。NEI は 2018 年 10 月「米国防総省へのマイクロリアクター導入に向けたロードマップ」を公表し、米国防総省（DoD）管轄の施設に対してマイクロリアクターの初号機を 2027 年末までに導入する目標を設定している。。2020 年 3 月には、DoD は遠隔基地での電源確保などを目的とした可搬式のマイクロリアクターのプロトタイプ設計に関し、BWX テクノロジーズ社、WH 社、X エナジー社に対し、2 年間で総額約 4,000 万ドルを提供すると発表した。

<ベンダー動向>

ヴォーグルで建設されている WH 社の AP1000、ゼネラル・エレクトリック（GE）社の ESBWR、STP の COL 申請で採用されている ABWR 更新版（新規制に対応）が DC を取得済みである。それ以外に、GEH 社の ABWR（同上）、三菱重工業の US-APWR が NRC により審査中であったが、事実上申請活動は中断している状況である。一方で、先進炉については複数の開発が進んでいる。WH 社は、eVinci と呼ばれるマイクロリアクターを開発している他、GEH 社は BWRX-300 と呼ばれる SMR の開発を行っている。

また、ニュースケール・パワー社を始め、X エナジー社やウルトラ・セーフ・ニュークリア社（USNC）、ホルテック社など SMR を開発する複数のベンダーが SMR の開発を行い、米国やカナダでの許認可取得に向けた活動を行っている。

ニュースケール・パワー社の SMR については、2016 年には SMR 第一号として NuScale モジュールの DC を NRC に申請し、2020 年 9 月に NRC は SDA を発給している。また 2020 年 1 月には、カナダの CNSC に許認可申請前ベンダー設計レビュー（VDR）を申請している。

BWRX-300 については、2019 年 12 月に NRC に提出していた 1 件目の許認可トピカルレポートについて、NRC が最終安全評価報告書を 2020 年 12 月に発行している。また、GEH 社は、CNSC にも 2020 年 2 月に VDR の申請を行っている。

国外動向

米国の原子炉ベンダーとして海外での原子炉受注に向けた活動を行う企業としては、WH 社や、日立と提携関係を持つ GE 等がある。この他、前節に記載したように、SMR の輸出においてニュースケール社を始め SMR 開発ベンダーが企業間で SMR 導入に向けた MOU 締結を行う動きがある。

WH 社は、中国で 4 基の AP1000 を受注しており、このうち、三門 1 号機が 2018 年 6 月、海陽 1 号機と三門 2 号機が 2018 年 8 月にそれぞれ運転を開始した。また AP1000 は、ブルガリアのコズロドイ 7 号機の建設プロジェクトでも選出され、建設に向けて国営事業者らと合意に達しており、同合意への次期政権の承認が待たれている。

WH 社および GE がともに進出を目指すインドでは、ベンダーにまで原子力事故の際の求償が及ぶ可能性を含む、独特の原子力損害賠償制度等の懸念事項があり、オバマ大統領

(当時)とモディ首相は2015年1月にこれを含む諸課題への取り組みについて合意したことを発表している。トランプ政権時の2019年6月にも、米国務長官と印外務長官による米印戦略対話の中で AP1000 6 基の新設を含め、民生用原子力における協力強化を表明している。

GE に関しては2018年6月、仏 EDF とインドのジャイタプールにおける 6 基の欧州加圧水型原子炉 (EPR) 建設に関する戦略的協力協定に調印しており、GE はタービン建屋の設計や機器供給、プラントの運転支援を行うとしている。

SMR の導入について、ニュースケール・パワー社は、チェコ CEZ 社やルーマニア国営ニュークリアエレクトリカ社と SMR 導入に係る MOU を締結している。最近では2020年10月に国際金融開発公社と南アフリカでの原子力開発事業支援で基本合意書に署名した動きがあるほか、2021年2月には、ブルガリア・コズロドイ原子力発電所の新設事業を担うコズロドイ NPP - 新規建設 (KNPP-NB) 公社と、同サイト内での SMR の設置を検討するため MOU を締結した。また、GEH 社は BWRX-300 の導入に関して、エストニアの Fermi Energia 社やポーランドの Synthos 社、チェコ CEZ 社と SMR 導入に係る MOU を締結しフィージビリティ・スタディの実施等を行うとしている。

DOE は2018年10月、原子力関連技術・資機材の対中輸出許可申請の諾否に関する方針を公表し、核技術窃取の疑いで起訴されている中国広核集団 (CGN) に関連する新規許可申請および既存の許可の延長申請は却下する方針を示した。なお、既に発効している技術移転の承認の変更・延長や AP1000 等の建設向けの資機材輸出は認める方針である。このほか、2020年7月に国際開発金融公社の資金供給禁止方針が改定され、原子力事業にも資金供給ができるようになった。

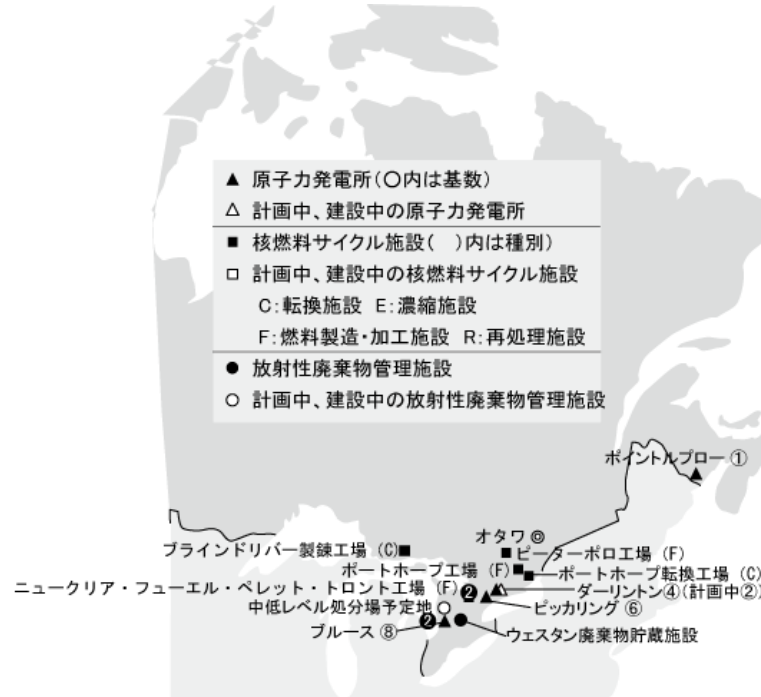
●出所

- エネルギー省 (DOE)
- ホワイトハウス
- 原子力規制委員会 (NRC)
- 連邦議会
- 国防総省 (DOD)
- 米環境保護庁 (EPA)
- テネシー計画開発公社 (TVA)
- イリノイ州議会
- コネチカット州
- エクセロン社
- サザン社サザン・カリフォルニア・エディソン (SCE) 社
- ウェスティングハウス (WH) 社
- ゼネラル・エレクトリック社 (GE)

- サウスカロライナ・ガス&エレクトリック (SCE) 社
- エンタジー社
- ウェスト・コントロール・スペシャリスト (WCS) 社
- ロチェスター・ガス&エレクトリック社
- ジョージア・パワー社
- ニュースケール・パワー社
- テレストリアル・エナジー社
- X エナジー社
- 米国濃縮会社 (USEC) ／セントラス・エナジー社
- オマハ公営電力 (OPPD)
- 米国原子力協会 (NEI)

(2) カナダ

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設()内は種別 □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設  設備容量：1,355.4 万 kW 発電電力量：949 億 kWh 運転中：19 基(PHWR) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：14.9% 豊富なウラン資源を背景に、連邦政府所有の公企業であるカナダ原子力公社（AECL）が中心となって CANDU 炉と呼ばれる独自の原子炉を設計・開発。資源の乏しいオンタリオ州で 1970～80 年代にかけて積極的に導入。 CANDU 炉の新增設計画には進捗がないが、連邦や州政府、民間企業により小型モジュール炉（SMR）の商用化に向けた取り組みが進展中。				
基本 情報	面積	998.5 万 km ²	人口	3,789 万人
	公用語	英語、仏語		
	通貨	1 カナダドル＝82 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	立憲君主制（イギリス型議院内閣制と連邦主義に立脚）		
	議会	二院制。上院（105 議席）、下院（338 議席）、主要政党：自由党、保守党、ブロック・ケベコワ		
	政府	国家元首 エリザベス二世女王（但し、総督が女王の代行を務める。 現総督は、ジュリー・ペイエット） 首相 ジャスティン・トルドー		
経済	GDP	1 兆 7,133 億米ドル（2018 年名目、世界銀行） 成長率 1.7%（2019 年、カナダ統計局）		
	経済の特徴および概況			
	米国経済及び石油価格に大きな影響を受けるカナダ経済は、2017 年に好調な米国経済に牽引され、実質 GDP 成長率は 3.2%となったが、不透明な国際経済情勢の影響もあり、2018 年は 2.0%、2019 年は 1.6%となった。2019 年 11 月に発足した第二期トルドー政権は、中間層に対する経済政策、気候変動に配慮したエネルギー開発、米国やアジア太平洋地域との連携強化等の課題に取り組んでいる。2020 年 3 月、カナダ銀行（中央銀行）は、新型コロナウイルスによる景気の停滞に対応するため、4 年 8 カ月ぶりとなる利下げを行った（2020 年 3 月 27			

	日政策金利は、0.25%)。また、2020年3月、カナダ政府は、新型コロナウイルス感染症に対応するための財政金融政策を打ち出している。
--	---

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：29,947 石炭：315,786 天然ガス：1兆9,870億 （立方メートル） ウラン：357,500（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2億9,758万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 29,758万 石油換算トン - 石炭 - 石油 - 天然ガス - 原子力 - 水力 - 再エネ他
・エネルギー自給率 177.9%（原子力含）、169.0%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：8.8%	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：37,322 水力：81,396 原子力：14,033 その他：16,011																		
電力供給体制の 概要	州によって異なるが多くが発送配電一貫型で、州営、公営の電気事業者が電力供給する地域が多い。ただし、私営事業者も存在。なお一部の州では電力市場が自由化されている。																		
電源種別発電電力量																			
水力発電資源量が非常に多く、電源種別発電電力量でも全体の約 6 割を水力発電が占める。構成比は州によって大きく異なり、化石燃料資源の少ないオンタリオ州などの東部では原子力発電の割合が高い。	<table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>8%</td></tr><tr><td>石油</td><td>1%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>10%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>15%</td></tr><tr><td>水力</td><td>59%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>7%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 654,288GWh					電源種別	割合	石炭	8%	石油	1%	天然ガス	10%	原子力	15%	水力	59%	再エネ他	7%
電源種別	割合																		
石炭	8%																		
石油	1%																		
天然ガス	10%																		
原子力	15%																		
水力	59%																		
再エネ他	7%																		
電力最終 消費量 (百万 kWh)	524,279	発電電力量 (百万 kWh)	654,288	電力 純輸入量 (百万 kWh)	-48,198														

電力需要の推移と見通し

カナダエネルギー規制機関（CER）が 2020 年 11 月に公表したエネルギー予測によると、電化の進展によりレファレンスシナリオにおける 2050 年の電力は 2020 年比で設備容量が 17%、発電量が 28%増える見込まれている。また、気候変動に対する国際的な取組のトレンドを考慮した発展シナリオでは設備容量が 2020 年比で 45%増加すると見込まれている。しかしながら、いずれのシナリオでも原子力発電の設備容量は減少が見込まれており、そのため発電電力量全体に占める原子力の割合も減少することが見込まれている。

●エネルギー政策・計画

カナダでは、各州政府が州のエネルギー開発や規制等を管轄し、連邦政府はカナダ全体のエネルギー政策を管轄している。連邦政府は 2016 年 11 月にクリーン電力への投資を加速する政策を公表した。具体的には、石炭火力発電所の廃止加速などで、ゼロエミッション電源の割合を向上させ、2030 年までに電力の 90%を無炭素排出電源で賄うとの政策を打ち出している。

一方、各州政府は天然資源の有無や需要などそれぞれの状況に応じてエネルギー政策を実行しており、将来的なエネルギー需要の増加に対しては、クリーンエネルギーの導入を検討している州もある。例えば、オンタリオ州が 2013 年 12 月に発表した長期エネルギー計画（LTEP）では、2025 年における石炭火力発電のシェアをゼロとし、再生可能エネルギーのシェアを大幅に増加させる方針が示されていた。同州は、2014 年 4 月にすでに石炭火力発電の全廃を達成しており、2017 年版の LTEP によれば、電源の 90%以上がすでにゼロエミッション電源となっている。

●原子力政策・計画

原子力発電

カナダは豊富な水力資源を背景に、発電電力量の約 6 割を水力発電により賄っているが、水力・化石燃料資源の乏しいオンタリオ州では 18 基、またニューブランズウィック州ポイントプロローで 1 基の原子炉（CANDU 炉）が稼働している。これらの州やサスカチュワン州では新規原子炉建設も視野に入れられており、州営のオンタリオ・パワー・ジェネレーション（OPG）社は早ければ 2028 年までの小型モジュール炉（SMR）運開計画を公表している。

連邦議会や政府も、原子力をエネルギーミックスの多様化、持続可能な開発、技術や雇用、二酸化炭素を排出しないという点から重視しており、SMR への関心が高まっている。連邦政府の主導で策定され、2018 年 11 月に公表された SMR の開発や実用化に向けたロードマップでは、政府と産業界のコストやリスクの分担、規制や法制度の整備などについて勧告が

提示された。また 2020 年 12 月に連邦政府が策定した SMR 行動計画では、2020 年代後半における SMR 初号機の運開が想定され、実証・実用化、政策・法制度・規制、能力・関与・公衆の信頼、および国際的パートナーシップと市場の 4 分野で、各分野の関係沿指示が実施すべき具体的な実施項目が定められている。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

カナダには豊富なウラン資源があり、ウラン採鉱と製錬が仏 Orano 社（旧 AREVA 社）の子会社やカメコ社により国内の 5 カ所の鉱山で行われている。またウラン転換はカメコ社が、燃料加工は同社と米 BWX テクノロジーズ（BWXT）社の子会社の BWXT カナダ社がそれぞれカナダ国内で実施している。

カナダでは豊富なウラン資源を背景に、天然ウランを濃縮することなく直接燃料として使える CANDU 炉の開発されてきた。CANDU 炉から発生する使用済燃料の再処理・プルサーマルは経済性の観点、政策的な判断などから実施されておらず、実施予定もない。

放射性廃棄物管理・処分

カナダで現在運転中の商業炉は、全て天然ウランを燃料とする CANDU 炉である。カナダにはウラン資源が豊富にあり、現在原子力産業界において再処理の必要性が認識されていないため、原子炉から取り出された使用済燃料は廃棄物とみなされる。

カナダの使用済燃料の管理方針は、「適応性のある段階的管理」と呼ばれている。同方針によれば、最終的には使用済燃料の地層処分を目指すのが、その達成までの 300 年またはそれ以上の期間を、30 年程度の集中管理の準備（第 1 期）、同じく 30 年程度の集中貯蔵と技術実証（第 2 期）、およびそれ以降の期間の、長期閉じ込め、隔離、モニタリング（第 3 期）の 3 期に分けて、取り組みが進められる。

現在は第 1 期に相当し、その一環で 2010 年 5 月から、地層処分場のサイト選定が進められている。サイト選定は、実施主体の核燃料廃棄物管理機関（NWMO）により、2010 年に開始された。カナダのサイト選定は、自治体側が関心表明をし、NWMO が関心表明した自治体の中から候補地を絞り込む形で進められており、選定開始当初は 22 の自治体が地層処分場の受け入れに関心を示した。現在は、2 カ所の自治体がサイト選定プロセスに残っている。なお NWMO は、サイト選定の一定の段階にまで残った自治体に対して、サイト選定プロセスへの貢献に対するものとして支援金を支給している。

カナダでは、操業している低・中レベル放射性廃棄物の処分場はなく、原子力発電所で発生した低・中レベル放射性廃棄物はサイト内で保管されている。オンタリオ・パワー・ジェネレーション（OPG）社は、ブルース原子力発電所サイトにおいて、同社が運転する原子力発電所から発生した低・中レベル放射性廃棄物を処分する地層処分場（DGR）の建設計画を進めていたが、2020 年 1 月に建設予定地の先住民により、DGR プロジェクトに対する賛否を問う投票が行われ、反対派が多数を占めたため、同社はブルースサイトでの DGR 建

設を断念し、代替サイト選定のためのプロセスを検討していくことを公表した。連邦天然資源省は 2020 年 11 月に、放射性廃棄物政策の見直しに向けて、公衆や先住民等のステークホルダーの関与のプロセスを開始している。

地層処分場のサイト選定に係る立地政策の取り組み

カナダでは、地層処分場のサイト選定に対する関心表明を行った地域の住民を対象として、個別の関心に応じた詳細な情報提供や住民との継続的な対話（Learn more 活動）を実施した。Learn more 活動においては、NWMO の職員や専門家が派遣され、選定プロセスの進め方等についての詳細な情報提供が行われた。また、2021 年 2 月末時点でサイト選定の対象となる自治体は 2 カ所にまで絞り込まれているが、絞り込みにおいても地元と良好なパートナーシップ関係が構築できるかが判断基準の一つとなっている。

安全規制

CNSC は、福島第一原子力発電所事故を受け、国内の原子力安全および安全規制についての再評価を行ったタスクフォースの提言を踏まえ、事故の教訓を生かすための統合行動計画を 2013 年 8 月に策定した。この行動計画の策定作業と並行して、CNSC は規制文書の改定にも着手している。

行動計画では、この規制文書改定を含む 8 項目を短期間（12 カ月）で実施し、残る 5 項目を中期（24 カ月）、長期（48 カ月）の時間枠で実施する方針が示されており、短期の行動計画、および中期の行動計画はそれぞれ 2012 年 12 月と 2013 年 12 月に完了している。

原子力損害賠償

カナダ外務貿易開発省は 2013 年 12 月、カナダが原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）に署名したことを発表した。CSC の批准に向け、カナダ政府は 2014 年 1 月、1976 年原子力損害賠償法を改正し、原子力損害賠償措置額を現在の 7,500 万カナダドルから 10 億カナダドルに引き上げるエネルギー安全・セキュリティ法案を議会に提出し、同法は 2015 年 2 月に成立した。なおカナダでは、CSC は 2017 年 9 月に発効している。

●原子力企業動向

国内動向

<既設炉の寿命延長>

カナダでは、大型炉の具体的な新設計画は現状なく、既存炉の寿命延長を図る方針である。

オンタリオ州のブルース原子力発電所では、全 8 基のうち 1～4 号機（1976～1978 年運転）が 1990 年代に一時停止されたものの、電力供給不足等を理由として 4 基全てで運転が再開された。また、2017 年 10 月に発表されたオンタリオ州の LTEP では、2033 年までに OPG 社が所有するダーリントン原子力発電所の 4 基、およびブルース原子力発電所の 6 基

の改修を進めていく方針が示された。このうちダーリントン 2 号機は、改修工事を経て約 4 年振りに 2020 年 6 月に運転を再開している。

<小型モジュール炉（SMR）の開発>

カナダ原子力研究所（CNL）は、カナダ原子力公社（AECL）が所有する国立研究所の運営・管理を行う子会社として 2013 年に設立された組織である。CNL は 2018 年 4 月、AECL の所有サイトにおける SMR 実証施設の設置に向け事業者の公募を開始した。CNL は、開発事業者を事前審査とデューデリジェンスの 2 段階により選定し、2026 年までに実証施設を完工させることを目標としている。

CNL が公表している情報によると、スターコア・ニュークリア社、テレストリアル・エナジー（TE）社および U バッテリー社が事前審査を通過している。また、グローバル・ファースト・パワー（GFP）社、OPG 社、ウルトラ・セーフ・ニュークリア社（USNC）の 3 社連合については、第 2 段階を終了し、土地整備、プロジェクトリスク管理、契約条項に関する交渉を行う第 3 段階に入ることを CNL が決定している。なお、この 3 社連合が開発を進めるマイクロモジュール炉（MMR）を、CNL が運営・管理するチョーク・リバー研究所サイトにおいて建設するために、2019 年 3 月に GFP 社は CNSC にサイト準備認可申請（LTPS）を提出している。

この他、CNL は「カナダ原子力研究イニシアチブ（CNRI）」と呼ばれる SMR の研究開発支援イニシアチブも進めている。このイニシアチブでは支援対象は複数回選定されることになっており、2019 年 11 月に CNL は第 1 回目として支援対象候補 4 社（ホルテックスカナダ社、Kairos Power 社、USNC、TE 社）を選定したことを発表した。CNRI では 2020 年 11 月に新たな提案募集が開始された。今回の募集では、技術的成熟度の低い技術にフォーカスし、SMR を含む先進炉システム、核融合、原子力クリーンエネルギーシステムの 3 分野で提案を募集することとなっている。

<SMR の開発における規制機関の取り組み>

規制面では、カナダ原子力安全委員会（CNSC）が 2017 年 11 月、TE 社の非軽水炉設計の小型炉である一体型熔融塩炉（IMSR）に対する許認可前ベンダー設計審査（VDR）の第 1 段階を小型炉としては初めて完了したことを発表した。この他、2021 年 2 月末時点でペンディング中のものも含め 10 社のプラントを対象に VDR が実施されている。そのうち IMSR と USNC の MMR、ARC ニュークリア・カナダ社の ARC-100、およびホルテックス社の SMR-160 の VDR 第 1 段階が完了している他、2020 年 1 月には米ニュースケール・パワー社と米 GE 日立ニュークリア・エナジー（GEH）社の設計を対象とした VDR が開始されている。両社の VDR 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するため、第 2 段階からのスタートとなる。

なお CNSC は、2019 年 8 月に米 NRC と先進炉及び SMR の審査の効率性向上に向けた

協力覚書（MOC）を締結した。本 MOC に基づき、両者は先進炉や SMR の設計の解析における協力の機会及びベストプラクティスの評価・共有のために必要な基盤の構築を開始している。2019 年 12 月に CNSC と NRC は、本 MOC に基づき TE 社の IMSR の技術審査を共同実施することを決定している。

国外動向

SNC-ラヴァリン社は、すでに CANDU 炉を採用しているルーマニアのチェルナボダにおける増設計画に参画する意欲を示している。SNC-ラヴァリン社の子会社 CANDU エナジー社と中国広核集団（CGN）傘下の中広核工程有限公司（CNPEC）は 2014 年 7 月、チェルナボダ原子力発電所 3、4 号機建設に向けた独占的かつ拘束性を有する協力合意書に署名した。しかしながら、ルーマニア政府が同国の国営ニュークリアエレクトリカ社に対し、CGN との交渉終了を命じたことで 3、4 号機建設の実施体制は不透明になっている。

●出所

- カメコ社
- IAEA “Country Nuclear Fuel Cycle Report: IAEA Technical Reports Series No.425, 2nd Edition, May 2005”.
- 連邦天然資源省
- カナダエネルギー規制機関（CER）
- オンタリオ州政府
- SMR ロードマップウェブサイト
- カナダ原子力公社
- 核燃料廃棄物管理機関（NWMO）
- SNC-ラヴァリン社
- ブルース・パワー社
- オンタリオ・パワー・ジェネレーション社
- カナダ原子力安全委員会（CNSC）
- カナダ国家エネルギー委員会（NEB）
- カナダ原子力研究所（CNL）
- ニュースケール・パワー社
- グローバル・ファースト・パワー社
- U バッテリー社
- ルーマニア国営ニュークリアエレクトリカ社
- 中国広核集団
- テレストリアル・エナジー社

(3) ブラジル

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設  ◎ブラジリア レゼンデ濃縮工場(E) ▲ アングラ②(建設中①)				
設備容量：188.4 万 kW 発電電力量：152 億 kWh 運転中：2 基 (PWR2 基) 建設中：1 基 (PWR) 計画中：0 基 原子力シェア：2.7% 1980 年代から建設が中断されていたアングラ 3 号機の建設が 2010 年に再開されたが、2015 年に建設が再度中断。政府は長期的に 4～8 基の原子炉建設も検討しているが、2030 年までのエネルギー拡大計画では、新設はアングラ 3 号機 (2026 年運転を想定) に限定する方針。				
基本 情報	面積	851.2 万 km ²	人口	2 億 947 万人
	公用語	ポルトガル語		
	通貨	1 米ドル＝約 5.3 レアル 1 レアル＝19.62 円 (2021 年 3 月適用)		
政治	政治体制	連邦共和制 (大統領制)		
	議会	二院制。上院 (81 議席)、下院 (513 議席)		
	政府	大統領 ジャイル・メシアス・ボルソナーロ (2019 年 1 月 1 日就任)		
経済	GDP	1 兆 8,850 億米ドル (2018 年名目、世界銀行) 成長率 1.1% (2019 年、ブラジル地理統計院)		
	経済の特徴および概況			
	同国は世界 9 位かつ南米で最大の経済規模を誇る。2018 年の経済成長率はプラス 1.1%で 2019 年もプラス 1.1%と前年と同じ伸び率。(ブラジル地理統計院)。過去に巨額の対外債務に苦しんだブラジルであるが、2007 年以降は対外債権が対外債務を上回り純債権国となっている。他方、インフレ率は 2015 年累積で 10.67% (ブラジル地理統計院) と、目標圏中央値 (6.5%) を上回って推移し、インフレ抑制のために利上げがなされたが、2016 年以降はインフレ率の低下を受け、政策金利の引き下げが行われた。インフレ率の 2019 年累積は 4.31%である。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：13,624 石炭：30,444 天然ガス：4,240 億（立方メートル） ウラン：155,100（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2 億 8,702 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 28,702万 石油換算トン
・エネルギー自給率 103.0%（原子力含）、101.6%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：1.4%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：40,561 水力：104,198 原子力：1,990 その他：16,760																		
電力供給体制の概要	発送配電は州によって異なっている。サンパウロ州やリオデジャネイロ州等の南東部では民間事業者が発電、配電を担当し、州営事業者やブラジル電力公社（Eletrobras 社）傘下の企業が送電を担当している。北部や北東部では Eletrobras 社傘下の Eletronorte が発送配電を担当する。																		
電源種別発電電力量																			
水力発電の占める割合が圧倒的であり、約 65%を占める。原子力は約 2%を占めている。		<table border="1"><caption>発電電力量の構成</caption><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>水力</td><td>65%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>18%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>9%</td></tr><tr><td>石炭</td><td>4%</td></tr><tr><td>石油</td><td>2%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>2%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 601,372GWh				電源種別	割合 (%)	水力	65%	再エネ他	18%	天然ガス	9%	石炭	4%	石油	2%	原子力	2%
電源種別	割合 (%)																		
水力	65%																		
再エネ他	18%																		
天然ガス	9%																		
石炭	4%																		
石油	2%																		
原子力	2%																		
電力最終消費量（百万 kWh）	507,721	発電電力量（百万 kWh）	601,371	電力純輸入量（百万 kWh）	34,977														

電力需要の推移と見通し

ブラジルの発電電力量は 2000 年に 3,480 億 kWh、2019 年には 6,490 億 kWh であった。2029 年の発電電力量は 9,420 億 kWh となると予測されている。

●エネルギー政策・計画

ブラジルでは水力発電の占める割合が高いが、2020 年 12 月に承認された「2050 年までの長期国家エネルギー計画（PNE2050）」では、天然ガス火力発電や原子力発電、再生可能エネルギー等の拡大を検討する可能性が示された。

●原子力政策・計画

原子力発電

ブラジルでは現在、アングラ原子力発電所で 2 基の原子炉（PWR、合計 190.1 万 kW）が稼働中で、運転は Eletrobras 社傘下の Eletronuclear 社が担当している。米ウェスティングハウス（WH）社製のアングラ 1 号機は 1985 年、独シーメンス社製の同 2 号機は 2001 年に運開した。

上記の PNE2050 では、2050 年までに原子力発電の設備容量を 800 万 kW 増加させるシナリオと、1,000 万 kW 増加させるシナリオの 2 つが示されている。ただし、鉱山エネルギー省が発表する向こう 10 年間のエネルギー拡大計画（PDE）の最新版である PDE2030 では、2030 年までに増設が見込まれるプラントはアングラ 3 号機のみとされている。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ラゴア・レアルとイタタイアにウラン鉱山がある。濃縮の大半はウレンコ社に委託しているが、一部はブラジル原子力委員会（CNEN）傘下のブラジル原子力工業会社（INB）が操業するレゼンデ濃縮施設で実施されている。レゼンデには転換、再転換、成型加工を行う核燃料工場も設置されている。

放射性廃棄物管理・処分

CNEN が放射性廃棄物の管理・処分に責任を負う。2001 年には放射性廃棄物の貯蔵施設および処分場の選定、建設、操業について定めた法律が制定され、2008 年には、低・中レベル放射性廃棄物処分場設置に向けたプロジェクトが開始された。なお、アングラ 1、2 号機で発生した低・中レベル放射性廃棄物は現在、サイト内で貯蔵されている。

同発電所で発生した使用済燃料については、管理方針は未定であり、サイト内の使用済燃料プールで貯蔵されている。プールの容量が逼迫していることから、両機を運転する Eletronuclear 社はサイト内に乾式貯蔵施設を建設する計画であり、2021 年中にプールから新たな貯蔵施設への使用済燃料の移送を開始するとしている。

●原子力企業動向

国内動向

1980年代から建設が中断され建設許可も無効となっていたアングラ 3 号機について、政府は 2008 年に建設再開を決定した。建設許可は 2010 年 5 月に発給され、同年 6 月にコンクリート打設が開始された。2013 年には仏 AREVA 社（現 Framatome 社）が、同機の完工・試運転支援に関する契約（契約額：12 億 5,000 万ユーロ）を受注した。しかし建設工事に係る贈収賄の発覚や資金的な問題から、2015 年 9 月から同機の建設は中断している。

アングラ 3 号機の建設再開に向け Eletronuclear 社は、パートナー企業の選定を進めており、これまでロシア、中国、フランス、韓国の企業が関心を示してきた。このうちロシアとは 2017 年 6 月の露伯共同声明の中で、同機の完工や原子力発電所新設等に関する協力拡大を検討するとした。また中国との協力については、Eletrobras 社と Eletronuclear 社、CNNC が、原子力利用に係る協力強化のための覚書（MOU）を 2015 年 5 月に締結しており、2016 年 12 月には Eletronuclear 社と CNNC が、同機の建設再開に向けた協力に係る MOU を締結した。さらに 2017 年 9 月に Eletrobras 社と CNNC は、同機の建設継続および新設プロジェクトに向けた協力に関する MOU を締結した。フランスとの協力については、Eletrobras 社と Eletronuclear 社、フランス電力（EDF）が 2018 年 6 月に、同機の完工や原子力発電所新設等に関する協力促進のため 3 年間の MOU を締結した。

2019 年 7 月には、投資連携プログラムによってアングラ 3 号機の建設を再開する方針を定めた政令が官報公示された。技術的、経済・財政的なフィージビリティが検討された後に、民間パートナー企業が入札によって選定される予定である。2020 年 6 月には投資連携プログラム審議会が、建設リスクと財務リスクの分離や、設計・調達・建設（EPC）契約による完工、債務整理、資金調達の保証、パートナー企業の参画を可能とすること等を規定した、プロジェクト推進の基本方針を承認した。その後 2021 年 2 月に Eletronuclear 社は、同機の建設再開に向けた土木工事及び電気機器組み立て工事の入札を官報公示した。同社は今後、選定企業と 2021 年 5 月に契約締結し、完工までの建設工事を担う主契約者と 2022 年後半に契約する計画である。同機の運開時期は、2026 年と想定されている。

アングラ 3 号機に続くブラジルにおける今後の原子炉新設には、中国、ロシア、韓国、米国等が関心を示している。中国については、2017 年 9 月にブラジル鉱山エネルギー大臣と会見した CNNC は、中国製炉・華龍 1 号採用への期待感を表明した。ロシアについては、ブラジル国営原子力関連機器メーカー Nuclebras Equipamentos Pesados 社（NUCLEP）と露 ROSATOM 国営原子力会社が 2015 年 9 月に、原子力・電力産業を含む広範な分野での関係強化を目指し MOU を締結した。また 2017 年 11 月には、Eletrobras 社と Eletronuclear 社、露 ROSATOM 国営原子力会社が、ブラジルにおける原子力発電所新設等に関する協力拡大に向けた MOU を締結した。韓国については、2015 年 4 月に、Eletrobras 社と Eletronuclear 社、韓国電力公社（KEPCO）が、3 社間の原子力分野における MOU を締結した。米国については、NUCLEP 社が 2015 年 6 月、アングラ 1 号機建設の実績を

有する WH 社と、ブラジルにおける AP1000 関連の設備・機器の製造に関する MOU を締結した。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Brazil
- ブラジル鉱山エネルギー省
- ブラジル外務省
- ブラジル大統領官房府
- Eletrobras 社
- Eletronuclear 社
- Nuclebras Equipamentos Pesados 社
- 仏 Framatome 社

	と協議を行った結果、8月にほぼすべての債権者と債務再編に合意。今後は、IMF等との公的債務再編交渉が重要な課題となっている。
--	--

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：385 石炭：9,270 天然ガス：3,320 億（立方メートル） ウラン：8,600（トン）	一次エネルギー供給構成比 (エネルギー源別)
・一次エネルギー供給 8,010 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 8,010万 石油換算トン ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他
・エネルギー自給率 93.5%（原子力含）、91.3%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：2.2%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：28,122 水力：11,308 原子力：1,755 その他：943																		
電力供給体制の概要	発送配電は分離されている。発電については、100 以上の発電事業者が行う。送電は地域間を連携する送電線を保有する Transener 社および地域内を結ぶ送電線を保有する 6 つの地域送電会社が担当している。配電については、約 40 の配電会社が担当している。																		
電源種別発電電力量																			
天然ガスによる発電が約 65%を占めている。残りの主要電源は水力、石油で、原子力発電は約 5%を占める。	<table border="1"><caption>発電電力量の構成</caption><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>2%</td></tr><tr><td>石油</td><td>5%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>65%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>5%</td></tr><tr><td>水力</td><td>22%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>1%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 146,519GWh					電源種別	割合 (%)	石炭	2%	石油	5%	天然ガス	65%	原子力	5%	水力	22%	再エネ他	1%
電源種別	割合 (%)																		
石炭	2%																		
石油	5%																		
天然ガス	65%																		
原子力	5%																		
水力	22%																		
再エネ他	1%																		
電力最終消費量 (百万 kWh)	128,744	発電電力量 (百万 kWh)	146,518	電力純輸入量 (百万 kWh)	9,558														

電力需要の推移と見通し

電力消費は 1990 年代以降急速に増加。総発電電力量も 2000 年の 890 億 kWh から 2016 年には 1,370 億 kWh に伸びている。2030 年の発電電力量は、2 つの異なる電力需要シナリオに基づき算出されており、1,790 億 kWh もしくは 2,140 億 kWh となると予測されている。

●エネルギー政策・計画

アルゼンチンは、石油、天然ガス等のエネルギー資源に恵まれているが、1950 年代から原子力の研究開発が進められており、1968 年に原子力発電所の建設が開始、1974 年に初号機が運開した。

2017 年 12 月に公表された「2030 年のエネルギーシナリオ」によれば、中長期的には、火力、水力、原子力、再生可能エネルギー等の多様な電源構成での発電を行うとの目標を示している。

●原子力政策・計画

原子力発電

アルゼンチンでは、国営のアルゼンチン原子力発電会社（NASA）がアトーチャ原子力発電所 1 号機（PHWR、33.5 万 kW）と 2 号機（PHWR、69.2 万 kW）、エンバルセ原子力発電所（CANDU 6、60 万 kW）の 3 基の原子炉を運転している。また、中国・ロシアの協力の下、原子炉の新規建設計画も進めている。

4 基目となるアトーチャ 3 号機（PHWR、70 万 kW 級）の建設には、中国、韓国、フランス、ロシアなどが関心を表明してきたが、2014 年 9 月に NASA は、中国核工業集团公司（CNNC）と、同基の建設に係る協定を締結した。その後 5 基目の建設計画も併せて協議が進められ、2015 年 2 月の両国政府合意を経て、両社は同年 11 月にアトーチャ 3 号機の建設に関する契約、および 5 基目建設に向けた枠組契約を締結している。これらの契約締結を受け 2016 年 6 月にアルゼンチン・エネルギー鉱業省（当時）と中国・国家能源局（NEA）は、2 基の建設に向けた協力覚書（MOU）を締結した。2017 年 5 月には、NASA と CNNC が 2 基の建設に係る一括請負契約に署名した。

アトーチャ 3 号機は NASA 主体で建設され、CNNC が中国での重水炉（CANDU6）の運転経験を活かして技術面や機器供給で支援を行う。一方、5 基目については、中国国産の PWR である華龍 1 号が採用される予定である。両機の建設コストは合計約 125 億ドルと見積もられており、中国側が資金協力を行う。

国内 6 基目については、アルゼンチンとロシアが 2015 年 4 月に、ロシア製 VVER（120 万 kW 級）建設のための協力の枠組を定めた MOU に署名した。また 2018 年 12 月には、アルゼンチンのエネルギー庁と露 ROSATOM 国営原子力会社が、原子力平和利用に係る協力拡大のための戦略文書および、両国がプロジェクトを協力して実施するためのロードマ

ップに署名した。

この他、アルゼンチンは韓国やウクライナとの協力も進めている。NASAは2016年1月、韓国水力原子力（KHNP）と、原子力発電所の運転、保守、エンジニアリング、建設等の分野における技術協力に関する MOU を締結し、同年 10 月には、ウクライナ・エネルゴアトム社と、原子力開発に係る MOU を締結した。

なお、アルゼンチンは小型一体型 PWR（CAREM）の独自開発も進めている。2014 年 2 月にはアトーチ原子力発電所近傍のサイトにおいて、プロトタイプ CAREM-25（出力 2.5 万 kW）の建設が開始された。同機は 2023 年の運開が見込まれている。

燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

1950 年代半ばからウラン鉱山の開発を行ってきたが、経済的理由から 1997 年にウラン鉱山は閉鎖された。しかし 2018 年 1 月、南米におけるウラン生産国としての地位確立とウラン自給を目指し、アルゼンチン政府と UrAmerica アルゼンチン社が、露ウラニウム・ワン社との間で、ウラン探査・採鉱に係る協力促進のための MOU を締結した。両国は、露ウラニウム・ワン社の採鉱技術を利用した開発プロジェクトを共同で実施する予定である。

国内の燃料サイクル施設としては、ピルカニジェウにアルゼンチン原子力委員会（CNEA）が保有する小規模のウラン転換工場がある。また、CNEA 子会社の CONUAR SA 社がエセイサで燃料集合体製造工場を操業している。

濃縮は、1980 年代にピルカニジェウのプラントで小規模に行われていたが、1990 年代に同プラントが閉鎖された後は米国に委託されていた。しかし政府は、濃縮活動を再開・拡大する方針を示しており、2015 年 11 月末には同プラント補修に伴う落成式が執り行われている（プラント規模は不明）。

放射性廃棄物管理・処分

低中レベル放射性廃棄物はエセイサ原子力研究センターで処分されている。使用済燃料は主に原子力発電所のプールに貯蔵されているが、エンバルセ発電所には乾式貯蔵施設も設置されている。高レベル放射性廃棄物の最終処分については、1980 年代にフィージビリティ調査が行われ、候補地の名前まで上がったが、その後進展していない。

●原子力企業動向

国内動向

運転中のエンバルセ発電所では 30 年間の寿命延長に向けた作業が 2007 年より開始され、同プラントでは 2015 年末以降、運転を停止して蒸気発生器交換等を伴う大規模補修を実施している。NASA とカナダの CANDU エナジーは 2011 年 8 月、同発電所の寿命延長のための工事契約を締結した。また米ウェスティングハウス（WH）社の子会社は 2013 年に、同発電所の蒸気発生器交換に係るエンジニアリング役務を受注している。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Argentina
- IAEA NEWMDB
- アルゼンチン大統領府
- エネルギー庁（旧エネルギー鉱業省）
- アルゼンチン原子力委員会
- アルゼンチン原子力発電会社
- ROSATOM 国営原子力会社
- 中国核工業集团公司
- 韓国水力原子力株式会社
- ウェスティングハウス（WH）社

(5) メキシコ

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

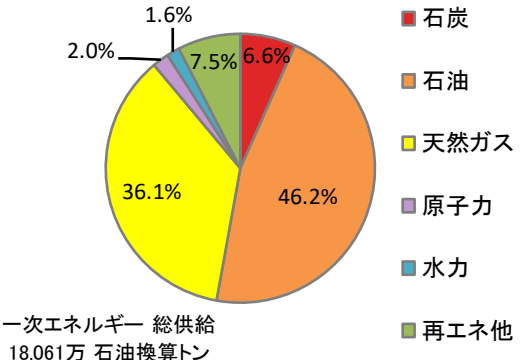
設備容量：155.2 万 kW 発電電力量：109 億 kWh

運転中：2 基 (BWR2 基) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：4.5%

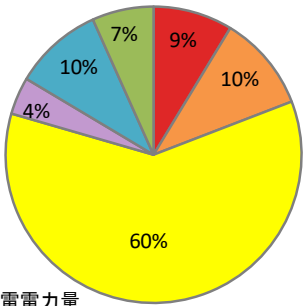
建設を含むシナリオも示されていたが、メキシコ湾での新たなガス田発見を受けて、コスト上の理由から計画見直しを実施。その後政府は 2018 年に、原子炉 3 基を 2029～2031 年に運開させる計画を発表したが、2021 年に発表された新たな電力システム開発計画では、2034 年までの新設計画の中に原子力発電所は含まれていない。

基本 情報	面積	196 万 km ²	人口	1 億 2,619 万人
	公用語	スペイン語		
	通貨	1 ドル＝約 21.3 ペソ 1 ペソ＝4.88 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	立憲民主制による連邦共和国		
	議会	二院制。上院 (128 議席)、下院 (500 議席)		
	政府	大統領 アンドレス・マヌエル・ロペス・オブラドール		
経済	GDP	1 兆 2,230 億米ドル (2018 年名目、IMF)		
		成長率 2.0% (2018 年、IMF)		
	経済の特徴および概況			
1994 年に発効した北米自由貿易協定 (NAFTA) の締約国である。世界的な経済危機の影響により、2009 年の実質経済成長率はマイナス 4.7%となったが、その後回復。原油価格の低迷を受け、2015 年 1 月に歳出削減措置が発表されたが、米国経済の回復基調・ペソ安の影響により北米輸出が堅調となり、また国内民間消費も好調であったことから、成長率が 2015 年は 2.5%、2016 年は 2.3%、2017 年は 2.1%、2018 年には 2.0%で、2010 年から 9 年連続のプラス成長を記録した。				

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1,496 石炭：5,422 天然ガス：3,240 億（立方メートル） ウラン：2,800（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 8,061 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 18,061万 石油換算トン
・エネルギー自給率 87.6%（原子力含）、85.6%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：2.0%	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)		火力：54,388 水力：12,628 原子力：1,608 その他：8,297									
電力供給体制の概要		メキシコ電力公社（CFE）が中心となり、発送配電を行っている。									
電源種別発電電力量											
総発電電力量に占める天然ガスの割合が半分を超えている。その他石油、石炭、水力などに加え、原子力発電（約 4%）も活用している。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 335,582GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kWh)	283,360	発電電力量 (百万 kWh)	335,583	電力純輸入量 (百万 kWh)	1,477						
電力需要の推移と見通し											
メキシコ・エネルギー省（SENER）の「電力セクター展望 2018-2032」によれば、2018 年から 2032 年の期間におけるメキシコの電力消費量の伸び率は年平均 3.1%と予測されており、電力消費量は 2018 年の約 3,133 億 kWh から 2032 年には約 4,848 億 kWh へと増加する見通し。											

●エネルギー政策・計画

メキシコは世界有数の原油生産国であり、メキシコ石油公社（Pemex）による原油生産の独占体制が敷かれている。

1990 年の「国家エネルギー計画」では、2010 年までに原子力発電設備容量を 300 万～690 万 kW まで拡大することが想定されていたが、その後、メキシコ湾で新たなシェールガスが発見されたことを受け、化石燃料や天然ガス等の火力発電にシフトすることとなった。

●原子力政策・計画

原子力発電

メキシコでは、ラグナベルデ原子力発電所において米ゼネラル・エレクトリック（GE）社製の 2 基の原子炉（BWR）が稼働中である。同発電所は政府によって所有され、エネルギー省傘下のメキシコ電力公社（CFE）によって運転されている。2020 年 7 月に、同発電所 1 号機（1990 年営業運転開始）に対して 30 年の運転延長認可が発給され、2050 年までの運転が可能となった。同 2 号機（1995 年営業運転開始）の運転認可は 2025 年まで有効で、30 年の運転延長に向けた手続きが行われている。

CFE は 2010 年 5 月、2019 年から 2028 年までに新設される発電所の設備容量に関して 4 つのシナリオを発表し、低炭素シナリオでは原子力発電や風力発電への大規模な投資の計画を示した。同シナリオでは、10 基の新規原子炉が建設される計画であったが、その後メキシコ湾で新たなシェールガス田が発見されたことを受け、政府はコスト上の理由から計画を見直した。

その後 2018 年に政府が発表した「国家電力システム開発プログラム (PRODESEN) 2018-2032」では、2029 年、2030 年、2031 年にそれぞれ 1 基ずつ原子炉を運開させる計画が示されたが、2021 年 1 月に発表された最新の「PRODESEN2020-2034」では、2034 年までの新設計画の中に、原子力発電所は含まれていない。ただし SENER の大臣は 2019 年 9 月に、クリーンなエネルギーである原子力発電の拡大についての検討を行うべきとの意向を示している。

なお政府は、2013 年 12 月にロシアとの間で原子力平和利用に関する協力協定に署名しており、同協定は 2015 年 8 月に発効した。米国との間では、2018 年 5 月に原子力協力協定（123 協定）に署名した。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

メキシコにはウラン資源が存在するが、安価なウランを国際市場で調達しており、国産ウランを生産する予定はない。UF₆は主にロシアから調達し、ウラン濃縮と燃料加工は米国へ委託している。

放射性廃棄物管理・処分

現在、放射性廃棄物管理の政策は確立されていない。管理方法はウラン需給、価格、技術革新、国内での原子炉新設に係る政策などの要因に鑑みて今後決定される。なお、エネルギー省が放射性廃棄物の貯蔵・処分に責任を負う。

ラグナベルデ原子力発電所で発生した使用済燃料は、サイト内の使用済燃料プールに保管されている。また、低・中レベル放射性廃棄物は、同発電所内の施設で貯蔵されている。

●原子力企業動向

国内動向

ラグナベルデ原子力発電所では 2007 年から 2013 年にかけて、スペイン・イベルドローラ社らにより出力増強・運転延長のための改修工事が行われた。これにより同発電所の出力は 20%増大し、合計 164 万 kW（82 万 kW×2 基）となった。

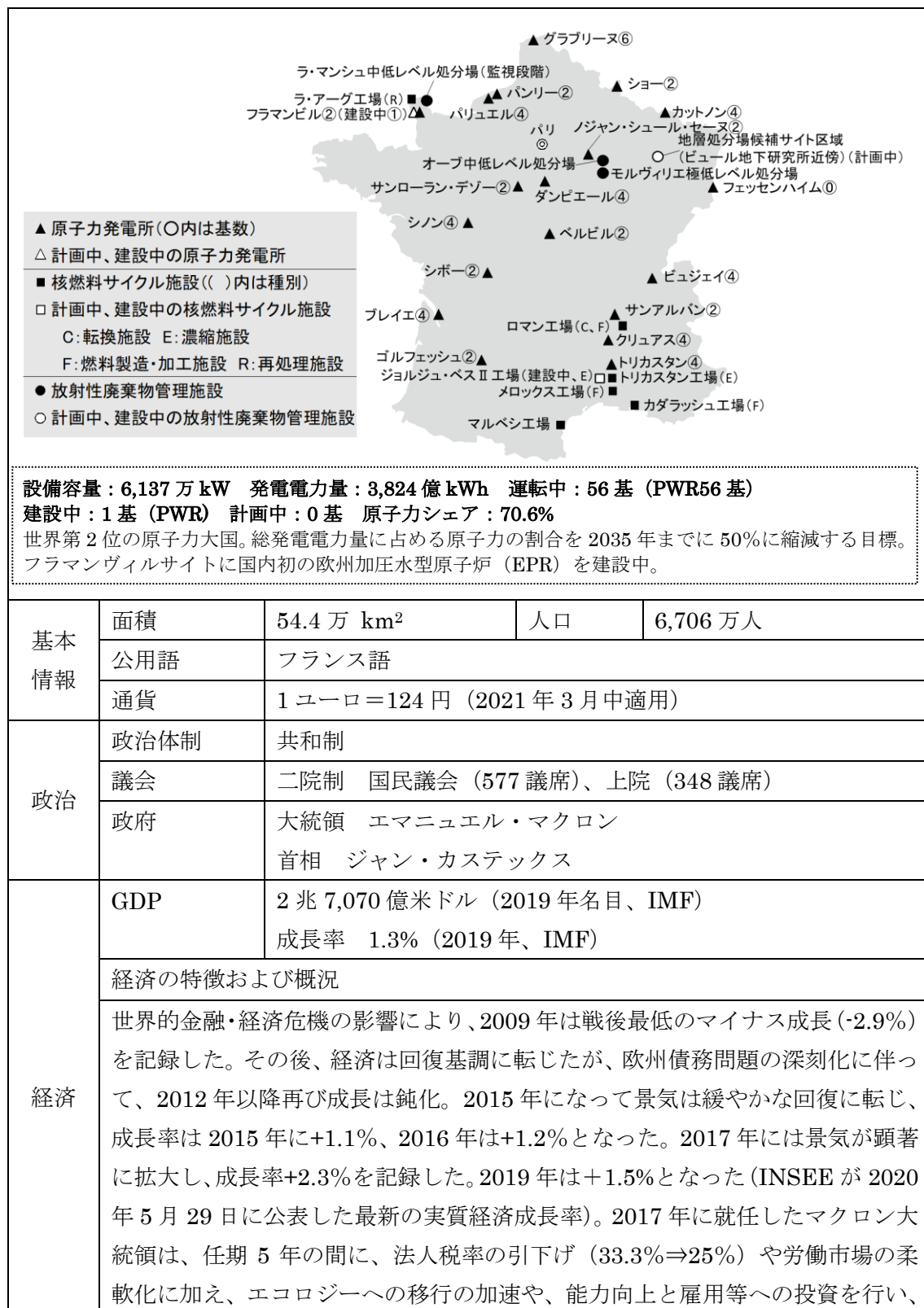
●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Mexico
- IAEA NEWMDB Radioactive waste management programmes in OECD/NEA member countries, Mexico, 2005
- メキシコ大統領府
- メキシコ外務省
- エネルギー省
- ROSATOM 国営原子力会社

2.3.2. 欧州（西）

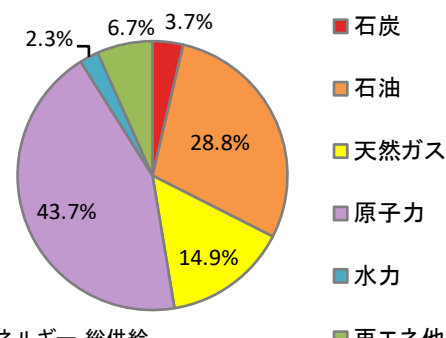
(1) フランス

●基本情報



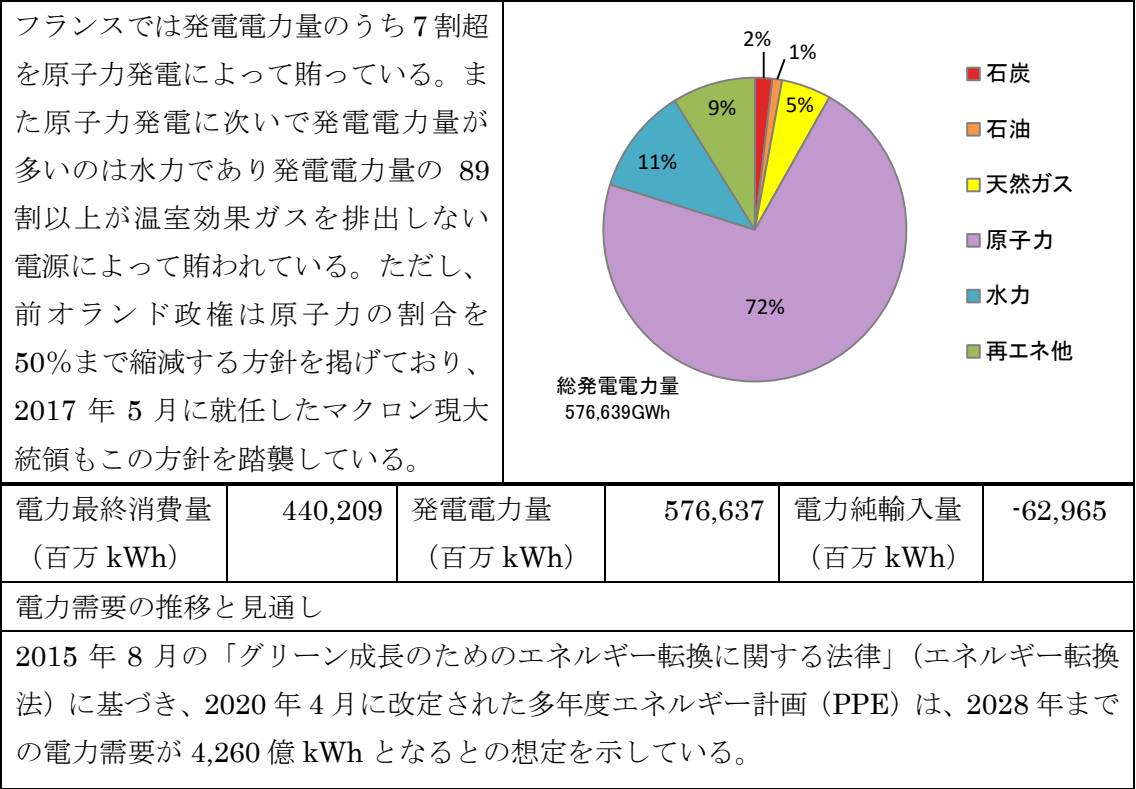
	高失業率の改善や経済活性化を図る。加えて課題とされていた歳出についても2017年には-2.8%となり、EUが定める財政基準である「-3%以内」との水準を2007年以来10年ぶりに達成。2018年は-2.5%、2019年は3.0%となり、財政規律の確保も図る意向。
--	---

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1,013 石炭：390 天然ガス：100 億（立方メートル） ウラン：11,500（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 24,635万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 2 億 4,635 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 55.0%（原子力含）、11.3%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：43.7%	

●電力

電源種別設備容量（千kW）	火力：19,783 水力：25,793 原子力：63,130 その他：24,751
電力供給体制の概要	フランスで発電を行っているのは、国が株式の8割以上を保有するフランス電力（EDF）である。送配電も EDF が行っていたが、電力自由化の流れをうけて、同社の送配電部門が送電系統運用株式会社（RTE）として設立され、さらに配電部門もフランス電力配電社（Enedis）として分離された。なお EDF は RTE の株式の半分と Enedis の全株式を保有している。
電源種別設備容量（千kW）	火力：21,907 水力：25,706 原子力：63,130 その他：22,258
電源種別発電電力量	



●エネルギー政策・計画

フランスでは、石油ショックを契機としてエネルギー自立の確保がエネルギー政策の最大の課題となっており、国産技術としての原子力開発を進める政策をとってきた。しかし、2012年に大統領に就任したオランド氏は、大規模な省エネルギー、再生可能エネルギー開発への注力と原子力発電の縮減等によって、フランスの“エネルギー転換”を実現するとの目標を掲げた。これらの方針が反映されたエネルギー転換法が2015年8月に制定され、2017年5月に大統領に就任したマクロン氏もこの方針を踏襲している。

政府は2025年までに原子力比率を50%に縮減する目標を掲げたが、送電系統運用会社(RTE)が2017年11月に、この目標達成のためには、ガス火力の増設等によって温室効果ガスの排出量が2016年比で2倍近くに増えるとの分析結果を示したことから、政府は、減原子力目標の達成時期を2025年から2035年に先送りし、減原子力達成の法定目標時期は、2019年11月に公布された気候・エネルギー法によって2035年に改定された。また同法によって、2050年までのカーボンニュートラル達成目標も新たに規定された。

現在フランス政府は、長期的な電力ミックスの検討を進めており、このためにRTEが2050年のカーボンニュートラル実現に向けた8つの電力ミックスシナリオの検討を行っている。8つのシナリオのうち4つは、今後の原子炉新設を行わず、既存炉の閉鎖分を再エネで代替していくシナリオで、残り4つは原子炉新設を行い、最大で50%の原子力比率を維持するシナリオである。2021年秋頃にRTEは検討結果を公表する予定であり、その結果を踏まえて政府は2023年に、長期的な電力ミックス方針を決定する予定である。

●原子力政策・計画

原子力発電

フランス政府はほぼ一貫して原子力発電を維持する政策を採っており、既存炉のリプレースを見据え、フラマンヴィル 3 号機（EPR）が 2007 年から建設中であるが、運開時期は当初予定の 2012 年から大幅に遅延し、2023 年以降の見込みとなっている。

2011 年の福島第一原子力発電所事故後も当時の中道右派政権は原子力発電を積極的に支持する方針を示したが、2012 年に大統領に就任したオランド氏は、総発電電力量に占める原子力の割合を 2025 年に 50%に縮減するとし、国内で最も古いフェッセンハイム発電所を閉鎖する方針を掲げた。2015 年 8 月のエネルギー転換法には減原子力目標と原子力発電設備容量の上限（6,320 万 kW）が規定され、フラマンヴィル 3 号機の運開に伴い、EDF はフェッセンハイム発電所の 2 基の原子炉を閉鎖しなければならなくなった。フラマンヴィル 3 号機の運開時期が遅延する中、同機の運開を待たずにフェッセンハイムを閉鎖することで EDF と政府は合意し、同発電所 1 号機は 2020 年 2 月 22 日に、2 号機は 6 月 29 日に送電網から切り離された。

政府は 2015 年のエネルギー転換法に基づき、多年度エネルギー計画（PPE）を策定するが、2020 年 4 月に公表された改定版 PPE においては、2035 年までの減原子力目標の達成のため、フェッセンハイムの 2 基に加えて 12 基の既存炉を閉鎖する計画が示されている。ただし、PPE では、既存炉の閉鎖後、2035 年以降の低炭素電源を確保するため、2021 年半ばまで、6 基の EPR（合計設備容量は約 960 万 kW）建設を想定して原子炉新設オプションを検討する方針である。EPR 新設可能性があることを背景に、EDF はフラマンヴィル 3 号機含む国内外の EPR の建設に係る経験のフィードバックを踏まえ、建設しやすさやエンジニアリングの効率性の向上を目指した EPR の開発を進めている。なお、2020 年中に 2 基の原子炉が閉鎖されたフェッセンハイムに関して、政府は地域経済振興策や EDF 従業員の就業支援等の取組を実施している。

フランスはこれまで EPR のような中大型炉を中心に開発・展開を行ってきたが、最近では原子力・代替エネルギー庁（CEA）中心に小型モジュール炉（SMR、NUWARD）を開発中である。政府は 2020 年 9 月に発表した、コロナ禍からの復興に向けた経済対策の一環で、SMR 開発を含む原子力分野に 4.7 億ユーロを投じる方針を発表している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

フランスではウラン採掘から放射性廃棄物の最終処分まで、燃料サイクルの全領域がカバーされている。特に、国が株式の大半を所有する Orano 社が提供するウラン資源調達から再処理まで一貫したサービスが、仏原子力産業の特長である。

フロントエンドでは、Orano 社（旧 AREVANC 社）がカナダ、ニジェール、カザフスタン等にウラン権益を有し、輸入したウラン資源を国内の燃料サイクル施設（転換、再転換、濃縮施設、燃料加工施設）において燃料に加工している。またバックエンドでは、原子力発

電所で発生する使用済燃料を再処理してリサイクルする“クローズド燃料サイクル”政策が採用されている。

EDF の原子炉から取り出された使用済燃料は、サイト内の燃料プールにおいて 1～2 年間貯蔵された後、Orano 社のラ・アーグプラントに輸送され、同プラント内の燃料プールで 3～5 年間貯蔵された後に、再処理が行われる。再処理で抽出されたプルトニウムは、マルクルの MELOX プラントにおいて混合酸化物（MOX）燃料に加工され、EDF の一部の原子炉に装荷されている。

国内の原子力発電の縮減を掲げている現政権も、核燃料サイクルを含むバックエンド政策は転換しておらず、再処理を継続する方針である。

放射性廃棄物管理・処分

1991 年に制定された放射性廃棄物管理研究法に基づき、高レベル放射性廃棄物および長寿命の中レベル放射性廃棄物の管理について、(1)地層処分、(2)核種分離・変換、(3)長期地上貯蔵、に関する研究が 15 年間にわたって実施された。この結果、2006 年 6 月に放射性廃棄物等管理計画法では可逆性のある地層処分を標準オプションとして採用する方針が示された。処分の実施主体である放射性廃棄物管理機関（ANDRA）は、地層処分場の立地候補区域として、ビュール地下研究所近傍の 30km² の区域（ZIRA）を 2009 年 10 月に政府に提案し、政府もこれを承認した。ANDRA は、地層処分場の本格操業フェーズに先立ってパイロット操業フェーズを導入する計画であり、2025 年頃のパイロット操業フェーズの開始に向けて 2021 年に設置許可申請を提出する予定である。なお政府は 2016 年 1 月、140 年間にわたる地層処分場プロジェクトの全てのフェーズにおいて発生する総コストの目標額を 250 億ユーロとすることを決定した。

なお、半減期が 100 日以下と非常に短い核種を含む廃棄物については、発生サイトで放射能を減衰させる。原子力施設の運転・保守および廃止措置によって発生する極低レベル放射性廃棄物は、浅地中に処分する方針であり、モルヴィリエに処分場が設置されている。ただし、同処分場は短期的に満杯になる見通しであり、今後数十年にわたり、原子力発電所の大規模な廃止措置が実施されて発生する極低レベル放射性廃棄物の管理が課題となっている。現状、フランスではゾーニングの考え方が採用されているが、極低レベル放射性廃棄物管理方針の最適化のため、金属廃棄物の溶融によるリサイクルの促進や、産業廃棄物処分場への処分等、管理方針の見直しが検討されている。

