

ドイツ

1 原子力事情・原子力政策動向

1.1 エネルギー政策と原子力政策の状況と動向

<エネルギー政策と原子力の位置づけ>

ドイツでは、EUの電力・ガス市場の自由化の中で、環境に配慮したエネルギー政策、エネルギー効率の重視とエネルギー消費の減少を図る政策を早くから進めている。1970年代の小規模の風力発電の実験から始まり、1987年の北海沿岸小規模ウィンドパーク稼働、1990年には住宅の屋根への試験的な太陽光発電設備設置計画がスタートした。1992年には「再生可能エネルギーの公共送電網への送り込みに関する法律」(略称、電力供給法)が施行され、再生可能エネルギー発電電力の固定価格買取り、および送電網への送り込みが電力会社に義務づけられた。電力供給法は2000年4月施行の再生可能エネルギー優先法(再生可能エネルギー法: EEG)に引き継がれ、再生可能エネルギー発電電力の固定価格20年間買取り、送電網優先接続等の優遇規定が決定され、現在のドイツの電力供給に大きな影響を及ぼしている。その後、EEGは2004年、2009年、2012年、2014年、2017年に改正されている。

福島事故以前の原子力政策について

西ドイツでは1959年に原子力の平和利用を掲げた原子力法が制定されており、これはドイツの原子力の規制と安全を規定する法令であった。以後、原子力政策の変更は、本法の改正で実施されている。

ドイツでは、キリスト教民主・社会同盟(CDU/CSU)と社会民主党(SPD)の2大政党の対立の下で、小規模政党との連立政権が2013年まで続いた。緑の党は、環境問題に対する関心が高まった1970年代に台頭し、1998年にはSPDと連立を組んでシュレーダー政権の一翼としてドイツ政治に参加することとなった。

シュレーダー政権は、緑の党の意向を反映して脱原子力政策を掲げることとなり、2000年に脱原子力協定、2002年に改正原子力法(脱原子力法)を定め、7年にわたる政権担当期間中に2基の原子炉を閉鎖した。一方で、再生可能エネルギーの大幅拡充計画を打ち出し、2000年には、電気事業者に対して再生可能エネルギーからの電力を固定価格で買い取る義務を定めた、EEGを制定した。

2000年の脱原子力協定では、原子力発電所を運営する電力会社と“脱原子力”について合意を取り交わし、2002年の改正原子力法では、2022年までに原子力発電を廃止することを定めた。

2005年、CDU/CSUの第1次メルケル政権は、SPDと連立を組み、前SPD政権の脱原子力路線を踏襲したが、選挙で大勝した第2次メルケル政権は2009年にSPDとの連立を解消して自由民主党(FDP)と連立し、「2022年までにすべての原子力発電所の稼働を停止する政策」では必要な電力を賄う見通しが立たないとして、再生可能エネルギー等による電力供給のインフラが整う

までの移行措置として原子力発電を位置づけることとした。

また、1980年以前に稼働を開始した原子炉の稼働期間を8年、1981年以降に稼働を開始した原子炉の稼働期間を14年延長する「エネルギー計画2050」を2010年9月28日に決定した。このエネルギー計画を実施に移すことを目的として、連邦政府は原子力法を改正し、2010年12月13日に「原子力法第11次改正法」として公布、翌14日から施行した。また、原子力法の改正と併せて、核燃料税ならびに特別財産「エネルギー・気候基金」の設立に関する法律が成立した。

・核燃料税法

2011年から2016年までの期間に限り、電力の商業的な生産のための核燃料の消費に対して課税されることを定めた法律である。政府の財政健全化措置の一環として導入され、税収は一般会計予算に算入される。

・特別財産「エネルギー・気候基金」の設立に関する法律

エネルギー・気候基金は、2011年1月に設立された。その目的は、安定性、経済性及び環境に配慮したエネルギー供給の助成である。基金は主に、エネルギー効率化、再生可能エネルギー、エネルギー貯蔵技術、送電網技術、国内外の気候変動対策などに使われる。

福島事故後のエネルギー政策の転換

メルケル首相は、福島事故直後の2011年3月15日に、原子力発電所を設置する5州の首相と会談した後、ドイツ国内すべての原子炉の安全性を改めて検査することを宣言した。検査は、6月15日までの3か月間で実施し、2010年秋の稼働期間延長の決定については一時停止する（原子力モラトリアム）とした。

1980年以前に稼働開始した7つの古い原子炉については、稼働を停止して念入りに検査を行うこととし、2007年の火災および2009年の事故のため2007年以降ほとんど稼働していないクリュンメル原子力発電所も、稼働を停止したまま検査を行うこととした。なお、ネッカーベストハイム1号機は、連邦環境省の要求する最新の安全性基準に合わせて改修すると採算がとれないとして、モラトリアム後に再稼働させないことが決まった。また、2011年8月6日に施行された原子力法改正（原子力法第13次改正法）により、これら8基すべてを再稼働しないことが決定された。

連邦政府は、2011年6月6日の将来のエネルギー政策の閣議決定に従い、新エネルギー政策を定めた。この新エネルギー政策は、2022年までに原子力発電を停止させた場合でも、電力供給不足を招かないように、再生可能エネルギーの拡充を図り、省エネルギーを推進し、旧式発電設備も活用していくこととしたが、送配電網の整備も不可欠であると指摘している。

また、2011年8月3日には「第6次エネルギー研究プログラム」を閣議決定した。このプログラムは、「環境を大切にし、信頼できる、そしてコストを負担することも可能なエネルギー供給のための研究」と名付けられている。再生可能エネルギーについては、環境への負担が少ないこと、輸入に依存しないこと、確実な供給が可能であること、負担可能な価格であること等の条件を付けた上で、積極的な支援をしていくとしている。また同時に、電力消費量を2020年までに10%削減するという目標も挙げている。

電気事業の動き

・4大電力会社

総発電電力量の約90%を占める4大電力会社RWE、E.ON、EnBW、バッテンフォール社は、発電・送電・配電の3分野を垂直統合している大規模事業体であったが、ECからの圧力や債務削減などのために送電子会社を分離売却し、発電に集中する企業体となった。4大企業の他は主に配電事業を営む地域電力会社と地方自治体経営電力会社がある。

2011年の福島事故を契機とした原子力政策の急転回により、4大電力企業は軒並みに業績を落とした。業界1位のE.ONは2010年度の利益63億ユーロに対して2011年度は19億ユーロの損失、第2位のRWEは、利益は上げているものの2010年比45%減の18億ユーロとなった。2013年には、E.ONの売り上げは前年比7%減、RWEは28億ユーロの損失を計上し、バッテンフォール社も15億ユーロの損失を計上した。これらは、停止中の原子力発電所の償却費用も一因である。

2014年11月30日、E.ONは主力事業の原子力部門と火力部門を本体から切り離して別会社とし、新エネルギーに注力する決定を発表した。2016年に2社に分離する計画であり、これを受けて2015年4月にはUniper社を設立し、原子力部門を含むE.ONのエネルギー事業全体（再生エネルギー等を除く）を2016年1月に移管することを発表した。しかし2015年9月10日に、原子力発電部門をUniper社に移行することを取りやめ、今後も原子力産業に関わっていくとする戦略を明らかにした。なお、原子力部門は、プロイセン電力（PreussenElektra）を設立して、そちらに原子力部門を移行させることとなった。ただしプロイセン電力はE.ONの運営体制とはほとんど関係せず、またE.ONもプロイセン電力の電力販売に関わることはないという。一方で、エネルギー事業のUniper社への移行自体は、予定通り2016年1月に実施された。E.ONによる組織体制変更は、2015年9月にドイツ政府が原子力損害の賠償額を無制限にする案を示しており、これによるUniper社への影響を避ける意図があるのではとの報道もあった。

【参考】ドイツの法令では事業の一部を別会社に移した場合、スピンオフから5年が経過すれば、その事業に関連した費用の負担義務（つまり廃止措置費用）が免除されることになっていた。環境団体は、E.ONが分社化を発表すると、「廃止措置費用免除を狙っているのではないかと批判した。連邦政府は、この法令の抜け穴を防ぐこととし、閉鎖した原子炉に対する責任回避をさせないために、2015年10月14日、電力会社が原子力発電事業を分社化したとしても廃止措置や放射性廃棄物処分費用負担を免れることのできない法案を閣議決定した。なお、E.ONはこの閣議決定前に、状況を察して原子力発電事業の分社化案を撤回していた。

その後も再編の動きは継続している。2018年3月には、RWEとE.ONが資産交換*を行うことで合意した。この資産交換により、E.ONは配電・小売事業に、RWEは発電事業に特化する体制となる。この合意は、EUおよびドイツ当局による審査の後に実行に移されることとなる。

* 両社による資産交換の流れは次のとおりである。まず、RWEの子会社であり再生エネルギー・配電・小売事業を担当するInnogy社の全株式をE.ONが取得し、E.ONの全株式の16.67%をRWEが取得する。次に、E.ONが全ての再生エネルギー事業（買収したInnogy分も含む）をRWEに売却するというものである。

国外では、原子力事業からの撤退が目立っている。RWEとE.ONは、英国のウィルファ（Wylfa）とオールドベリー（Oldbury）に2025年までに合計で600万kW_eの原子力発電所を建設しようとしているホライズンニュークリアパワー（Horizon Nuclear Power）社の全株式を、2012年10

月に日立製作所に売却した。

・電力事業者による損害賠償請求

政策転換により多大な被害を被った電力事業者は、2011年から2012年にかけて政府を相手取り訴訟を起こした。脱原子力政策について、「原子力方第13次改正法による8基の即時停止（原子力モラトリアム）と残り9基の2022年までの段階的停止命令は、財産権の侵害である」とする訴訟である。

ヘッセン州控訴審は「ビブリス原子力発電所の原子力モラトリアムによる即時停止命令は法律違反」と決定し、核燃料税徴収が続いていることについても、違憲判決がすでにハンブルク（E.ON）、ミュンヘン（RWE）の各財政裁判所が出ている。2013年1月に再度、ハンブルク財政裁判所で違憲判決が下り、連邦憲法裁判所送りとなった。両社とも2011年に、仮払い戻し（E.ON：9,600万ユーロ、RWE：7,400万ユーロ）を受けている。ヘッセン州は、ビブリス原子力発電所の停止命令が法律に違反するとの判決について上訴していたが、2014年1月14日ライプチヒの連邦行政裁判所はこれを却下した。これによりヘッセン州の上訴の道は閉ざされ、同発電所の運営者であるRWEからの損害賠償要求に応じることとなった。

また、2014年10月1日に、E.ONは「イザール原子力発電所1号機とウンターペーザー原子力発電所の即時停止命令（原子力モラトリアム）によって経済的損害を受けた」として、当初の3か月間の停止による補償として3億8,200万ユーロの賠償金支払いを求め、連邦政府と複数の州政府を提訴した。またRWEも、2014年8月にビブリス原子力発電所の停止に対して同様の訴えを起こしている。

2016年7月4日に、ハノーバー地方裁判所が、原子力発電所の一時停止命令で損失を被ったとしてE.ONが3億8,200万ユーロの損害賠償を求めていた訴訟について、同社の訴えを退けた。同地方裁判所は、「E.ONは、連邦政府が2011年3月に3か月の暫定停止期間を命じた時点で、迅速な法的措置を取らなかった」としている。

2016年12月6日、連邦憲法裁判所は、電力3社（E.ON、RWE、バッテンフォール社）が起こしていた裁判について、ドイツ政府に対して補償を命じる判決を下した。福島事故後にドイツ国内の8基の原子炉を停止させたことについて同裁判所は、憲法違反には当たらないが各電力会社の財産権を侵害しているとした。

同裁判所はさらに、2018年6月末までに補償内容に関する新しい規定を制定するようにドイツ政府に対して命令し、2018年5月23日にドイツ政府は、原子力発電所の早期閉鎖にともなう補償金を事業者を支払うための法案*を承認した（補償額は最大で計10億ユーロ）。

* 同法は、RWEおよびバッテンフォール社に対する補償が計画されている。具体的な補償額について内閣は、2023年になって初めて算出可能になるとしているが、連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU）は、10～30億ユーロ台（low single-digit-billion-euro）を超える可能性が低いとの見方を示すとともに、7～9億ユーロ台（high three-digit-million-euro）で収まる可能性の方がより高いとの見方を示している。

一方EnBWによる訴えについては、2016年4月6日にボン地方裁判所が、連邦政府による原子力モラトリアムに対するEnBWの損害賠償請求*を棄却した。棄却についてボン地方裁判所は、「モラトリアムによる原子力発電所の閉鎖とそれによる損害を回避するためにEnBWは利用可

能な法的措置を直ちに取らなかった」としている。

* EnBWは、福島第一原子力発電所事故を受けて連邦政府がネッカー原子力発電所1号機とフィリップスブルク原子力発電所1号機を閉鎖したことによる損害について、バーデン・ヴュルテンベルク州政府とドイツ連邦政府に対して2億6,100万ユーロ（2億9,600万ドル）の補償を求めている。

また、2017年6月7日に連邦憲法裁判所は、2011年1月以降連邦政府が原子力発電事業者に課している核燃料税*1について、違憲でありかつ法的拘束力が無いとの裁決を下した。裁決について同裁判所は、連邦政府と州政府に、ドイツ連邦共和国基本法（Basic Law）に定められた法的権限を越えて徴税する権利を持たないこと、また核燃料税について、ドイツ連邦共和国基本法第106条に規定されている物品税（excise duty）に分類されるものではないことを指摘し、従って連邦政府が核燃料税法（Nuclear Fuel Tax Act）を制定したことは立法権限を欠いた行為であったため、核燃料税は違憲でありかつ法的拘束力がないとした*1。この裁決結果により原子力発電事業者は、核燃料税として2011～2016年に納税した63億ユーロ（71億ドル）について、連邦政府から払い戻しを受ける可能性がある*2。

*1 連邦政府は核燃料税について税制上の物品税にあたるとしており、2015年6月4日に欧州司法裁判所はドイツの核燃料税が合法であるとの判決を下している。

*2 2011～2016年において、E.ONは計28億ユーロ、RWEは計17億ユーロ、EnBWは計14億4,000万ユーロを核燃料税として納税しているという。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

<予算措置の状況>

2018年度の各省庁予算

・連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU）

BMUの2018年度予算は19億7,882万4,000ユーロであった。これはドイツ連邦全体の予算（3,436億ユーロ）の0.58%に相当する。このうち、原子力関連予算に関連するものとしては、放射性廃棄物の中間貯蔵・処分に7億3,056万1,000ユーロ、原子力安全・放射線防護に6,913万7,000ユーロ、連邦放射線防護庁（BfS）に6,572万6,000ユーロ、連邦放射性廃棄物処分安全庁（BfE）に2,919万8,000ユーロが割り当てられていた。

・連邦経済・エネルギー省（BMW）

BMWの2018年度予算は81億1,503万1,000ユーロであった（連邦予算総額の2.36%）。BMWではエネルギー及び持続可能性分野に2,498,911,000ユーロを割り当てており、この中に原子力安全に関する予算が含まれる。

・連邦教育・研究省（BMBF）

BMBFの2018年度予算は176億1,703万ユーロであった（連邦予算総額の5.13%）。

2019年度の各省庁予算

・連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU）

BMUの2019年度予算は22億8,710万ユーロである。これはドイツ連邦全体の予算（3,564億ユーロ）の0.64%に相当する。このうち、原子力関連予算に該当するものとしては、放射性廃棄物の中間貯蔵・処分に9億8,380万8,000ユーロ、連邦放射線防護庁（BfS）に6,743万

4,000 ユーロ、原子力安全・放射線防護に 4,631 万 7,000 ユーロ、連邦放射性廃棄物処分安全庁 (BfE) に 3,465 万 1,000 ユーロが割り当てられている。

なお、原子力安全・放射線防護の予算 (4,631 万 7,000 ユーロ) の主要部分は、次の通りである。

BMU 原子炉安全・放射線防護部門 (単位: 1,000 ユーロ)

項目名	2019
研究、調査等	32,212
州政府による原子力法及び放射線防護法 実施弁済	9,825
国際協力	3,450
地球規模パートナーシップ支援措置	500
チェルノブイリ事故補償	330

・連邦経済・エネルギー省 (BMWi)

BMWi の 2019 年度予算は、81 億 8,800 万ユーロである (連邦予算総額の 2.29%)。

このうち、7 億 7,300 万ユーロがエネルギーならびに原子力安全の分野での研究開発を支援する第 7 エネルギー研究プログラム (7th Energy Research Programme) に拠出される。

・連邦教育・研究省 (BMBF)

BMBF の 2019 年度予算は、183 億ユーロである (連邦予算総額の 5.13%)。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

ドイツにおける原子力発電の歴史

ドイツが東ドイツと西ドイツに分断されていた1949～1990年の間は、東西ドイツで別々に原子力発電計画が進められていた。

・旧東ドイツ

旧東ドイツでは、旧ソ連の支援を受けて1957年に研究炉の運転が開始され、ラインスベルク1号機、ノルト (グライフスバルト) 1～5号機 (VVER-440、44万kWe) 等が建設されたが、東西ドイツ統一後、旧東ドイツの原子炉は安全上の理由からすべて閉鎖された。

・旧西ドイツ

旧西ドイツでは、1967年にグンドレミンゲン A 号機 (25.2 万 kW、BWR) の営業運転を開始して以来、1980年代にかけて商業炉の発注が続いた。しかし、1986年のチェルノブイリ事故を転機として原子力に批判的な機運が高まり、1989年運開のネッカー2号機 (140万kWe、PWR) を最後に新規原子炉の発注・運開は行われていない。

(1)既設炉

2019年3月現在、7基の原子炉が運転中である。

2011年改正原子力法が発表されて以来、停止した原子炉は計9基である。改正原子力法の発表直後に8基の原子炉が停止しており、2015年6月にグラーフエンラインフェルト原子力発電所が、

2017年12月31日には、グンドレミンゲンB原子力発電所が恒久停止した*。

* 同発電所は、ドイツのエネルギー政策の一環として2017年末までに運転を停止することを命じられていた。同発電所の廃止措置については規制当局による審査が行われているところであるが、同発電所の運転者であるKGG社は、使用済み燃料を同発電所の燃料プールからキャスクに移して発電所サイト内にある中間貯蔵施設へ輸送する作業を開始する予定である。

・ 恒久停止した原子炉

EnBWは2013年5月に、バーデン・ヴュルテンベルク州の環境・気候保護エネルギー省に対し、ネッカー原子力発電所1号機およびフィリップスブルク原子力発電所1号機の廃止措置・解体の許可を申請した。そして2017年2月3日にネッカー1号機の廃止措置および解体に関する許可が、同年4月3日にフィリップスブルク1号機の廃止措置および解体に関する許可が発給された。EnBWは、ネッカー1号機の解体作業を2017年2月末から開始しており、10～15年をかけて完了させるとしている。

また、2016年7月18日に、EnBWはネッカー2号機およびフィリップスブルク原子力発電所2号機の廃止措置・解体認可の申請をした。両原子炉ともに運転中であるが、認可プロセスには3～4年を要するため、閉鎖後すぐに廃止措置と解体作業に取りかけられるよう、運転免許が切れる前に申請を提出した。なお、フィリップスブルク2号機は2019年末に、ネッカー2号機は2022年末に閉鎖予定である。

ブルンスビュッテル原子力発電所については、2017年6月9日に同発電所の解体作業等を、パッテンフォールGmbH社からAREVA-EWNコンソーシアムが受注した。これにより同コンソーシアムは、同発電所の原子炉圧力容器の内部構造および炉心等廃棄物について、解体とパッケージングを行うこととなる（いずれも水中で実施）。これらの作業は、2020年までに完了させる必要がある。なお今回の契約には、今後クリュンメル原子力発電所の廃止措置と解体が決定された場合に同発電所での作業等を行うオプション契約が含まれている。

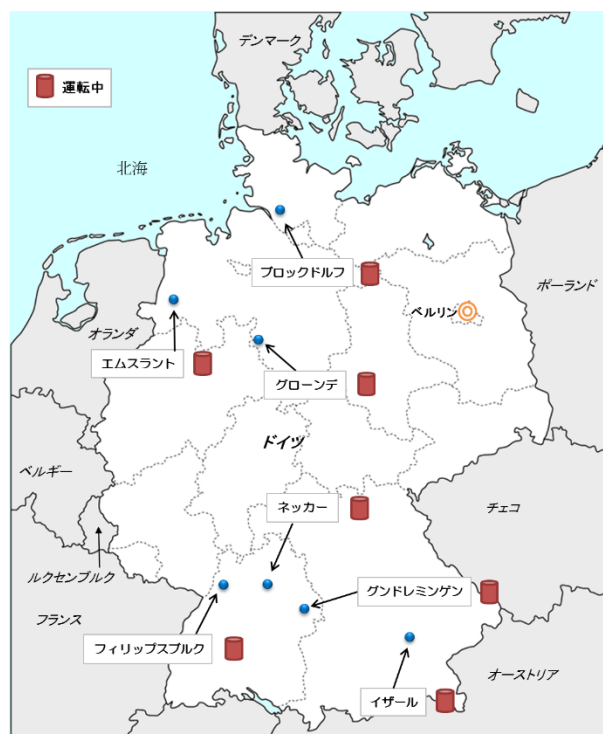
2012年5月にプロイセン電力は、ニーダーザクセン州の環境・エネルギー・建築・気候保護省（Ministry of the Environment, Energy, Building and Climate Protection）にウンターベーザ一原子力発電所の廃止措置および解体を行うための許認可の申請をした。許認可は2018年2月5日に発給され、2週間後には廃止措置にかかる作業が開始された。同発電所の管理区域内の解体作業には約13年かかる見込みである。

原子力法第13次改正法が2011年8月6日に発効した結果、以下の8基が運転を停止した。

No	原子炉名	形式	状況	所在地	出力(万 kW)		営業運転開始日	廃止措置申請日
					ネット	グロス		
1	NECKARWESTHEIM-1 (ネッカー)	PWR	恒久停止	Neckarwestheim	78.5	84.0	1976.12.01	2013.04.24
2	PHILIPPSBURG-1 (フィリップスブルク)	PWR	恒久停止	Philippsburg	89.0	92.6	1980.03.26	2013.04.24
3	ISAR-1 (イザール)	PWR	恒久停止	Essenbach	87.8	91.2	1979.03.21	2012.05.04
4	BIBLIS-A (ビブリス)	PWR	恒久停止	Biblis	116.7	122.5	1975.02.26	2012.08.06
5	BIBLIS-B (ビブリス)	PWR	恒久停止	Biblis	122.7	130.0	1977.01.31	2012.08.06
6	UNTERWESER (ウンターベーザー)	PWR	恒久停止	Stadland	134.5	141.0	1979.09.06	2012.05.04
7	BRUNSBÜTTEL (ブルンスビュッテル)	BWR	恒久停止	Brunsbüttel	77.0	80.6	1976.06.23	2012.11.01
8	KRÜMMEL (クリュンメル)	BWR	恒久停止	Krümmel	126.0	140.2	1983.09.14	2015.08.24

(2)建設・計画中の原子炉

現在、建設・計画中の原子炉はない。



No	発電所名	型式	状況	所在地	設備容量 (万 kW)		営業運転 開始日
					ネット	グロス	
1	BROKDORF (ブロックドルフ)	PWR	運転中	Brokdorf	141.0	148.0	1986.12.22
2	EMSLAND (エムスラント)	PWR	運転中	Lingen	133.5	140.6	1988.06.20
3	GROHNDE (グローンデ)	PWR	運転中	Grohnde	136.0	143.0	1985.02.01
	GUNDREMMINGEN-C (グンドレミンゲン)	BWR	運転中	Gundremmingen	128.8	134.4	1985.01.18
5	ISAR-2 (イザール)	PWR	運転中	Essenbach	141.0	148.5	1988.04.09
6	NECKARWESTHEIM-2 (ネッカー)	PWR	運転中	Neckarwestheim	131.0	140.0	1989.04.15
7	PHILIPPSBURG-2 (フィリップスブルク)	PWR	運転中	Philippsburg	140.2	146.8	1985.04.18
8	BIBLIS-A (ビブリス)	PWR	恒久停止	Biblis	116.7	122.5	1975.02.26
9	BIBLIS-B (ビブリス)	PWR	恒久停止	Biblis	122.7	130.0	1977.01.31
10	BRUNSBÜTTEL (ブルンスビューッテル)	BWR	恒久停止	Brunsbüttel	77.1	80.6	1977.02.09
11	GRAFENRHEINFELD (グラーフエンラインフェルト)	PWR	恒久停止	Grafenrheinfeld	127.5	134.5	1982.06.17
12	GREIFSWALD-1 (グライフスパルト)	PWR	恒久停止	Lumbin	36.5	44.0	1974.07.11
13	GREIFSWALD-2 (グライフスパルト)	PWR	恒久停止	Lumbin	36.5	44.0	1975.04.16
14	GREIFSWALD-3 (グライフスパルト)	PWR	恒久停止	Lumbin	40.8	44.0	1978.05.03
15	GREIFSWALD-4 (グライフスパルト)	PWR	恒久停止	Lumbin	40.8	44.0	1979.10.31
16	GREIFSWALD-5 (グライフスパルト)	PWR	恒久停止	Lumbin	40.8	44.0	1990
17	GROSSWELZHEIM (グロスベルツハイム)	BWR	恒久停止	Grosswelzheim	2.3	2.7	1970.07
18	GUNDREMMINGEN-A (グンドレミンゲン)	BWR	恒久停止	Gundremmingen	23.7	25.0	1967.04

19	GUNDREMMINGEN-B (グンドレミンゲン)	BWR	恒久停止	Gundremmingen	124.4	134.4	1984.07.19
20	ISAR-1 (イザール)	PWR	恒久停止	Essenbach	87.8	91.2	1979.03.21
21	JÜLICH AVR (ユーリッヒ AVR)	HTGR	恒久停止	Jülich	1.3	1.5	1969.05.09
22	KAHL (カール)	BWR	恒久停止	Kahl	1.5	1.6	1961.11
23	KARLSRUHE KNK (カールスルーエ)	SCTR	恒久停止	Karlsruhe	2.0	2.1	1972.01
24	KARLSRUHE KNK-II (カールスルーエ)	FBR	恒久停止	Karlsruhe	1.9	2.1	1979.03
25	KARLSRUHE MZFR (カールスルーエ)	PHWR	恒久停止	Karlsruhe	5.1	5.8	1966.12
26	KRÜMMEL (クリュンメル)	BWR	恒久停止	Krümmel	134.6	140.2	1984.03.28
27	LINGEN (リンゲン)	BWR	恒久停止	Lingen	24.0	25.2	1968.10
28	MÜLHEIM-KAERLICH (ミュルハイム・ケールリッヒ)	PWR	恒久停止	Mülheim-Kärlich	121.9	130.2	1987.08.01
29	NECKARWESTHEIM-1 (ネッカー)	PWR	恒久停止	Neckarwestheim	78.5	84.0	1976.12.01
30	NIEDERAICHBACH (ニーダーアイヒバッハ)	HWGCR	恒久停止	Landshut	10.0	10.6	1974
31	OBRIGHEIM (オブリッヒハイム)	PWR	恒久停止	Obrigheim	34.0	35.7	1969.04.01
32	PHILIPPSBURG-1 (フィリップスブルク)	PWR	恒久停止	Philippsburg	89.0	92.6	1980.03.26
33	RHEINSBERG (ラインスベルク)	PWR	恒久停止	Rheinsberg	7.0	8.0	1966.10.10
34	STADE (シュターデ)	PWR	恒久停止	Stade	63.0	67.2	1972.05.19
35	THTR-300	HTGR	恒久停止	Schmehausen	29.6	30.8	1987.06.01
36	UNTERWESER (ウンターベーター)	PWR	恒久停止	Stadland	134.5	141.0	1979.09.06
37	WÜRGASSEN (ビュルガッセン)	BWR	恒久停止	Würgassen	64.0	67.0	1972

2 国際協力動向

2.1 二国間原子力協力関係

相手国	協定	日付
アルゼンチン	科学技術研究開発に関する協力協定	1969年3月31日署名 1969年10月22日発効
	連邦内務省とアルゼンチン原子力委員会原子力施設間の安全分野での技術情報交換と協力に関する協定	1981年10月8日署名、同日発効
インド	原子力平和利用及び宇宙研究に関する協力協定	1971年10月5日署名 1972年5月19日発効
	科学研究・技術開発に関する協定	1974年1月30日、3月7日署名 1974年5月15日発効
インドネシア	原子力平和利用に関する協力協定	1976年6月14日署名 1977年2月24日発効
ウクライナ	原子力安全及び放射線防護分野における協力協定	1993年6月10日署名 1993年11月5日発効
英国	連邦内務省と英国保健安全執行部(HSE)間の原子力施設安全に関する情報交換及び安全基準策定に関する協力合意	1979年3月14日(ロンドン)、4月4日(ボン)署名 1979年4月4日発効

	原子力平和利用分野での協力拡大に関する共同声明	1989年7月25日署名 特に、ドイツの使用済み燃料を THORP で再処理する長期協力に関するもの
エジプト	原子力平和利用に関する協力協定	1981年10月26日署名 1982年3月15日発効
オーストリア	放射線防護に関する情報交換協定	1993年7月1日、8月3日署名 1994年12月1日発効
	災害または重大事故発生時の相互支援協定	1988年12月23日署名 1992年10月1日発効
オランダ	国境付近の原子力施設に関する情報交換と協議についての覚書	1977年9月27日（オランダ環境相）、10月28日（ドイツ内務相）署名、同日発効
	災害または重大事故発生時の相互援助協定	1988年6月7日署名 1997年3月1日発効
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	1957年12月11日署名、同18日発効
韓国	原子力平和利用に関する協力協定	1986年4月11日署名、同日発効
スイス	緊急時の放射線防護に関する協定	1978年5月31日署名 1980年2月15日発効
	国境地域の原子力施設に関する情報交換協定	1982年8月10日署名 1983年9月19日発効
	災害または重大事故発生時の相互支援協定	1984年11月28日署名 1988年12月1日発効
	緊急時の放射線防護に関する1978年の協定を完成・改定するための交換覚書	1986年7月25日締結 1988年3月25日発効
スウェーデン	原子力事故の早期通報並びに原子力安全及び放射線防護に関する情報交換協定	1990年9月25日署名 1990年12月5日発効
スペイン	原子力平和利用に関する協力協定	1978年12月5日署名、同13日発効
チェコ	原子力安全と放射線防護の分野での共通の関心事項の規定に関する協定	1990年5月30日署名 同年8月2日発効
	科学技術協力協定	1990年11月2日署名、同日発効
中国	原子力安全分野での協力協定	1984年5月9日付の原子力平和利用協力協定の枠組みにおいてドイツ環境・自然保護・原子炉安全省と中国国家原子力安全機関が1992年4月12日締結、1993年6月28日発効
	連邦環境・自然保護・原子炉安全省と中国国家原子力安全機関間の原子力施設安全及び放射線防護分野での協力合意	1992年4月12日署名、同日発効
チリ	科学研究・技術開発に関する協定	1970年8月28日署名 1970年10月23日発効
デンマーク	連邦内務省とデンマーク環境保護省間の国境付近における原子力施設建設に関する情報交換合意	1977年7月4日署名、同日発効
	連邦環境・自然保護・原子炉安全省とデンマーク環境保護省間の原子力安全と放射線防護に関する合意	1987年10月13日署名 1988年9月30日発効
	災害または重大事故発生時の相互支援協定	1985年5月16日署名 1988年8月1日発効
日本	科学技術研究開発に関する協力協定	1974年10月8日署名、同日発効
ノルウェー	原子力安全と放射線防護に関する協定	1988年5月10日署名 1988年8月30日発効
パキスタン	科学技術研究開発に関する協力協定	1972年11月30日署名 1973年10月15日発効

ハンガリー	原子力安全及び放射線防護分野における協力協定	1990年9月26日署名 1991年2月7日発効
	災害・重大事故発生時の相互支援協定	1997年6月9日署名 1998年9月11日発効
フィンランド	原子力事故の早期通報ならびに原子力安全と放射線防護に関する情報交換協定	1992年12月21日署名 1993年5月28日発効
ブラジル	原子力平和利用に関する協力協定	1975年6月27日署名 同年11月18日発効
	連邦内務省とブラジル鉱山エネルギー省間の原子力安全の技術情報交換と協力に関する合意	1978年3月10日署名、同日発効
	連邦内務省とブラジル鉱山エネルギー省間の原子力安全の技術情報交換と協力に関する合意の5年間延長公示	1983年5月30日、同年7月27日書簡交換、同日発効。一方から解除通告がない限り5年毎に更新
	科学技術研究開発に関する協力協定	1996年3月20日署名 1997年2月18日発効
フランス	ドイツ内務省とフランス産業研究省間の原子力施設の安全問題に関する交換公文	1976年1月12日署名 1976年3月29日発効
	災害・重大事故発生時の相互支援条約	1977年2月3日署名 1980年12月1日発効
	放射線事象発生時の情報交換に関する協定	1977年2月3日付の両国間の災害時の相互支援協定に基づき、両国政府が1981年1月28日署名、同年8月6日発効
	原子力平和利用分野での協力に関する共同声明	両国政府が1989年6月6日発表。特に、再処理、MOX燃料製造、ウラン濃縮、原子炉の分野での協力、原子力施設・核物質輸送に関する情報交換についての協力
	ドイツの原子力発電プラントからの使用済み燃料をラアークで再処理することに関する協定	1990年4月25日付の書簡交換で締結、同日発効
米国	1971年12月6日のIAEA保障措置協定のインベントリにドイツ連邦共和国から台湾電力公社へ供給した原子炉を掲載することに関する合意	1981年11月5日に書簡を取り交わし、同日発効
	エネルギー研究・科学技術・開発の協力協定	ドイツ教育・科学・研究・技術省とDOEが1998年2月20日署名、同日5年間の期限で発効。さらに一方が終了を通知しない限り5年毎に自動更新
ベルギー	災害または重大事故時の相互支援協定	1980年11月6日署名 1984年5月1日発効
ポーランド	科学技術研究開発に関する協力協定	1989年11月8、10日署名 1990年2月1日発効
	災害または重大事故時の相互支援協定	1997年4月10日署名 1999年3月1日発効
リトアニア	災害または重大事故発生時の相互支援協定	1994年3月15日署名 1996年9月1日発効
ルーマニア	原子力平和利用分野での協力協定	1973年6月29日署名、同日発効
ルクセンブルク	災害または重大事故発生時の相互支援条約	1978年3月2日署名 1981年12月1日発効
ロシア	原子力エネルギー平和利用に関する科学・技術協力協定	1987年4月22日署名、同年7月7日発効（ドイツ連邦研究技術省とソ連原子力

		利用委員会（当時）
	原子力事故時の早期通報と原子力施設の 情報交換に関する協定	1988年10月25日署名 1989年2月16日発効
	災害または重大事故発生時の相互支援 協定	1992年12月16日署名 1995年7月11日発効
	研究炉ミュンヘンIIへの高濃縮ウラン 供給に関する協定	1998年6月8日署名、同日発効
	原子力安全・放射線防護に関する許認 可、規制、監督分野における協力、情報 交換に関する協定	2003年5月9日署名、同日発効（ドイツ 環境・自然保護・原子炉安全省とロシア 連邦環境・技術・原子力監督局）

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA：1957年10月1日加盟
- ・ 経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）
- ・ ザンガー委員会（NPT加盟の原子力輸出国がNPT第三条2項を遵守するための自発的グループ）
- ・ 原子力供給国グループ（NSG）

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1975年5月2日発効
- ・ 部分的核実験禁止条約（PTBT）：1964年12月1日発効

(3) 原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約：1986年10月27日発効
- ・ 原子力事故・放射能緊急事態援助条約：1986年10月27日発効
- ・ 原子力安全条約：1997年4月20日発効
- ・ 使用済み燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する合同条約：2001年6月18日発効

(4) その他協力

- ・ 修正核物質防護条約：1991年10月6日署名、2005年7月8日発効
- ・ 原子力分野における第三者責任に関する条約（パリ条約）：1975年9月30日批准
- ・ ブラッセル補足条約および1964年追加議定書：1975年10月1日批准
1982年改正議定書：1985年9月25日署名
- ・ 核物質海上運送に係わる損害賠償責任条約：1975年12月30日発効
- ・ 原子力テロ行為抑止に関する国際条約：2008年3月9日発効
- ・ 越境環境影響評価に関する ESPOO 条約：2002年11月6日発効
- ・ 国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）（2010年6月に、国際原子力パートナーシップ（GNEP）より改組）

2.3 人材育成に関する協力の状況

関連する公開情報は無し。

3 原子力研究開発推進・規制体制

3.1 原子力関連行政・規制機関の役割

原子力関連の研究を管轄する政府機関は、従来は連邦教育・研究省（BMBF）であった。しかし、ドイツの原子力研究開発体制は1998年に発足した社民党と緑の党による連立政権下で大きな見直しを迫られた。2002年4月に改正原子力法が成立し、原子力発電所の廃止について合意がもたれてからは、連邦政府の原子力関連政策および予算は、バックエンドおよび原子力安全に関する研究に重点化している。

原子力安全や放射線防護、放射性廃棄物管理および処分は、連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU）が担っている。また、連邦経済・エネルギー省（BMWい）が、原子力安全分野における研究開発を所管している。BMWい の地層処分関係の研究に関しては、ユーリッヒ、カールスルーエ、ロッセンドルフの各研究所や、原子炉安全協会（GRS）、連邦地球科学・天然資源研究所（BGR）等を中心に行われている。

(1)原子力関連行政

連邦環境・自然保護・原子力安全省（連邦環境省：BMU）

1986年に連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU）が設置されたが、2013年11月末に成立したキリスト教民主・社会同盟（CDU/CSU）と社会民主党（SPD）による大連立政権が省庁改編を行い、BMUは建設（Bau）を加えて、連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB）となった。その後、2018年3月14日に内閣が発行した組織令（organisational decree）により、15日より省名が連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU：Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety）に変更された。

原子力利用安全確保は、BMUの所掌である。大臣・政務次官の下に置かれた8つの総局（Directorate-General）のうち、S総局（Directorate-General S）が原子力安全・放射線防護を担当している。S総局は、原子力施設の安全、放射線防護、核物質供給・廃棄物処分を取り扱う部局に分かれている。BMUは、連邦原子力規制の主管機関として、州当局が執行する原子力安全に関する諸事項について、連邦放射線防護庁の支援、諮問委員会等の助言を受けて、基準、指針等を示し、協議・勧告することになっている。

BMUの所管は、放射線被ばく及び環境の放射能汚染を可能な限り少なくすることを目的とした放射線防護対策法（StrVG、1986年12月31日施行）により規定されている。StrVGでは、測定の実施並びにデータの収集、評価及び交換に関する連邦及び州の任務（第2条～第5条）、放射線量及び汚染の程度についての基準となる数値等を定める法規命令を制定する連邦環境省の権限（第6条）、食糧、飼料及び薬品等における禁止及び制限（第7条）、住民に対して勧告を行う連邦環境大臣の権限（第9条）等の規定が置かれている。

(2)原子力規制機関

連邦放射線防護庁 (BfS)

連邦放射線防護庁 (BfS) は、1989年10月9日発効の放射線防護庁設置法 (BAStrlSchG) により、連邦環境大臣の所管事項範囲内に、独立の上級官庁として設置された (同法第1条第1項)。任務は、原子力法 (AtG) 及び放射線防護対策法 (StrVG) 等の規定による連邦の任務である放射線防護領域事項の任務処理で、放射線防護、原子力安全確保、放射性物質の輸送並びに放射性廃棄物の安全性確保及び最終貯蔵施設の設置及び運営を含む処分である (同法第2条第1項)。これらの事項の法的、行政的規制の実施に関して、環境大臣を専門的、学術的に支援する (同法第2条第2項)。

BfSには、管理部門の他、放射線防護・環境局 (SW)、放射線防護・保健局 (SG) が設置されている。SWの下には緊急時対応部門と環境放射能部門が、SGの下には、電離・非電離放射線影響およびリスク部門と医療・職業上放射線防護部門が設けられている。また、BfSには、放射線防護委員会 (SSK) の事務局が置かれる。

連邦放射性廃棄物処分安全庁 (BfE)

2014年1月1日から、サイト選定手続を管理・監督する規制機関として、連邦放射性廃棄物処分庁 (BfE) が加わった。2013年7月に制定された高レベル放射性廃棄物処分場のサイト選定法と同時に制定された連邦放射性廃棄物処分庁設置法 (2014年1月1日発効) に基づいて、BMUB (当時) の下に設置されたものである。従来、処分場に係る許認可手続きは、連邦が州に委託して (連邦委任行政: *Auftragsverwaltung*) 各州当局が行っていたが、連邦放射性廃棄物処分庁が処分場 (最終貯蔵施設) の許認可手続きに関する連邦の業務を行うと規定されている。同庁は2014年9月1日から業務を開始した。最終処分分野における組織体制刷新のための法律 (2016年7月8日成立) に基づいて、連邦放射性廃棄物処分庁から連邦放射性廃棄物処分安全庁へと名称が変更となった。

(3)その他

原子炉安全委員会 (RSK)

1958年設立の原子炉安全委員会は、原子力施設安全と廃棄物管理に関する問題について連邦環境大臣に勧告する (RSK制定法1998年12月22日第2条)。連邦原子力・水経済省、研究・学術省、内務省、教育・研究省の管轄を経て、1986年からBMU (当時) の管轄する機関となった。

BMUが委員を任命する。

主な活動内容は、以下の通りである。

- ・原子力安全に関する問題について、BMU大臣の諮問により、科学的・技術的な勧告または意見表明を行う。
- ・RSKは必要に応じ、BMUの同意を得て専門テーマを審議するための小委員会やワーキンググループを設置する (第6条)。
- ・RSKによる勧告および意見の決議には、委員の過半数の賛成が必要である。原子力施設

の立地、設計等に関する案件については、委員の3分の2以上の賛成が必要である（第16条）。

放射線防護委員会 (SSK)

1974年に連邦内務省管轄下に設置されたが、1986年からBMU（当時）の管轄となった。RSKとの任務区分明確化の目的で、1998年12月一旦解散、1999年1月に新たな制定法の下に再出発した。電離及び非電離放射線の危険から一般公衆並びに医療機関、研究機関、企業及び原子力施設等の従事者を守るための勧告を連邦環境省に対して行うことを任務とする。BMUが任命する委員で構成され（2019年3月現在の委員は18名）、任期は3年である。委員は「放射線医学、放射線生態学、放射線生物学、放射線リスク、放射線防護技術、危機管理、非電離放射線」の専門分野から選定される。

また、電離及び非電離放射線のリスクに対する防護に関する問題について、連邦環境大臣に勧告する（制定令第2条）。原子力災害発生時には、危機対策チーム（SSK Krisenstab）を組織する（2009年制定法第1条）。

主な活動内容は、以下の通りである。

- ・電離及び非電離放射線のリスクに対する防護に関する問題について、BMUB大臣の諮問に応じて科学的・技術的な勧告または意見表明を行う（第11条）。
- ・必要に応じ、BMUBの同意を得て専門テーマに関する小委員会やワーキンググループを設置する（2016年3月現在：放射線リスク小委員会、医療放射線防護小委員会、放射線生態学小委員会、放射線防護技術小委員会、緊急時対応小委員会、非電離放射線小委員会、原子力施設放射線防護小委員会）。
- ・SSKによる勧告および意見の発出には、委員の過半数の賛成が必要である。原子力施設の立地、設計等に関する案件については、委員の3分の2以上の賛成が必要である。

廃棄物管理委員会 (ESK)

廃棄物処分の重要性が増したことから、RSKの廃棄物問題小委員会を引き継ぎ拡大する形で、独立の委員会として2008年6月に設立された。放射性廃棄物管理に関する問題についてBMUに勧告する。勧告の範囲は、放射性廃棄物と使用済み燃料の処理・輸送及び中間貯蔵、原子力施設の廃止措置・解体、放射性廃棄物の深層地下処分、などである（ESK制定法第2条）。BMUが、原則として11名の委員を任命する。任期は3年で、最大6年である（第3、4条）。2019年3月現在、スイス連邦原子力安全検査局（ENSI）やECの共同研究センター（JRC）メンバーを含む13名で構成されている。

主な活動内容は、以下の通りである。

- ・放射線廃棄物管理に関する問題について、BMUに科学的・技術的な勧告または意見表明を行う（第11条）。
- ・ESKは、放射性廃棄物最終処分小委員会（EL）、廃棄物処理・輸送・中間貯蔵小委員会（AZ）、廃止措置小委員会（ST）を設置する。またBMUの同意または要求に応じて、専門テーマに関する小委員会やワーキンググループを設置する（第6条）。

原子力技術委員会 (KTA)

1972年、当時の連邦教育・科学省 (BMBW) の告示により、生産者、施設運営者、連邦及び州、専門家並びに公益代表者 (労働組合、責任保険企業等) の5グループの代表各10名から構成される組織として設置された。1986年にBMUが開設された後、BMU (当時) に引き継がれ、1988年3月政府の決議によりBfSに移管された。2012年の法令改定により、委員数が5グループから各7名となった。

- ・任務は、「原子力発電所の生産者、設置者及び運営者、専門家並びに官庁等の専門家の意見の一致が見られる場合に、経験に基づき」詳細な安全技術上の規則を策定し、その実施を促進することである (KTA制定法第2条)。
- ・KTA基準の採択には、KTA委員の6分の5以上の賛成が必要 (6条3項)。採択後、BMU大臣が官報で公布する (7条3項)。

各州当局

連邦委託行政 (基本法85条) により各州が安全規制の実務を担当しているが、州によって担当省庁が異なる。

- ・シュレーズヴィヒ・ホルシュタイン州：エネルギー・農業・環境・自然・デジタル化省
- ・ニーダーザクセン州：環境・エネルギー・建設・温暖化対策省
- ・ノルトライン・ヴェストファーレン州：経済・エネルギー・建設・住宅交通省
- ・バイエルン州：環境・消費者保護省
- ・バーデン・ヴュルテンベルク州：環境・気候・エネルギーセクター省
- ・ヘッセン州：環境・温暖化対策・農業・消費者保護省