原子力施設の運転および廃止措置から発生する低中レベル放射性廃棄物のうち、半減期が 30 年以下の核種を含む廃棄物については、一部を除き浅地中に処分する方針であり、東部オーブ県に処分場が設置されている。低レベル放射性廃棄物のうち、半減期が 30 年以上の核種を含む廃棄物（低レベル長寿命放射性廃棄物：FAVL）は、深さ約 20m の浅地中処分を検討している。

安全規制

フランスでは 2006 年の原子力安全・情報開示法に基づき、ASN が発足し、技術支援機関（TSO）である放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）の支援を受け、国内の原子力施設における活動を監督している。

フランスでは福島第一原子力発電所事故をうけて、事業者と ASN が原子力施設に対する補完的安全性評価（ECS）を実施した。その結果 ASN は、即時閉鎖が必要な施設はないと判断したが、安全強化策として、異常な状況でも基本的な安全機能を管理するための設備や体制から構成される“ハードコア”の構築を事業者に要請し、EDF 等の事業者はその対応を進めている。

EDF は既存炉を設計寿命の 40 年を超えて最長で 60 年間運転継続する方針であり、そのための大規模保守（Grand Carénage）を実施している。ASN は 2021 年 2 月、国内 32 基の 90 万 kW 級原子炉の 10 年間の運転継続を認めるジェネリックな判断を示しており、これらの原子炉は基本的に 50 年間の運転が可能となった。ASN はこの判断を示すにあたり、運転継続に必要な補完的措置を EDF に指示しており、今後 2031 年にかけて実施する 32 基の定期安全レビュー（PSR）の枠組みで、これらの措置を実施する。その後、各炉の 10 年間の運転継続が可能であることを EDF が示し、ASN が確認することで、それぞれの炉の 50 年間の運転継続が確定することになる。

原子力施設に係る立地政策の取り組み

フランスでは環境法典に基づき、原子力施設を含む大規模なエネルギー施設の周辺に地元と事業者とのコミュニケーションを仲介する地域情報委員会（CLI）が設置されている。CLI は全ての原子力施設について設置が義務付けられており、CLI 会合には事業者や規制機関の代表が参加して CLI メンバーへの情報提供等を行っている。また CLI は、メンバー以外の一般公衆も参加可能な、公衆向け情報提供のための会合を、少なくとも年 1 回は開催することが義務付けられている。

なお、CLI の活動資金は国と地方自治体によって負担されるが、具体的な負担方法は国と地方自治体が協定を結んで決定している。

●原子力企業動向

国内動向

<原子力産業の再編>

フランスでは国が株式の大半を保有する EDF が発電事業を行い、2001 年に発足した AREVA 社がフロントエンドからバックエンドまで一貫した燃料サイクルサービスや、原子炉サービスを提供してきたが、AREVA 社は 2011 年以降、福島第一原子力発電所事故の影響もあり、経営状況が大幅に悪化し、政府の主導で、AREVA 社が担っていた各事業は以下に示すとおり分割されることとなった。

●燃料サイクル部門

旧 AREVANC 社の鉱業部門、フロントエンド部門およびバックエンド部門の資産および負債が移管され、燃料サイクル事業に特化する Orano 社が設立された。

●原子炉サービス部門

原子炉サービス部門であった AREVA NP 社の下に子会社 NEW NP が設置され、その株式の 75%を EDF が 2017 年 12 月 31 日に取得した。NEW NP 社は 2018 年 1 月 4 日に、Framatome 社と改称している。同社には、EDF のほか、三菱重工業が 15%、Assystem 社が 5%出資している。

なお、EDF は自社と Framatome 社のエンジニアリング部門を統合した新会社 EDVANCE を設立している。

●政府主導による増資

政府は AREVA 社本体および Orano 社に対し、公的資本注入も含めて総額 50 億ユーロの増資を実施した。政府出資については 2017 年 7 月半ばに AREVA 社本体に対する 20 億ユーロの増資が実施された。さらに政府は 8 月、クウェート投資庁等の少数株主が保有する株式、市場で公開されている株式を買取り、AREVA 社本体のほぼ 100%の株式を保有するに至っている。NEW CO に対しても、2017 年 7 月末に 25 億ユーロの政府増資が行われ、2018 年 2 月には三菱重工業と日本原燃（JNFL）からそれぞれ 2.5 億ユーロの増資が完了した。

<発電事業>

現政権が国内の原子力発電を縮減する方針をとっていることもあり、現在国内で建設が進められているのは、フラマンヴィル 3 号機（EPR）1 基のみである。同機の運開時期は当初 2012 年とされていたが、度重なる工期の遅延等により、運開予定は 2023 年以降にずれ込み、コストは 2019 年 10 月時点の見積で 124 億ユーロ（2015 年価額）にのぼっている。なお、2020 年 7 月の会計検査院報告書では、上記コストに資金調達コスト等も含めた建設総コストが 191 億ユーロにのぼる可能性も指摘されている。

この問題について分析した元 PSA のフォルツ CEO の 2019 年 10 月の報告書では、建設遅延とコスト上昇の原因として、プロジェクトの規模や複雑さ、最初の計画と見積の甘さ、不適切なプロジェクトマネジメント体制、規制対応、新設が途絶えたことによる事業者の技能喪失等が指摘された。これらの指摘を踏まえた政府の要請により、EDF は 2019 年 12 月に仏原子力産業のエクセレンス向上のための計画（Excell plan）を公表した。同計画は①原子力産業の品質強化、②技能・能力強化、③大規模プロジェクトのガバナンス強化の 3 つの柱で構成されており、EDF は 2020～2021 年にかけて 1 億ユーロを投じる方針である。

2020 年 10 月に EDF は同計画が順調に進捗していることを発表するとともに、2021 年半ばまでに、新たに①大規模新設プロジェクトの確実なガバナンス、②原子力業界の従事者数の増強、③製造時の欠陥ゼロ化、④下請業者との契約の合理化と結果重視、⑤標準化による品質と安全性向上の 5 つの柱に基づく 25 の取組を実施する方針を明らかにした。

国外動向

フランスは近年、原子力産業の海外進出を積極的に支援してきた。国内では減原子力の方針を掲げる政府も、この方針を踏襲していることから、EDF や AREVA 社（当時）は、活発な海外展開を行ってきた。原子炉サービス事業を担う Framatome 社が AREVA 社から切り出され、EDF の傘下に入ることで、EDF が炉の供給から建設・運転まで担う体制に変更された。世界大での輸出推進戦略も取られていたが、例えば米国ではシェール革命により原子力発電の経済性が相対的に低下したことを受けて、EDF は 2019 年 11 月に、保有する米原子力事業会社コンステレーション・エナジー・ニュークリア・グループ（CENG）株式の 49.99% をエクセロン社に売却するプットオプションを行使することを決定して米国の原子力事業からは撤退している。

最近のフランスの事業者の原子炉建設に係る主な受注実績と建設の進捗状況を以下に示す。

<フィンランド>

AREVA 社と独シーメンス社のコンソーシアムが、オルキルオト 3 号機（OL3）として EPR を建設中である。同機は当初 2009 年に運開予定とされていたが、工期は大幅に遅延し、ようやく 2019 年 3 月に政府から同機の運転認可が発給された。現行のスケジュールでは、同機は 2022 年 2 月に運開する計画である。

遅延に伴う追加コストの負担をめぐって、コンソーシアムと TVO が対立しており、国際商業会議所（ICC）による仲裁手続きが行われていた。EDF は Framatome 社の株式を取得するにあたり、OL3 プロジェクトに係る負債の切り離しを条件としており、同プロジェクトの負債は AREVA 社本体に残っている。

2018 年 3 月には、TVO とコンソーシアムが包括合意を結び、ICC の仲裁手続きについては、コンソーシアム側が 4.5 億ユーロの賠償金を TVO に支払うことで決着した。また、コンソーシアム側は、十分な人的・財的リソースを確保して建設完遂を目指し、2019 年末までに完遂した場合には最大 1.5 億ユーロのインセンティブを得ることができる一方で、それまでに完遂できなかった場合には、2021 年 6 月末までにかけて最大 4 億ユーロの罰金を支払うことが取り決められた。

<中国>

EDF と AREVA 社が台山サイトで EPR2 基を建設し、このうち 1 号機は 2018 年に、2 号機も 2019 年に運開した。また仏中両国は再処理分野での協力も進めており、2013 年 4

月には、AREVA 社（当時）と CNNC との間で、中国における再処理プラント建設契約締結に向けた基本合意書（LOI）が締結された。その後、再処理プラント建設に向けた協議は継続中であるが、2019 年 11 月には、マクロン大統領の訪中に合わせて再処理プラント建設に関する協力覚書（MOU）が締結され、最終的な合意に向けて、金額やプラントの立地に関する協議が進められている。

<英国>

EDF 子会社の EDF エナジーが、英国ヒンクリーポイント C (HPC) サイトにおいて EPR を建設中であり、さらにサイズウェル C サイトにおいて 2 基の EPR の建設を計画している。

HPC サイトでは 1 号機のコンクリート打設作業が完了し、2019 年 6 月に地上施設の建設が開始され、2 号機でも 2020 年 6 月にコンクリート打設作業が完了している。HPC プロジェクトの投資回収予見性を高めるため、同発電所の発電電力には、英国政府、EDF、中国広核集団（CGN）の合意に基づき差額決済契約（CfD）が適用される。

HPC の 2 基の EPR 建設に関して EDF は 2021 年 1 月に新たなスケジュールとコスト見通しを発表した。新たなスケジュールでは、HPC1 号機の運開は 2016 年時点計画の 2025 年末から 2026 年 6 月にずれ込み、建設総コストは 2019 年時点の見積額の 215～225 億ポンドから 220～230 億ポンド（いずれも 2015 年価額）に増加する見通しである。さらに EDF は、HPC1 号機は 15 カ月、2 号機は 9 カ月の追加的な工期遅延可能性があるとし、遅延が生じた場合の追加コストが 7 億ポンドにのぼると試算している。

<インド>

フランスとインドは 2008 年に原子力協力協定を締結し、インドのジャイタプールに最大で 6 基の EPR を建設するための協議を行ってきた。しかし、2010 年に成立したインドの原賠法には原子力発電事業者による原子炉メーカーや供給者への求償権についての規定が含まれており、原子炉メーカーにとって大きな投資リスクが存在することから、協議は停滞していた。その後 2016 年にインドが「原子力損害の補完的補償に関する条約」（CSC：補完基金条約）を批准したことで、問題が一定程度クリアになり、2016 年 1 月に EDF とインド原子力発電公社（NPCIL）が 6 基の EPR 建設契約締結に向けた協議に関する MOU を締結した。さらに 2018 年 3 月、両社は建設に関する枠組協定を締結した。

なお、当初、プロジェクトは AREVA 社（当時）が主導して提案していたが、同社の経営悪化を受けて、EDF が主導する体制に変更されている。

●出所

- 大統領府
- 首相府

- 環境移行・連帯省
- 会計検査院
- ASN
- ANDRA
- AREVA 社
- EDF
- EDF エナジー
- ENGIE 社
- Alstom 社
- 英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省
- 中国国家能源局

(2) ドイツ

●基本情報

 ▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設				
設備容量：811.3 万 kW 発電電力量：719 億 kWh 運転中：6 基 (BWR1 基、PWR5 基) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：12.4% 原子力発電からの段階的撤退を規定した 2002 年の原子力法改正以後、ドイツでは原子炉の新設が禁止。2010 年の原子力法改正でいったん原子炉運転延長が認められたが、福島第一原子力発電所事故を受けて延長を撤回。2010 年末時点では 12 カ所で合計 17 基が運転していたが、2011 年 8 月の原子力法改正に伴い、2020 年末までに 11 基の原子炉が閉鎖。残る 6 基も 2022 年までに順次閉鎖予定。				
基本 情報	面積	35.7 万 km ²	人口	8,315 万人
	公用語	ドイツ語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	連邦共和制		
	議会	二院制：連邦議会（定数 598 議席、調整議席を含め現在は 709 議席、任期 4 年）、連邦参議院（69 議席、各州の代表） 【与党】キリスト教民主／社会同盟 (CDU/CSU)、社会民主党 (SPD) 【野党】ドイツのための選択肢 (AfD)、自由民主党 (FDP)、左派党、緑の党		
	政府	首相 アンゲラ・メルケル		
経済	GDP	4 兆米ドル (2019 年名目、IMF、ILO、独連邦統計庁他) 成長率 1.5% (2019 年、IMF、ILO、独連邦統計庁他)		
	経済の特徴および概況			
	世界有数の先進工業国であるとともに貿易大国。GDP の規模では欧州内で第 1 位。主な貿易相手を見ると、輸出入共に欧州が全体の 3 分の 2 程度を占める。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：317 石炭：196,356 天然ガス：390 億（立方メートル） ウラン：3,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 3 億 207 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 30,207万 石油換算トン
・エネルギー自給率 37.0%（原子力含）、30.4%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：6.6%	

●電力

電源種別 設備容量 (千 kW)	火力：103,030 水力：10,940 原子力：10,799 その他：104,426																
電力供給体制の概要	Uniper (2016 年 9 月に E.ON からスピンオフ)、E.ON、RWE、Vattenfall、EnBW が発電の大部分を占める。発送電分離により、発送配電の垂直統合体制を保持しているのは現在、EnBW のみである。																
電源種別発電電力量																	
脱原子力政策により原子力発電が漸減すると共に、再生可能エネルギー（再エネ）の急速な拡充が進められている。しかし主力は依然石炭火力であり、温室効果ガス削減のネックとなっている。このため、連邦政府は 2038 年までに全ての石炭火力発電所を閉鎖する脱石炭政策を開始した。		<table><tr><td>石炭</td><td>37%</td></tr><tr><td>石油</td><td>1%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>13%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>12%</td></tr><tr><td>水力</td><td>3%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>34%</td></tr></table> 総発電電力量 636,990GWh				石炭	37%	石油	1%	天然ガス	13%	原子力	12%	水力	3%	再エネ他	34%
石炭	37%																
石油	1%																
天然ガス	13%																
原子力	12%																
水力	3%																
再エネ他	34%																
電力最終消費量 (百万kWh)	512,837	発電電力量 (百万 kWh)	636,990	電力純輸入量 (百万 kWh)	-48,733												

電力需要の推移と見通し

ドイツでは、脱原子力と低炭素社会の実現に向け、省エネと再エネ拡大が推進されている。2011年6月のエネルギー政策合意では、2020年までに電力消費量を2008年比で10%、2050年までに25%削減する方針が示された。また、2020年の脱石炭政策開始（2038年までに石炭火力発電全廃）に合わせて、再生可能エネルギー法における中間目標も引き上げられ、消費電力に占める再エネ比率の目標値は2030年までに65%以上、2050年までに80%以上とされている。

●エネルギー政策・計画

ドイツでは1998年に成立した社会民主党（SPD）と緑の党の連立政権が脱原子力の方針を打ち出して以降、「脱原子力」「再エネ促進」「省エネ」が推し進められてきた。

ドイツでは、消費電力に占める再エネの割合を2050年までに80%以上とする再生可能エネルギー法の目標に向けて引き続き再エネを拡大しつつ、固定価格買取（FIT）頼みの体制からの段階的脱却を図るべく、電力市場改革を中心とした様々な施策・検討が実施されてきた。しかしこの間、電力の半分近くを排出量の多い石炭火力発電が占める電源構成は変化しなかった。その結果、ドイツは再エネ拡大にもかかわらず、2018年の段階では、2020年の二酸化炭素排出削減目標（1990年比40%減）の不達が濃厚となった。

連邦政府は2020年の目標不達幅を最小化し、2030年目標（1990年比55%減）を達成する方策として、石炭産業地域の経済支援、地域振興策を講じた上で、2038年までに石炭火力発電からの撤退を完了することを決定し、2020年8月までに関連法を成立させた。脱石炭政策の開始に合わせて再生可能エネルギー法も改正され、2035年までに55~60%とされていた消費電力における再エネ比率の中間目標は、2030年までに65%へと引き上げられた。

欧州全体で2050年のカーボンニュートラルを目指す趨勢の中、今後も脱炭素が目指される方向であるが、2022年までの脱原子力政策も変更はない。

なお、2021年3月現在の政府暫定報告によれば、新型コロナウイルス流行を受けた経済活動の縮小により、2020年の二酸化炭素排出量は東西ドイツ統一以来最大の下げ幅を記録し、これにより、困難とされていた2020年の削減目標を達成（1990年比40.8%減）できる見通しとなった。

●原子力政策・計画

原子力発電

ドイツではチェルノブイリ事故を経て原子力発電に否定的な世論が高まり、1998年に成立した社会民主党（SPD）と緑の党の連立政権が、脱原子力政策を開始した。同政権は2000年に電気事業者と脱原子力協定を締結、2002年に原子力法を改正した。これによりドイツ国内における原子炉の新規建設が禁止され、既存炉に関しても規定の発電電力量（運転期間

32 暦年を基準) に達した炉から閉鎖し、段階的に脱原子力を進めることになった。

2009 年に発足した第二次メルケル政権 (キリスト教民主/社会同盟 [CDU/CSU] と自由民主党の連立政権) は原子力を再生可能エネルギー移行までの橋渡しと位置づけ、2010 年に原子力法を改正し、いったんは既存炉の運転延長 (平均 12 年) が可能となった。しかし 2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故を受けて、同政権は運転延長方針を撤回し、脱原子力を再加速した。

2011 年 8 月の改正原子力法発効に伴い、2010 年末時点で運転中であった 17 基の原子炉の閉鎖期限が定められ、8 基の運転認可が 2011 年 8 月に失効、残る 9 基も 2022 年までに閉鎖されることになった。2015 年 6 月にグラウフェンラインフェルト、2017 年 12 月にグンドレミンゲン B、2019 年 12 月にフィリップスブルク 2 が閉鎖された。今後は 2021 年、2022 年に各 3 基が閉鎖期限を迎え、ドイツでは脱原子力発電が完了する。

なおドイツ国内の原子力事業者は、2011 年の原子力法改正による脱原子力の再加速、8 基一斉閉鎖に関連して被った経済的損害の補償を求め、連邦政府に対し訴訟を提起した。2016 年に連邦憲法裁判所が事業者の主張の一部を認め、「2010 年法を前提に行った運転延長投資」「2002 年原子力法による割当電力枠を多く残した状態で閉鎖した 3 基について、2011 年の脱原子力前倒しが必要ならば利益を生み出せたはずの電力枠」が補償の対象として認められた。2018 年にはこの判決を反映する原子力法改正が行われた。その後、連邦政府と事業者は具体の補償額を巡り交渉を行っていたが、2021 年 3 月 5 日、連邦政府が総額 24 億 2,800 万ユーロを補償金として事業者に支払う一方で、事業者側が起こした補償に関する全ての訴訟を取り下げ、全ての法廷闘争を終結させることで合意した。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

ドイツは使用するウランの全量を輸入している。国内にウラン転換施設はないが、濃縮・燃料加工施設は国内に立地している。濃縮は、グローナウにあるウレンコ社のプラント (処理能力 : 4,100tSW/年) で行われている。また、軽水炉用燃料の加工はリンゲンにある ANF 社 (仏 Framatome 社の子会社) のプラントで実施されている。

ドイツは使用済燃料を全量直接処分する方針であるが、過去には国内でのクローズドサイクルの実現をめざしており、全量再処理を義務付けていた。しかしコスト高騰や反対運動の影響から、国内再処理、MOX 燃料加工プラントの計画が 1991 年までに相次いで中止となり、英国 (セラフィールド) およびフランス (ラ・アーグ) での国外再処理に切り替えた。1994 年には原子力法が改正され、使用済燃料の直接処分もオプションとして選択可能となった。

その後、脱原子力政策に伴う 2002 年の原子力法改正に基づき、再処理を目的とした使用済燃料の英仏への輸送は 2005 年 6 月をもって終了し、以後新規の再処理は禁止となった。原子力法では回収されたプルトニウムを原則として国内でのプルサーマルで消費することを義務付けているが、英国委託分についてはセラフィールド MOX 燃料加工プラント (SMP)

の閉鎖確定に伴い、プルトニウムスワップ等を通じてフランスによる燃料加工の代行履行が実施されたほか、一部のプルトニウムは英国による引取が行われた。こうした処置を経て、ドイツ保有分として残ったプルトニウムについては、すでに全量が MOX 燃料に加工され、2016 年までにドイツの原子炉に装荷済みである。

放射性廃棄物管理・処分

ドイツにおける放射性廃棄物は、処分地層への熱影響に応じて、高レベル放射性廃棄物を含む「発熱性放射性廃棄物」（以下 HLW と表記）と、それ以外の「非発熱性放射性廃棄物」（以下 I/LLW）に分類される。I/LLW については旧鉄鉱山のコンラート処分場で設置作業が進められており、2027 年前半に操業開始予定である。一方、HLW に関しては処分場選定プロセスの白紙化後、2031 年までのサイト選定に向けた新たな選定プロセスが開始されている。

<HLW 処分場選定>

2013 年 7 月の「発熱性放射性廃棄物の最終処分場のサイト選定に関する法律（サイト選定法）」では、従来の候補地ゴアレーベンを白紙化し、新たに住民参加型のサイト選定手続を通じて複数候補から絞り込みを行い、2031 年までに処分サイトを確定する方針が示された。同法に基づき設置された「高レベル放射性廃棄物処分委員会」は 2016 年に最終報告書を政府議会に提出し、3 段階からなるサイト選定プロセスや公衆参加の仕組み・手続等について勧告した。この勧告に基づいて全面改正されたサイト選定法が 2017 年 5 月に発効し、同年 9 月に、新たなサイト選定プロセスが正式に開始された。

現在サイト選定は第 1 段階にあり、2020 年 9 月には地上探査の対象サイト地域選定に向けた最初のマイルストーンとして、実施主体である連邦廃棄物管理機関（BGE）が、全国から収集した地質データに基づき、地質学的な基準・要件を満たす「サイト区域」90 エリアを選定、選定結果をまとめた第 1 段階中間報告書を公表した。

このサイト選定プロセスでは、進行に応じて、連邦、地域横断、地域レベルで、公衆参加を目的とした委員会や合議体が設置される。このうち連邦レベルの「社会諮問委員会」（中立的な立場からサイト選定手続き全体を監視するとともに、関係者間の調整を行う）は 2016 年に活動を開始している。さらに 2020 年 9 月のサイト区域提案を受け、区域提案に関する意見交換を行う地域横断の会議体「サイト区域専門会議」が設置され、2021 年 2 月に第 1 回会合が開催された。同専門会議は今後 6 月に第 2 回、8 月に第 3 回会合を開催し、協議結果を報告書にとりまとめて実施主体の BGE に提示する予定である。

なお、ドイツではアッセ II 研究鉱山閉鎖に際し、同地に試験処分された廃棄物の再回収が予定されている。回収される廃棄物は I/LLW だが、現在設置中のコンラート処分場では容量が不足することから、今後選定される HLW 処分場に処分する方向で検討が進められている。

<使用済燃料管理>

使用済燃料は原子力発電所サイト内の中間貯蔵施設で貯蔵されている。一方、国外再処理に伴い英仏から返還されるガラス固化体は従来、主にゴアレーベンの集中中間貯蔵施設で保管されてきたが、サイト選定法制定に伴う原子力法改正により、今後返還されるキャスク 26 基分については、新たに原子力発電所サイト近傍での保管が義務づけられた。これらのキャスクは、国内 4 カ所の原子力発電所サイト内中間貯蔵施設に分散して貯蔵される。

<規制・実施体制>

前述の処分委員会の勧告・提言を受けて、2016～2017 年にかけて法律の制定・改正が行われた。2021 年 3 月現在、放射性廃棄物の処分および中間貯蔵の実施主体や規制体制、資金管理体制は以下の通りとなっている。

- 放射性廃棄物処分の実施主体：100%国営会社の連邦放射性廃棄物機関（BGE）
- 中間貯蔵の実施主体：100%国営会社の連邦中間貯蔵機関（BGZ）
- 規制体制：連邦放射性廃棄物処分安全庁（BASE）。従来、連邦放射線防護庁（BfS）が担っていた放射性物質の貯蔵・輸送許可、放射性廃棄物の国家管理、原子力技術安全に係る業務等が移管され、処分場関連規制だけでなく幅広い分野を所管。なお、BfS は所掌範囲を縮小し、専ら放射線防護関連の業務に注力。
- 中間貯蔵と最終処分の資金準備・管理責任：公的基金「放射性廃棄物管理基金」で管理。従来、事業者が引当金を計上して確保し、各自で管理してきたが、事業者は 2017 年 7 月に、総額約 241 億ユーロ（基本拠出金約 179 億ユーロ、リスク保険料約 62 億ユーロ）を一括で払い込み、資金と管理責任を公的基金に移管。

安全規制

2011 年の福島第一原子力発電所事故後、ドイツ政府は EU のストレステストに先立ち、全原子炉の安全検査を実施した。国内に原子炉の安全上大きな問題は確認されなかったものの、2022 年末までに全原子炉を閉鎖する方針を決定し、2011 年 8 月に改正原子力法が発効した。

ドイツでは 2000 年代前半から、1970～80 年代に作成された安全要件の最新化への取組が続けられてきた。福島第一原子力発電所事故の教訓等も踏まえ、2011 年 11 月、原子力安全規制の最高監督官庁である連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU）と、規制業務の執行を担当する各州当局は、原子力発電所の運転に関する新しい安全要件「原子力発電所に対する安全要件」について合意し、同安全要件は 2013 年 1 月に官報公示された。同安全要件はその後、2015 年に改訂されている。

●原子力企業動向

原子力産業

ドイツではシーメンス社が 1960 年代から国内外への原子力発電関連機器の供給で中心的な役割を担ってきたが、政府の脱原子力政策開始により国内市場拡大が見込めなくなったことから、2001 年以降、フランスとの合弁企業（当時の AREVA NP 社）のもとで活動が続けてきた。しかし、シーメンス社は 2009 年に合弁解消の方針を発表して AREVA NP 社から撤退し、2011 年には原子力事業からの撤退を決定した。

シーメンス社が AREVA NP 社（現 Framatome 社）に参画していたこともあり、ドイツ国内には現在、Framatome 社や Orano 社の拠点が複数立地しているが、これら企業は経営合理化策の一環として、ドイツ国内の事業拠点の統合整理を進めている。

電気事業者

ドイツでは 1998 年の電力自由化後の電気事業再編により、E.ON、RWE、EnBW、Vattenfall（スウェーデン企業）の 4 大グループ体制が形成された。2008 年以降発送電分離が進み、EnBW を除く 3 社が送電部門を売却済みである。

ドイツ国内の原子力発電所は全てこれら 4 大グループの傘下にある。E.ON 社や RWE 社は 2000 年代後半、国外での原子力拡大事業にも積極姿勢を見せたが、その後の経済情勢悪化や国内原子力政策の影響もあり、現在までに全ての国外での新規建設計画から撤退している。

連邦政府は 2020 年、2038 年までの脱石炭火力発電政策を開始したが、それ以前からドイツでは、卸電力価格の低迷や再エネ優遇政策の影響に伴う主力の火力部門の不振、投資家による石炭事業からのダイベストメントの潮流を受け、電気事業の業界再編が進められてきた。

E.ON 社は 2016 年に火力発電事業等を新会社 Uniper 社にスピンオフし、2018 年には Uniper 社の株式全持分をフィンランド Fortum 社に売却した。なお E.ON 社は当初、ドイツ国内の原子力資産も Uniper 社にスピンオフする計画だったが、ドイツ連邦政府がこれを牽制する形で、スピンオフ後も元の親会社が原子力バックエンド費用の保証責任を負い続ける内容の法案を策定した。結果として国内原子力事業は非中核事業という位置づけで E.ON グループに残留した。

RWE 社も 2016 年に、再エネ・配電・小売部門を分社化し上場させた。

さらに 2018 年に E.ON 社と RWE 社は、資産交換により、原則として E.ON 社に配電・小売・ソリューション部門、RWE 社に発電・卸売部門を集約し、両社が会社の枠を超えてユーティリティとしての役割を分け持つ再編を行う方針で合意した。EU 等による公正競争上の審査等を経て、すでに現在までに大部分の資産交換が実施済みである。原子力に関しては、ドイツ国内で両社が共同保有していた原子力発電所のうち、E.ON 社が少数保有していたグンドレミンゲン、リンゲン（運転中はグンドレミンゲン C 号機 1 基のみ）が RWE100%

所有となった。

両社以外では Vattenfall 社が 2016 年中にドイツ国内の石炭採掘・石炭火力資産を売却し、ドイツにおける石炭事業から撤退している。

●出所

- CDU・CSU・FDP 連立協定, "WACHSTUM. BILDUNG. ZUSAMMENHALT", 2009.
- CDU・CSU・SPD2013 年連立協定
- CDU・CSU・SPD2018 年連立協定
- CIA, The World Factbook
- IAEA, Nuclear Fuel Cycle Information System (NFCIS)
- M.Weis, M. Flakowski, R. Haid, F. Plaputta, F Volker, Plutonium-Verwertung: 40 Jahre MOX-Einsatz in deutschen Kernkraftwerken, Atomwirtschaft, December 2006.
- UN, Energy Statistics Yearbook
- 原子力法
- サイト選定法
- 再生可能エネルギー法
- 2015 年廃止措置・廃棄物管理費用に係る二次責任法
- 連邦政府
- 連邦環境・自然保護・原子炉安全省 (BMU)
- 連邦経済・エネルギー省 (BMWi)
- 連邦放射線防護庁 (BfS)
- 連邦放射性廃棄物処分安全庁 (BASE)
- 高レベル放射性廃棄物処分委員会最終報告書
- 連邦憲法裁判所
- 欧州司法裁判所
- 原子力安全条約ドイツ国別報告書
- RWE 社
- E.ON 社
- EnBW 社
- Vattenfall 社
- 脱原子力に係る費用確保に関する協定 (バックエンド協定)
- 成長・構造変革・雇用委員会最終報告書

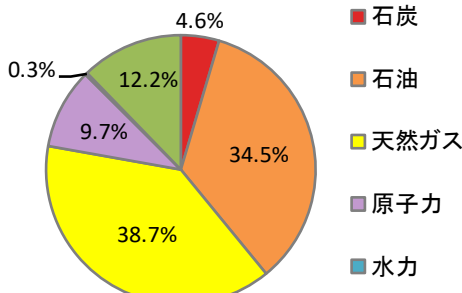
(3) 英国

●基本情報

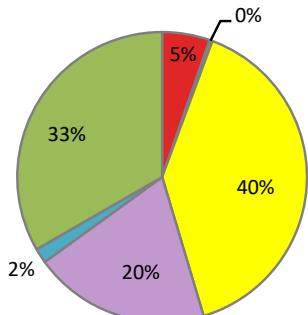
設備容量：892.3 万 kW 発電電力量：510 億 kWh 運転中：15 基（AGR14 基、PWR1 基） 建設中：2 基 計画②：2 基 原子力シェア：15.6% 2008 年以降、福島第一原子力発電所事故後も、一貫して原子力推進方針を維持。仏 EDF と中国 CGN が、運転中・閉鎖済の既存の原子炉サイトにおける新設を計画。なお英国政府は、事業者による原子炉新設のための資金調達における政府債務保証の提供や、投資回収担保のための差額決済契約（CfD）制度の原子力発電への適用等の支援を実施。				
基本 情報	面積	24.3 万 km ²	人口	6,680 万人
	公用語	英語		
	通貨	1 ポンド＝137 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	二院制：上院（定数なし）、下院（650 議席）		
	政府	国家元首 女王エリザベス二世陛下 首相 ボリス・ジョンソン		

経 済	GDP	2兆330億ポンド（2018年、英国統計局） 成長率 1.4%（2018年、英国統計局）
	経済の特徴および概況	
	英国経済は内需の下支え、ポンド安を背景とした輸出の増加により EU 離脱決定後も経済成長が継続していたが、2018年の実質 GDP 成長率は過去6年間で最低水準の1.4%となった。イングランド銀行は2019年の実質 GDP 成長率を0.5%下方修正し、1.2%と予測している。英国政府は、緊縮財政を進める一方で、成長には投資と輸出の促進が必要との認識の下、法人税の引下げ、経済インフラへの公共投資（クリーン・エネルギー、交通等）を進め、経済特区の新設・拡大や各種優遇策により欧州一のビジネス環境整備を目指すとしている。併せて、中小企業による輸出、新興国向け輸出の強化を目指し、重要産業（医療・ライフサイエンス、自動車等）への集中的な支援策を実施している。	

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：875 石炭：188,340 天然ガス：2,060 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1億7,521万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 17,521万 石油換算トン
・エネルギー自給率 70.2%（原子力含）、60.5%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：9.7%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：59,278　水力：4,779　原子力：9,314　その他：34,909										
電力供給体制の概要	1990 年に原子力発電以外の電力事業が、1996 年に大部分の原子力発電所が民営化され、現在運転中の原子炉は全て民間事業者が運転。送電についてはイングランド・ウェールズ、南北スコットランド、北アイルランドの 4 つの系統があり、配電については国内の発電も手掛ける事業者を含め 6 社が担っている。										
電源種別発電電力量											
1990 年の電力自由化以降、天然ガスへの転換が進み、電源構成に占めるシェアは当時の 1%程度からピーク時には約 40%までに伸びた。しかし、北海油田での化石燃料は生産が減少して現在ではすべての化石燃料が輸入超過であることや、地球温暖化の観点等から原子力などの役割が期待されている。			<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 330,927GWh			■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	299,709	発電電力量 （百万 kWh）	330,926	電力純輸入量 （百万 kWh）	19,105						
電力需要の推移と見通し											
英国の系統運用者 NationalGrid 社が毎年公表している、今後の電力・ガス需給についての報告書「将来のエネルギーシナリオ」の 2020 年版によれば、2050 年に電力需要は大幅な電化が進むシナリオで 6,910 億 kWh にまで増加するとみられている。											

●エネルギー政策・計画

英国は、エネルギー供給の大部分を化石燃料に依存してきたが、北海における石油や天然ガスの生産量の減少や気候変動対策の必要性から、低炭素エネルギーシステムの構築に注力している。

再生可能エネルギーの拡大が期待されたペースでは進まず、2004 年からは化石燃料の純輸入国となり、2020 年代前半には石炭火力発電所や高経年化した原子力発電所が閉鎖される見通しとなる中、英国政府は 2005 年 11 月にエネルギー・レビューに着手した。その結果、英国政府は 2008 年 1 月に原子力発電に関する白書（原子力白書）を発行し、エネルギー・セキュリティおよび気候変動対策のために重要な役割を果たす低炭素電源として原子力を推進する方針を明示した。

同年 11 月に成立した気候変動法では、2050 年までに温室効果ガス（GHG）を 1990 年

比で 80%削減する目標値が規定された。その後英国政府は 2019 年 6 月、同法を改正し、2050 年の GHG 削減目標を 80%から 100%に引き上げているが、英国議会下院は同年 8 月、この目標達成のためには現行の低炭素施策をさらに強化・拡大していく必要性を指摘している。

なお、英国は 2020 年末に EU および欧州原子力共同体（EURATOM）から離脱した。英国政府は離脱直前の 2020 年 12 月 24 日に、EURATOM との二国間原子力協力協定に調印している。

●原子力政策・計画

原子力発電

英国政府は 2008 年 1 月に原子力開発推進を決定した。新設の実現は民間事業者の判断に任せるとしながらも、英国政府は新設投資促進のための環境整備に係る、以下のような施策を実施している。

- 炉型を事前に認証する原子炉の一般設計評価（GDA）制度
- 2008 年計画法に基づく計画許認可プロセスの効率化。国家的に重要なインフラプロジェクト（NSIP）と位置づけられた計画については、事前に政府が策定する国家政策声明書（NPS）に基づき審査を実施。政府は承認した計画に対して開発合意令（DCO）を発給。政府は 2025 年までに建設される原子炉新設に関する初の NPS を 2011 年に策定しており、2026 年以降に建設される原子炉を対象とする新たな NPS の策定を進めている。
- 2013 年エネルギー法に基づく差額決済契約（CfD）制度の原子力発電への適用。なお CfD に関しては、国民負担が過大となるとの英国議会等の批判もあり、英国政府は新たな投資回収担保のための資金調達支援枠組みとして、規制資産ベース（RAB）モデルの導入を検討している。RAB モデルは、規制機関が認めた収入を事業者が確保できることで投資回収を保証する仕組みであり、英国の水道や空港等のインフラ事業において活用された実績がある。
- 炭素価格下限値（CFP）の設定
- 原子力発電を含む重要インフラ新設のための事業者による資金調達に対する政府債務保証

英国政府は 2020 年 11 月に発表したコロナ禍からの復興に向けたグリーンリカバリー計画（10 Point Plan）において、温室効果ガスの排出削減に向けた 10 分野のクリーン技術投資の取組の 1 つとして、大型炉、小型モジュール炉（SMR）、先進モジュール炉（AMR）の新規建設について明示した。さらに翌 12 月には、10 Point Plan に基づき、2050 年のカーボンニュートラル達成に向けたエネルギーシステムの低炭素化施策をまとめたエネルギー白書を公表した。この中で英国政府は、2024 年までに少なくとも 1 件の大型炉新設プロジ

エクトへの投資を推進するため、サイズウェル C 原子力発電所における EPR 建設に関して、フランス電力（EDF）との協議を開始する意向を示している。大型炉の建設だけでなく、英国政府は近年小型モジュール炉（SMR）を含めた先進モジュール炉（AMR）の開発も支援する方針であり、エネルギー白書ではこの開発推進の方針も再確認された。

具体的には、英国政府は合計 4,400 万ポンドの予算を確保し、うち 400 万ポンドは開発支援の第 1 段階で原子炉ベンダー 8 社に、4,000 万ポンドは第 2 段階に進んだ以下 3 社に配賦した。

- Tokamak Energy 社がオックスフォード大学等と開発を進める核融合炉
- 米ウェスティングハウス（WH）社の鉛冷却高速炉
- U-Battery 社の小型高温ガス炉

AMR 以外でも、英国政府は 2019 年 7 月、軽水炉型の SMR を開発しているロールスロイス社を中心とするコンソーシアムが提案した、産官マッチングファンド方式で総額 5 億ポンドを投じる計画を採択し、第一段階の資金援助として 1,800 万ポンドをコンソーシアムに提供する方針を発表した。将来の立地候補地としては、ウェールズ地方の廃止措置中のトロースフィニッド原子力発電所サイトや、東芝が新設プロジェクトを中止したムーアサイドサイトが挙げられている。

英国政府は政府による開発支援とは別途、SMR 等開発投資環境の整備も検討しており、小型炉ファイナンス専門家ワーキング・グループ（EFWG）が 2018 年 8 月に、小型炉開発に対する民間投資を活性化するための施策を政府に提言した。EFWG は、明確な開発方針や市場枠組の策定、インフラ基金の新設等による資本コスト削減、初号機の 2030 年商用化に向けた立地支援や規制環境の整備等を勧告している。

なお前述の 10 Point Plan において英国政府は、3.85 億ポンドの先進原子力基金を設置し、SMR 開発に 2.15 億ポンド、AMR 開発に 1.7 億ポンドを投じる方針を示している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

英国内にはウラン資源が存在しないため、ウランは全て輸入に依存している。ウラン濃縮業務は、英・独・蘭による国際共同企業体のウレンコ社が実施している。英国政府は、ウレンコ社の全株式のうちの 33%を保有している。

転換・燃料加工については、ウェスティングハウス（WH）社の子会社スプリングフィールド燃料会社（SFW）が実施している。

再処理については、NDA 所有のセラフィールド・サイトにおいて、NDA の子会社セラフィールド（SL）社が、マグノックス社の既存原子力発電所（全て GCR）と EDF エナジー社の既存原子力発電所（全て AGR）から発生する使用済燃料をそれぞれマグノックス燃料再処理工場と酸化燃料再処理工場（THORP）で再処理している。前者は 2021 年中に操業終了する予定であり、後者は海外起源の使用済燃料の再処理契約履行が完了し、2018 年 11 月に操業を終了した。THORP での再処理契約量を超える AGR 起源の使用済燃料お

よび今後新設される原子炉から発生する使用済燃料については、英国政府は再処理を想定しておらず、事業者が再処理を希望する場合は協議を行うとしている。

英国内で混合酸化物（MOX）燃料の装荷を許可された原子力発電所はなく、海外顧客の使用済燃料を対象として SL 社が MOX 燃料加工プラント（SMP）を操業していたが、実績低迷に加えて福島第一原子力発電所事故発生後の日本の原子力利用状況を踏まえた商業的な判断として、同プラントは閉鎖された。一方で英国政府は 2011 年 12 月、プルトニウムの長期管理方針としては MOX 燃料としての利用が最適であると結論しているが、そのためには SMP に代わる第 2 の MOX 燃料製造工場が必要となる。NDA は MOX 燃料としての再利用に加え GE 日立の PRISM（ナトリウム冷却高速炉）や CANDU エナジー社の改良型 CANDU6 炉（EC6）での再利用についての検討も継続して行うとしている。

放射性廃棄物管理・処分

英国では低レベル放射性廃棄物はドリッグとドーンレイ低レベル放射性廃棄物処分場にて浅地中処分されている。英国政府は 2006 年 10 月、低レベル放射性廃棄物のうち浅地中処分できないものと中高レベル放射性廃棄物を中間貯蔵の後、地層処分する方針を決定した。2008 年白書「放射性廃棄物の安全な管理：地層処分実施に向けた枠組」に示された処分場サイト選定プロセスに沿って立地に向けた公募が開始されたが、関心を表明していた 3 つの自治体は 2013 年 1 月、選定プロセスから撤退した。これを受けて英国政府は新たなサイト選定プロセスの検討を進め、2014 年白書「地層処分の実施－高レベル放射性廃棄物等の長期管理に向けた枠組み」では、地質学的スクリーニング調査を実施し、地層処分場の設置に関心を示した自治体を含む地域組織が協働するための手続を政府が策定した後、高レベル放射性廃棄物等の地層処分の実施主体である放射性廃棄物管理会社（RWM 社）が処分場設置に関心を示した地域と正式な協議を行うという新たなプロセスが示された。2014 年白書に基づく地質学的スクリーニング調査と地域との協働プロセスの策定に向けた検討や公衆とのコミュニケーション結果を踏まえ、2018 年 12 月に、新たな白書「地層処分の実施－地域との協働：放射性廃棄物の長期管理」が公表され、地域との協働に基づくサイト選定プロセスが正式に開始された。このサイト選定プロセスでは、地層処分施設の設置に関心を示す者、または、設置候補エリアを提案したい者は、RWM 社と初期対話を開始できる。初期対話においては、処分場の設置に向けた検討をさらに継続していくことに合意した場合には、コミュニティ全体での協議に発展させていくための準備組織であるワーキンググループを設置する。このプロセスに沿って 2020 年 11 月には、カンブリア州のコーブランド市が、2021 年 1 月には同じくカンブリア州のアラデール市が、ワーキンググループの設置を発表した。

安全規制・安全対策

原子力安全規制は、2013 年エネルギー法により独立法定組織として設置された原子力規

制局（ONR）が管轄している。英国が EU 及び EUATOM から離脱し移行期間が終了した 2021 年 1 月以降は、EURATOM に代わり ONR が国内における保障措置の責任を負うことになる。

2011 年福島第一原子力発電所事故後、ONR は事故の教訓を安全要件等に反映した。さらに ONR は、原子力施設に関するセーフティケースの評価やサイト訪問検査結果をもとに、安全要件等の定期的な改善等、安全規制・対策を継続的に強化する取組を進めている。

新原子炉建設に向けた規制活動

EDF の英国子会社 EDF エナジー社によるヒンクリーポイント C 原子力発電所（HPC）の新設プロジェクトは、2012 年 11 月に GDA の設計認証書（DAC）と設計受容証明書（SoDA）、2013 年 3 月に原子力サイト許可（NSL）を取得しており、英国政府による HPC の新設事業計画許可である開発合意令（DCO）も 2013 年 3 月に発給されている。2018 年末には 1 号機の基礎コンクリート打設作業が開始され、2019 年 6 月以降、地上建屋の建設が開始されている。2 号機の建設も開始されており、同機のコンクリート打設作業も 2020 年 6 月に完了している。

ウィルヴァ・ニューウィッド発電所における新設プロジェクトに関しては、日立 GE ニュークリア・エナジー社の ABWR の GDA が 2017 年 12 月に完了し、ONR からは DAC、環境規制当局からは SoDA が発行された。同プロジェクトを進めてきたホライズン社は 2018 年 6 月、DCO の発給を英国政府に申請したが、同社の親会社である日立製作所は、2020 年 9 月に同プロジェクトから撤退することを決定したと発表した。

さらに、EDF エナジー社によるブラッドウェルでの新設プロジェクトで採用が検討されている中国広核集団（CGN）の華龍 1 号については、2017 年 1 月に開始された GDA が 2020 年 2 月には第 4 段階に入っている。

原子力施設に係る立地政策の取り組み

英国では原子力施設の立地地域において、地域連絡委員会（LLC）、サイトステークホルダーグループ（SSG）、地域社会連絡委員会（LCLC）等の組織体が設置されている。これらの組織では、原子力事業者、原子力安全規制機関、環境保護分野の関係機関、立地自治体等との間でのステークホルダーコミュニケーションが行われている。

フランスで設置されている地域情報委員会（CLI）とは異なり、SSG 等の設置は法律により定められたものではなく、原子力施設を操業する事業者によって設置・運営されている。法定組織ではないために、各立地地域に設置された組織体の参加メンバー、運営状況等は、異なるが、定期的な会合が開催され、事業者から施設の操業状況やトラブル発生状況について報告されている。また規制機関である ONR も四半期ごとに SSG 等向けのレポートを発行し、施設に対する規制活動について情報提供している。

●原子力企業動向

原子力発電分野では EDF エナジー社が改良型ガス冷却炉（AGR）14 基と PWR1 基を運転している。核燃料サイクル分野では、ウラン濃縮を英独蘭政府が共同所有するウレンコ社が、燃料加工を WH 社が、再処理を NDA との契約のもとセラフィールド社が、低レベル放射性廃棄物処分を NDA との契約のもと低レベル放射性廃棄物処分場（LLWR）社が実施している。

新規原子炉建設に関する動向

英国では 2021 年 3 月現在、下表のような新設が計画・提案されている。

親会社	出資割合	英国子会社 (建設・運転者)	炉型	基数	サイト
EDF	66.5%	NNB Generation Company (HPC) 社	EPR	2	ヒンクリーポイント C (HPC)
CGN	33.5%				
EDF	80%	NNB Generation Company (SWC) 社	EPR	2	サイズウェル C (SWC)
CGN	20%				
EDF	33.5%	NNB Generation Company (BWB) 社	華龍 1 号	2	ブラッドウェル B (BWB)
CGN	66.5%				

EDF、CGN、英国政府の 3 者は 2016 年 9 月、CfD を含めた HPC に対する政府支援に関する契約および投資合意書に署名した。政府支援に関する契約で示された、運開から 35 年にわたって適用される固定買取価格（ストライク・プライス）は、HPC と SWC の両発電所を建設する場合は 89.5 ポンド/MWh、HPC のみの場合は、コスト削減効果が見込まれないことから 92.5 ポンド/MWh とされている。

EDF は 2021 年 9 月、HPC 建設に関して、コロナ禍の影響をうけて、HPC1 号機の運開は 2016 年時点計画の 2025 年末から 2026 年 6 月にずれ込み、建設総コストは 2019 年時点の見積額の 215～225 億ポンドから 220～230 億ポンド（いずれも 2015 年価額）に増加する見通しであることを発表した。さらに、HPC1 号機は 15 カ月、2 号機は 9 カ月の追加的な工期遅延可能性があるとし、遅延が生じた場合の追加コストが 7 億ポンドにのぼると試算している。この結果、コスト総額は 2016 年時点試算の 180 億ポンドから建設コストは 230 億ポンドに上振れ、内部収益率（IRR）は 9%から 7.1～7.2%に低下する見込みである。

ホライズン社は、ウィルヴァ・ニューウィッド原子力発電所における 2 基の ABWR の新設に関する許認可申請準備等を進め、2017 年 4 月に ONR に対して原子力サイト許可を申請するとともに、資金調達に関する政府支援について英国政府と協議を行ってきたが、ホライズン社の親会社である日立製作所は 2019 年 1 月、民間企業としての経済合理性の観点から、プロジェクトを凍結することを発表し、さらに 2020 年 9 月にはプロジェクトから撤退

する方針を発表した。

NuGeneration (NuGen) 社も、AP1000 を 3 基建設する計画であったが、AP1000 のサプライヤーである WH 社の米国連邦倒産法上の再生手続き申し立てにより、NuGen 社の株式の 40%を所有していた仏 ENGIE 社が 2017 年 4 月に撤退を決定し、ENGIE 社の全株式を東芝が 7 月に買い取った。東芝自身も経営危機に陥ったことを受け、同社は韓国電力公社 (KEPCO) を優先交渉権者として NuGen 社株式売却の協議を行っていたが、2018 年 7 月に KEPCO に対する優先交渉権を解除し、11 月には NuGen 社の解散を決定した。

容量市場制度に関する動向

英国のナショナル・グリッド社は 2014 年以降、容量市場についての競争入札を実施しており、以下のように既存の 8 つの原子力発電所を含む原子力発電設備容量が容量市場の対象とされている。事業者は対象とされた設備容量に基づいて確実に電力を供給する義務を負う一方、当該対象期間に容量 1kW 当たりの報酬を得る。

対象期間	対象総発電 設備容量	原子力発電 設備容量	報酬単価 (£ /kW)
2017 年 10 月～2018 年 9 月	約 5,443 万 kW	約 788 万 kW	6.95
2018 年 10 月～2019 年 9 月	約 4,926 万 kW	約 788 万 kW	19.4
2019 年 10 月～2020 年 9 月	約 4,635 万 kW	約 758 万 kW	18.0
2020 年 10 月～2021 年 9 月	約 5,243 万 kW	約 788 万 kW	22.5
2021 年 10 月～2022 年 9 月	約 5,041 万 kW	約 793 万 kW	8.4

廃止措置・クリーンアップ事業に関する動向

原子力廃止措置機関 (NDA) が所有するサイトでは、各サイト許認可取得者 (SLC) が廃止措置を実施し、入札により選定された親会社 (PBO) が NDA との契約に基づき、SLC の株式を取得して、廃止措置期間中の SLC の経営管理を行う体制が取られている。しかし政府は、PBO・SLC 体制が取られていたセラフィールド・サイト及びマグノックス社サイトでは NDA が直接 SLC の株式を保有し、子会社として廃止措置実施を監督する方針に転換された。これにより、セラフィールド・サイトの PLC であるセラフィールド社の所有権は、同社 PBO であった原子力管理パートナーズ (NMP) 社から NDA に 2016 年 4 月に移転された。またマグノックス社の所有権は、PBO であったキャベンディッシュ・フルアー・パートナーシップ (CFP) から NDA に 2019 年 9 月に移転された。さらに、ドーンレイサイト回復会社 (DSRL)、およびドリッグ処分場を操業する低レベル放射性廃棄物処分場会社 (LLWR 社) に関しても、NDA が完全子会社化する方針が 2020 年 7 月に発表された。

●出所

- Energy Network Association
- 英国政府
- ウェールズ政府
- 原子力規制局（ONR）
- 原子力廃止措置機関（NDA）
- ナショナル・グリッド社
- EDF エナジー社
- ホライズン社
- NuGeneration 社
- 東芝
- 英国議会
- ウェスティングハウス社
- 韓国産業通商資源部（MOTIE）

(4) スイス

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)
△ 計画中、建設中の原子力発電所

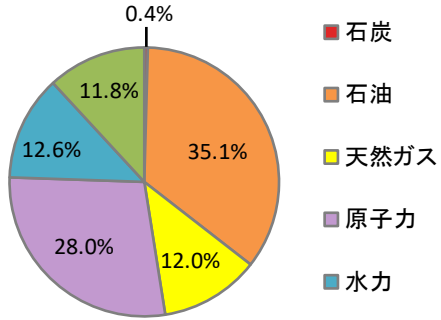
■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設
C: 転換施設 E: 濃縮施設
F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設
○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

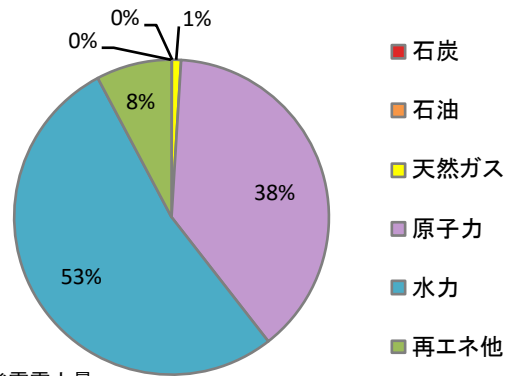
設備容量：296 万 kW 発電電力量：254 億 kWh
運転中：4 基 (BWR1 基、PWR3 基) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：23.9%
原子力は水力と並ぶ主要電源。福島第一原子力発電所事故後の政策見直しの結果、2011 年 5 月に政府が段階的に原子力発電から撤退する方針を決定、検討中の原子炉建設・リプレース計画は破棄。2018 年初に、新規炉建設禁止・既存炉の運転期間制限なしを軸とする原子力法改正が発効。2019 年 12 月 20 日に、スイス初の商用炉閉鎖として、ミューレベルク (1 基) が恒久停止された。

基本 情報	面積	4.1 万 km ²	人口	861 万人
	公用語	ドイツ語、フランス語、イタリア語、ロマンシュ語		
	通貨	1 スイスフラン=115 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	連邦共和制		
	議会	二院制：上院〔全州議会〕(46 議席)、下院〔国民議会〕(200 議席)		
	政府	ギィ・パルムラン大統領 (大統領は 7 名の大臣の輪番制、任期 1 年)		
経済	GDP	7,154 億ドル (2019 年名目、日本貿易振興機構) 成長率 0.76% (2019 年、日本貿易振興機構)		
	経済の特徴および概況			
	スイスフラン高の影響もあり、2015 年の経済成長は伸び悩んだが、2016 年および 2017 年は穏やかに回復。貿易収支・経済収支とも安定的な黒字を維持。財政収支はほぼ均衡し、堅実な財政を維持している。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：0 石炭：0 天然ガス：該当データなし ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2,383 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 2,383万 石油換算トン
・エネルギー自給率 52.2%（原子力含）、24.2%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：28.0%	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：940　水力：15,542　原子力：3,333　その他：2,246										
電力供給体制の概要	発電部門の 80%を国内の大手 4 グループ (Alpiq、AXPO、BKW、EWZ) が占めている。送電事業については、2013 年以降、国内単一の送電会社「スイスグリッド」に完全移行され、所有権分離が完了している。配電事業はほとんどが公営事業者によって行われている。										
電源種別発電電力量											
スイスは水力資源の豊富な国であり、発電電力量の 6 割程度を水力発電が占めている。原子力は水力に次ぐ第 2 の電源であり、冬場に出力が低下する水力を補完する重要な役割を果たしている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 66,289GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万kWh)	57,640	発電電力量 (百万 kWh)	66,289	電力純輸入量 (百万 kWh)	-1,593						
電力需要の推移と見通し											
2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故を受けてスイス政府が同年 5 月に公表した「エネルギー見通し 2050」における電力需要予測では、2010 年の実績 59.7TWh に対し、脱											

原子力を前提としたレファレンスケース「政府提案対策」における 2050 年の予測値が 68.5TWh とされている。政府はこの見通しに基づき、段階的脱原子力を前提とした政策的取組「エネルギー戦略 2050」を進めている。

●エネルギー政策・計画

スイスでは、水力と原子力という低炭素電源で総発電電力量の 9 割を賄う電源構成が維持されてきた。しかし 2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故を受け、既存炉のリプレースを行わないことで段階的に脱原子力を進める方針が決定された。現在政府が進めている「エネルギー戦略 2050」では、脱原子力に伴い、省エネを強化するとともに水力および再生可能エネルギーを拡充する方針だが、短期・中期的には電熱併給やガス複合発電等の増設、電力輸入の増加も視野に入れている。

●原子力政策・計画

原子力発電

スイスでは原子力発電が総発電電力量の 1/3 を占め、水力発電に次ぐ主力電源として活用されてきた。1986 年のチェルノブイリ事故の影響で、1990 年の国民投票により新規原子炉の建設が 10 年間凍結（モラトリウム）されたが、期限到来時の国民投票では原子力発電の継続が選択され、既存炉の運転期間を制限せず、新規炉の建設も禁止しない内容の原子力法が成立し、2005 年に発効した。

その後、2007 年の「2035 年までのエネルギー見通し」で政府が原子炉新規建設をオプションに含むシナリオを提示したこともあり、2010 年末の時点では、原子力発電事業者 3 社が合同で 2 基の建設・リプレースを目指す方針を示し、連邦エネルギー庁（BFE）も 2012 年内の政府決定を見込んでいた。

しかし、2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故後、スイス連邦評議会（内閣）は 5 月にエネルギーシナリオ見直しを反映した「エネルギー戦略 2050」を閣議決定した。同戦略では原子炉のリプレースを行わず、段階的に原子力から撤退する方針が示され、方針実現に必要な一連の法改正（総括して「エネルギー戦略 2050 政策パッケージ」と呼称）に着手し、同パッケージは 2016 年 9 月に議会を通過した。パッケージに含まれる原子力法改正について、両院は原子炉の新設・リプレース禁止では早期に合意したものの、既存炉の長期運転に関しては、制限を求める下院と制限に反対する上院の調整が長引いていたが、最終的には既存炉の運転を制限しないことで決着した。

なお、スイスの国民投票・国民発議制度に基づき、緑の党が 2012 年に提起した脱原子力イニシアチブ（全炉の運転期間を 45 年に制限。脱原子力を憲法に規定）は、2016 年 11 月の国民投票で否決された。その後今度は、脱原子力に反対するスイス国民党が、原子力継続を求め政策パッケージの廃案を問う国民投票を提起したため、2017 年 5 月に再度国民投票が実施された。この国民投票では政策パッケージ支持が廃案支持を上回り、既存炉の運転を

制限しない内容の原子力法ほか「政策パッケージ」に含まれる一連の法案の成立が最終的に確定した。一連の法令は 2018 年 1 月 1 日付で発効し、スイスでは原子炉の新設・リプレースが法的に禁止され、段階的脱原子力を進めていくこととなった。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

スイス国内にはウラン濃縮、転換、燃料加工、再処理施設は立地しておらず、すべて国外に委託している。

スイスは従来、使用済燃料を全量再処理する方針であったが、2005 年施行の原子力法によって、既存の契約が終了する 2006 年 7 月から 10 年間、再処理が凍結された（再処理モラトリアム。10 年間延長可能）。その後福島第一原子力発電所事故後の政策転換を受けて 2018 年初に発効した改正原子力法により、モラトリアムは解除されないまま再処理が禁止された。

英国およびフランスとの既契約分については 2014 年末までに全て再処理済みであり、回収されたプルトニウムは MOX 燃料に加工され、スイス国内の原子炉に装荷される（BWR 燃料からの回収分も含め、MOX 燃料は全て PWR に装荷）。

放射性廃棄物管理・処分

スイスでは、2008 年に閣議決定された特別計画「地層処分場」に基づき、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、低中レベル放射性廃棄物 (I/LLW) はともに地層処分される計画である。同計画に基づく処分場のサイト選定、廃棄物発生者が共同出資する放射性廃棄物管理共同組合 (NAGRA) によって進められている。

特別計画「地層処分場」に基づくサイト選定では、3 段階の手続きを経てサイトの絞り込みを行う。第 1 段階では、2008 年に地層処分場の候補地域 6 エリア（全て I/LLW の処分可能。うち 3 カ所では HLW の処分も可能）が選定され、2011 年 11 月末に連邦政府の承認を受けた。

2018 年 11 月には、候補地域がチューリッヒ北東部とジュラ東部、北部レゲレンの 3 エリア（いずれも I/LLW、HLW を処分可能）に絞り込まれて第 2 段階が終了し、最終ステップとなる第 3 段階が開始された。第 3 段階における NAGRA の最終的なサイト提案は 2022 年頃、サイトの確定は 2029 年頃と見込まれている。2021 年 3 月現在、上記 3 つのエリアのボーリング調査地点について、ボーリング調査が進められている。

選定手続きは、処分場の各候補エリアに設置された「地域会議」を通じて進められており、地元州や自治体、地元各界の代表者、一般市民等が参加する地域会議は、連邦官庁や NAGRA との間で、情報や懸念・要望の共有といったコミュニケーションの窓口としての役割を果たす。これに加えて地域会議は、例えば第 2 段階では、処分場の地上施設設置区域の候補選定に際し、連邦官庁や NAGRA と協働して候補案の策定に参加するなど、地域の利益を代表して選定プロセスに参画した。

特別計画「地層処分場」に基づき、地層処分場の立地地域に対しては、NAGRA を通じて廃棄物発生者から交付金や補償金が支払われることになる。その具体的な内容は、サイト選定第 3 段階で最終的なサイト提案が出された後に、当該エリアの地域会議と NAGRA とが交渉し、決定する。

安全規制

スイスでは福島第一原子力発電所事故後、同国単独の取組として既存の原子炉の安全点検（ストレステスト）を行い、この取組の一環として、EU ストレステストにも参加した。スイス独自のストレステストは ENSI が主導し、事業者への検査指示や改善指示、事業者による実施報告とこれに対する ENSI のフィードバックを段階的に行う形で進められ、その取組は現在も続けられている。

スイスは 2011 年に原子炉のリプレースを行わず段階的に脱原子力を進める方針を決定した。国内既存炉は、1969 年運開のベツナウ 1 号機（現在稼働中の商用炉としては世界最古）を筆頭に 40 年、50 年超の運転フェーズに入っており、発電所に対する安全規制としては長期運転における原子力安全に重点が置かれる。

●原子力企業動向

スイスでは、AXPO 社、BKW 社、Alpiq 社が原子力発電所を所有しており、福島第一原子力発電所事故以前には、既存炉のリプレースを中心とした原子炉建設計画に着手していた。しかし政府の方針転換によりリプレース計画が中止となり、2011 年は AXPO 社を中心に大幅な減益を記録した。

BKW 社のミューレベルク原子力発電所（MARK-I 型）については、福島第一原子力発電所事故後に安全性を疑問視する議論が起き、BKW 社は長期運転に伴うバックフィットなどの投資の回収が不可能であるとして、2013 年 10 月、同発電所を 2019 年 12 月 20 日に閉鎖することを決定した。スイスでは 2019 年 12 月はじめの時点で 4 カ所の原子力発電所で計 5 基の原子炉（BWR2 基、PWR3 基）が運転していたが、ミューレベルク閉鎖により、国内の原子力発電所は 3 カ所 4 基となった。

●出所

- IAEA, Nuclear Fuel Cycle Information System (NFCIS)
- 原子力法(KEG)
- 原子力安全条約スイス国別報告書
- 放射性廃棄物管理共同組合(NAGRA)
- 連邦エネルギー庁（BFE）
- 連邦環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）
- 連邦原子力安全検査局（ENSI）

- 連邦議会
- BKW 社
- AXPO 社

(5) ベルギー

●基本情報

▲ ドール ④

デッセル燃料製造工場(F) ● デッセル中間貯蔵施設

○ デッセル中低レベル処分場建設予定地

ブリュッセル ▲ チアンジュ ③

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

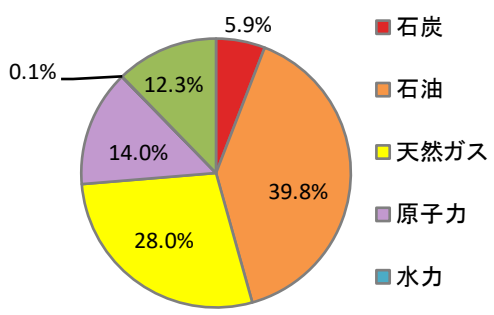
設備容量：593.0 万 kW 発電電力量：414 億 kWh 運転中：7 基 (PWR7 基)

建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：47.6%

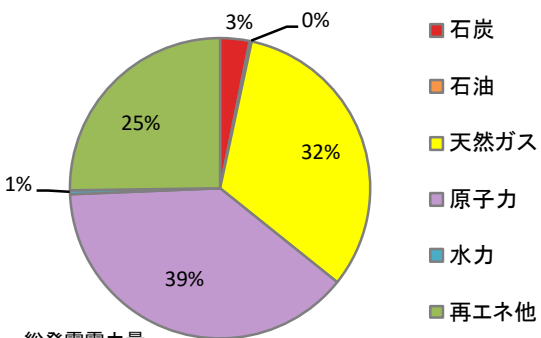
2003 年の脱原子力法によって原子炉新設の禁止と原子炉運転年限が規定。一部原子炉については、当初想定 of 運転期間の 40 年を 10 年間延長することが認められているが、2025 年までに全ての原子炉が閉鎖される予定。

基本 情報	面積	3.1 万 km ²	人口	1,149.3 万人
	公用語	オランダ語、フランス語、ドイツ語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	二院制：上院 (60 議席)、下院 (150 議席)		
	政府	国家元首 フィリップ国王 首相 アレクサンダー・ドゥ＝クロ		
経済	GDP	5,296.07 億米ドル (2019 年名目、世界銀行) 成長率 1.4% (2019 年、ベルギー連邦計画局)		
	経済の特徴および概況			
	同国の経済成長率は 2017 年：1.9%、2018 年：1.5%、2019 年：1.4%と比較的安定して推移していたが、新型コロナウイルス危機により、2020 年はマイナス 7.4%の落ち込みが予測されている (ベルギー連邦計画局)。2014 年に発足したミシェル前政権は、外国企業投資の維持のため、ユーロ圏内でも割高な賃金コストの軽減に向けた経済社会政策を進めた。財政赤字と債務の削減が課題であり、政府は 2021 年までの基礎的財政収支の均衡を目指していたが、新型コロナウイルス危機による各種対策のため、2020 年の財政赤字は同 120%近くに上る見通し。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：該当データなし 石炭：4,510 天然ガス：0 ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 5,319 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 5,319万 石油換算トン
・エネルギー自給率 22.0%（原子力含）、8.0%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：14.0%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：8,205 水力：1,418 原子力：5,918 その他：7,252				
電力供給体制の概要	発電部門では仏 ENGIE（旧 GDF-Suez）社傘下のエレクトラベル社が、原子力発電を含む国内全ての発電設備容量の約 7 割を保有する第一の発電事業者となっている。送電部門は Elia 社が担当し、配電については、地域ごとに複数の事業者が配電システムの運用を行っている。				
電源種別発電電力量					
ベルギーの発電電力量の約 50%が原子力によって賄われている。次いで、天然ガス火力が全体の約 3 割を占めるが、ベルギーは国内にエネルギー資源をほとんど有していないため、輸入に依存している。	 総発電電力量 74,081GWh				
電力最終消費量 （百万 kWh）	82,744	発電電力量 （百万 kWh）	74,079	電力純輸入量 （百万 kWh）	17,326

電力需要の推移と見通し

政府が 2015 年 1 月に公表した電力需要の見通しでは、2010 年から 2030 年にかけて、ベルギーの電力需要は年率 0.76% の割合で増加するとされており、2010 年時点の電力需要が 904 億 kWh であったのに対し、2030 年の需要は 1,051 億 kWh にのぼると見込まれている。

●エネルギー政策・計画

ベルギーでは、脱原子力法に基づき、2025 年までに原子力発電から撤退する方針は決まっているものの、連邦大でのエネルギー政策は策定されていなかったが、連邦政府と地域政府との協議の結果、2018 年 3 月に 2025 年までの脱原子力の方針も盛り込んだ連邦政府と地域政府が共有するエネルギー戦略が発表された。同戦略では、以下の 4 つの目標が掲げられている。

- エネルギー安定供給
- パリ協定の遵守
- 電力多消費産業を含む企業や、家庭の需要家にとって安価なエネルギーの維持
- エネルギー関連施設の最高レベルのセキュリティの維持

また、以下のような方向性が示されている。

- 企業の国際競争力の維持や家庭の購買力維持のためエネルギーコストの上昇を管理
- 脱原子力と容量メカニズムの導入
- 気候変動対策、エネルギーコスト、エネルギー安定供給、原子力安全の状況のモニタリングの実施、連邦、地域、産業界等のステークホルダーが参加するエネルギー委員会を設置
- 北海で計画されているオフショア風力発電開発に対する支援レベルの決定と 2021 年 1 月 1 日までの運転開始

●原子力政策・計画

原子力発電

ベルギーでは 2003 年 2 月に制定された「商業原子力発電からの段階的撤退に関する法律」（脱原子力法）において、新規原子炉の建設禁止、既存炉の運開から 40 年での閉鎖が規定された。ただし同法には、電力の安定供給が危ぶまれる場合などには原子力発電を継続できるとする例外規定があった。

2020-2030 年のエネルギーミックス検討するために政府が設置した専門家グループ GEMIX が 2009 年 10 月に政府に提出した報告書では、ドール 1、2 号機とチアンジュ 1 号機を運開から 40 年を迎えた時点で閉鎖すれば、2020 年時点で電力不足に陥る可能性を指摘し、これら 3 基の運転期間を 10 年延長すること等を勧告した。これを受けて政府は 2009

年 10 月、2010 年から 2014 年にかけて原子力発電による余剰利益に課税することを条件に、3 基の 10 年間の運転延長を認める方針を決定した。しかし、2010 年 6 月の総選挙後の連立協議が難航して 1 年以上新政権不在となり、運転延長に必要な法改正手続は進められなかった。福島第一原子力発電所事故の発生後の 2011 年 10 月には連立協議に参加する 6 政党が、2003 年の脱原子力法の基本方針を踏襲することで合意し、10 年間の運転延長は白紙撤回された。

ただし 2012 年 6 月にとりまとめられた電源開発計画において、2017 年までに 120 万～200 万 kW 程度の電力が不足する可能性が指摘されたことから、政府は 2015 年に運開から 40 年を迎えるチアンジュ 1 号機の 10 年運転延長を同年 7 月に決定し、同機の運転延長、および脱原子力法の例外規定の廃止を盛り込んだ法律が 2013 年末に成立した。

その後、ワロン系改革運動 (MR) のミシェル党首を首班とする政府が 2014 年 10 月に発足し、同年 12 月にドール 1、2 号機の運転期間を 10 年間延長する方針を決定し、2015 年に再度、脱原子力法が改正された。脱原子力法は 2016 年にも再改正され、両機の運転延長の条件であった事業者の負担金の支払いおよび原子力事業の余剰利益に対する課税額についての規定が盛り込まれた。一部例外的に 40 年以上にわたって運転を継続する炉はあるものの、政府は、2025 年には国内 7 基の原子炉全てを閉鎖する計画である。

原子炉閉鎖後の代替電源の確保を目指し、政府は 2019 年 4 月に容量メカニズムを導入に係る法律を制定した。容量メカニズムは現在、国家補助規制に照らした欧州委員会による審査が進められている。

ベルギーでは 2019 年に総選挙が実施されており、2020 年 10 月に発足したドゥ＝クロー政権は、2025 年までの脱原子力の方針に変更はないとしたうえで、2021 年末までにエネルギー安定供給確保に関する分析を行い、安定供給が脅かされるリスクがある場合には、一部の原子炉の運転延長を認める可能性があるとしている。政府の判断が 2021 年末まで示されないこと、またその時点で政府が運転延長の判断を出したとしても、上記のような規制機関の承認も得て必要な措置を実施し、2025 年以降も運転継続できる可能性は低いとして、国内の原子炉を運転するエレクトラベル社の親会社である仏 Engie 社は 2021 年 2 月、ベルギー国内で運転中の一部の原子炉の 2025 年以降の運転延長を想定した投資を中止する方針を発表した。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

<フロントエンド>

ベルギーは国内にウラン資源を持たず、ウラン採鉱、製錬、転換、濃縮は実施していない。軽水炉用燃料の加工施設としては、デッセルに仏 AREVANC 社 (現 Orano 社) 傘下の FBFC インターナショナル社のプラントがある。同プラントでは PWR 用燃料と MOX 燃料の組み立てが行われている。

<再処理>

1986年に国内での再処理が断念されて以降、ベルギーで発生した使用済燃料の再処理はフランス核燃料公社（COGEMA：現 Orano 社）に委託して行われていた。しかし、1990年に議会の要請を受けて使用済燃料管理政策の再検討が開始され、2001年以降を対象とする再処理契約を凍結することが1993年に決まった。さらに同契約は1998年12月に破棄され、ベルギーは2000年を最後に新たな使用済燃料の再処理を実施していない。ベルギー政府は現在、使用済燃料の再処理と直接処分オプションを比較検討しており、今後の方針は未決である。

<プルサーマル>

ベルギーでは1960年代から燃料サイクル技術と施設の開発が開始されたが、現在プルトリウムリサイクルは終了している。

放射性廃棄物管理・処分

ベルギーでは、長寿命の低・中レベル廃棄物（カテゴリーB）、および高レベルと超高レベル廃棄物（カテゴリーC）の地層処分を検討しており、放射性廃棄物処分の実施主体である放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）がモル・デッセル地域の地下230mにある研究施設HADESにおいて粘土層の長期的な挙動を研究している。

ONDRAF/NIRASは、地層処分研究を実施するほか、廃棄物発生者である電気事業者等から費用を徴収している。

ONDRAF/NIRASは2011年9月、B・C廃棄物の長期管理に関する国家計画を政府に提出し、これらの廃棄物の管理方針として地層処分を提案した。その後ONDRAF/NIRASは2020年4月、B・C廃棄物の管理方法として地層処分を採用する国家政策を決定する王令案と、地層処分に関する戦略的環境アセスメントレポートを公表し、公衆からの意見聴取を開始している。

安全規制

ベルギーでは、連邦原子力規制機関（AFCN/FANC）が技術支援機関（TSO）であるBel Vの支援を受け、原子力施設における活動を監督している。

閉鎖か運転延長か、政策方針が二転三転した末に2015年に10年間の運転延長が決定したドール1、2号機は、事前に環境影響評価（EIA）を実施していなかったことから、両機の運転延長を認めた2015年の法律は無効であるとの判断を欧州司法裁判所が2019年7月に下した。これをうけてベルギー憲法裁判所も2020年3月、同法を無効化する決定を下した。ただし、電力安定供給確保のため、同法の効力は2022年末まで維持され、この間にEIAを実施するとともに、無効化される法律に代わる法律の制定が必要となる。

●出所

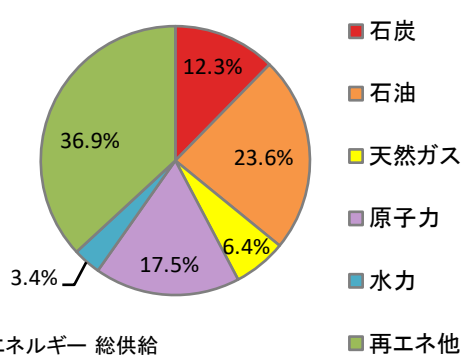
- Energy policies of IEA countries, Belgium
- OECD/NEA、“Radioactive waste management programmes in OECD/NEA member countries, Belgium”2010
- IAEA Country Nuclear Power Profiles
- 「商業原子力発電からの段階的撤退に関する法律」（脱原子力法）
- 欧州司法裁判所
- ベルギー憲法裁判所
- ベルギー連邦原子力規制機関（AFCN/FANC）
- ONDRAF／NIRAS
- 連邦経済・中小企業・自営業・エネルギー省
- ベルギー気候・エネルギー大臣官房
- ENGIE（旧 GDF-Suez）社
- Elia

(6) フィンランド

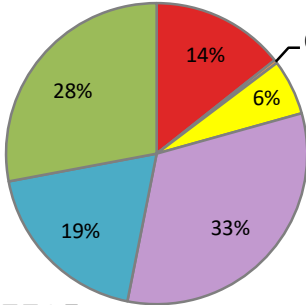
●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C:転換施設 E:濃縮施設 F:燃料製造・加工施設 R:再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設				
設備容量：279.4 万 kW 発電電力量：229 億 kWh 運転中：4 基（BWR2 基、PWR2 基） 建設中：1 基(PWR) 計画中：1 基 原子力シェア：34.7% 国内電源の確保や気候変動対策等のため、原子力は重要な電源との位置付け。2005 年から建設を開始した、林業関係電力会社（TVO）によるオルキオ 3 号機（EPR）は大幅にスケジュールが遅延し、2019 年 3 月に運転認可が発給され、運開は 2022 年の見込み。国内 6 基目の原子炉として、Fennovoima 社がハンヒキビ 1 原子力発電所の建設を計画中であり、露 ROSATOM が建設契約を受注。				
基本 情報	面積	33.8 万 km ²	人口	551 万人
	公用語	フィンランド語、スウェーデン語（全人口の約 5.2%）		
	通貨	1 ユーロ＝124 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制（200 議席、任期 4 年）		
	政府	大統領 サウリ・ニーニスト 首相 サンナ・マリン		
経済	GDP	2,753 億米ドル（2018 年名目、IMF） 成長率 2.4%（2018 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	豊かな森林資源を活かした製紙・パルプ・木材、金属・機械産業および情報通信産業が主要な産業である。また北欧で唯一、通貨ユーロを導入している。2012 年から 2014 年にかけて 3 年連続でマイナス成長が継続したが、2015 年度の GDP 成長率は 0.1%、2016 年は 2.1%、2017 年は 3.0%、2018 年は 2.4%とプラス成長が続いている。だが外需に依存した輸出中心の経済体質や高い失業率等の課題も多く、2018 年の政府財政収支は 15.5 億ユーロ（対 GDP 比 0.7%）の赤字であり、累積債務は 1,375 億ユーロ（対 GDP 比 58.9%）であった。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：該当データなし 石炭：1,270 天然ガス：該当データなし ウラン：1,100（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 3,398 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 3,398万 石油換算トン
・エネルギー自給率 57.7%（原子力含）、40.2%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：17.5%	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：8,902　水力：3,287　原子力：2,784　その他：2,181				
電力供給体制の 概要	発電は半官半民や民間の複数の電気事業者が行い、基幹系統の送電は政府が出資するフィングリッドが一元管理している。配電は、地方自治体の公営企業や外資の民間事業者が行っている。				
電源種別発電電力量					
原子力発電が最も多く、フィンランドの 発電電力量の三分の一程度を占める。次 いで再生可能エネルギーと水力発電が、 それぞれ約四分の一で続いている。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 70,263GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	82,756	発電電力量 （百万 kWh）	70,263	電力純輸入量 （百万 kWh）	19,930

電力需要の推移と見通し

フィンランドでは従来、電力需要に占める森林産業の割合が高かったが、近年では家庭・農業部門やサービス・輸送部門の電力需要が増えている。政府の 2016 年の国家エネルギー・気候戦略では、2015 年の総電力消費量が 830 億 kWh であったのに対して、2030 年には基準ケースで 920 億 kWh に増加するとの予測が示された。

●エネルギー政策・計画

フィンランド政府は 2014 年に「エネルギー・気候ロードマップ 2050」を策定した。この文書では、国内の十分な電源確保や温室効果ガスの排出削減のために、原子力が引き続き重要な電源として位置付けられている。また、2019 年 6 月に政府は、2035 年までのカーボンニュートラル実現を目標として提示した。この目標を提示した文書においては、安全規制機関の承認が得られれば、原子力発電利用の拡大は前向きにとらえるとの見解が示されている。さらに 2020 年 2 月には、カーボンニュートラルの達成に向けたロードマップが公表された。この文書では以下の点などが示されている。

- 2021 年に政府は新たな気候変動法案を提示する
- 主要なセクターごとにカーボンニュートラル計画を策定する
- 2021 年 6 月までに中期気候変動政策計画を策定する
- 2021 年 6 月までに国家エネルギー・気候戦略を策定する

なおフィンランドでは 2019 年 3 月に、2029 年 5 月 1 日から電気や熱を生産するための燃料としての石炭の使用を禁じる法律が制定されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

フィンランドでは 1995 年に原子炉新設を巡る議論が凍結されたが、将来的な電力需要の増加や CO2 削減などの観点から、凍結が解除された。林業関係電力会社（TVO）は 2000 年 11 月に国内 5 基目の原子炉となるオルキルオト 3 号機（OL3）の建設に関する原則決定を政府に申請し、2002 年 1 月に政府が原則決定を発給、同 5 月に議会が原則決定を承認した。

さらに、TVO、Fennovoima 社、国営のフォータム社はそれぞれ、6 基目以降の原子炉の建設に関する原則決定を申請し、このうち Fennovoima 社のハンヒキビ 1 原子力発電所の建設計画が進行中である。同発電所は露 ROSATOM が建設契約を受注し、2019 年に建設許可を得て建設を開始する予定とされてきた。しかし Fennovoima 社は 2018 年 12 月、建設許可取得時期が 2021 年にずれ込むとの見通しを公表している。建設許可の取得が 2021 年となった場合、運転開始は 2028 年となる見通しである。なお 2021 年 2 月末時点で、建設許可取得は実現していない。

なお、既設炉の運転延長に向けた取り組みも進められ、2018年9月にオルキオト1、2号機の20年間の運転期間延長が認可された。これにより両機は、当初の2018年末から2038年末までの運転が可能となった。1号機は1978年に、2号機は1980年にそれぞれ送電網に併入されているため、両機とも約60年間運転することとなる。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

フィンランドにおけるウランの確認埋蔵量はわずかであり、全て輸入に依存している。フロントエンドについて、TVOは、ウランの転換はカナダとフランスに、濃縮はロシアに、燃料加工は、ドイツ、スウェーデンおよびスペインに委託している。なお、フォータム社の前身のIVOは、ロビーサ原子力発電所の燃料の供給契約をロシアと締結しており、使用済燃料は1996年までロシアに返還されていた。

放射性廃棄物管理・処分

フィンランドでは使用済燃料を再処理せず直接処分する方針である。前述のとおり、ロビーサで発生した使用済燃料はロシアに返還されていたが、1994年に改正された原子力法で、国内で発生した使用済燃料は国内で処分する方針が規定されたことで、1996年以降、使用済燃料はオルキオトおよびロビーサの両発電所サイトで貯蔵されている。

放射性廃棄物の管理・処分は、1995年にTVOとフォータム社によって設立されたポシバ社が実施主体として責任を負う。2001年には世界で最も早く、高レベル放射性廃棄物の地層処分場のサイトとして、オルキオトが選定されており、ポシバ社はオルキオトで地下特性調査施設（ONKALO）を建設し、研究を進めている。

ポシバ社は2012年12月に、最終処分場の建設許可を雇用経済省（TEM）に申請した。政府は放射線・原子力安全局（STUK）の判断も踏まえ、2011年11月に建設許可を発給した。同社は、処分場の建設作業を2016年12月に開始しており、処分場の操業準備が2023年に整うとの見通しを示している。

ハンヒキビ1原子力発電所から発生する使用済燃料は、同処分場への処分が想定されていないため、建設プロジェクトを進めるFennovoima社は2016年6月、同発電所から発生する使用済燃料の地層処分場の建設に向けた環境影響評価（EIA）計画書を提出した。Fennovoima社は、処分プロジェクトの実施に向け、ポシバ社の子会社であるポシバ・ソリューションズ社と業務契約を締結している。

低中レベル放射性廃棄物については、オルキオトおよびロビーサの処分場で処分されている。

原子力施設に係る立地政策の取り組み

上述の通り、フィンランドでは原子力発電所や放射性廃棄物といった大規模な原子力施設の建設許可申請に先立ち、政府が決定し議会による承認が求められる原則決定が必要となる。原則決定発給の条件の一つとして、地元自治体の賛成が必要とされている。

また、原則決定の申請に先立ち環境影響評価（EIA）手続きが必要とされているが、EIA 手続きにおいても、住民等に対する情報開示と意見聴取を行うこととされている。

●原子力企業動向

国内動向

国内で建設中の OL3 および Fennovoima 社による建設プロジェクトの進捗は以下のとおりである。

・ OL3 (TVO)

TVO は、電力多消費型産業の電力確保を目的として、国内の電力会社および産業界の共同出資により設立された会社であり、現在 OL1、2 を所有・運転している。なお TVO には、フォータム社も約 25%を出資している。

OL3 は 2005 年に仏 AREVA 社と独シーメンス社のコンソーシアムにより、世界初の欧州加圧水型原子炉（EPR）として建設が開始され、当初は 2009 年に運転予定であった。しかし詳細設計や工法の審査手続きに時間がかかったことなどからスケジュールが大幅に遅延している。TVO は 2016 年 4 月に、OL3 の運転認可申請を政府に提出し、運転認可は 2019 年 3 月に発給された。TVO は 2022 年に同機を運転させる計画であり、2020 年 4 月に TVO は STUK に燃料装荷の許可申請書を提出しているが、燃料装荷に向けた試験中に複数の弁で亀裂や漏えいが確認された。ただし、2021 年 3 月時点では、TVO は同機の運転時期を 2022 年から先送りしていない。

なお、度重なるスケジュールの遅延に伴うコストや損失の負担を巡って、TVO と建設側のコンソーシアムが争い、国際商業会議所（ICC）による仲裁手続きが進められていたが、両者は 2018 年 3 月に包括合意に調印し、ICC による仲裁手続きとして、コンソーシアム側が 4.5 億ユーロの賠償金を TVO に支払うことで決着した。この賠償金の内 3 億 2,800 万ユーロが 2018 年内に、1 億 2,200 万ユーロが 2019 年 12 月に支払われている。また、コンソーシアム側は、十分な人的・資金的リソースを確保して建設完遂を目指し、2019 年末までに完遂した場合には最大 1.5 億ユーロのインセンティブを得ることができる一方で、それまでに完遂できなかった場合には、2021 年 6 月末までにかけて最大 4 億ユーロの罰金を支払うことが取り決められた。

・ ハンヒキビ 1 原子力発電所（Fennovoima 社）

ピュヘヨキサイトでハンヒキビ 1 原子力発電所建設を計画する Fennovoima 社は、国内

のエネルギー関連企業等が出資する Voimaosakeyhtiö 社（66%）と独 E.ON 社（同 34%）との共同出資により設立された多国籍コンソーシアムであった。

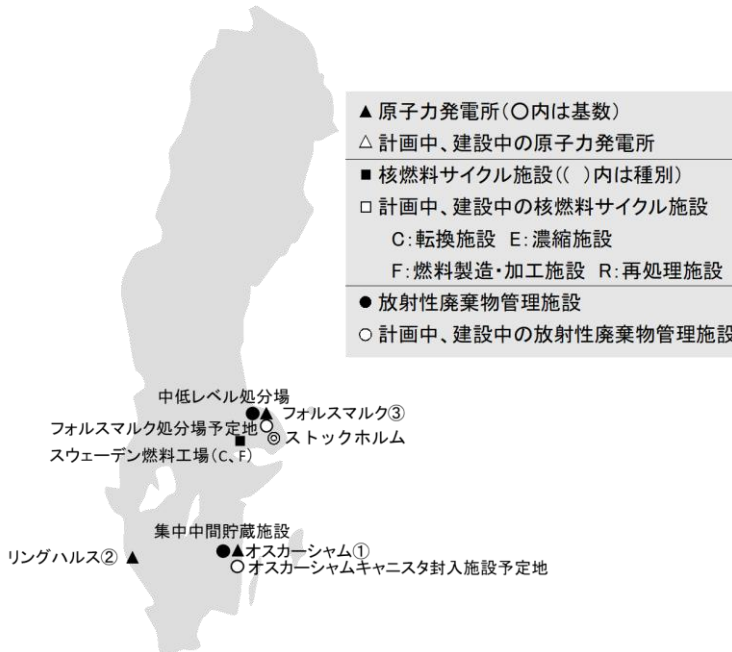
しかし 2012 年に E.ON 社がコンソーシアムから撤退したことで、Fennovoima 社はプロジェクト体制の変更を余儀なくされ、炉型も、当初想定していた大型炉から中型炉への変更が検討された。最終的に Fennovoima 社はロシア製の AES-2006 の採用を決定し、2013 年 12 月には原子炉供給契約を締結した。また、プロジェクト体制についても、E.ON 社撤退分の 34%の株式が 2014 年 3 月に ROSATOM のフィンランド法人に売却された。なお、2019 年 10 月には、仏 Framatome 社と独シーメンス社のコンソーシアムがハンヒキビ 1 に I&C システム等を納入する契約を締結したことが、Framatome 社により公表されている。

●出所

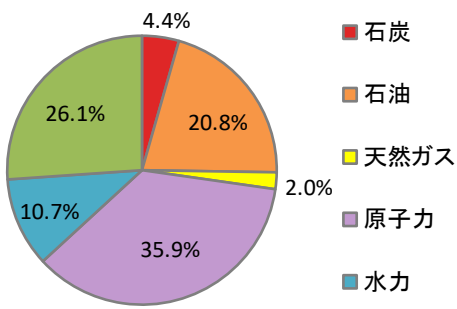
- カメコ社
- IAEA “CNPP”.
- 雇用経済省
- フィンランド法令データベース Finlex
- 放射線・原子力安全局
- ポシバ社
- TVO
- フォータム社
- Fennovoima 社
- 国営放送（YLE）
- ROSATOM 国営原子力会社
- フラマトム社

(7) スウェーデン

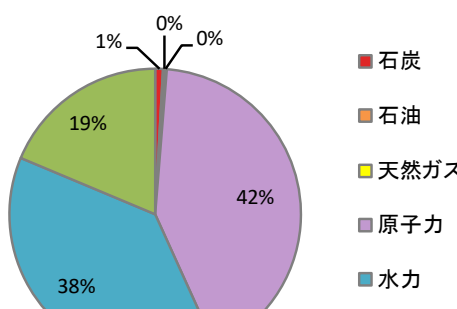
●基本情報

				
設備容量：685.9 万 kW 発電電力量：644 億 kWh 運転中：6 基（BWR4 基、PWR2 基） 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：34.0% 2014 年 10 月に政権についた社会民主党と緑の党の連立政権は当初、再生可能エネルギーとエネルギー利用効率の向上により原子力を代替するとの政策を示して、脱原発を推進する方針を鮮明にしていたが、政権と一部野党が 2016 年 6 月、リプレース容認等を含む政策に合意。 その一方で、2015 年 10 月には原子力発電事業の経済性悪化を主因として、一部のプラントの運転停止時期の前倒しが決定。既に複数プラントが停止済み。				
基本 情報	面積	45 万 km ²	人口	1,022 万人
	公用語	スウェーデン語		
	通貨	1 スウェーデン・クローナ＝12 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	一院制（349 議席、任期 4 年）		
	政府	国家元首 カール 16 世グスタフ国王 首相 ステファン・ロヴェーン 左派少数連立政権（2019 年 1 月成立）		
経済	GDP	5,511 億米ドル（2018 年、IMF） 成長率 2.3%（2018 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	世界経済の混乱を受けて 2012 年、2013 年に低迷した経済成長率は、2014 年以降に高い伸びを記録し、2015 年は 4.2%、2016 年は 3.4%、2017 年は 2.1%であった（数字は IMF）。2018 年以降も経済成長が続くと見込まれている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：875 石炭：781 天然ガス：該当データなし ウラン：5,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 4,976 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 4,976万 石油換算トン
・エネルギー自給率 73.0%（原子力含）、37.1%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：35.9%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：8,408 水力：16,431 原子力：8,656 その他：7,728				
電力供給体制の概要	1996 年 1 月より電力市場が自由化されているほか、国際的な電力取引も盛んに行われている。発送電は分離されており、送電については国営のスウェーデン系統運用局（Svenska Kraftnät）が基幹系統や国際連系線を所有・管理し、配電系統は全ての経済主体に開放されている。				
電源種別発電電力量					
スウェーデンでは化石燃料のほとんどを輸入に頼っているが、化石燃料による発電電力量はごくわずかである。主力は水力と原子力で、両方を合わせて総発電電力量の約 80%を占めている。また、再生可能エネルギーの拡充にも力を入れている。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再生エネルギー 総発電電力量 163,360GWh			
電力最終消費量（百万 kWh）	127,535	発電電力量（百万 kWh）	163,360	電力純輸入量（百万 kWh）	-17,221

電力需要の推移と見通し

スウェーデンにおける電力消費量は、過去 20 年にわたってほぼ横ばいとなっている。うち半分近くが産業用に消費されているが、特に同国の輸出に大きく貢献しているエネルギー集約型の産業における電力需要は、2050 年にかけて高水準で推移すると見込まれている。

●エネルギー政策・計画

2009 年 2 月に中道右派 4 党による当時の連立政権が発表したエネルギー政策では、2020 年までの達成目標として、再生可能エネルギーのシェアの 50%への向上、温室効果ガス排出量の 40%削減、エネルギー利用の効率の 20%向上などの数値が掲げられていた。同政策では、原子力発電が将来においてもスウェーデンの電源として重要なものであり続けるとの認識に基づき、当時稼働中の基数であった 10 基を超えない範囲で、既存のサイトに新たな原子炉を建設しリプレースすることを容認していた。

その後 2014 年 9 月の総選挙を受け発足した社会民主党と緑の党の連立政権は、最終的にはエネルギーの 100%を再生可能エネルギーで確保する方針と合わせて、脱原子力に向けた政策を進めることを明らかにしていたものの、連立政権と一部野党は 2016 年 6 月、10 基を上限として、既存サイトでの原子炉のリプレースを容認する等の内容のエネルギー政策合意を締結した。

なお、2018 年 9 月の総選挙後、新政権の成立に時間がかかったが、2019 年 1 月に前政権のロヴェーン社会民主党党首を引き続き首相とする左派少数連立政権が成立した。2021 年 2 月末時点で、政権から上記の方針に変更をもたらすような原子力政策は公表されていない。

●原子力政策・計画

原子力発電

スウェーデンでは、1980 年の国民投票の結果を受けて原子炉の全廃が決定され、脱原子力政策の一環として全 12 基の原子炉のうち 2 基が閉鎖された。しかし後の中道右派連立政権が原子炉のリプレースを容認する方針を示し、Vattenfall 社が 2012 年 7 月に既存の原子炉 1~2 基のリプレースに関する申請書をスウェーデン放射線安全機関(SSM)に提出した。

このように、リプレースに向けた動きも進められていたが、2014 年 10 月に発足した社会民主党と緑の党の連立政権は、脱原子力政策の推進で合意した。この合意を受けて、脱原子力政策の一環として行われた原子力発電に対する課税の強化や、電力価格の低迷による原子力発電の経済性の悪化を背景として、2015 年 10 月には、オスカーシャム 1、2 号機およびリングハルス 1、2 号機の早期閉鎖が、相次いで決定された。この決定により、設備の更新のために 2013 年 6 月以降運転を停止していたオスカーシャム 2 号機は運転を再開せずに閉鎖され、同 1 号機も 2017 年 6 月に閉鎖された。リングハルス 2 号機は 2019 年 12

月に運転停止され、1号機も2020年12月31日に停止された。

なお、上述の通り、2016年6月に連立政権と一部野党が、原子炉のリプレース容認を復活する内容の政策に合意した。ただし、この合意の公表後、電気事業者によるリプレース計画の再開や、既存炉の早期閉鎖の撤回といった動きは見られていない。なお2019年12月には、上記のエネルギー政策合意に参加していた政党のうち、穏健党とキリスト教民主党が合意から離脱した。このうち穏健党は、リングハルス1、2号機の運転延長を要求しているとのことだが、閉鎖は経済的理由によるものとして、Vattenfall社は運転延長しない考えを示している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

スウェーデンではウランの採鉱は1985年を最後に行われておらず、原子力発電の燃料となるウランはほぼ輸入により賄われている。例えば、フォルスマルク原子力発電所の場合、濃縮ウランの20%はEurodifから、60%はウレンコから、20%はTENEXから納入されている。燃料加工については、ウェスティングハウス・エレクトリック・スウェーデン社がVasterasの燃料加工工場（生産能力約400tUO₂/年）を操業している。

放射性廃棄物管理・処分

スウェーデンはかつて国内の使用済燃料を英国およびフランスに委託して再処理していたが、1970年後半には再処理から直接処分に路線を転換した。現在は、使用済燃料は各発電所で炉心から取り出し、約1年間冷却した後、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）が操業している集中中間貯蔵施設（CLAB）に輸送され、地下に設けられたプールで貯蔵されている。

使用済燃料などの管理・処分については、SKBが実施主体として、最終処分場の候補サイトの選定や処分技術の研究開発を進めてきた。SKBは使用済燃料の処分場候補サイトの選定について、全国規模の調査および8自治体におけるフィージビリティ調査を経て、2002年からはオスカーシャム、エストハンマル両自治体でサイト調査を行ってきた。

その結果、SKBは2009年6月、処分場の最終候補サイトとしてエストハンマル自治体のフォルスマルクを選定した。2011年3月にはSSMおよび環境裁判所に処分場の建設許可申請が提出され、現在審査が行われている。処分場の操業については、2031年から試験操業として年間25～50本のペースで使用済燃料を封入したキャニスタの処分を開始し、その後徐々に処分ペースを増加し、通常操業へ移行する計画である。

なおスウェーデンでは、法律により処分場の受け入れ自治体は拒否権を有している。また、処分場を受け入れる可能性のある自治体は、住民等への情報提供活動のために必要となる費用を、放射性廃棄物管理全般の費用を賄うために設置されている原子力廃棄物基金によって確保することができることとなっており、オスカーシャム、エストハンマル両自治体では、基金の資金を活用した活動が実施されている。

低中レベル放射性廃棄物については、SKB が操業するフォルスマルクの短寿命低中レベル放射性廃棄物処分場（SFR）処分場で、処分が実施されている。

●出所

- Country Nuclear Power Profile (CNPP)
- スウェーデン政府
- 廃棄物合同条約スウェーデン第 6 回国別報告書
- エネルギー庁（Energimyndigheten）
- スウェーデン放射線安全機関（SSM）
- スウェーデン系統運用局（Svenska Kraftnät）
- スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）
- Vattenfall 社
- OKG 社

(8) イタリア

●基本情報

地図

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(○内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0%

チェルノブイリ事故後の 1987 年の国民投票を受けて原子力発電から撤退したが、2008 年 5 月に発足したベルルスコーニ内閣は原子力発電の再開を目指し、法整備を推進。しかし、2011 年 6 月に実施された国民投票では、投票者の大多数が将来的な原子力発電の再開を拒否。

基本情報

面積

30.1 万 km²

公用語

イタリア語

通貨

1 ユーロ＝124 円 (2021 年 3 月中適用)

政治

政治体制

共和制

議会

二院制：上院 (315 議席＋終身議員 6 名)、下院 (630 議席)

政府

首相 マリオ・ドラギ

経済

GDP

2 兆 15 億米ドル (2019 年、IMF)

成長率 0.8% (2021 年 IMF 推定値)

経済の特徴および概況

経済成長率は、ユーロ導入以降一貫してユーロ圏平均より低い。経済活性化のために、労働市場改革 (ジョブズアクト)、税制改革、海外からの投資促進策等に取り組み、2015 年は 2011 年以来のプラス成長となり、一定の成果を上げた。その後も、経済成長促進と財政再建のバランスを重視すると同時に、金融セクター改革にも取り組み、2017 年は 1.5%の経済成長率となった。2018 年 6 月に成立した第 1 次コンテ政権は緊縮財政ではなく拡張的財政政策により経済成長を促進し、経済成長を通じた税収増によって財政健全化を目指す方針。2019 年 9 月に成立した第 2 次コンテ政権は、EU との協調姿勢を示しつつも、2020 年予算案における低所得層への減税の必要性を強調し、付加価値税 (IVA) の据え置き、子育て世帯への給付、投資環境整備、租税回避行動の取締等の施策が盛り込まれた。新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、国内の経済活動が停止。中小企業担保基金等へのアクセス拡大、家計・労働者への補助金、金融システム

	への補助、税金・社会保障費の支払い猶予等、一連の経済政策が実施された。
--	-------------------------------------

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：10,528 石炭：656 天然ガス：450 億（立方メートル） ウラン：4,800（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 5,057 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 15,057万 石油換算トン - 石炭 - 石油 - 天然ガス - 原子力 - 水力 - 再エネ他
・エネルギー自給率 23.1%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力導入なし	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：61,276　水力：22,498　原子力：0　その他：30,446																		
電力供給体制の概要	イタリア電力公社（ENEL）が国内第一の発電事業者である。送電部門は ENEL の送電設備管理会社であった Terna 社が担当し、配電部門は各地方の公営事業者が担っている。																		
電源種別発電電力量																			
イタリアは原子力発電を行っておらず、発電電力量の 8 割を火力発電、うち 5 割強を天然ガス火力によって賄っている。		<table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>11%</td></tr><tr><td>石油</td><td>4%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>44%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>0%</td></tr><tr><td>水力</td><td>17%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>24%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 287,991GWh				電源種別	割合	石炭	11%	石油	4%	天然ガス	44%	原子力	0%	水力	17%	再エネ他	24%
電源種別	割合																		
石炭	11%																		
石油	4%																		
天然ガス	44%																		
原子力	0%																		
水力	17%																		
再エネ他	24%																		
電力最終消費量（百万 kWh）	293,023	発電電力量（百万 kWh）	287,992	電力純輸入量（百万 kWh）	43,895														

電力需要の推移と見通し

イタリア政府が 2019 年 12 月に欧州委員会に提出した国家エネルギー・気候計画では、発電電力量が 2030 年には 3,310 億 kWh にのぼると見込まれている。

●エネルギー政策・計画

イタリアは国内のエネルギー資源に乏しく、海外へのエネルギー依存度が高いため、政府はエネルギー源の多様化とエネルギー安定供給の確保を目指している。原子力発電は全廃されており、現在は発電電力の 8 割以上が天然ガス、石油、石炭による火力発電によってまかなわれている。また国内の電力供給基盤が脆弱なことから、スイスやフランスからの輸入電力に依存しており、国内消費電力量の約 15%を輸入電力で賄っている。このような状況を改善するため、原子力発電の再開を目指して、2008 年にベルルスコーニ政権が発足したが、福島第一原子力発電所事故後の 2011 年 6 月の国民投票で大多数の投票者がこれに反対する姿勢を示したことから、政府は原子力発電の再開を断念した。

●原子力政策・計画

原子力発電

イタリアでは、1986 年のチェルノブイリ事故の影響で反原子力の世論が高まり、1987 年 11 月に原子力開発・利用の是非を問う目的で国民投票が実施された。その結果を考慮して、政府は新規原子炉の建設をすべて中止するとともに、稼働中の原子炉を閉鎖して廃止措置を進める閣議決定を下し、国会の承認を得た。

2008 年に発足したベルルスコーニ政権（当時）は、原子力発電の再開を目指して法制度の整備を進めていたが、野党の要請をうけて 2011 年 1 月に、国内での原子炉の新規建設を認める法令の一部を無効とするか否かを問う国民投票が実施されることとなった。同年 3 月の福島第一原子力発電所事故により、原子力に対する国内世論が急激に否定的な方向に傾斜する中、政府からの提案に基づき、2011 年 5 月に原子炉新設認める規定を廃止する法改正が行われた。

政府はこの法改正により、国民投票実施の回避を企図したが、破棄院（最高裁判所）は 6 月 1 日、同月 12、13 の両日に国民投票を実施するとの裁定を下した。その事由は、5 月末に成立した法律の一部条項では、国内における将来的な原子力発電所の建設の可能性が完全に排除されておらず、同条項を廃止するか否かを国民に問う必要があるというものであった。予定どおり実施された国民投票の結果、原子力発電の再開に否定的な票が全体の約 95%を占めた（投票率は約 57%）。

イタリアの国民投票は、特定の法令の一部または全部の廃止の是非を問うものであり、その結果も原子力発電を再開するという政策決定を永久的に禁じるような法的拘束力を持ったものではない。しかし、投票者の 9 割が原子力再開を拒否したことで、イタリアのエネルギー政策から少なくとも短・中期的には原子力が排除されることになった。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

原子力発電の凍結に伴い、国内で操業されていた燃料製造施設は閉鎖され、廃止措置が進められている。

イタリアは使用済燃料を再処理する方針を採用し、1987 年の国民投票後に原子力発電が全廃された後も、海外への使用済燃料の再処理委託は継続された。1990 年代半ば以降、一時再処理の中止が検討されたが、2004 年には再開が決定され、政府は国内に貯蔵されている使用済燃料の再処理を海外に委託するようイタリア原子力施設管理会社（SOGIN）に命じた。SOGIN は仏 AREVA 社（現 Orano 社）と 2007 年 5 月に使用済燃料 235 トンの再処理契約を締結し、現在は仏ラ・アーグプラントにおいて再処理が進められている。

放射性廃棄物管理・処分

イタリア新技術・エネルギー・持続可能経済開発庁（ENEA）の旧原子力安全・衛生防護監督官（ENEA-DISP）が策定した技術指針 No.26 では、使用済燃料の再処理によって発生した高レベル放射性廃棄物は、地層処分される方針が示されているが、具体的な処分場のサイト選定等の計画は示されていない。

なお、SOGIN が Orano 社に委託した再処理によって発生する廃棄物は 2025 年までにイタリアに返還される想定である。

●原子力企業動向

国外動向

イタリアでは原子力発電は行われていないものの、SOGIN 社によって既存炉の廃止措置が進められており、廃止措置の分野においては、関連企業が海外展開を行っている。

アンサルド・エネルギーは 2014 年 5 月、子会社のアンサルド・ヌクレアーレを通じて、英セラフィールド・サイトの廃止措置プロジェクトに参画する英ニュークリア・エンジニアリング・サービス（NES）社を買収することで NES 社と合意に至った。

また SOGIN 社は 2014 年 6 月、中国広核集団（CGN）と廃止措置および放射性廃棄物管理分野における協力協定を結んだ。同協定に基づき、SOGIN 社と CGNPC 傘下の中広核工程有限公司（CNPEC）は、中国国内の原子力発電所における廃止措置作業のコスト・スケジュールの最適化に向けた研究等を実施する。

●出所

- Energy policies of IEA countries, Italy, 2009 review
- OECD/NEA、 “Radioactive waste management and decommissioning in Italy”
- 2010 年 2 月 10 日の委任立法令第 31 号
- フランス法令データベース
- Orano 社
- イタリア経済振興省
- 保護・環境高等研究所 (ISPRA)

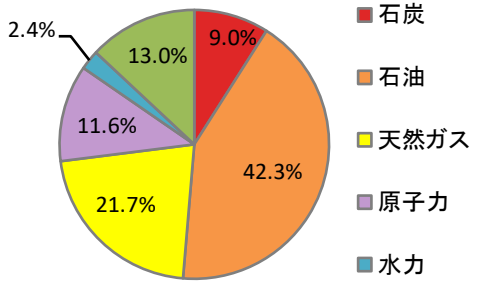
(9) スペイン

●基本情報

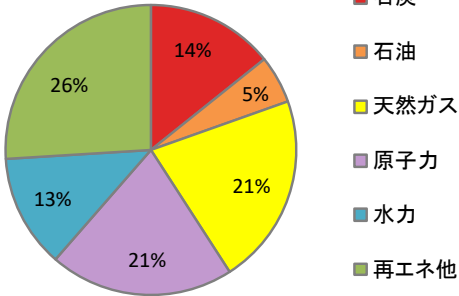
▲ サンタ・マリア・デ・ガローニャ① フスバド燃料加工施設(F) トリリョ① ◎ マドリッド アルマラス②▲ エル・カブリル処分場 ▲ コフレンテス① アスコ② ▲ ▲ バンデリョス① ▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設				
設備容量：712.1 万 kW 発電電力量：559 億 kWh 運転中：7 基（BWR1 基、PWR6 基） 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：21.4% 社会労働党（PSOE）のサパテロ政権（当時）が再生可能エネルギー開発に注力し、原子力発電への依存度を縮減していく方針を示していたが、2011 年に政権を奪回した中道右派の国民党は原子力発電に肯定的。その後 2018 年 6 月に発足した PSOE 政権は 2019 年 2 月時点で、一部の既存炉の運転を延長し、2030 年時点で 300 万 kW 分の原子力発電を維持する計画を示す。				
基本 情報	面積	50.6 万 km ²	人口	4,708 万人
	公用語	スペイン語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	議会君主制		
	議会	二院制：上院（265 議席、任期 4 年）、下院（350 議席、任期 4 年）		
	政府	国家元首 フェリペ 6 世（Felipe VI）国王 首相 ペドロ・サンチェス・ペレス・カステホン		
経済	GDP	1 兆 3,979 億米ドル（2019 年、IMF） 成長率 2.0%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	2008 年のリーマン・ショックまで好調を維持したが、2008 年以降、景気低迷による財政赤字の拡大、不動産バブルによる金融機関の破綻、ユーロ危機に伴う国債リファイナンスの困難などに直面した。2013 年第 4 四半期以降は、実質 GDP 成長率が前期比ベースでコロナ危機が発生する前の 2019 年第 4 四半期まで 25 四半期連続のプラス成長が続いた。2018 年 6 月に発足した現政権は、財政安定			

	化、福祉国家の再構築、経済成長の強化等を最重要課題として取り組んでいたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて経済は悪化し、2020年第2四半期には実質 GDP 成長率が前期比▲17.8%と1970年の統計開始以来最大の落ち込みを記録した。第3四半期には実質 GDP 成長率が前期比16.7%と大幅に上昇した。
--	--

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：59 石炭：5,901 天然ガス：30 億（立方メートル） ウラン：14,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 12,501万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 1 億 2,501 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 27.2%（原子力含）、15.5%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：11.6%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：53,063 水力：20,280 原子力：7,117 その他：30,633				
電力供給体制の概要	5 大企業グループが配電の 100%、発電の約 70%を賄っている。				
電源種別発電電力量					
天然ガス火力による発電が約 25%を占め、原子力発電も 21%を占めている。これに次ぐのが石炭火力発電で、約 19%を占める。またスペインは風力発電など再生可能エネルギーの導入に力を入れており、「その他」の比率が高くなっている。		 総発電電力量 271,983GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	238,419	発電電力量 （百万 kWh）	271,983	電力純輸入量 （百万 kWh）	11,093

電力需要の推移と見通し

スペイン政府が 2020 年 1 月に欧州委員会に提出した国家エネルギー・気候計画では、電力需要は 2020 年に 2,320 億 kWh、2030 年に 2,530 億 kWh にのぼると予想されている。

●エネルギー政策・計画

スペインのエネルギー政策は主として欧州連合（EU）の政策に準拠しており、経済成長と競争力を可能にする持続可能な発展の維持とエネルギー供給の確保が目指される一方、エネルギー生産等による環境負荷の減少が目指されている。中でもスペインは再生可能エネルギーの促進とエネルギー効率の向上に力を入れており、風力発電設備の総発電電力量に占める比率でも世界トップクラスにある。

●原子力政策・計画

原子力発電

スペインでは 1960 年代に原子力発電が導入され、2021 年 3 月現在、PWR6 基、BWR1 基の計 7 基が運転しており、総発電量に占める原子力の割合は約 20%となっている。

スペインでは 1973 年の石油危機以降、原子炉の建設が続いたが、1979 年の米国のスリーマイル・アイランド事故などを受け、1982 年に発足した社会労働党（PSOE）政権以降、新規建設の凍結が続いている。

サパテロ PSOE 政権（2004～2011 年）は、40 年の運転期間を目安として既存の原子炉を順次閉鎖する段階的な脱原子力政策を採ったが、同政権下の 2011 年頃から、地球温暖化対策やエネルギー安全保障などの観点から原子力発電を再評価する動きが見られた。続く国民党（PP）政権（2011～2018 年）も原子力発電に肯定的であり、スペインで最も古いガローニャ原子力発電所を 2013 年 7 月に閉鎖するという前 PSOE 政権の決定を見直し、2019 年までの運転継続を検討する方針を示した。しかし原子力発電事業の経済性を懸念した同発電所の所有者 Nuclenor 社は、運転継続に必要な運転認可の更新申請を行わず、2012 年末に同発電所の運転を停止し、同発電所は 2013 年 7 月に運転認可が失効し、恒久停止された。

その後 2014 年 3 月に官報公示された王令によって、安全上の問題がない原子炉について、運転停止宣言後の運転認可更新申請が可能となり、Nuclenor 社は同年 5 月、2031 年 3 月 2 日まで（同発電所の商業運転開始から 60 年間）の運転認可を原子力安全委員会（CSN）に申請した。CSN は 2017 年 2 月、条件付きで同機の運転を認可する決定を下したが、同年 8 月に政府は運転再開を認めない決定を下した。その背景には、CSN が要請した安全強化等の措置の実施に係る費用や、同発電所の運転再開に対する地元の反対運動を考慮して、Nuclenor 社も再稼働に消極的な姿勢であったことがある模様である。

2018 年 6 月には再び PSOE による政権が発足した。政府が 2019 年 2 月に公表した 2021～2030 年までのエネルギー・気候変動対策に関する国家計画案では、国内 7 基の原子炉のうち 4 基を 2025～2030 年までに閉鎖し、3 基は 40 年を超えて運転継続することが想定されている。政府は、前述のガローニャ原子力発電所の運転継続可否をめぐる政策の二転三転による混乱の教訓を踏まえ、政府は原子炉の閉鎖に関して政策予見性に配慮した判断を行っていく意向である。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

スペインでは、1970 年代から一時期国内ウラン鉱山での生産が行われたが、現在は閉山されている。なお現在、スペイン・ウラン公社（ENUSA）社とオーストラリアのバークレイ・リソーシズ社がサラマンカ地方でのウラン開発プロジェクトを共同で進めている。

ウラン濃縮等は国外のサービスを利用しているが、燃料加工についてはサラマンカ地方にある ENUSA のフスバド燃料加工施設において、国内の原子炉や欧州の顧客のために PWR・BWR 用燃料が製造されている。

放射性廃棄物管理・処分

スペインでは、中低レベルおよび極低レベル放射性廃棄物は同国南部にあるエル・カブリル処分場で処分されている。使用済燃料とガラス固化体については、直接処分する方針が構想されている。

このうち、使用済燃料とガラス固化体の管理・処分に関しては、放射性廃棄物処分の実施主体である放射性廃棄物管理公社（ENRESA）が起草し、最終的に政府の承認を受ける総合放射性廃棄物計画（GRWP）によって基本方針が定められている。スペインでは、使用済燃料等の処分に向けて 1990 年代までサイト選定手続が実施されたが、その後中断された。また 1999 年の第 5 次 GRWP では、2010 年まで使用済燃料等の最終的な管理方針決定の延期や、地層処分の関連技術や核種分離・変換の研究の遂行が方針として示されている。さらに 2006 年に政府によって承認された第 6 次 GRWP では、使用済燃料等の最終的な管理方針の決定はさらに先送りされており、現在に至っている。

一方、第 6 次 GRWP では、使用済燃料等のための集中中間貯蔵施設（ATC）の設置が当面の優先事項として掲げられている。ATC サイトは公募によって選定される方針となっており、2006 年に公募に向けた準備等を行う省庁間委員会が設置された後、2009 年 12 月から 2010 年 1 月に ATC の候補サイトの公募が実施された。公募に応じた 14 の自治体のうち、最終的に 8 自治体が候補となっていたが、政府は 2011 年 12 月、8 自治体の中からビジャル・デ・カニャス（カスティーリャ・ラ・マンチャ州クエンカ県）を ATC サイトに選定した。ENRESA は 2014 年 1 月に ATC の立地および建設の許可申請を行っているが、CSN は 2015 年 7 月、立地許認可申請について、条件付きで肯定的な評価結果を示した。しかし、カスティーリャ・ラ・マンチャ州政府で政権が交代し、同州政府が ATC 建

設に強く反対していること等も踏まえ、スペイン政府は 2018 年 7 月、建設許可審査の中断を CSN に要請した。政府は、スペインのエネルギーミックスを明確化したうえで、廃棄物発生量を予測し、第 7 次となる新たな GRWP において管理方針を明示するとしている。政府は第 7 次 GRWP を 2019 年に策定する方針を示していたが、2021 年 3 月現在、策定は完了していない。

●出所

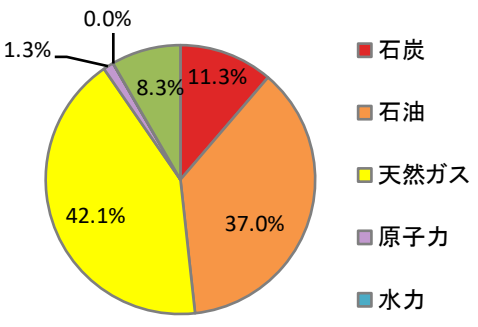
- IAEA, Country Nuclear Power Profiles: Spain
- IEA, Energy Policies in IEA Countries: Spain 2009 Review
- IEA, Spain - Energy System Overview
- Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. Third Spanish National Report, October 2011
- スペイン下院
- スペイン上院
- スペイン政府
- 原子力安全委員会 (CSN)
- 国家エネルギー委員会 (CNE)
- 産業・エネルギー・観光省
- 環境移行省
- 放射性廃棄物管理公社 (ENRESA)

(10) オランダ

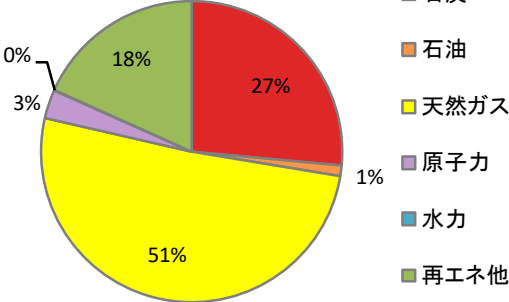
●基本情報

		▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設		
設備容量：48.2 万 kW 発電電力量：37 億 kWh 運転中：1 基 (PWR) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：3.2% 国内唯一のボルセラ原子力発電所における原子炉の増設申請 2 件が提出済み。福島第一原子力発電所事故後も政府の原子力政策に変更はないが、デルタ社が 2012 年 1 月に経済的理由から原子炉新設計画の凍結を発表。2020 年に入り、ボルセラの運転延長と増設計画が再び議論の俎上に。				
基本 情報	面積	4.2 万 km ²	人口	1,738 万人
	公用語	オランダ語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	二院制：上院〔第一院〕(75 議席)、下院〔第二院〕(150 議席、法案・条約の先議権を有する)		
	政府	国家元首 ウィレム・アレキサンダー国王陛下 首相 マルク・ルッテ		
経済	GDP	9,145 億米ドル (2018 年、IMF) 成長率 1.8% (2019 年予測、IMF)		
	経済の特徴および概況			
	欧州債務危機以降、脆弱な経済成長率であったが、財政支出削減等により 2014 年からプラス成長 (2018 年 2.6%、2019 年 1.8%見通し)。なお、高水準で推移していた失業率は、減少傾向 (2017 年 4.9%、2018 年 3.8%)			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：30 石炭：3,984 天然ガス：6,750 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 7,293 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 7,293万 石油換算トン
・エネルギー自給率 50.0%（原子力含）、48.7%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：1.3%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：25,550 水力：37 原子力：485 その他：8,952										
電力供給体制の概要	2004 年に自由化を達成。発電は国内外資本の大手 5 社が市場の大部分を占める。送電は政府所有の TenneT 社が担っている。										
電源種別発電電力量											
オランダでは、国内生産量の豊富な天然ガスが最大の電源として利用されており、発電電力量の約半分を占めている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 114,467GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	107,953	発電電力量 （百万 kWh）	114,468	電力純輸入量 （百万 kWh）	7,965						
電力需要の推移と見通し											
2019 年に政府が欧州委員会に提出した統合エネルギー気候計画によれば、2017 年における電力需要は 116TWh であった。また同計画に先立ち政府と産業界が公表した合意文書では、2030 年までに CO2 排出量を 1990 年比 49%減とする見通しにおいて、2030 年											

時点における電力需要を 125TWh、うち 84TWh を低炭素電源で賄う見通しが示されている。

●エネルギー政策・計画

オランダは従来、国産の天然ガスを主力としたエネルギー構成を維持してきたが、沿岸海域における天然ガス産出量も減少傾向にある。また海抜が低く、国土も狭いため水力発電等の大規模開発は見込めない。CO₂の排出抑制の観点から、政府は洋上風力を中心とした再生可能エネルギー拡充を図る一方で、中長期的な新規原子炉建設もオプションとして維持する方針である。2016年の「2050年までのエネルギーアジェンダ」では、2050年までのカーボンニュートラルを目指し、エネルギー供給全体に占める持続可能なエネルギー（原子力を含むかは明示せず）の割合を、2023年までに16%、2050年にはほぼ100%とする方針を打ち出している。その後2019年の政府と産業界等との合意文書（気候保護協定）では、2030年までにCO₂排出量を1990年比発電電力量の49%減（55%減も視野）に向けて、2030年までに84TWhの電力を低炭素電源によって賄う目標が示されている。低炭素電源の大部分は洋上・陸上風力を主とする再エネだが、原子力発電や二酸化炭素回収・貯留（CCUS）付きの化石燃料電源も低炭素電源として位置付けられている。

●原子力政策・計画

原子力発電

オランダで稼働中の商用炉は、ボルセラ原子力発電所の1基のみである。

オランダ政府は1995年、2003年までの脱原子力方針を示し、1997年にドーデバルト原子力発電所が閉鎖されたが、その後、エネルギーの安定供給や気候保護の観点から、ボルセラの運転期限は2013年（運転期間40年）、2033年（同60年）と徐々に延長された。

2007年成立の第4次バルケネンデ政権は、任期中に新規建設に関する政府決定を行わないとしつつ、2008年6月に公表した「エネルギーレポート2008」では次政権以降で原子炉を新設するオプションを提示した。これは建設決定さえ行わなければ新設手の着手は可能とする与党見解を反映したものであり、事業社側もボルセラのリブレース計画の準備に着手した。2010年に成立したルッテ政権は、任期内に原子炉の新規建設許可を発給する方針を示したが、その後経済状況の悪化などを理由に事業者が計画を凍結した。

2016年の「エネルギーレポート2016」では、原子力発電について、直近での新增設は不要としつつも、低炭素電源として今後の建設の可能性を排除しないとされていた。また2019年の政府と産業界の「気候保護協定」では、具体の比率に言及はないものの、原子力発電を低炭素電源の一つと位置づけている。

オランダでは中長期的な原子力利用の是非に関する議論を再開する動きが見られており、2020年12月2日には、オランダ議会下院が政府代表やステークホルダーを招請して「原子力円卓会議」を開催した。その席上でボルセラを運転するEPZ社が自社の将来ビ

ジョンとして、既存炉運転延長や第3世代炉の新規建設に向けて政府と協議を行う意向を示した。こうした動きから、2033年以降の原子力利用継続に向け、政府議会でも再び検討が具体化・活発化していくと考えられる。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

同国では、アルメロでウレンコ社がウラン濃縮工場を操業している。処理能力は年間4,500tSWUである。

再処理に関しては、オランダ政府は使用済燃料を再処理するか直接処分するかの判断を事業者に委ねており、事業者は、英仏への国外委託による全量再処理を実施している。従来、オランダでは国内でのプルサーマルを実施しておらず、オランダ由来の回収プルトニウムは同国以外で使われる MOX 燃料の原料として英仏が引き取っていたが、その後の契約更新に基づき、国内炉でのプルサーマルによる消費方針となった。ボルセラ原子力発電所は 2011 年に MOX 燃料装荷の許可を取得し、2014 年に 8 体の MOX 燃料を装荷してプルサーマルを開始した。2015 年以降は年 12 体のペースで装荷し、2033 年の閉鎖予定までに全量の装荷を完了する計画である。

放射性廃棄物管理・処分

オランダでは発生した放射性廃棄物の総量がまだ少なく、最終処分場を実際に設置するための具体的な計画の段階にない。現在、同国では全ての放射性廃棄物がボルセラ東部にある放射性廃棄物中央機構（COVRA）の集中中間貯蔵施設で管理されている。同施設では 100 年分以上の廃棄物の貯蔵が可能である。

最終処分に関しては、他国との共同処分を実施するか、あるいは、廃棄物の量と資金が蓄積されるのを待って国内に全種類の廃棄物を処分する深地層処分場を設置するかの2種類の方針が検討されている。

●原子力企業動向

電気事業者

ボルセラを運転する EPZ 社の親会社であるデルタ社は、2012 年 1 月以降、金融危機や投資環境の悪化等を理由に、ボルセラ原子力発電所2号機の新規建設計画を凍結中である。原子力発電をエネルギーミックスの一部とみなすオランダ政府の方針に変化はなく、同社は環境が改善されれば計画を再開するとしてきた。