各州の担当省庁は、燃料の生産、処理、加工、または核分裂のための固定設備の建設、運転、保有、もしくは、設備の設置、運転または大幅な変更や廃止措置についての許認可業務を委任されていたが、脱原子力政策の決定により、「電力の商業的生産を目的とする原子力発電所や、再処理施設の建設および運転の許可は付与されない」 (2002年4月改正原子力法第7条 (1)) とされた。また2013年7月制定の連邦放射性廃棄物処分庁設置法により、廃棄物最終処分施設に関する許認可業務が連邦放射性廃棄物処分庁 (当時、現、連邦放射性廃棄物処分安全庁。略称はBfEのまま) の所管となったため、現時点の許認可権限は、原子力発電所または研究炉の変更、それら施設の廃止措置、および核燃料物質の取り扱いが主要な対象である。

許可手続においては、連邦、州、市町村及びその他の地域団体の、所管領域が関係するすべての官庁が参加する。許可を与える官庁と参加する連邦官庁との間で意見の相違が生じたときは、許可を与える官庁は、原子力技術の安全及び放射線防護を所管する連邦省の指示を求める (同法第7条 (4)) 。

州連合・原子力エネルギー委員会 (LAA)

1956年にスタートし、1958年からLAAとして知られるようになった、連邦政府と州政府の原子力に関する立法の連絡調整を行う機関である。

- ・各州の許認可当局と、BMUの代表者が参加する委員会である (議長：BMU)。本委員

会と4つの専門委員会（法令、原子炉安全、放射線防護、核物質供給・処分）で構成される。

- ・各州政府が委任されている原子力及び放射線防護関連法令の執行についての統一性を確保する。

民間専門家団体

- ・技術検査協会（TÜV）

19世紀に、蒸気ボイラー検査機関として発足した。現在は国際的組織になっているが、ドイツ連邦内にTÜV Süd、TÜV Rheinland und TÜV Nordの3大組織以下、6支部を持つ民間非営利検査機関である。産業施設、産業機器、自動車（車検）、家電製品、情報機器などの安全検査・認証・コンサルタント業務を行う。

州政府の委託により、原子力施設の許認可申請書類を審査し、安全評価書を作成する。

- ・原子炉安全協会（GRS）

TÜVの原子力安全研究所（IRS）とミュンヘン大学の原子炉管理・プラント防護研究所が合併して1977年に設立された半官半民（連邦46%、TÜV46%、バイエルン州、ノルトライン・ヴェストファーレン州各4%）の研究機関である。

BMU、BfS、BMW i、BMBFからの委託を受けて、IT関連も含む原子炉安全技術分野での研究活動を行い、技術問題についてBMUを支援する。また、連邦ファンドによる原子力安全関連のプロジェクト研究（外部委託）の管理・調整を行う。国内外の事故発生時にはケルン設置のGRS危機センターが活用される。

<原子力損害賠償制度>

パリ条約への加盟

原子力損害賠償条約には、パリ条約、ウィーン条約及び補完的補償条約（CSC）の3つの系統があるが、ドイツはOECD/NEAが採択機関となっているパリ条約の系統に加盟している。原子力分野における第三者責任に関する条約（パリ条約）とブラッセル補足条約の加盟国である。

原子力損害賠償に関連する国内法

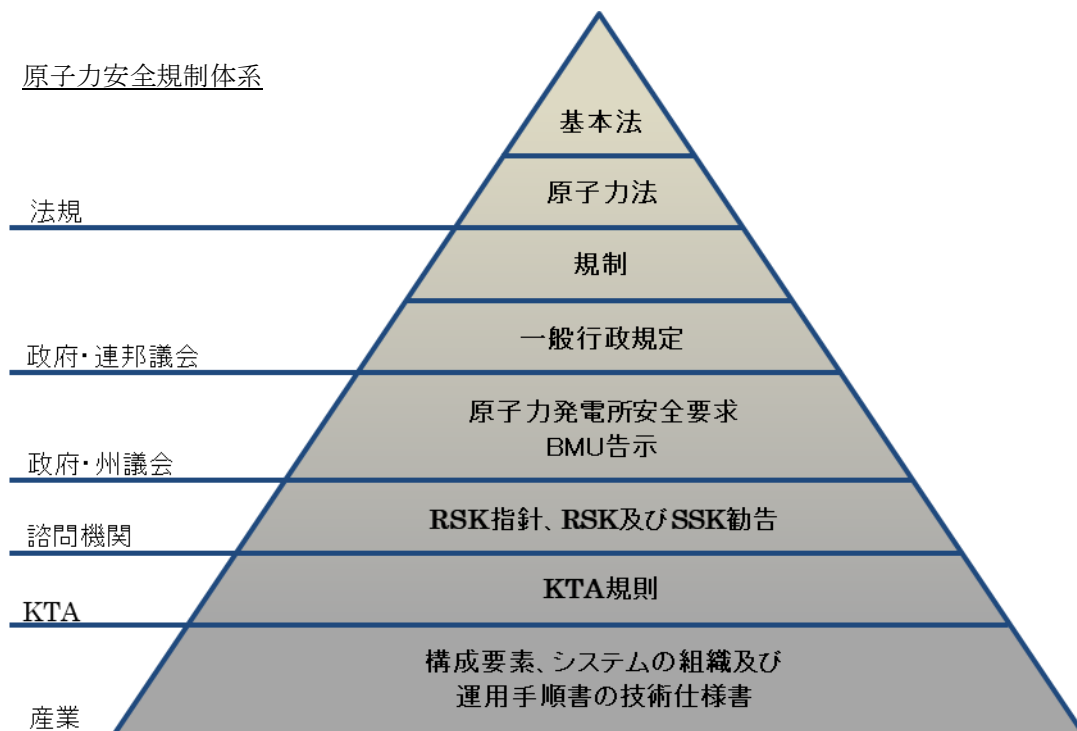
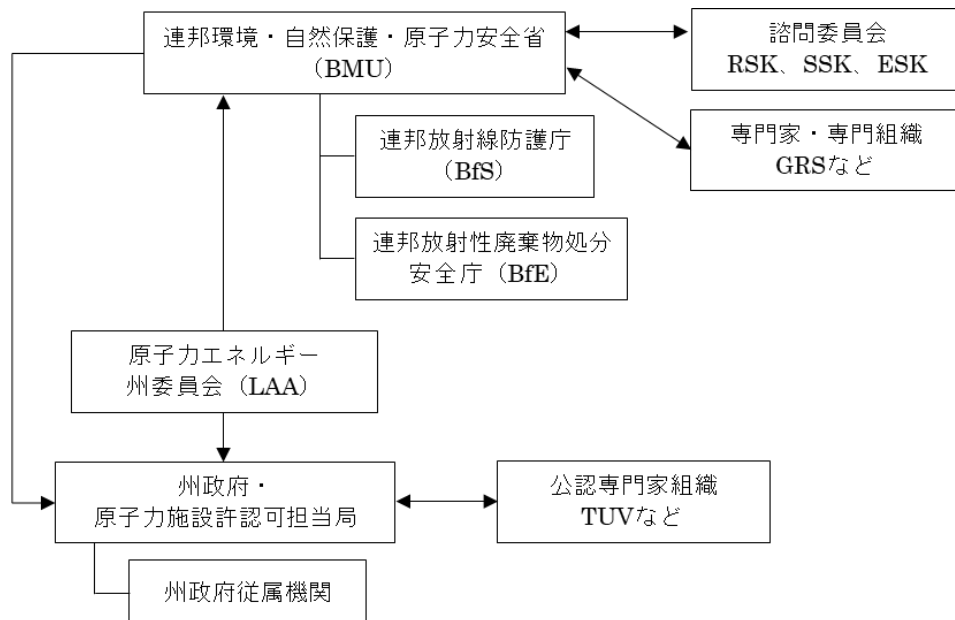
ドイツでは、原子力に関する一般法である「原子力の平和利用およびその危険の防護に関する法律（1959年）」（1959年原子力法）の中に原子力損害賠償制度が含まれており、これを補足するものとして、1977年の「原子力法に基づく損害賠償準備金に関する政令」（原子力損害賠償準備金令）がある。

ドイツは、1959年原子力法の改正（1975年改正法）により原子力損害賠償に関する国際条約に対応することとなり、1985年の改正で責任限度額を無制限とした。事業者は、たとえ賠償措置額を超えたとしても賠償責任を負うこととなった。さらに2002年4月にも改正が行われている。原子力事故の賠償責任は、事業者に集中することとなっており、かつ無過失責任である。また、天災ばかりでなく戦争による場合も免責とならないことはドイツの損害賠償制度の大きな特徴である。

原子力法が関連する規定には、次のようなものがある。

- 原子力法第25条4項：ドイツに立地する原子力施設の運転者は、パリ条約の下でドイツの法律が適用される全ての原子力損害について、その発生地にかかわらず損害賠償責任を負う
- 原子力法第25条3項、4項：損害発生地がパリ条約の非締約国であっても、また戦乱や異常な自然災害に起因する損害であっても、施設運転者の損害賠償責任が生じる
- 原子力法第33条：損害賠償責任は、施設運転者への責任集中と無過失責任が特徴となっている。なお、ある損害に対して賠償責任を負う施設運転者が複数いる場合には、連帯してその損害を賠償することになる（施設運転者の求償権および施設運転者に対する求償権の行使については、パリ条約の規定が直接適用される）
- 原子力法第31条1項、2項：賠償責任額は原則として無限であるが、国外で発生した損害については相互主義条項が適用されるほか、戦乱・自然災害による損害の場合は、連邦・州の補償上限額である25億ユーロが責任者の補償額の上限となる
- 原子力法第13条1項：原子力法に基づく全ての許認可取得者（施設運転者）は、原子力施設の運転によって発生する可能性のある損害を賠償できるよう前もって準備金（損害賠償準備金）を担保する必要がある。損害賠償準備金の種類・範囲・金額は許認可当局によって設定され、2年ごとにレビューにかけられる
- 原子力損害賠償準備金令第9条、1条：原子力発電所の損害賠償準備金の上限額は25億ユーロと定められており、準備金は第三者損害賠償責任保険またはその他の金融担保（原子炉運転者による相互保証）によって確保される
- 原子力法第34条、36条：準備金を超える損害額が発生した場合は、連邦と州が25億ユーロを限度に補償を行うが、連邦の負担は超過部分の75%、上限5億ユーロまでとなっている。それ以外は原子力施設の立地州あるいは許認可を発給した州が負担する

3.2 規制体制図（組織、法令）



【出典】 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Regelwerkspyramide: Hierarchie der nationalen Quellen, die Behörde oder Institution, die sie erlässt, sowie ihre Verbindlichkeit

ドイツ連邦の原子力安全規制体系は、上図のようなピラミッド構造で表される。法律的には憲法に当たる「基本法」が、原子力エネルギーの平和利用に関する安全規制の責任が連邦政府にあることを定めている。また原子力法（AtG）、放射線防護対策法（StrVG）、及び連邦放射線防護庁設置法（BAStlSchG）に基づいて省庁が設置され、役割が規定されている。

基本法は、原子力の平和利用に関する法律は連邦が制定し、州が連邦の委託によりこれを執行する（基本法第 85 条・連邦委託行政）としているので、安全規制の実務実施機関は州政府である。連邦政府は、州が法の執行の一環として原子力に関するさまざまな活動の許可及び監視を行う際に、州の活動が法に適合し、目的に従って遂行されているかを監督し、必要と考えるときは指示を行う（同条第 3 項）。

原子力法は、当初 1959 年の第 1 条第 1 号ではその目的を「原子力の研究、開発及び平和利用を促進すること」と規定していたが、社会民主党（SPD）と緑の党政権による 2002 年 4 月の改正後の同号は、「電力の商業的生産のための原子力の利用を秩序正しく終了させ、終了の時点まで秩序正しい稼働を保障すること」と変わっている。

原子力法第 2 章「監督規定」に、施設許認可諸要件、放射性廃棄物の処分及びこれに関連する事項に関する規定、安全性確保のための審査、損害賠償準備に関する規定等が記載されている。第 3 章「行政官庁」が、原子力法の実施に関する諸官庁の所管を規定する。国境を跨がる輸送の監視・監督は連邦経済及び輸出管理庁（BAFA）が行う（第 22 条）。連邦放射線防護庁（BfS）の管轄は、燃料の国による保管、放射性廃棄物の保全及び最終処分のための連邦の施設の設置及び運営、燃料及び大放射線源の輸送の許可等と規定している（第 23 条）。

3.3 原子力研究開発機関と研究内容

ヘルムホルツ協会

ヘルムホルツ協会は、18 の研究センターからなるドイツ最大の研究機関である。3 万 9,000 人以上の職員が働いており、2018 年の予算は 45 億 6,000 万ユーロである。そのうち 3 分の 2 は公的資金によるものであり（連邦政府と州政府の割合は 9 : 1）、残りの 30%以上については、ヘルムホルツ協会所属の各センターがそれぞれの責任において公的機関および民間企業との契約による資金を得て活動をしている。

機関名、ホームページ	主な研究内容等
カールスルーエ工学研究所（KIT : Karlsruher Institut für Technologie） https://www.kit.edu/english/	<ul style="list-style-type: none"> 2009 年 10 月 1 日にカールスルーエ研究センターとカールスルーエ大学が合併して発足した。「カールスルーエ工科大学」とも呼ばれる。 核物理（物質の質量、ニュートリノ、暗黒物質等）、核融合、超臨界水炉、高温ガス炉等の研究が行われている。
ユーリッヒ研究センター（FZJ : Forschungszentrum Jülich） http://www.fz-juelich.de/portal/EN/Home/home_node.html	<ul style="list-style-type: none"> 9 つの研究施設があり、そのうち、IEK (Institut für Energie- und Klimaforschung) と IKP (Institut für Kernphysik) で原子力、核物理関係の研究が行われている。IEK では、核融合研究や核燃料サイクル、廃棄物処理問題を取り扱う。
ヘルムホルツセンター・ドレスデン・ ロッゼンドルフ研究所（HZDR :	<ul style="list-style-type: none"> 主要施設は、高輝度・低エミッタンス電子線形加速器と、インプラネーション研究用イオンビーム照射施設である。

機関名、ホームページ	主な研究内容等
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf https://www.hzdr.de/db/Cms?pNid=0	・ その他に、イオンビーム照射物理・材料研究所や、放射線物理研究所、資源エコロジー研究所などがある。
マックス・プランク・プラズマ物理研究所 (IPP : Max Planck Institute of Plasma Physics) http://www.ipp.mpg.de/2285/en	・ 核融合研究を行っている。 ・ JET プロジェクトや ITER プロジェクトにも参加している。
ヘルムホルツセンター・重イオン研究所 (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung) https://www.gsi.de/start/aktuelles.htm	・ 線形加速器 UNILAC、重イオン・シンクロトロン SIS、重イオン実験貯蔵リング ESR を備え、重イオン照射による超重元素合成を行う。
ヘルムホルツセンター・ベルリン (HZB : Helmholtz Zentrum Berlin) http://www.helmholtz-berlin.de/index_en.html	・ 研究炉 BER-II (プール型軽水炉、1 万 kW) を所有。 ・ 原子炉は中性子散乱、冷中性子源等に使用される。

・ カールスルーエ工学研究所 (KIT)

2009 年 10 月 1 日、カールスルーエ研究センターとカールスルーエ大学が合併して発足した組織であり、カールスルーエ工科大学とも呼ばれている。多数の学科に分かれており、原子力関係では核物理 (物質の質量、ニュートリノ、暗黒物質等) や核融合、超臨界水炉、高温ガス炉等の研究が行われている。

・ ユーリッヒ研究センター

9 つの研究所があり、原子力、核物理に関係するものは IEK (Institut für Energie- und Klimaforschung) と IKP (Institut für Kernphysik) である。IEK では、核融合研究や核燃料サイクル、廃棄物処理問題を取り扱っている。2015 年 6 月に、ユーリッヒ研究センターの原子力部門と AVR 社 (Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor GmbH) *が合併することが明らかになった。新会社は EWN 社 (Energiewerke Nord GmbH) の傘下となり、またドイツ財務省も株主となる。なお、ユーリッヒ研究センターの材料試験と解析を行う部門は、引き続き同研究センターの傘下に留まるとのことである。

* ペブルベッド型の高温ガス炉を研究開発することを目的として設立された企業連合。

・ ヘルムホルツセンター・ドレスデン・ロッセンドルフ研究所 (HZDR)

イオン・ビーム照射応用や半導体研究を行うイオンビーム照射物理・材料研究所や、原子核・素粒子研究を行う放射線物理研究所、放射性核種の分布、生物圏・岩石圏輸送過程、原子炉安全を行う資源エコロジー研究所などが存在する。主要施設は、高輝度・低エミッタンス電子線形加速器と、インプランテーション研究用イオンビーム照射施設である。2011 年 1 月に、ヘルムホルツ協会に加わった。

・ マックス・プランク・プラズマ物理研究所 (IPP)

マックス・プランク協会の研究所であると同時に、ヘルムホルツ協会のメンバーである。核融合研究を行っており、JET プロジェクトや ITER プロジェクトにも参加している。2015 年 12 月に、核融合装置「ヴェンデルシュタイン 7-X」を用いてヘリウムガスによるプラズマの生成に

成功した。また 2016 年 2 月には、水素による初のプラズマ生成を達成した。2016 年 3 月からは、15 か月にわたってアップグレードが実施され、加熱や測定のための新たな機器類や、8,000 枚以上の（プラズマ対向）黒鉛壁タイルと 10 個のダイバータ・モジュールがプラズマ容器内に設置された。これにより、今まで以上の高温と 10 秒持続するプラズマ放出に耐えられるようになった。なおダイバータの黒鉛タイルは、炭素繊維強化炭素素材（carbon-fibre-reinforced carbon elements）へと数年以内に取り換えられる予定である。

・ヘルムホルツセンター・重イオン研究所（GSI）

線形加速器 UNILAC、重イオン・シンクロトロン SIS、重イオン実験貯蔵リング ESR を備え、重イオン照射による超重元素合成を精力的に行っている。

ヘルムホルツ協会以外の研究機関

・原子炉安全協会（GRS）

1977 年にケルンに本部を置いて組織され、現在ベルリン、ブラウンシュバイクなど各地に施設を持つ。原子炉安全研究、同分析・評価、原子力施設安全、最終処分場安全研究、放射線防護及び環境保護などの分野を持つ。

3.4 研究炉を含む原子力研究開発施設の計画、建設、運転、保守、廃止、共用等に関する動向

研究炉

現在ドイツでは、4基の研究炉が稼働中である。

研究機関名	研究炉名	炉型・用途等
ミュンヘン工科大学 (Technische Universität München)	FRM II	2 万 kW のプール型重水炉 (2004 年 3 月 2 日初臨界) 冷中性子源、放射線源、変換施設として使用
ヘルムホルツセンター・ベルリン (Helmholtz Zentrum Berlin)	BER-II	1 万 kW のプール型軽水炉 (1973 年 12 月 9 日初臨界) 中性子散乱、冷中性子源、ファストループに使用 *ファストループの詳細不明
ドレスデン工科大学 (Technische Universität Dresden)	AKR	0.002kW の均質炉 (SUPO) (減速材としてポリエチレンを使用。冷却材の使用無し) (1978 年 7 月 28 日初臨界) 炉内振動子、照射に使用
ヨハネス・グーテンベルク大学マインツ (Johannes Gutenberg-Universität Mainz)	FRMZ	100kW の軽水炉 (マーク II トリガー炉) (1965 年 8 月 3 日初臨界) RI 製造、高速輸送システム (ガスジェット) を用いた研究に用いられる

3.5 原子力分野の研究開発に関する公募制度

関連する公開情報は無し。

EU

1 原子力事情・原子力政策動向

1.1 エネルギー政策と原子力政策の状況と動向

欧州連合（EU：European Union）域内のエネルギー政策を計画し実施に移すため、欧州委員会（EC：European Commission）の政策部門に 20 ある総局（DG：Directorate General）の一つとして、エネルギー総局（DG Energy）が設置されている。

EU のエネルギー政策は、地球温暖化対策等の観点から持続可能なエネルギーの安定供給を目指すと同時に、エネルギーに関する産業競争力の維持・向上を追求していくというもので、以下の目標を掲げている。

- ・持続可能なエネルギーの生産・輸送・消費を促進する
- ・競争力があり技術的に高度なエネルギーサービスを EU 市民と企業に提供する
- ・EU 域内の消費者と企業活動の利益のために、国際関係の介在を含め、手頃で競争力のある価格で継続的で安全なエネルギー供給に必要な枠組みを構築する

政策文書「エネルギー2020」

EC は、2010 年 11 月 10 日、包括的で競争力があり持続可能かつ安全なエネルギー政策のための新戦略としての政策文書「エネルギー2020」を公表した。この文書において 2020 年までの 10 年間のエネルギーに関する次の 5 つの優先事項が掲げられ、省エネルギー、競争力のある価格および安定的な供給を持つ市場の実現、技術分野におけるリーダーシップの向上、国際的なパートナーとの効果的な交渉などの諸課題に対処する行動が定められた。

1. エネルギー効率化の促進
2. 欧州のエネルギー統合市場の形成
3. ユーザー重視のエネルギー供給
4. エネルギー技術革新
5. EU 近隣諸国との連携強化

この「エネルギー2020」では、原子力に関し、「原子力発電が EU 域内の電力の 3 分の 1、また脱炭素電力としては 3 分の 2 を占めていることに注目し、原子力の貢献が公にかつ客観的に評価されなければならない」としていた。また、欧州原子力共同体（ユーラトム）条約の全ての規定、特に安全に関する規定が厳格に適用されなければならないとするとともに、放射性廃棄物管理技術とその安全実施に関する研究の遂行、およびコージェネレーションや核融合（国際熱核融合実験炉 ITER）等のための次世代核分裂システムの開発による長期的な準備が必要としていた。さらに、EU が、原子力の安全・放射性物質の輸送・放射性廃棄物管理に関するシステム構築において、世界のリーダーであり続けなければならないとするとともに、核セキュリティの確保、

確実で強固な核不拡散体制の構築において、保障措置に関する国際協力が重要な役割を占めるとしていた。

2011年2月に欧州理事会初の「エネルギーに関する会議」が開催された。同会議は、安全かつ持続可能で入手しやすいエネルギーが欧州の競争力に貢献するものであり、EUの優先事項の1つであることを確認した。会議後に発表された議長総括（presidency conclusions）では、2014年までにEUのエネルギー市場を統合するなどの目標や、加盟国に対して第三国と締結したエネルギーに関する既存および新たな二国間協定を2012年1月1日以降にECへ報告することを義務付けることなどが盛り込まれていた。一方、原子力に関しては、原子力安全に関する高度な基準の促進等において、EUがイニシアチブを執っていくことなどとしていた。

ECによる「エネルギーロードマップ2050」

欧州委員会（EC）は、上記2020年までのエネルギー戦略案とは別に、EUの低炭素エネルギーシステムへの移行促進に向けたエネルギー目標達成のための方策の概要を示すものとして、2011年3月8日に「2050年における競争力のある低炭素経済に向けたロードマップ」を公表した。同ロードマップでは、原子力を含む全ての主要なエネルギー源を対象として、低炭素エネルギーシステムへの移行等によってエネルギーの持続可能性、エネルギー安全保障および競争力の改善を目指すとしていた。

2011年12月15日、ECは、「エネルギーロードマップ2050」を発表した。これは、2050年までに1990年と比べ温室効果ガス放出量を80～95%削減する構想であり、4つの脱炭素方法を組合せた7つのシナリオに基づき分析した結果が示されている。

再生可能エネルギーのシェアは7つのシナリオ全てで大幅に増加するが（最終エネルギー消費で、現在の約10%から2050年には少なくとも55%を達成）、原子力発電を推進するEU加盟国において、原子力発電が重要な貢献をする必要があるとしている。ECは、加盟国の原子力発電利用の選択に関しては中立の立場を保つこととしているが、原子力発電は引き続き主要な低炭素電源の地位にとどまると述べている。設定されたシナリオのうち、最も原子力発電が浸透するシナリオでは、一次エネルギー消費に占める原子力の割合は18%で、現在の14%より少し増加することとなり、一方、浸透が最も低いとされるシナリオ（2050年に現在建設中のプラントは利用されるが既存のプラントは廃炉にされ建て替えもされない）では、原子力は一次エネルギーの3%しか貢献しないことになる。

このロードマップによると、原子力エネルギーは現在EUで消費されている低炭素電気の大半を供給している脱炭素技術の選択肢とされており、シナリオの分析結果から、原子力エネルギーはシステムコストと電気料金の低下に貢献することが示されている。また、大規模な低炭素技術の選択肢として、原子力エネルギーは欧州のエネルギーミックスの中に残るだろうとしている。安全性コストおよび既存炉の廃炉のコストおよび廃棄物の処分のコストは増加する可能性があるが、新技術により廃棄物問題および安全への懸念は解決されることが期待されるとECは指摘している。

欧州エネルギー同盟（EU Energy Union）の創設

EC は、エネルギー問題を欧州全体で協力して解決していくために、「欧州エネルギー同盟」創設のための準備作業を開始したと 2015 年 2 月 4 日に発表した。創設のための提案は同年 2 月 25 日に出版され、エネルギー同盟の目的は以下の通りとなっている。

- ・加盟各国のエネルギー源を輸入に依存しないように多様化すること
 - ・温室効果ガスの排出を削減し、再生可能エネルギー利用において EU を世界一とすること
- また EU 加盟各国間において、エネルギー同盟は次の 5 つの側面を持つことが確認された。
- ・エネルギーセキュリティの確保
 - ・単一の欧州内エネルギー市場の確立
 - ・エネルギー効率の向上
 - ・国家経済の脱炭素化
 - ・研究および改革の促進

原子力政策の背景・変遷

- ・欧州原子力共同体（ユーラトム）

欧州では、域内における原子力利用の枠組みを構築するため、1957年3月にユーラトム条約が調印され、1958年1月に欧州原子力共同体（ユーラトム）が設立された。ユーラトム条約は、原子力の平和利用がもたらす利点と並び、人間の生命と健康に対する危険を回避するための安全保障の必要性を訴えており、条約締結国が共同で原子力の平和利用に係る事業を進めることを謳っている。

- ・ESAおよびJRCの設置

1958年にユーラトムが発足した結果、ユーラトム条約に基づいて設立されたユーラトム供給機関（ESA : Euratom Supply Agency）が加盟国内で生産されるウラン鉱石や放射線源、特殊核物質を取得・選択する権限および核物質の取得契約等を所管している。また、原子力に関する研究開発については共同研究センター（JRC : Joint Research Centre）が設置されている。

- ・ECの設立とユーラトム機能の移管

1967年7月に欧州経済共同体（EEC）および欧州石炭鉄鋼共同体（ECSC）と運営統合し、欧州共同体（EC）が設立された。ユーラトムは当初、独自の運営機関を持っていたが、ECが設立されたため、ユーラトムの運営はECの諸機関に移管された。その後、1993年にECが欧州連合（EU）へと発展してからは、ユーラトムの運営はEUの諸機関によって行われている。

- ・チェルノブイリ事故後の二極化から原子力推進の方向へ

欧州では、ユーラトム条約が成立し、原子力発電が推奨されたため、多くの国において原子力発電が導入されてきた。しかし、1986年4月にチェルノブイリ事故が起こると様相は一変した。これ以降、原子力を積極的に推進する政策をとる加盟国と、原子力から撤退する政策をとる加盟国が並存する二極化が進んだ。

その後、エネルギー安全保障や地球温暖化対策などの観点から、EU 諸国において原子力発電

の役割を評価する動きが強まった。また EU としても、原子力も含めた EU のエネルギー政策を構想するとともに、EU レベルでの拘束力を持つ原子力法規制の制定など、原子力利用の継続に向けた準備を進めていた。

・ 欧州原子力政策に対する福島事故の影響

2011年3月の福島事故の発生により、欧州諸国の原子力政策は大きな影響を受けた。原子力をなるべく活用する方向に動いていたドイツのメルケル政権は、原子炉を順次廃炉にして2022年末までに原子力発電所を完全に廃止する方針を打ち出した。原子力凍結を解除しようとしていたイタリアは脱原子力へと方針を再転換し、スイスも稼働中の原子炉の運転期間が満了したところで原子力発電を廃止するという方向を決定した。

・ EU 域内で使用する VVER 燃料の脱ロシア化

EU 域内の5か国で18基のロシア製の原子炉が稼働しているが、これらの原子炉への燃料供給はロシアのロスアトム社に100%依存しているため、域内のエネルギーセキュリティ上の懸念が指摘されており、燃料供給の多角化を図る動きがある。2015年6月29日にEUは、ウェスチングハウス（WH）社および同社の欧州地域における8つの協力組織（欧州コンソーシアム・パートナーズ）に対して、燃料開発への200万ユーロの資金援助を決定した。資金はユーラトム計画から支出する。（第2章で詳述）

・ ホライズン 2020（Horizon 2020）とホライズン・ヨーロッパ（Horizon Europe）

EU の科学技術研究開発は、「ホライズン 2020（Horizon 2020）」プログラム（2014～2020年の7年間）に基づき行われている。ホライズン 2020 は全欧州規模で実施される、研究およびイノベーションを促進するための最大規模のフレームワークプログラムであり、2014年1月にスタートした。ヨーロッパの持続可能な成長や雇用の拡大による競争力強化を目標としている。

2021年から現行の「ホライズン 2020」を引き継ぐものとして、「ホライズン・ヨーロッパ（Horizon Europe）」（2021年～2027年の7年間）プログラムが2018年6月7日にECにより示された。基本構造は、3本柱（第一の柱は「オープンサイエンス」、第二の柱は「グローバルチャレンジ・産業競争力」、第三の柱は「オープンイノベーション」）と、ERA（欧州研究圏）の強化からなる。

EU レベルでの原子力規制策定に向けた動き

・ 原子力パッケージ指令

2002年11月、ECは、原子力パッケージ指令案を発表し、翌2003年1月に正式提案として採択した。しかしEU加盟国の中から拘束力を持つ指令の導入に反対の声があり、欧州議会は2004年1月、放射性廃棄物処分場開発の具体的スケジュールの削除、廃止措置基金設置義務の削除などの修正を施した上で両指令案を採択した。

これに対してEU理事会は、EUレベルでの法規制による加盟国の政策の束縛への懸念から、「原子力安全に関する責任は加盟国にある」として、2004年6月に同指令案を採択しないことを決定した。

・原子力安全作業部会（WPNS）による検討

原子力パッケージ指令が採択されないこととなったため、EUレベルでの原子力安全および放射性廃棄物に関する共通アプローチの策定は、EU理事会の常設機関である原子力問題作業部会（WPAQ）によって設置された原子力安全作業部会（WPNS）において引き続き検討されることとなった。

2006年12月、EU理事会は、WPNSの勧告に基づいて、原子力安全および使用済み燃料・放射性廃棄物管理に関する行動計画の策定に着手することを発表し、2007年1月から策定に向けた議長国、加盟国およびECの協議が開始された。さらに同年1月にECが原子力安全等に関する共通理解の促進と欧州共通のルールを整備を目的としたEU加盟国の規制機関による高位組織の設置を提案したことを受け、2007年5月にEU理事会は、原子力安全および使用済み燃料・放射性廃棄物管理に関するEU理事会決定を採択した。同決定では、原子力安全規制機関等の代表により構成される高官レベルグループが設置され、同グループが専門家グループを設置した上で、使用済み燃料・放射性廃棄物管理等に関する諸問題を検討することが定められた。なお、この時に設置が決定された高官レベルグループはその後「欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG）」と改称されている。

原子力安全指令（Nuclear Safety Directive）

ECは、2008年11月、2003年採択の安全確保指令案にかわる新たな指令「原子力安全に関する共同体内での枠組みの構築に向けた指令」の案を採択、その後、欧州議会と経済社会評議会（EESC）の意見聴取を経て、2009年6月にEU理事会によって原子力安全に関する修正指令案が採択された。同指令は、国の枠を超えて広域に適用される法的拘束力を持った枠組みである。加盟国は、2011年7月22日までに同指令を国内法化しなければならないとされた。

同指令によって、加盟国が負うことになる主な義務は以下の通りである。

- ・国内における原子力安全の枠組み構築、維持、改善
- ・安全規制機関の設置と維持、原子力推進主体との分離、安全規制機関への法的権限および人的・財的資源の付与
- ・原子力施設の安全に関する事業者の第一義的な責任の明確化、事業者による人的・財的資源の確保
- ・原子力安全に関する公衆への情報開示
- ・2014年以降、3年ごとに指令の導入・実施状況に関する報告書をECに提出
- ・少なくとも10年ごとに、国内における原子力安全の枠組みと自国の規制機関についての評価と国際的なピアレビューを実施

ECは2013年6月13日に2009年の原子力安全指令を改正する提案を示し、2014年7月8日、EU理事会は改正原子力安全指令（2009年版の改正版）を採択した。この提案は、福島事故の教訓を反映し、同様の事故が欧州で発生しないよう万全の対策をとるとともに、仮に発生した際には最も効率的な対応ができることを保障するよう、リスクの大幅な軽減と人と環境の保

護を目的とした EU 域内全体の安全目標を提示するものであった。提案には、EU 域内の定期的な相互査察制度の導入、原子力安全に関する透明性の向上および各国の規制当局の権限の強化などが含まれ、原子力発電所に対して 6 年ごとの耐性評価の実施を義務づけることとしている。この指令が採択されたことにより、EU 加盟各国の原子力規制機関は権限や独立性が強化され、EU 全域で適用される高い安全目標が導入されるとともに、ピアレビューに関する欧州の制度が設定されることとなった。またこれにより、国レベルで行われる定期的な安全審査、オンサイトでの緊急時準備や対応策が導入されることになった。

ENSREG は、改正原子力安全指令に基づき、原子力発電所および研究炉の経年管理に関する初のトピカル・ピアレビュー報告書（The first topical peer review ‘Ageing management’）* を 2018 年 10 月 4 日に承認した。このピアレビュー報告書では、欧州における経年管理に対するアプローチに大きな問題はないと結論付けている。しかし研究炉に関しては、商業炉に比べ経年管理プログラムが体系的・包括的に規制や実施をされていないと指摘している。報告書では、研究炉の設計が多様でありまた商業炉に比べ低リスクであるため、現状は理にかなったものであるとしているが、規制者および許認可保有者ともに一層の注意を払う必要があると述べている。ピアレビューの結果は 2019 年 9 月までに策定される各国の行動計画 (national action plans) において対応されることになる。

* ピアレビューには EU 加盟 16 か国および非加盟 3 か国（ノルウェー、スイス、ウクライナ）が参加した。これは、福島事故関連ストレステストの実施以降、最も重要な安全関連課題である。

福島事故関連

2011 年 5 月 25 日、ENSREG は EU でのストレステスト細目を発表した。細目は西欧原子力規制者会議（WENRA）* の原案に基づいたもので、EU 地域の過酷災害等によって発生するかもしれない多重安全系の喪失時の重大事故対策について行うものである。なお、テロ攻撃等の危険の対処および防止は ENSREG の任務外であり、他機関が実施すべきものであることから、EU 理事会加盟国と EC からなる作業グループの創設を提案している。テスト範囲としては、a) 初期事象：地震・洪水他によるもの、b) 安全系喪失：電源喪失、発電所停電（SBO：Station Black Out）、最終ヒートシンク（UHS：Ultimate Heat Sink）、c) シビアアクシデント対策：炉心および使用済み燃料貯蔵プール冷却手段喪失時の対策、格納容器損傷時の対策などである。「その他の初期事象」には、電力網の大規模障害、森林火災、航空機墜落も含まれる。

* WENRA（Western European Nuclear Regulators Association）は、原子力発電所を保有する欧州連合（EU）諸国およびスイスの原子力規制機関の長で構成するネットワーク組織。1999 年に設立され、現在は 18 か国が正式参加。

2011 年 9 月 12 日、EU 内 143 基の原子炉を対象に行われていた原子力安全性ストレステストの回答書を、原子力発電所の事業者全てが（自国の規制機関に）提出、そのストレステスト中間報告（同 15 日期限）を受け、欧州の原子炉には一般的に設計基準を超える事象に耐性があること等、いくつかの国の概要が明らかになった。そして 2011 年 11 月 24 日、EC は、ストレステストに関する中間レポートを、欧州理事会と欧州議会に提出した。その中で、EC は、テストの進捗状況に満足している旨を述べる一方で、欧州の新たな安全規制体系についても考慮し始

めているとした。

・EU ストレステストの結果

福島事故を受け EU 域内全ての原子炉に対して実施したストレステストの最終報告書が 2012 年 4 月 25 日に発表され、翌 26 日、EC が採択した。ENSREG は、参加した全ての国が原子力発電所の安全性の改善に大きな一歩を踏み出したと述べた。しかし、参加国ごとにストレステストへのアプローチが多様であり、また、これまでに取られた措置も様々であったため、欧州各国の規制当局が検討すべき安全性改善のための以下の 4 つの勧告を行った。

1. 設計基準を超える事象に対する安全裕度を統一すること
2. 2021 年に定期的安全レビューの実施を計画すること
3. 直ちに格納容器の健全性防護対策を実施すること
4. 自然災害に対する防護対策を改善すること

なお、厳密な意味では当初負託された権限から離れるが、報告書にはこの他に次の 2 つの勧告が示された。

1. ENSREG のガイダンスの実施状況をチェックする追跡調査を実施すること
2. 欧州各国がオフサイト緊急時対応を検討すること

2012 年 10 月 4 日に EC は、ストレステスト結果について発表し、「欧州の原子力発電所の安全性は全般的に良好だが、ほとんど全て原子炉に改善余地がある。規制当局者の一部は、EC が結論を導き出した手順に必ずしも満足していない」と述べている。

ストレステストの結果、安全上の理由からただちに停止しなければならない欧州の原子力発電所はないとされたものの、それぞれの原子炉の技術的改善点が特定された。また、テストから国際的な安全基準と最善の慣行 (best practice) が EU 加盟国全てで必ずしも一様には実施されていないことが明らかになった。

多くの原子炉で注目された点は、地震とリスク計算に関する基準適用の厳密化、サイト内の耐震機器の設置と改善、フィルター付き格納容器ベントシステムの設置されていない原子炉にはそれを設置すること、過酷事故時に必要となる機器を甚大な災害時でも安全な場所に保管すること、および事故により中央制御室が危険になった場合のバックアップ緊急制御室の整備等である。規制当局と業界の代表者は EC の報告内容を歓迎したが、一部は、EC が結論を導き出すために適用した手順に対して難色を示した。フランスの規制当局である ASN は、EC の結論は ENSREG の最終報告書のいくつかの重要な勧告を無視しているとの声明を発表した。声明の中で ASN は、各国の規制当局が新しく発表した報告書の作成に参加していなかったことを指摘し、使用された手順と関係した団体と個人について何も情報が示されていないと述べた。ASN は、EC の報告書の結論に同一原子炉における複数炉同時事故あるいは事故に対する迅速な対応に関する外部的な手段が考慮されていないことなどに問題があると述べた。また、英国の原子力規制室 (ONR) の M. ウェイトマン 長官 (当時) は、EC の報告内容にはストレステストの過程で発見された証拠に基づく事項、あるいは ENSREG と各国の原子力規制当局の結論が反映されていないと述べた。

2013年1月、欧州議会の産業・研究・エネルギー委員会（ITRE：Committee on Industry, Research and Energy）で、EU ストレステストから得られた教訓の速やかな実施を勧告する決議案が承認された（賛成48票、反対5票および棄権7票）。決議案には、「原子力発電所の運転事業者は、EUの全131基の原子力発電所に対して勧告された安全上の改善事項のコストを負担すべきである」と記されている。これらの費用総額は約250億ユーロ（340億ドル）と見積もられ、1基当たり平均約1.90億ユーロ（2.56億ドル）となる。また、委員会は原子力損害賠償保険に関する新提案を2013年末までに提出することも求めた。

2013年6月13日、ECはストレステストの結果を受け、リスクの大幅な軽減と人と環境の保護を目的としたEU域内全体の安全目標を提示し、2009年の原子力安全指令を改正する提案を示した。これを受け、2014年7月に同指令は改正された。

2014年9月14日には、WENRAが2014年安全参照レベル報告書（2014 SRLs：2014 Safety Reference Levels）^{*1}を発行し、翌10月に発表された声明では、規制制度の調和と改善を図るため、各国のWENRA加盟機関は2017年までにSRLsを国の規制枠組に反映するとされた。

これに関する報告書として、WENRAは2018年3月9日に「国の規制枠組における2014年安全参照レベルの実施状況（2018年1月時点）」^{*2}を、同23日に「国の規制枠組における2014年安全参照レベルの実施についてのピアレビュー」^{*3}を発行し、さらに同年9月10日に2014SRLsの実施に関する声明を発表した。今回の声明では、WENRA加盟国の多くはすでに2014SRLsの規制枠組への反映を完了、あるいは完了しつつあるとしている。また、今後も2014SRLsの実施への関与を継続すると述べている。

- *1 SRLsは、特に炉心や使用済み燃料に焦点を当てた原子炉安全、安全政策、管理システム、および緊急時対応準備を主眼点としている。同報告書は福島第一原子力発電所事故の教訓を反映するよう、原子炉調和ワーキンググループ（RHWG）によりそれまでのSRLsを改訂する形で発行されていた。
- *2 原題は“Status of the Implementation of the 2014 Safety Reference Levels in National Regulatory Frameworks as of 1 January 2018”。2014SRLsバージョンで修正されなかったものを含む、すべてのSRLsの実施状況をまとめたRHWGによる年次報告書の最新版。
- *3 原題は“Peer Review of the Implementation of the 2014 Safety Reference Levels in National Regulatory Frameworks”。2015年10月末時点の各国の実施状況報告についてのRHWGによるピアレビューの詳細が掲載されている。次のピアレビューは2016年に実施されており、2014SRLsで追加・変更された項目に関する各国の結論が検証された。これらピアレビュー結果は、SRLs完全実施に向けた各国のアクションプラン策定に利用された。

その他

2017年7月14日、ECは、民間保険市場からのみでは原子力損害賠償を十分に行うことができない原子力事業者に対するベルギー政府の国家保証について、国家補助にはあたらないとの判断を下した。その理由についてECは、原子力事業者を利することなく、原子力事故の被害者に対する補償を改善することができるからであるとしている。

オーストリアのE.ケスティンガー（Elisabeth Köstinger）持続可能・観光大臣は、2018年2月22日、ハンガリーのパクシュ原子力発電所拡張計画に対するハンガリー政府の補助金をECが承認したことについて、欧州司法裁判所（European Court of Justice）においてECに対する

訴訟を起こしたことを発表した。ECは、パクシュ原子力発電所拡張計画に対するハンガリー政府による財政支援について、国家補助（state aid）にあたりと認定しつつも、EUの国家補助規定（state aid rules）の下で承認することが可能である（即ち、EUの国家補助規定に抵触しない）との裁定を2017年3月に行っていた。本件についてオーストリアは、提訴する意思があることを2018年1月22日に発表しており、2月25日が提訴の期限であった。

EU一般裁判所（General Court）は、2018年7月12日、英国のヒンクリー・ポイントC原子力発電所建設計画について、英国政府による国家補助（state aid）を承認したECの判断に対するオーストリアによる異議申し立てを却下する裁定を下した。一般裁判所はこの異議申し立てに対して、EC国家補助規則は原子力分野の方策でも適用可能であるが、適用に際しては、欧州原子力共同体（ユーラトム）条約の目的を考慮する必要があるとしている。次に、同建設計画に英国政府による介入は不必要であるというオーストリアの主張については、他の適切な契約や金融商品が存在しない場合は国家による介入が必要であるとしている。また、原子力発電の推進は国家補助規則に定められた加盟国共通の利益ではないとするオーストリアの主張に対しても、必ずしもすべての加盟国の利益である必要はなく、加盟国それぞれがエネルギー源を選択する権利があると一般裁判所は述べている。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

EUの科学技術研究開発は、欧州研究開発枠組計画（FP）に基づいて実施されていたが、FPは第7次（2007～2013年）の後、「ホライズン2020（Horizon 2020）」プログラム（2014～2020年）に引き継がれ、EUの原子力研究はこの一環として行われている*。EUの研究開発は、加盟国が特定の研究開発プロジェクトに参画する形で間接的に実施される研究と、ECの下に置かれている共同研究センター（JRC）によって直接実施される研究の2種類がある。

* 原子力の研究と研修活動に関する欧州原子力共同体（ユーラトム）計画（2014～2018）は、2013年12月16日、EU理事会により採択され、「ホライズン2020」の枠組みの中で継続することとなった。

2014年1月に開始した「ホライズン2020」プログラムは、7年間に770億ユーロを助成する制度であり、ヨーロッパの持続可能な成長や雇用の拡大による競争力強化を目標としている。

ECは2018年6月7日に、2021～2027年EU予算のうち研究・イノベーション分野の予算として1,000億ユーロを計上したことを発表した。このうち976億ユーロが「ホライズン・ヨーロッパ（Horizon Europe）」プログラムに、24億ユーロがユーラトム研究・訓練プログラムに割り当てられる。この予算提案についてECは、現行の2014～2020年予算からの円滑な移行のために2019年中に合意に達することが望ましいとしている。

ITER計画の予算については、2018年5月2日に発表された2021～2027年EU予算案では、60億ユーロ*が計上されている。ECは、環境に優しく安全なエネルギー源の開発においてITER計画に対する戦略的貢献の重要性を強調している。この予算案については、欧州議会（European Parliament）の同意を得たのちに欧州理事会に送られ、2019年5月までに合意に達することを目指すとしている。

* 2017年6月に採択された伝達文書（Communication）において示された ITER に係る事業見積りに沿った金額である。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

各国の記述を参照。

2 国際協力動向

2.1 二国間原子力協力関係

各国の記述を参照。

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・原子力供給国グループ（NSG：ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ）の常任オブザーバー
- ・ザンガー委員会（NPT加盟の原子力輸出国がNPT 第Ⅲ条 2項を遵守するための自発的グループ）の常任オブザーバー

(2) 核不拡散

- ・IAEA：1973年4月に核兵器不拡散条約に基づく保障措置協定を締結

(3) 原子力安全

- ・原子力安全条約：2000年1月30日発効
- ・原子力事故の早期通報に関する条約：2006年12月14日発効
- ・原子力事故援助条約：2006年12月14日発効

(4) その他協力

- ・核物質防護条約：1991年10月6日発効
- ・米国DOEが主催する第4世代原子炉国際フォーラム（GIF：Generation IV International Forum）：2003年7月より参加
- ・国際熱核融合実験炉（ITER）
- ・IAEAの革新的原子炉・燃料サイクルに関する国際プロジェクト（INPRO）
- ・国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）（2010年6月に、国際原子力パートナーシップ（GNEP）より改組）：ユーラトムがオブザーバー
- ・使用済み燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する合同条約：ユーラトムの加盟をEU理事会が2005年1月に承認