2020 年 11 月末に EPZ 社は同社の将来ビジョンを公表し、今後の欧州での電化促進による電力需要増加と低炭素化の両立に対応するため、現在のボルセラの閉鎖期限である 2033 年以降も原子力を維持する必要があるとの見解を示し、そのオプションとして「既存炉運転延長（10～20 年）」「ボルセラサイトでの新炉建設（150 万 kW 級 2 基を段階的に）」「上記 2 つのオプションの組み合わせ」の 3 つを提示した。同社はボルセラ運転延長

に関してすでに働きかけを開始しているとしている。新炉建設に関しては、電力価格保証などの政府による財政支援が必要と訴えている。

●出所

- EPZ 社
- ERH 社
- IAEA, Nuclear Fuel Cycle Information System (NFCIS)
- IMF, IMF Executive Board Concludes 2011 Article IV Consultation with the Kingdom of the Netherlands–Netherlands, Public Information Notice (PIN) No. 11/79 June22, 2011
- オランダ経済省, Energie Rapport2016, January 2016
- frontier economics 、 Scenarios for the Dutch electricity supply system, September 2015
- オランダ経済省, Energie Rapport2011, June 2011
- オランダ社会経済諮問委員会,Energieakkoord voor duurzame groei, September 2013
- オランダ経済省, Energierapprt2008, June 2008
- オランダ経済省
- オランダ政府
- デルタ社
- オランダ原子力安全・放射線防護庁
- 外務省
- Orano 社
- 経済気候政策省, Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030 The Netherlands,2019

2.3.3. 欧州（東）

(1) スロバキア

●基本情報

ポフニチェ②

ブラチスラヴァ◎

モホフチェ②(建設中②)

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：181.4 万 kW

発電電力量：142 億 kWh

運転中：4 基 (PWR4 基)

建設中：2 基 (PWR2 基)

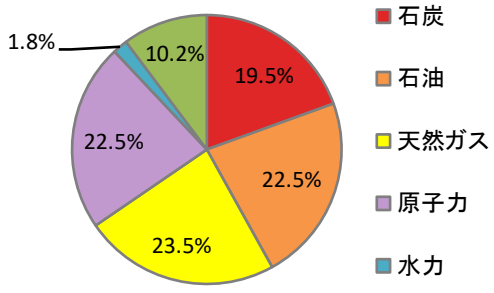
計画中：0 基

原子力シェア：53.9%

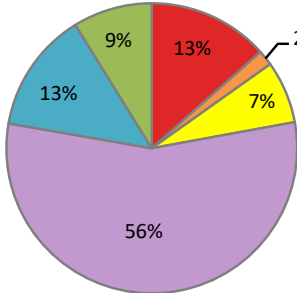
旧ソ連製原子炉 VVER4 基が稼働。原子力比率が高く、EU 加盟時に閉鎖した原子炉に代わる容量確保のためモホフチェ 3、4 号機の建設が再開されたが、その後の新增設計画は凍結されている。

基本 情報	面積	4.9 万 km ²	人口	545 万人
	公用語	スロバキア語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 (150 議席、任期 4 年)		
	政府	首相 イゴル・マトヴィチ		
経済	GDP	1,054 億米ドル (2019 年、IMF) 成長率 2.4% (2019 年、IMF)		
	経済の特徴および概況			
	世界金融・経済危機の影響を大きく受け、2009 年はマイナス成長を記録したが、その後は徐々に立ち直りを見せ、近年は輸出と共に国内消費が牽引するバランスのとれた形で EU・ユーロ圏でも高い経済成長を示している。 失業率低下に伴う労働者不足問題が課題。政府は自動車依存の経済を脱却すべく、イノベーション・研究開発の推進も優先課題に掲げている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1 石炭：1,229 天然ガス：140 億（立方メートル） ウラン：0	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1,735 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 1,735万 石油換算トン
・エネルギー自給率 36.5%（原子力含）、13.9%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：22.5%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：2,651 水力：2,528 原子力：1,940 その他：506				
電力供給体制の概要	発送配電は分離されている。発電部門の約 8 割はスロバキア電力会社（SE）が占めている。送電はスロバキア送電系統会社（SEPS）が担当しており、配電は地域別に西スロバキア電力会社（ZSE）、中央スロバキア電力会社（SSE）、東スロバキア電力会社（VSE）が行っているが、その他の配電事業者も存在する。				
電源種別発電電力量					
原子力発電の割合が半分以上を占め、主要電源として機能している。原子力について石炭と水力が続いている。石炭やガスなど火力発電は、全体の 2 割程度である。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 26,682GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	25,930	発電電力量 （百万 kWh）	26,682	電力純輸入量 （百万 kWh）	3,686

電力需要の推移と見通し

スロバキア政府が 2014 年に承認した「スロバキアのエネルギー政策 2014」では、2014 年から 2035 年にかけて年平均 1.2% のペースで漸増するとし、約 24% の消費電力量増加が見込まれている。

●エネルギー政策・計画

スロバキアはかつて電力輸出国であったが、EU 加盟に伴う原子炉 2 基の閉鎖後、現在は電力輸入国に転じており、供給力の回復・確保が課題である。

2035 年までの政策展望を示す「スロバキアのエネルギー政策 2014」では、地球温暖化対策の観点から、再生可能エネルギーの増強に加えて原子力発電を拡大し、石炭への依存度を更に低減する方針に加え、脱原子力政策等により欧州西側で中期的に発電容量が減少するとの見込みから、電力輸出の可能性も踏まえ、既存原子炉の運転延長を図ると共に、現在建設中のモホフチェ 3、4 号機の完成後、既存のボフニチェ原子力発電所サイト内に新規原子炉を建設する方針が示された。ただし 2021 年 3 月現在、近隣国を含めた電力需要の状況やスロバキアにおける送電網整備コストなどを考慮し、この新設計画は当面凍結される見通しである。

●原子力政策・計画

原子力発電

社会主義時代にボフニチェ原子力発電所（VVER4 基）が運開し、1993 年のチェコとの分離後に、モホフチェ原子力発電所（VVER2 基）が運開したが、EU 加盟の条件としてボフニチェ 1、2 号機を閉鎖したため、現在稼働中の原子炉は 4 基である。国内電力需要の半分以上が原子力で賄われており、電力に占める原子力のシェアは東欧地域最大である。

また、資金難により建設が中断されていたモホフチェ 3、4 号機については、建設再開が 2007 年 8 月に決定された。

なお、隣国チェコとの合弁で進められてきたボフニチェ 5 号機の新設計画に関しては、チェコ電力（CEZ 社）が自国事業への注力を理由に、合弁会社 JESS からの撤退を希望し、これを受けて露 ROSATOM 国営原子力会社の参入が検討されたが、ロシア側との交渉は双方の条件が見合わず 2013 年内に停止された。同計画については 2016 年に政府が 3 年間に及ぶ環境影響評価プロジェクトを承認しており、計画は存続している。しかし現在建設中のモホフチェ 3 号機、4 号機の運開（それぞれ 2021 年、2023 年運開予定）により、輸入超過の状態が解消される見込みであること、周辺国の電力需要も鈍化していることなどから、政府は既存のボフニチェ 3、4 号機の運転延長を優先し、ボフニチェ 5 号機の増設計画を当面先送りする見通しである。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

国内に核燃料サイクル施設は存在しない。国内にはウラン鉱床が確認されているが、採掘は行われていない。なお、2015年の法改正により、採掘実施には地元の住民投票で賛成多数を獲得する必要がある。核燃料はロシアから供給されており、スロバキア電力会社（SE）と露 TVEL 社は 2014 年 6 月、TVEL 社が現在スロバキアで運転中の 4 基に対し、2016～21 年の間、燃料を供給する契約に署名した。

放射性廃棄物管理・処分

低中レベル放射性廃棄物に関しては、2001 年にモホフチェで浅地層処分場が操業を開始した。

高レベル放射性廃棄物に関しては、1994 年に地層処分場の開発に関するプロジェクトが開始されたが、政府は国際共同処分も検討対象に含めている。

安全規制

スロバキア原子力規制局（UJDSR）が同国の安全規制、廃棄物管理、放射線防護を担う規制機関である。UJDSR は、2013 年 9 月、モホフチェおよびボフニチェ原子力発電所を対象とした EU ストレステストの中間報告書を公表し、同年 12 月 31 日には最終報告書を公表した。この中で UJDSR は、両原子力発電所が過酷な自然事象に対応可能であるとの判断を示した。

●原子力企業動向

スロバキア国内で運転中の発電用原子炉全てを所有するスロバキア電力会社（SE）は、2005 年の民営化以来、イタリアの ENEL グループの傘下にあった（ENEL が 66%、残る 34%をスロバキア政府が保有）。

しかし、ENEL は 2015 年 12 月、スロバキア電力における同社の株式持分（66%）の売却で、チェコのエネルギーグループである EPH 社と合意した。ENEL の保有株式を新会社「スロバキア・パワー・ホールディング（SPH）社」に全て移管した上で、新会社の株式を 50%ずつ 2 度に分けて EPH に売却する。売却の第 1 段階は 2016 年 7 月 28 日に完了した。第 2 段階は、モホフチェ 3、4 号機の試運転許可発給の 1 年後、すなわち両基の増設プロジェクトに完了のめどがつくフェーズで行われることになっている。売却総額は約 7.5 億ユーロ（調整による変動あり）と見込まれている。

また、上述のとおり、ボフニチェ 5 号機新設のために設置した合弁会社 JESS については、チェコ電力（CEZ 社）が撤退を希望していたが、露 ROSATOM 国営原子力会社の参入交渉が停止されたため、2020 年現在もスロバキア・チェコ合弁の形態で存続している。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Slovakia
- OECD-NEA
- スロバキア電力会社（SE）
- JAVYS 社
- 欧州委員会
- UJSDR
- 伊 ENEL 社

(2) チェコ

●基本情報

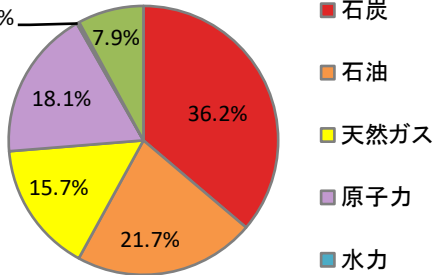


▲ 原子力発電所(○内は基数)
△ 計画中、建設中の原子力発電所
■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設
C: 転換施設 E: 濃縮施設
F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設
● 放射性廃棄物管理施設
○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

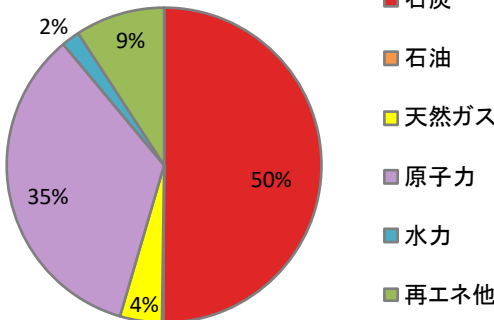
設備容量：393.2 万 kW 発電電力量：286 億 kWh
運転中：6 基 (PWR6 基) 建設中：0 基 計画中：1 基 原子力シェア：35.2%
 旧ソ連製原子炉 VVER6 基が稼働。政府は原子力発電を拡大する方針。2014 年にテメルンにおける原子炉増設の入札は中止されたが、政府は増設 1 基目のサイトをドコバニに変更し、新たな入札を開始する意向。

基本 情報	面積	7.9 万 km ²	人口	1,069 万人
	公用語	チェコ語		
	通貨	1 チェコ・コルナ＝約 4.89 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制：上院 (81 議席、任期 6 年)、下院 (200 議席、任期 4 年)		
	政府	大統領 ミロシュ・ゼマン 首相 アンドレイ・バビシュ		
経済	GDP	2,470 億米ドル (2019 年、IMF) 成長率 2.5% (2019 年、IMF)		
	経済の特徴および概況			
	欧州債務危機等の影響から、2012～2013 年はマイナス成長となったが、2014 年に入り 2.7%まで回復し、その後も順調な経済成長が続き、2019 年の成長率は 2.5%となった。2020 年第 1 四半期には、新型コロナウイルスの影響を受けマイナス成長になった。だが近年は、製造業を中心に労働力不足が大きな課題となっている。ユーロ導入については、2018 年末にはチェコ財務省がユーロ導入の時期に関する目標を設定しないことを公表しており、導入時期は未定。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：2 石炭：30,004 天然ガス：40 億（立方メートル） ウラン：1300（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 4,329 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 4,329万 石油換算トン
・エネルギー自給率 63.9%（原子力含）、45.8%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：18.1%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：13,331　水力：2,264　原子力：4,290　その他：2,391																		
電力供給体制の概要	発・送・配電が分離（法的分離）されているが、チェコ電力（CEZ 社）が大きなシェアを有している。																		
電源種別発電電力量																			
石炭火力が総発電電力量の 5 割を占めており、原子力発電の比率は約 1/3 である。	 総発電電力量 86,981GWh <table border="1"><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>50%</td></tr><tr><td>石油</td><td>0%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>4%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>35%</td></tr><tr><td>水力</td><td>2%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>9%</td></tr></tbody></table>					電源種別	割合	石炭	50%	石油	0%	天然ガス	4%	原子力	35%	水力	2%	再エネ他	9%
電源種別	割合																		
石炭	50%																		
石油	0%																		
天然ガス	4%																		
原子力	35%																		
水力	2%																		
再エネ他	9%																		
電力最終消費量 （百万 kWh）	57,988	発電電力量 （百万 kWh）	86,981	電力純輸入量 （百万 kWh）	-13,907														
電力需要の推移と見通し																			
政府が 2015 年 5 月に承認した長期エネルギー戦略では、チェコにおける電力消費量は 2040 年までに、2015 年比で 20%近く増加すると見込まれている。																			

●エネルギー政策・計画

チェコではエネルギーの安定供給と、持続可能で環境に配慮したエネルギーの効率的利用が目指されている。2015 年 5 月に閣議決定された 2040 年までの長期エネルギー戦略では、温室効果ガスの排出を抑制するため、2040 年までに、発電電力量に占める原子力の比率を 46～58%、再生可能エネルギーの比率を 18～25%とし、現在発電電力量の約 50%を占める石炭については、11～21%まで低減させる方針が示されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

チェコでは現在、政府が約 70%の株式を保有するチェコ電力（CEZ 社）により、計 6 基の VVER が、テメリンとドコバニの両発電所において運転されている。政府はエネルギー安全保障の観点から、再生可能エネルギー開発に注力するとともに原子力発電の継続と拡充を指向してきた。

原子力拡充の方針は 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所事故以後も変わらず、2015 年 5 月に閣議決定された 2040 年までの長期エネルギー戦略では、2040 年までに、総発電電力量に占める原子力の割合を現在の約 3 割から 5 割前後に高める方針などが示されている。同戦略では、2035 年までに既存の原子力発電所サイトに 250 万 kW 相当の原子炉を増設するとともに、ドコバニの既存炉（50 万 kW 級 VVER4 基、1985 年～1987 年運開）の運転期間を 50～60 年まで延長する意向が示されている。これ以降の原子炉建設については、既存炉の廃止措置に伴う電力需給の状況等を見極めつつ判断するとされている。この戦略を受け、同年 6 月には国家原子力行動計画が閣議決定された。

なお、テメリンでも増設が検討されているが、政府は既存炉が 2030 年代に閉鎖されるドコバニでの建設を先行させる方針である。

その後、政府と CEZ 社らの間で原子炉新設に係る事業形態、投資枠組に関する協議が進められ、2019 年 7 月、政府はドコバニにおける原子炉新設に向けた投資枠組を閣議決定した。この枠組みでは建設資金の調達に CEZ 社の責任で行われ、政府と CEZ 社は CEZ 社が建設資金調達の際に、国が融資を受ける際と同条件で信用供与を受けられることを確約する契約を締結するとされている。一方、同国の国家財政審議会は、2020 年 6 月発表した報告書でドコバニ原子力発電所の増設に必要な費用を国が負担する場合の国家財政への影響について懸念を表面している。なお、今後のスケジュールについて、増設プロジェクトのベンダー選定に係る手続き開始を 2021 年の議会選挙後とし、2022 年末までにベンダーが選定される。その後、2024 年までに契約を締結し、2029 年に建設開始、2036 年に運転開始の方針である。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

チェコでは国内でウランが産出されるが、国内需要を充足できるだけの産出量には達し

ていない。転換・濃縮・燃料製造はすべてロシアの TVEL 社が行ってきたが、近年、チェコは調達先の多様化を進めており、2020 年現在、テメリンにおいて米ウェスティングハウス（WH）社製の VVER 燃料の装荷試験が実施されている。

放射性廃棄物管理・処分

放射性廃棄物処分の実施主体は、産業貿易省傘下の放射性廃棄物処分機関（SÚRAO）である。

チェコは過去にロシアに委託して使用済燃料の再処理を実施していたが、現在再処理は行っていない。ドコバニおよびテメリンの両原子力発電所で発生した使用済燃料は現在、使用済燃料プールでの貯蔵後、それぞれのサイト内の中間貯蔵施設で乾式貯蔵されている。現在の法律では、使用済燃料は所有者によって廃棄物であると宣言されない限り、放射性廃棄物とはみなされない。2002 年に策定された放射性廃棄物および使用済燃料の管理政策によれば、再処理についても研究は行うこととされている。

高レベル放射性廃棄物については、地層処分が検討されている。候補サイトとして、2020 年 12 月、Březový potok、Janoch、Horka、Hrádek の 4 カ所が発表された。それぞれの候補地に対し、次のステップでは地質調査を行い、2030 年までに最終的な候補サイトと予備サイトを選定する予定である。高レベル放射性廃棄物処分場の建設は 2050～65 年頃に行われる見込みである。中低レベル放射性廃棄物は、3 カ所の中低レベル放射性廃棄物処分場で浅地中処分されている。また 1959～65 年に操業を開始し、1997 年に閉鎖されたホスティム低中レベル放射性廃棄物処分場では、現在モニタリングが実施されている。

●原子力企業動向

CEZ 社はテメリン原子力発電所 3、4 号機の建設を計画し、2009 年に入札が開始され、2012 年 7 月に東芝-WH 社連合の他、フランス、ロシアの計 3 者が入札書を提出した。当初予定では 2013 年末までに落札者を選定した後、2017 年初めに建設を開始し、3 号機は 2023 年、4 号機は 2025 年までの運開が見込まれていた。

入札では 2013 年 3 月に米 WH 社が一次審査で最上位の評価を得た。しかし、政府が新規の原子炉に対して電力買取価格の保証を付与しない方針を示したことから、CEZ 社は 2014 年 4 月に入札の中止を決定した。

新たな入札に向けた投資枠組の検討過程では、CEZ 社の原子力部門の完全国有化のオプションも政府と CEZ 社の交渉材料に上がっていたが、2019 年 7 月の閣議決定では、CEZ 社が現状体制のまま（政府保有 7 割）、100%子会社の新設子会社によりドコバニでの建設を行うこととなった。

チェコにおける新設計画では、既存炉が PWR 系の VVER であることから、PWR 系の炉型が候補とされており、VVER のベンダーであるロシアや前回の入札に参加した米国 WH 社（AP1000）に加え、日仏連合による ATMEA、中国広核集団（CGN）の華龍 1 号、

韓国電力公社（KEPCO）の APR1400 等が候補として考えられる。

なお CEZ 社は、SMR の導入にも関心を示しており、2020 年 2 月に米 GEH 社、同年 11 月には英ロールスロイス社と SMR 導入に向けた検討を進めるための覚書を締結している。

●出所

- IAEA, Country Nuclear Power Profiles
- STÁTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE ESKÉ REPUBLIKY, Dexember 2014
- 廃棄物合同条約チェコ国別報告、2014 年
- Energy in Central and Eastern Europe (CEE)
- Energy Regulatory Office (ERU)
- POWER EXCHANGE CENTRAL EUROPE (PXE)
- チェコ政府
- チェコ産業貿易省 (MPO)
- チェコ原子力安全局 (SUJB)
- チェコ議会上院
- チェコ議会下院
- 放射性廃棄物処分機関 (SÚRAO)
- チェコ電力 (CEZ 社)
- ウェスティングハウス社
- GE 日立ニュークリア・エナジー社
- ロールスロイス社

(3) ハンガリー

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

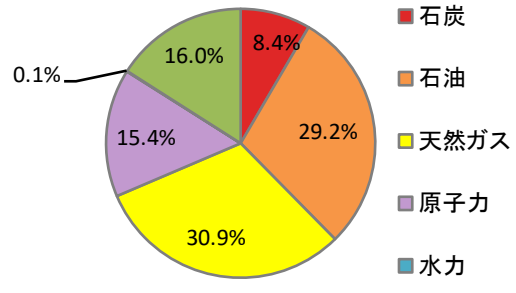
設備容量：190.2 万 kW 発電電力量：154 億 kWh

運転中：4 基 (PWR4 基) 建設中：0 基 計画中：2 基 原子力シェア：49.2%

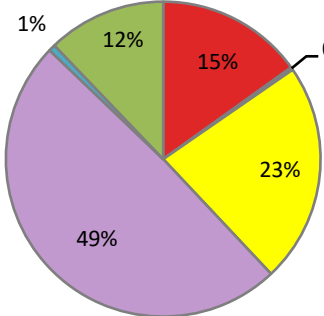
既存のパクシュ原子力発電所において旧ソ連製原子炉 VVER4 基が稼働。さらに 2 基の VVER 増設を計画。

基本 情報	面積	9.3 万 km ²	人口	980 万人
	公用語	ハンガリー語		
	通貨	1 フォリント＝約 0.34 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 (199 議席、任期 4 年)		
	政府	大統領 アーデル・ヤーノシュ 首相 オルバーン・ヴィクトル		
経済	GDP	1,612 億ドル (2018 年、IMF) 成長率 4.9% (2019 年、ハンガリー中央統計局)		
	経済の特徴および概況			
	2012 年は EU の景気後退に伴い－1.6%のマイナス成長となったが、農業部門の回復や EU 補助金の活用により 2013 年後半から景気が上向き、2014 年は GDP 成長率 4.2%、2015 年は引き続き個人消費が堅調だったものの、EU からの補助金が減少したことからの成長率は 3.5%、2016 年も 2.3%と減速傾向になったが 2017 年は EU からの補助金が増加するとともに個人消費が引き続き堅調に推移し 4.1%、2018 年及び 2019 年も連続で+4.9%と引き続き高い成長を記録。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：12 石炭：13,597 天然ガス：80 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2,673 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 2,673万 石油換算トン
・エネルギー自給率 41.8%（原子力含）、26.4%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：15.4%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：6,083 水力：57 原子力：2,013 その他：1,096										
電力供給体制の概要	6 つの配電事業者によって電力が供給、電力市場は自由化されている。										
電源種別発電電力量											
原子力発電が総発電電力量の5割程度、次いで天然ガスと石炭が2割程度を占めている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 32,004GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	39,419	発電電力量 （百万 kWh）	32,004	電力純輸入量 （百万 kWh）	14,337						

電力需要の推移と見通し

「国家エネルギー戦略 2030」では、石炭火力による発電が減少していく一方、天然ガス火力と再生可能エネルギーによる発電の増大が見込まれている。原子力発電についてはパクシュでの 2 基増設を基本として、中期的に発電設備容量を維持していく方針である。

●エネルギー政策・計画

政府が 2011 年に採択した「国家エネルギー戦略 2030」には、2050 年までを視野に入れた、中長期的なエネルギー戦略として、持続可能なエネルギー経済の構築に向け、再生可能エネルギーの拡充、原子力の役割向上、地域のエネルギー・インフラの開発、新たなエネルギー関連組織の構築、エネルギー効率の改善と省エネを推進する方針が示されている。

2030 年までの予測に関しては、ドイツの脱原子力を見据えた電力輸出の可能性等も念頭に、パクシュ 5、6 号機増設と石炭火力の一部新設を含むシナリオが基本シナリオとして想定されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

現在、社会主義時代に建設された 4 基の旧ソ連製 VVER-440 が国内唯一のパクシュ原子力発電所で稼働しており、総発電電力量の約半分を賄っている。原子力発電への依存度が高いハンガリーでは、原子力発電の利用継続・拡大が重視され、既存炉の運転延長および原子炉新設に向けた取り組みが行われている。

パクシュの全 4 基で、当初の運転認可期限（30 年間）を 20 年間延長する運転延長が承認済みであり、それぞれ 2032 年、2034 年、2036 年、2037 年まで運転を継続する予定である。

またパクシュでは、原子炉の増設計画も進められている。ハンガリー議会は 2009 年 3 月、100 万 kW の原子炉を 2020 年から 2030 年にかけて 2 基増設（パクシュ II 期発電所、パクシュ 5、6 号機）するための事前承認を可決した。2012 年 9 月には、本プロジェクトの国有事業会社として、MVM Paks II が設立された。建設工事に関しては、当初は入札で受注者を決める方向で進んでいたが、その後、ハンガリーとロシアの政府間合意に基づいて 2014 年に露 ROSATOM 国営原子力会社の受注が確定し、ロシアからの融資を受けて建設されることとなった。

このスキームは EU の国家補助（State Aid）規則・公共調達指令への適合に関する審査対象となったが、ハンガリー政府が公正競争への影響抑制策を約束したことを受け、2017 年 3 月に欧州委員会の承認を得た。

2020 年 6 月には、MVM Paks II は、VVER-1200 を建設するための許可申請をハンガリー原子力庁（OAH）に提出した。すでに、サイト許可や環境許可、建設のための補助施

設の建設許可、発電実施許可が発給されており、2021 年 7 月頃に最終判断が出ると見込まれている。

2 基のプラントは ROSATOM が供給するほか、タービン建屋内機器は GE 社が、計装制御 (I&C) 系は仏フラマトム社と独シーメンス社が供給する予定である。

また、ハンガリーはヴィシェグラード 4 カ国 (ハンガリー、ポーランド、チェコ、スロバキア) の枠組みで、小型炉に関する共同研究にも参加している。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

社会主義時代には、パクシュ原子力発電所への燃料供給から使用済燃料の返還に至るまで、旧ソ連が核燃料サイクルに関する全てのサービスを提供していた。現在はロシアの TVEL 社が、同発電所の燃料を全て供給している。

放射性廃棄物管理・処分

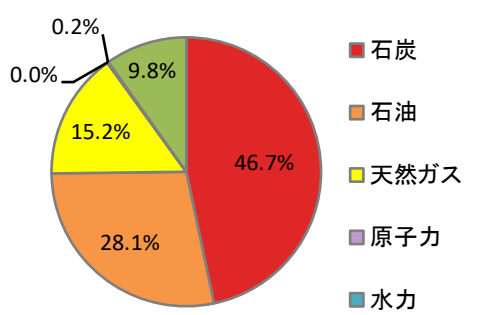
使用済燃料に関しては、再処理せずに国内で地層処分する方針が採られており、実施主体である国有の放射性廃棄物管理公共非営利企業 (RHK Kft) を中心に準備が進められている。現在、南西部のメクセック山地の粘土層を対象とした予備的安全解析が行われている。地層処分場の操業開始は 2065 年以降と見込まれている。

また中低レベル放射性廃棄物については、1970 年代以降、ピュシュペクシラージ放射性廃棄物管理・処分施設に処分されてきたが、2012 年 12 月には新たにバータアパーティ処分場が操業を開始した。

●出所

- IAEA, Country Nuclear Power Profiles: Hungary
- IEA, Energy Policies of IEA Countries - Hungary
- REPUBLIC OF HUNGARY NATIONAL REPORT Third Report prepared in the framework of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, 2008
- Energy in Central and Eastern Europe (CEE)
- ハンガリー議会
- ハンガリー首相府
- ハンガリー原子力庁 (OAH)
- 放射性廃棄物管理公共非営利企業 (RHK Kft)
- ROSATOM 国営原子力会社
- 仏 AREVA 社
- MVM Paks II

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：22 石炭：429,321 天然ガス：950 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 580 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 10,580万 石油換算トン
・エネルギー自給率 9.0%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：34,314 水力：2,392 原子力：0 その他：6,340										
電力供給体制の概要	発送配電は分離されている。発電は PGE、TAURON、ENEA、ENERGA 等複数の企業が行っている。送電は PSE Operator 社、配電は PGE、TAURON、ENEA、ENERGA 等複数の企業が行っている。										
電源種別発電電力量											
ポーランドでは石炭火力発電が総発電電力量の大部分を占めるが、再生可能エネルギーをはじめとする低炭素電源の拡大を進めており、わずかながら石炭比率が低下傾向にある。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再生エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 169,622GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再生エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再生エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	140,442	発電電力量 （百万 kWh）	169,622	電力純輸入量 （百万 kWh）	5,698						

電力需要の推移と見通し

2018 年 11 月に公表された「2040 年までのポーランドのエネルギー計画」案によると、電力需要は 2020 年には約 165,000GWh、2040 年には約 230,000GWh まで増加すると見込まれている。

●エネルギー政策・計画

2005 年以降、ロシアとウクライナの間で天然ガス供給をめぐる頻繁に対立が起きるようになり、ポーランドは国内で使用する天然ガスの約半分をロシアに依存していることから、エネルギーをロシアに依存することへのリスクが強く認識され始めた。

2021 年 2 月に政府承認された「2040 年までのエネルギー政策（PEP2040）」では、洋上風力発電と原子力発電が今後のエネルギー政策で重要な役割を担うと言及し、2030 年には国内の石炭エネルギーのシェアを 56%以下に削減、2040 年までに国内発電設備の主要部分をゼロエミッション電源に置き換える方針が示された。2033 年に 100～160 万 kW 級の原子力発電所初号機の運開を目指すとともに、以降 2～3 年間隔で 2043 年までに計 6 基を建設する計画である。

●原子力政策・計画

原子力発電

ポーランドでは、共産主義時代にジャルノビェツで原子力発電所建設が進められたが、同計画は中止され、原子力発電の実績を持たない。政府は 2009 年 1 月、ポーランド国営電力（PGE）が 2 サイトで原子力発電所（各約 300 万 kW）を建設し、2020 年まで初号機を運開する方針を閣議決定した。翌年には原子力発電所建設プロジェクトの特別目的事業体として、国営ポーランド電力（PGE）傘下に PGE EJ1 が設置された。

2014 年 1 月に閣議決定された「ポーランド原子力発電計画」において、2016 年までにサイトと炉型を決定し、2024 年までに初号機、2030 年までに 2 号機を運開させ、2035 年までに 2 カ所目の原子力発電所を完成させる計画であった。

しかし政府による資金調達策決定の遅れなどからスケジュールは後ろ倒しとなり、2021 年 2 月に政府承認された PEP2040 では、初号機の運開は 2033 年と見込まれている。その後 2～3 年ごとに 1 基ずつ運開し、合計 6 基（第 3 世代または第 3+世代の PWR、600 万～900 万 kW）の建設を進め、2043 年までにすべての建設を終える計画である。1 カ所目の原子力発電所（軽水炉）の候補地は、2014 年で示された計画からの変更はなく、ジャルノビェツ、ルビャトボ-コパリノ（いずれもバルト海沿岸）の 2 カ所とされている。なお、PEP2040 では、原子力発電開発利用において、「エネルギーの供給保証」「気候変動対策と環境の保全」「経済性」の 3 つの目標の達成を目指すとしている。

原子炉新設計画に関しては、2019 年 6 月に米国と、資金調達枠組、人材開発、ポーランド産業界の関与等、ポーランドの原子力発電導入計画に向けた諸条件の整備において協

力する内容の覚書を締結した。2020 年 10 月には、同国への原子力発電所建設に係る戦略協定を締結した。今後 18 カ月間でポーランドへの原子力発電導入に係る計画の実行策と資金調達の方法を両国で協力して検討することとなる。

米国のほかには韓国も 2019 年 12 月に、産業通商資源部（MOTIE）次官がワルシャワを訪れて原子力発電導入計画への韓国企業参入機会を求めて、ポーランド側と高官会合を持つなど活動を展開している。

なお、軽水炉に続いて、産業における熱利用などの観点から、小型炉も検討の対象となっており、我が国の日本原子力研究開発機構（JAEA）と高温ガス炉に関する協力関係を結んでいる。2018 年 1 月には、エネルギー省が設置した検討チームが、高温ガス炉導入の可能性を検討する報告書を提出している。さらに、PEP2040 においても高温ガス炉を産業用熱源として位置付け、将来的な導入可能性を明記している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ポーランドに核燃料サイクル施設は存在しない。

放射性廃棄物管理・処分

Rózan の浅地中処分場において、国営企業「放射性廃棄物管理工場」が医療や研究分野等から発生する低中レベル放射性廃棄物の処分を行っている。なお、原子力発電の開始に伴い廃棄物量の増加が見込まれることから、2025 年までに新たに低中レベル放射性廃棄物処分場を建設、操業する計画である。研究炉の使用済燃料はそれぞれの施設の使用済燃料プールに保管されている。これらの使用済燃料および原子力発電開始後に発生する使用済燃料については、深地層処分オプションが検討されている。

●原子力企業動向

原子炉新設動向

ポーランドでは、事業会社 PGE EJ1 が同国初の原子力発電所建設に向けた取り組みを進めている。同社は当初、国営 PGE の 100%子会社であった。2014 年以降は国内エネルギー企業 4 社（PGE、ENEA、KGHM、TAURON）による共同出資となっているが、2020 年 10 月、PGE は、PGE EJ1 の全株式取得の手續に係る意向表明書（LOI）に署名した。

PGE EJ1 は 2016 年内にも炉の供給と出資をセットで担うプロジェクト参加者を決める入札を実施する予定としていた。しかしその後も、政府による資金調達方針等が未決定であり、スケジュールは遅延している。なお、報道等によれば、2015 年 11 月時点では、ウェスティングハウス（WH）社、GE 日立、カナダの SNC ラヴァリン社、フランス電力／AREVA 社（当時）、韓国電力公社の 5 者が PGE EJ1 に対し入札参加意思を示していたとされている。

同社は現在、2 つの候補サイトにおける立地フィージビリティ調査と環境影響調査を進

めている。これらの調査は 2019 年内に完了見込みとされていたが、2021 年 3 月現在、未完了である。

また、ポーランドの合成ゴム・化学原料メーカーSynthos 社は 2020 年 12 月、米エクセロン社と共同で、米 GE 日立ニュークリア・エナジー（GEH）社の SMR である BWRX-300 の導入に係る実現可能性の調査を完了した。

国外動向

ポーランドはバルト三国（エストニア、ラトビア、リトアニア）と共同でリトアニアのヴィサギナスにおいて原子力発電を行うことで 2007 年 2 月に基本的に合意したが、PGE は 2011 年 12 月、このプロジェクトへの参加を見送ることを決定した。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Poland
- WNA, Nuclear Power in Poland
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku （PEP2040）
- リトアニア・エネルギー省
- PGE
- PGE EJ1 資料
- AREVA 社
- ポーランド首相府
- ポーランド・エネルギー省資料

(5) ブルガリア

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：200.6 万 kW 発電電力量：159 億 kW

運転中：2 基 (PWR) 建設中：0 基 計画中：1 基 (PWR) 原子力シェア：37.5%

コズロドイ発電所で旧ソ連製 VVER2 基が稼働中。新設サイトとしてベレネがあり、同サイトに対する戦略的投資家を募集している中、ブルガリア政府はロシア製の機器を使ったコズロドイでの新設可能性を改めて検討すると発表。

基本 情報	面積	11 万 km ²	人口	698 万人
	公用語	ブルガリア語		
	通貨	単位：レフ（複数形：レヴァ） 1 ユーロ＝1.95583 レヴァ（固定相場制）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制（240 議席）		
	政府	大統領 ルメン・ラデフ 首相 ボイコ・ボリソフ		
経済	GDP	679 億 3,000 万ドル（2019 年、世界銀行） 成長率 3.4%（2019 年、世界銀行）		
	経済の特徴および概況			
	2007 年に EU に加盟した。2008 年の年末以降、世界金融危機の影響を受け、2009 年には－5%のマイナス成長となった。その後 2014 年まで経済成長率は 0～1%台と低迷していたが、2015 年に 3.6%となって以降は順調に経済成長が続いている。近年は特に EU 諸国との貿易投資関係が進んでいることや、最低賃金・年金の引き上げや公共事業投資等による内需拡大によって、経済成長率は 4%に迫る勢いになっている一方、人口流出等に伴う労働力の不足傾向が懸念材料であり、労働集約型産業からの脱却が急務である。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：20 石炭：11,062 天然ガス：60 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1,849 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 1,849万 石油換算トン
・エネルギー自給率 64.3%（原子力含）、41.6%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：22.6%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：4,017 水力：3,379 原子力：1,967 その他：1,923										
電力供給体制の概要	発送配電は分離されている。発電および配電は複数の会社が行っており、送電は国有電力会社（NEK）が担当している。										
電源種別発電電力量											
石炭火力の占める割合が最も高く、半分近くを占めている。原子力が石炭火力に続いており、約 1／3 を占める。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 46,561GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量（百万 kWh）	29,884	発電電力量（百万 kWh）	46,562	電力純輸入量（百万 kWh）	-7,802						
電力需要の推移と見通し											
「ブルガリアのエネルギーと気候変動に係る統合計画 2021-2030」では、電力需要が 2020 年から 2030 年で 12.4%増加するとの見通しが示されている。											

●エネルギー政策・計画

ブルガリアは一部で低品位の褐炭の産出があることを除けば、総じて国内資源に乏しい国である。エネルギー省が作成し、2020年9月に公表した「2030年までの持続可能なエネルギー開発のための戦略草案」によると、ブルガリアは、エネルギー分野では地産地消の石炭が重要であるため、石炭火力発電所を停止するつもりはないとしている。しかし同草案では、EUのグリーンエネルギー移行目標に沿って、2030年末までに太陽光発電所を中心とした再生可能エネルギーによる発電容量をさらに2,645MWに拡大することを目標としている。

●原子力政策・計画

原子力発電

ブルガリアでは、社会主義時代にコズロドイ原子力発電所に旧ソ連製原子炉が6基建設されたが、2007年のEU加盟の条件として2006年までに1～4号機が閉鎖された。しかし温室効果ガス対策やロシアからの天然ガスの供給不安、さらにブルガリアから電力供給を受けている周辺諸国のエネルギー安全保障上の懸念などから、原子力発電を拡大する方針が採られている。

一方、1990年に建設が中断されたベレネ原子力発電所（VVER 2基）では、ロシアのアトムストロイエクスポート（ASE）を主契約者として建設を再開する計画であったが、資金確保の難航から2013年に中止された。なお、この中止を巡っては主契約者のASEとブルガリア国営電力会社（NEK）が、計画中止までに発生したコストの支払を巡って係争に発展したが、国際仲裁裁判所による裁定に基づき両者は和解し、製造済みの機器等はロシア側からブルガリアへ引き渡された。

しかし、ベレネの代替として進められていたコズロドイ発電所7号機の建設計画が、主契約者に選定されたウェスティングハウス（WH）社（AP-1000の建設を予定）との出資交渉がまとまらず停滞していることを受け、2018年以降、ベレネ原子力発電所の建設が再び検討され、2019年5月には建設再開に向けた投資家・プロジェクト会社出資者募集プロセスが開始された。募集においては、ロシアから引き渡された機器を活用してVVER-1000を2基建設する計画が示され、また条件として、電力価格や投資に対する政府保証を付与しないこと、建設費用を100億ユーロ以内とし、契約後10年以内に試運転を開始すること等が提示された。同年8月には、募集に対する関心表明の状況が公表された。戦略的投資家募集に対しては、露ROSATOM子会社、中国核工業集团公司（CNNC）、韓国水力原子力（KHNP）やドイツ企業や、ブルガリア企業など7者が関心表明を提出した。その後2019年12月にはエネルギー省より、戦略的投資家候補がROSATOM子会社、CNNC、KHNPの3社に絞り込まれたことが公表された。2020年6月には、ROSATOM、フラマトム、GEの3者が、入札に向けたコンソーシアムを結成することに合意した。

直近の2021年1月、ブルガリア政府はコズロドイ7号機をベレネ用に調達したロシア

製の機器を使って建設する可能性を改めて検討すると発表した。今後は、原子炉の新設に向けた資金調達モデルの構築準備を進めるほか、SMRなどの新しい技術を採用した原子力発電所を建設する可能性についても調査をするとしている。

なお、ブルガリアは米国と2020年10月、民生用原子力分野における戦略的連携の強化を目的としたMOUを締結した。今後は、当該分野の課題における両国間の連携が拡大するものと見込まれる。さらに、2021年2月、コズロドイ原子力発電所の新設事業を担うコズロドイNPP-新規建設(KNPP-NB)公社は米ニュースケール・パワー社と同サイト内でのSMRの設置を検討するためMOUに署名した。MOU締結により、両社はニュースケール社のSMR技術の適合性について評価を実施する予定である。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ブルガリアのフロントエンド燃料サイクルサービスは、ロシアのTENEX社を通じてTVEL社が供給している。

しかし、2019年11月に米国と両首脳間で協力を一層拡大していくことで合意して以降、コズロドイ5、6号機で米国製の原子燃料が使用可能となるよう手続きを進めている。2021年2月、認可手続の一環として米国の原子燃料で安全解析の実施準備を進めるための契約をWH社と締結した。

放射性廃棄物管理・処分

ブルガリアにおける放射性廃棄物処分の実施主体は、国営放射性廃棄物公社(SERAW)である。

中低レベル放射性廃棄物については、処分場の建設が2005年に閣議決定された。SERAWは2011年10月、処分場の設計契約をスペイン放射性廃棄物管理公社(ENRESA)、ウェスティングハウス・エレクトリック・スペイン(WES)社、独DBEテクノロジー社からなるコンソーシアムと締結している。2013年7月には、処分サイトとして、コズロドイ原子力発電所に隣接するサイト(Radiana)が選定された。同処分場は2017年8月に建設が開始され、2021年頃の操業開始が予定されている。

使用済燃料と放射性廃棄物の管理については、2011年に「2030年までの使用済燃料・放射性廃棄物管理戦略」が閣議決定されている。この管理戦略において、使用済燃料については、再処理、直接処分および放射能が減衰するまでの処分の延期の3つの選択肢が提示されている。コズロドイ原子力発電所では、2011年5月に使用済燃料のサイト内乾式貯蔵施設が完成しており、閉鎖された1～4号機および運転中の5、6号機の使用済燃料が貯蔵されている。なお、同戦略では、他国との共同処分のオプションも排除はされていない。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Bulgaria
- 原子力安全条約ブルガリア第 7 次国別報告書
- 廃棄物合同条約ブルガリア第 5 次国別報告書
- ブルガリア政府
- ブルガリア・エネルギー省
- 国営放射性廃棄物公社（SERAW）
- ブルガリア議会
- 欧州連合官報

(6) ルーマニア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)
△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設
C: 転換施設 E: 濃縮施設
F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

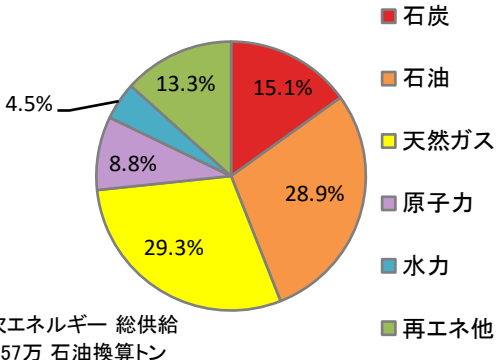
● 放射性廃棄物管理施設
○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：130 万 kW 発電電力量：104 億 kWh 運転中：2 基（PHWR）
建設中：0 基 計画中：2 基（PHWR） 原子力シェア：18.5%

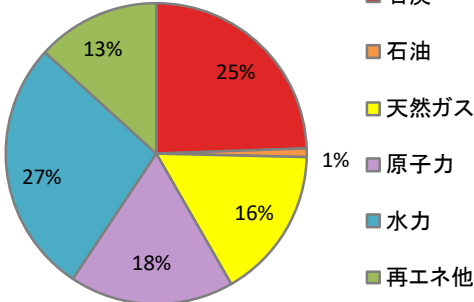
カナダ製 CANDU 炉 2 基が稼働中。政府は原子力発電拡大の方針を示しており、新規原子炉建設に向けた動きが進行中。2020 年に EU に提出されたエネルギー・気候計画では、原子力発電設備容量を 2030 年までに現在の 130 万 kW から 197.5 万 kW に拡大する見通しが示されている。

基本 情報	面積	23.8 万 km ²	人口	1,941 万人
	公用語	ルーマニア語		
	通貨	1 レイ=約 25.06 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制：上院（136 議席、任期 4 年）、下院（330 議席、任期 4 年）		
	政府	大統領 クラウス・ヨハニス 首相 フロリン・クツ		
経済	GDP	2,500 億 8,000 万米ドル（2019 年、IMF） 成長率 4.1%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	金融危機の影響による景気後退を機に、それまでの消費に頼る経済成長ではなく、生産と輸出を増加させる健全な経済成長を目指した結果、2011 年には GDP 成長率がプラスに転じた。その後も国内消費の回復により、2016 年に 5%、2017 年に 6.9%、2018 年に 4.1%、2019 年に 4.1%の成長を記録した。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：80 石炭：12,695 天然ガス：1,100 億（立方メートル） ウラン：3,100（トン）	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 3,357 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 3,357万 石油換算トン
・エネルギー自給率 74.6%（原子力含）、65.8%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：8.8%	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：11,022 水力：6,700 原子力：1,411 その他：4,418				
電力供給体制の 概要	発送配電は分離されている。発電と配電は複数の事業者が行っており、 送電は Transelectrica 社が担当している。				
電源種別発電電力量					
石炭火力と水力がそれぞれ約四分の一 を占める。それに原子力、天然ガス、再 エネが続いている。		 総発電電力量 64,443GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	45,558	発電電力量 （百万 kWh）	64,443	電力純輸入量 （百万 kWh）	-2,547
電力需要の推移と見通し					
2000 年の発電電力量は 515 億 kWh であったが、2008 年には 649 億 kWh へと増加し た。2015 年には発電電力量はやや減少し、617 億 kWh となっている。					

●エネルギー政策・計画

2020 年にルーマニア政府が欧州委員会に提出したエネルギー・気候計画によれば、脱炭素に向け、発電設備の約 25%を占める老朽化した石炭火力設備の改修と閉鎖を進め、再生可能エネルギーの利用の促進、揚水発電の開発及びチェルナボダ原子力発電所 3、4 号の新規建設を計画している。

●原子力政策・計画

原子力発電

2020 年に EU に提出されたエネルギー・気候計画では、原子力発電設備容量を 2030 年までに現在の 130 万 kW から 197.5 万 kW に拡大する見通しが示されている。

チェルナボダ原子力発電所では、1991 年に凍結された 3～5 号機増設計画のうち 3、4 号機については、2008 年に国営ニュークリアエレクトリカ社の他、欧州 6 カ国の企業の間で建設プロジェクトへの出資合意書が署名され、2009 年に事業会社エネルゴニュークリア社が設立された。しかしその後、経済上の理由等で 2013 年までにすべての国外企業がプロジェクトから撤退した。

ニュークリアエレクトリカ社が改めて新たな出資者を募集した結果、2014 年 10 月に、中国広核集団（CGN）がプロジェクトの出資者として選定された。なお、それに先立つ 2014 年 7 月には、CGN のグループ企業の中広核工程有限公司（CNPEC）が、加 SNC ラヴァリン社の子会社 CANDU エナジー社と、チェルナボダでの原子炉建設に向けた独占協力合意書に署名した。この合意により、チェルナボダ 3、4 号機では、CANDU6 炉が採用されるものと見られている。2015 年 11 月には、ニュークリアエレクトリカ社と CGN がチェルナボダ 3、4 号機の建設、運転、廃止措置や資金調達等に関する覚書（MOU）を締結した。しかし、2020 年 5 月、政府はニュークリアエレクトリカ社に対し、CGN との交渉を終了するよう要請した。同年 10 月には米国との間で民生用原子力計画の拡大と促進に向けた政府間協定の草案に署名した。今後は米国の協力のもと、3、4 号機の完成に向けた建設プロジェクトと 1 号機の改修を進めていく可能性が高い。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ルーマニアにはウラン資源が賦存しており、国営ウラン会社（CNU）が 1952 年以来、国内の 3 カ所の鉱山で採掘を行っている。また、CNU は Feldioara のプラントにおいて、二酸化ウランへの転換等も行っている。燃料製造は、ニュークリアエレクトリカ社がピテシュティの燃料プラントで実施している。

放射性廃棄物管理・処分

チェルナボダ原子力発電所の近傍に低中レベル放射性廃棄物処分場を建設する構想がある。高レベル放射性廃棄物に関しては、最終的な管理方針は決まっていない。

●産業動向

ニュークリアエレクトリカ社は EU ストレステストの枠組で、シビアアクシデント管理のための追加的措置として、チェルナボーク 1、2 号機へのフィルター付きベントシステム（FCVS）の設置を提案した。これを受けて、仏 AREVA 社（現フラマトム社）が供給する FCVS をカナダのエンジニアリング会社 SNC-ラヴァリン・ニュークリアが両機に設置する契約が 2012 年 1 月に締結されている。

なお、国営企業であったニュークリアエレクトリカ社は 2013 年 9 月、ブカレスト証券市場における新規株式公開（IPO）を通じて株式の 10%を売却し、一部民営化された。

ニュークリアエレクトリカ社はさらに、小型モジュール炉（SMR）にも関心を示している。2019 年 3 月に同社は、米ニュースケール・パワー社と SMR 導入に関する MOU を締結した。本 MOU の締結により、ニュースケール・パワー社の原子力技術を基に、ルーマニアにおける SMR の開発、許認可取得、建設についての評価が実施される予定である。さらに 2021 年 1 月、米国貿易開発庁（USTDA）から、ルーマニアでの SMR 導入に向けた技術支援に係る助成金を受け取り、SMR 設置に適したサイト候補の選定と技術オプション評価及び許認可取得に係るロードマップの作成を実施する予定である。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Romania
- 国営ニュークリアエレクトリカ社
- 国立放射性廃棄物局（ANDRAD）
- 仏 AREVA 社
- 加 SNC-ラヴァリン社
- 中国広核集団（CGN）
- 米ニュースケール・パワー社

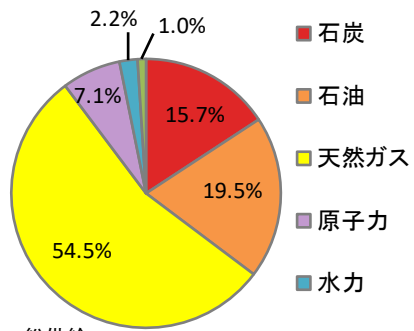
2.3.4. 旧ソ連諸国

(1) ロシア

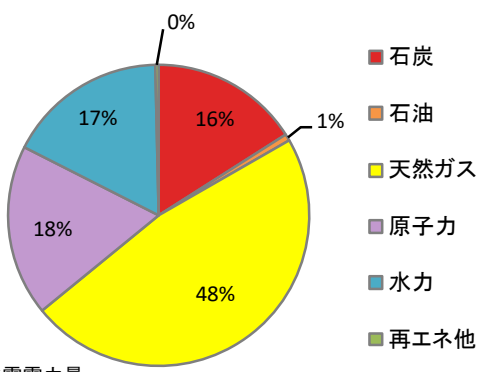
●基本情報

▲原子力発電所(○内は基数) △計画中、建設中の原子力発電所 ■核燃料サイクル施設(()内は種別) □計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C:転換施設 E:濃縮施設 F:燃料製造・加工施設 R:再処理施設 ●放射性廃棄物管理施設 ○計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 				
設備容量：2,857.8 万 kW 発電電力量：1,955 億 kWh 運転中：38 基 (PWR21 基、黒鉛炉 13 基、FBR2 基、浮揚式 2 基) 建設中：2 基 (PWR) 計画中：21 基 原子力シェア：19.7% 原子力発電を積極的に拡大。国内の総発電電力量に占める原子力発電の比率を 2030 年までに 25～30%、2050 年までに 45～50%とすることを想定し、新設や次世代炉の開発を進展。高速増殖炉の原型炉である BN-600 が運転中であるほか、実証炉 BN-800 が 2016 年に定格出力で商業運転を開始。				
基本 情報	面積	1,710 万 km ²	人口	1 億 4,680 万人
	公用語	ロシア語		
	通貨	1 ルーブル=1.34 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制、連邦制		
	議会	二院制：上院（各連邦構成主体から 2 名ずつ）、下院（450 議席）		
	政府	大統領 ウラジーミル・ウラジーミロヴィチ・プーチン 首相 ドミトリー・アナトリエヴィチ・メドヴェージェフ		
経済	GDP	1 兆 2,807 億米ドル (2016 年) 成長率 1.5% (2017 年)		
	経済の特徴および概況			
	石油・天然ガスなどの天然資源に経済的・財政的に依存するロシアでは、2015 年、国際的な原油価格の低迷を受けて経済・財政状況が悪化した。2015 年の成長率はマイナス 3.7%、2016 年はマイナス 0.2%であった。その後油価の上昇により、2017 年は 1.5%のプラスとなった。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：49,494 石炭：4,297,136 天然ガス：32 兆 2,710 億（立方メートル） ウラン：216,500（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 7 億 5,932 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 75,932万 石油換算トン
・エネルギー自給率 195.5%（原子力含）、188.4%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：7.1%	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：190,215 水力：51,333 原子力：29,140 その他：913
電力供給体制の 概要	発送配電は分離されている。発電は、ロスエネルゴアトム社のほか、卸売発電会社や広域発電会社など複数の会社が行っている。送電・配電は国営のロスセーチャー社が統括し、傘下の連邦送電会社（FGC UES）が送電を、地域／地域間配電会社（IDGC／RDGC）が配電を担当している。
電源種別発電電力量	
天然ガスによる発電が最も多く、約半数を占める。水力、石炭火力、原子力がそれぞれ 20 %程度を占める。	 総発電電力量 1,113,207GWh

電力最終消費量 (百万 kWh)	759,442	発電電力量 (百万 kWh)	1,113,208	電力純輸入量 (百万 kWh)	-12,605
電力需要の推移と見通し					
ロシアの電力消費量は 2013 年には 7,440 億 kWh であったが、2020 年に 1 兆 2880 億 kWh、2030 年には 1 兆 5,530 億 kWh の需要が見込まれている。					

●エネルギー政策・計画

豊富な天然資源を有するロシアは、持続的な経済成長や国際的立場の強化のために、エネルギー資源と既存のエネルギー部門を効率的に利用することをエネルギー政策の目標として掲げている。

ロシア政府が 2020 年に承認した「2035 年までのロシアのエネルギー戦略」(ES-2035)では、従来型のエネルギーに加えて、「水素エネルギー」という新たな項目を追加し、天然ガスからの水素生産やメタン高温分解・熱分解等による水素生産のための低炭素技術の開発が謳われている。これには、再生可能エネルギーや原子力その他のエネルギー利用も含んでいる。

2020 年 3 月には、2050 年までの長期開発戦略（草案）を発表し、国内総生産あたりの二酸化炭素排出原単位を、2020 年時点と比較して 2030 年までに 9%、2050 年までに 48% 削減する目標を示している。

●原子力政策・計画

原子力政策

ロシアでは、化石燃料を輸出に回すために、国内の発電部門を原子力などで代替する戦略がとられている。またクローズド燃料サイクルが採用され、早くから高速炉や燃料サイクル技術の研究開発が行われている。2020 年には、「ロシア連邦における 2024 年までの原子力利用分野の科学・技術研究と機器開発に関する大統領令」を公布し、原子力産業を強化拡大させるプログラムを進めている。

安全規制を除く原子力開発などの原子力行政については、2007 年 12 月に連邦原子力庁（Rosatom）を改組して設置された ROSATOM 国営原子力会社が担っている。同社の傘下では、民生用原子力部門を管轄するアトムエネルゴプロム社のほか、原子力砕氷船、核兵器、応用・基礎科学、放射線医学などの企業が事業を展開している。また 2011 年には、海外ビジネスを推進・統括する子会社として Rusatom Overseas が設立された（2015 年に事業再編のため分社化）。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

<フロントエンド>

ロシア国内において以下の施設で精錬、転換、濃縮および燃料加工が行われている。ま

た旧ソ連時代に東欧諸国などに輸出した VVER にも燃料を供給している。

- ・ ウラン採鉱・製錬施設：プリアルグンスク、ダルル、ヒアグダにある施設が操業中、エルコン、ルーンナエでも施設建設が計画されている。
- ・ 転換施設：TVEL 社がセベルスクに新しい転換プラントを建設予定。アンガルスクの転換プラントは 2014 年に閉鎖。モスクワ東方 50km に立地するエレクトロスタル転換プラントは稼働中。
- ・ 濃縮施設：TVEL 社傘下の 4 施設（アンガルスク、セベルスク、ゼレノゴルスク、ノボウラルスク）が操業中。
- ・ 燃料加工施設：TVEL 社が商用ベースで、VVER-440、VVER-1000、RBMK 向けの燃料を製造しており、同社所有の 2 施設（機械製造プラント「エレマシ」およびノビシルスク化学精鉱プラント）が操業中。

<再処理関連>

ロシアでは、原則、使用済燃料を再処理する方針である。現在は、VVER-440、BN-600、原子力潜水艦などから発生した使用済燃料が、原子力複合施設マヤク（Mayak）の放射化学プラント RT-1 において再処理され、回収ウランは RBMK の燃料として再利用されている。RT-1 は、現在ロシアで唯一の再処理工場で、年間の再処理能力は約 400 トンである。マヤクでは RT-2 の建設が予定されており、さらに鉱業化学コンビナート（MCC）にある再処理実証プラントも稼働させる計画がある。なお、再処理前の使用済燃料は、各サイトの貯蔵施設または MCC に設置された集中貯蔵施設で管理されている。

また、ロシアではクローズド燃料サイクルの確立に向け、プルトニウム燃料の高速炉利用を目指している。2016 年 11 月には、MOX 燃料を装荷した高速増殖炉、ベロヤルスク 4 号機（ナトリウム冷却型高速炉 BN-800）が営業運転を開始した。同機では、運転開始以降、酸化ウラン燃料と MOX 燃料の両方を炉心に装荷して運転してきたが、2020 年 6 月、フル MOX 燃料での運転に切り替える方針であることが発表された。さらに、後継の高速炉として BN-1200 の開発も継続しており、2025 年頃の着工が予定されている。

さらに、クローズド燃料サイクル実現を目的とする実証施設として、冷却材に鉛を、燃料にウラン・プルトニウム混合窒化物燃料を使用する鉛冷却高速炉（LFR）のパイロット実証炉 BREST-300 を 2026 年末までに完成させる方針である。すでに建設許可の発給を 2021 年 2 月に規制機関からの受けており、建設サイトの敷地内に使用済燃料の再処理モジュール及び燃料棒の製造／再加工モジュールを建設する予定である。

放射性廃棄物管理・処分

VVER-1000、RBMK-1000 などの使用済燃料は、鉱業化学コンビナート（MCC）の集中貯蔵施設において貯蔵されている。

2011 年に放射性廃棄物管理法が成立し、2012 年放射性廃棄物管理の実施主体として、

国営企業ノオラオ（NO RAO）が設立された。同法に基づき、高レベル放射性固体廃棄物と長寿命中レベル放射性固体廃棄物は地層処分し、低レベル放射性固体廃棄物と短寿命の中レベル放射性固体廃棄物は浅地中処分する方針である。NO RAO 社は、地層処分場建設に向け、現在、エニセイスキーのニジュネカンスキー花崗岩層に地下研究所を建設中である。また、浅地中処分場はノボウラルスクにあり、2016 年 12 月から操業されている。オジョルスクやセベルスクなどでの建設も検討されている。

安全規制

国内の原子力施設における活動は、連邦環境・技術・原子力監督庁（Rostechnadzor）が監督している。

福島第一原子力発電所事故を受け、ROSATOM 社は国内の原子力発電所の安全点検（書類上の審査と実地での設備点検）を実施し、その評価結果について、2011 年 4 月までに Rostechnadzor のレビューが行われた。

Rostechnadzor によるレビューは同年 12 月に完了し、ROSATOM 社の子会社で原子力発電所の運転事業会社であるロスエネルゴアトム社の安全強化策が正当かつ十分であること、また建設中のサイトにおいても自然外部事象や人的要因の影響について評価すべきこと、既設炉に関する安全規制を再構成する必要があることなどを結論づけた。

●原子力企業動向

国内動向

2021 年 3 月現在、ロシア国内では 38 基の原子炉が運転中、2 基が建設中である。ROSATOM 社は、第三世代プラスの VVER である AES-2006（VVER-1200）、および同モデルの改良型である VVER-TOI の展開を進めており、同モデルはすでに欧州電力要求（EUR）認証を取得している。

また、ロシア初となる海上浮揚式原子力発電所「アカデミック・ロモノソフ」（電気出力 3.5 万 kW の KLT-40S を 2 基搭載）はサンクトペテルブルクで建造され 2018 年 10 月にはムルマンスクでの燃料装荷が完了した。その後 2019 年 9 月には最終目的地のチュコトカ地域ペベク地区に到着し、12 月には同地区の送電網に並列、2020 年 1 月には、同地区の独立型送電網へ 1,000 万 kWh の電力（同地区の電力需要の 20%相当）を供給し、2020 年 5 月に商業運転を開始した。アカデミック・ロモノソフは今後、廃止が予定されているビリビノ原子力発電所やチャウンスカヤ熱併給発電所に替わって、チュコトカ地域の電力供給の中心となると想定されている。

ROSATOM 社は極東連邦管区のサハ自治共和国内で 2028 年までに陸上設置式 SMR の建設に向けた計画も進めている。2020 年 12 月、同共和国政府は ROSATOM 社と、容量 4 万～5 万 kW の SMR からの電力購入と、SMR 建設用地の確保に対する支援について合意した。

以下に、国内で建設中の原子炉を示す。

表：ロシア国内で建設中の原子力プラントの状況（2021年3月現在）

プラント名	基数	炉型	建設開始時期	運開予定
クルスク II-1 号機	1	VVER-TOI	2018 年 4 月	2022 年 4 月
クルスク II-2 号機	1	VVER-TOI	2019 年 4 月	2023 年

出所：WNA、ROSATOM 社ウェブサイトなどより MRI 作成

国外動向

ROSATOM 社は、世界各地で原子力ビジネスを展開している。特に、中東、アフリカ、アジア、中南米の原子力新興国に対しては、法規制整備から廃止措置までのすべてのプロセスを包括的に支援する「統合ソリューション」を提案し、受注促進を図っている。

アフリカでは ROSATOM 社は既に 20 カ国以上と協力関係にある。エジプトでダバ原子力発電所（最大 4.8GW）の建設を行うほか、タンザニアとナミビアでは大規模ウラン鉱山開発、ザンビアでは研究炉設置等で協力関係を構築している。

すでに複数のロシア製原子炉が運転・建設中のインドや中国でも、受注拡大が進められている。インドとは、2017 年 6 月、クダングラム 5、6 号機増設で一般枠組協定およびプロジェクトの実施に必要な政府間信用議定書に調印した。さらに 2018 年 10 月には、新規サイトにおける 6 基の第三世代プラス炉建設で合意した。中国とは 2019 年までに、田湾 7、8 号機および徐大堡 3、4 号機として VVER-1200 を建設する契約を締結済みであり、機器製造を開始している。その他、浮揚式原子力発電プラント建設やナトリウム冷却型高速炉開発などの共同プロジェクトで協力強化している。

フィンランド西部のピュハヨキでは、ハンヒキビ原子力発電所 1 号機（VVER-1200）の建設計画を進めている。ROSATOM 社は 2020 年 12 月、同計画の建設許可申請審査に必要な設計書類の一部を提出した。現在はこの設計書類をフィンランド放射線・原子力安全庁（STUK）が審査している。ハンヒキビ 1 号機が営業運転を開始するのは 2028 年になると見られている。

トルコで計 4 基の建設を進めるアキュ原子力発電所については、1～3 号機までの建設許可がトルコ原子力規制庁から発給されている。2023 年に 1 号機の運転開始を目指し、建設を進めている。また、ベラルーシにおいても同国初号機となるオストロベツ原子力発電所 1 号機（VVER-1200）の建設を進め、2020 年 11 月に送電網に併入させた。

一方、受注後にキャンセルとなったケースもある。近年では、ベトナムで受注していたニントゥアン原子力発電所の建設計画が、ベトナム国内事情により 2016 年 11 月に中止された。ヨルダンで受注していた 2 基の建設計画も、資金調達で折り合いがつかず、2018 年 6 月に両者間の事業開発合意書（PDA）が解除された。2016 年 5 月のウクライナにお

けるフメルニツキ 3、4 号機の建設再開計画破棄のように、国家間の関係悪化が影響したケースもある。

またロシアは近年、第三国での原子力計画での協力を視野に入れた二国間協力も進めており、2018 年にフランスやインド、アルゼンチン、2019 年にはセルビアと相次いで、第三国における原子力協力に関する協力関係の構築を行った。2020 年 6 月には、ブルガリアのベレネ原子力発電所建設再開に向けた戦略的投資家を選定するために、仏フラマトム社及び米 GE スチームパワー社と覚書を締結している。

さらに同国はバックエンド分野でも海外展開を進めている。2020 年 2 月には、ROSATOM 傘下の TVEL 社が、スペインの国営ウラン公社（ENUSA）、エキボス・ヌクレアーレ社（ENSA）および IDOM 社と、原子力施設の廃止措置、高レベル放射性廃棄物管理分野に係るエンジニアリングおよびコンサルティングサービス分野の協力に係る覚書を締結した。ROSATOM 社は、原子力廃止措置サービスの市場規模が 2030 年までに約 1,000 億ユーロを超えると推定しており、各国との協力合意を通じ、グローバル市場に対し多様な廃止措置関連サービスを提供していく方針を示している。

ロシア国外における原子力発電所プロジェクトの状況は以下の通りである。

表：ロシア国外の原子力プラント建設プロジェクトの状況（2021 年 3 月現在）

国	プラント名	炉型	基数	備考
ベラルーシ	オストロベツ 2 号機	VVER-1200	1	建設中（2013 年建設開始）
インド	クダンクラム 3、4 号機	VVER-1000	2	建設中（2017 年建設開始）
バングラデシュ	ルプール 1、2 号機	VVER-1200	2	建設中（1 号機は 2017 年、 2 号機は 2018 年建設開始）
トルコ	アキュ 1、2 号機	VVER-1200	2	建設中（2018 年建設開始）
イラン	ブシェール 2 号機	VVER-1000	1	
建設中：8 基				
中国	田湾 7、8 号機	VVER-1200	2	
中国	徐大堡 3、4 号機	VVER-1200	2	
フィンランド	ハンヒキビ 1	VVER-1200	1	
イラン	ブシェール 3 号機	VVER-1000	1	
アルメニア	メタモール 3 号機	VVER-1000	1	
エジプト	ダバ 1、2、3、4 号機	VVER-1200	4	

国	プラント名	炉型	基数	備考
契約済：11 基				
インド	クダンクラム 5、6 号機	VVER-1200	2	
ハンガリー	パクシュ 5、6 号機	VVER-1200	2	
スロバキア	ボフニチェ V3	VVER-1200	1	
ウズベキスタン	レイク・チューダクー ル	VVER-1200	2	
受注確定：7 基				

出所：WNA より MRI 作成

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Russia
- WNA, Nuclear Power in Russia
- WNA, Russia's Nuclear Fuel Cycle
- ロシア大統領府
- ROSATOM 社
- ロスエネルゴアトム社
- Mayak 社
- NO RAO 社
- ロシア連邦環境・技術・原子力監督庁
- 米国国家核安全保障局

(2) ウクライナ

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(○内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 設備容量：1,310.7 万 kW 発電電力量：781 億 kWh 運転中：15 基 (PWR15 基) 建設中：2 基 計画中：0 基 原子力シェア：53.9% 2017 年 8 月に閣議決定されたエネルギー戦略において、原子力はエネルギーミックスの主要な電源として、2035 年までそのシェアを約 50%に維持し続ける方針を提示。また、同戦略は 2035 年までに 25%を再生可能エネルギー、13%を水力発電、残りを化石燃料からの供給とすることを規定。				
基本 情報	面積	60 万 km ²	人口	4,205 万人
	公用語	ウクライナ語, その他ロシア語等		
	通貨	1 米ドル＝約 28.51 フリヴニャ (2020 年 11 月 5 日現在：ウクライナ中央銀行)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 (450 議席、任期 5 年)		
	政府	大統領 ヴォロディミル・ゼレンスキー 首相 デニス・シュミハリ		
経済	GDP	1,308 億ドル (2018 年、世界銀行) 成長率 3.6% (2019 年、世界銀行予測値)		
	経済の特徴および概況			
	2008 年夏以降、世界経済・金融危機の影響を受けて財政状況が悪化。その後回復するも、2013 年にはロシア向け輸出の落ち込みを受け、成長率が 0%となった。2014 年に入ると、東部情勢の悪化の影響を受け、貿易額や鉱工業生産高が大きく落ち込み、経済成長率はマイナスに転じた。同年 4 月以降、IMF を始めとする国際金融機関および欧米諸国などから多くの支援を受けている。2016 年に入り経済成長率はプラスに転じたが、引き続きドナー国・機関の支援が必要とされている。2020 年 6 月、IMF は約 50 億ドルのスタンバイ取極を承認した。			

	本件支援により、新型コロナウイルス感染症の拡大による打撃が緩和されることが期待される反面、今後も経済・財政状況が更に深刻な影響を受ける可能性が懸念されている。
--	---

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：654 石炭：125,981 天然ガス：6,040 億（立方メートル） ウラン：84,800（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 9,349 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 9,349 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 65.1%（原子力含）、41.4%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：23.7%	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：29,753　水力：6,243　原子力：13,835　その他：1,677										
電力供給体制の 概要	発送配電はそれぞれ別の会社が行っている。発電は国営原子力発電会社エネルゴアトム、火力発電会社、水力発電会社等により行われており、送電はウクルエネルゴ社が担当、配電は各地方の配電会社により行われている。										
電源種別発電電力量											
原子力発電への依存度が高く、5 割近くを占める。また石炭の割合も大きい、天然ガスの割合は 1 割に満たず、水力はわずかである。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 158,275GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	118,640	発電電力量 （百万 kWh）	158,274	電力純輸入量 （百万 kWh）	-6,058						

電力需要の推移と見通し
2013年にウクライナ政府が発表した「改定2030年までのウクライナのエネルギー戦略」では、電力消費量は2015年の2,310億kWhから2030年には3,951億kWhへと増加することが見込まれている。

●エネルギー政策・計画

2017年8月に閣議決定された新エネルギー戦略「安全保障、エネルギー効率、競争力」では、エネルギー分野の改革を推進し、投資の活性化やエネルギー自給率の向上、エネルギー効率の改善、EUへの統合を目指す方針を示している。また同戦略では、原子力をエネルギーミックスの主要な電源と位置づけ、2035年までそのシェアを約50%に維持し続けることを掲げている。その他の電源では、2035年までに25%を再生可能エネルギー、13%を水力発電、残りを化石燃料からの供給と規定している。

●原子力政策・計画

原子力発電

ウクライナ政府は前述のエネルギー戦略に基づき、現在と同レベルの原子力発電シェアを2035年まで維持する方針であり、新設も検討している。

2006年、国内の電力不足解消と原子力に対する国民の不安が改善されたことを受けて、政府は1990年に建設工事が中断されていたフメルニツキ3、4号機を完成する方針を決定した。露アトムストロイエクспорт社と両機の建設に関する枠組契約を締結し、計画を推進させた。しかし、ロシアとの関係悪化により、ロシアへのエネルギー依存を軽減するため、原子力発電公社であるエネルゴアトム社は、両機建設に係るロシアとの契約を2016年5月に破棄した。エネルゴアトム社は、同年8月に両機の建設再開に向けた協力を含んだ覚書(MOU)を韓国水力原子力会社(KHNP)と締結する一方、機器のサプライヤーとしては欧州企業を検討中であると表明していた。2020年9月には、ウクライナの原子力発電所に燃料供給する米ウェスティングハウス(WH)社が、両機の完成に向けた支援の提供をエネルゴアトム社に申し出た。2020年12月時点でのフメルニツキ原子力発電所の建設完了時期は、2025年頃の見込みである。

また、ウクライナでは国内11基のプラントについて、当初の運転期間である30年を超える運転を行う方針であり、2020年12月現在、南ウクライナ2号機を除く10基に対し、運転期間の延長認可が発給済みである。加えて、2017年10月に東芝とタービン設備の改修で協力覚書を締結するなど、既存炉で用いられる機器の最新化を図り、出力増強を実施している。

同国では小型モジュール炉(SMR)の導入も検討されている。2019年6月には、エネルゴアトム社とウクライナ国立原子力放射線安全科学技術センター(SSTC-NRS)、米国

のホルテック・インターナショナル社が、ホルテック社が開発中の小型モジュール炉、SMR-160 の建設計画に関するフィージビリティ調査に向けてコンソーシアムを設立した。この計画では、ウクライナのロブノ原子力発電所の VVER2 基を、6 基の SMR-160 でリプレイスすることを想定している。

さらに SSTC-NRS は米ニュースケール・パワー社とも、2020 年 2 月に SMR の許認可、建設、運転における米国-ウクライナ間の設計および規制の差分評価に関する覚書を締結している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ウクライナは、ウクライナ東部紛争やクリミア問題を含めたロシアとの関係悪化もあり、燃料供給元をロシアから WH 社に切り替える取組を進めている。WH 社は 2009 年から同国 3 基の原子炉に燃料供給を開始した。2018 年 1 月には、現在の 2020 年に満了する契約を 2025 年まで延長するとともに、燃料供給する原子炉を 6 基から 7 基に拡大する契約を締結した。2018 年 7 月には南ウクライナ 3 号機、2019 年 12 月にはザポロジェ 5 号機で WH 社製燃料を全炉心に装荷した。2020 年 9 月には、ロブノ原子力発電所の 2 基の VVER-440 への燃料供給に係る契約を締結した。

一方、国内での燃料製造に向けて、エネルゴアトム社は VVER-1000 向けの燃料製造プラントの建設に関する入札を行い、2010 年に TVEL 社を落札者として選定したが、契約条件で折り合わず計画は中断していた。その後 2019 年内に改めて技術入札が実施予定とされていたが、入札の実施は確認されていない。

濃縮については、ウクライナの国営会社「ウクライナ核燃料」が 2010 年に、露 ROSATOM 社からアンガルスクの国際ウラン濃縮センター（IUEC）の株式 10%を取得している。また、エネルゴアトム社が 2015 年 4 月、仏 AREVA 社とウクライナ国内の原子力発電所向けに濃縮ウランを供給する契約を締結したが、現在、供給開始時期は未定の状態にある。2016 年 8 月には、英・独・蘭による国際共同企業体のウレンコ社と、ウラン濃縮役務の提供に係る契約を締結している。

放射性廃棄物管理・処分

ウクライナではかつて、VVER-440 から発生する使用済燃料の一部をロシアへ送って再処理していたが、現在では基本的に使用済燃料は、原子力発電所サイト内で貯蔵されている。一方、ザポロジェ原子力発電所の使用済燃料に関しては、長期乾式中間貯蔵施設（DSFSF）で管理されている。チェルノブイリ 1～3 号機から発生した使用済燃料の処理と貯蔵は、サイト内の湿式中間貯蔵施設（ISF-1）で行われている。チェルノブイリの立入禁止区域内では、米ホルテック・インターナショナル社により、集中型乾式使用済燃料中間貯蔵施設（CSFSF）や、チェルノブイリ炉の燃料を保管する乾式中間貯蔵施設（ISF-2）も建設されている。2021 年の操業開始を目指す ISF-2 の建設費の一部は、欧州復興開発

銀行（EBRD）が管理する「原子力安全支援基金」から拠出されている。

安全規制

ウクライナ国家原子力規制検査局（SNRIU）が、独立した国家機関として、国内の原子力・放射線施設の安全規制を担っている。

ウクライナは EU 加盟国ではないが、EU ストレステストに自発的に参加した。その後、総額 14 億ユーロの原子力発電所の安全性向上プログラムを開始した。

2015 年 3 月、ウクライナは西欧原子力規制者会議（WENRA）に正式に参加している。また、SNRIU は 2015 年 4 月、フランスの放射線防護・原子力安全研究所（IRSN）との間で、原子力施設の安全性評価、改修、放射線防護、放射性廃棄物管理、廃止措置などの分野を対象とする協力協定を締結した。

チェルノブイリ原子力発電所に関する動向

2011 年 4 月、チェルノブイリ事故から 25 年を機に「安全で革新的な原子力利用に関するキエフ・サミット」が開催され、EBRD、欧州委員会、欧州主要国を含む 28 カ国が、チェルノブイリ 4 号機を覆う新たなシェルターの建設などに合計 5 億 5,000 万ユーロを追加拠出することで合意した。

放射性物質の閉じ込めと飛散防止を目的とする新シェルターによる密封期間は約 100 年と想定されている。2016 年 11 月、事故を起こした 4 号機を覆う新シェルターの設置が完了し、2019 年 7 月に正式に稼働を開始した。

●出所

- Energy Strategy of Ukraine for the Period until 2030
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Ukraine
- WNA, Nuclear Power in Ukraine
- 欧州委員会
- 欧州復興開発銀行
- ウクライナ・エネルゴアトム社
- ウクライナ国家原子力規制検査局
- チェルノブイリ原子力発電所

(3) リトアニア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設

E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設

R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



ヴィリニウス

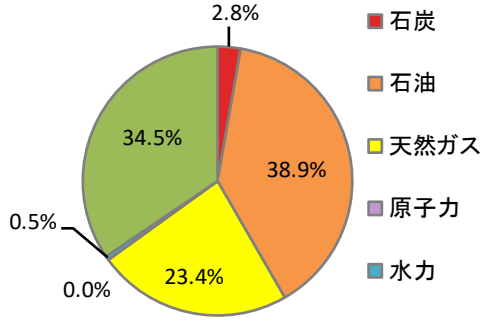
設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0%

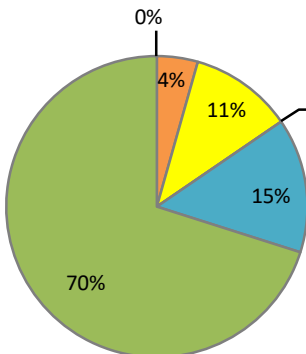
2009 年末に最後の原子炉を停止した後、バルト三国共同でヴィサギナス原子力発電所（1 基）を新設する計画であったが、2016 年 11 月、政府は同発電所の建設プロジェクトを一時凍結する方針を発表。

基本 情報	面積	6.5 万 km ²	人口	281 万人
	公用語	リトアニア語		
	通貨	1 ユーロ＝124 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制（141 議席、任期 4 年）		
	政府	大統領 ギターナス・ナウセーダ 首相 イングリダ・シモニーテ		
経済	GDP	541 億米ドル（2019 年、リトアニア統計局） 成長率 3.9%（2019 年、リトアニア統計局）		
	経済の特徴および概況			
	2008 年後半からの金融危機の影響で 2009 年の経済成長率は大幅に落ち込んだが、その後は景気が回復している。2013 年は、ユーロ圏やロシアの不透明な経済見通しの中、内需の回復により 3.2%の成長率を記録。他方、ウクライナ情勢を受けて EU 諸国がとったロシアへの制裁措置に対する 2014 年 8 月からのロシアの対抗措置が、リトアニアの農林畜産業および運輸産業に影響を与え、さらにロシア経済の低迷によって輸出が鈍化、2015 年成長率は 1.77%となった。その後、概ね順調に 2～3%台の成長率で推移したが、2020 年は新型コロナの影響により、マイナス成長が見込まれる。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1 石炭：1,206 天然ガス：該当データなし ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 760 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 760万 石油換算トン
・エネルギー自給率 25.7%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：1,837 水力：877 原子力：0 その他：640				
電力供給体制の 概要	発送配電は分離されている。火力、水力などの発電所が一つの会社として発電を行い、それぞれが発電会社となっている。送電は Litgrid 社が担当し、配電は LESTO 社が行っている。				
電源種別発電電力量					
原子力発電の占める割合が高かったが、2009 年 12 月末に最後の原子炉が閉鎖された。	 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 2,983GWh				
電力最終消費量 （百万 kWh）	10,395	発電電力量 （百万 kWh）	2,983	電力純輸入量 （百万 kWh）	9,640

電力需要の推移と見通し

リトアニア政府が 2018 年に承認した「国家エネルギー政策」によると、リトアニアの発電設備容量は 2016 年の 3,591MW から、2030 年に 4,950MW、2050 年に 7,000MW となる見通しが示されている。

●エネルギー政策・計画

2018 年の「国家エネルギー政策」は、2025 年までに大陸欧州内のエネルギーシステムとの調和を図ることを目標としている。なお、前回 2011 年のエネルギー政策では、ロシアからのエネルギー自立を目指し、そのために再生可能エネルギーの発電電力量を増やすとともに、ヴィサギナスに新たな原子力発電所を建設する方針であったが、建設計画は凍結されている。現在のエネルギー政策では、2020 年における電力輸入が全体の 65%、再エネが 30%、2030 年では電力輸入が 30%、再エネが 45%となる見込みが示されている。国内の発電に関しては再エネを優先し、その他温室効果ガスを排出せず、かつ市場競争力のある電源を用いるとされている。

●原子力政策・計画

原子力発電

リトアニアでは同国の総発電電力量の 74.2%（2008 年）を占めていたイグナリナ原子力発電所（2 基）が、EU 加盟の条件として 2009 年までに閉鎖された。

同国ではイグナリナの代替として、バルト三国共同でヴィサギナス原子力発電所の建設計画が進められ、2011 年には改良型沸騰水型原子炉（ABWR）1 基（130 万 kW）を提案する日立 GE ニュークリア・エナジー社が戦略投資家に選定された。

しかし 2012 年の国民投票で、約 63%が原子力発電所の新設に反対する結果となった。この結果を受けて設置された同計画に関するワーキンググループは 2013 年 4 月、建設計画の続行の条件として、バルト三国間における費用・リスク分担の明確化およびコストの圧縮などを求めた。

その後も政府はプロジェクト継続の意向を示し、2014 年 7 月には、エネルギー省と日立製作所が、ヴィサギナス原子力発電所建設の事業会社設立に関する協議開始に関する覚書（MOU）を締結した。

しかし、その後、LNG 基地が建設されるなど、同国のエネルギー事情が変化した。2016 年の議会選挙では反原子力発電を掲げるリトアニア農民・緑の連合が第 1 党となり、エネルギー省は 2016 年 11 月、ヴィサギナス原子力発電所の建設プロジェクトを凍結する方針を公表し、計画は停止した。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

リトアニアでは、1992 年の環境保護法で再処理は禁止されており、使用済燃料管理法

により、使用済燃料は放射性廃棄物として扱われている。また、ウラン濃縮も行われていない。

放射性廃棄物管理・処分

低中レベル放射性廃棄物については、浅地中処分する方針である。高レベル放射性廃棄物の処分方針については決まっていない。

既に閉鎖されたイグナリナ原子力発電所から発生したすべての使用済燃料について、2022 年末までに、プールでの湿式貯蔵から乾式貯蔵キャスクによる貯蔵を目指すとしており、ホット試験が 2017 年に終了した。

また、同施設の敷地内と隣接区域には、廃止措置作業で生じた低レベルの固体放射性廃棄物の管理・貯蔵を行う施設も建設されている。2020 年現在、当局は同施設における廃棄物の搬入試験に向けた許可申請を審査中である。同施設では、最終的な処分施設が建設されるまでの 50 年間、廃棄物を貯蔵する計画である。なお、同発電所の廃止措置プロジェクトは、欧州委員会の「イグナリナ国際廃止措置支援基金 (IIDSF)」の資金援助を得て進められている。

原子炉本体の解体は使用済燃料の乾式貯蔵への移行後、2027 年に開始される見込みである。

●出所

- National Energy (Energy Independence) Strategy, May 25, 2011
- Lietuvos Energija 社
- RATA Annual Report 2012
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Lithuania
- WNA, Nuclear Power in Lithuania
- 国家原子力安全検査局 (VATESI)
- リトアニア・エネルギー省
- イグナリナ原子力発電所

(4) カザフスタン

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0%

1999 年以降、原子力発電所の運転なし。政府は 2014 年 10 月、ロシアと原子力発電所の建設と運転に向けた二国間協力で暫定合意。資源大国であり、ウラン生産量で 2009 年に初めて世界一に。

基本 情報	面積	272.5 万 km ²	人口	1,860 万人
	公用語	カザフ語、ロシア語		
	通貨	1 米ドル＝432.64 テンゲ (2020 年 11 月 2 日現在：カザフスタン国立銀行)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制：上院（49 議席、任期 6 年）、下院（107 議席、任期 5 年）		
	政府	大統領 カシム＝ジョマルト・トカエフ 首相 アスカル・マミン		
経済	GDP	1,817 億米ドル（2019 年、IMF） 成長率 4.5%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	石油、天然ガスなどのエネルギー資源、鉱物資源に恵まれた資源大国。2000 年以降年平均 10%という好調な経済成長を維持してきた。ただし、2007 年以降は金融危機による世界的な景気の減退とともに経済成長率は鈍化。その後、景気は回復し、近年は 5%前後の成長率で推移している。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：4,332 石炭：186,400 天然ガス：9,360 億 （立方メートル） ウラン：285,600 （トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 7,575 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 7,575 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 234.4%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備 容量（千 kW）	火力：21,902 水力：2,500 原子力：0 その他：256										
電力供給体制の 概要	発送配電は分離されている。約 60 の発電会社が発電を担っている。 カザフスタン系統運用会社（KEGOC）が送電を担当し、地方の複数の 配電会社が配電を担っている。										
電源種別発電電力量											
総発電電力量のうち 70%以上を石炭が 占める。原子力発電は行われていない。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 107,604GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	80,314	発電電力量 （百万 kWh）	107,605	電力純輸入量 （百万 kWh）	-3,488						

電力需要の推移と見通し

2010 年時点でのカザフスタン国立原子力センターの発表では、設備容量ベースでの需要が、最高成長予想で 2020 年までに 200 万 kW、2030 年までに 650 万 kW の増加が、最低成長予想でも 2030 年までに 400 万 kW 近い増加が予測されている。

●エネルギー政策・計画

カザフスタンの広大な国土には、豊富なエネルギー資源が存在する。石炭は北・中部を中心に賦存する。確認埋蔵量は旧ソ連の中では、ロシア、ウクライナに次ぐ規模である。同国は、安価な低品位炭を最大限に利用して発電を行い、エネルギー自給率を高める方針をとっている。原子力発電の導入はエネルギー安全保障のために必要なオプションとされている。

●原子力政策・計画

原子力発電

マンギスタウ州アクタウでは、1972 年から 1999 年まで原子力発電が行われ、高速炉 1 基 (BN-350、13.5 万 kW) が運転されていたが、現在原子力発電は行われていない。しかし、将来的な電力需要の増加に対応するため、原子炉の新設を検討している。新設の検討はロシアとの協力を中心に進められている。

ナザルバエフ大統領は 2012 年 5 月、新組織、国家原子力庁を設置する大統領令に署名した。同庁は原子力・放射線安全、核物質防護などの分野を担当する。

2014 年 5 月、カザフスタンはロシアとの間で、総設備容量 30～120 万 kW の原子力発電プラントの設計、建設、運転から廃止措置までを対象とする二国間協力について覚書 (MOU) を締結した。また両国は、同年 10 月に、カザフスタンにおける原子力発電所の建設と運転に向けた政府間協力協定案に合意し、プラントの設備容量や建設スケジュールなどの詳細な契約条件について協議していくこととした。

2018 年 5 月には、ベラルーシと原子力平和利用に関する協力覚書 (MOU) を締結した。両国は今後、原子力発電所建設に必要な法律や技術文書の整備、放射性廃棄物の管理、研究や人材育成などで協力していく予定である。また、2019 年には韓国が同国における原子力発電所建設に関心を示し、5 月には韓国水力原子力 (KHNP) が、原子力発電所事業提案書 (TPO : Technical and Price Offer) を提出した。同国での発電所建設に関しては、ロシア、韓国に加えて中国、さらには小型モジュール炉 (SMR) を開発中の米国 Nuscale 社等も関心を示しているとされている。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

カザフスタンのウラン生産量は 2009 年に初めて世界一位の生産量になり、2019 年には、世界のウラン生産の 43%を占めるに至っている。

ウラン濃縮については、カザトムプロム社は 2010 年以降、露 TVEL 社との折半出資により、ロシアのウラン濃縮センター（UEC）を共同運営してきた。しかし近年ウラン濃縮市場が縮小傾向にあることを踏まえ、カザトムプロム社は 2020 年 1 月、UEC における同社持分（50%）を TVEL 社に対し、約 1 億ドルで売却する意向を表明した。今後カザトムプロム社は、UEC 株を 1 株のみ保有し、TVEL 社と合意した条件下でウラン濃縮サービスを利用する権利を保持する予定である。

その他、カザトムプロム社はロシアのアンガルスクにある国際ウラン濃縮センター（IUEC）の株式 10%を保有している。

転換については、カザフスタン北東部のウルバ冶金プラント（UMP）で実施されている。UMP は 1973 年以降、ロシアとウクライナの VVER および RBMK 向けの燃料ペレットを製造している。

なお、UMP には IAEA の低濃縮ウラン備蓄バンクも設置されている。IAEA とカザフスタンは 2015 年 8 月にウラン燃料バンクの設置に関する協定を締結した。同バンクは 2017 年に完工し、2019 年 12 月に 90 トンの低濃縮ウラン（100 万 kW 級の軽水炉 1 基を 3 年間運転できる量に相当）の納入が完了し、本格的な運用が開始された。

放射性廃棄物管理・処分

アクタウの BN-350 から発生した使用済燃料はサイト内で貯蔵されている。また、カザフスタンではウラン鉱山と精錬の過程で発生する放射性廃棄物が全体の 90%を占める。

同国では放射性廃棄物に関する具体的な処分方針は決まっておらず、現在、放射性廃棄物の貯蔵と処分方法について検討されている。

対外協力（旧ソ連国以外）

<米国>

カザフスタンと米国は 2016 年 4 月、エネルギー分野における両国間の連携に関する共同声明に署名した。両国は、カザフスタンの研究炉改築やセキュリティ強化といった分野での協力を行うことに合意している。

<中国>

カザフスタンは 2010 年 6 月、中国と原子力協力協定に調印し、カザトムプロム社が中国へのウラン供給に関する契約を受注した。

また、カザトムプロム社は 2014 年 12 月、中国広核集团有限公司（CGN）と相互協力協定に署名し、ウラン資源の採掘や核燃料の製造、原子力の平和的利用、そしてカザフスタン・中国間におけるウラン製品輸送に関する協力を拡大させることに合意した。さらに、CGN とは 2015 年 12 月、カザフスタン国内に立地予定の燃料製造工場の設計・建設とウラン採掘の共同開発に係る商業契約書に署名したほか、2016 年 9 月には燃料ペレットの供給に係る契約を締結し、中国の原子力発電所向けに 180 トンの燃料ペレットを供給する

ことに合意した。2016 年 12 月には、CGN との共同出資（カザフスタン側、中国側がそれぞれ 51%、49%を出資）による燃料加工工場の建設を開始した。この燃料加工技術については仏 Orano が提供する。

<フランス>

カザフスタンとフランスは 2010 年 10 月、原子力協力協定に調印した。2015 年 11 月にはフランス電力（EDF）と天然ウラン精鉱を 2021 年～2025 年まで供給する契約を締結した。2017 年 4 月、カザトムプロム社と仏 AREVA 社（現在の Orano 社）は、ウラン採掘事業における協力を長期的に強化するための合意文書に署名した。合弁会社を通じて、カザフスタンの鉱山からのウラン生産を拡大する方針である。

<韓国>

カザフスタンと韓国は 2010 年 4 月、原子力協力協定に調印し、同年、韓国電力公社（KEPCO）とウラン採鉱と原子力発電所建設における協力について前向きに検討することで合意した。2019 年 5 月には、韓国水力原子力（KHNP）から、原子力発電所の新規建設事業への参加を目的とした原子力発電所事業提案書（TPO: Technical and Price Offer）を受理した。

<インド>

カザフスタンは 2011 年 4 月、インドと原子力協力協定に署名し、インド原子力発電公社（NPCIL）に天然ウランを供給している。2015 年 7 月、供給契約を 2019 年までに更新した。

<カナダ>

2013 年 11 月、カザフスタンとカナダは原子力協力協定に署名し、同協定は 2014 年 8 月に発効した。カナダのカメコ社とカザトムプロム社は 2016 年 5 月、カザフスタン南部のインカイ鉱山のウラン採掘に係る両社の合弁事業体を再構築する協定に調印し、2018 年 1 月よりカザトムプロム社の持分比率が 60%に拡大した。

<サウジアラビア>

2016 年 10 月、カザフスタンとサウジアラビアが原子力平和利用に係る協力協定に署名した。

<日本>

カザフスタン国立原子力センターと日本原子力研究開発機構は、ナトリウム冷却高速炉の炉心安全を対象とした試験研究 EAGLE プロジェクトを協力して推進中である。さらに、カザトムプロムは 2015 年 10 月、日本原子力発電および丸紅ユーティリティ・サービスと原子力分野に係る覚書（MOU）を締結した。同 MOU に基づき、原子力利用に関する協力関係の拡大、広報分野の経験の共有、安全確保に関する専門家育成を進めていくことが合意された。

●出所

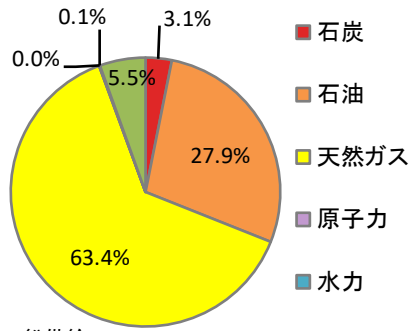
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Kazakhstan
- IAEA Low Enriched Uranium Bank
- Nuclear Energy Complexes in Russia and Kazakhstan
- WNA, Uranium and NuclearPower in Kazakhstan
- カザフスタン国営通信
- カザトムプロム社
- カザフスタン大統領府
- ウルバ冶金プラント

(5) ベラルーシ

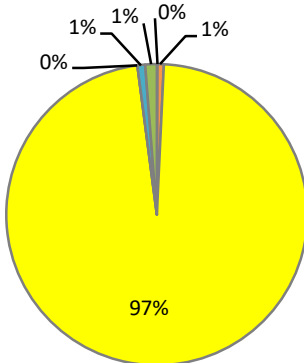
●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設					オストロベツ①(建設中①) ▲ ◎ ミンスク 設備容量: 111.0 万 kW 運転中: 1 基 (PWR) 建設中: 1 基 計画中: 0 基 グロドノ州オストロベツに建設していた 120 万 kW の原子炉 1 基が 2020 年 11 月に送電網に併入。2 号機は 2021 年運開予定。			
基本 情報	面積	20.8 万 km ²	人口	940 万人				
	公用語	ベラルーシ語、ロシア語						
	通貨	1 ベラルーシ・ルーブル≒46 円 (2020 年 6 月 8 日現在)						
政治	政治体制	共和制						
	議会	二院制: 上院 (64 議席、任期 4 年)、下院 (110 議席、任期 4 年)						
	政府	大統領 アレクサンドル・ルカシェンコ 首相 ラマン・ゴロフチェンコ						
経済	GDP	596 億米ドル (2018 年、IMF) 成長率 1.2% (2018 年、IMF)						
	経済の特徴および概況							
	大型の国営企業が温存された旧ソ連的な管理経済体制を維持。2008 年には、経済危機により IMF などに支援を要請した。世界的に原油価格が下落したことにより、輸出市場の大半を占めるロシア経済が落ち込み、ベラルーシ経済にとって大きな打撃となった。2016 年 3 月にはロシア主導のユーラシア安定化発展基金が、ベラルーシに対し 3 年間で 20 億米ドルの融資を決定。同年 7 月には 1/10000 のデノミを実施した。							

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1,027 石炭：2,246 天然ガス：30 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 2,696万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 2,696 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 15.4%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：9,907　水力：105　原子力：0　その他：258										
電力供給体制の概要	国営電力会社であるベルエネルゴが発電と送配電事業を担っている。										
電源種別発電電力量											
大部分が天然ガスによる火力発電である。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 38,986GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量（百万 kWh）	30,698	発電電力量（百万 kWh）	38,986	電力純輸入量（百万 kWh）	-988						
電力需要の推移と見通し											
関係する情報は確認できていない。											

●エネルギー政策・計画

ベラルーシの電源構成は、大部分がロシアから輸入した天然ガスによる火力発電に大きく偏っている。過度な依存度を低減するため、2015年12月の「ベラルーシのエネルギー安全保障構想」では、2035年までのエネルギー基本方針をとりまとめた。再生可能エネルギーによる供給量の拡大やエネルギー調達先の分散化に今後注力することが示されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

2011～2020年を対象としたエネルギー戦略においては、ロシア起源のガス火力発電の割合を縮小するために、240万kWの原子力発電設備容量を確保することを目標としている。ただし、原子力開発もロシアとの協力で進められているのが実情である。

2007年に原子力発電所建設に関する政令が公布され、2008年には、建設サイトとしてグロドノ州オストロベツが選定された。

政府は2009年、オストロベツ発電所の建設の主契約者として、露アトムストロイエクスポート（ASE）を選定した。2011年3月には建設に係る政府間協定が締結され、同年10月に原子力発電所建設総局とASEがVVER-1200（120万kW）2基の建設契約を締結した。資金に関してもロシアからの支援を受けており、2012年に両国の政府系銀行間で、総額100億米ドルの融資を行う合意書が締結された。2基の原子炉はそれぞれ2013年と2014年に着工した。1号機は2020年11月に送電網に併入され、営業運転に入るのは2021年第1四半期になるとの見通しである。2号機の運開予定は2021年である。なお、同発電所に対し、欧州議会から安全性等の点で懸念の表明がなされている。

ベラルーシは2018年5月、カザフスタンと原子力平和利用に関する協力覚書（MOU）を締結した。ロシアを中心とするユーラシア経済連合の加盟国でもある両国は、原子力発電所建設に必要な法律や技術文書の整備、放射性廃棄物の管理、研究や人材育成などで協力していく。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

核燃料サイクルの政策については、定まっていない。

放射性廃棄物管理・処分

放射性廃棄物管理施設「Ekores」、「Polesie」、「Radon」で放射性廃棄物の貯蔵・処分が行われている。なお、IAEA安全基準に基づく放射性廃棄物管理方針が2015年6月に策定された。

原子炉から排出される使用済核燃料は、ロシアに輸送され、再処理される見込みである。

- 出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Belarus
- WNA, Nuclear Power in Belarus
- ベラルーシ国営通信

(6) アルメニア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設()内は種別 □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 メタモール① エレバン 設備容量:37.5 万 kW 発電電力量:20 億 kWh 運転中: 1 基 (PWR) 建設中: 0 基 計画中: 0 基 原子力シェア: 27.8% 政府は 2010 年 8 月、現在運転中のメタモール発電所で、同 3 号機 (VVER-1000) を増設する政府間協定をロシアと締結。				
基本 情報	面積	3 万 km ²	人口	290 万人
	公用語	アルメニア語		
	通貨	1 米ドル=492.71 ドラム (2020 年 10 月 28 日現在: アルメニア中央銀行)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 (定数 101 議席以上、任期 5 年)		
	政府	大統領 アルメン・サルキシヤン 首相 ニコル・パシニャン		
経済	GDP	137 億米ドル (2019 年、IMF 推計値) 成長率 7.6% (2019 年、IMF 推計値)		
	経済の特徴および概況			
	2004 年～2007 年は高い水準で成長率が推移。2009 年は世界経済危機の影響でマイナス成長となったが、2010 年には再びプラスに転じた (2.2%)。以降、概ね 3～7% 台の経済成長率を維持している。2020 年は新型コロナの影響もあり、-4.5% の見込み。2015 年 1 月、ロシアが主導するユーラシア経済同盟に加盟。2017 年 11 月、EU と「包括的かつ強化されたパートナーシップ協定」を締結。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：44 石炭：480 天然ガス：180 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 308 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 308万 石油換算トン
・エネルギー自給率 27.0%（原子力含）、9.4%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：17.5%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：1,827 水力：1,336 原子力：408 その他：21																		
電力供給体制の概要	発送配電はそれぞれ別の会社が行っている。複数の発電会社が発電を行っている。送電は「高圧送電網会社」、配電はアルメニア電力網会社が行っている。																		
電源種別発電電力量																			
総発電電力量に占める原子力の割合は30 %弱である。その他では、天然ガスと水力の占める割合が大きい。		<table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>0%</td></tr><tr><td>石油</td><td>0%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>43%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>27%</td></tr><tr><td>水力</td><td>30%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>0%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 7,791GWh				電源種別	割合	石炭	0%	石油	0%	天然ガス	43%	原子力	27%	水力	30%	再エネ他	0%
電源種別	割合																		
石炭	0%																		
石油	0%																		
天然ガス	43%																		
原子力	27%																		
水力	30%																		
再エネ他	0%																		
電力最終消費量 （百万 kWh）	5,407	発電電力量 （百万 kWh）	7,791	電力純輸入量 （百万 kWh）	-1,419														

電力需要の推移と見通し

2005 年 4 月にアルメニア政府により承認された「アルメニアの経済発展に関連したエネルギー部門開発戦略」によると、電力需要予想には参照シナリオと低シナリオの 2 つがある。参照シナリオでは 2020 年の電力需要の約 50%を原子力で賄い、電力需要がより低く設定されている低シナリオでは 58%を原子力で賄うとされている。

●エネルギー政策・計画

政府が 2007 年に承認したエネルギー戦略では、エネルギー源の多様化と原子力および再生可能エネルギー利用によるエネルギー安全保障の実現が重点目標として掲げられた。

●原子力政策・計画

原子力発電

アルメニアではメタモール 2 号機 (VVER-440、37.6 万 kW) が国内で運転中の唯一の原子炉であり、同国の総発電電力量の 3 割超を供給している。

2009 年に政府はメタモール 3 号機 (100 万 kW 規模) の建設に関する入札を実施し、プロジェクトのマネジメントを行う事業者として、豪ウォーリー・パーソンズ社が選定された。同年内にはアルメニアとロシアの合弁企業メタモールエネルギーアトムが設立され、2010 年にはロシアと、VVER-1000 (1 基) の建設と燃料供給および同機の廃止措置までのサービス提供に関する協定をロシアと締結した。2014 年 5 月、政府は 3 号機の建設を承認し、メタモール 3 号機の建設開始時期を 2018 年、試運転を 2026 年と予定を立てたが建設は開始されていない。

なお、メタモール 2 号機については、安全上の懸念から、EU や近隣諸国が早期閉鎖を求めていたが、同国の電力供給における重要度が高く、政府は 3 号機が運開するまで同機の運転を延長する方針であり、2014 年にロシアと、2 号機の運転延長に係る政府間協定 (IGA) を締結した。報道によると、2021 年に改修を予定しており、原子炉圧力容器の補修の他、緊急時炉心冷却システムの改修、信頼性の高い電源システムの設置が予定されている。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

燃料サイクル分野でもアルメニアはロシアと協力しており、2008 年 4 月には、政府と露 ARMZ ウランホールディングの間で、アルメニアでウラン採掘などを行う合弁会社を設置する協定が署名された。しかし、ウラン採掘は成功せず、2015 年に事業は終了した。

露 ROSATOM 国営原子力会社は 2012 年 5 月、アンガルスクの国際ウラン濃縮センター (IUEC) の株式の 10%相当分をアルメニア原子力発電会社に売却した。

放射性廃棄物管理・処分

放射性廃棄物はすべてメタモール原子力発電所サイトに貯蔵されている。使用済燃料と高レベル放射性廃棄物の処分構想については、今後、同サイトの既存炉の廃止措置計画に盛り込まれる予定である。

安全規制

アルメニアは EU 加盟国ではないが、2011 年 6 月に、福島第一原子力発電所事故を受けての EU ストレステストを自発的に実施した。同国唯一の原子力発電所であるメタモール原子力発電所に設置されている原子炉は第一世代原子炉であり、アルメニア当局の安全評価体系が最新の安全要件を完全にはフォローしていない状態であることから、EU ストレステストのピアレビューチームは、アルメニア当局に対し、特にシビアアクシデントに関して、西欧原子力規制者協会（WENRA）のレファレンスレベルに準拠した安全要件の構成を検討するよう助言した。また、同国における定期安全審査が IAEA の安全基準に準拠していないことも指摘された。

●出所

- アルメニア原子力発電会社
- アルメニア・エネルギー・インフラ・天然資源省
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Armenia
- WNA, Nuclear Power in Armenia
- ロシア大統領府
- ROSATOM 社
- 欧州対外行動局アルメニア代表団

(7) ウズベキスタン

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



タシケント

設備容量：0 kW 発電電力量：0 kWh

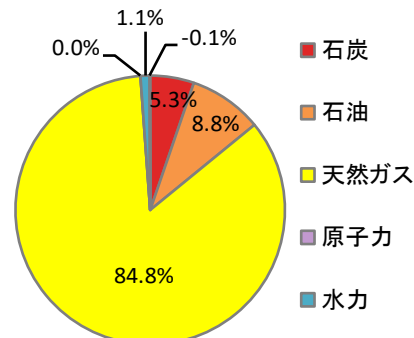
運転中：0 基 建設中：0 基

計画中：2 基 原子力シェア：0%

ロシアの協力のもと、2 基の VVER－1200 の建設を計画。

基本 情報	面積	44.7 万 km ²	人口	3,350 万人
	公用語	ウズベク語		
	通貨	1 米ドル＝10,359.88 スム (2020 年 11 月 2 日現在：ウズベキスタン共和国中央銀行)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制：上院（100 議席、任期 5 年）、下院（150 議席、任期 5 年）		
	政府	大統領 シャフカット・ミルジヨーエフ 首相 アブドゥラ・アリーポフ		
経済	GDP	579.2 億米ドル（2019 年、IMF） 成長率 5.6%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	独立当初より市場経済化については漸進的なアプローチを採用した結果、CIS 諸国の中では独立後の経済の落ち込みは比較的緩やかであった。GDP 成長率は 2004 年から 7～9%の高水準を維持してきたが、近年は資源安等の影響も見受けられる。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1,281 石炭：14,080 天然ガス：1 兆 860 億（立方メートル） ウラン：59,400	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 4,639万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 4,639 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 119.0%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：12,276　水力：1,925　原子力：0　その他：4										
電力供給体制の概要	ウズベクエネルギーと呼ばれるウズベキスタン電力公社が天然ガスを始めとする化石燃料を利用した電力事業（発電・送電）を行っている。										
電源種別発電電力量											
大部分が天然ガスによる火力発電である。		<table><tr><td>石炭</td></tr><tr><td>石油</td></tr><tr><td>天然ガス</td></tr><tr><td>原子力</td></tr><tr><td>水力</td></tr><tr><td>再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 62,896GWh				石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	再エネ他
石炭											
石油											
天然ガス											
原子力											
水力											
再エネ他											
電力最終消費量（百万 kWh）	53,453	発電電力量（百万 kWh）	62,897	電力純輸入量（百万 kWh）	-395						
電力需要の推移と見通し											
2020 年 4 月に発表された「2030 年までのエネルギーミックスに関する草案」によると、今後の経済成長に伴う電力需要の増加を見込んでおり、2030 年の発電設備容量は2019 年時点の 1,290 万 kW から 2,920 万 kW へ拡大させる方針。											

●エネルギー政策・計画

2020 年 4 月に発表された「2030 年までのエネルギーミックスに関する草案」によると、今後の経済成長に伴う電力需要の増加を見込んでおり、2030 年の発電設備容量は 2019 年時点の 1,290 万 kW から 2,920 万 kW へ拡大させる方針である。増分には原子力の設備容量として 240 万 kW が計画に含まれている。

●原子力政策・計画

原子力発電

ウズベキスタンは 2017 年 12 月、ロシアと原子力の平和利用を目的とした政府間協定に署名し、2018 年に原子力発電所の建設サイトの選定作業を開始した。同年 9 月には、2028 年頃の運開を目指し、2 基の VVER-1200（120 万 kW）建設のための協定を露 ROSATOM 国営原子力会社と締結した。運転と廃止措置も ROSATOM が支援する。2019 年 5 月、ウズベキスタンで新たに設置された原子力開発庁（UZATOM）は、原子力発電所の詳細設計まで視野に入れた、原子力発電所建設サイトの技術調査に関する契約を ROSATOM と締結した。建設開始は 2020～2021 年の方針とされているが、建設開始の情報は確認できない。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

ウズベキスタンの地質鉱物資源国家委員会は 2020 年 9 月、仏 Orano 社との間でウラン探査及び採掘に係るパートナーシップ協定に署名した。両者は合弁会社を設立（株式持分は Orano 社が 51%、ウズベキスタン側が 49%）し、ウズベキスタン国内、特にナボイ州でのウラン採掘事業を開始予定である。

安全規制

ウズベキスタン産業・鉱業安全委員会が、ウラン採掘を監督している。また、同委員会は、ウズベキスタンの研究用原子炉とあらゆる原子力・放射性物質の管理・監督に責任を負う。

●出所

- WNA, Nuclear Power in Uzbekistan
- ウズベキスタン・エネルギー省
- ウズベキスタン原子力開発庁 UZATOM
- ROSATOM 社
- 仏 Orano 社

2.3.5. アジア

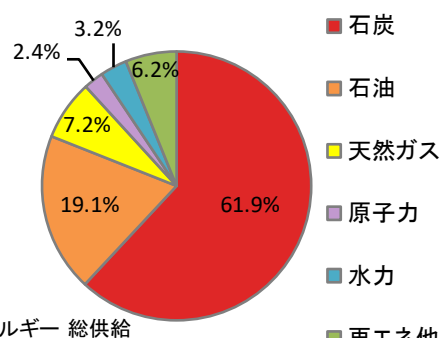
(1) 中国

●基本情報



経済	GDP	約 14 兆 1,400 億米ドル（2019 年、IMF） 成長率 1.6%減（2020 年上半期、中国国家統計局）
	経済の特徴および概況	
	中国の実質 GDP 成長率は、新型コロナの影響を受け、2020 年第 1 四半期は前年比 6.8%減と大幅に落ち込み、消費、生産、固定資産投資は、四半期ベースでは、これらのマイナス幅は縮小し、特に生産や固定資産投資が回復を牽引。2020 年第 2 四半期の GDP は前年比 3.2%増とプラスに転じた。一方で、雇用は依然として厳しく、雇用の安定は重要な課題となっている。2021 年 3 月に策定された、2021～25 年を対象とした第 14 次五カ年計画では、具体的な経済成長率目標は設定されず、成長率は合理的な範囲を保つようにするとの記載が示されている。	

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）： 50,121 石炭：5,931,953 天然ガス：3 兆 8,410 億（立方メートル） ウラン：120,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 (エネルギー源別)
・一次エネルギー供給 31 億 9,641 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 319,641 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 80.2%（原子力含）、77.8%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：2.4%	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：1,194,860 水力：361,130 原子力：44,660 その他：358,800										
電力供給体制の概要	2002 年の電力改革により電力工業部の流れをくむ国家電力会社が分割され、現在の 5 大電力会社が設立された。同時に発送電も分離され、発電部門とは独立して設立された国家电网公司および中国南方電網有限責任会社がほぼ国内全土の電力供給を担っている。										
電源種別発電電力量											
電力の 70%弱を石炭に依存している。消費地までの輸送コストや安定供給、環境保護などの面から原子力発電が推進されているが、原子力のシェアはいまだ 5%未満にとどまっている。また、再生可能エネルギーの開発にも注力している。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 7,148,900GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kWh)	6,009,733	発電電力量 (百万 kWh)	7,148,901	電力純輸入量 (百万 kWh)	-14,081						
電力需要の推移と見通し											
2016 年 11 月に中国政府が公表した「電力発展第 13 次五カ年計画（2016～2020 年）」では、2016 年から 2020 年にかけての期間中における電力消費の伸び率は年平均 3.6～4.8%となり、2020 年時点の電力消費量が 6 兆 8,000 億～7 兆 2,000 億 kWh になると見込んでいる。また発電設備容量は、年平均で 5.5%増加し、2020 年時点で 20 億 kW になると見込んでいる。											

●エネルギー政策・計画

政府は、重点事業や国家経済運営の在り方を示した計画（五カ年計画）を 5 年ごとに策定している。中国ではエネルギー需要が伸び続けているが、第 11 次五カ年計画期間（2006~2010 年）においては、それまでのエネルギー多消費型の経済成長から、エネルギー効率の高い経済成長へと転換することが目標とされた。第 12 次五カ年計画（2011~2015 年）では、エネルギー消費量を単位 GDP あたり 16%削減し、二酸化炭素排出量を 2010 年比で 17%削減するとの目標が示されている。

また、2014 年 6 月に政府が策定した「エネルギー発展戦略行動計画（2014-2020 年）」では、「節約優先戦略」、「国内自給戦略」、「クリーン低炭素戦略」および「革新駆動戦略」

の4つの戦略が掲げられており、原子力はこのうち「クリーン低炭素戦略」の中で、非化石エネルギー源の発展や漸進的な石炭消費量の低下を実現するための電源の一つとして位置づけられている。温室効果ガス（GHG）の排出削減について、同年11月には習国家主席が、二酸化炭素（CO₂）排出量のピークを2030年頃とし、一次エネルギー消費量における非化石エネルギー源のシェアが2030年までに20%前後に達するようにするという目標を公表した。

2016年3月に採択された第13次五カ年計画（2016～2020年）では、「エネルギー構造の改善」として、風力・太陽光発電の継続的推進、太陽熱発電の拡大、バイオマスや地熱、潮汐エネルギーの活用、石炭のクリーンで高効率な利用などの施策が挙げられている。また、原子力についても、沿海部を中心として建設を推進していくことが示されている。

中国では、法制度の整備が課題の一つとされている。原子力分野では、2017年9月に原子力安全規制の基本法と位置づけられる原子力安全法が制定されている。また、原子力法の制定に向けた取り組みも進められており、2018年9月には政府がパブリックコメントの募集のため、法案を公表している。同法案では、燃料サイクルの確立、国による国際市場の開拓や原子炉等の輸出奨励支援等が規定されている。なお同法案は、2021年2月末時点でまだ成立していない。

GHGの排出削減に関して2020年9月の国連総会演説で習主席は、2060年までにカーボンニュートラルを実現するとの目標を提示している。

●原子力政策・計画

原子力発電

国務院は、2014年6月に策定した「エネルギー発展戦略行動計画（2014-2020年）」において、2020年までに原子力発電の設備容量を5,800万kWとし、同時期における建設中の発電所の設備容量を3,000万kW以上にする、という目標を掲げていたが、目標は未達に終わった。なお、2021年2月末時点で、新たな目標は提示されていない。

福島第一原子力発電所事故後も、政府の原子力開発計画に変更はないが、事故を踏まえて原子力の安全基準を見直すため2011年3月から新規原子炉建設計画の承認手続きが中断された。4年の中断を経て2015年3月には、国家発展改革委員会（NDRC）が遼寧省・紅沿河原子力発電所の5、6号機の建設プロジェクトを承認した。その後は、福建省・福清および広西チワン族自治区・防城港における華龍1号の建設承認など、2015年だけで8基のプラントの建設承認が発給されたものの、その後中国では高速実証炉の新設を除いて、国務院による原子力発電所の新設承認が途絶えていた。こうした中、2019年には4年ぶりに新たに新設が承認され、同年10月には漳州原子力発電所1号機の建設が開始された。2020年9月には、華龍1号をそれぞれ2基建設する2カ所の原子炉建設プロジェクトが国務院により承認されている。また、2021年1月には華龍1号の世界初号機となる福建省の福清5号機が商業運転を開始している。

また、欧州加圧水型原子炉（EPR）および AP1000 の建設・運転も着実に進められている。2018 年 6 月には EPR および AP1000 の世界初号機となる台山 1 号機と三門 1 号機が相次いで送電網に併入され、運転を開始した。さらに 2019 年にかけて、三門 2 号機、海陽 1、2 号機（ともに AP1000）および台山 2 号機（EPR）も送電網に併入された。

中国で建設中のプラントは、2021 年 2 月末現在で 16 基である。それらには、山東省・石島湾サイトの高温ガス炉や福建省霞浦県の高圧実証炉も含まれている。また、CNNC は 2019 年 7 月に、海南省で小型モジュール炉（SMR）建設の初号機建設プロジェクトに着手したことを発表している。建設されるのは、100 万 kW 級の ACP1000 を小型化した、電気出力 10 万 kW の ACP100「玲龍 1 号」1 基とされている。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

中国では原則としてウランを国内自給する方針を採用してきたが、原子力開発目標が拡大されたことから、この原則が見直されるようになった。2006 年 4 月のオーストラリアとの原子力協力協定締結によりウラン輸入が可能となったのをはじめ、ヨルダンやカザフスタン、ウズベキスタン、カナダ、ロシア、フランスとの間でウラン採鉱や供給に関する契約を締結している。

中国では、ウランの転換、濃縮および燃料加工は大部分、自国で実施されている。VVER の燃料についてはロシアから調達していたが、これについても国内における製造へと移行させている。なお、中国広核集団（CGN）はカザフスタンとの協力により燃料調達を進めようとしており、2016 年 12 月には CGN とカザフスタン国営原子力会社カザトムプロムが共同出資する燃料加工工場の建設がカザフスタンで開始されている。

また、中国は国内でのクローズド燃料サイクル（再処理、FBR 開発）路線を推進するとしている。現在、使用済燃料は、一部を除いて、各発電所の原子炉建屋内の燃料プールで貯蔵されている。再処理については、蘭州（Lanzhou）に商業用再処理多目的パイロットプラントが完成して、ホット試験が実施されている。また、フランスとの協力で進められている核燃料サイクルプロジェクトについて中国核工業集团公司（CNNC）は、2020 年に再処理プラントの建設を開始し、2030 年頃に完工するという見通しを示しており、CNNC は 2017 年 2 月には、燃料サイクル事業に特化する現 Orano 社（当時の NEW AREVA 社）との間で、燃料サイクル事業に関する工業・商業協力に関する枠組協定に調印している。なお 2019 年 11 月に中仏両国間で再処理プラント建設に関する協力覚書（MOU）が締結されている。本 MOU では、2020 年 1 月末までに建設に係る最終的な合意を締結するとの意向が示されていたが、2021 年 2 月末時点で合意が締結されたとの情報は確認できていない。

一方、軽水炉での混合酸化物（MOX）燃料の装荷については未定であり、プルサーマルの実績はないが、2010 年 10 月には CNNC がベルギー企業等との間で、国内での MOX 燃料製造パイロットプラントの建設に関する枠組協力協定に調印している。FBR 開発に

については、実験炉（CEFR）が 2010 年 7 月に初臨界に達し、2011 年 7 月に送電網に併入された。2017 年 12 月には、福建省霞浦県で実証炉の建設が開始されている。なお CNNC と露 ROSATOM 国営原子力会社は 2018 年 6 月、この実証炉への設備や燃料、技術の供給に関する枠組契約を締結している。

放射性廃棄物管理・処分

高レベル放射性廃棄物処分について、ガラス固化体（HLW）および一部の使用済燃料を対象廃棄物とし、候補岩種を花崗岩とした地層処分が予定されており、1985 年より CNNC が中心となって、研究開発やサイト選定などを実施している。処分場サイトの有力候補としてはゴビ砂漠の北山（Beishan）が検討されており、CNNC が処分場に適した地点を特定するための地質評価を実施中である。HLW 管理計画については、2006 年 2 月に発表された「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発計画ガイド」に次のようなスケジュールが示されている。

- ・ 実験室レベルでの研究とサイト選定（2006-2020 年）：全体方針、計画、法規、技術基準等の検討
- ・ 地下での試験段階（2021-2040 年）：処分工程技術、地質、化学および安全評価に関する研究、総合試験研究、検証と評価作業
- ・ プロトタイプ処分場の検証実験、処分場建設段階（2041-今世紀半ば）：プロトタイプ処分場の検証実験、地層処分場建設の研究

低中レベル放射性廃棄物の処分について、中国では、甘粛省・西北、広東省・北龍、四川省・飛鳳山の 3 カ所の低・中レベル放射性廃棄物処分場が操業中である。

安全規制

中国政府は、福島第一原子力発電所事故後も、同国の原子力開発計画に変更はないとの考えを示す一方、前述のように事故を受けて安全基準を見直すため、新規原子炉建設計画の承認手続きを一時的に中断した。

まず環境保護部（MEP、現在の生態環境部）は事故を受けて原子炉の安全評価を実施した。2011 年 6 月に既存炉、8 月には建設中の原子炉を対象として評価を実施し、大きな安全上の問題は認められなかったとの評価結果を示した。その後 MEP の国家核安全局（NNSA）は、2012 年 6 月に、運転中の原子炉を対象とした事故後の一般技術基準を発表した。同基準では 8 分野における安全性の改善策が示された。

さらに政府は、2012 年 10 月に「原子力安全・放射能汚染防止第 12 次五カ年計画と 2020 年長期目標」および「原子力発電安全計画」を承認した。前者の計画において、既存の原子炉も含めた原子力施設の安全性や放射線障害のリスクの低減など、原子力安全全般の取組が示された。同計画では、2015 年までに 798 億元を投じ、原子力発電所の安全性を高め、放射線障害のリスクを大幅に低減させるとの方針が示されていた。また、2020 年まで

に、原子力発電所の安全性や放射線障害に対する監督のレベルを総合的に引き上げるとともに、緊急時対応能力の向上、環境放射線の良好な状態の維持に取り組むなど、安全レベルを国際的にも高いレベルに到達させることを目標としている。

一方、新規の原子炉の安全目標については後者の「原子力発電安全計画」に示されている。同計画では、今後承認される原子炉は国際的に最も高い水準の安全基準を満たすものでなくてはならないとされ、新設の原子炉については、第3世代炉と同等の技術水準を満たすことが条件づけられた。

2017年3月には「原子力安全・放射能汚染防止第13次五カ年計画と2025年長期目標」が承認された。本文書では、2020年までに原子力発電所の安全性をさらに向上させ、新設炉の設計において大量の放射性物質を放出させる可能性を実質的に排除する等の目標が提示されている。また、上述の通り、2017年9月には、原子力安全規制の基本法と位置づけられる原子力安全法が制定されている。

●原子力企業動向

国内動向

中国は第3世代炉の導入・国産化に積極的である。国家核電技術公司（SNPTC）は2013年、米WH社と、次世代小型モジュール炉（SMR）の開発および国内外市場開拓における協力のためのMOUを締結したこと、および共同出資によりState Nuclear WEC Co.Ltd.を設立したことを発表した。同社はAP1000の資機材サプライヤー認定サービスを実施するが、将来的にはグローバルサプライチェーンのコントロール機能も担うことが期待されている。なお、SNPTCと五大発電会社の一角を担う中国電力投資集团公司（CPI）との経営統合により、2015年7月に国家電力投資集团公司（SPIC）が発足しており、SNPTCは現在、SPICの子会社となっている。

また、CGNとCNNCによる共同開発が進められてきた第3世代国産炉の華龍1号は、2012年8月に、国の技術審査に合格している。CGNとCNNCは、両者の技術融合をさらに進める目的で、2016年3月には50%ずつの共同出資により華龍国際核電技術有限公司を発足させている。

さらに、2018年1月には、CNNCと原子炉建設におけるエンジニアリングを主な業務とする中国核工業建設集团公司（CNEC）の経営統合が国務院によって承認された。経営統合は、CNNCがCNECを吸収する形で行われた。

中国では、高温ガス炉等、第3世代炉の先を見据えた原子炉の研究開発にも力を入れており、2017年9月にはCNNCの子会社である中国核電（CNNP）が、複数の中国企業と合弁会社を設立し、米テラパワー社と協力して進行波炉の技術開発や建設を行うことを公表した。同年11月には、この中国側の合弁会社とテラパワー社の合弁会社が設立されている。

なお、上記の通りWH社やテラパワー社といった米国企業と中国企業の間で、原子炉の

開発等における協力関係が構築されてきたが、米エネルギー省 (DOE) は 2018 年 10 月、軍事転用および核不拡散の観点で保留されている原子力関連技術・資機材の対中輸出許可に関する方針を公表した。この中では、既に発効している技術移転の承認の変更・延長や AP1000 等の建設向けの資機材輸出は認める方針が示された一方で、米国の核技術窃取の疑いで起訴されている CGN に関連する新規許可申請および既存の許可の延長申請は却下する等の方針が示された。また、非軽水炉型先進炉の技術移転に関わる申請も却下する方針が示されたため、CNNC とテラパワー社との協力による進行波炉の開発プロジェクトは実質的にとん挫している。