2.3 人材育成に関する協力の状況

各国の記述を参照。

3 原子力研究開発推進・規制体制

3.1 原子力関連行政・規制機関の役割

(1)原子力関連行政

欧州原子力共同体（ユーラトム、Euratom）は、将来のエネルギー資源の不足に対応する目的で、1958年に設立された。EUの下にありながら半独立機関として活動し、条約も締結できる法人である。ユーラトム設立条約（1957年締結）は、欧州における民生原子力利用の発展を目指すための基本的目標の1つに、核燃料の供給保証を掲げている。1960年に同条約に基づいて設立されたユーラトム供給機関（ESA：Euratom Supply Agency）は、核燃料供給の保証に関する任務の遂行を担当している。ユーラトム条約はユーラトム域内で産出する鉱石、原料物質、特殊核分裂性物質の取得に関する選択権や、ユーラトム内外からの物質の供給契約締結に関する独占権をESAに付与しており、供給契約の法的認可にはESAへ契約案の提出が必要となる。

欧州連合（EU）の組織体系においてESAは、EUのエネルギー政策を所管するECのエネルギー総局（DG Energy）の傘下に置かれている。DG Energyは、2010年2月にそれまでのエネルギー・運輸総局（DG TREN）がDG Energyとモビリティ・運輸総局（DG Mobility and Transport）に分離されて発足したものである。

ESAとECは、特定の供給源への依存を回避し、供給源を合理的に多様化することによって、長期的安定供給の実現、並びに、公正な取引の下での核燃料サイクル産業の維持を目指している。

一方、保障措置については、DG Energy内のE局（ユーラトム保障措置）が所管している。なお、2010年2月の組織再編の際、DG Energy内の原子力関連の所管部局はD局（原子力、安全、ITER）とE局から構成されることになり、さらに両局の上に副総局長（Deputy Director-General）が配置されてD局とE局の調整が行われる体制となっている。

(2)原子力規制機関

ECの原子力規制に関する諮問機関として、2007年に設置された欧州原子力安全規制者グループ（ENSREG）がある。ECの体表および原子力安全規制機関等の代表により構成される高官レベルグループがあり、EU理事会により使用済み燃料・放射性廃棄物管理等に関する諸問題を検討することが定められている。

放射線防護

EUでは1959年に、放射線防護に関する規則として基本安全基準（BSS：European Basic Safety Standards）が制定された。それ以降、同基準は科学的知見の蓄積に応じて定期的に更新されているが、このEUの放射線の安全原則は、IAEAの国際安全基準の土台となり改訂されて世界共通の安全基準へと発展している。

EU加盟国は放射線レベルを測定し、ECに報告しなければならないこととなっている。またEU加盟国は原子力施設を新たに建設する場合、予測される放射線量を報告する義務を負う。他方ECには、ユーラトム条約に基づき、放射線量のモニタリングに関する権限が与えられてい

る。

2013年12月5日に、放射線防護の基礎となる欧州 BSS 指令（2013/59/Euratom）が採択され、2014年1月17日付の EU の官報（Official Journal of the European Union）で公布された。

欧州 BSS 指令は 2014年2月6日に発効し、EU 加盟各国は、欧州 BSS 指令に基づき 2018年2月6日までに国内法を整備しなければならないとされた。

<原子力損害賠償制度>

1968年発効の「原子力分野における第三者責任に関する条約」（パリ条約）については、以下の14の EU 加盟国が批准している。*印が付いている国は、「ブラッセル補足条約」（1982年11月発効）をも批准している。

・ベルギー*	・ポルトガル	・デンマーク*	・オランダ*
・フィンランド*	・スロベニア*	・フランス*	・スペイン*
・ドイツ*	・スウェーデン*	・ギリシャ	・英国*
・イタリア*	・ノルウェー*		

なお、次に挙げる EU 加盟国は、IAEA の下で 1963年に採択され、1977年に発効した「原子力損害の民事責任に関するウィーン条約」（ウィーン条約）に加入（クロアチア以外の国）または批准（クロアチア）している。

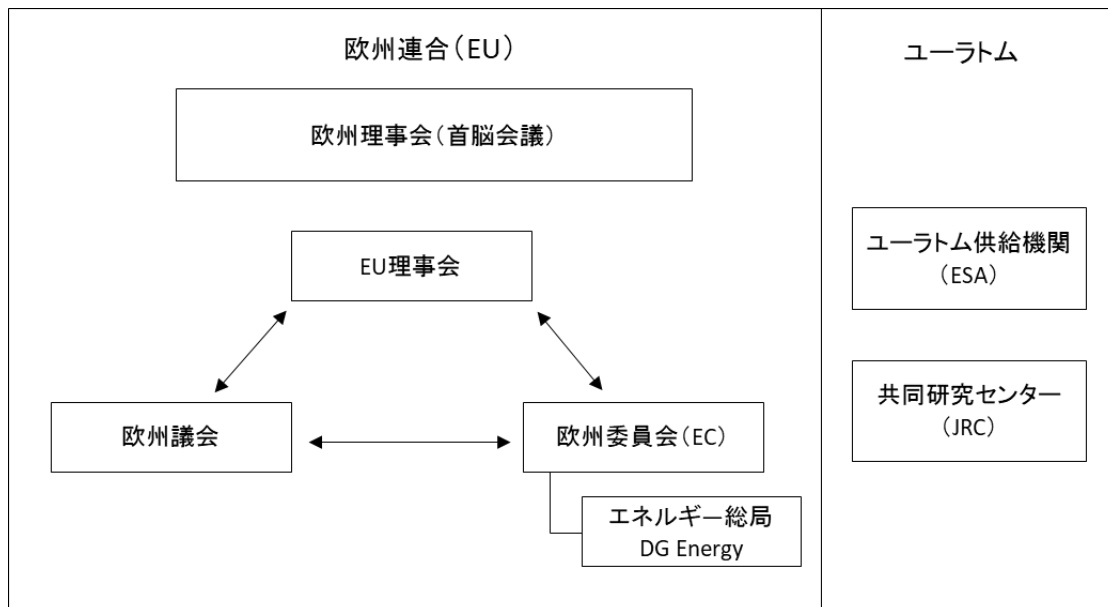
・チェコ	・ポーランド	・エストニア	・スロバキア
・クロアチア	・ラトビア	・ハンガリー	・ルーマニア
・ブルガリア	・リトアニア		

2004年4月に欧州議会と EU 理事会が共同で採択した「環境損害の防止と修復に関する責任についての指令」（2004/35/EC）では、ユーラトム関連やパリ条約・ウィーン条約などの国際的枠組がカバーする活動によって生じた損害は除外されている。

2010年11月に EC が公表した「エネルギー2020」でも、原子力安全とセキュリティに関する法的枠組みの向上の一環として、原子力損害賠償体制に関する EU のアプローチの提案についても言及されている。

3.2 規制体制図（組織、法令）

EU、ユーラトムの組織



3.3 原子力研究開発機関と研究内容

ホライズン 2020 (Horizon 2020)

EUは、研究とイノベーションを優先課題としており、欧州統合にとっても重要な課題と位置づけている。1984年に開始した欧州研究開発枠組計画（Framework Programme）は、第7次（FP7。対象は2007～2013年）で終了し、2014～2020年の7年間を対象として「ホライズン 2020」を立ち上げることとなり、2013年12月3日、EU理事会は、「ホライズン 2020」を採択した。同プログラムは、成長と雇用のための「欧州 2020」の目標を支えるとともに、研究者、科学的知見、技術の自由移動が可能な欧州研究領域の達成に貢献することを通じて、科学技術基盤強化を促進するものと位置づけられている。

2014年1月28、29日にドイツ・ベルリンで「ホライズン 2020」のプログラムの開始を祝う式典が開催された。7年間に770億ユーロを助成する制度であり、ヨーロッパの持続可能な成長や雇用の拡大による競争力強化を目標としている。なお、新制度では、従来の規則や手続きが簡素化され、研究者が助成を受け易くなっており、日本の研究者や企業も、各自資金を用意することが条件となるものの、「ホライズン 2020」の下で研究コンソーシアムに参加することができる。

ユーラトム計画

2013年12月16日、EU理事会は、原子力の研究と研修活動のための欧州原子力共同体（ユーラトム）計画を採択した。同計画は、「ホライズン 2020」の一部をなすもので、この採択により、EUの進めているITER等の原子力研究の継続が可能となった。ユーラトム計画は、2014～

2018年を対象とする計画で、参加については、「ホライズン 2020」と同じ規則が適用される。

ホライズン・ヨーロッパ (Horizon Europe) プログラム

2021年～2027年の7年間を対象とするEUの研究・イノベーション分野の枠組を定めたプログラムで、「ホライズン 2020」を引き継ぐものである。ITER計画等の他EU事業との連携を促進していくとしており、核セキュリティ、放射線防護における研究訓練に資金を提供するユーラトム研究・訓練プログラムにおいては原子力研究者の移動支援を行うとしている。新規の提案として、欧州イノベーション評議会（EIC：The European Innovation Council）の設置によるイノベーションへの資金・機会提供や、社会的課題・産業競争力に焦点を当てたミッションの立ち上げ、政策優先事項の達成を目的としたパートナーシップ数の合理化等が含まれている。

<研究機関一覧・主な研究内容等>

各国の記述を参照。

3.4 研究炉を含む原子力研究開発施設の計画、建設、運転、保守、廃止、共用等に関する動向

各国の記述を参照。

3.5 原子力分野の研究開発に関する公募制度

各国の記述を参照。

ロシア

1 原子力事情・原子力政策動向

1.1 エネルギー政策と原子力政策の状況と動向

1986年のチェルノブイリ事故以降も原子力発電所の運転は継続していたが、新規原子炉の建設はしばらくなかった。しかし、2001年に新規原子炉を立ち上げて以降、原子力利用に目を向け始め、ロシアの原子力業界は、天然資源はいずれ枯渇するので原子力政策が重要であると主張し、2003年に発表された「2020年までのエネルギー戦略」(Energy Strategy of Russia for the period up to 2020) *において、ロシアのエネルギー戦略における原子力の重要性が認められた。

* 2003年エネルギー戦略：政府の方針を示す「21世紀前半のロシアの原子力開発戦略」(2000年5月政府承認)に基づき策定されたロシアの長期エネルギー戦略。

2006年7月、ロシア政府は、2030年までに総発電量に占める原子力の割合を25%にまで拡大することを目指し、連邦目標計画「2007年から2010年までのロシア原子力産業コンプレックスの発展および2015年までの展望」で、2013年から毎年200万kWe以上の新規原子炉の運転を開始する計画を示した。加えて、2007年1月、プーチン大統領による「原子力発電部門の改革とその発展促進のための法律」と題する原子力発電部門再編法案が下院で可決された。この法案に基づき、ウラン炭鉱、燃料加工、発電に至るまで広範囲な活動を行うアトムエネルギープロム社が誕生した。同社は、ロスアトム社の傘下に民間原子力ホールディング企業として設立された会社であるが、政府が100%の株式を保有する実質的な国営会社である。

2009年11月には、ロシア政府により「2030年までのロシアのエネルギー戦略」(Energy Strategy of Russia for the period up to 2030, No.1715-r) が策定され、2030年までのロシアのエネルギー戦略が明確化された。このエネルギー戦略の基本目標は、以前のように数値を羅列して目標を設定するのではなく、「経済の持続可能な発展」「国民の生活の質的向上」「対外政策面でのロシアの地位の強化」のために天然資源およびエネルギー部門の潜在力の最も効率的な利用を目指すという内容となっている。

このエネルギー戦略では、一次エネルギー消費におけるガスの割合を、2005年の52%から、2030年までに46~47%に削減すること、および、非燃料エネルギー(non-fuel energy)の割合を、2005年の11%から、2030年までに13~14%に増加させることを目標に据えている。原子力に関しては、世界の原子力市場におけるロシアの地位を強化すると述べられている。具体的には、熱中性子炉を用いた原子力発電所の更新および最新化、高速中性子炉を用いた実験炉および商業用原子力発電所の設計、放射性廃棄物やクローズド燃料サイクルに関する研究開発、ITERおよび容量100万kWの実証用核融合炉建設に向けた研究開発が取組として挙げられている。

原子力発電政策

- ・ MINATOM の発足と原子力開発構想

1991年12月のソビエト連邦（ソ連）崩壊以降、ソ連を構成していた各共和国は独立し、各共和国に所属していた原子力発電所や研究所は、独立後はそれぞれの国に属することとなった。ロシアでは、1992年にソ連原子力発電産業省（MAPI）が廃止され、ロシア連邦原子力省（MINATOM、現在のロスアトム社）が発足した。MINATOMは、1992年9月に「ロシア連邦における原子力開発の構想」を発表した。この構想では、石油や天然ガスをなるべく多く輸出に回して自国の発電目的以外に用いるとともに、国内の発電は原子力で賄うことが望ましいとする見解が示された。さらに同構想では、第1段階（～2000年）において原子炉の安全性の向上、新世代原子炉の開発・建設を行うこととしており、その後の第2段階（2000～2010年）では、出力増強と加圧水型の新世代原子炉への移行を目指す方針を示した。

・MINATOMの長期開発戦略

MINATOMは、2000年5月に長期的な原子力開発戦略として「21世紀前半におけるロシアの原子力開発戦略」を発表した。その内容は、高速炉の研究開発が重要であると主張するものであった。

- ・ウランを使用する熱中性子炉を中心とする原子力開発を長期的に安定的に進めるためには国内の天然ウランの埋蔵量では不十分である
- ・熱中性子炉と併せて高速炉の長期的研究開発の戦略が必要である

その後、2004年3月に大統領令が発表され、MINATOMは、ロシア連邦原子力庁（ロスアトム）へと改組された。改組の目的は、原子力の発展に向けて効率化を図ることであるとされ、産業・エネルギー省（当時）の傘下に位置づけられたが、5月に再び大統領令が出され、ロシア連邦政府直轄の組織として位置づけが直された。名称は庁（agency）であるが省（ministry）と同レベルの扱いであった。

・ロシア政府による原子力産業発展計画

ロシア政府は、2006年10月、連邦目標計画「2007年から2010年までのロシア原子力産業コンプレックスの発展および2015年までの展望」を閣議決定し、原子力発電比率を2015年までの9年間に15.6%から18.6%へと3%引き上げるという目標を設定した。

同計画では、2015年には10基、計980万kWの原子炉の操業を目指す目標が設定されており、また、2025年までに原子力発電比率を25%まで引き上げ、26基の原子炉を建設することも目標とされていた。

・原子力産業再編法案とアトムエネルギープロム社の設立

ロシア下院は、上記の原子力産業コンプレックスの発展計画を遂行するために国内の産業基盤を強化することとし、2007年1月19日に「原子力利用分野の機関の活動と資産管理の特殊性および連邦法の修正に関する法律（原子力産業再編法案）」を可決した。

同法に基づいて2007年7月には、国家が経営権を完全掌握する持株会社として、全ての民生原子力部門を包含するアトムエネルギープロム社が設立された。ただし、使用済み燃料の再処理および放射性廃棄物の最終処分についてはアトムエネルギープロム社の業務の対象から外されている。

・連邦原子力庁ロスアトムとロスアトム社

2007年12月3日にプーチン大統領がロスアトム国営原子力会社の設置に関する法律に署名し、ロスアトム社が設立された。しかし、ロシア連邦原子力庁であるロスアトムも存在したままでの設立であった。ロシア連邦原子力庁は2008年3月に廃止されたが、一時期は2つのロスアトムが併存していたために注意が必要である。

国営原子力会社となったロスアトム社の下に、アトムエネルギープロム社、核兵器部門、研究機関（応用基礎科学）、原子力安全・放射線防護機関、原子力砕氷船部門、核医学、材料部門が組み入れられて新体制が発足した。なお、民生部門の大部分はアトムエネルギープロム社に集約されている。

・新ロスアトム体制下での長期計画（2009～2015年）

ロシア政府は、2008年9月に、ロスアトム社の「長期活動計画（2009～2015年）」を承認した。同計画は、2006年10月の連邦目標計画「2007年から2010年までのロシア原子力産業コンプレックスの発展および2015年までの展望」を継承したものである。2009～2011年がロスアトム社の下部企業、下部組織の移行期とされ、その後、2012～2015年にかけて、ロスアトム社が組織、法律、産業、テクノロジー、科学、技術に関わる産業の複合体になるとされていた。

・連邦目標計画（FTP）

ロシア原子力産業の問題点の克服を目指すために策定された連邦目標計画（FTP）「2010～2015年と2020年までの新世代原子力技術」が、2009年7月30日にプーチン首相により承認され、翌2010年1月にロシア政府に承認された。このFTPプログラムの基本的な考え方では、少なくとも2030年頃まではVVER原子炉を基本とするが、いずれは高速炉と燃料サイクル技術の確立を目指すとしており、高速炉研究開発の注力、強化の方針が示されている。

・ロシア連邦政府政令（2016年8月1日付）

2016年8月9日、ロシア連邦政府は8月1日付の政府政令を公表し、これにより2基のBN-1200を含めた11基の原子炉を2030年までに建設する計画が明らかになった。この11基には、現在建設中の原子炉や浮揚式原子力発電所（FNPP）は含まれていない。また政令では、鉛冷却高速炉（BREST-OD-300）の実証炉を2025年までに建設することや、ウラン-プルトニウム窒化物燃料製造施設の建設が承認された。BN-1200はベロヤルスクとサウスウラル両原子力発電所に1基ずつ建設することとされ、2030年までにVVER-600（1基）をコラ原子力発電所に、VVER-TOI（7基）をコラII、スモレンスクII、ニジニ・ノヴゴロド、コストロマおよびタタールの各原子力発電所に建設することも承認された。放射性廃棄物処分施設の建設サイトとして低・中レベル放射性廃棄物浅地中処分用が、ウラル電気化学統合プラント（4万8,000m³）、マヤク（10万m³）、シベリア化学コンビナート（20万m³）の3か所、低・中レベル放射性廃棄物余裕深度処分用としてソスノヴィ・ポール（5万m³）が、高レベル放射性廃棄物の地層処分用としてニジネカンスキー花崗岩塊に2か所（計15万9,500m³）が承認された。

原子力の海外展開

ロシアは、積極的な海外展開を図っている。

外国での原子力発電所の建設を担当しているのは、アトムエネルギーエクスポートとザルベージュアトムエネルギーが合併して、1998年に設立されたアトムストロイエクスポート(ASE)社である。また2011年8月には、原子力発電所の建設だけでなく原子力関連の全ての領域において海外進出を促進していくための機関として、ルスアトム・オーバーシーズ(Rusatom Overseas)社が新たに設立された。

2018年4月5日にロスエネルギーアトム社は、ロシア製原子力発電所を建設する海外顧客を対象として、規制文書と技術文書(RTD:regulatory and methodological technical documentation)のデータベース構築サービスの取扱いを新たに開始したと発表した。このサービスは顧客に対して、原子力発電所の安全な運用、規制枠組みを整備する必要性が無くなることによる建設費用の低減や期間の短縮、その国の規制機関による許認可発行プロセスの最適化を可能にするという。なお同社によると、2018年第1四半期にはアルメニア原子力発電所(ANPP)との間でアルメニアの原子力分野における規制基盤の改善を支援するパイロット契約を4月3日に締結し*、ベラルシアン原子力発電所においても同様のサービス提供について落札したという。また同社は、イラン・トルコ・エジプトを含むその他の顧客とも、2018年から2020年の間に同様の契約に署名を行いたいとしている。

以下、外国への原子力技術輸出状況を示す。

・アルゼンチン

2011年5月24日に署名された原子力平和利用に関する協力協定に基づき、アルゼンチンで4番目となる原子炉の建設を計画している。2012年10月2日、J.デビード(Julio De Vido)公共事業大臣は、ルスアトム社に対して国内で4、5基目となる原子炉建設に入札する資格を認めた。2015年4月23日、新規原子炉建設の協力に関する了解覚書(MOU)が締結された。新規炉はVVER-1200の採用を想定している。

また、2018年12月1日に、両国は原子力平和利用に関する戦略文書に署名した。今回の署名により、両国は既存の協力関係を拡大していくとしている。同文書で示されている協力分野には、アルゼンチンにおける大型および小型の原子力発電所建設プロジェクトに関連した様々なプロジェクトの戦略開発、第三国における共同プロジェクト(研究センターの建設や人材育成など)の実施が含まれており、また、ロシアが設計した浮揚式原子力発電所の共同運営の可能性も検討予定であるという。なお両国は、原子力平和利用における具体的なプロジェクトの実施に関する協力ロードマップにも署名した。

また、放射線利用技術に関する協力も行われている。2018年4月19日に、ロシアのIsotope社(ルスアトム社の子会社)とアルゼンチンのLaboratorios Bacon S.A.I.C.社は、医療用放射性同位体の供給に係る2年契約を締結した。契約内容は、ロシアの原子炉研究所(RIAR)で製造されたモリブデン-99をアルゼンチンへ毎週供給するというものであった。

・アルメニア

2010年8月21日に締結された新規の原子炉建設に関する政府間協定に基づき、メツァモールにあるアルメニア原子力発電所に新規原子炉を建設する計画がある。導入する原子炉は60年

の運転寿命を想定した VVER-1000（1基または2基以上）である。2011年7月11日、ロシアのエネルギー大臣は、7月8日に行われたロシアとアルメニアの政府間経済協力委員会の会議で、アルメニア原子力発電所における新設炉建設に関心を示す覚書（プロトコル）を承認したと発表した。2019年から2020年の運転開始を念頭に置いているとされているが、計画は遅延しているため、それ以降の運開になることが予想される。このような状況を踏まえ、2013年9月、アルメニア政府は、アルメニア原子力発電所2号機の運転期間を10年間延長し2026年まで運転することとし、2015年2月に同炉の改修に関するロシアからの融資について両国が合意した。ロシアからの融資の総額は2億7,000万ドルで、利率は3%であると報道されている。

・イラン

イランとロシアは、VVER-1000を建設する旨の契約を1995年に交わしている。これは、シーメンスKWUによって開始されたが、その後中止されたブシェール原子力発電所1号機の建設計画を引き継ぐものである。建設の中止と再開を挟み、2013年9月に商業運転を開始した。2014年11月にロスアトム社はイラン原子力庁（AEOI）とイランにおける8基の原子炉新設に関する協力協定を締結した。このうち4基の建設サイトはブシェール原子力発電所（今回2基の建設契約に署名）であるが、他の4基の建設サイトは未定である。2017年1月には、ロスアトムとAEOIが、ロシア製の原子炉8基（ブシェールの4基を含む）を建設する可能性を含む、原子力産業における協力拡大のロードマップに署名をした。

また、共同包括行動計画（JCPOA：Joint Comprehensive Plan of Action）の枠組みの範囲内での国際協定に関しては、イランのフォルドゥ（Fordow）にあるウラン濃縮施設を安定した（非放射性）同位体を生産するために再建するという。この再建に関して、2017年1月にTVEL社とAEOIが、ガス遠心分離機の2つのカスケードを改造するための事前設計作業について契約を締結している。

2018年5月15日、ロスアトム社は、複数の照射センターから成るネットワークをイランにおいて構築することで、同社の子会社であるルスアトム・ヘルスケア社とイランのShar Parto Iranian社が合意したことを発表した。この合意内容には、両社が共同でエンジニアリング会社を設立することも含まれている。なお、電子加速器とガンマ線機器が設置されるこれらの照射センターは、医薬品、化粧品、医療品、および食料品を殺菌するために利用されることとなる。