国外動向

<パキスタン>

CNNC はパキスタンのチャシュマ原子力発電所 1 号機を建設しており、同機は 2000 年に商業運転を開始している。さらに、2015 年 8 月にはカラチ原子力発電所 2 号機、2016 年 5 月には 3 号機の建設が開始された。両機には、中国が自主開発する第 3 世代炉である華龍 1 号が採用される。

<フランス>

フランス AREVA 社 (現 Orano 社) は 2015 年 6 月に、①使用済燃料の再処理プロジェクトに関する CNNC との MOU、②燃料サイクルの全フェーズおよび原子炉に関する CNNC およびフランス電力 (EDF) との合意、③中型炉および大型炉に関する長期的な協力に関する CGN と EDF との基本趣意書 (LOI) を結んでいる。

<英国>

2015 年 10 月、中国の習国家主席と英キャメロン首相 (当時) は、両国が原子力分野における協力について合意したことを発表した。合意文書には、具体的な協力の内容として、EDF エナジー (EDFE) 社によるシンクリーポイント C 原子力発電所 (HPC) の建設 (EPR、2 基) に対して、中国企業が 33.5% 出資すること、EDF が計画しているサイズウェル C 原子力発電所 (SWC) の建設 (EPR、2 基) に対しても、中国企業が出資すること、ブラッドウェル B 原子力発電所 (BWB) において、EDF と協力しつつ、中国側が主事業者となり、華龍 1 号の新設を進める提案が行われていることなどが示されている。2016 年 9 月には、英国のビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) が、BEIS、EDF、および CGN の 3 者が HPC プロジェクトに係る固定価格買取差額決済契約 (FIT Cfd) に関する文書と投資合意書 (SOSIA) に署名したことを公表した。これにより、HPC 建設が正式に決定したこととなる。

なお、BWB での華龍 1 号建設に向け、EDF と CGN の合弁会社が華龍 1 号の一般設計評価 (GDA) 取得に向けた取り組みを進めており、2020 年 3 月には GDA の最終段階と

なる第4段階の開始が発表されている。

<アルゼンチン>

2015年2月に、アルゼンチンに、同国4基目の商用炉となる重水炉と5基目となるPWRを建設する協議を開始するためのアルゼンチン・中国両政府の了解覚書が取り交わされた。同年11月には、アルゼンチン原子力発電会社（NASA）とCNNCが、4基目の建設に係る商業面での契約と、5基目の建設に係る枠組契約に署名した。

2017年5月には、NASAとCNNCが4基目となるCANDU炉および5基目となる華龍1号の建設に係る契約を締結している。

<サウジアラビア>

サウジアラビアのアブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）とCNNCは2014年8月、原子力の平和利用に関する協力覚書（MOU）を締結した他、2016年8月には原子力人材育成に係るMOUを締結している。

一方、KA-CAREとCNECは2016年1月、サウジアラビアでの高温ガス炉の建設プロジェクトのためのMOUを締結した。CNECは、高温ガス炉はその特性状、海水の淡水化や石油化学工業への電力供給など、幅広い利用が可能であるとしている。さらにKA-CAREとCNECは、2017年3月に高温ガス炉建設プロジェクトの共同フィージビリティ・スタディ（FS）実施に関する合意文書に署名し、同年5月には共同FSが開始された。

また商用炉新設プロジェクトにおいては、中国は韓国、米国、ロシア、フランスと並んで2018年7月にサウジアラビア政府より応札可能者に選定されている。

<その他の国々>

上述の国以外にも、中国の原子力企業はトルコ、南アフリカ等の国々に進出する動きを見せている。

2015年12月にはタイ電力公社（EGAT）子会社のRATCHが華龍1号を建設している防城港第2期原子力発電所プロジェクトに共同出資する合意が締結されたが、これも将来的なタイへのプラント輸出を見据えた動きと考えられる。

また、2016年5月のCNNCによるスーダンの原子炉建設への協力の表明、同年6月のCNECとインドネシア原子力庁との間での高温ガス炉プロジェクトでの協力の表明、2017年9月の原子炉建設における協力に向けたCNNCとブラジル電力公社とのMOU締結など、中国企業による積極的な海外進出の動きは続いている。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles (CNPP)
- International Energy Association, “World Energy Outlook 2010”

- "Ju WANG (CNNC)"Deep Geological Disposal of High Level Radioactive Waste in China: Long-term Plan and Latest Progress by 2004", 2004.
- 原子力発電中長期発展規則（2005～2020 年）
- 中国政府
- カナダ首相府
- 国家電網公司
- スペイン原子力安全委員会（CSN）
- 中国核工業集团公司（CNNC）
- フランス大統領府
- フランス電力（EDF）
- エクセロン社
- World Nuclear News
- AREVA 社プレスリリース
- 新華社
- 中国広核集団プレスリリース
- 国家能源局
- 国家核電技術公司（SNPTC）
- 米国エネルギー省（DOE）
- 米国テラパワー社
- アルゼンチン原子力発電会社プレスリリース
- 核工業建設集团公司（CNEC）
- カザトムプロム
- 全国人民代表大会
- 上海証券取引所
- 韓国電力公社
- 英国原子力規制局（ONR）

(2) 韓国

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 設備容量：2,317.2 万 kW 発電電力量：1,388 億 kWh 運転中：24 基 (PWR21 基、PHWR3 基) 建設中：4 基 計画中：0 基 原子力シェア：26.2% 2017 年 5 月に発足した新政権は、今後は新增設を行わず、設計寿命が満了した原子炉から順次閉鎖する漸進的脱原子力発電の方針を同 10 月に決定。ただし建設許可発給済みで周辺の土木工事が進んでいる新古里 5、6 号機については、建設継続・中止については民意を問う「公論化委員会」による討論型世論調査を実施した結果、建設を継続すると結論。一方、原子力輸出は国益に資する限りにおいて推進する方針。				
基本 情報	面積	10 万 km ²	人口	5,178 万人
	公用語	韓国語		
	通貨	1 ウォン＝約 0.091 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	民主共和国		
	議会	一院制 (300 議席)		
	政府	大統領 文在寅 (ムン・ジェイン)		
経済	GDP	1 兆 6,463 億米ドル (2019 年名目、韓国統計庁) 成長率 -1.0% (2020 年、韓国銀行)		
	経済の特徴および概況	2017 年は、世界経済の回復や半導体を中心とした好調な輸出等を背景に、実質 GDP 成長率が 3% 台を記録したが、2018 年は 2.7% に低下。2019 年は、設備投資及び輸出の減少等により 2.0% であったが、2020 年は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響等により、マイナス 1.0% に低下。マイナス成長はアジア通貨危機当時の 1998 年 (マイナス 5.1%) 以来 22 年ぶり。 韓国経済は輸出に対する依存度が高く、輸出の対 GDP 比 (2019 年) は 39.8% (出所：世界銀行)。2020 年の輸出は前年比 5.4% 減 (出所：韓国貿易協会)。		

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：0 石炭：2,347 天然ガス：60 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2 億 8,225 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 28,225万 石油換算トン
・エネルギー自給率 16.0%（原子力含）、3.7%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：12.3%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：89,013 水力：6,490 原子力：21,850 その他：10,122																		
電力供給体制の概要	半官半民の韓国電力公社（KEPCO）が送配電を独占している。発電は KEPCO の子会社 6 社のほか少数の IPP がある。																		
電源種別発電電力量																			
発電電力量の約 44%を石炭火力が占め、次いで天然ガスが約 26%。原子力は約 23%。ただし、現政権は石炭火力発電及び原子力発電比率の低減の方針を示している。		<table border="1"><caption>発電電力量の構成</caption><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>44%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>26%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>23%</td></tr><tr><td>水力</td><td>4%</td></tr><tr><td>その他</td><td>2%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>1%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 586,198GWh				電源種別	割合	石炭	44%	天然ガス	26%	原子力	23%	水力	4%	その他	2%	再エネ他	1%
電源種別	割合																		
石炭	44%																		
天然ガス	26%																		
原子力	23%																		
水力	4%																		
その他	2%																		
再エネ他	1%																		
電力最終消費量（百万 kWh）	531,279	発電電力量（百万 kWh）	586,200	電力純輸入量（百万 kWh）	0														
電力需要の推移と見通し																			
2019 年 6 月に決定された第 3 次エネルギー基本計画では、2040 年までの間、電力消費の上昇率を年平均 2.5%と試算した上で、2035 年時点の総電力需要を 8,160 億 kWh と結論づけた。																			

●エネルギー政策・計画

韓国のエネルギー政策の重点は、長らくエネルギーの安定供給、省エネルギー、環境保全に置かれてきた。2017年5月に発足した文在寅（ムン・ジェイン）政権は、PM2.5対策としての老朽化した石炭火力発電縮減やディーゼル自動車の廃止と電気自動車への転換等を打ち出す一方で、今後は原子力発電所の新增設を行わず、設計寿命を迎えた原子炉から順次閉鎖する漸進的脱原子力発電の方針を表明した。同方針は、2017年10月に閣議決定された「エネルギー転換ロードマップ」において明示され、12月にはこの方針が反映された第8次電力需給基本計画が確定した。2019年6月には、2040年までの中長期エネルギー政策ビジョンを盛り込んだ「第3次エネルギー基本計画」が確定し、第8次電力需給基本計画と同様に、原子力発電所の運転延長・新設を認めず、段階的に削減する政策を固守した。

一方、気候変動問題への早急な対応の機運が世界的に高まる中、文大統領は2020年10月に国会の施政方針演説で2050年カーボンニュートラル実現に取り組むとの方針を示した後、2020年12月には改めて「韓国カーボンニュートラルビジョン2050」を発表し、大統領直属の2050カーボンニュートラル委員会の新規設置、産業通商資源部（MOTIE）へのエネルギー専任次官級ポストの新設、石炭火力発電所廃止の加速化等を宣言した。

こうした中でも脱原子力政策に変更はなく、政府は12月末、脱原子力の方針を盛り込んだ第9次電力需給基本計画（2020年～2034年）を確定し、現在建設中の4基以外の新增設を想定せず、2034年には設備容量19.4GW（2020年時点で23.3GW）とする計画が示された。

●原子力政策・計画

原子力発電

前の朴槿恵政権は、国民の受容性に配慮しながらも、国内では原子力発電を引き続き重要な電源と位置付けるとともに、輸出も継続的に促進する方針を示してきた。しかし、2017年5月に就任した文在寅大統領は同年6月、同国最古の商用炉である古里1号機の恒久停止記念式典で演説し、設計寿命を迎えた原子炉から順に閉鎖するという、選挙公約に掲げた漸進的脱原子力発電の方針を改めて確認した。その一方、建設前準備が相当に進んでいる新古里5、6号機については建設続行を求める声が高かったことを踏まえ、政府は社会的合意形成を支援するための諮問機関として「新古里5、6号機公論化委員会」を発足させ、約3か月間の討論型世論調査を実施した。その結果、民意は新古里5、6号機の建設継続を選択し、政権はこの結果を受け入れて両機の建設は継続することとした。その一方で、政権は討論型世論調査の結果、民意は脱原子力を選択したと解釈し、同10月中には、従来の選挙公約から変更なく、新增設の白紙化、運転延長の不許容などを骨子としたエネルギー転換ロードマップを公表、閣議決定した。

政府はその後、こうした脱原子力政策推進の影響を受ける自治体、産業界、人材に対す

る支援パッケージや、特に中小企業支援に焦点を当てた原子力発電企業支援センターの設置などの施策を打ち出したものの実効性に薄いと批判を受けてきた。その後も政府と韓国水力原子力（KHNP）が、原子力の安全性強化を目的とした維持・補修ロードマップと1.7兆ウォンの投資計画を公表して国内企業の事業予見性を高める取り組みを行ったり、放射線産業、小型原子炉開発、廃棄物管理におけるICT技術活用、廃炉技術開発、原子力発電所へのIT技術開発に今後7年間で1.5兆ウォンを投じることを科学技術情報通信部（MSIT）が示したりと、産業基盤の維持に向けた施策が打ち出されてきた。

2020年末には、前述の、脱原子力の方針を維持した第9次電力需給基本計画が確定する一方で、引き続き当面の政府支援の方針が確認されている。約1年ぶりに開催された閣僚級の委員会である原子力振興委員会は、原子力をクリーンエネルギー社会実現までの架け橋と位置付けて当面は市場創出を支援するとともに、国産小型モジュール炉の海外市場開拓や水素製造等、価値提供の多角化を目指した技術開発についても支援するという政府の方針を確認した。こうした方針に沿って政府は2021年3月に原子力輸出諮問委員会を設置し、大型炉、小型革新炉および資機材の輸出を積極支援する姿勢を明らかにした。

対外関係

原子力輸出に積極的であった前政権では、官民一体での積極的な取り組みにもかかわらず、2009年末のアラブ首長国連邦（UAE）での4基の受注以降、次の成果を上げることはできなかった。近年では、2032年までに12～16基の新設を計画するサウジアラビアに対して、複数回の原子力発電産業ロードショーを開催したほか2013年10月には、フィンランド、ハンガリーと新たに原子力協力協定を締結している。

2015年3月にサウジアラビアとの間で、国産の小型炉SMARTを2基以上サウジアラビアに建設し、同国との協力により第3国への輸出を目指すMOUに署名しており、同年9月には、同MOUの合意内容を受け、建設前詳細設計（Pre-Project Engineering）事業協定を締結した。韓国は2015年3月に、UAEとの間でも今後第3国への共同進出の可能性を検討するMOUに署名している。

文政権は、国内では漸進的な脱原子力発電政策を進める一方で、原子力輸出については、国益に資する限りにおいては支援するとの方針を堅持しており、重点国に対しては大統領や産業通商資源部（MOTIE）長官自らがトップセールスを行っている。これまでに英国、チェコ、サウジアラビアなどを複数回訪問し、プロジェクト参画の意思を伝えてきている。中でもサウジアラビアに対しては積極的であり、2019年9月には小型炉SMARTの許認可支援に向けた研究開発MOUを締結し、原子力共同研究センターも設立した。2020年1月には、韓国原子力研究院（KAERI）とサウジアラビアのアブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）が、SMARTの建設と輸出を行う合弁会社（仮称：SMART EPC社）を設立した。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

核燃料サイクルのフロントエンドのうち韓国国内で行っているのは燃料加工工程のみである。

韓国には経済性のあるウラン資源は賦存しておらず、ウラン精鉱は全量輸入に依存し、フランス、豪州、カナダ、カザフスタン、ドイツ、ニジェールなど供給源を多様化している。ウラン転換は、米国、カナダ、フランス、ドイツ、中国等に委託している。重水炉用ウラン転換は 1993 年以降、全量をカナダのカメコ社に委託している。濃縮は、5～10 年単位の役務提供契約を国際入札によって締結しており、英国、フランス、ロシア、中国等が現在の供給元である。

燃料加工は、韓電原子力燃料（KNFC）が国内の全ての原子力発電所の燃料を製造している。

韓国は 1991 年 11 月の「朝鮮半島の非核化と平和構築のための宣言」において再処理施設の保有を放棄している。しかし、当時の外交通商部（現・外交部）は 2009 年 7 月、同国内での原子力発電の重要性が増大している現状に照らし、2014 年に満了する米韓原子力協定の更新に際して国内での濃縮・再処理を求めたいとの意向を示した。その後、両国は 2011 年 1 月、使用済燃料のパイロプロセス（乾式再処理）の共同研究を 2020 年（米国政府 2021FY 終了）まで実施することで合意し、協定改定交渉の議題からは切り離すこととした。米韓原子力協定の改定協議はその後複数回にわたり行われたが、韓国国内での再処理および濃縮に関して両国の溝は埋まらず、協定を 2 年延長して交渉を継続した結果、ようやく 2015 年 4 月、韓国側の既存の研究施設における照射後試験および低濃縮ウランからの放射性同位元素分離の許容、海外再処理委託の許容、20%未満の濃縮の許容に関する両国協議の枠組の設置（次官級二国間ハイレベル委員会）、産業・商業協力の促進などの内容が盛り込まれた新たな原子力協定の締結で合意に至り、同 6 月に正式署名した。その後米国連邦議会の審議期間の満了により、11 月 25 日の両国外交公文の交換を以て、同日に新原子力協定が発効した。次官級二国間ハイレベル委員会は 2016 年 4 月に第 1 回総会が開催された後、両国の政権交代を経て第 2 回総会が 2018 年 8 月に開催された。しかし、韓国におけるウラン濃縮・使用済燃料再処理の道を残すことが最重要課題だったハイレベル委員会の設置は、韓国の現政権の脱原子力政策志向により、元来の意義を喪失した状況にある。

放射性廃棄物管理・処分

<高レベル放射性廃棄物>

韓国では、MOTIE が放射性廃棄物の貯蔵・処理・処分に関する基本政策と実施計画を策定することとなっている。なお、処分事業の実施主体として 2009 年 1 月に韓国放射性廃棄物管理公団（KRMIC、当時。現・韓国原子力環境公団=KORAD）が設立された。

現在、使用済燃料は各原子力発電所内の貯蔵プールまたはサイト内乾式貯蔵施設で全量が貯蔵されている。

将来的に使用済燃料の再処理を実施せず直接処分する場合の管理方法として、地層処分が検討されているが、結論は出ていない。李明博、朴槿恵と続いた保守政権は、積極的原子力利用政策の下で 2016 年に「高レベル放射性廃棄物管理基本計画」を取りまとめ、ここでは、中間貯蔵施設と最終処分施設を 1 カ所に立地するためのサイト選定を約 12 年かけて、オープンで民主的なプロセスにより行った上で、中間貯蔵施設を約 7 年間、地下研究施設を約 14 年間かけてそれぞれ建設し、この地下研究施設を、建設後約 10 年間の地下特性調査等の研究期間を経て、最終処分施設へと拡充する等の計画が示された。その一方、世界のすう勢も念頭に置き、国際共同貯蔵・処分の可能性についても経済性・安全性等の観点から検討する方針が示された。

2017 年に発足した文政権は、国民の意見収集が不十分であったことや、同政権の脱原子力政策と整合しない等の理由を挙げて、前政権がとりまとめた計画の見直しを宣言した。脱原子力を盛り込んだエネルギー政策見直しを踏まえて、計画見直しの準備作業が進められ、2019 年 5 月に「使用済燃料管理政策再検討委員会」（以下、再検討委員会）が発足し、管理政策の再検討が開始された。同 11 月には国民の意見収集に向け、技術及び政策の 2 つのサブグループから構成される専門家検討グループが発足した。同グループは 2020 年 3 月、検討結果に関する報告書を公表し、最終処分までの間、使用済燃料を安全に管理するための中間貯蔵施設の設置が必要であることや、政策決定過程での国民・住民参加が十分に確保されるべきであること、意思決定プロセスの可逆性や処分施設運営過程での回収可能性を配慮すべきことなどでは合意できた一方、中間貯蔵施設の 1 カ所集中または分散、中間貯蔵施設と最終処分場の同一地域への設置の是非などについては合意に至らなかったことなどを説明した。

この検討を受け、再検討委員会は同年 5 月から市民参加団を組織し、使用済燃料管理の原則、政策決定メカニズム、管理施設のサイト選定手続きのあり方など中長期の政策に関する討論型の合意形成プロセスを開始し、意見収集を行った。この意見収集の結果は 10 月にとりまとめられ、集中型の中間貯蔵と最終処分の組み合わせによる管理、使用済燃料管理委員会の設置、サイト選定手続きは科学的適正適性評価を経て地域住民の過半数の同意に基づいて選定すべき、といった意見に賛成が集まったことが公表された。再検討委員会はこの意見収集の結果を踏まえて、政策勧告案の準備を進めている。

<中低レベル放射性廃棄物>

慶州市の中低レベル放射性廃棄物処分場は、2008 年に第 1 期建設に着工し、2014 年 6 月に建設が完了、原子力安全委員会の操業許可を同 12 月に取得して第 1 期区域の操業が 2015 年 7 月に開始された。第 2 期区域（浅地中処分を予定）については、前年の慶州地震を受けた耐震性能強化のため、2017 年 2 月に、当初計画から 1 年遅れの 2020 年の操業許可取得へと計画が後ろ倒しされた。2021 年 3 月現在でも建設・操業許可は発給され

ておらず、操業開始時期も未定である。

安全規制・安全対策

福島第一原子力発電所事故後、韓国でも原子力発電所の安全に対する国民の不安が高まり、2011年3月23日から4月30日にかけて全国の原子力発電所の安全点検が行われた。この安全点検は、震度7.2の地震とそれに伴う津波が発生した場合を想定して、国内の全原子力発電所の安全性を確認したもので、政府は同年5月、国内の全原子力発電所の安全性が確認されたことを発表した。

一方、原子力研究開発を推進する MEST（当時。現・科学技術情報通信部、MSIT）、の傘下に、原子力安全規制を担当する原子力安全委員会と安全規制の技術支援機関（TSO）である韓国原子力安全技術院（KINS）が置かれている既存の体制が問題視され、同10月に原子力安全委員会が大統領直属の常設行政機関として設置された。新たな原子力安全委員会は委員長と副委員長を含め計7～9名の委員で構成される原子力安全政策の最高行政機関と位置付けられており、KINS および韓国原子力統制技術院（KINAC）はその下位組織となった。2013年2月に朴槿恵政権が誕生すると、原子力安全委員会の位置付けは再び変更され、国務総理室直属機関へと変更された。

福島第一原子力発電所事故後、韓国では国内で最も古い古里1号機における全交流電源喪失事象が事業者から隠ぺいされていた事件や、原子力発電所部品の品質書類の偽造が相次いで発覚したことなどを受けて国民の原子力に対する不信感が募り、2013年4月には高経年化プラント2基について、朴前大統領の就任時の公約に沿った措置としてEU ストレステストと同水準の安全評価が実施された。古里1号、月城1号機を対象としたストレステストは終了し、2012年11月に設計寿命を満了して停止した状態で運転延長を申請していた月城1号機については、原子力安全委員会（NSSC）が2015年2月に10年間の運転延長を認めた。2016年には、これら高経年化プラント以外の、運転中の全プラントについてもストレステストを実施する方針が示された。ストレステストは、現在韓国で運転中の原子炉5タイプ（2ループWH、3ループWH、CANDU、Framatome、OPR1000）からそれぞれ1基の代表プラントのストレステストを行う第1段階（5基）と、それ以外の17基のストレステストを行う第2段階に分けて実施された。

2016年9月に慶州で過去最大級となるM5.8の地震が発生した。震源地から約28キロの距離にある月城1～4号機は、発電事業者であるKHNPの独自の安全規定に基づき精密点検のため運転を手動停止した。この地震を機に、NSSCは2016年12月、「大規模地震に備えた原子力施設安全性改善対策」を発表し、原子力発電施設の耐震補強、耐震能力の精密評価、地質調査に加え、耐震設計基準の再評価も行うことを明らかにした。

文政権は、2017年10月に閣議決定したエネルギー転換ロードマップの中で、今後、シビアアクシデント・複数基安全性評価を強化するほか、設備健全性・耐震性等に関する原子力発電安全基準を強化する等の方針を掲げた。NSSCは2018年主要業務計画の中で、

慶州地震の原因となった断層の特定のための断層調査を実施し、2021 年以降、原子力発電所の耐震設計基準の適切性の再検討を行うとの方針を明らかにしている。

原子力施設に係る立地政策の取り組み

韓国には 1990 年代後半に、電源立地周辺市域に対する支援の一環として、原子力発電所立地地域 5 か所を対象に、民間環境監視機構を地域住民が運営することを支援する制度が構築されている。この仕組みはあくまで地域住民が主体となって、原子力発電所の建設・運転による周辺地域の環境・放射線測定、安全性に対する評価を行い、これを公表し、環境・放射線安全に関して、政府・事業者に対して建議を行うことのできる場と位置づけられている。監視委員会は学界、住民代表等 20 名以内から構成され、監視センターは一定の資格または学位を持つ者 7 人以内で構成される。運営費用は、電力産業基盤基金から拠出されている。

このほか、バックエンドについては新たに住民とのコミュニケーション組織が発足した。中低レベル放射性廃棄物処分場の第 2 期区域（浅地中処分を予定）については、竣工が遅れており、国民とのコミュニケーション強化に向け、2018 年 11 月に韓国原子力環境公団（KORAD）が廃棄物管理事業コミュニケーション委員会を発足させている。コミュニケーション委員会は、教育関係者・保護者・市民団体等の多様な関係者で構成されており、委員会は竣工済みの第 1 段階処分場（地下空洞処分施設）の操業、建設中の第 2 段階処分場（浅地中処分施設）の建設などの、放射性廃棄物管理事業に対する国民の意見集約、政策提案、制度改善、対話活動等を進めている。

●原子力企業動向

国内動向

現在韓国では 24 基が運転中、4 基が建設中である。現政権が脱原子力発電の方針を打ち出し、2017 年 10 月に閣議決定されたエネルギー転換ロードマップで新設計画の白紙撤回を決定したことから、計画中の 8 基のうち、2016 年 6 月に建設許可が発給済みであった新古里 5、6 号機を除く 6 基の計画は中止となった。新古里 5、6 号機の建設については、すでに建設前の土木工事等が相当に進捗していたことなどが勘案され、2017 年 8～10 月の間、民意を問うための討論型世論調査を実施し、その結果を踏まえて建設続行が決定された。

2018 年 6 月、KHNP は取締役会で、韓国で運転中の商用炉のうち最古となる月城 1 号機の早期閉鎖と、エネルギー転換ロードマップで計画中止が決定された 6 基のうち 4 基の新設計画の撤回を決定した。新古里 5、6 号機の次に建設が計画されていた新ハンウル 3、4 号機については、決定は保留された。なお、韓国初の第 3 世代炉であり、現在 UAE のバラカで建設中の 4 基の原子炉のレファレンスプラントでもある新古里 3 号機（APR1400、発電設備容量 140 万 kW、設計寿命 60 年間）は 2016 年 12 月に商業運転を開始し、同じ

APR1400 の新古里 4 号機は 2019 年 8 月に商業運転を開始した。

国内のすべての原子炉をグループ内に保有し運転する韓国電力公社 (KEPCO) は 2020 年 2 月、2019 年通期の連結決算見通しで、営業利益が 2018 年に続き、1 兆 3,566 億ウォンの赤字であることを発表した。KEPCO は、業績不振の主因は、2016 年 6 月以降から続く、補強工事に伴う原子炉整備日数の増加によるものと説明した。

海外動向

「対外関係」の項に示すとおり、これまで原子力輸出に官民一体で取り組んできた前政権に対し、現政権は、国内では漸進的に脱原子力発電の方針を採るとしながら、原子力輸出については、国益に資する限りにおいては支援するとの方針である。

なお、現政権発足前の動きとしては、前政府が 2016 年 7 月に原子力輸出戦略レビューを実施しており、ここでは商材の多角化、戦略的提携の推進、輸出可能事業者の拡大、輸出推進体制の強化・調整等の取り組みの強化が指示されていた。これに伴い、これまで輸出の際には KEPCO のサブコントラクターとしてコンソーシアムの一員として参加していた KHNP も、独自の販路で運転、メンテナンスサービス等の輸出に積極的に取り組むことが可能になった。

現在、韓国による活発な動きが見られる対象国は国産炉 APR1400 が建設中の UAE、小型モジュール炉開発で韓国の資機材メーカーが一部に参画を進めようとしている米国、近く新設プロジェクトの入札開始が目されるサウジアラビア、チェコである。また、政府が 2021 年 3 月に示した輸出支援方針の中で示した、これまでの、韓国企業だけによるプロジェクト受注を目指すチーム 코리아 体制から、必要に応じて競合国との連携も強化するとした方向性に沿う形で、エジプトで現在建設準備が進んでいる ROSATOM によるダバ原子力発電所建設プロジェクトへの参画を目指して、KHNP がエジプト現地の EPC 企業との間で協力協定を締結するといった新たな動きもみられる。

このほか、新設プロジェクトが複数進んでいた英国に対しても韓国は参画の意思を示していたが、英国についてはプロジェクトが頓挫した状態にある。以下にこれらの最新の状況を示す。

<UAE>

2009 年 12 月に受注した UAE バラカ原子力発電所建設プロジェクトは 2012 年 7 月にバラカ 1、2 号機の建設許可が発給され、建設が開始された。

2014 年 9 月にはバラカ 3、4 号機の建設許可が発給され、同月に 3 号機、2015 年 9 月には 4 号機のコンクリート打設がそれぞれ開始された。

2016 年 10 月、首長国原子力会社 (ENEC) と韓国電力公社 (KEPCO) が合弁事業契約を締結し、バラカ発電所の建設、発電事業を担う Barakah One PJSC (Barakah One 社) を共同で設立することが決定された。KEPCO 側の出資額は約 9 億ドル (持分約 18%)

で、同時に、ENEC の 100%子会社で運転を担う Nawah Energy 社の約 18%持分も取得することとなった。一連の合弁事業契約に際しては、韓国輸出入銀行（KEXIM）が合計 31 億ドルの金融支援を行う。

2016 年 11 月、Barakah One 社とアブダビ水・電力会社（ADWEC）との間で電力購入契約（PPA）が締結された。

初号機となるバラカ 1 号機は 2017 年 6 月に設備建設が完了したことが発表され、2018 年 3 月末に正式に竣工を迎えたが、人材育成の遅れなどが原因で運転認可の発給が遅れ、運転会社 Nawah Energy 社は 2018 年 5 月に、運転時期を 2019 年末～2020 年初とする計画を発表した。2020 年 2 月には、UAE の連邦原子力規制庁（FANR）が Nawah Energy に対し 60 年間の運転認可を発給し、同年 3 月にバラカ 1 号機に燃料が初装荷されて以降、商業運転前の試運転と試験が進められている。バラカ 1 号機は同 8 月に初臨界を達成し、12 月には定格出力に到達した。2021 年内の商業運転開始が期待される。また、バラカ 2 号機も 2020 年 7 月に建設が完了し、2021 年 3 月、運転認可が発給された。

一方で運転・保守に関する契約については、2018 年 11 月に、Nawah Energy 社がフランス電力公社（EDF）とバラカ原子力発電所の運転・保守に係る枠組み合意書に署名し、EDF がバラカ原子力発電所の運転・保守に関連する一部の役務について 10 年間支援することが合意された。これに対し、MOTIE はバラカ原子力発電所の運転に係る契約は、運転支援契約（OSSA）と長期保守契約（LTMA）の 2 種類に分かれ、KHNP は 2016 年に Nawah Energy 社と OSSA を締結していると説明した。その後 2019 年 6 月に、KHNP と韓電 KPS のコンソーシアム及び斗山重工業が 5 年間の LTMA を締結した。さらに、2019 年 9 月には、KEPCO と Barakah One 社が第 3 国への原子力発電共同輸出に向けた MOU を締結している。

<米国>

小型モジュール炉（SMR）開発が進んでいる米国において、2026 年後半に商業運転開始を目論むニュースケール・パワー社との間で、斗山重工業が 2019 年 7 月に、SMR 事業協力契約を締結した。これにより斗山重工業は、ニュースケール・パワー社が開発する SMR の原子炉モジュールおよびその他機器などを供給する予定である。さらに、斗山重工業は戦略的協力関係強化に向け、政府系の投資会社である IBK 投資証券などと共に、ニュースケール・パワー社株式の売買契約も締結し、2019 年 12 月に 4,400 万ドルの出資手続きを完了した。これにより、斗山重工業は少なくとも 13 億ドル規模の機材供給を見込んでいる。

一方、原子力研究院（KAERI）は 2020 年 8 月に高温ガス炉の開発、建設について協力することで、米国ウルトラ・セーフ・ニュークリア（USNC）社及び韓国のヒュンダイ・エンジニアリング社との間で協力覚書を締結した。協力対象は、USNC が開発してきたマイクロモジュール炉（MMR）、KAERI が開発してきた高温ガス炉（HTGR）、超高温ガス

炉（VHTR）の開発・活用・建設であり、5年間にわたり協働する。

<サウジアラビア>

サウジアラビアは2018年中に原子力発電所新設のパートナーを選定したい意向を示してきた。原子力開発と安全規制の両方を担うアブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）は2017年10月に原子炉技術サプライヤーに向けて情報依頼書（RFI）を発出し、11月には、ウェスティングハウス（WH）社、EDF、韓国 KEPCO、中国核工業集团公司（CNNC）、ROSATOM とそれぞれ協議を開始した。サウジアラビアプロジェクトに意欲を示す韓国政府は2018年に入り、サウジアラビア政府との会合の場などで、かねてより進めている小型炉 SMART の開発協力と商用炉輸出に対する意欲を重ねて表明してきた。サウジアラビアは2018年7月には応札可能者リストを公表し、RFIに応えた全社に対して応札資格を与えた。この決定を受けて政府がサウジ新設プロジェクト受注支援センターを設置したほか、同10月には KEPCO や大韓貿易投資振興公社（KOTRA）など約30社が KA-CARE やサウジアラビア商工会議所などを訪問し原子力発電事業ロードショーを開催し、両国企業間による商談会の実施および協力覚書（MOU）を締結した。さらに2019年1月にも、KEPCO はサウジアラビア電力公社と電力産業ワークショップを開催し、受注活動を展開した。その後、2019年4月に官民ハイレベルタスクフォースを開催し、韓国国産の小型モジュール炉である SMART の建設について協議し、同年9月に SMART の許認可支援に向けた研究開発 MOU を締結し、原子力共同研究センターを設立した。さらに、KAERI と KA-CARE は2020年1月、SMART の建設と輸出を行う合弁会社（仮称：SMART EPC 社）の設立に合意するとともに、SMART のサウジアラビア建設許可審査への対応と輸出を促進するための「SMART 標準設計認可共同推進協約」を新たに締結した。

<チェコ>

チェコ政府はエネルギー安全保障の観点から、再生可能エネルギー開発に注力するとともに原子力発電の継続と拡充を指向しており、現在原子力発電所を運転しているテメリンまたはドコバニでの増設を検討している。KHNP はチェコを東欧市場進出の橋頭保とすべく受注への意欲を示しており、2018年8月中旬に社長がチェコを訪問し、産業貿易省、チェコ電力、原子力研究所（UJV Rez）等を訪問してトップ営業を行った。同11月には、文在寅大統領がチェコを訪問し、バビシュ首相との会談で、チェコにおける原子炉建設プロジェクト協力について、韓国企業の起用検討を要請し、2019年2月に韓国電力技術は UJV Rez と MOU を締結している。また、2020年8月には MOTIE 長官が韓国・チェコ国交正常化30年記念のテレビ会議において、チェコの産業貿易大臣、原子力発電特使等に対し、ドコバニ原子力発電所の増設プロジェクトに対する韓国政府の積極的な参加意思を改めて表明した。

<英国>

新設の動きがある英国においては、経営難に陥った東芝の子会社 NuGeneration 社株の持分買い取りに関し、2017 年 12 月に KEPCO が優先交渉権を得た。しかし、売却交渉のそもそもの難航に加え、英国政府が 2018 年 6 月になって、原子力発電所新設プロジェクトに対する英政府の資金支援モデルを変更する方針を示したことで、KEPCO 側の収益性の再検討のためにさらなる時間が必須となった。交渉妥結までの間の NuGen 社の維持費負担が重い東芝は同年 7 月に KEPCO 以外の第三者にも交渉の門戸を開くことを決定した。さらに同年 11 月に東芝は NuGen 社の解散決定を発表し、これに対し、MOTIE は NuGen 社の解散手続き等の進捗状況を踏まえつつ、英韓両国が緊密に協議を継続するとの意向を示したが、それ以降 2 年以上にわたり動きは見られない。

●出所

- IAEA, "CNPP".
- 韓国政府ポータルサイト
- 大統領府
- 産業通商資源部
- 科学技術情報通信部
- 外交部
- 大韓民国電子官報
- 韓国電力公社
- 韓国水力原子力株式会社
- 原子力安全委員会
- 原子力環境公団
- 韓国原子力産業会議
- 原子力発電白書
- 韓国電力技術

(3) 台湾

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)
△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設
C: 転換施設 E: 濃縮施設
F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

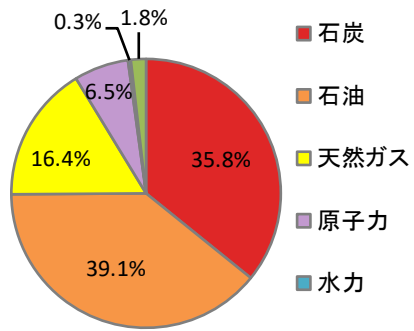
● 放射性廃棄物管理施設
○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：384.4 万 kW
 発電電力量：277 億 kWh
 運転中：4 基 (PWR2 基、BWR2 基)
 建設中：0 基 計画中：0 基
 原子力シェア：10%

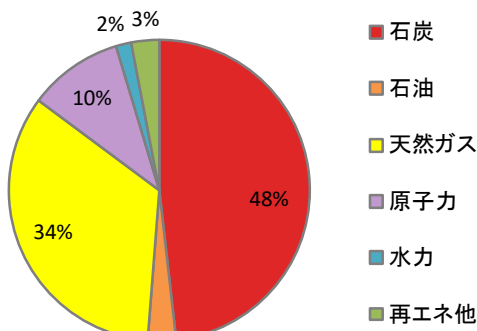
第四（龍門）原子力発電所において ABWR2 基が建設中だが大幅に遅延。2016 年 1 月の総統選挙で、脱原子力に積極的な民進党の蔡英文氏が当選。2017 年 1 月には、2025 年までの脱原子力を規定した法改正が実施されたが、2018 年 11 月の住民投票でこの脱原子力規定は廃止。

基本 情報	面積	3.6 万 km ²	人口	2,360 万人
	公用語	中国語、台湾語、客家語等		
	通貨	1 新台幣ドル=約 3.48 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	民主共和制		
	議会	一院制		
	政府	総統 蔡英文 副総統 賴清徳		
経済	GDP	6,050 億米ドル (2019 年名目、台湾行政院主計處) 成長率 2.71% (2019 年、台湾行政院主計處)		
	経済の特徴および概況			
	台湾では投資や貿易に関する政府の介入が減り、銀行や公営企業の民営化も進められてきた。経済を牽引しているのは輸出で、電子機器・機械に代表される輸出が GDP 成長率の約 70%を占めており、輸出依存型であることから世界経済の影響を受けやすい傾向にある。台湾の長期的な課題としては、外交上の孤立、少子高齢化が指摘されている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：該当データなし 石炭：該当データなし 天然ガス：該当データなし ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 1,027 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 11,027万 石油換算トン
・エネルギー自給率 8.8%（原子力含）、2.3%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：6.5%	

●電力

電源種別設備容量(千 kW)	火力： 37,391 水力： 4,683 原子力： 5,144 その他： 1,257										
電力供給体制の概要	国営の台湾電力会社が発送配電を行っているが、発電部門には独立電気事業者が参入している。										
電源種別発電電力量											
台湾では石炭火力が総発電量の 50%弱を占め、天然ガスが約 30%、原子力の割合は 10%を切っている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 272,206GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kWh)	247,360	発電電力量 (百万 kWh)	272,207	電力純輸入量 (百万 kWh)	0						
電力需要の推移と見通し											
電力消費量の伸び率は、過去 10 年間では約+7.6%～-3.9%とばらつきがあり、年平均では約+2.1%である。											

●エネルギー政策・計画

2008 年 3 月の総統選挙で誕生した国民党の馬英九政権は、前政権の「脱原子力国家」政策から一転して原子力を容認する方針であったが、2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所事故などを受けて、段階的に脱原子力を目指すことを決定した。政府は原子力発電の代わりに、総発電設備容量に占める再生可能エネルギーの比率を 2030 年までに最大で 20%にしたい考えを示した。

馬総統は 2012 年 1 月に再選を果たしたが、2016 年の総統選挙では、より脱原子力に積極的な民進党の蔡英文氏が当選し、同年 5 月に総統に就任した。蔡総統は 2020 年の選挙で再任されており、任期は 2024 年までとなっている。蔡政権は脱原子力への意思を鮮明にしており、2025 年までに電力供給の 50%を天然ガスで、30%を石炭で、20%を再生可能エネルギーで賄うとの目標を掲げている。

●原子力政策・計画

原子力発電

蔡政権は、2025 年までの脱原子力の実現を掲げている。同政権下で、第一、第二、第三各原子力発電所の 6 基のプラントは、運転許可が失効したら運転延長せずに廃止することとされており、第一原子力発電所の 2 基は 2018 年 10 月をもって恒久停止され、翌 2019 年 7 月には安全規制機関である原子能委員会より、廃止措置申請が許可された。

2017 年 1 月には、2025 年までの脱原子力が法制化されたものの、2018 年 11 月の住民投票で、この法規定を廃止するという民意が示され、今後の原子力を含むエネルギー政策の方向性は見通しがたい状況となっている。2019 年 1 月に経済部は、住民投票の結果を受けたエネルギー政策に関する検討結果を公表したが、既存炉の運転許可延長申請は間に合わず、また建設中のステータスにあって完工間近であるが政争の対象になり閉鎖状態に置かれてきた第四原子力発電所（ABWR×2 基、各 135 万 kW）の運開も、長期間を要する等の理由で難しいとしており、原子力発電所の運転継続は困難との結論を示している。

このように、2025 年までの脱原子力実現には反対する民意が示されたにも拘わらず政府がそれに対応した動きを見せない中、2019 年 12 月には第四原子力発電所の建設再開の是非を問う住民投票の実施が決定した。この住民投票を提案したのは、2018 年の住民投票を提案した原子力維持派の黃士修氏であり、投票は 2021 年 8 月に実施される。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

台湾はフロントエンドについて、海外に委託している。ウラン供給については、オーストラリアのパラディン・エナジー社、カナダのカメコ社および英国のリオ・ティント社の 3 社と、長期の供給契約を締結している。ウランの転換は、カメコ社および米国のコンバーダイン社と長期契約を締結し、2021 年までの必要分を確保している他、濃縮についてはウレンコ社およびフランス AREVANC 社（現 Orano 社）と契約を締結していた。両社

との契約は 2015 年で満了したが、ウレンコ社とは契約を 7 年延長している。燃料は、第一・第二発電所は米 AREVA Inc. (当時)、第三発電所は米ウェスティングハウス社から購入しており、まだ運転開始していない第四発電所については米国 GNF-A 社から購入することとなっていた。

台湾では、現在、使用済燃料は発電所のプールで保管されている。また、第一および第二原子力発電所では、乾式貯蔵施設の建設が進められているが、まだ操業には至っていない。現在、使用済燃料の再処理は実施されていないが、台湾電力公司是 2015 年 2 月に、1,200 体の使用済燃料の再処理を海外委託する国際入札を開始した。しかし立法院(国会)での審議において、入札における立法院の関与が不十分であることや、バックエンド基金の使用に関する法的規定がない中で基金を利用しようとしていると指摘されたことを受けて公告は取り下げられた。台湾電力公司是、立法院で再処理予算に関する承認が得られれば、再度入札を実施するとの意向を示していたが、いまだ取り組みは再開されていない。

放射性廃棄物管理・処分

使用済燃料は各原子力発電所サイト内で中間貯蔵した後、地層処分する予定である。台湾電力公司是サイト選定に向けて各地の岩盤の特性調査・評価を実施しており、地層処分場の建設は 2055 年頃に開始される見込みである。

また、政府は、現在の湿式貯蔵が限界に達する前に各原子力発電所に使用済燃料の乾式貯蔵施設を建設・操業させる方針である。第一・第二原子力発電所の施設については操業に向けた取り組みが進められているが、地元自治体の許認可の遅れもあり、まだ操業には至っていない。

なお低レベル放射性廃棄物に関して、候補サイトとされている台東県・達仁郷と金門県・烏坵郷での処分場設置の可否に関する住民投票の実施は遅れている。このように低レベル放射性廃棄物処分場の操業が遅れる中で、台湾では低レベル放射性廃棄物処分場および使用済燃料の集中中間貯蔵に向けた取組を推進する方針が打ち出されている。

●出所

- 経済部・エネルギー局
- 台湾電力公司
- 台湾原子能委員会
- 台湾行政院新聞局
- 中央通訊社
- 台湾行政院
- 台湾中央選挙委員会

(4) ベトナム

●基本情報

設備容量:0 万 kW 発電電力量:
0 億 kWh
運転中: 0 基 建設中: 0 基 計
画中: 0 基 原子力シェア: 0%

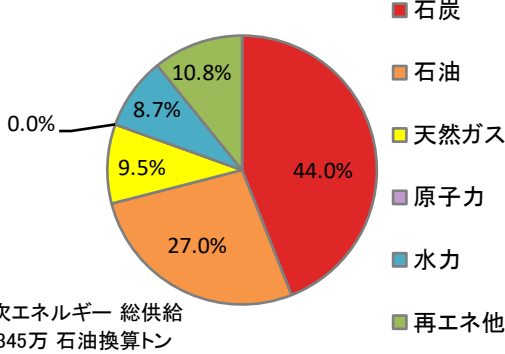
東南部のニントゥアン省に 2 基
ずつ 2 カ所の原子力発電所(総発電
設備容量 400 万 kW)の建設が計
画されていたが、2016 年 11 月、
政府が計画を白紙撤回。

▲ 原子力発電所(○内は基数)
△ 計画中、建設中の原子力発電所
■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設
C: 転換施設 E: 濃縮施設
F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設
● 放射性廃棄物管理施設
○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

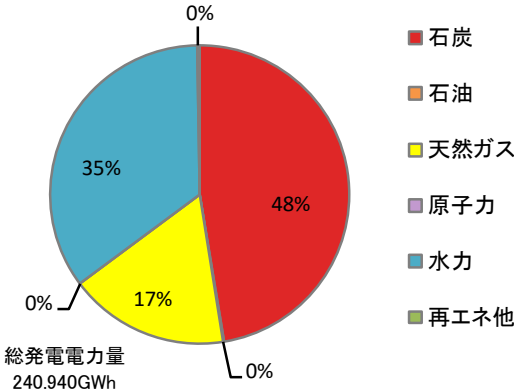
◎ ホーチミン

基本 情報	面積	32.9 万 km ²	人口	9,762 万人
	公用語	ベトナム語		
	通貨	1 ドン=約 0.004 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	社会主義共和国		
	議会	一院制 (定数 500 名 任期 5 年)		
	政府	首相 グエン・スアン・フック		
経済	GDP	約 3,498 億米ドル (2020 年、IMF 推計値) 成長率 2.91% (2020 年、越統計総局)		
	経済の特徴および概況			
	1986 年のベトナム共産党第 6 回大会でドイモイ (刷新) 政策が提唱されて以降、ベトナムは市場経済システムの構築と積極的対外開放政策に取り組んでいる。2000 年代に入り、海外直接投資も順調に増加し、2000 年～2010 年の平均経済成長率は 7.26% と高成長を達成した。2011 年以降、マクロ経済安定化への取り組みに伴い、一時成長が鈍化した。過去数年は ASEAN 域内でもトップクラスの成長率を達成 (成長率は 2016 年 6.21%、2017 年 6.81%、2018 年 7.08%、2019 年 7.02%)。2020 年は、新型コロナウイルス感染症の影響により 10 年ぶりの低水準の成長率となったが、近隣諸国がマイナス成長の中、ASEAN 内で最も高い成長率を記録した。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：599 石炭：210,115 天然ガス：6,170 億（立方メートル） ウラン：1,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 8,345 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 8,345万 石油換算トン
・エネルギー自給率 73.2%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：26,125 水力：18,341 原子力：0 その他：349										
電力供給体制の概要	商工省（MOIT）管轄下のベトナム電力公社（EVN）系列企業が発送配電事業の大半を担っている（一部 IPP 事業者等も存在）。										
電源種別発電電力量											
水力が最大の電源であるが、近年は石炭火力が伸び、ポートフォリオを三分する状況となっている。原子力発電は導入されていない。			<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 240,940GWh			■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量（百万 kWh）	189,349	発電電力量（百万 kWh）	240,940	電力純輸入量（百万 kWh）	988						
電源種別設備容量（千 kW）	火力：25,953 水力：16,387 原子力：0 その他：185										
電力供給体制の概要	商工省（MOIT）管轄下のベトナム電力公社（EVN）系列企業が発送配電事業の大半を担っている（一部 IPP 事業者等も存在）。										
電力需要の推移と見通し											

過去 10 年間の電力需要は 10.5%増加しており、2020 年中にも策定される予定の第 8 次国家電力開発マスタープラン（PDP8）では、2030 年の電力需要は 4,900 億 kWh、2050 年時点で 9,760 億 kWh とされている。

●エネルギー政策・計画

ベトナムでは高い経済成長を背景に、社会経済発展を支える電力の安定供給のため、天然ガス・石炭火力の開発に加えて、原子力発電の導入も計画されてきた。

グエン・タン・ズン首相（当時）が 2011 年 7 月に承認した第 7 次国家電力開発マスタープラン（PDP7）では、2020 年におけるベトナムの総発電電力量は 3,300 億 kWh と想定されており、その内訳は水力 19.6%、石炭火力 46.8%、天然ガス火力 24%、再生可能エネルギー 4.5%、原子力 2.1%、輸入 3%となっていた。しかし、近年の経済成長の鈍化をうけて PDP は修正された。修正版 PDP では、原子力発電の導入は 2030 年頃とされ、同国の原子力開発計画はペースダウンしていた。さらに政府は 2016 年 11 月、ニントゥアンにおける 2 カ所の原子力発電所建設計画を白紙撤回することを国会に提案し、国会はこれを承認した。

●原子力政策・計画

原子力発電

ベトナムでは工業省（MOI : 現 MOIT）とベトナム原子力機構（VAEI）等が中心となって 1996 年から 2001 年にかけて原子力発電の導入に関する検討が実施された。その後 2002 年 3 月に政府が設置した運営委員会（NEPIO）により、予備的なフィージビリティ調査（FS）が開始された。

予備的 FS の結果に基づき、政府は 2008 年 3 月、同国初の原子力発電所としてニントゥアン省の 2 カ所に 4 基（計 400 万 kW）建設することを決定し、計画は 2009 年 11 月に国会で承認された。

2010 年 10 月には第 1 発電所の建設に関するロシアとの政府間協定（IGA）、2011 年 10 月には第 2 発電所の建設に関する日本のとの IGA が締結され、以降、FS や人材育成等が両国の協力のもと進められてきた。しかし政府は 2016 年 11 月、これらの建設計画を白紙撤回することを国会に提案し、国会はこれを承認した。政府が原子力開発計画を断念した背景には、経済成長率の鈍化、（計画当初は、年率平均 7.5～8%の成長が想定されていたが、現在では成長率は最高でも 6%程度）、省エネ技術の進歩による電力消費の効率化が見込まれること、建設投資コストの増大（福島第一原子力発電所事故をうけた安全強化策を考慮することで、建設投資額は 2009 年時点の試算額から倍増し 180 億ドルにのぼる）等がある。

●出所

- 露 ROSATOM 国営原子力会社
- ベトナム外務省
- ベトナム原子力機構
- ベトナム国会
- ベトナム電力公社
- ベトナム放射線・原子力安全規制庁
- ベトナム政府ポータルサイト
- ベトナム国営通信

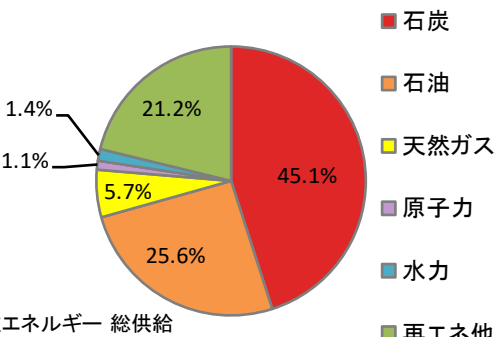
(5) インド

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 設備容量：688.5 万 kW 発電電力量：407 億 kWh 運転中：23 基 (PHWR19 基、BWR2 基、PWR (VVER) 2 基) 建設中：6 基 (PHWR3 基、FBR1 基、PWR (VVER) 2 基) 計画中：14 基 原子力シェア：3.2% 急激な経済成長に伴い電力需要の大幅な増大が予想されることから、原子力開発を推進。2032 年までに原子力発電設備容量を 6,300 万 kW に拡大するとの当初目標が、その後事実上 2027 年に 1,500 万 kW へと下方修正されるなど、見込み値に変動はあるものの、世界の原子力拡大を牽引する需要が見込まれる。原子力開発政策ではトリウム燃料サイクルを推進。				
基本 情報	面積	328.7 万 km ²	人口	13 億 6,641 万人
	公用語	連邦公用語はヒンディー語、他に憲法で公認されている州の言語が 21		
	通貨	1 ルピー=約 1.414 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制：上院 (250 議席)、下院 (545 議席) 主要政党：インド人民党 (BJP) が 2014 年 4、5 月の下院選挙で単独過半数を獲得し政権を樹立		
	政府	首相 ナレンドラ・モディ (BJP)		

経 済	GDP	2兆8,751億米ドル（2019年名目、世界銀行） 成長率 4.2%（2019年、インド政府）
	経済の特徴および概況	
	インドは1991年代前半の経済自由化路線への転換を機に飛躍的な経済発展を遂げた。リーマン・ショックに端を発する世界的な金融危機の影響の中でも6.7%の成長率を維持、2010～2011年度は8.4%まで回復したが、経済は減速。2014年度に入り、経済重視の姿勢を掲げるモディ新政権が成立。2014年度のGDP成長率は7.2%、2015年度は7.9%、2016年度は7.1%、2017年度は6.7%、2018年度は6.1%と高い成長率を維持したものの、2019年度は4.2%と減速。2020年度は、新型コロナウイルスの感染拡大防止策として全土ロックダウンを実施したことから、4-6月期のGDP成長率は前期比-23.9%と統計開始後最悪の水準に落ち込んだ。今後、コロナ禍からの経済回復に向けた政策及び政権運営が注目される。	

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：764 石炭：393,465 天然ガス：1兆4,890億（立方メートル） ウラン：77,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 9億1,944万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 91,944万 石油換算トン
・エネルギー自給率 62.4%（原子力含）、61.3%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：1.1%	

●電力

電源種別 設備容量 (千 kW)	火力：282,350 水力：45,447 原子力：6,780 その他：77,196				
電力供給 体制の 概要	電力供給体制は各州により異なる。事業者には、中央政府・州政府管轄下の公社、民間の電気事業者が存在する（原子力発電事業は中央政府が独占的に実施）。				
電力最終消費量 (百万 kWh)	1,201,105	発電電力量 (百万 kWh)	1,583,219	電力純輸入量 (百万 kWh)	-3,837
電源種別発電電力量					
石炭産出量の豊富なインドでは、石炭火力が発電電力量の約 70%以上を占めている。石炭火力に次ぐ主力電源は水力、天然ガス火力であり、原子力の比率は 2%程度に過ぎない。					

●エネルギー政策・計画

電力需要が増大しているインドでは、更なる発電設備の増設や送配電インフラの整備が喫緊の課題となっている。インドでは電力法に基づき、中央電力庁インド計画委員会が5年ごとに「国家電力計画」を策定する。2018年1月に発行された国家電力計画（対象期間2027年まで）では、2017年3月時点で約3億kWだった発電設備容量が、2027年3月には6億2,000万kWまで増大し、再エネ比率は17%から44%に上昇するとの予測が示されている。原子力発電設備容量は、2017年時点の約600万kWから2027年3月までに約1,700万kWにのぼる見通しとされており、政府が過去に示した2032年までに原子力発電設備容量を6,300万kWに拡大するという目標は下方修正されている。

なお、2016年に今回の国家電力計画案が示された時点では、石炭火力発電について、すでに建設中のプラントを除き2027年まで新たな建設計画を追加しない方針が示されていた。しかし、2018年に発行された正式版ではプラントの退役も踏まえ、2022年以降に容量追加が必要とされている。

●原子力政策・計画

原子力発電

インドは長期的な原子力政策として、国内に豊富に存在するトリウム資源の有効利用を目指し、次の3段階からなる増殖炉燃料サイクル計画を進めている。なお、高速増殖実験炉（FBTR）は既に稼働している。

- ・ 第1段階：天然ウランを燃料とする加圧重水炉（PHWR）でのプルトニウムの生産
- ・ 第2段階：高速増殖炉（FBR）でのプルトニウム利用およびトリウム照射によるウラン233の生成
- ・ 第3段階：改良型重水炉（AHWR）でのウラン233の利用およびトリウム照射によるウラン233の生成

インドは1960～70年代にかけて米国とカナダから原子炉を輸入したが、1974年に核実験を行ったために海外からの技術援助が打ち切れ、核不拡散上の国際的制約もあるために、上記のような国産のPHWRを開発し、自前で核燃料サイクルを推進する政策への転換を図ってきた。

しかし、2008年以降、政府は諸外国との協力の下での原子力開発拡大に向けて動き始めている。インドはこれまでにフランス、米国、ロシア、カナダ、韓国、オーストラリア、スリランカ等との間で二国間民生原子力協力協定に署名しており、日本との間でも2017年7月20日に日印原子力協定が発効した。

＜建設中の新規原子炉＞

現在建設中の新規原子炉は、下表の 6 基（PHWR3 基、高速増殖原型炉（PFBR）1 基、VVER2 基）である。

	炉型	設備容量（万 kW： グロス）	建設開始時期	運転開始予定時期
カルパッカム	PFBR	50	2004 年 10 月	2021 年 12 月
同 4	PHWR	70	2011 年 3 月	2021 年 9 月
ラジャスタン 7	PHWR	70	2011 年 7 月	2022 年 3 月
同 8	PHWR	70	2011 年 9 月	2023 年 3 月
クダンクラム 3	VVER	105	2017 年 6 月	2023 年 3 月
同 4	VVER	105	2017 年 10 月	2023 年 11 月
		計 540		

（出所）：World Nuclear Association, "Country Profiles"、インド原子力規制委員会（AERB）、インド原子力省（DAE）、インド原子力発電公社（NPCIL）

＜新設計画＞

国産炉の新設計画としては、2015 年 7 月に、ゴラクプール原子力発電所における国産 PHWR4 基（各 70 万 kW）の新設に対して、インド原子力規制委員会（AERB）の立地許可が発給された。さらに 2017 年 5 月には PHWR10 基（合計設備容量 700 万 kW）の建設が政府に承認された（対象ユニット名はカイガ、ゴラクプール、チュトカ、マヒ・バンスワラの 4 サイト）。これに伴い、政府は建設のための財政支出総額 1 兆 500 億ルピーについても承認した。このほか、タミルナドゥ州では高速増殖炉（FBR、50 万 kW）の建設が計画されている。現在建設中の 7 基のうち、カクラパー 3 号機は、2020 年 7 月に初臨界に達し、2021 年 1 月にグリッドに接続した。同機はインドで初めてとなる国産の 70 万 kW 級 PHWR となる。

国産炉以外では、インド原子力発電公社（NPCIL）とフランス電力（EDF）が 2018 年 3 月にジャイタプールに 6 基の欧州加圧水型原子炉（EPR）を建設するための枠組協定に調印した。2019 年 8 月に行われた印仏首脳会談では、2019 年中に同プロジェクトに関する最終合意を目指す方針で合意されたが、2021 年 3 月に至るまで、最終合意には至っていない。このほか、クダンクラムにはすでに建設中の 3 号機、4 号機に続いて、ロシアが VVER の建設を拡大する計画を進めている。さらに、米国の協力で AP1000 新設も計画されており、2019 年 3 月には米国と、6 基の AP1000 新設で合意した。インド政府は米国に対し、新設が可能なサイトとして、グジャラート州ミティ・ヴィルディとアンドラプラデシュ州コヴァーダの 2 カ所を示している。

ただしこれら米仏との交渉には時間を要しており、インド政府では 2021 年 3 月現在、

当面は国産の PHWR 炉を中心に増設計画を進めていく方向で検討している。

＜原子力損害賠償制度＞

海外の原子力企業、特に民間主体の米国企業がインドに進出するには、インドにおける原子力損害賠償制度の整備が不可欠とされてきた。

インドでは 2010 年 9 月に原子力損害賠償法が公布され、同年 10 月には政府が原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）に署名したが、米国からは同法の内容は CSC に適合していないとの見方が示されていた。こうした問題に対処するため、米印両国は連絡グループを設置して取り組みを進め、インドは 2015 年 6 月に原子力保険プールを設置した。さらにインドが 2016 年 5 月に CSC 締約国となったことから、米国を初めとする各国企業のインドにおける原子力事業への進出に道が開けた。

核燃料サイクル（ウラン資源確包含む）

インドでは、原子力庁（DAE）傘下の公社や研究機関が核燃料サイクル事業全般（ウラン探査・採鉱、燃料・重水製造、発電、再処理、廃棄物管理など）を実施している。燃料コンプレックス（NFC）のハイデラバード核燃料施設では、濃縮六フッ化ウランの二酸化ウラン粉末への転換、PHWR 用燃料の製造およびごく小規模な BWR 燃料の製造も行われている。また、バーバ原子力研究センター（BARC）の再処理プラント（トロンベイ、タラプール、カルパッカム）では、PHWR 使用済燃料の再処理が行われている。

放射性廃棄物管理・処分

インドは再処理施設などで発生する高レベル放射性廃棄物（HLW）をガラス固化した後、20～30 年間中間貯蔵し、最終的には地層処分する方針である。

原子炉や再処理施設で発生する放射性廃棄物は各サイトで貯蔵されている。また、BARC の高レベル放射性廃棄物の固化プラント（WIP）がタラプールとトロンベイにあり、ガラス固化体を地層処分するまで一時的に貯蔵するための中間貯蔵施設（S3F）がタラプールで操業中である。

●出所

- インド議会
- インド原子力発電公社（NPCIL）
- 計画委員会
- 原子力庁（DAE）
- 国際原子力機関（IAEA）
- 首相府
- 米務省

- カザトムプロム
- カメコ社ニュースリリース
- バーバ原子力研究センター (BARC)
- インド原子力規制委員会 (AERB)
- インド電力庁、国家電力計画

(6) バングラデシュ

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

ルプール(建設中②)

△

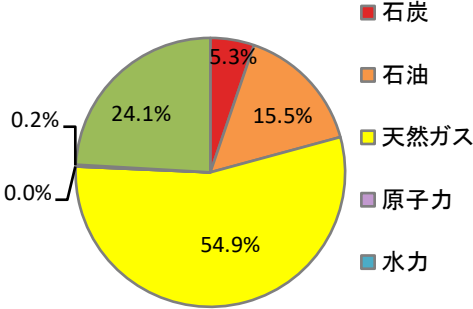
◎ダッカ

設備容量: 0 万 kW 発電電力量: 0 億 kWh 運転中: 0 基 建設中: 2 基 (PWR) 計画中: 0 基 原子力シェア: 0%

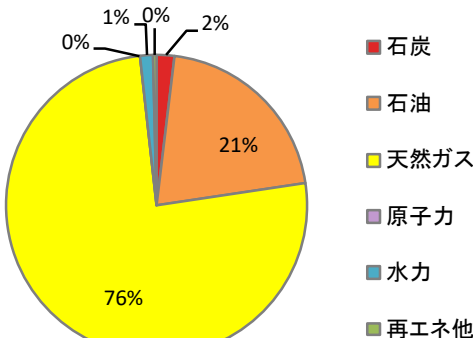
2010 年 12 月に国会が同国初のルプール原子力発電所建設プロジェクトを承認。2011 年 11 月に露 ROSATOM と建設へ向けた政府間協定に署名。同発電所 1 号機の商業運転開始は 2023 年、2 号機の運開は 2024 年の見込み。

基本情報	面積	14.7 万 km ²	人口	1 億 6,555 万人
	公用語	ベンガル語		
	通貨	1 タカ=約 1.227 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 (350 議席)		
	政府	首相 シェイク・ハシナ		
経済	GDP	2,099 億米ドル (2019 年、世界銀行) 成長率 5.24% (2020 年度暫定値、バングラデシュ統計局)		
	経済の特徴および概況			
	2019 年度 (2018 年 7 月-2019 年 6 月) のバングラデシュ経済は、8.13%の経済成長率を達成した。海外労働者からの送金は対前年度比で 8.7%増加した。しかし、輸出品の約 8 割が衣類品である点、海外労働者の海外送金への依存等構造的な脆弱性に加えて、天然ガスの枯渇によるエネルギーを中心とした輸入の増加が見込まれるため、今後の持続的発展に向けて、産業の多角化、財政構造の改革が課題である。また、海外からの更なる投資促進のため、電力・道路等の基礎インフラの整備が急務である。2020 年 4、5 月においては、新型コロナウイルス感染拡大により衣類品の輸出額及び送金額が落ち込んだ。しかし、6 月から 8 月においては衣類品の輸出、送金共に例年並みの水準に戻ってきている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：4 石炭：3,694 天然ガス：2,320 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 4,190 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 4,190万 石油換算トン
・エネルギー自給率 80.3%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別 設備容量 (千 kW)	火力：14,927 水力：230 原子力：0 その他：136				
電力供給 体制の 概要	送電は Bangladesh 電力系統会社（PGCB）、配電は Bangladesh 電力 開発庁（BPDB）や地域配電会社等によって行われている。				
電源種別発電電力量					
国内で豊富に産出する天然ガスによる 発電の割合が電源種別発電電力量にお いてほとんどを占めており、次いで石 油、石炭が続いている。現時点では原子 力発電は導入されていない。		 総発電電力量 78,612GWh			
電力最終消費量 (百万 kWh)	70,395	発電電力量 (百万 kWh)	78,612	電力純輸入量 (百万 kWh)	5,070

電力需要の推移と見通し

近年高い経済成長率を示してきたバングラデシュでは、今なお大きな問題となっている貧困を緩和するためには、今後年 7%以上の経済成長が必要とみなされている。現在の見通しでは、GDP 成長率を年 7%とした場合、電力需要を満たすために必要な発電設備容量が、2010 年の最大 645 万 4,000kW から 2030 年には最大 3,370 万 8,000kW まで上昇すると予測されている。

●エネルギー政策・計画

バングラデシュでは、貧困を緩和し、持続可能な社会経済的発展を達成するためには、電力の安定供給が不可欠として、2018 年に改訂された Power System Master Plan (PSMP) 2016 にて 2020 年までに 17GWe、2030 年に 42GWe、2041 年に 82GWe の発電能力を目指すことが示されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

バングラデシュでは、パキスタンからの独立以前の 1963 年に西部のルプールが原子力発電所の建設候補サイトとして選定された。1971 年の独立後、1980 年の建設プロジェクト認可、1986～87 年のフィージビリティ調査、2000 年のバングラデシュ原子力行動計画 (BANPAP) の承認などを経て、2010 年 4 月にバングラデシュ政府がロシアによる 100 万 kW の原子炉建設を閣議決定し、同年 5 月にロシアとの間でルプール原子力発電所プロジェクト (RNPP) に関する枠組協力協定が締結された。さらに同年 12 月にはバングラデシュ国会によって RNPP 実施を承認する決議が採択されている。

バングラデシュとロシアは 2011 年 11 月に、同発電所建設に向けた政府間協定を締結し、2015 年 12 月には、バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) と露 ROSATOM 国営原子力会社子会社の間で、建設・運転に関するターンキー契約が締結された。2016 年 6 月には、バングラデシュ原子力規制機関 (BAERA) がルプール原子力発電所の立地許可を発給した。2016 年 7 月には、同発電所建設のためのロシアからバングラデシュへの融資に係る政府間協定が締結された。ロシアは建設費用の 85%程度の資金を融資する。

ルプール原子力発電所では 2017 年 10 月に 1 号機の建設が開始され、2018 年 4 月に基礎工事が完了した。2 号機は 2018 年 7 月に建設が開始され、両機の運開時期は、それぞれ 2023 年、2024 年の見込みである。2018 年 3 月には、バングラデシュ科学技術省、ロシアの ROSATOM 国営原子力会社、インド原子力省が、ルプール建設事業において人材育成、経験の共有、コンサルティング等の支援を行う三国間の協力覚書 (MOU) を締結した。

バングラデシュ政府はルプールに続く 2 カ所目の原子力発電所建設を検討しており、この計画に中国の東方電気 (DEC) と核工業建設集团公司 (CNEC) が関心を示している模

様である。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

2010年5月に締結されたRNPPに関する枠組条約では、ウランやトリウムの鉱床開発、核燃料供給などにおいてバングラデシュとロシアが協力することが取り決められたとみられている。

放射性廃棄物管理・処分

現時点ではルプール原子力発電所から発生する放射性廃棄物の管理・処分に関する公式の方針は示されていない模様である。一方、BAEC が所轄する原子力研究施設（AERE）では、放射性廃棄物処分の前段階における安全管理についての半パイロット施設である中央放射性廃棄物処理・貯蔵施設（CWPS）が設置され、研究が行われている。

●出所

- IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh
- IAEA
- World Nuclear Association (WNA)
- バングラデシュ政府
- バングラデシュ電力系統会社（PGCB）
- バングラデシュ電力開発庁（BPDB）
- ダッカ配電会社（DPDC）
- バングラデシュ原子力委員会（BAEC）
- バングラデシュ電力エネルギー鉱物資源省（MPEMR）
- 原子力研究施設（AERE）
- 国営バングラデシュ通信
- ROSATOM 国営原子力会社

(7) タイ

●基本情報



▲ 原子力発電所 (○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設 (()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量: 0 万 kW 発電電力量: 0 億 kWh

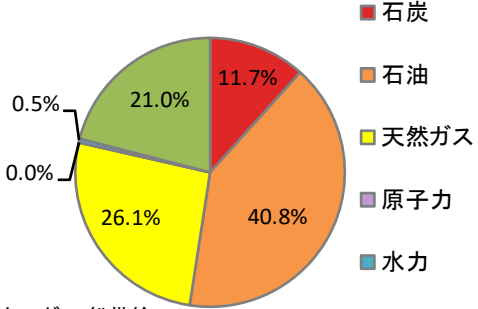
運転中: 0 基 建設中: 0 基 計画中: 0 基

原子力シェア: 0%

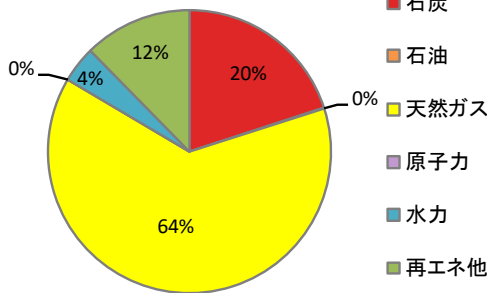
エネルギー省エネルギー政策計画局 (EPPO) の電源開発計画 (PDP2015) では、2035～2036 年に 100 万 kW の原子炉 2 基を運開する計画を提示。

基本 情報	面積	51.4 万 km ²	人口	6,641 万人
	公用語	タイ語		
	通貨	1 バーツ=約 3.33 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	上院 250 議席 (官選)、下院 500 議席 (民選) (なお、憲法の経過規定により、上院は当初 5 年間のみ 250 議席。それ以降は 200 議席。)		
	政府	国王 マハー・ワチラロンコン・プラワチラクラーオチャオユーファ 首相 プラユット・ジャンオーチャー		
経済	GDP	5,436 億米ドル (2019 年名目、IMF) 成長率 2.4% (2019 年、IMF)		
	経済の特徴および概況			
	インラック前政権は、全国一律の最低賃金の引き上げ、大卒者の初任給引き上げ等によって国内経済の強化を目指したが、政権発足後に北・中部地方で例年を上回る洪水が発生し、2011 年の経済成長率は予想を大きく下回る 0.1% に低迷。復旧・復興から始まり、内需が牽引する形で経済活動は回復、2012 年は 7.3% の成長を記録。2014 年 5 月の政変後緩やかな回復基調に転じ、15 年の経済成長は 3.0%、16 年は 3.3%、17 年は 3.9%、18 年は 4.1%、19 年は 2.4% であった。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：965 石炭：2,952 天然ガス：2,200 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 3,580 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 13,580 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 54.0%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：55,251　水力：3,667　原子力：0 その他：5,132				
電力供給体制の概要	国営のタイ電力公社（EGAT）が最大の発送配電事業者であるが、近年は IPP の参入も相次いでいる。				
電源種別発電電力量					
タイでは、総発電電力量に占める天然ガスの割合が高い。国内には天然ガス資源が確認されているが、近い将来枯渇するとみられている。また、発電用の天然ガスを輸入しているため、政府はエネルギー・セキュリティのために代替電源を検討している。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 182,297GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	188,012	発電電力量 （百万 kWh）	182,298	電力純輸入量 （百万 kWh）	25,663

電力需要の推移と見通し
タイ政府は、同国の電力需要が年平均 2.67%増加し、2036 年には約 3,261 億 kWh に達すると予測している。

●エネルギー政策・計画

エネルギー資源が豊富でないタイでは、資源開発を推進しつつエネルギーの効率的な利用によってエネルギー資源の輸入依存度を低下させることがエネルギー政策の基本方針とされている。タイのエネルギー政策において、原子力はエネルギー自給力を高める手段とみなされており、フィージビリティ調査（FS）を行ったうえ、原子力発電の経済的優位と公衆受容に関する詳細な調査結果に基づいて、政府の決定が行われることになっている。

●原子力政策・計画

原子力発電

タイ政府は 2010 年 3 月、2020～2028 年に 5 基の原子炉（各 100 万 kW）を運開させる方針を含む電源開発計画（PDP2010）を承認した。PDP2010 では、2020 年に 1 基目の原子炉が、2021 年に 2 基目が運開する予定になっており、初の原子力発電所建設に向けて米 Burns & Roe 社が行った FS 結果が、2010 年末に政府に提出された。

しかし、福島第一原子力発電所事故を受けて、アピシット首相（当時）は 2011 年 3 月、原子力発電の導入に関する計画の見直しをエネルギー省に指示した。エネルギー省は同年 4 月、国際原子力機関（IAEA）から法令整備や公衆受容が不十分との指摘を受けたとして、1 基目と 2 基目の原子炉の運開時期を 2023 年と 2024 年に変更することを発表した。さらに、タイ貢献党を中心として 2011 年 8 月に発足したインラック政権は 2012 年 6 月、PDP2010 を見直し、1 基目の完成時期を 2023 年から 2026 年に先送りすることとした。

2014 年の政変後に発足した軍による暫定政権のもとで、エネルギー省エネルギー政策計画局（EPPO）は 2015 年 6 月に、2015～2036 年にかけての電源開発計画（PDP2015）を発表した。PDP2015 では、1 基目の運開時期が 2035 年に、2 基目の運開時期が 2036 年に先送りされている。

タイ政府は、2017 年 3 月に中国の国家能源局（NEA）と原子力平和利用に関する協力予定を締結している。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

タイではウランの採鉱は行われていない。

また原子力発電を導入した場合、燃料供給も他国に委託することを現時点では検討している。

放射性廃棄物管理・処分

国営電力の EGAT が核燃料サイクルおよび放射性廃棄物管理に関する調査を実施している。

●出所

- IAEA “Country Nuclear Fuel Cycle Report: IAEA Technical Reports Series No.425, 2nd Edition, May 2005”.
- IAEA “CNPP”.
- IAEA “Site Safety Requirement and Site Selection for NPP in Thailand”、
2013 年 3 月
- タイ政府
- タイエネルギー省
- タイ電力公社

(8) マレーシア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

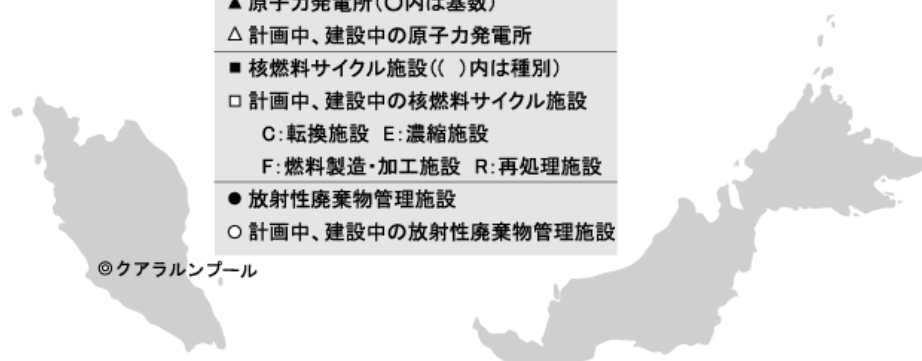
□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C:転換施設 E:濃縮施設

F:燃料製造・加工施設 R:再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



◎クアラルンプール

設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基

建設中：0 基

計画中：0 基

原子力シェア：0%

2011 年 1 月にマレーシア原子力開発会社（MNPC）を設立。政府は、原子力発電を導入する場合、1 基目を 2021 年、2 基目を 2022 年に運開させる方針であったが、現在、原子力発電導入の是非は検討中。

基本 情報	面積	33 万 km ²	人口	3,200 万人
	公用語	マレー語、中国語、タミール語、英語		
	通貨	1 リンギット＝約 25.1 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	立憲君主制（議会制民主主義）		
	議会	二院制。上院：70 議席、任期 3 年。44 名は国王任命、26 名は州議会指名。下院：222 議席、任期 5 年。直接選挙（小選挙区制）		
	政府	国家元首 アブドゥラ第 16 代国王 首相 ムヒディン・ヤシン		
経済	GDP	1 兆 3,534 億リンギット（2017 年名目、マレーシア統計局） 成長率 5.9%（2017 年、マレーシア投資開発庁）		
	経済の特徴および概況			
	ナジブ前首相は、2009 年 4 月の就任以降、「国民第一、即実行」のスローガンの下に 2010 年に発表した「新経済モデル」、「政府変革モデル」および「経済変革プログラム」を実施。また 2015 年には 2016 年から 2020 年までの五カ年計画である「第 11 次マレーシア計画」を発表し、2020 年までの先進国入りを目指し、国際競争力強化のための規制緩和・自由化を進め、国内では投資と国内消費に支えられた安定した成長を維持している。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：471 石炭：1,840 天然ガス：1 兆 1,690 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 9,343 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 9,343万 石油換算トン
・エネルギー自給率 105.2%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：26,432 水力：6,168 原子力：0 その他：1,790																		
電力供給体制の概要	最大の発送配電事業者である国営のテナガナショナル電力公社 (TNB) のほか、サバ州やサラワク州では州営の事業者等が発送配電事業を行っている。																		
電源種別発電電力量																			
マレーシアでは総発電電力量に占める天然ガスの割合が高く、政府はこの割合を下げるために燃料資源をバランスよく利用することを呼びかけており、石炭の利用も増えつつある。			<table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>45%</td></tr><tr><td>石油</td><td>1%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>38%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>0%</td></tr><tr><td>水力</td><td>15...</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>1%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 170,470GWh			電源種別	割合 (%)	石炭	45%	石油	1%	天然ガス	38%	原子力	0%	水力	15...	再エネ他	1%
電源種別	割合 (%)																		
石炭	45%																		
石油	1%																		
天然ガス	38%																		
原子力	0%																		
水力	15...																		
再エネ他	1%																		
電力最終消費量 (百万 kWh)	152,942	発電電力量 (百万 kWh)	170,469	電力純輸入量 (百万 kWh)	-1,488														
電力需要の推移と見通し																			
マレーシアでは、経済の高度成長に伴い 1980 年代から急速に電力需要が増加した。2011 年における電力消費量は 1995 年比で 3 倍程度まで伸びている。エネルギー委員会の試算では、2020 年から 2030 年の間に電力需要が毎年 1.8%増加するとされている。2015																			

年策定の第 11 次マレーシア計画 (MP) では、電力供給量が 2010 年の約 1,082 億 kWh から 2020 年には約 1,919 億 kWh に増大するとの予想が示されている。

●エネルギー政策・計画

マレーシア政府は、エネルギー・インフラの強化と共に、エネルギー安全保障を重要目標に掲げている。

政府が 2015 年 6 月に公表した第 11 次マレーシア計画 (MP : 2016~2020 年の経済開発計画) では、この目標の達成に向けた戦略の 1 つとして「発電セクターにおける安全保障のための供給源多様化の促進」を掲げている。その中で、代替エネルギー源確保のため、原子力発電導入について更なる検討を行い、法的枠組を整備した上で独立した規制委員会を設置する方針を示している。

なお、2021 年~2025 年の経済開発計画を示す第 12 次マレーシア計画は新型コロナウイルスにより、議会提出は 2021 年 3 月中の見込みとなっている。

●原子力政策・計画

原子力発電

原子力発電導入に関する最終決定はまだ正式になされていないが、政府は 2010 年に策定した「経済改革プログラム」(ETP) の 12 の経済重点分野に含まれたエネルギー分野において、導入プログラム (Entry Point Project : EPP) の 1 つとして原子力発電を検討していた。政府は原子炉 2 基を 2021 年と 2022 年に運開させる目標で、2013~2014 年までに立地候補等の評価を終えて 2016 年までに入札を行うことを目標として、2011 年 1 月にマレーシア原子力発電会社 (MNPC) を設立した。

福島第一原子力発電所事故後の 2011 年 7 月の MNPC 資料では 2021 年に初号機を運開させる目標は変わらず、サイト選定は 2013 年中、入札を 2014~2015 年に前倒しする暫定スケジュールが示された。しかし 2013 年に MNPC は、原子炉の建設開始が 2021 年以降になる見通しであると発表した。

その後、2018 年 9 月にマハティール前首相は安全性を理由に、原子力発電開発を推進しない方針を表明し、MNPC も閉鎖する意向を示した。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

核燃料サイクルに関する方針は、原子力発電の導入を見込んで今後取り組むべき課題とされており、国営電力会社であるテナガナショナル (TNB) に設置された原子力ユニット (NEU) が燃料調達、放射性廃棄物管理等について検討する予定である。

放射性廃棄物管理・処分

2015 年までに中低レベル放射性廃棄物処分場、2070 年までに使用済燃料の最終処分場の立地サイトを決定する予定であったが、2020 年 3 月現在、サイト決定に関する情報は確認されていない。

●出所

- エネルギー・グリーン技術・水省
- 首相府
- マレーシア原子力発電会社 (MNPC)
- テナガナショナル (TNB)
- IAEA
- 首相府、第 11 次マレーシア計画
- マレーシア原子力庁, “Nuclear Power Development in Malaysia – Preparatory Activities”
- 国営通信 (BERNAMA)

(9) インドネシア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C:転換施設 E:濃縮施設

F:燃料製造・加工施設 R:再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh
運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0%
 従来のムリア半島における建設計画は中止。新候補地バンカ島での 2 基の原子炉建設に向け、政府は 2010 年 10 月に州と覚書を締結。原子力庁は福島第一原子力発電所事故後も、原子力発電導入計画を継続する意向。

基本 情報	面積	192 万 km ²	人口	2.67 億人
	公用語	インドネシア語		
	通貨	1 ルピア＝約 0.007 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	大統領制、共和制		
	議会	国会（DPR）：定数 575 名（任期 5 年）、地方代表議会（DPD）：定数 136 名（任期 5 年）、国民協議会（MPR）：711 名（国会議員 575 名および地方代表議員 136 名で構成）		
	政府	大統領 ジョコ・ウィドド		
経済	GDP	1 兆 1,191 億米ドル（2019 年名目、世界銀行） 成長率 5.02%（2019 年、インドネシア政府）		
	経済の特徴および概況			
	政治社会情勢及び金融の安定化、個人消費の拡大を背景として、2005 年以降の経済成長率は、世界金融・経済危機の影響を受けた 2009 年を除き、5%後半～6%台という比較的高い成長率を達成。2010 年には一人当たり名目 GDP が 3,000 ドルを突破した。ただし、経常収支の赤字化や通貨安もあり、輸出促進による収支改善が課題。			

●エネルギー

保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：498 石炭：225,132 天然ガス：2 兆 8,390 億（立方メートル） ウラン：8,400（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）														
一次エネルギー供給 2 億 3,113 万石油換算トン	<table><thead><tr><th>エネルギー源</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>23.9%</td></tr><tr><td>石油</td><td>33.4%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>16.8%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>0.0%</td></tr><tr><td>水力</td><td>0.8%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>25.0%</td></tr></tbody></table> 一次エネルギー 総供給 23,113万 石油換算トン	エネルギー源	割合 (%)	石炭	23.9%	石油	33.4%	天然ガス	16.8%	原子力	0.0%	水力	0.8%	再エネ他	25.0%
エネルギー源		割合 (%)													
石炭		23.9%													
石油	33.4%														
天然ガス	16.8%														
原子力	0.0%														
水力	0.8%														
再エネ他	25.0%														
エネルギー自給率 195.0%（原子力未導入）															
一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入															

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：56,383 水力：5,741 原子力：0 その他：2,141																		
電力供給体制の概要	国営インドネシア電力公社（PLN）が独占的に電力供給を行っており、発電については私企業も発電会社を設立することが可能であるが、PLN に売電すべきであるとされている。																		
電源種別発電電力量																			
インドネシアで最も豊富に存在しているのは石炭資源であり、電源構成においても最大のシェアを占めている。水力発電は高い潜在性をもつ電源とされているが、ジャワ島を除いて効果的に活用されていない。		<table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>56%</td></tr><tr><td>石油</td><td>5%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>21%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>0%</td></tr><tr><td>水力</td><td>8%</td></tr><tr><td>再エネ他</td><td>10...</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 283,771GWh				電源種別	割合 (%)	石炭	56%	石油	5%	天然ガス	21%	原子力	0%	水力	8%	再エネ他	10...
電源種別	割合 (%)																		
石炭	56%																		
石油	5%																		
天然ガス	21%																		
原子力	0%																		
水力	8%																		
再エネ他	10...																		
電力最終消費量（百万 kWh）	256,047	発電電力量（百万 kWh）	283,771	電力純輸入量（百万 kWh）	1,500														
電源種別設備容量（千 kW）	火力：53,517 水力：5,190 原子力：0 その他：2,273																		
電力供給体制の概要	国営インドネシア電力公社（PLN）が独占的に電力供給を行っており、発電については私企業も発電会社を設立することが可能であるが、																		

	PLN に売電すべきであるとされている。
電力需要の推移と見通し	
原子力庁（BATAN）は 2010 年 6 月の国際原子力機関（IAEA）におけるプレゼンテーション資料において、2025 年にかけて国内における電力供給量が現在の 2 倍以上になり、中でも天然ガスによる供給が大幅に増加するとの予測を示している。また、2014 年の国家エネルギー政策（NEP）でも、2025 年までに総発電設備容量を 1 億 1,500 万 kW にすることが計画されている。	

●エネルギー政策・計画

インドネシアでは、2006 年 1 月に大統領令 2006 年第 5 号として制定された「国家エネルギー計画（NEP : National Energy Plan）」で、石油依存度の低減、エネルギー源の多様化、貧困の削減、経済成長、環境に優しい開発の促進などの観点から、全部門におけるエネルギー利用の転換の必要性が強調されている。また同大統領令を実現させるため、2014 年に発行された政令 79/2014（国家エネルギー政策）で、2025 年における各エネルギー源のシェアに関する目標も設定されており、石炭は 30%、石油は 25%まで削減し、天然ガスは 22%以上、新エネルギーおよび再生可能エネルギーは 23%以上（新エネルギーには原子力を含む）との割合が示されている。

政府は、大統領令 2006 年第 5 号のほかにも新エネや再生可能エネルギーに関する規則や政策を策定しており、同国のエネルギー政策の中で原子力発電は化石燃料への依存度の低減や長期的なエネルギー供給、大気汚染などの面で役割を果たすことが期待されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

インドネシアでは、2007 年 2 月制定の「国家長期開発計画（2005-2025 年）に関する法律 2007 年第 17 号」において、2015 年から 2019 年の間に原子力発電を開始する方針が示された。BATAN は、ムリア半島を有力候補地として原子力発電導入計画を進め、1 号機を 2019 年までに運開することを目指していたが、2009 年内に実施が予定されていた入札は同年 5 月、無期限延期が決まった。

BATAN は 2010 年 10 月に、バンカ・ブリトゥン州のバンカ島を新たな候補地として、同島における原子力発電所建設計画に関する同意覚書を州政府と締結した。同島西部のムントックと南部のペルミスが候補サイトとなる見込みで、2011 年 1 月にはバンカ島におけるフィージビリティ調査の入札を実施した。また、エネルギー鉱物資源省も同年 6 月、ジャカルタで開催された世界経済フォーラム東アジア会議において、同国は原子力発電利用の可能性を完全に放棄したわけではないと述べた。

なお BATAN は非商用／実験用発電炉として、第 4 世代炉・高温ガス炉（HTGR: 熱出力 3 万 kW）を将来的に建設・運開させる計画を進めており、このプロジェクトは、同国

における将来的な商用発電炉の導入を見据えたものと位置付けられている。2015 年 4 月には、この HTGR の概念設計に係る契約を、露 ROSATOM 国営原子力会社の子会社が参加するコンソーシアムが受注した。その後同年 6 月に BATAN と ROSATOM は、原子力平和利用の進展に向けた覚書（MOU）に署名した。

2017 年、BATAN は商業用小型高温ガス炉（HTR）の導入に向けた試験・実証炉（RDE）の基本工学設計（BED）を終え、同年に原子力規制庁（BAPETEN）からスルボンにある BATAN の原子力研究総合施設に RDE を設置するサイト許可を取得した。2018 年 3 月には詳細工学設計（DED）を開始し、同年 8 月には RDE 建設事業の一環として、BATAN の原子力技術安全センターが中国の北京にある清華大学の核能及新能源技術研究院（INET）と人材の能力開発に係る提携契約を締結した。

2019 年 1 月には、BATAN の原子力技術安全センター（PTKRN）が、DED の第 2 フェーズに関する報告書を BAPETEN に提出した。BATAN 原子力技術部門のスラントロ次長は、試験・実証炉の開発計画プロセスでは、両機関の協力が設計および許認可プロセスにおける能力強化につながるとコメントしている。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

インドネシアの原子力法では、BATAN が燃料サイクルにおける概要調査や探査のほか、企業等と協力して核燃料の原料の生産・調達を行う旨が規定されている。また、非商業ベースでの核燃料およびアイソトープの製造は BATAN が行うが、商業ベースの核燃料製造については企業等が実施することとされている。BATAN は、2015 年 12 月のジャカルタにおけるワークショップで、露 TVEL 社との間で、インドネシアの研究炉・実験炉での利用を念頭にいた燃料サイクル分野における協力の枠組構築に向けた MOU に署名した。

放射性廃棄物管理・処分

原子力法では、BATAN が放射性廃棄物管理を行うことが規定されており、高レベル放射性廃棄物処分場設置の責任も BATAN に課されている。処分場のサイトは、下院の承認を得たうえで政府が決定することになっている。

BATAN は 2007 年のワークショップにおいて、使用済燃料の管理方針として、ワンスルーの方針を採用し、原子力発電所を建設・運転した場合、使用済燃料はサイト内で暫定貯蔵後、中期的には中間貯蔵施設で管理する見込みを示している。なお、ROSATOM は、2010 年 12 月のジャカルタにおけるプレゼンテーションで、ロシアが建設した原子力発電所で発生する放射性廃棄物についてはロシアが引き取り、処分するオプションも提示していた。

●出所

- 在インドネシア日本国大使館

- Achmad S. Sastratenaya, Ariyanto Sudi (BATAN) , “Nuclear Energy Development in Indonesia,” June 2010.
- OECD/IEA, Energy Policy Review of Indonesia, 2008
- FNCA, Updated Consolidated Report on Radioactive Waste Management in FNCA Countries, March 2007
- インドネシア原子力庁 (BATAN)
- 中国核工業建設集団公司 (CNEC)

(10) パキスタン

●基本情報

イスラマバード◎

▲ チャシュマ④(計画中①)

▲ カラチ①(建設中②)

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

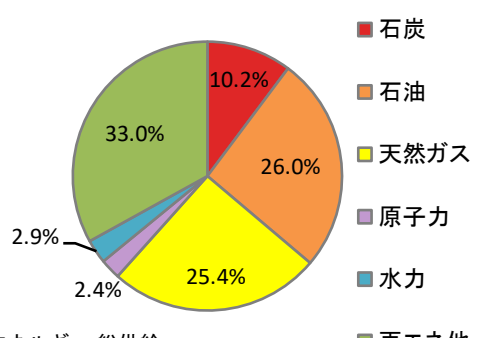
設備容量：233.2 万 kW 発電電力量：91 億 kWh

運転中：6 基 (PWR5 基、PHWR1 基) 建設中：1 基 計画中：1 基 原子力シェア：9.1%

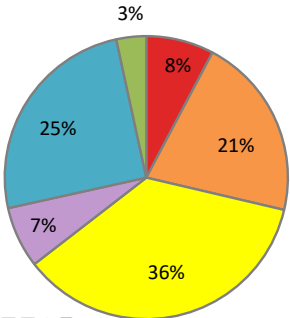
政府は原子力発電設備容量を 2030 年までに 880 万 kW に拡大する方針。2015 年 8 月にカラチ 2 号機、2016 年 5 月にカラチ 3 号機が建設開始。チャシュマ 4 号機は、2017 年 9 月に商業運転を開始。

基本 情報	面積	79.6 万 km ²	人口	2 億 777 万人
	公用語	ウルドゥー語、英語		
	通貨	1 ルピー＝約 0.639 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	連邦共和制		
	議会	二院制		
	政府	首相 イムラン・カーン		
経済	GDP	約 3,145 億米ドル (2018 年、世界銀行) 成長率 3.29% (2018/2019 年度パキスタン財務相経済白書)		
	経済の特徴および概況			
	2013 年 6 月の総選挙で勝利したナワズ前政権は、経済・財政の立て直しを政権の重要課題として位置づけ、徴税強化・電力補助金削減等の各種改革に着手。 2013 年 9 月に IMF から EFF (拡大信用供与ファシリティ) を通じた 3 年間で 66.4 億ドルの融資が承認された。パキスタン政府は、EFF の下、財政赤字削減、歳入増加、電力セクター改革、投資環境整備、国営企業改革等に取り組み、2016 年 8 月、全てのレビューを完了した。2018 年 8 月に発足した現政権は、深刻な外貨準備高不足に直面し、2018 年 10 月、IMF に対し、財政支援を要請した。 2019 年 7 月に IMF 理事会は、パキスタンに対する 39 ヶ月に及ぶ約 60 億ドルの EFF (拡大信用供与ファシリティ) を承認した。今後は、IMF の EFF のコンディショナリティ (歳入改革、電力等の循環債務の問題等) をどう満たしていくかが問われている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：50 石炭：188,656 天然ガス：5,430 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 1,128 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 11,128万 石油換算トン
・エネルギー自給率 61.1%（原子力含）、58.6%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：2.4%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：24,324　水力：7,270　原子力：1,430　その他：1,856										
電力供給体制の概要	送電事業は国家送電会社（NTDC）、配電事業はパキスタン電力会社（PEPCO）傘下の配電会社等によって実施されている他、カラチ電力供給会社（KESC）が送配電事業を行っている。										
電源種別発電電力量											
石炭火力発電が約 40%、水力発電が約 30%を占めている。原子力発電の比率は 5%弱だが、今後拡大が予想される。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 149,186GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量（百万 kWh）	121,488	発電電力量（百万 kWh）	149,185	電力純輸入量（百万 kWh）	558						
電力需要の推移と見通し											
2005 年にパキスタン政府が承認した 2005－2030 年のエネルギー保障行動計画では、2030 年までに発電設備容量が 14,331 万 kW 増加し、石炭や原子力に加え、風力や太陽光などの再生可能エネルギーの設備容量も増加するとされている。											

●エネルギー政策・計画

国内エネルギー源（石炭、水力、原子力、再生可能エネルギー）の開発と輸入依存度の減少により、競争力を維持しうる価格で持続可能なエネルギー供給を確保することが長期的エネルギー政策の目標とされている。

一方で、電力需要の急増と配電設備の不備による電力不足によって停電が頻発し、産業界と国内の治安に悪影響を及ぼしていることから、この危機に対処するために節電を推進するとともに、水力に代えて原子力の拡大を検討している模様であり、2005年に政府が承認した2005－2030年のエネルギー安全保障行動計画では、2030年までに原子力発電設備容量を880万kWに拡大する方針が示されている。2017年9月のIAEA総会でのパキスタン政府代表の演説でも、この方針を堅持する方針が表明された。

●原子力政策・計画

原子力発電

1970年代にカナダ製CANDU炉を用いた同国初のカラチ原子力発電所1号機が運転を開始した。その後は中国との協力で原子力開発が進められており、2000年代に中国製PWR（全て30万kW級）を採用したチャシュマ原子力発電所1号機が商業運転を開始し、その後2号機が2011年5月に、3号機が2016年12月に、4号機が2017年9月に運転を開始した。さらに2017年11月には、中国核鉍業集团公司とパキスタン原子力委員会が5号機の建設に向けた協力協定を締結している。5号機については、2020年に環境影響評価が実施された。

カラチ原子力発電所については、2015年8月に2号機、2016年5月に3号機として、中国が自主開発する第3世代炉の華龍1号（110万kW）の建設が開始されている。両機の運転開始時期は、それぞれ2021年5月、2022年4月と見込まれている。2018年10月には、カラチ3号機、2019年6月には2号機の原子炉建屋のドームが設置された。また、2020年9月には2号機において高温機能試験が実施され、2020年11月には2号機炉心への燃料装荷が開始、2021年2月にグリッド接続、2021年3月には初臨界に達した。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

原子炉の新設とともに核燃料サイクルの確立が目指されている。わずかながらウランを産出するパキスタンでは、2015年以降、350トンの U_3O_8 の生産が目標されている他、転換・濃縮・燃料加工施設の建設に向けた準備も行われている模様である。

放射性廃棄物管理・処分

パキスタン原子力委員会（PAEC）が放射性廃棄物管理を担当している。使用済燃料は原子力発電所サイト内で貯蔵されており、現時点では最終的な管理方針は決定されていない模様である。

●出所

- IAEA, Country Nuclear Power Profiles 2011 Edition: Pakistan
- IAEA, Power Reactor Information System
- IAEA, Statement by the Leader of the Pakistan Delegation, SIXTY-FIRST ANNUAL GENERAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
- Medium Term Development Framework 2005-2010, Planning Commission, Government of Pakistan, May 2005.
- パキスタン外務省
- パキスタン原子力委員会 (PAEC)
- 国家送電会社 (NTDC)
- パキスタン電力会社 (PEPCO)
- カラチ電力供給会社 (KESC)
- 駐カラチ中国総領事館
- 中国核工業総公司 (CNNC)

(11) フィリピン

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

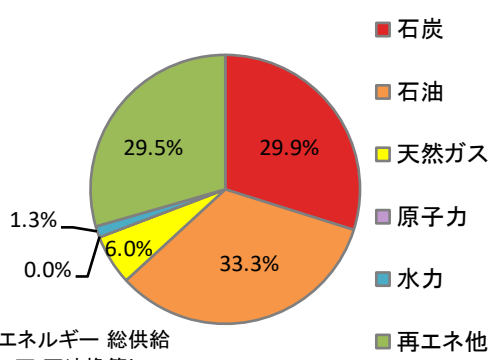
● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

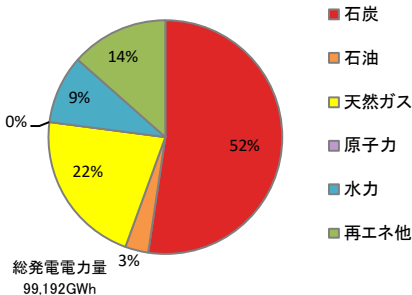
運転中：0基 建設中：0基 計画中：0基 原子力シェア：0%
 1970～80年代に1基の建設工事を進めていたが、開発計画が中止され、以降新規建設の計画は立てられておらず、運転中の発電所も存在しない。

基本 情報	面積	29.9 万 km ²	人口	約 1 億 98 万人
	公用語	フィリピン語、英語。80 前後の言語がある。		
	通貨	1 ペソ＝約 2.14 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制（上院：24 議席、任期 6 年、下院：302 議席、任期 3 年）		
	政府	大統領 ロドリゴ・ドゥテルテ		
経済	GDP	3,568 億米ドル（2019 年、IMF） 成長率 5.7%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
	同国の主な産業は、ビジネス・プロセス・アウトソーシング（BPO）産業を含むサービス業（GDP の約 6 割）、鉱工業（GDP の約 3 割）、農林水産業（GDP の約 1 割）（2019 年）である。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：15 石炭：2,556 天然ガス：990 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 6,005 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 6,005万 石油換算トン
・エネルギー自給率 47.9%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）		火力：16,967　水力：3,713　原子力：0 その他：3,267																	
電力供給体制の概要		発電は独立系発電事業者（IPP）が中心である。送電はフィリピン送電会社（NGCP）が行っている。配電はマニラ電力会社（MERALCO）を中心に 100 を超える民間電力会社と地方電化協同組合が行っている。																	
電源種別発電電力量																			
石炭火力発電が約 50%を占めており、天然ガス等も含めて 75%以上を火力発電が占めている。再生可能エネルギーについては、地熱発電を中心に約 15%を占める。		 <table><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>52%</td></tr><tr><td>石油</td><td>3%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>22%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>0%</td></tr><tr><td>水力</td><td>9%</td></tr><tr><td>再生エネ他</td><td>14%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 99,192GWh				電源種別	割合	石炭	52%	石油	3%	天然ガス	22%	原子力	0%	水力	9%	再生エネ他	14%
電源種別	割合																		
石炭	52%																		
石油	3%																		
天然ガス	22%																		
原子力	0%																		
水力	9%																		
再生エネ他	14%																		
電力最終消費量 （百万 kWh）	82,605	発電電力量 （百万 kWh）	99,192	電力純輸入量 （百万 kWh）	0														
電力需要の推移と見通し																			
2016 年に出されたフィリピン中長期開発計画（PDP）では、今後の電力需要予測として、2040 年の最大電力需要が 2015 年の約 4 倍近くである 4929 万 kW になると試算している。この電力需要に応えるため追加で 4376 万 kW の電力供給能力が必要であると																			

している。

●エネルギー政策・計画

フィリピンでは、2018 年の電源構成の 75%が火力、次いで 10%が地熱となっている。特に石炭火力は全体の 50%を占めている。同国では電力消費量が着実に増加しており、フィリピン国家経済開発庁が策定している「フィリピン中長期開発計画 (PDP) 2017－2022 年版」によると、2040 年までに最大電力需要は 2015 年比で約 4 倍になると想定されており、電力供給不足を回避するために追加の電源の開発が求められているものの、具体的な電源開発は民間事業者に委ねられていた。エネルギー省は 2020 年 10 月に再生可能エネルギーの強化のため、石炭火力発電の新設申請の受付を停止すると発表し、特に地熱発電については外国資本によるプロジェクトを解禁し、再生可能エネルギーを促進する方向にシフトしている。

●原子力政策・計画

原子力発電

1973 年にバターン原子力発電所を建設することを決定し、1985 年にほぼ完成に至ったが、大統領の失脚や 1986 年のチェルノブイリ原子力発電所事故などの影響により開発が中断された状態となっていた。

フィリピンのエネルギー省は 2007 年 8 月に原子力発電の導入検討提案の承認を受け、原子力開発のプロジェクトを立ち上げた。2008 年には、IAEA に対して、バターン原子力発電所の開発再開の可能性評価の要請を行っている。しかし、その後は 2011 年の福島第一原子力発電所事故の影響もあり、検討が再び停滞していた。

2016 年のドゥテルテ政権発足以降、同年 11 月には、エネルギー源多様化のために原子力発電の導入を検討する意向をエネルギー省が発表し、原子力発電計画実施機関 (NEPIO) を設置したうえで、検討を進める方針を示した。2018 年には、エネルギー省より原子力政策に係る提言が大統領に提出され、その提言の中ではバターン原子力発電所を閉鎖したうえで新設することも検討する旨が言及されていた。

原子力分野における国際協力について、ロシアと 2017 年 5 月に露 ROSATOM 国営原子力会社との間で原子力平和利用に係る協力覚書を調印し、フィリピンにおける原子力基盤整備にロシアが協力することで合意した。同年 11 月には ROSATOM との間で原子力分野における協力覚書 (MOC) に調印した。同 MOC は、フィリピン国内のインフラ調査、バターン原子力発電所の建設再開可能性評価、及び浮揚式原子力発電所の建設を検討するためのフェージビリティ・スタディ (FS) 実施にロシアが支援する内容となっている。

●出所

- WNA, Emerging Nuclear Energy Countries

- フィリピンエネルギー省 DOE
- フィリピン国家経済開発庁 NEDA

(12) オーストラリア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

運転中：0基

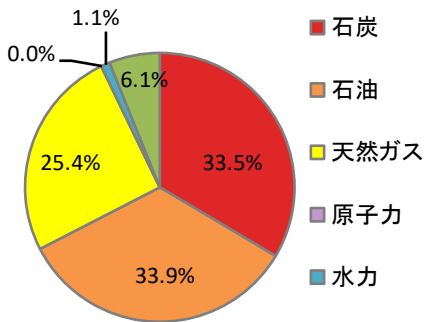
建設中：0基

計画中：0基

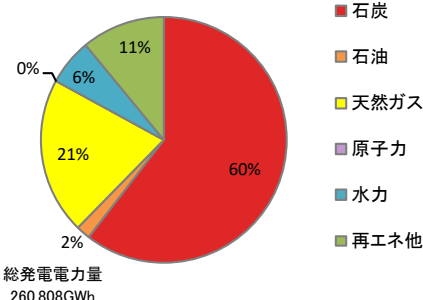
法律などで禁止されていることもあり、国内で原子力発電所は稼働していない。環境対策として、原子力利用の政府への提言などは行われているものの、2021年現在、具体的な計画はない。

基本 情報	面積	769 万 km ²	人口	2,565 万人
	公用語	英語		
	通貨	1 豪ドル＝約 74.07 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	二院制 (上院：定員 76、任期 6 年、下院：定員 151、任期 3 年)		
	政府	首相 スコット・モリソン		
経済	GDP	1 兆 3,871 億米ドル (2019 年名目、IMF)		
		成長率 - 0.2% (2019/2020 年度、豪州統計局)		
	経済の特徴および概況 豪州経済は、1991／92 年度から 28 年連続して経済成長を実現。2018 年度の GDP は 1991 年度に比べ 2 倍以上の成長を達成したが、新型コロナウイルスの影響により 2019 年度第 3 及び第 4 四半期にマイナス成長を記録し、経済成長が途絶えリセッションに突入した。政府は 2020 年度の実質成長率を-1.5%、2021 年度を 4.75%と予想している。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：4,973 石炭：2,148,451 天然ガス：3 兆 4,710 億（立方メートル） ウラン： 1,174,000（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 2,802 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 12,802万 石油換算トン
・エネルギー自給率 321.5%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：46,445 水力：8,523 原子力：0 その他：14,306										
電力供給体制の概要	主要な州では、エネルギー市場運営者（AEMO）による全国電力市場（NEM）が運営されており、多様な発電・小売事業者が存在している。										
電源種別発電電力量											
石炭火力発電が 60%と大半を占めており、天然ガスと合わせて 80%以上を火力発電が占めている。			<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table>			■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	213,302	発電電力量 （百万 kWh）	260,808	電力純輸入量 （百万 kWh）	0						
電力需要の推移と見通し											
1998 年に全国統一電力市場（NEM）開始以降、総発電容量は 3335 万 kW から 5000 万 kW に上昇している一方、電力需要は 2570 万 kW から 3092 万 kW までしか上昇しておらず、2005 年以降はほぼ横ばいになっている。											

●エネルギー政策・計画

オーストラリアでは、2018年の電源構成の83%が火力であり、特に全体の60%を占める石炭火力に大きく依存している。2000年段階では、石炭火力の比率は83%であったが、国際的に気候変動への対応や二酸化炭素排出量削減対策が必要となったことから、2001年に再生可能エネルギー発電導入目標（RET）を導入し、石炭火力の割合は上掲のとおり60%まで減少、代わりに再生可能エネルギーが占める割合が2001年から2018年にかけて8%から17%に上昇した。2020年5月には低炭素排出技術の開発を推進するための「技術投資ロードマップ」を公表し、クリーンエネルギー開発の推進を掲げている。

●原子力政策・計画

原子力発電

1998年の「オーストラリア放射線防護・原子力安全法」及び1999年の「環境保護・生物多様性保全法」により、オーストラリアでは原子力発電所の建設や、建設承認が禁止されており、原子力発電は未導入となっている。

2006年に当時のハワード首相は原子力発電導入に係るタスクフォースを設置し、オーストラリアにおける原子力発電導入の可能性について、核燃料サイクルや原子力発電が果たす役割などを示す報告書を作成した。その報告書の中では、低炭素排出量かつベースロード電力を供給できる点をメリットとして挙げたうえで、15年程度で原子力発電所が稼働する可能性がある旨記載された。

その後も同国では州、連邦などさまざまなレベルで原子力発電導入に関する議論の提起が行われている。2016年5月には、南オーストラリア州が設置した燃料サイクル委員会が同州政府に対して、「燃料サイクルの推進に係る報告書」を提出し、その中で原子力発電を禁止する連邦法規定を撤廃すべきとの提案を行った。しかし、同年11月に州政府は、費用対効果等の観点から、この提案を却下した。

産業界からも2017年9月に、鉱業協議会（MCA）が原子力発電導入の再検討を提言する報告書を政府に提出、同年12月には原子力禁止条項の撤廃を政府に提言している。

2019年8月には、連邦政府が連邦議会下院の環境エネルギー常任委員会に対して原子力利用に関する調査を依頼した。同年12月に示された調査報告書の中では、①将来のエネルギーミックスの一部としての原子力技術の将来性を検討すること、②原子力利用に関する技術的・経済的評価、利用にあたっての諸課題の検討や公衆の理解促進のための取り組みの検討を実施すること、③第3世代炉以降の新型炉に限って、現状の原子力発電利用モラトリアム解除の可能性を検討すること、の3点が政府への勧告として示された。

2020年5月に連邦政府より公表された温室効果ガス排出削減技術投資ロードマップでは、原子力に関して小型モジュール炉（SMR）の導入可能性についての言及があり、海外の開発状況を注視していく必要があるとしている。また同年11月にビクトリア州議会環境計画委員会により発表された原子力発電の法的禁止に関する調査報告書の中では、原子

力の発電コストについて他の技術と比較しても有効性があることを指摘したうえで、SMR等の新技術によるコストダウンにも関心が示された。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

オーストラリアでは、1954年以降ウランが採掘されており、2020年現在、3つの鉱山が操業している。

オーストラリアのウラン埋蔵量は世界1位であり、生産量についてもカザフスタン、カナダに次ぎ世界第3位である。一方で、上述のように国内には商業用の原子力初で所や燃料サイクル施設が立地していないことから、生産されたウランは全て輸出されている。

放射性廃棄物管理・処分

2003年8月より、使用済み燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約に加盟している。政府としては、低レベル放射性廃棄物の処分、それ以外の放射性廃棄物の一時保管を行う施設の立地に向けた動きを進めており、2015年より立地箇所選定が開始されている。

2016年11月に燃料サイクル委員会は、「燃料サイクルの推進に係る報告書」を提出し、その中で国際的な放射性廃棄物管理・処分施設の建設が提案されており、議論が継続されることとなった。しかし、建設にあたって公金拠出を禁じる州法の規定を撤廃すべきとの提案については却下された。

●出所

- WNA, Emerging Nuclear Energy Countries
- オーストラリア産業・科学・エネルギー資源省 DISER
- オーストラリア放射線防護・原子力安全庁 ARPANSA

2.3.6. 中東・アフリカ

(1) トルコ

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

◎アンカラ

▲アキュ(建設中①、計画中③)

建設中：3 基 計画中：1 基

2009 年に議会が承認した電力市場等に関する戦略では、2020 年までに発電電力量の最低 5%を原子力で賄う目標を設定。アキュ原子力発電所の建設プロジェクトでは露 ROSATOM が受注（VVER-1200 を 4 基）。1 機は建設を開始。シノップ原子力発電所については三菱重工業や GDF-Suez 社（現 ENGIE 社）ら日仏連合が、シノップサイトの地質調査や環境影響評価等を含むフィージビリティ調査を 2018 年 7 月に完了。事業費膨張が見込まれており計画の継続について検討中。

基本 情報	面積	78 万 km ²	人口	8,315 万人
	公用語	トルコ語		
	通貨	トルコ・リラ=約 13.10 円 （2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	一院制 （600 議席 任期 5 年 拘束式比例代表制）		
	政府	大統領 レジェップ・タイップ・エルドアン		
経済	GDP	7,608 億米ドル（2019 年名目、トルコ国家統計庁） 成長率 1.5%（2019 年、トルコ国家統計庁）		
	経済の特徴および概況			
	2016 年に入り、クーデター未遂事案、テロ、観光業の不振等により第 3 四半期の経済成長率はマイナス 1.8%を記録したが、最終的な成長率は 2.9%となった。その後、2017 年は自動車等の好調な輸出により G20 トップの 7.4%の成長率を達成したが、2018 年は対米関係の緊迫化によりトルコ・リラが急落し、通年の成長率は 2.6%まで落ち込んだ。トルコ政府は、共和国建国 100 周年となる 2023 年までに、世界第 10 位の経済規模および輸出額 5,000 億ドルを達成する目標を定めている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：330 石炭：26,856 天然ガス：70 億（立方メートル） ウラン：7,300（トン）	一次エネルギー供給構成比（エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 1 億 4,420 万石油換算トン	一次エネルギー 総供給 14,420万 石油換算トン
・エネルギー自給率 28.0%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：46,712 水力：28,291 原子力：0 その他：13,548										
電力供給体制の概要	発送配電は分離されている。発電はトルコ発電公社、送電をトルコ送電公社、配電をトルコ配電公社および Kayseri 配電会社が担っている。										
電源種別発電電力量											
石炭および天然ガスがそれぞれ三分の一程度を占め、水力発電がそれに続いている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 304,802GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kWh)	254,884	発電電力量 (百万 kWh)	304,802	電力純輸入量 (百万 kWh)	-640						

電力需要の推移と見通し

2008 年 7 月にトルコ送電公社が発表した「トルコの電力：今後 10 年の発電容量見積」によると、2008 年の電力需要は 2,040 億 kWh であったのが、基本需要のシナリオでは 2017 年に 3,906 億 kWh、低需要のシナリオでは 3,629 億 kWh まで増加すると見込まれている。

●エネルギー政策・計画

2009 年 5 月に議会が承認した「電力・エネルギーの市場および供給保障に係る戦略文書」では、電力市場の成熟により供給保障を実現する方策などが示されており、拡大する電力需要への対応として、国内の石炭資源を活用すること、2023 年までに発電シェアの 23%を再生可能エネルギー（水力、風力、地熱、太陽光など）で賄うこと、2020 年までに発電シェアの最低 5%を原子力で賄い長期的にはさらに増加させること、などの目標が示されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

トルコでは現在、アキュ（地中海沿岸）とシノップ（黒海）の 2 カ所のサイトで、原子力発電所の建設計画が進められている。また大統領が 2018 年 6 月に、3 カ所目の原子力発電所の建設に言及するなど、原子力発電の拡大方針を示している。

<アキュ原子力発電所>

アキュ原子力発電所プロジェクトに関しては 2010 年にロシアの受注が確定した。ロシアは ROSATOM 国営原子力会社を中心とする事業会社を設置し、4 基の VVER-1200 を建設する計画を進めている。2017 年 3 月にはプロジェクトを実施しているアキュ NPP プロジェクト会社が、トルコ原子力委員会（TAEK）に対してアキュ原子力発電所 1 号機の建設許可を申請した。同年 10 月に TAEK は、制限付き建設許可を発給しており、これにより原子力安全の確保に重要な建屋および構造物を除く施設の建設や据付の作業開始が可能になった。正式な建設の許可は 2018 年 4 月に発給され、同月に建設が開始された。アキュ 1 号機は 2023 年の運転開始が予定されている。また、2、3 号機の建設許可はそれぞれ 2019 年 8 月と 2020 年 11 月に発給され、建設は 2020 年 4 月と 2021 年 3 月に開始されている。

なお、アキュ NPP プロジェクト会社は当初全額ロシア企業が出資していたが、2017 年 6 月に、トルコ企業 3 社のコンソーシアムが 49%を出資することが公表された。しかしながら 2018 年 2 月に、そのうちの 2 社が出資に関する交渉から離脱することが公表されており、出資スキームは未だ確定していない。

アキュ建設の投資総額は約 200 億ドルと見込まれている。なお、トルコのエネルギー相

は 2013 年 2 月に、建設費が 220 億～250 億ドルとなる見込みであると述べている。

事業方式は BOO (build-own-operate) の適用を予定しており、これは原子力業界では初の試みとされている。電力購入に係る条件は、各機運開から 15 年間、トルコ国営電力卸会社 TETAS が 1、2 号機の発電電力量の 70%、3、4 号機の 30%を平均 12.35 セント /kWh で事業会社から購入することとなっている。残りの電力は事業会社が電力市場で販売する。

<シノップ原子力発電所>

シノップ原子力発電所については、日本とトルコの両政府が 2013 年 5 月に、三菱重工業と GDF-Suez 社 (現 ENGIE 社) を中心とする日仏連合に優先交渉権を与えるとする協定に署名した。2015 年 4 月には、トルコ議会がシノップ原子力発電所の建設プロジェクトに関するトルコ・日本の政府間協定 (IGA) を承認した。日仏連合は、シノップサイトの地質調査や環境影響評価等を含むフィージビリティ調査を 2018 年 7 月に完了した。同プラントは 2024 年以降の運開見込みとされているが、総事業費が当初見込みから大きく上振れすると見込まれており、報道等で撤退の是非が取り沙汰されている。

<3 カ所目以降の原子力発電所>

3 カ所目となる原子力発電所の建設に向けて、トルコ発電公社 (EUAS) は 2014 年 11 月、米ウェスティングハウス (WH) 社および中国国家核電技術公司 (SNPTC、現在は国家電力投資集团公司 (SPIC) の子会社) との間で、原子力発電所新設のための独占交渉に入ることを定めた覚書を締結した。ただしこの覚書はベンダーを決定するものではなく、具体的なサイトや炉型などについても明確な情報は示されていない。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

トルコには、豊富ではないもののアナトリア地域の Temrezli にウラン資源が存在しており、オーストラリアのアナトリアエナジー社 (Anatolia Energy) が鉱業権を持っている。

また、TAEK の Çekmece 原子力研究訓練センターにおいて、UO₂ 転換のパイロットプラントとウラン燃料ペレット製造のパイロットプラントが運転されている。

放射性廃棄物管理・処分

Çekmece 原子力研究訓練センターにある中間貯蔵施設において、産業・医療・研究施設で発生する低レベル放射性廃棄物が貯蔵されている。

●出所

- TURKISH ELECTRICAL ENERGY 10-YEAR GENERATION CAPACITY

PROJECTION (2008 – 2017), July 2008

- ELECTRICITY ENERGY MARKET AND SUPPLY SECURITY STRATEGY PAPER, 21 MAY 2009
- Current status of nuclear power program in Turkey, May 2016
- トルコ大統領府
- ENGIE 社 (旧 GDF-Suez 社)
- アキュ原子力発電会社
- アナトリアエナジー社
- 露 ROSATOM 国営原子力会社
- トルコ原子力委員会 (TAEK)
- 露大統領府

(2) ヨルダン

●基本情報



▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設

設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0%

政府は、エネルギーの輸入依存を減らすため原子力の導入を推進。当初は 100 万 kW 級の原子炉 2 基を建設する予定であったが取り止め。その後、米英等の支援のもと、SMR の建設を発表。

基本 情報	面積	8.9 万 km ²	人口	995.6 万人
	公用語	アラビア語		
	通貨	ヨルダン・ディナール=約 146.7 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	立憲君主制		
	議会	二院制、上院（65 議席）、下院（130 議席）		
	政府	国王 アブドッラー2 世・イブン・アル・フセイン 首相 ビシエル・アル＝ハサーウネ		
経済	GDP	422 億 9,100 万米ドル（2018 年名目、世界銀行） 成長率 1.9%（2018 年、世界銀行）		
	経済の特徴および概況			
	1990 年代以来 IMF と協調して進めてきた経済構造改革プログラム（2004 年 7 月終了）の成果等により、近年は平均で 7%を超える高い成長を実現していたが、2008 年の世界的金融危機の影響を受け、現在、経済成長は伸び悩んでいる。都市・地方間の所得格差、高い水準で推移する貧困率・失業率、慢性的な財政ギャップなど構造的な問題を抱えている。2011 年 3 月に発生したシリア危機に伴い、65 万人以上のシリア難民を受け入れる等、ヨルダンの負担は増大しており、経済・財政状況はさらに悪化している。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：5,242 石炭：該当データなし 天然ガス：60 億（立方メートル） ウラン：0	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別） 一次エネルギー 総供給 910万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 910 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 6.2%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：3,745　水力：12　原子力：0　その他：979										
電力供給体制の概要	発電：政府系のサムラ発電会社（SEPGCO）、民間の中央発電会社（CEGCO）、独立系発電事業者（IPP） 送電：国家電力公社（NEPCO） 配電：電力配電公社（EDCO）、ヨルダン電力会社（JEPCO）、イルビッチ地域電力会社（IDECO）										
電源種別発電電力量											
ヨルダンでは総発電電力量の 8 割程度を天然ガス火力発電が占めている。天然ガスは、パイプラインを通じて近隣諸国からの輸入に依存している。国内にはウラン資源が確認されているため、政府はエネルギー源として活用したい考えである。			総発電電力量 20,482GWh <table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table>			■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	17,442	発電電力量 （百万 kWh）	20,481	電力純輸入量 （百万 kWh）	93						
電力需要の推移と見通し											
電力需要は 2030 年までに倍増するとみられ、現在の総発電設備容量は 240 万 kW であるが、2015 年までに 120 万 kW を追加し、2030 年までに合計で 822 万 kW が必要になると見積もられている。											

●エネルギー政策・計画

ヨルダンのエネルギー政策では、持続可能なエネルギーを最小限のコストで供給することが重視されており、将来的には、自国資源を開発してエネルギーの輸入依存を減らす方針である。この方針の下、エネルギー天然資源庁が 2007 年に策定したエネルギー部門戦略（2007-2020）においては、2020 年までにエネルギー総供給量の 39%を自国資源で賄う目標が掲げられた。ヨルダンのエネルギー需要は今後 20 年間で 50%増加すると見込まれており、原子力発電は天然ガスに替わるエネルギー源や、海水の淡水化を通じた飲料水確保の手段として、また自国に賦存するウラン資源を燃料として活用する発電方法として評価されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

ヨルダンでは、2007 年 8 月の原子力基本計画最上級委員会の第 1 回会合で、2040 年までに総発電電力量の約 30%を原子力発電で賄い、初号機を 2015 年までに完成させる方針が示された。

ヨルダン原子力委員会（JAEC）は 2013 年に、建設プロジェクトに係る優先交渉権者として露アトムストロイエクスポート（ASE）の親会社の ROSATOM 国営原子力会社を選定し、ASE が原子炉ベンダー、Rusatom Overseas 社がプロジェクトの戦略的パートナーおよび発電所運転者となることを発表した。プロジェクト費用は ROSATOM が 49%、ヨルダン政府が 51%を負担する方針であったが、ヨルダン政府は、建設・所有・運転（BOO）契約に基づいたオプションとなる可能性もあるとしていた。その後 JAEC は 2014 年、Rusatom Overseas 社との間で、新規原子力発電所建設に係る協定を締結した。2015 年には、原子力発電所の建設・運転を目的としたロシアとヨルダン両政府による協力協定（IGA）が締結された。

発電所には 100 万 kW 級の原子炉 2 基が 2023 年までに建設される予定とされており、建設費用は 2 基で約 100 億ドルとされていた。また建設予定地は、政府が当初予定していたマフラク県ではなく、東 Zarqa 市から東に 60km の Amra に変更された。

このように、Amra におけるロシア製原子炉 2 基の建設に向けた動きが進められてきたが、2018 年 7 月に JAEC は、資金調達方法で合意に至れず、ロシア製原子炉の採用を見送ったことを明らかにした。

なお、ヨルダンは同国初の研究炉（熱出力 5,000kW）の建設契約を韓国原子力研究院（KAERI）、大宇建設のコンソーシアムと 2010 年 3 月に 1 億 3,000 万ドルで締結し、2016 年に同研究炉の完工が発表された。

大型炉の導入を取り止めたヨルダンでは、小型モジュール炉（SMR）の導入が検討されている。2017 年 11 月には、英ロールスロイス（RR）社と JAEC が、SMR の建設に関する技術的なフィージビリティ調査を実施する覚書を締結した。翌 12 月には JAEC は米国