・インド

クダングラム原子力発電所では、ロシアの協力のもとで最大8基（VVER）の原子炉建設計画が進められている。同発電所1、2号機（VVER-1000）は2002年に着工し、1号機が2014年12月に商業運転を開始し、2号機は2015年中に運転開始予定であったが遅延し、2017年3月31日商業運転を開始した。同発電所3、4号機建設に関する契約は、原子力損害賠償に関する意見の不一致で一時期交渉が難航していたが、2014年4月10日に両国は3、4号機建設に関する一般枠組み協定（GFA：General Framework Agreement）を締結した。

同発電所5、6号機の建設について、2017年6月1日にロシアとインドは、一般枠組み協定（GFA：General Framework Agreement）と融資に関する議定書（Credit Protocol）に署名し

た。同発電所5、6号機の建設費用は5,000億ルピー（77億ドル）と見積もられており、この内の42億ドルについてはロシアがインドへ融資する予定であるという。また、この2基の建設には7年を要するとのことである。同発電所5、6号機建設計画の合意について、2017年7月17日にロスアトム社とロシア財務省が、7月19日にインド原子力発電公社（NPCIL）理事会が、それぞれ承認した。これを受けて、同31日に、アトムストロイエクスポート（ASE）社とNPCILは、同発電所5、6号機建設計画における主要設備の供給と設計に関する契約を締結した。

また、インドにおけるロシア製原子炉の建設計画については、2014年12月11日に、2035年までに少なくとも12基の原子炉を建設するとして原子力協力協定に両国は署名した。

2018年10月5日には、ロスアトム社とインド原子力庁（DAE）が、インドにおけるロシア製原子炉6基の新設計画を盛り込んだ「両国が共同で特定した協力の実施分野と優先順位付けに関するアクションプラン」（The Action Plan for Prioritization and Implementation of Cooperation Areas in the Nuclear Field）に署名した。このアクションプランによると、原子力発電所新設プロジェクトは第3世代+炉であるVVERの技術を参照したものであり、インド産業界の関与レベルを高めることになるという。

なお、西ベンガル州のハリプールでも原子炉建設を計画していたが、2011年8月西ベンガル州は原子力発電所建設を受け入れない方針を発表し、これにより、サイトが変更されることになった。このためインド中央政府は、ロシアの要望により、ハリプールに代わる新たな原子力発電所建設用地の選定を開始しており、代替サイトとしてオリッサ州が提案されているほか、2016年にはアーンドラプラデーシュ州の可能性が報じられていた。

また、2016年10月20日に、ロスアトム社は、同社のインド市場での存在感を高めるため、インドのムンバイに地域センターを開設した。

・インドネシア

2015年4月に、RENUKO*が1万kWtの高温ガス炉の小型実験炉建設に向けた詳細設計を立てる事業者を選定され、翌5月から設計作業を開始した。

* ロシアとインドネシアのコンソーシアム

また、2015年9月にロスアトム・オーバーシーズ社とBATANは、浮揚式原子力発電所を含めた原子力発電所建設協力に関する了解覚書（MOU）に署名をした。

・ウガンダ

2016年10月31日にロスアトム社とウガンダ政府は、ウガンダ初の原子力発電所を2034年までに建設することについて、ロシアが原子力インフラ整備、人員の訓練、パブリック・アクセプタンス、核医学および農業における専門教育の場を援助することで合意した。

・ウクライナ

1990年に建設が凍結されたフメルニツキ原子力発電所3、4号機（VVER-1000）の建設工事をASE社が2015年に再開する予定であったが、2015年9月にウクライナ議会が2010年にロシア政府と結んだ協力協定の無効化を承認し、プロジェクトは破棄された。

・ウズベキスタン

2017年12月29日にロシアとウズベキスタン両政府は、原子力平和利用に関する協力協定*に

署名し、同協定は2018年4月1日に発効した。

* 協力の対象は、ウズベキスタンにおける原子力インフラ整備等、人員の訓練、原子力発電所や研究炉の建設、ならびにこれらの施設の運転支援および管理支援。また、ウランの探鉱と採掘、ウラン廃棄物の取り扱い、医療、農業、および学術研究において利用することを目的とした放射性同位体の製造も協力内容に含まれる。

2018年6月26日、ウズベキスタンにおける原子力発電所建設プロジェクトについて、ロシアとウズベキスタンが合意していたことが明らかになった。今回の合意は2017年末に署名された協力協定に基づくものであり、原子力発電所建設プロジェクトに関するロードマップが策定中であるとのことである。なお、2018年5月には、原子力発電所の建設候補地としてナヴォイ (Navoi) 地方がウズベキスタンにより提案されたという。

そして、2018年9月7日に両国政府は、ウズベキスタン国内に原子力発電所を建設する合意文書に署名した。この合意により、ロシア製原子炉（120万kW_e）2基の設計・建設・運転・廃止措置における協力が行われることになる。同年10月19日には、ウズベキスタンにおいて、原子力発電所建設計画の開始を記念する式典が開催された。この式典は、建設サイト選定に向けた調査の開始を示すもので、式典はサイト候補地の内の一か所で行われた。建設サイト候補地は、地震学・地質学・生態学および経済学的な観点から行われたフィージビリティスタディの結果に基づき選定されたという。ウズベキスタン初の原子力発電所は、2028年までの運転開始が予定されている。

・エジプト

2015年2月、ロシアとエジプトは、新規原子力発電所の建設に係るプロジェクト開発合意 (PDA : Project Development Agreement) に署名した。この合意に基づき、2015年11月には、ロスアトム社とエジプトの電力・再生可能エネルギー省がエジプトにおける原子力発電所（エルダバ原子力発電所）の建設と運転に関する協力協定を締結した。

エジプト政府は、2017年9月4日にエルダバ原子力発電所（4基）を建設するためのロシアからの融資契約に署名した。契約に基づき、同発電所を建設する費用の85%に相当する250億ドルをロシアから借り受け、残り15%についてはエジプトが民間の投資家より調達予定である。この融資に関しては、2018年10月18日に、ロシアのA.シルアノフ (Anton Siluanov) 財務大臣が、ロシアの政府系ファンドである国民福祉基金 (NWF : National Wealth Fund) を用いる可能性を示した。同財務大臣によると、融資規模は30～40億ドル/年になるという。年利は3%であり、22年の返済期間が設定されている。

また、同年12月4日、ロスアトム社とエジプト政府は、使用済み燃料貯蔵施設の建設契約を締結した。同施設の建設に関しては、2018年8月13日に、ロシアのG.カラマノフ (Georgy Kalamonov) 産業通商副大臣が、使用済み燃料の貯蔵施設を2028年までに建設する予定であるとし、輸送・貯蔵両用の使用済み燃料用コンテナも提供すると述べている。

同年12月11日には、ロスアトム社とエジプトの電力・再生可能エネルギー省が、エルダバ原子力発電所の建設契約*1の着工通知 (Noticesto proceed) *2に署名した。

*1 両社が締結した契約によると、ロスアトム社はエルダバ原子力発電所にVVER-1200を4基建設し、運転期間を通じて燃料を供給することとなっており、また、稼働して10年間はロスアトム

社が現地の会社に運転とメンテナンスの支援と職員訓練を行うことになっている。エルダバ原子力発電所1号機は2026年に運転を開始する予定である。また、建設計画の実施の一環としてロスアトム社は、(エジプトにおける)原子力インフラ整備、現地化の度合いを高めること、人員の訓練について支援を行う予定であるという。

*2 依頼主から契約者へ出される契約の作業開始日を記載した文書であり、ここで記載される日付が作業開始日になる。但しこの報道では、その日付について言及されていない。

建設計画のスケジュールについては、2018年7月1日、エジプトの電力・再生可能エネルギー省の報道官は、エジプト初の原子力発電所について、今後2年から2年半のうちに建設を開始し、2026年に初号機の運転開始を目指していることを明らかにした。

・カザフスタン

2014年5月29日にロスアトム社とカザトンプロム社は、新規原子力建設に関する協定覚書を締結した。当初、西地域のアクタウに小型の熱併給発電炉2基（VBER-300）を建設する計画があったが、地元の反対を受けて、建設候補サイトを東部のクルチャトフ（Kurchatov）へ変更し建設計画を進めている。

・カンボジア

2018年8月28日に、ロスアトム・サウスイーストアジア（Rosatom Southeast Asia）社とカンボジア工科大学（ITC）*は、原子力科学と教育の両分野におけるロシアとカンボジアの両国間の対話を強化することを目的とするMOUに署名した。このMOUは、2017年に署名された両国間の原子力平和利用協力協定に従って締結された。なお両者は、ITC、ロシアの高度教育諸機関、およびロスアトム社の研究・教育関連企業の間でパートナーシップを発展させることでも合意した。

* 1964年に設立された高等教育機関であり、8学部を擁している。2018年8月時点で4,942名の学部生が在席している。なお、原子力情報センターがITCにおいて設置される予定である。

・ザンビア

2016年12月7日に、ザンビア政府は、ロスアトム社との間で「原子力分野の発展と人材育成に係る覚書」（MOU）と「パブリック・アクセプタンス向上の協力に係るMOU」、連邦環境・技術・原子力監督庁（Rostechnadzor）との間で「原子力平和利用における規制と安全への協力に係るMOU」、ロスアトム・オーバーシーズ社との間で「ザンビア国内に原子力研究技術センターを建設するプロジェクト開発に係る合意書」に署名を交わした。これらの署名により、ザンビアにおいてロシアの技術による研究炉を所有する原子力研究技術センター（CNST：Centre for Nuclear Science and Technology）の建設が開始される予定である。2018年5月16日に両者は、ザンビアにおいてCNSTを建設することを定めた契約に署名した。CNSTは、ザンビアの首都であるルサカ（Lusaka）から10km離れた場所に建設される予定であり、多目的研究炉（最大1万kWの軽水炉）、実験複合施設、多目的照射センター、およびサイクロトロンに基づいた核医学センターによって構成されるという。なおCNSTの建設完了には、建設開始から3～6年を要するとのことである。

・スーダン

2017年11月24日にロシアとスーダンは、原子力平和利用に関する協力協定に署名をした。この協力協定に続き、翌12月21日に、ロスアトム・オーバーシーズ社とスーダンの水資源・灌漑・

電力省が原子力発電所建設計画に関する合意文書に署名した。今後はフィージビリティスタディによるサイト選定や資金調達の枠組み等について検討されるという。

2018年5月15日には、ロスアトム社とスーダンの水資源・灌漑・電力省が、スーダンの原子力分野における人員の訓練に関する協力覚書（MOC）およびパブリック・アクセプタンスに関する覚書の2つの文書に署名した。前者については、原子力インフラ（開発）のための訓練プログラムを実施することや、両国の専門教育機関間の緊密な協力を進めていくこと等が計画されている。後者については、原子力技術等に関する広報プログラムを実施することや、メディア等に対する啓発イベントを開催すること等が計画されている。

・セルビア

2018年5月15日、ロスアトム社のA.リハチョフ（Alexey Likhachev）総裁とセルビアのN.ポポビッチ（Nenad Popovich）イノベーション・技術開発担当無任所大臣は、原子力の平和利用を目的とするイノベーションと技術革新分野において、ロシアとセルビアが協力を行う際の原則を定めた文書に署名した。この文書は、両国による優先的な協力の対象としてセルビアにおける原子力インフラ整備、核医学の発展、および農業と工業における放射線技術の利用等を挙げている。なお両国は、これらのプロジェクトを実施するためのワーキンググループを複数立ち上げることをしている。

また、同文書を補足するものとして2019年1月17日に、両国は原子力エネルギー利用に関する政府間合意*に署名した。この政府間合意に基づき、セルビア国内における原子力エネルギー基盤の整備、研究炉の設計・建設・近代化、核医学の発展、原子力エネルギー分野における基礎・応用研究の実施等において、両国の幅広い協力が図られるという。また、これらの協力を進めるにあたり共同作業部会が設置され、専門家間の交流、科学技術情報の交換等が行われることになる。今回の合意には、原子力科学技術イノベーションセンター（center of nuclear science, technology and innovation）建設における両国の戦略的パートナーシップについての共同声明も含まれている。

・タンザニア

2016年10月31日に、ロスアトム社とタンザニア政府が、タンザニアにおいて原子力開発に向けた第一段階として研究炉を建設することで合意した。

・チリ

2018年5月14日、ロスアトム・ラテンアメリカ社とチリ原子力委員会（CCHEN : Comision Chilena de Energia Nuclear）が、チリにおける原子力業界とリチウム業界における協力を促進するためのMOUに署名した。このMOUの目的は原子力の平和利用における相互協力を促進することであり、協力の対象は、チリにおける研究炉の最新化と運転寿命延長、医療、農業、科学、その他の関連分野における放射線技術の応用、バックエンド、塩湖や塩原からリチウムを採取するための技術開発・応用、およびリチウム製品の製造等である。

また2018年5月15日には、ロスアトム社とCCHENは、チリの原子力産業界を対象とした教育と人員訓練の分野における協力覚書（MOC）に署名した。このMOCにおいては、チリの

原子力産業界および関連分野において必要とされる教育・人員訓練、原子力プロジェクトのための人員訓練プログラムの準備、共同教育プログラム、および学生の交換留学および高いスキルを有する人員の人材交流等について、両者の協力に関する枠組み合意が規定されている。

・中国

江蘇省の田湾原子力発電所に4基のVVER-1000を供給した。田湾1、2号機(VVER-1000/V-428)は、それぞれ2007年5月と8月に商業運転を開始している。田湾3、4号機(VVER-1000/V-428M)は、それぞれ2018年2月と12月に商業運転を開始した。

2018年6月8日、ロシアと中国は、ロシアのVVER-1200型原子炉を徐大堡サイトに2基(3、4号機)、田湾サイト*に2基(7、8号機)の計4基を建設することを含む協力枠組み契約を締結した。今回、両国は原子力分野における4件の新たな契約を結んでおり、中国の高速実証炉CFR-600建設プロジェクトにロシア製の設備・燃料を提供する契約、および中国の月探査プロジェクトに必要な装置をロシアから提供する契約も含まれている。この枠組み契約を実行に移すための複数の契約*を、2018年11月6日に中国核工業集团公司(CNNC)と締結した。

* 契約には、田湾原子力発電所7、8号機(2基のVVER-1200)の建設計画等が含まれている。

浮揚式原子力発電所に関しては、2014年7月に、ロスアトム社と中国核工業建設集团公司(CNEC)が、中国における浮揚式原子力発電所の開発プロジェクトへの協力合意に関する覚書(Memorandum of Intent)に署名した。

2018年11月6日、OKBMアフリカントフ(OKBM Afrikantov)社(ロスアトム社子会社)とCNNCは、福建省霞浦県において建設中の60万kWe級の高速実証炉(CFR-600)プロジェクトに関する契約を締結した。この契約には、機器およびサービスの提供、ソフトウェア使用权に関するライセンス供与、書類審査関連サービスが含まれているという。

なお、ロスアトム社は、2016年4月7日に、同社の中国国内市場における地位をより強固なものにする等の目的で、北京に地域事務所を開設している。

・トルコ

2010年5月12日に締結した「アックユ原子力発電所の建設と運転に関する協力協定」のもと、アックユ原子力発電所で4基(VVER-1200)を建設する予定である。2018年4月に、アックユ原子力発電所1号機の建設を開始している。

建設費は約200億ドルで全額をロシアが融資する予定であり、全株を保有する会社(アックユ原子力発電会社)を設立し、後に全株の49%を投資家へ売却するとした。このことに関しては、2017年6月19日にトルコのコンソーシアム*とロスアトム社がアックユ原子力発電会社の株式の49%を取得するための主要な契約条件について合意した。しかし、2018年2月6日の報道で、アックユ原子力発電会社の株式比率について、トルコのコンソーシアムとロスアトム社が交渉を行った結果、合意に至ることができなかったとされた。同年3月28日には、ロスアトム社のA.リハチョフ(Alexei Likhachev) CEOが、アックユ原子力発電会社について、全株式の49%に関して2019年には売却を完了することが可能であるとの考えを明らかにした。また同CEOは、株式の売却先候補としてトルコ企業のみならずトルコ以外の国の企業とも交渉を行っていることを示唆したが、詳細は明らかにしていない。

* Cengiz Holding、Kolin Insaat、およびKalyon Insaatの3社からなるコンソーシアム。

建設方式は、民間事業者が自ら資金を調達、建設し、一定期間管理・運営を行うBOO (Built Own Operate) 方式を採用している。初号機のコンクリート打設は2016年1月に行う予定であったが、2015年11月にロシア軍機がトルコ軍に撃墜された事件の影響により遅延した。しかし、2016年8月には両国関係が回復したことから、トルコのエルドアン大統領は、アックユ原子力発電所建設プロジェクトの進捗が加速する見込みであると述べた。そして、2018年4月2日にトルコ原子力庁 (TAEK) が建設許可を発行*し、翌3日に、アックユ原子力発電所1号機において、最初のコンクリート打設およびそれを記念する式典が行われた。

・ナイジェリア

2016年5月30日、ロスアトム社とナイジェリア原子力委員会 (NAEC) が、ナイジェリアにおける原子力研究技術センターの建設に関する協力協定に署名した。2016年12月20日、両国はナイジェリアにおける原子力発電所建設計画に関する事業開発協定 (PDA : Project Development Agreement) を締結した。ロスアトム社は、ナイジェリア国内における原子力発電所の建設・運転や、多目的研究炉を設置した研究センターの建設・運転に関する協定について、同社とナイジェリア原子力委員会が署名したことを2017年10月30日に明らかにした。また両者は、原子力技術の平和利用分野での協力についてのロードマップにも署名した。

・ハンガリー

パクシュ原子力発電所における2基 (VVER-1200 (AES-2006)) の増設計画が、2014年1月14日に両政府により合意された。同発電所の設備容量を2倍以上に増強させる計画であり、ロスアトム社が建設を担当する予定である。

2018年5月15日には、ロスアトム・インターナショナル・ネットワーク社とハンガリー原子力フォーラム (Association of the Hungarian Atomic Forum) が、パクシュ原子力発電所5、6号機の建設計画の実現に向けた両国の協力について定めた了解覚書 (MOU) に署名した。このMOUは、両国の協力について、原子力に関連する専門家同士の関係強化や専門情報の交換、およびハンガリーにおける原子力に関連した製造の現地化に向けた協力について強化する内容となっている。

・バングラデシュ

ルプール原子力発電所1、2号機 (VVER-1200) の建設について、それぞれ2017年11月と2018年7月に着工している。

2011年11月2日にロシアとバングラデシュは、ルプール原子力発電所の建設に関する政府間協定を締結した。この協定は後に改正され、2018年9月17日に両国は改正議定書に署名した。この改正議定書は、ルプール原子力発電所の主要・補助設備における核物質防護システムの設計および設置に、ロシア企業が参画する可能性を示しているという。

2013年10月2日に、ASE社の管理会社であるNIAEP-ASEとバングラデシュの原子力委員会 (BAEC) が、ルプール原子力発電所の建設 (エンジニアリング設計を進展させる) 契約に調印し、基礎 (Foundation Stone) の定置記念式が開催された。ロシア側が当初提案したのはVVER-1000であったが、2015年10月にVVER-1200の採用が決定した。この時点で初号機は2015

年初旬に着工し、2020年の運転開始を予定していた。

同発電所建設計画にはロシアからの融資が行われている。2016年7月26日にロシアとバングラデシュ両政府が、同発電所の建設に係るロシア政府からの融資に関する政府間合意（IGA）に署名した。なお、2016年7月13日にロシア政府は同発電所建設に関する113億8,000万ドルの融資を承認しており、建設計画の見積総額126億5,000万ドルの残りの額はバングラデシュ側が調達する。今回の融資は2017年から2024年にわたる原子力発電所建設のために使用され、バングラデシュは2027年3月15日から毎年2回、20年間にわたって返済する予定である。

2017年8月30日に、ロスアトム社とバングラデシュ科学技術省（MOST）は、同発電所へ供給されるロシア製の燃料について、再処理に関する条項を定めた合意に署名した。

・フィンランド

2012年1月、フィンランドのハンヒキビ原子力発電所建設計画に対し、東芝（EU-ABWR）とアレバ社（当時、EPR）が応札し、2013年2月25日にフェンノボイマ社が東芝に優先交渉権を与えたが、2013年3月に、ロスアトム社との交渉を開始したことが明らかとなった（提案された炉型はVVER-1200（AES-2006））。その後、7月3日にロスアトム社の子会社であるルスアトム・オーバーシーズ社とフェンノボイマ社が原子力発電所建設プロジェクトを進めていくことで合意し、12月21日に建設契約を締結した。

2014年12月5日、フィンランド議会は、ハンヒキビ原子力発電所に採用する炉型として、ロシア製のAES-2006を導入することを承認した。当時、着工は2018年を見込んでいたが遅延している。2014年12月30日、ロシア連邦の内閣は同発電所1号機の建設について、ロシアのソブリン・ウェルス・ファンド（sovereign wealth fund）*から最大で1,500億ルーブル（23億ドル）を融資することを承認した。2015年1月16日にウェブ上で公表された政府資料（今回の承認に関する資料）によれば、ロシアは2015年に355億ルーブル（5億4,900万ドル）、2016年に512億ルーブル（7億9,200万ドル）、2017年には413億ルーブル（6億3,800万ドル）を融資するとした。

* ソブリン・ウェルス・ファンド：政府が出資する投資機関が運営するファンドのことであり、「政府系ファンド」などとも呼ばれる。

・ブルガリア

2006年に締結した契約のもと、ベレネ原子力発電所にVVER-1000（AES-92）を2基建設する計画であったが、資金繰りの見通しが立たなかったため、2012年3月28日にプロジェクトは正式に破棄された。計画の破棄に伴い、ロシアは10億ユーロの損害賠償を請求した。

一方で、ルスアトム・オーバーシーズ社は、コズロドイ原子力発電所7号機建設に関する環境リスク評価（ERA）の入札に参加するための書類を提出した。

2018年11月15日、ASE社とブルガリア国営電力会社（NEK）が、ベレネ原子力発電所建設計画（2基のVVER-1000）における主要な原子炉部品の保管および管理のための契約を締結していたとの報道があった。報道によると、契約期間は5年であるが、ベレネ原子力発電所建設再開の可否によっては契約を延長する選択肢があるという。今回の契約に基づき、設備の保守管理はASE社の監督下でブルガリア側が実施することになる。

・ベトナム

2010年10月31日に締結された「ニン・トゥアンI原子力発電所の建設協力に関する協定」のもと、ベトナム初のニン・トゥアンI原子力発電所に4基のVVER-1000またはVVER-1200を建設することとされた。ロシア財務省は最初の原子炉について最低でも85%の融資を準備しており、2011年11月に90億ドルまでの融資について契約に署名をした。2014年11月には、ベトナム政府によりVVER-1200の採用が発表された。2014年の着工が予定されていたが、計画は何度も遅延し、2016年には着工が2020年になることが見込まれていた。しかし2016年11月22日にベトナムの国会が、原子力発電所の建設計画を撤回するとしてベトナム政府の決定を承認した。

一方、原子力科学技術センターを設立するための5億ドルの融資に両国は合意していた。当初、ダラット市に建設予定であった同センターは、2015年着工、2018年の完成を目指していたが、2019年現在、建設サイトも決まっておらず、計画が遅延している。

なお、Rostechnadzorとベトナムの放射線・原子力安全規制庁（VARANS）は、2010年10月31日に原子力平和利用における原子力・放射線安全規制に関する協力協定に署名しており、同協定の改定議定書が2018年7月16日に締結された。

・ベラルーシ

2011年10月11日に締結された原子力発電所建設の基本契約のもと、ベラルーシ国内初の原子力発電所を建設している。ベラルーシは、「エネルギー戦略2011-2020」においてエネルギーの過度のロシア依存（2012年には天然ガスの90%をロシアから輸入）から脱する方針を示し原子力発電を推進することとしたが、原子炉の建設はロシアと契約（ターンキー契約）した。建設予定の炉型はVVER-1200万（AES-2006）で、オストロベツ原子力発電所1号機は2013年11月に、2号機は2014年5月に着工しており、それぞれ2019年と2020年に完成する予定である。なお2014年5月15日に、ロシアの金融機関2社*とベラルーシ政府は、同発電所の建設に関する前払金として、ベラルーシ政府に最大で5億ドルを融資する合意書に署名を交わした。

* ロシア開発対外経済銀行（VEB：Vnesheconombank）および Belvnesheconombank

2017年4月20日、ロシアとベラルーシは、ロシアのバルチック原子力発電所のために製造されていた原子炉圧力容器（RPV）を、オストロベツ原子力発電所2号機に供給することで合意した*。

* オストロベツ2号機の元々のRPVは2016年5月には完成していたが、2016年8月に同発電所1号機のPPV設置作業中に落下事故が発生したことにより、1号機のRPVとして使用されることとなった（2017年4月1日に設置完了）。

2018年5月14日には、ロスエネルゴアトム社とベラルーシ原子力発電公社（Belarusian NPP RUE）は、科学技術協力に関する枠組み合意に署名した。この合意は、ベラルーシ原子力発電所の安全運転に関して、これまでにベラルーシ原子力発電公社との間で行ってきた協力を継続・統合したものであるという。

・ボリビア

2015年10月8日にロスアトム社とボリビアは原子力平和利用分野における協力覚書に署名をした。同覚書は、将来的にロシア製の原子力発電所の建設も視野に入れた内容となっている。

2016年3月6日に、両国は政府間協定に従い、ボリビアにおいて原子力研究技術センター（CNRT：Centre for Nuclear Research and Technology）を建設する協力について署名、同年8月3日には、CNRT建設のための現地調査に関する契約を締結した。2017年9月には、CNRTを建設するためのEPC契約を締結した。CNRTには、研究炉（20万kW、VVER）、ガンマ線設備を基にした多目的照射センター、サイクロトロン放射性医薬品複合施設、工学施設および様々な研究室が設置される予定である。4段階となる建設工事について、ロスアトム社は第1段階で建設されるサイクロトロン放射性医薬品複合施設（CRPC：Cyclotron Radiopharmacy Preclinical Complex）を契約期間（2020年の完成予定）より前倒して2019年末までに建設を完了する計画であるとしている。なお、すべての工事は2022年に完了予定である。

・モンゴル

2018年2月28日、ロスアトム社とモンゴルの原子力委員会（NEC）は、モンゴルにおいて原子力科学技術センター（CNST：Centre of Nuclear Science and Technology）を建設するための協力覚書（MOC）に署名した。このMOCに基づきロシアの専門家は、CNSTについて予備的な要件と施設構造をNECが決定するのを支援するという。また、当該建設プロジェクトのために予備的なロードマップが作成されるとともに、建設作業プロセスの策定に向けた、分野別の専門家グループが設置される予定である。

・ヨルダン

2013年10月にヨルダン政府は、国内初の原子力発電所の技術提供者としてASE社を選定した。これにより同社が、2基のVVER-1000（AES 99）を提供する見通しである。2014年9月22日、ロスアトム・オーバーシーズ社は、ヨルダン原子力委員会（JAEC）と原子力発電所建設に関するプロジェクト開発協定を締結した。しかし2018年6月12日、JAECは、同建設計画が中止になったと発表した。その理由として、資金調達に関する合意が取れなかった為であるとしている。

2017年12月13日に、ロスアトム・オーバーシーズ社とJAECは、SMR技術における協力に関するMOUに署名した。このMOUによると両社は、SMRの技術評価を行うこと、およびロシア製のSMRを使用した発電所を建設するためのフィージビリティスタディの準備を行う可能性について合意したとのことである。

・ルワンダ

ロスアトム社とルワンダのインフラ省は、2018年6月22日に原子力の平和利用分野における協力に関する了解覚書（MOU）に署名した。このMOUに続き、同年12月5日には、両国が原子力平和利用に関する協力協定を締結した。この協定は、ルワンダにおける原子力科学技術センター（CNST：Center for Nuclear Science and Technology）および原子力発電所の建設に関するプロジェクトの詳細、国際的な要件に沿った原子力インフラ開発、原子力安全規制等の幅広い分野における両国間交流の法的基盤を確立するものである。またこの協定には、個々のプロジェクトや科学研究を実施するためのワーキンググループの設立のほか、専門家同士の交流、セミナーやカンファレンスの実施、科学・技術分野担当者の訓練支援、機器や材料の提供が定めら

れている。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

<予算措置の状況>

連邦目標計画の予算

2010年に政府が承認した連邦目標計画（FTP）「2010～2015年と2020年までの新世代原子力技術」では、高速中性子炉の技術を確立することになっており、2016～2020年にかけて高速炉に600億ルーブルが投じられることになっている。この予算がBREST（30万kW）、SVBR（10万kW）、ナトリウム冷却炉の研究に当てられる。このうちSVBRに対しては132億3,000万ルーブルが配分されるとしている。

研究開発については、上記FTPの案の段階で、2009年7月22日にメドベージェフ大統領（当時）が、2010～2020年の11年間で1,283億ルーブルを配分すると発表している。

2018年11月5日、ロスアトム社が、新しい国家プログラム案「原子力科学とエンジニアリング、および技術の開発」（The Development of nuclear science, engineering and technology）において、2024年までの予算約2,000億ルーブルを申請中であることが明らかになった。同計画には、従来の原子炉と高速炉との組み合わせを基にした、2つの要素で構成されるシステムへの移行を実施するための科学的基盤創出、およびブレイクスルー・プロジェクト（Breakthrough project）が含まれている。同国家プログラム案は、FTP「2010～2015年と2020年までの新世代原子力技術」に替わるものであり、FTPは早期終了予定であるという。

連邦環境・技術・原子力監督庁の予算

2016年12月19日付の連邦法（No.415-FZ）に従い、連邦環境・技術・原子力監督庁（Rostekhnadzor）は2017年度の予算額を総額61億133万ルーブルで承認しており、そのうち96.7%は年度内に執行された。このうち、「2016～2020年および2030年までの原子力および放射能への安全確保」という項目は、100%執行されている。

また、連邦環境・技術・原子力監督庁に対して約12億2,854万ルーブルの2017年度ロシア連邦予算の歳入予想計画が提示された。実際の連邦予算への歳入は約11億9,662万ルーブルであり、予想計画に対し97.4%であった。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

2019年3月現在、ロシアではVVER-440/230（2基）、VVER-440/213（2基）、VVER-440/179（1基）、VVER-1000（多くがV-320タイプ）（13基）、VVER-1200（2基）、RBMK（10基）、および高速炉BN-600（1基）、BN-800（1基）の計32基が運転中である。

2017年2月27日にノボボロネジII原子力発電所1号機が、2018年9月28日にロストフ原子力発電所4号機が、2018年10月29日にはレニングラードII原子力発電所1号機がそれ

ぞれ商業運転を開始した。

新たに商業運転を開始した原子炉

・ロストフ原子力発電所 4 号機

ロストフ原子力発電所 4 号機 (VVER-1000) は 2010 年 6 月に建設を開始し、2017 年 12 月 6 日に燃料の装荷を開始、同月 29 日に初臨界に達していた。2018 年 1 月 21 日に試運転を開始し、1 月 23 日には、連邦環境・技術・原子力監督庁 (Rostechnadzor) が同発電所 4 号機の運転に必要な許可を発給した。2018 年 2 月 1 日に送電網に接続し、同年 9 月 28 日に商業運転を開始した。ロスアトム社によれば、予定より 3 か月前倒ししての商業運転開始であるという。同発電所 4 号機はロシア国内で VVER-1000 を採用した最後の炉となったが、第 3 世代+炉に用いられている安全要素が採用されている。同発電所 4 号機の運開により、ロストフ原子力発電所による地域の電力供給は現在の 46%から 54%へ増えることになるという。

・レニングラード II 原子力発電所 1 号機

レニングラード II 原子力発電所 1 号機 (VVER-1200) は、2008 年 10 月に建設を開始した。2018 年 3 月 9 日に送電網に接続、8 月 22 日に最終試運転を完了し、9 月 20 日には、Rostechnadzor が運転許可を発給し、10 月 29 日に商業運転を開始した。

原子炉の寿命延長

ロシアでは、開発当初は原子炉の設計寿命は 30 年としていたが、2000 年に第 1 世代原子炉の定格出力増強と寿命延長計画を発表し、VVER-440 と RBMK は 15 年、VVER-1000 は 25 年の寿命延長とした。また、第 2 世代炉 VVER-1000 についても、2009 年にノボボロネジ原子力発電所 5 号機で初めて改造・定格出力増強・寿命延長を計画し、1 年をかけて原子炉制御設備の全面取り換え、電気設備の 80%の取り換えを行うこととした。その結果、安全設備、特に非常用炉心冷却設備、給水設備、非常用電源設備も強化し、寿命は 35 年まで延長されることになった。また、ロスエネルゴアトム社は、VVER-1000 型については更に出力を増強させ、当初の定格出力の 107%、または 110%までとする計画を進めており、2015 年 5 月に、全ての VVER-1000 型について 104%への出力増強を完了し、バラコボ原子力発電所 4 号機を初めとして 107%への増強工事を開始したと発表した。

2013 年 1 月には、RBMK 型であるスモレンスク原子力発電所 1 号機の 10 年間の稼働延長が承認された。今回認められた期間は代替炉 (VVER-1200 を 2 基、スモレンスク II 原子力発電所に建設する計画がある) が運転を開始するまでの間の運転延長である。

以下、最近の連邦環境・技術・原子力監督庁 (Rostechnadzor) の延長運転承認について記載する。

2015 年 12 月、バラコボ原子力発電所 1 号機の 2043 年までの延長運転が承認され、改良作業がされることとなった。2018 年 11 月 26 日に、ロスアトム社は、同発電所 1 号機 (VVER-1000) の原子炉圧力容器 (RPV) に焼きなまし処理をし、運転寿命を 15 年間延長したことを明らかにした。同社によると、これは大容量の RPV においては世界で初めての事例*であり、この技術を使用することで、世界中で使用されている 37 基の VVER-1000 の寿命を 15~30 年延長でき

るとしている。この技術はロシアのクルチャトフ研究所によって開発されたものであり、同月15日に同技術の成功が発表されていた。

* ロシアはこれまでに、VVER-440のRPVの焼きなまし処理に成功していた。VVER-1000のRPVはVVER-440のRPVよりも直径が大きく、鋼構造が厚いため、焼きなまし処理のための新しい技術の開発が必要であった。

2017年10月18日、バラコボ原子力発電所2号機の2043年までの延長運転が承認された*。

* 同発電所2号機については、運転延長が可能な状態であるかについての試験が2012年に開始され、また運転延長のための文書（運転延長許可の申請書）の作成が開始されるとともに、機器や設備等を最新のものとするための大規模な改修作業が行われていた。

2018年7月6日、コラ原子力発電所1号機の2033年7月6日までの延長運転が承認された。

2019年1月16日、バラコボ原子力発電所3号機の2048年までの運転延長が承認された*。

* Rostechnadzorによると、原子炉の運転期間延長に関する連邦計画に基づいて今回の運転期間延長が実施されたという。運転期間延長に向けては、2013年に安全性評価を行い、その後主要構成要素の交換や最新化の作業が行われた。

停止中の原子炉

連邦規制では、停止された原子力発電所は、使用済み燃料が全て取り除かれそれらが再処理施設に移送されるまで、各原子炉は「停止モード」で稼働しているものとみなされている。

・レニングラード原子力発電所

2018年8月23日、レニングラード原子力発電所1号機が2018年12月に恒久停止することが明らかになり、その後予定通り、同年12月21日に45年間の運転を終え恒久停止した。同発電所1号機では2023年までに燃料の取り出し作業が完了する見込みであり、廃止措置完了まで8年かかる見込みであるという。

・ビリビノ原子力発電所

2019年1月23日に、廃炉に向けて停止中のビリビノ原子力発電所1号機について、発電をしない状態で運営するための15年間（2034年まで）の許可を連邦環境・技術・原子力監督庁（Rostechnadzor）から受けたことをロスエネルゴアトム社が発表した。ロシアの規制プロセスでは、廃止措置許可*を取得する前にこのような許可が必要であるという。同発電所1号機は、2018年3月に送電網から切り離され、使用済み燃料は取り除かれ、貯蔵プールに移送されている。また、同発電所2～4号機は2021年12月までに恒久停止する予定である。

* 廃止措置プロセスの次の段階でビリビノ原子力発電所1号機に廃止措置許可が与えられる。

・ベロヤルスク原子力発電所

ベロヤルスク原子力発電所1、2号機は1960年代に運転を開始し、1980年代に恒久停止し、廃止措置のための作業が実施されている。2019年2月22日に、Rostechnadzorが、同発電所1、2号機の継続運転の許可を発給した。同許可は10年間有効であり、この期間に最終的な廃止措置を準備するために必要な作業が続けられるという。

(2)建設中・計画中の原子炉

建設中の原子炉

ロシア国内では、アカデミック・ロモノソフ1、2号機（浮揚式原子力発電所。KLT-40Sを2基搭載）、ノボボロネジII原子力発電所2号機（VVER-1200）、レニングラードII原子力発電

所 2 号機 (VVER-1200)、バルチック原子力発電所 1 号機 (VVER-1200)、クルスク II 原子力発電所 1 号機 (VVER-1300 (VVER-TOI)) の計 6 基が建設中である。

当初、建設中の原子炉の運転開始予定時期は、アカデミック・ロモノソフは 2016 年、レニングラード II 原子力発電所 2 号機は 2018 年、ノボボロネジ II 原子力発電所 2 号機は 2015 年、バルチック原子力発電所 1 号機は 2017 年を見込んでいた。

しかし、2015 年 5 月に経済開発貿易省は、建設中の原子力発電所 (計画中も含む) の運転開始時期について延期することを承認した。電力供給過剰によりこれらの原子炉を稼働する必要性はないことが、延期の理由として挙げられた。

運転開始時期が延期された原子炉(2015 年時点)

	建設中の発電所名	型式	着工時期	延期後の運開時期
1	アカデミック・ロモノソフ 1、2 号機*	KLT-40S	2007 年	2017 年～2018 年
2	ノボボロネジ II 2 号機	VVER-1200	2009 年	2019 年
3	バルチック 1 号機	VVER-1200	2011 年	不明
4	レニングラード II 2 号機	VVER-1200	2010 年	2020 年

* 2019 年 3 月現在、右舷側にある原子炉が稼働しているが、送電網への接続等はしていない。

・アカデミック・ロモノソフ

2018 年 1 月 9 日、ロシアの国家専門家審査会 (Glavgosexpertiza) は浮揚式原子力発電所のアカデミック・ロモノソフについて、建設基準を満たしているとしてその計画を承認したことを発表した。今回の承認は、提出されていた設計文書や施設に関する工事測量の結果、技術的な規制要件やその他の確立された要件を満たしていることを結論付けたものであるという。同発電所は、ビリビノ原子力発電所*およびチャウンスカヤ火力発電所の置き換えを目的としているものである。

* ビリビノ原子力発電所では、1 号機が 2019 年 1 月 14 日に恒久停止した。2021 年までに同発電所のすべての原子炉が停止する予定である。

2018 年 4 月 28 日に同発電所はサンクトペテルブルクのバルチック造船所を離れ、目的地であるロシア最北端の街ペクに向けて出港し、5 月 19 日には寄港地ムルマンスクに到着した。同年 8 月 31 日に浮揚式原子力発電所建設・運転会社 (Construction and Operation of Floating Nuclear Thermal Power Plants) *は、同発電所について、2018 年末に試験稼働 (trial launch) を実施することを明らかにした。この試験稼働においては、原子炉設備の起動 (physical start up) およびその後の試験 (2019 年 3 月まで継続) が実施されるとのことである。

* ロスエネルゴアトム社の子会社。

2018 年 10 月 2 日、燃料の装荷が完了した。ロスエネルゴアトム社は、次段階である初臨界達成は、Rostekhnadzor からの関連許認可取得後、2018 年 10～11 月に行われる予定であり、2018 年末までに設備の最終工程を全て完了するとしていた。

同年 11 月 2 日には、同発電所の原子炉 2 基のうち 1 基が稼働を開始した。ロスアトム社によると、今回稼働したのは右舷側にある原子炉であり、2 日のうちに最小制御出力レベル (MCP) *に到達したとのことである。

* MCP レベルとは、臨界条件の達成段階における核分裂連鎖反応を、安定した状態に維持するのに十分な出力（1%以下）レベルのこと。

今後の予定としては、2019年8月または9月時点での天候や北極海航路の氷況に応じて、ムルマンスクからペベクへ曳航される予定であるという。

・ノボボロネジ II 原子力発電所 2 号機

ノボボロネジ II 原子力発電所 2 号機は VVER-1200 を採用しており、同発電所 1 号機、レニングラード II 原子力発電所 1 号機に続く 3 基目の VVER-1200 である。2009 年 7 月に建設を開始し、2018 年 11 月 30 日に初臨界を達成している。

燃料の装荷を 2019 年 2 月 19～25 日の 5 日間にわたり実施し、燃料集合体 163 体すべてを装荷した。同年 3 月 22 日には MCP に到達した。MCP に到達したことで、物理的な起動手順の最終段階に入ったという。今後は、初燃料装荷の核特性に関する一連の物理実験を行うとともに、原子炉の全体的な監視・安全システム（monitoring and safety systems）について運転上の信頼性を確認するという。2019 年末までに送電網への接続を予定している。

・レニングラード II 原子力発電所 2 号機

レニングラード II 原子力発電所 2 号機（VVER-1200）は、2010 年 4 月より建設を開始している。2019 年 2 月には原子炉建屋の内部格納構造物へのコンクリート打設が完了しており、2019 年第 1 四半期には蒸気配管の工事を完了するとされている。

・バルチック原子力発電所 1 号機

バルチック原子力発電所 1 号機（VVER-1200）は、2012 年 2 月より建設を開始している。

2014 年 2 月には、IAEA がピアレビューを実施し、同年 11 月に予備調査結果を発表、2017 年 3 月 2 日に、IAEA が発行した最終報告書（ロシア当局からも発表されている）において、建設中のバルチック原子力発電所の環境影響評価が国際基準に適合していることが認められた。専門家グループは、放射線防護とモニタリング、放射性廃棄物と使用済み燃料の輸送について、IAEA の安全基準と国連の越境環境影響評価条約に照らし合わせて評価した。

・クルスク II 原子力発電所 1 号機

クルスク II 原子力発電所 1 号機は、2018 年 4 月 28 日に原子炉建屋の最初のコンクリート打設が行われ、建設工事が正式に開始された。同発電所には、1 号機を含め 2 基の VVER-1300（VVER-TOI）* の建設が予定されており、閉鎖が予定されているクルスク原子力発電所 1、2 号機（RBMK）と代替することとなる。商業運転の開始は 2020 年を予定している。

* ROSATOM ロシアが開発した第 3+ 世代の原子炉。第 3 世代の原子炉である VVER-1000 と比べて出力が 25% 増強されている。また、高度な自動化により、他の第 3+ 世代炉である VVER-1200 と比較して運転人員数を 30～40% 削減することが可能。

計画中の原子炉

2013 年 11 月、連邦政府は、2030 年までに 21 基の新規原子炉を建設する計画を承認した。その内訳は、5 か所の新規原子力発電所サイトに原子炉を新設（計 10 基）、稼動寿命が迫っている 3 か所の原子力発電所の置き換えとして原子炉を建設（計 10 基）、既存の原子力発電所に 1 基追加建設、となっている。

新規原子力発電所サイトとして挙げられているのは、コストロマ州のコストロマ (Central/Kostroma) (VVER-1200×2 基)、ニジニ・ノヴゴロド州のニジニ・ノヴゴロド (Nizhny Novgorod) (VVER-1200×2 基)、タタールスタン共和国のタタール (Tatar) (VVER-1200×2 基)、トムスク州のセベルスク (Seversk) (VVER-1200×2 基)、チェリヤビンスク州カスリンスキー地区の南ウラル (第 4 世代 BN-1200 ナトリウム冷却高速炉) である。

既存の原子炉の置き換えとして原子炉の建設が提案されているのは、コラ原子力発電所、クルスク原子力発電所、スモレンスク原子力発電所である。コラ II 原子力発電所に 2 基、クルスク II 原子力発電所に 4 基、スモレンスク II 原子力発電所に 4 基の建設が提案されている。既存の原子炉の置き換えとなる原子炉は、VVER-1200 もしくは VVER-TOI である。しかし 2015 年 5 月に、計画中の原子炉の着工時期を延期することが経済開発貿易省により発表された。

その後、2016 年 10 月 20 日に、連邦環境・技術・原子力監督庁 (Rostechnadzor) がクルスク II 原子力発電所 2 号機 (VVER-1300 (VVER-TOI)) の建設許可を発給したとの報道があった。同発電所 2 号機の商業運転開始は 2021 年を予定している。

既存の原子力発電所への追加建設としては、ベロヤルスク原子力発電所へ第 4 世代ナトリウム冷却高速炉 (BN-1200) が建設される見込みであった。しかし 2015 年 5 月に、ロスエネルゴアトム社は、建設プロジェクトを 2020 年まで中断しその再開に関する決定は 2020 年に改めて行うことを明らかにした。同社は、原子炉の燃料開発を計画延期の理由としている。

VVER および RBMK の開発と設置

核兵器の開発から始まったロシアの原子力開発の歴史は古く、原子炉建設の歴史も古い。ウラル地域のチェリヤビンスク 40 (現在のマヤク核施設) に建設したプルトニウム生産炉 1 号炉の操業開始は 1948 年 6 月であった。ロシア語でチャンネル式大出力炉という意味の RBMK (ロシア固有の黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉)*は、核兵器に用いるプルトニウム生産を念頭に開発された炉であるが、発電用としても大いに利用され各地に設置された。

* 英語表記では、LWGR (Light Water Graphite Reactor) である。

1954 年 6 月に、世界初の実用規模原子力発電所であるオブニンスク原子力発電所 (5,000kW、RBMK) を運開し、1964 年にはベロヤルスク原子力発電所 1 号機 (10.2 万 kW、RBMK) の運転を開始している。1986 年 4 月のチェルノブイリ原子力発電所 4 号機の事故後は、徐々に RBMK の使用を減らすとしているが、直ちに廃炉にすることはなく、改良を加えつつ現在でも RBMK 炉の運転はクルスク、スモレンスクおよびレニングラードの各原子力発電所において継続されている。