の X エナジー社と、同社が開発する小型高温ガス炉「Xe-100」の評価に係る覚書 (MOU) を締結した。さらに、ヨルダンにおける小型炉の建設には中国も参画しようとしており、2018 年 7 月に JAEC は、20 万 kW 級の小型炉建設に向け中国と交渉を実施することを明らかにしている。ヨルダン側とベンダー側の協議は続いており、2019 年 1 月には米国のニュースケール・パワー社が、同社の SMR の導入可能性に関する評価実施に向け、JAEC と MOU を締結した。さらに、同年 11 月に JAEC は、米国の X エナジー社と、同社製 SMR の導入加速に向けた基本合意書を締結した。基本合意書では、ヨルダンにおいて 2030 年までに X エナジー社製のヘリウムガス冷却炉である電気出力 75MW の Xe-100 を 4 基設置することを想定している。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

ヨルダンには推定 7 万トン U のウラン資源が存在するとされている。ウラン開発等の商業活動を行うため、2007 年に JAEC が所有するヨルダン・エネルギー資源会社 (JERI) が設立され、2010 年 2 月には、JAEC が仏 AREVA 社とウラン開発に関する協力で合意している。

放射性廃棄物管理・処分

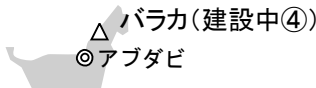
JAEC が、使用済燃料の長期管理・処分に向けたあらゆるオプションを検討中である。放射性廃棄物の管理に備えて国内の全研究所の運営能力について調査しているほか、使用済燃料および放射性廃棄物管理の安全に関する条約の締結に向け、2016 年 4 月に批准書を寄託した。ヨルダンでは同条約が、2016 年 7 月に発効している。

●出所

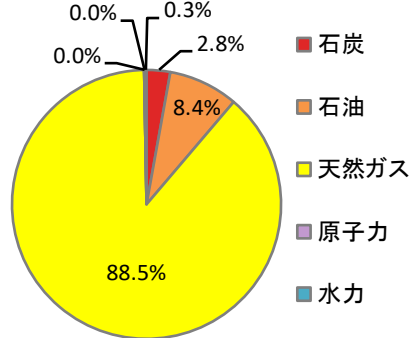
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Jordan
- IAEA
- OECD/ NEA
- 計画国際協力省
- エネルギー鉱物省
- ヨルダン原子力委員会
- ヨルダン国営通信
- 露 ROSATOM 国営原子力会社
- ロールスロイス社
- X-エナジー社
- ニュースケール・パワー社

(3) アラブ首長国連邦

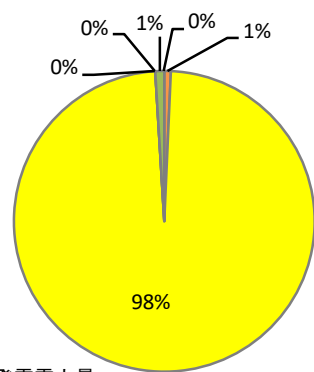
●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 				
設備容量：134.5 万 kW 運転中：1 基 (PWR 1 基) 建設中：3 基 計画中：0 基 2009 年 12 月に韓国電力公社中心のコンソーシアムに 4 基の APR1400 の建設契約を発注。4 基とも建設が開始されており、初号機は試験運転中で 2020 年 12 月に定格出力に到達した。				
基本 情報	面積	8.3 万 km ²	人口	977 万人
	公用語	アラビア語		
	通貨	1 ディルハム＝約 28.29 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	7 首長国による連邦制		
	議会	連邦国民評議会 (選挙により選出される 20 名および各首長の勅選により任命される 20 名、計 40 名の議員 (任期 4 年) から構成。立法権は限定的)		
	政府	大統領 ハリーファ・ビン・ザーイド・アール・ナヒヤーン (アブダビ首長) 首相 ムハンマド・ビン・ラーシド・アール・マクトゥーム (副大統領、ドバイ首長)		
経済	GDP	4,211 億米ドル (2019 年、世界銀行) 成長率 -0.25% (2019 年、世界銀行)		
	経済の特徴および概況			
	豊富な石油収入を背景に活発な対外投資。同時に石油モノカルチャー経済からの脱却を図っており、製造業やサービス業等産業の多様化に努めている。ドバイは商業・運輸のハブとして発展。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：12,976 石炭：0 天然ガス：6 兆 910 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 6,759万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 6,759 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 343.1%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量(千 kW)		火力：30,349 水力：該当データなし 原子力：0 その他：585									
電力供給体制の概要		各首長国の公営事業者が発送配電を行っている。									
電源種別発電電力量											
UAE では、電源の 9 割以上を天然ガスで賄っており、石油は輸出用に回している。天然ガスも豊富であるが、利用量が増えたため 2007 年からは純輸入国となった。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 135,997GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kWh)	122,814	発電電力量 (百万 kWh)	135,997	電力純輸入量 (百万 kWh)	-23						
電力需要の推移と見通し											
2017 年 1 月に発表された「2050 年にかけてのエネルギー戦略」によれば、UAE は 2050 年までにエネルギーミックス（電源構成）の 50%を、原子力発電を含むクリーンエネルギーとする目標。											

●エネルギー政策・計画

アラブ首長国連邦 (UAE) ではそれぞれの首長国が独自のエネルギー政策を策定するため、連邦政府の果たす役割は限られている。ただし、連邦政府の方針として、CO₂ 排出量の削減を重視して、天然ガスや原子力の比率を高めて発電や淡水化事業における CO₂ 排出量を削減していくことが示されている。

●原子力政策・計画

原子力発電

今後増大すると予想されるエネルギー需要に備えて、UAE は原子力発電の導入を決定した。政府が 2008 年に発表した「原子力平和利用の評価と開発可能性に関するアラブ首長国連邦の政策 (原子力白書)」では、2007 年以降の UAE の GDP 成長率を 9%と仮定して、2020 年には 4,000 万 kW の発電設備容量が必要になるとの予測が示された。同白書において、原子力発電は環境負荷が低く、経済的なオプションであると評価された。

2017 年 1 月にはエネルギー省が 2050 年までの長期エネルギー戦略を発表し、2050 年までにエネルギーミックス (電源構成) の 50%を、原子力発電を含むクリーンエネルギーとする目標 (再生可能エネルギー 44%、原子力 6%に加えガス 38%、クリーンコール 12%) を示した。

＜バラカ発電所の建設＞

首長国原子力会社 (ENEC) は 2009 年、韓国電力公社 (KEPCO) と原子力発電所の建設契約を締結し、計 4 基の APR1400 がバラカサイトで建設されている。契約額は設計から燃料初装荷までで約 200 億ドルである。

連邦原子力規制局 (FANR) は 2012 年 7 月に 1、2 号機の建設許可を発給し、また 2014 年 9 月には 3、4 号機の建設許可を発給した。

バラカ発電所のうち初号機となる 1 号機は 2018 年 3 月に竣工した。

運転事業者である Nawah Energy 社は、世界最高水準の安全性を確保する目的で IAEA や WANO のレビューを受ける必要があるなどとして、同 5 月に、燃料装荷時期を 2019 年末～2020 年初へと繰り延べる計画を発表し、同 7 月には、UAE 政府として IAEA の統合原子力基盤レビュー (INIR) フェーズ 3 のミッションを受け入れるなど、運転開始に向けたレビューを慎重に行ってきた。2019 年 7 月に、バラカ発電所運転員 15 名に対し、初の運転員資格証が発給され、2020 年 1 月には WANO の起動前ピアレビューに合格したことを受け、同年 2 月に、バラカ 1 号機に対し 60 年間の運転認可が発給された。この同年 3 月にバラカ 1 号機に燃料が初装荷されて以降、商業運転前の試運転と試験が進められている。バラカ 1 号機は同 8 月に初臨界を達成し、12 月には定格出力に到達した。また、バラカ 2 号機も 7 月には建設が完了し、2021 年 3 月に運転認可を取得した。

その一方で ENEC は 2012 年 8 月、バラカ 1～4 号機向けの 2017 年から 15 年間にわ

たるウラン精鉱・転換・濃縮サービス提供に関する契約を、米コンバーダイン社、加ウラニウム・ワン社、ウレンコ社、リオ・ティント社、露テクスナブエクスポート (TENEX)、および仏 AREVA 社（現 Orano 社）の計 6 社とそれぞれ締結して、燃料調達の準備も進めている。

原子力損害賠償

UAE は 2014 年 7 月に原子力損害の補完的補償に関する条約 (CSC) の批准書を国際原子力機関 (IAEA) に寄託した。なお CSC は 2015 年 4 月に発効している。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

UAE は、自国でウラン濃縮や使用済燃料の再処理を行わない方針である。UAE 政府が 2008 年 3 月に承認した民生原子力開発プログラムに関する IAEA との覚書では、国内で濃縮を行わないことが示されており、同国の原子力白書では濃縮も再処理も行わない方針であること、海外から燃料供給を受けることが明記されている。

放射性廃棄物管理・処分

使用済燃料は短期的には発電所サイト内のプールで貯蔵してから乾式貯蔵し、その後長期的な管理に移る予定であるが、長期的な管理・処分の戦略に関しては今後決定される。70～100 年後の中期では乾式貯蔵、100 年後以降の長期に関しては、地層処分を行う可能性等が検討されている模様である。

●原子力企業動向

国内動向

運転会社となる Nawah Energy 社が ENEC の 100%子会社として 2016 年 6 月に設立され、同 7 月には、ENEC と、韓国コンソーシアムの一員である韓国水力原子力 (KHNP) が、4 基の運転支援に係る約 6 億ドルの契約を締結した。同契約に基づき KHNP は、2030 年まで毎年最大で 400 名程度の専門家を同発電所に派遣し、運転支援を行う。

さらに 2016 年 10 月には、ENEC と KEPCO との間で、プロジェクト会社 Barakah One SJPC (以下 Barakah One 社) を共同出資により設立することが合意された。KEPCO 側の出資額は約 9 億ドル (持分約 18%) で、同時に、ENEC の 100%子会社で運転を担う Nawah Energy 社の約 18%持分も KEPCO が取得することとなった。

同年 11 月には、Barakah One 社とアブダビ水・電力会社 (ADWEC) との間で電力購入契約 (PPA) が締結された。

2017 年 6 月に、KHNP と Nawah Energy 社が、APR1400 の運転経験の共有等を定めた協力協定を締結した。さらに Nawah Energy 社は 2018 年 11 月、仏 EDF との間でバラカ発電所の運転・保守に係る枠組み合意書に署名し、EDF は同発電所の運転にかかる

安全確保、放射線防護、燃料サイクル管理、環境モニタリング等の分野で、10年間にわたって支援を実施することで合意した。その後2019年2月には、Nawah Energy社との間で、KHNPと韓電KPSによるコンソーシアムと斗山重工業がそれぞれ5年間の長期保守契約を締結した。KHNP・韓電KPSはバラカ1～4号機の保守計画立案・実施に関与し、斗山重工業は主資機材の保守を担う。

海外動向

ENECとKEPCOのJVにより2016年10月に設立された発電会社Barakah One社は、2019年9月、KEPCOとの間で、第3国への原子力発電共同輸出協力覚書を締結した。今後両社は原子力発電所を新設する際における投資、資金調達、許認可、人材育成、現地化などの幅広い分野で協力可能な基盤を構築するとともに、バラカ原子力発電所事業で蓄積した経験と知識を活用し、原子力発電所の輸出に向けた具体的な協力モデルを検討することで合意した。

●出所

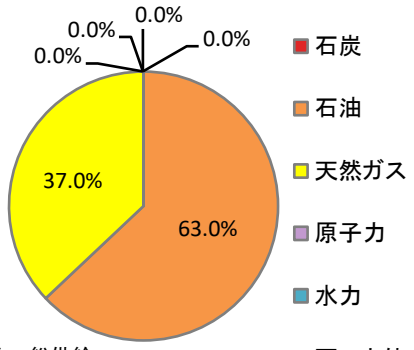
- IAEA Country Nuclear Power Profiles, United Arab Emirates
- UAE 政府
- 連邦原子力規制局（FANR）
- 首長国原子力会社（ENEC）
- 国営通信（WAM）
- 米国原子力協会（NEI）
- 韓国電力公社
- Nawah Energy

(4) サウジアラビア

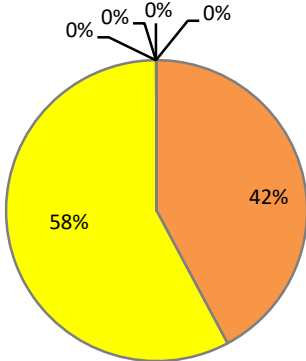
●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数) △ 計画中、建設中の原子力発電所 ■ 核燃料サイクル施設(()内は種別) □ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設 C: 転換施設 E: 濃縮施設 F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設 ● 放射性廃棄物管理施設 ○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設 				
設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh 運転中：0 基 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：0% 2010 年 4 月、原子力開発政策の立案・原子力安全規制を行う機関として「アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）」を設置。2011 年 5 月、KA-CARE の高官は、2032 年までに 16 基の原子炉を建設する計画を表明。現在、原子力発電所建設業者の選定プロセスが進行中。				
基本 情報	面積	215 万 km ²	人口	3,370 万人
	公用語	アラビア語		
	通貨	1 サウジアラビア・リヤル＝約 27.8 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	君主制		
	議会	諮問評議会（ただし立法権はない）		
	政府	国王兼首相 サルマン・ビン・アブドルアジーズ・アール・サウード		
経済	GDP	約 7,793 億ドル（2019 年、IMF） 成長率 0.2%（2019 年、IMF）		
	経済の特徴および概況			
		世界最大級の石油埋蔵量、生産量および輸出量を誇る。輸出総額の約 9 割、財政収入の約 8 割を石油に依存。人材育成、民営化、外資導入、市場開放等諸改革に努めている。2016 年 4 月には「サウジ・ビジョン 2030」を発表し、国営石油会社の一部株式公開を含む大規模な改革方針が示された。		

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：36,618 石炭：0 天然ガス：8 兆 3,250 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 2 億 1,363 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 21,363 万 石油換算トン
・エネルギー自給率 311.4%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）		火力：76,941 水力：該当データなし 原子力：0 その他：4			
電力供給体制の概要		サウジ電力会社（SEC）が発送配電を一貫して行っている。			
電源種別発電電力量					
サウジアラビアは石油資源が豊富であるが、石油は輸出に回すため、天然ガス火力発電の割合が増えている。		 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス ■ 原子力 ■ 水力 ■ 再エネ他 総発電電力量 378,153GWh			
電力最終消費量 （百万 kWh）	308,105	発電電力量 （百万 kWh）	378,154	電力純輸入量 （百万 kWh）	0
電力需要の推移と見通し					
電力需要は今後 10 年で 7～8%増大するものと予測されており、政府は最終的に電力需要の 20%を原子力で賄う方針である。					

●エネルギー政策・計画

サウジアラビアは、海外からの投資を呼び込むためにエネルギーの安定供給が重要であるとして、再生可能エネルギーの開発も含めて発電設備容量を拡大する方針である。また、2017 年時点で世界第 2 位の石油産出国であるが、人口増加に伴うエネルギー需要増に対応するためにも、エネルギー源の多様化を目指している。

●原子力政策・計画

原子力発電計画

サウジアラビア政府は 2010 年、「アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）」をリヤドに設置した。KA-CARE は 2011 年 5 月、今後 10 年で国内初となる原子炉 2 基を完成させ、その後は年に 2 基のペースで増設し、2032 年までに原子力発電の設備容量を 1,760 万 kW とする計画を明らかにした。現在、国際入札に向けた準備作業段階にある模様であり、2017 年 10 月に情報提供依頼書（RFI）を発出、翌 11 月には米国、フランス、韓国、ロシア、中国の原子力技術ベンダーと RFI に関する協議を行った。

また 2018 年 3 月、サウジ内閣は、平和利用目的に限った原子力開発、国内ウラン資源の最適な利用等の項目を盛り込んだ国家原子力プログラムを承認した。同年 7 月には、フランスのアシステム社が、KA-CARE から原子炉建設に向けたサイト特性調査を受託したと発表した。さらに同年 11 月には、オーストラリアのウォーリー・パーソンズ社がサウジアラビアの大型炉および小型モジュール炉（SMR）、核燃料サイクルのプロジェクト・リソース管理、事業サービス、訓練およびコンプライアンスを含むコンサルタント事業を受託したと発表した。

なお、同国のムハンマド・ビン・サルマン皇太子は 2018 年 11 月、同国初号機となる研究炉の着工式典に参加した。

同国の原子炉建設事業に関連して、国際原子力機関（IAEA）は 2019 年 1 月、2018 年 7 月に実施した統合原子力基盤レビュー（INIR）に関して、サウジアラビアの原子力基盤の構築には大幅な進歩が見られたとする最終報告書を同国政府に提出した。

原子力開発に向けた諸外国と協力

サウジアラビアの原子力開発に向けては、以下に示すとおり海外主要国が支援を行っており、一部の国は原子炉建設への参画を狙っている。こうした中、2018 年 7 月にサウジアラビア政府は、韓国、米国、ロシア、中国およびフランスを、商用炉新設（2 基）プロジェクトの応札可能者に選定している。

<フランス>

仏 AREVA 社とフランス電力（EDF）は、同国における原子力開発に向けて、地元研究機関との協力や、サプライチェーンの構築など進め、2013 年 12 月にはサウジアラビアの

エネルギー分野の投資会社グローバル・エナジー・ホールディング・カンパニー (GEHC) と合弁会社を設立する協定に調印した。その後、2015 年 6 月には KA-CARE と仏外務省がサウジアラビアにおける 2 基の欧州加圧水型原子炉 (EPR) の建設に関するフィージビリティ調査 (FS) を実施する協定に調印しており、前述の合弁会社が FS を実施する予定である。その他、2014 年 6 月には、AREVA 社と EDF はサウジアラビアの学生をエンジニアリング分野の長期実習生として受け入れている。

<米国>

米ウェスティングハウス (WH) 社、東芝およびエクセロン・ニュークリア・パートナーズは 2013 年 9 月、サウジアラビア政府に対して 3 社体制での合同提案を行うとする、合意覚書 (MOU) を締結した。

<韓国>

韓国政府は 2015 年 3 月、韓国国産の小型炉 SMART のサウジアラビアでの建設および第三国への共同進出の推進にかかる覚書「SMART 共同パートナーシップおよび人材育成 MOU」をサウジアラビア政府との間で締結したことを発表した。さらに同年 9 月、KA-CARE と韓国原子力研究院 (KAERI) は、SMART のサウジアラビアでの建設のための建設前詳細設計 (PPE) 事業協定を締結した。安全規制面では、2016 年 11 月、KA-CARE と韓国原子力安全委員会 (NSSC) が、原子力安全規制分野における協力の促進に係る覚書 (MOU) を締結している。また商用炉建設に関しても、韓国電力公社 (KEPCO) が 2018 年 10 月に現地ロードショーを開催するなど、受注活動を活発化させている。さらに、韓国科学技術情報通信部 (MSIT) は 2020 年 1 月に、KAERI と KA-CARE が、SMART の建設と輸出を行う、SMART EPC 社 (仮称) を設立することで合意したと発表した。KAERI と KA-CARE は、2015 年 9 月に締結した建設前詳細設計 (Pre-Project Engineering) 事業協定を改正して、サウジ内での SMART 建設と輸出を行うために KHNP を含む韓国企業とサウジアラビアの企業が参加する合弁会社として SMART EPC 社を今後設立する予定である。さらに、SMART のサウジアラビア建設許可審査への対応と輸出を促進するための「SMART 標準設計認可共同推進協約」も新たに締結している。

<ロシア>

KA-CARE と露 ROSATOM 国営原子力会社は 2015 年 6 月、原子力の平和利用に関する協力協定に署名した。協定は、核燃料サイクルや使用済燃料および放射性廃棄物の管理、原子力分野における人材教育など、原子力分野における両国の協力関係を構築するものである。また 2017 年 10 月に両者は、この協定に基づき、発電および淡水化の両方に利用可能な小型炉および中型炉の開発等に関する協力プログラムに調印した。

<中国>

KA-CARE と中国核工業集团公司 (CNNC) は 2014 年 8 月、原子力の平和利用に関する協力覚書 (MOU) を締結した他、2016 年 8 月には原子力人材育成に係る MOU を締結している。一方、KA-CARE と中国核工業建設集团公司 (CNEC) は 2016 年 1 月、サウジアラビアでの高温ガス炉の建設プロジェクトのための MOU を締結した。CNEC は、高温ガス炉はその特性上、海水の淡水化や石油化学工業への電力供給など、幅広い利用が可能であるとしている。さらに KA-CARE と CNEC は、2017 年 3 月に高温ガス炉建設プロジェクトの共同フィージビリティ・スタディ (FS) 実施に関する合意文書に署名し、同年 5 月には共同 FS が開始された。

<フィンランド>

フィンランドの放射線・原子力安全局 (STUK) は 2014 年 5 月、サウジアラビアにおける放射線・原子力分野の規制機関設立に向けた支援を行うことを発表した。

<ハンガリー>

サウジアラビア政府とハンガリー政府は 2015 年 10 月、リヤドで原子力の平和利用に関する協力協定に署名した。協定には、商用炉や研究炉の設計・建設・運転、緊急時対策と対応、放射性廃棄物の管理、医療・工業・農業における放射線技術の利用、人材育成などの分野が含まれている。

<ヨルダン>

サウジアラビア政府は 2014 年 1 月に、ヨルダンと原子力の平和利用に関する協力協定を結び、中東域内における原子力分野での協力体制の構築にも着手している。

<カザフスタン>

サウジアラビア政府とカザフスタン政府は 2016 年 10 月、原子力平和利用に係る協力協定に署名した。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

同国ではウラン採鉱、濃縮、転換は行われていない。

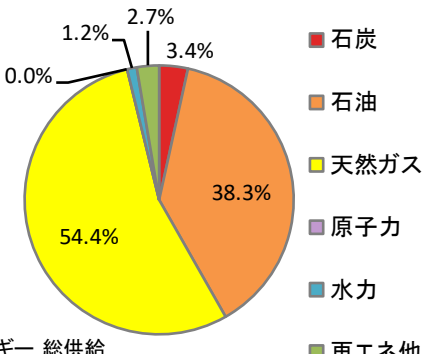
放射性廃棄物管理・処分

放射性廃棄物に関する長期的な管理・処分の方針については不明である。

●出所

- アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（KA-CARE）
- サウジアラビア政府ポータルサイト
- サウジアラビア国営通信
- ヨルダン国営通信
- フィンランド放射線・原子力安全局（STUK）
- 仏アシステム社
- 仏 AREVA 社
- 仏外務省
- 韓国大統領府
- 韓国原子力研究院（KAERI）
- 韓国電力公社
- 露 ROSATOM 国営原子力会社
- 中国核工業建設集団公司（CNEC）
- 国際原子力機関（IAEA）
- 豪ウォーリー・パーソンズ社

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：1,274 石炭：247 天然ガス：1 兆 8,460 億（立方メートル） ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）
・一次エネルギー供給 9,561 万石油換算トン	 一次エネルギー 総供給 9,561万 石油換算トン
・エネルギー自給率 90.8%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：（原子力未導入）	

●電力

電源種別設備容量 (千 kW)	火力：51,424 水力：2,832 原子力：0 その他：1,157										
電力供給体制の概要	現在、電力エネルギー省傘下のエジプト電力持株会社（EEHC）が電気事業の中核を担っており、発送電設備の拡充を計画している。一方で 1996 年からは、BOT（建設・運転・移転）方式での民間事業者の参入が許可されている。										
電源種別発電電力量											
かつては石油の輸出が基幹産業であったが、現在は純輸入国である。代わりに天然ガスの開発が積極的に進められ、国内の電力需要の大半を賄っている。またナイル川では大規模な水力発電が行われている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 194,069GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再エネ他											
電力最終消費量 (百万 kW)	162,244	発電電力量 (百万 kW)	194,069	電力純輸入量 (百万 kW)	-360						

電力需要の推移と見通し

1999 年から 2008 年までの統計資料によれば、総消費電力量は年率約 7% で増加している。EEHC は第 7 次 5 カ年計画において、2012 年から 2017 年の電力需要の年間の増加率を 6% と設定しており、同社の設備容量を 2017 年までに 1,110 万 kW とすることを目標としている。

●エネルギー政策・計画

エジプトのエネルギー資源はほぼ石油と天然ガスに限られており、持続可能な経済成長のために水力や風力、太陽光発電の導入も検討されている。2007 年 3 月に約 20 年ぶりに改定されたエネルギー基本計画では、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの比率を 2020 年までに 20% とすること、エネルギー効率の改善と省エネの促進、2030 年までの外資導入、石油と天然ガスの備蓄・生産量の増大等が掲げられ、原子力発電も検討すべきオプションの一つに挙げられている。

●原子力政策・計画

原子力発電

エジプトでは、天然ガス・石油価格の上昇や、国内の天然ガスの将来的な枯渇への懸念から、ムバラク大統領（当時）は 2006 年 9 月、原子力平和利用の促進を打ち出した。同大統領は 2007 年 10 月に、複数の原子力発電所の建設計画を策定する方針を示し、建設に必要な手続の実施、原子力開発計画の策定、計画承認を行う最高評議会の再設置、原子力法案の起草等を指示した。エジプト政府はこの時点で、2025 年までに計 4 基の原子炉を建設する計画を示していた。

政府は 2010 年 8 月 25 日に、ダバを原子力発電所サイトに指定した。建設に関する入札は 2011 年末までに公示され、2012 年 7 月末から 8 月初めまでに落札者が決まる見込みであった。しかし、民衆蜂起により 2011 年 2 月にムバラク政権が崩壊し、その後の政情不安を理由に入札は延期となった。その後政府は、国際入札ではなく原子炉建設に係る提案要請（RFP）を行う方針に転換し、RFP に応じたロシア、中国、韓国の事業者と協議を行った結果、2015 年 11 月、ロシアとの間で、120 万 kW 級の原子炉 4 基の建設・運転に関する政府間協定（IGA）を締結した。

IGA には、使用済燃料の管理や発電所の運転員の訓練、および原子力関連の規則・基準の改善支援も含まれている。また両国の原子力規制当局は、原子力インフラ整備の促進に向けた協力覚書（MOU）を締結した。

翌 2016 年 5 月には、原子力発電所建設に向けロシアから 250 億ドルの融資を受けるとする大統領令が公布された。2017 年 12 月には、両国間のダバ原子力発電所建設に係る契約が発効し、ROSATOM 国営原子力会社が、4 基の VVER-1200 を建設することとなった。また、同年 10 月には米国のゼネラル・エレクトリック（GE）社がタービン設備を供

給することを発表した。2019 年 4 月に、原子力発電所建設プロジェクトの実施主体である原子力発電庁（NPPA）は、安全規制機関であるエジプト原子力規制・放射線当局（ENRRA）からダバ原子力発電所のサイト許可を受領したことを発表した。また、2020 年 8 月、NPPA はダバ原子力発電所の建設許可が 2021 年後半に発給される予定であることを発表した。

その他諸外国との原子力協力では、エジプト原子力委員会は 2011 年 5 月、クウェート保健省と原子力平和利用、シビアアクシデント対応のための技術、人材育成等の分野での協力に関する覚書を締結した。また 2012 年 12 月には、韓国と経済長官会議を開催し、貿易・投資、建設・インフラ等の分野に加え、原子力分野でも協力を強化することで合意した。両国は韓国側が提案したシステム一体型モジュラー先進炉（SMART）のエジプト導入のためのフィージビリティ調査（FS）の共同実施などを進めるとしている。さらに、2021 年 3 月、エジプト大手の EPC 企業であるペトロジェット社は韓国水力原子力（KHNP）と協力協定を締結した。本協定締結により、韓国側はロシアが主導するダバ原子力発電所新設プロジェクトへの参加要件である現地調達率の充足することができる。

また、シシ大統領は 2019 年 2 月に国際原子力機関（IAEA）と会合を開催し、原子力の平和的利用への支援を求めた。エジプトは同年 11 月に、IAEA による統合原子力基盤レビュー（INIR）の受検を完了させた。

核燃料サイクル（ウラン資源確保含む）

1970 年代後半以降、複数国と濃縮役務の供給協定を締結しており、これらの協定はムバラク政権崩壊までは有効とされていた。

放射性廃棄物管理・処分

ムバラク政権（当時）は、使用済燃料を原子力発電所サイト内で貯蔵した後、直接処分する方針を示していた。

原子力関連法令の制定および改廃動向

原子力法は、IAEA のレビューを受けた後、2010 年 2 月の人民議会による承認、翌 2011 年 3 月のムバラク大統領（当時）による承認を経て、成立した。同法では、原子力平和利用に関する体制構築、各機関の任務、独立した規制機関の設置などが規定されている。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, Egypt
- EIA, “Country Analysis BRIEFS”
- EEHC, “Annual Report 2008/2009”

- エジプト国家情報サービス
- イスラエル・ハヨム
- ロシア大統領府
- ROSATOM 国営原子力会社
- Egypt Independent
- Overview of Egypt's Nuclear Power Program, February 2016
- ゼネラル・エレクトリック（GE）社
- 原子力発電庁 NPPA
- エジプト原子力規制・放射線当局 ENRRA

(6) 南アフリカ

●基本情報

▲ 原子力発電所 (○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設 (()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



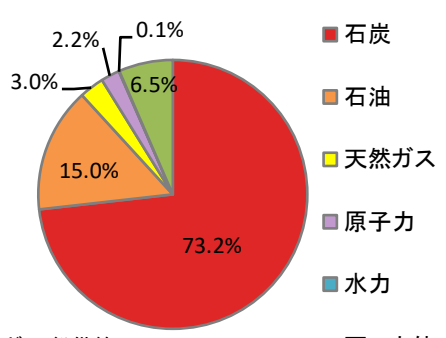
設備容量：186 万 kW 発電電力量：136 億 kWh

運転中：2 基 (PWR) 建設中：0 基 計画中：0 基 原子力シェア：6.7%

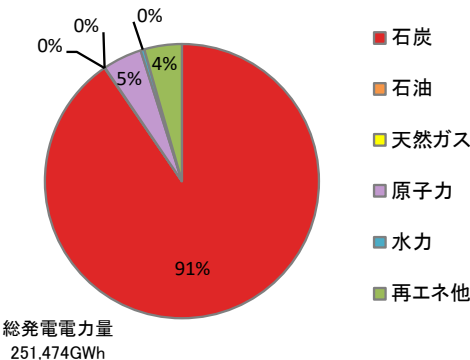
政府は 2019 年に策定した統合資源計画 (IRP) 2019 で、2024 年に運転期間が満了するクーバーク原子力発電所の運転延長の必要性、及び 2030 年以降の SMR 導入を含めた原子力利用拡大に向けたロードマップ策定のための政策プログラム遂行の必要性を指摘している。

基本 情報	面積	122 万 km ²	人口	5,778 万人
	公用語	英語、アフリカーンス語、バンツール諸語 (ズールー語、ソト語等) 合計 11 が公用語		
	通貨	1 ランド＝約 6.32 円 (2021 年 3 月中適用)		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制 (全国州評議会 (上院に相当) 90 名、国民議会 (下院に相当) 400 名)		
	政府	大統領 シリル・ラマポーザ		
経済	GDP	3,663 億米ドル (2018 年、世界銀行) 成長率 0.6% (2018 年、世界銀行)		
	経済の特徴および概況			
	2015 年の GDP 産業別内訳では第三産業が 69%を占め、先進国同様に第三次産業の割合が高くなっている。しかし、貿易では依然として鉱物資源輸出への依存度が高い。2008～9 年の世界金融危機後、投資・輸出の不振等が響き、2009 年の経済成長率はマイナス 1.5%に転落。2010 年、2011 年には上向き傾向を示していたが、2015 年は中国経済の減速に伴う鉱物資源価格の下落による影響等により 1%前半の低い成長率を記録し、2016 年は 0.6%、2017 年は 1.3%、2018 年には 0.6%の成長率となった。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：21 石炭：223,560 天然ガス：100 億（立方メートル） ウラン：175,300（トン）	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 13,424万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 1 億 3,424 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 117.8%（原子力含）、115.5%（原子力除）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：2.2%	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力:45,497 水力:761 原子力:1,940 その他:5,289																		
電力供給体制の概要	国営の南アフリカ電力公社（ESKOM）が発送電をほぼ独占しているが、配電は地方自治体の公営事業者が行っている。																		
電源種別発電電力量																			
石炭火力の割合が圧倒的に高く、今後は天然ガス、原子力、および再生可能エネルギーを発電源としてより積極的に活用していく計画である。		 <table border="1"><caption>発電電力量の割合</caption><thead><tr><th>電源種別</th><th>割合 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>石炭</td><td>91%</td></tr><tr><td>石油</td><td>0%</td></tr><tr><td>天然ガス</td><td>0%</td></tr><tr><td>原子力</td><td>5%</td></tr><tr><td>水力</td><td>0%</td></tr><tr><td>再生可能エネルギー</td><td>4%</td></tr></tbody></table> 総発電電力量 251,474GWh				電源種別	割合 (%)	石炭	91%	石油	0%	天然ガス	0%	原子力	5%	水力	0%	再生可能エネルギー	4%
電源種別	割合 (%)																		
石炭	91%																		
石油	0%																		
天然ガス	0%																		
原子力	5%																		
水力	0%																		
再生可能エネルギー	4%																		
電力最終消費量 （百万 kWh）	205,384	発電電力量 （百万 kWh）	251,474	電力純輸入量 （百万 kWh）	-4,698														

電力需要の推移と見通し

南アフリカの総発電設備容量は約 4,000 万 kW であるが、最新の統合資源計画（IRP2019）では、中位の経済成長シナリオで、2030 年までは年率 1.8%、それ以降 2050 年までは年率 1.4%で電力需要が伸びるとの試算が示されている。

●エネルギー政策・計画

南アフリカでは、経済発展と貧困の解消に向けて、持続可能なエネルギーを適正価格で供給することがエネルギー政策の基本方針となっている。2010-2012 年のエネルギー戦略によると、エネルギー確保、エネルギー源の多様化、エネルギー部門の改革、エネルギー利用の効率化、クリーンエネルギーの活用による持続可能な成長の促進等が主な目標とされている。また、エネルギーミックスの多様化および炭素排出量削減の一環として原子力開発計画を推進していく方針も示されている。その後、南アフリカでは、2019 年 10 月に、2050 年までの電力需要見通しと、それに対応するための 2030 年時点での望ましい電源ポートフォリオを示した統合資源計画（IRP2019）を策定した。本計画では、2030 年以降石炭発電の減少分をクリーンエネルギーで賄うために、小型モジュール炉（SMR）の導入検討を含む、将来の原子力利用拡大に向けたロードマップ策定のための政策プログラムの遂行の必要性を指摘している。

●原子力政策・計画

原子力発電

国営の南アフリカ電力公社（ESKOM）がクーバーグ原子力発電所で 2 基の PWR（各 90 万 kW）を運転している。ESKOM は 2014 年 9 月、仏 AREVA 社との間で同発電所の蒸気発生器の交換にかかる総額約 3 億ユーロの契約を締結した。

政府は新規の原子炉建設を推進する方針であり、2011 年 3 月、2030 年時点の電源構成に占める原子力の割合を 23%とする統合資源計画（IRP）2010-2030 を閣議決定した。IRP2010 では、ベースケースとして、2030 年までに 6 基の原子炉（各 160 万 kW 級）を建設する方針が示された。

その後、南アフリカ政府は新設に向けた検討を進め、2014 年～2015 年にかけて、事業者選定プロセスの一環としてロシア、中国、フランス、米国、韓国、カナダおよび日本の各国の事業者による南アフリカ関係者向けのワークショップが順次開催された。また、ESKOM は 2016 年 3 月、国家原子力規制局（NNR）に対し、シスパントおよびダインプォーテンにおける原子力発電所の新設・運転に向けたそれぞれのサイト許可申請を提出した。

しかし 2016 年 11 月、同国政府は 2050 年にかけてのエネルギー需給シナリオ等を示す総合エネルギー計画（IEP）の草案と、IRP 策定に向けた仮定やベースケースを発表、IRP2010-2030 策定時に想定されたほどの経済成長は見込まれないことから、原子力発電

の設備容量を 2037 年までに約 140 万 kW、2050 年までの累計で約 2,040 万 kW 増強すると、シナリオを下方修正した。

また 2016 年 12 月、ESKOM は同国の原子炉新設計画に係る情報要求 (RFI) を開始した。仕様によれば、炉型は PWR と想定し、合計で 960 万 kW の設備容量の原子炉を建設するうちの、1、2 号機の設計・調達・建設 (EPC) 等に関する情報を募集することとされていた。ESKOM は、2017 年 2 月までに、中国国家核電技術公司 (SNPTC (現在の国家電力投資集团公司 (SPIC)))、フランス電力 (EDF)、露 Rusatom Overseas 社、韓国電力公社 (KEPCO) 等の 27 社から参加意向表明があったと発表している。

しかしながら、2017 年 4 月に、原子炉新設計画の閣議決定が違法であるとの判決が西ケープ州高等裁判所より出された。この判決に対してエネルギー省は上訴せず、これにより新設に係る RFI は無効になった。また同省は、米国、ロシア、韓国等との原子力に係る政府間協力協定 (IGA) も新たに締結し直す方針を示している。

その後、ESKOM は 2017 年 10 月に、2016 年にサイト許可申請を提出した 2 カ所のサイトのうち、ダインフォーテンが環境問題省 (DEA) の環境影響評価をクリアしたと報告した。しかしながらその後、2018 年 8 月にエネルギー省が公表した最新の IRP 案では、原子炉増設は 2030 年以降に見送ることが示されている。

2019 年 10 月に策定された IRP2019 では、原子力について、2024 年に運転期間が満了するクーバーグ原子力発電所の運転延長の必要性を強調している。また、SMR の導入検討を含む、将来の原子力利用拡大に向けたロードマップ策定のための政策プログラムの遂行の必要性が指摘されている。ただし IRP2019 では、2030 年までの望ましい電源ポートフォリオにおいて増設すべき原子力発電の設備容量を具体的に示していない。

2020 年 5 月に、南アフリカ鉱物資源エネルギー省 (DMRE) は IRP2019 に沿って原子力発電調達のためのロードマップ作成作業に着手する旨を発表し、同年 6 月には設備容量 2,500MW の原子力発電所建設プログラム準備に向け RFI を公表している。また、同年 10 月には、2,500MW の原子力開発支援のため米ニュースケール・パワー社と基本合意書 (LOI) を締結した。

核燃料サイクル (ウラン資源確保含む)

南アフリカでは、金や銅の採掘の副産物としてウラン鉱石が採掘されている。

同国では、1965 年に運開した研究炉サファリ 1 とクーバーグ原子力発電所向けに、濃縮、転換、燃料加工まで一貫した燃料サイクルが実現されていたが、サイクル施設は全て 1990 年代までに経済性等の理由から閉鎖されている。現在南アフリカは、主にロシア (テクスナブエクスポート : TENEX) から燃料調達を行っているが、2006 年 8 月には鉱物・エネルギー省 (DME、当時) が、国内におけるウラン濃縮プログラムを検討中であることを明らかにし、2007 年には、再処理も含めた燃料サイクルの全過程の開発に関するプログラムを示した原子力発電政策案が策定された。原子力公社 (NECSA) は 2011 年に国内

燃料サイクル事業再開計画に関する第 1 段階のフィージビリティ調査 (FS) を完了したうえで、さらに 2013 年以降、濃縮施設の建設に関するプレ FS を進めている。

放射性廃棄物管理・処分

南アフリカでは 2005 年に、放射性廃棄物管理政策および戦略が承認され、NNR、鉱物・エネルギー省(当時)、環境問題・観光事業省(DEAT)、厚生省(DOH)、水利森林省(DWAF) から成る放射性廃棄物管理国家委員会 (NCRWM) が設立され、廃棄物発生者とは独立して同政策・戦略の遂行を監視することとなった。また、放射性廃棄物管理については NECSA が責任を負っていたが、2008 年に管理責任を担う国家放射性廃棄物処分機関が新設された。

中低レベル放射性廃棄物 (ILLW) については、1986 年より NECSA が操業する北部ケープ地域のヴァールパッツ処分場において、廃棄物を金属製のドラム缶とコンクリート製のコンテナに封入して処分が行われている。また、NECSA の活動などから発生した ILLW についてはペリンダバ・サイトに貯蔵されており、これらの廃棄物はペルストア・サイトの集中貯蔵施設に移される予定である。

使用済燃料については、2008 年 8 月に、鉱業・エネルギー省(当時) が使用済燃料を海外で再処理する意向を明らかにした。クーバーグ原子力発電所の使用済燃料はサイト内において大部分が湿式、一部が乾式で貯蔵されており、さらに 40 年という原子炉の設計寿命に鑑みてすべての使用済燃料を貯蔵できるようプールの改修が行われた。また、サファリ研究炉から発生した使用済燃料は、NECSA のペリンダバ・サイト内に貯蔵されている。

●出所

- IAEA Country Nuclear Power Profiles, South Africa
- 使用済燃料管理および放射性廃棄物管理の安全に関する条約、国別報告書 2008 年.
- 政府情報サイト
- 南アフリカエネルギー省
- 南アフリカ電力公社 (ESKOM)
- 南アフリカ国家原子力規制局 (NNR)
- 南アフリカ原子力公社 (NECSA)
- 南アフリカ原子力産業協会 (NIASA)
- サウスアフリカ・インフォ
- 南アフリカ鉱物資源エネルギー省 DMRE

(7) ケニア

●基本情報

▲ 原子力発電所(○内は基数)

△ 計画中、建設中の原子力発電所

■ 核燃料サイクル施設(()内は種別)

□ 計画中、建設中の核燃料サイクル施設

C: 転換施設 E: 濃縮施設

F: 燃料製造・加工施設 R: 再処理施設

● 放射性廃棄物管理施設

○ 計画中、建設中の放射性廃棄物管理施設



◎ ナイロビ

設備容量：0 万 kW 発電電力量：0 億 kWh

運転中：0 基

建設中：0 基

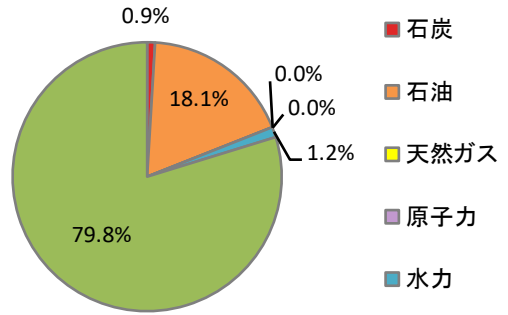
計画中：0 基

原子力シェア：0%

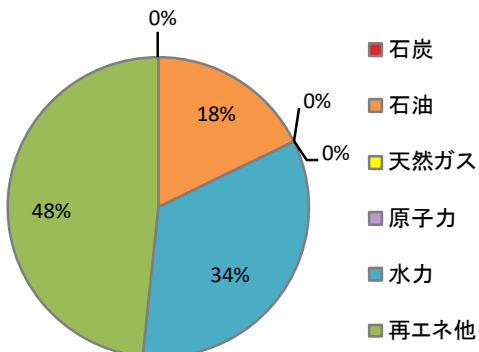
中国やロシア、韓国と原子力発電所の建設に向けた議論を進めているが、具体の建設計画は公表されていない。

基本 情報	面積	58.3 万 km ²	人口	5,257 万人
	公用語	スワヒリ語、英語		
	通貨	1 シリング＝約 0.96 円（2021 年 3 月中適用）		
政治	政治体制	共和制		
	議会	二院制（上院：68 議席、任期 5 年、下院：350 議席、任期 5 年）		
	政府	大統領 ウフル・ケニヤッタ		
経済	GDP	965 億米ドル（2018 年、世界銀行） 成長率 5.4%（2019 年、世界銀行）		
	経済の特徴および概況			
	東アフリカ最大のモンバサ港を擁し、東アフリカ諸国の玄関口として、地域経済の中心的役割を担う。2008 年、ケニア政府は 2030 年には中所得国入りを目指す長期経済開発戦略「ビジョン 2030」を公表した。この戦略を軸に、(1) 2030 年までに毎年平均経済成長率 10%以上の達成、(2) 公平な社会発展と清潔で安全な環境社会整備、(3) 民主的政治システムの持続を目指すとしている。近年、ケニア経済は堅調な成長を続けており、歳入の増加によって財政収支の不均衡には改善が見られるが、財政赤字額は依然として高いレベルにあり、公的債務の対 GDP 比は拡大し続けている。			

●エネルギー

・保有資源（百万トン） 原油（オイルシェールを含む）：0 石炭：0 天然ガス：該当データなし ウラン：該当データなし	一次エネルギー供給構成比 （エネルギー源別）  一次エネルギー 総供給 2,767万 石油換算トン
・一次エネルギー供給 2,767 万石油換算トン	
・エネルギー自給率 81.0%（原子力未導入）	
・一次エネルギー供給における 原子力シェア：原子力未導入	

●電力

電源種別設備容量（千 kW）	火力：864　水力：821　原子力：0　その他：963										
電力供給体制の概要	発電はケニア電力公社（KenGen）、送配電は毛には電力電灯会社（KPLC）が実施している。										
電源種別発電電力量											
水力や地熱・風力等の再生可能エネルギーの比率が大きく、全体の 80%以上を占めている。		<table><tr><td>■ 石炭</td></tr><tr><td>■ 石油</td></tr><tr><td>■ 天然ガス</td></tr><tr><td>■ 原子力</td></tr><tr><td>■ 水力</td></tr><tr><td>■ 再生エネ他</td></tr></table> 総発電電力量 11,769GWh				■ 石炭	■ 石油	■ 天然ガス	■ 原子力	■ 水力	■ 再生エネ他
■ 石炭											
■ 石油											
■ 天然ガス											
■ 原子力											
■ 水力											
■ 再生エネ他											
電力最終消費量 （百万 kWh）	8,826	発電電力量 （百万 kWh）	11,768	電力純輸入量 （百万 kWh）	23						
電力需要の推移と見通し											
2016 年段階での発電設備容量は 2,300MW であるが、2015 年のエネルギー規制委員会の報告によると 2033 年には 24,674MW になると予想されている。											

●エネルギー政策・計画

ケニアでは、2010 年の電源構成は 50%が水力、30%が火力であったが、国土の大部分が乾燥帯であるため、干ばつなど天候不順による電力不足が常に懸案であった。ケニア統計局が発表する「エコノミックサーベイ 2019」によれば、地熱資源を豊富に有する同国は 2010 年代に開発を進めた結果、2018 年のケニアの総発電量のうち、85%を水力、地熱、風力といった再生可能エネルギーが占めるに至った。2015 年には地熱による発電量が水力を上回り、2018 年は構成比で 46%を占め、最大の電源となっている。なお、同国のエネルギー需要は年間で 7%増加している。

●原子力政策・計画

原子力発電

2010 年のメディア報道によると、ケニアのエネルギー省は 2010 年 9 月、火力に代わるより安価な電源の確保に向け、同国初の原子力発電プラントを 2017 年までに建設することを目指していると発表した。同年 11 月には官報において、海岸地域で原子力発電所建設適地の特定を行う旨の公示を発出した。しかし 2016 年、原子力発電所の建設開始を 2021 年までに後ろ倒すことを発表している。

原子力分野での国際協力については、中国、ロシア、韓国との間で協定を結んでいる。

中国については 2015 年 9 月、ケニア原子力委員会と中国広核集団（CGN）との間で原子力開発に係る包括的な協力覚書（MOU）に調印した。同 MOU では、ケニアにおける原子力開発と原子炉建設等の能力開発に係る包括的な協力についての取り決めがなされており、中国国産プラントである華龍 1 号の建設可能性に係る調査も含まれていた。

ロシアとは 2016 年 5 月、露 ROSATOM 国営原子力会社との間で原子力インフラ開発支援を含む幅広い分野をカバーする協定に署名した。この協定は、研究用原子炉の設計、建設、運転のほか、産業、医学、農業における放射性同位元素の生産、放射性廃棄物管理、さらには人材育成をロシアが支援するものとなっている。

さらには、韓国電力公社（KEPCO）とも 2016 年 9 月に、原子力全般における相互協力に係る MOU を締結した。同 MOU により、ケニアにおける原子力政策・事業開発、原子炉設計・建設・運転保守、新技術・人材育成の各分野について相互の協力を推進していくことが合意された。

●出所

- WNA, Emerging Nuclear Energy Countries
- ケニア原子力機関（NuPEA）
- 中国広核集団（CGN）
- 韓国電力公社（KEPCO）

2.4. フランス、ロシア、韓国、中国の原子力産業国外進出動向

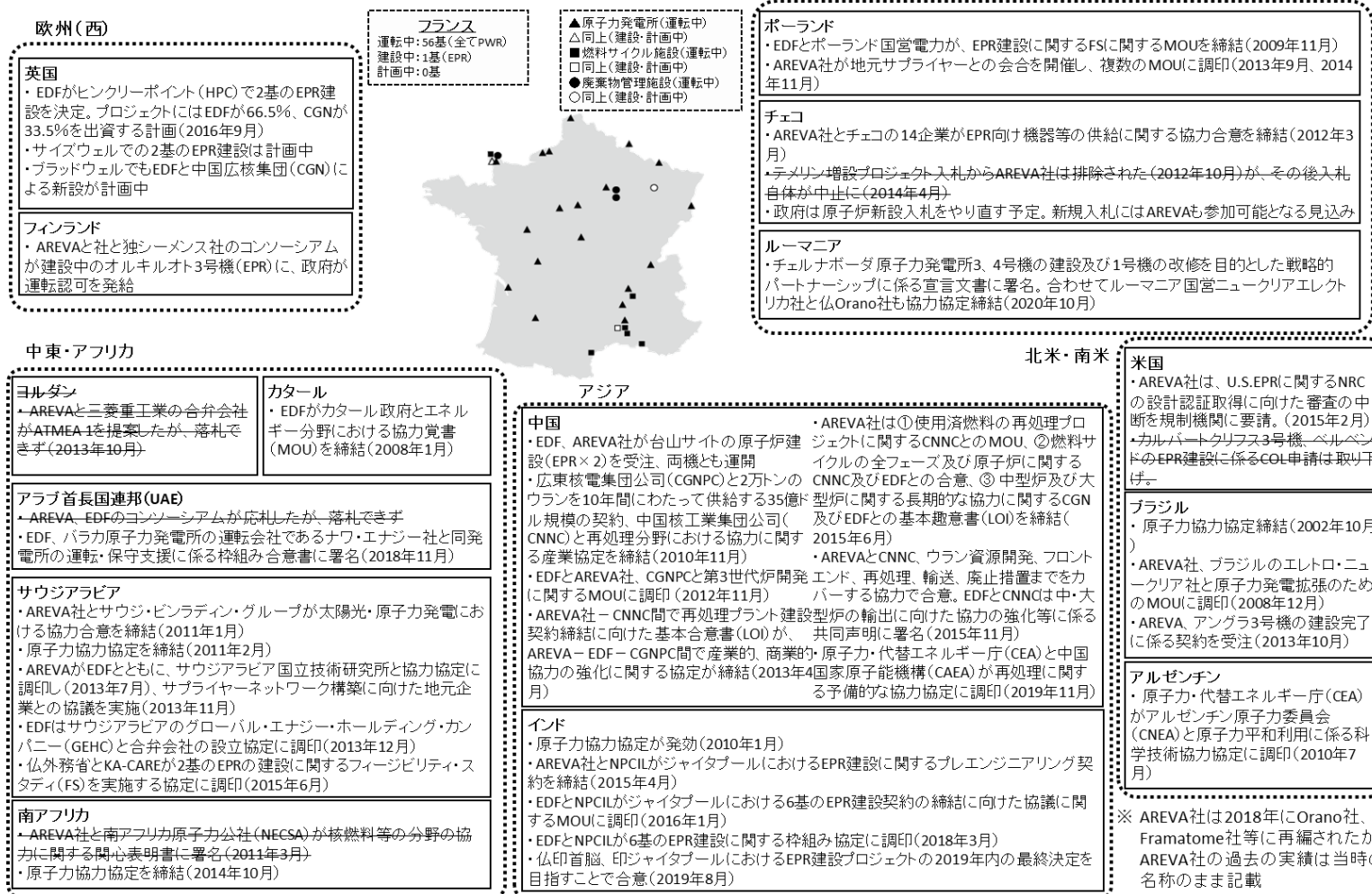
原子力利用先進国の中で、我が国の原子力産業の国際展開において競合国となるフランス、ロシア、韓国、中国について、各国の国外進出に係る最新動向を、進出先の地域・国ごとに整理した。

2.4.1. フランス

失注・撤回案件: ~~取り消し~~ 線で表示

フランスの海外進出状況

欧州(東)



2.4.2. ロシア

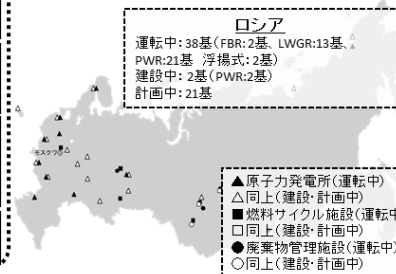
欧州

フィンランド ・ハンヒキビNPP建設でVVER-1200の供給契約締結(2013年12月)	ルーマニア ・チェルナボーク3、4号機の建設計画に応札意思を表明(2011年1月)
スペイン ・廃止措置協力覚書締結(2020年2月)	チェコ ・デメルン3、4号機の建設計画に応札したが入札中止に(2014年4月)
ハンガリー ・パクシュでのVVER2基建設等に係る政府間協定締結(2014年1月) ・VVERを2基建設するための許可申請を提出(2020年6月)	ブルガリア ・ベレネ建設計画で戦略的投資家候補ショートリスト入り(2019年12月)
	セルビア ・政府間協定締結(2019年1月)

中東・アフリカ

トルコ ・原子力協力協定締結(2008年12月) ・アキュ1-4号機の受注確定(2010年) ・1号機の建設開始(2018年4月) ・2号機の建設開始(2020年4月)	サウジアラビア ・政府間協定締結(2015年6月) ・NPP建設に係る協力プログラムに調印(2017年10月) ・応札可能者に選定(2018年7月)
エジプト ・政府間協定締結(2015年11月) ・4基の建設契約締結に向けた通知に署名(2017年12月)	イラン ・8基建設で合意(2014年11月) ・プシェール1号機運開(2013年9月)
ヨルダン ・政府間協定締結(2015年3月) ・SMRに係る協力覚書締結(2017年12月、2018年5月) ・VVER建設計画中止(2018年6月)	ナイジェリア ・NPP建設・運転に向けた協力協定締結(2017年10月)
南アフリカ ・原子力分野での戦略的パートナーシップ協定を締結(2014年9月) ・原子炉新設計画に係る情報要求(RFI)に参加(2017年1月)	ウガンダ ・原子力協力覚書締結(2017年6月)
ザンビア ・原子力科学技術センター建設で一般契約締結(2018年5月)	モロッコ ・原子力協力覚書締結(2017年10月)
スーダン ・政府間協定締結(2017年11月) ・NPP建設計画のFSIに関する協定締結(2017年12月)	チュニジア ・政府間協定締結(2016年9月)
ルワンダ ・原子力協力覚書締結(2018年6月) ・政府間協定締結(2018年12月)	アルジェリア ・原子力協力協定締結(2014年9月)
	ガーナ ・原子力協力協定締結(2015年6月)
	コンゴ共和国 ・原子力協力覚書締結(2018年2月)
	ケニア ・原子力協力覚書締結(2016年5月)
	エチオピア ・原子力協力覚書締結(2017年6月)

ロシアの海外進出状況



旧ソ連諸国

ベラルーシ ・政府間でオストロベツ1、2号機の建設契約締結(2012年7月) ・1号機が送電網に併入(2020年11月)	カザフスタン ・NPP建設で協力覚書締結(2014年5月) ・NPP建設・運転に係る二国間協力で暫定合意(2014年10月)
タジキスタン ・政府間協定締結(2017年2月)	アルメニア ・原子力協力協定締結(2010年8月) ・メタモール2号機の運転延長で政府間協力協定を締結(2014年12月)
ウズベキスタン ・原子力協力協定締結(2017年12月) ・政府間協定締結(2018年9月)	

アジア

失注・撤退案件: 取り消し線で表示

中国 ・浮揚式NPP建設、高速炉開発などで協力強化の共同声明(2016年11月) ・田湾7、8号機の建設に向けた協力協定締結(2016年11月)、枠組契約締結(2018年6月) ・田湾7、8号機及び徐大堡3、4号の建設契約締結(2019年3月、6月)	バングラデシュ ・ルプル1、2号機の建設に向けた協力協定締結(2011年11月) ・融資に係る政府間協定を締結(2016年7月) ・1号機の建設開始(2017年11月)
インド ・クダンクラム3、4号機建設開始(2017年) ・クダンクラム1、2号機運開(2014年、2017年) ・クダンクラム5、6号機の建設計画で合意(2017年6月) ・新たに6基建設で合意(2018年10月)	インドネシア ・高温ガス研究炉の概念設計に係る契約を受注(2015年4月) ・浮揚式原子力発電所建設で協力覚書締結(2015年9月)
タイ ・原子力協力覚書締結(2014年9月)	マレーシア ・照射センター設立PDA締結(2018年5月)
ミャンマー ・原子力協力覚書締結(2015年6月)	カンボジア ・原子力協力覚書締結(2015年11月) ・政府間協定締結(2017年9月)
ラオス ・原子力協力覚書締結(2015年6月)	フィリピン ・原子力協力覚書締結(2017年5月、11月) ・原子力発電所建設に向けた調査で協力合意(2017年11月)
モンゴル ・原子力科学技術センター建設に向けた協力覚書締結(2018年2月)	ベトナム ・ミンタワン第1発電所建設計画で合意(2010年5月)したが計画中止に(2016年11月)

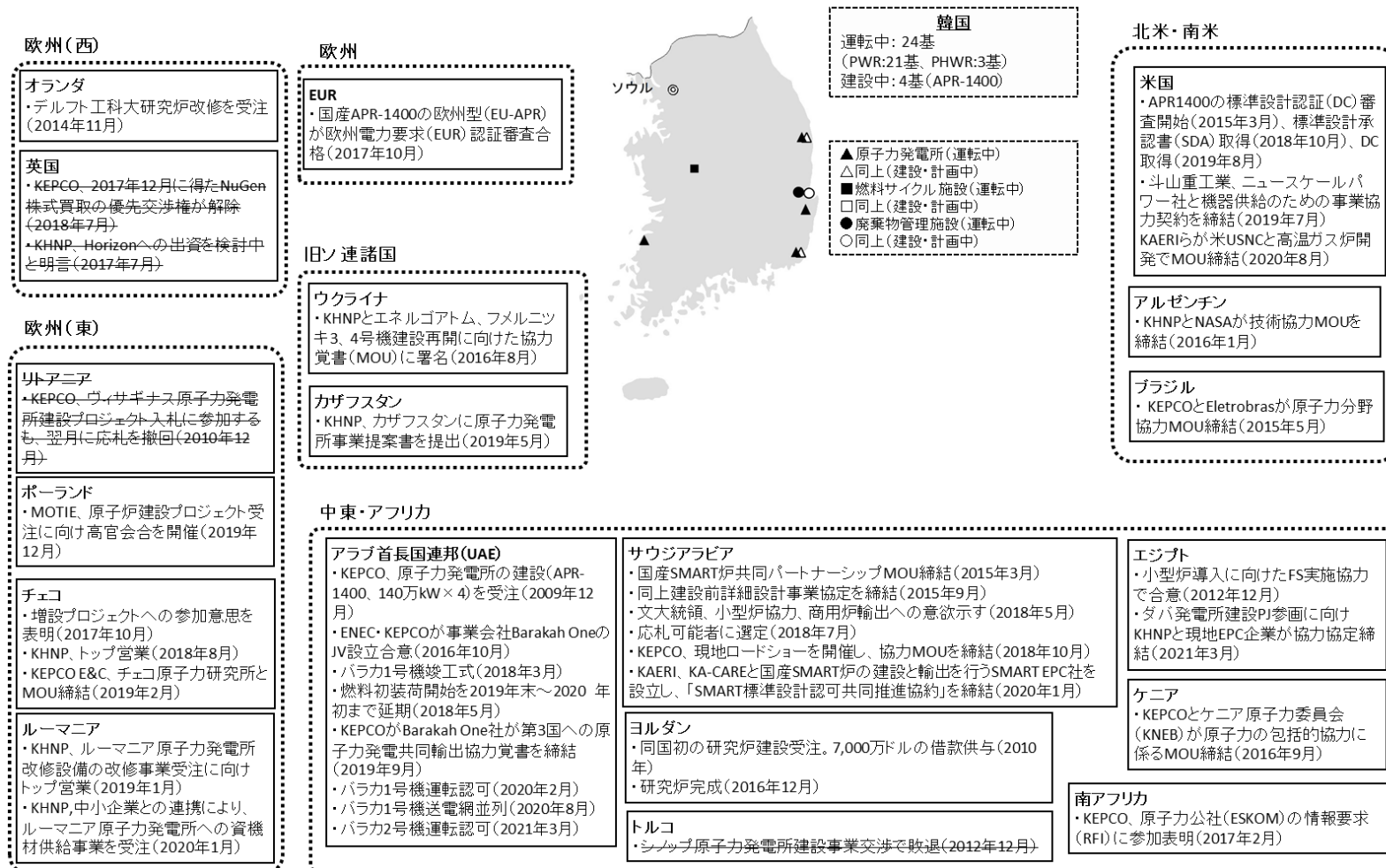
中南米

ブラジル ・国営関連機器メーカーと原子力協力覚書締結(2015年9月) ・国営原子力企業と協力覚書締結(2017年11月)	アルゼンチン ・原子力協力協定締結(2014年7月) ・原子炉建設に係るMOU締結(2015年4月) ・協力拡大の戦略文書調印(2018年12月)
メキシコ ・原子力協力協定締結(2015年8月)	キューバ ・政府間協定締結(2016年9月) ・照射技術開発等の戦略的パートナーシップで覚書締結(2018年5月)
パラグアイ ・原子力協力覚書締結(2016年10月) ・政府間協定締結(2017年9月)	チリ ・研究炉で協力覚書締結(2018年5月)
	ボリビア ・原子力協力覚書締結(2015年10月) ・原子力技術研究開発センターの建設に向けた契約を締結(2016年8月) ・同センター建設契約締結(2017年9月)

2.4.3. 韓国

失注・撤退案件：取り消し線で表示

韓国の海外進出状況



2.4.4. 中国