PWR である VVER については 1964 年にノボボロネジ原子力発電所 1 号機 (19.7 万 kW、VVER-210) の運転を開始し、その後、VVER 型炉を改良して VVER-440 とし、さらに出力を増大させた VVER-1000 や、熱供給原子炉 AST-500 の建設を進めた。VVER-1000 は現在ではロシアの主力原子炉となっているが、VVER は AES-92 や AES-2006 へと発展させ、さらに受動的安全システムも装備した VVER-TOI 型の開発も進めており 2012 年に設計段階を終えている。

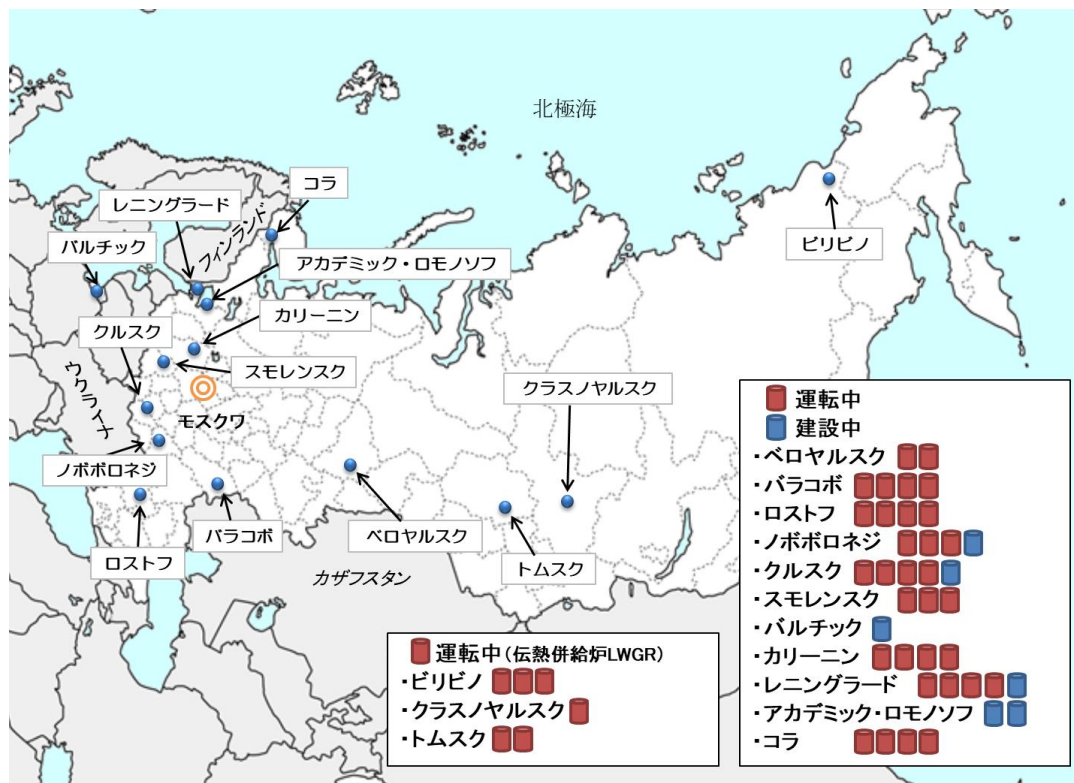
No	発電所名	型式	状況	所在地	設備容量(万kW)		営業運転 開始日
					ネット	グロス	
1	BALAKOVO-1 (バラコボ)	VVER	運転中	SARATOV	95.0	100.0	1986.05.23
2	BALAKOVO-2 (バラコボ)	VVER	運転中	SARATOV	95.0	100.0	1988.01.18
3	BALAKOVO-3 (バラコボ)	VVER	運転中	SARATOV	95.0	100.0	1989.04.08
4	BALAKOVO-4 (バラコボ)	VVER	運転中	SARATOV	95.0	100.0	1993.12.22
5	BELOYARSK-3 (BN-600) (ベロヤルスク)	FBR	運転中	SVERDLOVSK	56.0	60.0	1981.11.01
6	BELOYARSK-4 (BN-800) (ベロヤルスク)	FBR	運転中	SVERDLOVSK	78.9	86.4	2016.11.01
7	KALININ-1 (カリーニン)	VVER	運転中	TVER OBLAST	95.0	100.0	1985.06.12
8	KALININ-2 (カリーニン)	VVER	運転中	TVER OBLAST	95.0	100.0	1987.03.03
9	KALININ-3 (カリーニン)	VVER	運転中	TVER OBLAST	95.0	100.0	2005.11.08
10	KALININ-4 (カリーニン)	VVER	運転中	TVER OBLAST	95.0	100.0	2011.11.24
11	KOLA-1 (コラ)	VVER	運転中	MURMANSK	41.1	44.0	1973.12.28
12	KOLA-2 (コラ)	VVER	運転中	MURMANSK	41.1	44.0	1975.02.21
13	KOLA-3 (コラ)	VVER	運転中	MURMANSK	41.1	44.0	1982.12.03
14	KOLA-4 (コラ)	VVER	運転中	MURMANSK	41.1	44.0	1984.12.06
15	KURSK-1 (クルスク)	LWGR	運転中	KURSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1977.10.12
16	KURSK-2 (クルスク)	LWGR	運転中	KURSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1979.08.17
17	KURSK-3 (クルスク)	LWGR	運転中	KURSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1984.03.30
18	KURSK-4 (クルスク)	LWGR	運転中	KURSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1986.02.05
19	LENINGRAD-2 (レニングラード)	LWGR	運転中	ST. PETERBURG	92.5	100.0	1976.02.11
20	LENINGRAD-3 (レニングラード)	LWGR	運転中	ST. PETERBURG	92.5	100.0	1980.06.29
21	LENINGRAD-4 (レニングラード)	LWGR	運転中	ST. PETERBURG	92.5	100.0	1981.08.29
22	LENINGRAD II-1 (レニングラードII)	VVER	運転中	ST. PETERBURG	108.5	117.0	2018.10.29
23	NOVOVORONEZH-4 (ノボボロネジ)	VVER	運転中	VORONEZH	38.5	41.7	1973.03.24
24	NOVOVORONEZH-5 (ノボボロネジ)	VVER	運転中	VORONEZH	95.0	100.0	1981.02.20
25	NOVOVORONEZH II-1 (ノボボロネジII)	VVER	運転中	VORONEZH	111.37	119.88	2017.02.27
26	ROSTOV-1 (ロストフ)	VVER	運転中	ROSTOV	95.0	100.0	2001.12.25
27	ROSTOV-2 (ロストフ)	VVER	運転中	ROSTOV	95.0	100.0	2010.12.10
28	ROSTOV-3 (ロストフ)	VVER	運転中	ROSTOV	101.1	110.0	2015.09.18
29	ROSTOV-4 (ロストフ)	VVER	運転中	ROSTOV	101.1	110.0	2018.09.28
30	SMOLENSK-1 (スモレンスク)	LWGR	運転中	SMOLENSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1983.09.30
31	SMOLENSK-2 (スモレンスク)	LWGR	運転中	SMOLENSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1985.07.02
32	SMOLENSK-3 (スモレンスク)	LWGR	運転中	SMOLENSKAYA OBLAST	92.5	100.0	1990.10.12
33	LENINGRAD II-2 (レニングラードII)	VVER	建設中	ST. PETERBURG	111.1	119.9	-
34	NOVOVORONEZH II-2 (ノボボロネジII)	VVER	建設中	VOEONEZH	107.1	115.0	-
35	AKADEMIK LOMONOSOV-1 (アカデミック・ロモノソフ)	VVER	建設中	KAMCHATKA	3.14	3.5	-
36	AKADEMIK LOMONOSOV-2 (アカデミック・ロモノソフ)	VVER	建設中	KAMCHATKA	3.14	3.5	-
37	KURSK II-1 (クルスクII-1)	VVER	建設中	KURSKAYA OBLAST	120.0	125.5	-
38	BALTIISK-1 (バルチック)	VVER	建設中	Neman	110.9	119.4	-
39	BALTIISK-2 (バルチック)	VVER	建設中止	-	110.9	119.4	-

40	KURSK-5 (クルスク)	LWGR	建設中止	KURSKAYA	-	-	中止発表 2012.2.29
41	BELOYARSK-1 (ベロヤルスク)	LWGR	恒久停止	SVERDLOVSK	10.2	10.8	1964.04.26
42	BELOYARSK-2 (ベロヤルスク)	LWGR	恒久停止	SVERDLOVSK	14.6	16.0	1969.12.01
43	KRASNOYARSK-1 (クラスノヤルスク)	LWGR	恒久停止	KRASNOYARSK	-	-	-
44	KRASNOYARSK-2 (クラスノヤルスク)	LWGR	恒久停止	KRASNOYARSK	-	-	-
45	LENINGRAD-1 (レニングラード)	LWGR	恒久停止	ST. PETERBURG	92.5	100.0	1974.11.01
46	MAYAK-1 (マヤク)	LWGR	恒久停止	CHELYABINSK OBLAST	-	-	-
47	MAYAK-2 (マヤク)	LWGR	恒久停止	CHELYABINSK OBLAST	-	-	-
48	MAYAK-3 (マヤク)	LWGR	恒久停止	CHELYABINSK OBLAST	-	-	-
49	MAYAK-4 (マヤク)	LWGR	恒久停止	CHELYABINSK OBLAST	-	-	-
50	MAYAK-5 (マヤク)	LWGR	恒久停止	CHELYABINSK OBLAST	-	-	-
51	NOVOVORONEZH-1 (ノボボロネジ)	VVER	恒久停止	VORONEZH	19.7	21.0	1964.12.31
52	NOVOVORONEZH-2 (ノボボロネジ)	VVER	恒久停止	VORONEZH	33.6	36.5	1970.04.14
53	NOVOVORONEZH-3 (ノボボロネジ)	VVER	恒久停止	VORONEZH	38.5	41.7	1972.06.29
54	OBNINSK (オブニンスク)	LWGR*	恒久停止	KALUGA	0.5	0.6	1954.06.27
55	TOMSK-1 (トムスク)	LWGR	恒久停止	TOMSK	9.0	10.0	1955
56	TOMSK-2 (トムスク)	LWGR	恒久停止	TOMSK	9.0	10.0	1958
57	TOMSK-3 (トムスク)	LWGR	恒久停止	TOMSK	9.0	10.0	1961

* LWGR (Light Water Graphite Reactor) は、燃料集合体を圧力管（燃料チャンネル）の中に置き圧力管の中に軽水を流すタイプの黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉であり、RBMK (Reaktory Bolshoy Moshchnosti Kanalnyy) の英語表記である。

上記の表に含まれていない原子炉として、電熱併給炉の LWGR を以下の表に示す。

No	プラント名	型式	状況	所在地	設備容量 (万kW)		営業運転 開始日
					ネット	グロス	
1	BILIBINO-2 (ビリビノ)	LWGR	運転中	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	1.1	1.2	1975.02.01
2	BILIBINO-3 (ビリビノ)	LWGR	運転中	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	1.1	1.2	1976.02.01
3	BILIBINO-4 (ビリビノ)	LWGR	運転中	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	1.1	1.2	1977.01.01
4	KRASNOYARSK-3 (クラスノヤルスク)	LWGR	運転中	KRASNOYARSK	9.0	10.0	1964
5	TOMSK-4 (トムスク)	LWGR	運転中	TOMSK	9.0	10.0	1964
6	TOMSK-5 (トムスク)	LWGR	運転中	TOMSK	9.0	10.0	1965
7	BILIBINO-1 (ビリビノ)	LWGR	恒久停止	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	1.1	1.2	1974.04.01



2 国際協力動向

2.1 二国間原子力協力関係

相手国	協定	日付
アラブ首長国連邦	原子力平和利用に関する協力協定	2012年12月17日署名
アルメニア	アルメニア原子力発電所における新原子炉建設への関心覚書	2011年7月8日、ロシア・アルメニア政府間経済協力委員会で発表
	原子力安全に関する政府間合意	2014年4月15日発効。
	アルメニア原子力発電所2号機の運転期間延長に関する協力協定	2014年12月20日発効
	アルメニアにおける既存原子力発電所の運転期間延長に対する融資に関する合意	2015年2月5日署名 2015年5月5日発効
	原子力および放射線安全に関連した情報交換についての政府間合意	2015年10月7日署名
アルジェリア	原子力平和利用に関する協力協定	2014年9月3日署名
アルゼンチン	原子力平和利用に関する協力協定	1990年10月25日に署名 同年11月18日に発効
	アルゼンチンにおけるウランの探鉱および採鉱に関する了解覚書(MOU)	2018年1月23日署名
	原子力平和利用に関する戦略文書	2018年12月1日署名
	原子力平和利用における具体的なプロジェクトの実施に関する協力ロードマップ	2018年12月1日署名
イラン	イランにおける原子力発電所建設に関す	1992年8月25日署名

	る協力協定	
インド	原子力平和利用に関する協力協定	2010年3月12日署名
インドネシア	原子力平和利用に関する協力協定	2006年12月1日署名
ウズベキスタン	原子力平和利用の分野での科学技術協力に関する協定	1997年12月22日署名 1999年3月31日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2017年12月29日署名（ロスアトム社とウズベキスタン政府） 2018年4月1日発効
英国	原子力平和利用に関する協力協定	1996年9月3日署名、30日後の10月3日に発効。15年の期限は片方が解除通報をしない限り、自動更新される。
	核不拡散防止に関する協定	2003年6月26日署名、同日発効
	原子力平和利用に関する協力協定への補足協定	2003年6月26日署名 2006年4月7日発効
オーストラリア	原子力平和利用に関する協力協定	1990年2月15日署名 同年12月24日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2007年9月7日署名
カザフスタン	原子力部門における科学研究開発分野での協力に関するロシア政府とカザフスタン政府の間の合意	2017年9月19日署名
カタール	原子力平和利用に関する了解覚書	2010年11月2日署名
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	1989年11月20日署名、同日発効
韓国	高速炉研究での科学技術協力に関する了解覚書	2016年6月3日署名（原子炉研究所（RIAR）と韓国原子力研究院（KAERI））
カンボジア	原子力平和利用に関する協力協定	2017年9月19日署名
	原子力科学と教育の両分野におけるロシアとカンボジアの両国間の対話を強化することを目的とする了解覚書（MOU）	2018年8月28日署名（ロスアトム・サウスイーストアジア（Rosatom Southeast Asia）社とカンボジア工科大学（ITC）） *2017年署名の協力協定に従って締結
キューバ	原子力平和利用に関する協力協定	2016年9月27日署名
サウジアラビア	原子力開発協力に関する協定	2015年6月18日署名
	原子力の平和利用における協力のための計画（Program for the Cooperation on Peaceful Use of Atomic Energy）	2017年10月5日署名
	「原子力の平和利用における協力のための計画」を実施するためのロードマップ	2017年12月14日署名（ロスアトム社とアブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（K.A.CARE））
ザンビア	原子力分野の発展と人材育成に係る覚書（MOU）	2016年12月7日署名（ロスアトム社とザンビア政府）
スウェーデン	原子力事故の早期通報と原子力施設の情報交換に関する協定	1988年1月13日署名 同年4月3日発効
スーダン	原子力平和利用に関する協力協定	2017年11月24日署名
	原子力発電所建設計画に関する合意文書	2017年12月21日署名（ロスアトム社、ルスアトム・オーバーシーズ社、スーダンの水資源・灌漑・電力省）
スペイン	原子力発電所のメンテナンスと最新化の分野における協力拡大を目的とした了解覚書（MOU）	2018年5月14日署名（ルスアトム・インターナショナル・ネットワーク社とスペインのIDOM社）
セルビア	原子力の平和利用を目的とするイノベーションと技術革新分野における、ロシアとセルビアが協力をを行う際の原則を定めた文書	2018年5月15日署名（ロスアトム社とイノベーション・技術開発省）

	原子力エネルギー利用に関する政府間合意	2019年1月17日署名 *2018年5月署名の文書を補足するもの
タジキスタン	原子力平和利用に関する協力協定	2017年2月27日署名
チェコ	原子力分野での協力協定	1994年12月4日署名 1995年4月5日発効
	原子力分野の協力協定の補足	1994年12月4日署名の協定について、 両国政府が1999年4月15日署名、同日 発効
中国	原子力分野における将来の協力分野等を 確認した議定書 (protocol)	2017年9月14日署名
チュニジア	原子力平和利用に関する協力協定	2016年9月26日署名
チリ	チリにおける原子力業界とリチウム業界 における協力を促進するための了解覚書 (MOU)	2018年5月14日署名 (ロスアトム・ラ テンアメリカ社とチリ原子力委員会 (CCHEN))
	チリ原子力産業界を対象とした教育と人 員訓練の分野における協力覚書 (MOC)	2018年5月15日署名 (ロスアトム社と CCHEN)
デンマーク	原子力事故の早期通報と原子力施設の情 報交換に関する協定	1987年11月12日署名
ドイツ	原子力平和利用に関する科学・技術の協 力協定	1987年4月22日署名 同年7月7日発効
	原子力事故時の早期通報と原子力施設の 情報交換に関する協定	1988年10月25日署名 1989年2月16日発効
	災害または重大事故発生時の相互支援協 定	1992年12月16日署名 1995年7月11日発効
	研究炉ミュンヒェン II への高濃縮ウラン 供給に関する協定	1998年6月8日署名、同日発効
	原子力安全・放射線防護に関する許認可、 規制、監督分野における協力、情報交換 に関する協定	2003年5月9日署名、同日発効 (ロシア 連邦環境・技術・原子力監督局とドイツ環 境・自然保護・原子炉安全省)
	原子力の平和利用に関する協力覚書 (MOC)	2018年5月25日署名 (ロスアトム社と ドイツ東欧経済関係委員会 (German Committee on Eastern European Economic Relations))
トルコ	原子力平和利用に関する協力協定	2009年8月6日署名 2011年2月12日発効 (10年間有効、5 年ごとの自動延長が可能)
	原子力事故の早期通報に関する条約	2009年8月6日署名 2011年2月12日批准
バングラデシュ	原子力発電所の建設に関する政府間協定	2011年11月2日署名
	原子力平和利用のための原子力安全・放 射線安全の規制に関する協力協定	2012年2月28日署名 (連邦環境・技術・ 原子力監督庁 (Rostekhnadzor) とバング ラデシュ科学技術大臣)
パラグアイ	原子力平和利用での協力に関する了解覚 書 (MOU)	2016年10月署名 (ロスアトム社とパラ グアイ放射線・原子力規制委員会 (ARRN))
フィリピン	原子力の平和利用における両国間の協力 強化を目的とした了解覚書 (MOU)	2017年5月25日署名 2017年12月19日発効 (ロスアトム社とフィリピン科学技術省 (DOST))
	原子力協力を定めた協力覚書 (MOC)	2017年11月13日署名 (ロスアトム社と フィリピンのエネルギー省 (DOE)) 有効期間は5年間 (5年間の自動延長が可 能)
フィンランド	原子力平和利用に関する協力協定	1969年5月14日に署名 (2004年に失効)

		2014年2月25日、新たに締結
	原子力事故の早期通報と原子力施設の情報交換に関する協定	1995年1月11日署名 1996年6月6日発効
ブラジル	原子力平和利用に関する協力協定	1994年9月15日署名 1996年3月27日発効
フランス	原子力分野での協力協定	1996年4月19日署名 1997年2月27日発効
	放射性廃棄物の最終処分に関する協力合意	2017年11月22日署名（ロスアトム社と放射性廃棄物管理機関（ANDRA））
	原子力分野の研究開発における協力を促進する了解覚書（MOU）	2018年6月27日署名（ロスアトム社とEDF）
ブルガリア	原子力平和利用に関する協力協定	1967年4月27日署名、同日発効
ベトナム	原子力平和利用における原子力・放射線安全規制に関する協力協定	2010年10月31日署名 2018年7月16日、改訂議定書に署名（Rostechnadzor とベトナムの放射線・原子力安全規制庁（VARANS））
ベラルーシ	科学技術協力に関する枠組み合意	2018年5月14日署名（ロスエネルゴアトム社とベラルーシ原子力発電公社（Belarusian NPP RUE））
米国	核兵器解体に伴う高濃縮ウランの処分に関する米国およびロシアの政府間合意（通称、メガトン・メガワット計画）	1993年2月18日署名、同日発効。同協定については、透明性に関する合意覚書と追加取決めを1993年9月1日に署名・発効。更に、透明性取決めに関する議定書を1994年3月18日署名、発効。
ボリビア	原子力分野における人材育成とパブリック・アクセプタンス強化の協力に関する2つの覚書	2016年7月8日署名（ロスアトム社とボリビアの炭化水素・エネルギー省）
南アフリカ	原子力産業における戦略的協力に関する政府間合意	2014年9月22日署名
メキシコ	原子力平和利用に関する協力協定	2013年12月合意 2015年7月18日発効
モロッコ	原子力の平和利用での協力に関する了解覚書（MOU）	2017年10月11日署名（ルスアトム・インターナショナル・ネットワーク社とモロッコ国立エネルギー・原子力科学技術センター（CNESTEN））
ルワンダ	原子力の平和利用分野における協力に関する了解覚書（MOU）	2018年6月22日署名（ロスアトム社とルワンダのインフラ省）
	原子力平和利用に関する協力協定	2018年12月5日署名
欧州委員会	原子力安全に関する協力協定	1995年2月27日署名
	原子力第三者損害賠償の扱いに関する覚書	1995年2月27日付で合意
	制御核融合に関する協定	2001年10月2日署名。5年の期限で5年毎の更新
インド、バングラデシュ	バングラデシュでのルプール原子力発電所建設プロジェクトの実施協力に関する了解覚書（MOU）	2018年3月1日署名（ロスアトム社、バングラデシュの科学技術省（MOST）、インドの原子力庁（DAE））

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・IAEA：1957年4月8日加盟（1957年7月29日までに批准しIAEA憲章を発効させた原加盟国（18か国）の一つ）

- ・ OECD/NEA : 2013 年 1 月 1 日加盟

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1970 年 3 月 5 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1985 年 6 月 10 日発効
(NPT 核兵器国としてのボランティア・サブミッション)
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 2000 年 3 月 22 日に署名し、2007 年 10 月 16 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 24 日に署名、2000 年 6 月 30 日批准
- ・ ザンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第 III 条 2 項を遵守するための自発的グループ)
- ・ 原子力供給国グループ (NSG : ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ)

(3) 原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 1986 年 9 月 26 日署名、1987 年 1 月 24 日発効
- ・ 原子力事故または放射線緊急事態の場合における援助に関する条約 : 1986 年 9 月 26 日署名、1987 年 2 月 26 日発効
- ・ 原子力安全条約 : 1994 年 9 月 20 日署名、1996 年 10 月 24 日発効
- ・ 使用済み燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する合同条約 : 1999 年 1 月 27 日署名、2006 年 4 月 19 日発効

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約 : 1980 年 5 月 22 日署名、1987 年 2 月 8 日発効
- ・ 核テロリズム防止条約 : 2005 年 9 月 14 日署名、2007 年 1 月 29 日批准
- ・ 原子力損害の民事賠償に関するウィーン条約 : 1996 年 5 月 8 日署名、2005 年 8 月 13 日発効
- ・ 第 4 世代原子炉国際フォーラム (GIF) および GIF 枠組み協定
- ・ IAEA が主催する革新的原子炉と燃料サイクルに関する国際プロジェクト (INPRO : International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles)
- ・ 国際熱核融合炉 (ITER) プロジェクト
- ・ 国際原子力エネルギー協力フレームワーク (IFNEC) (2010 年 6 月に、国際原子力パートナーシップ (GNEP) より改組)
- ・ ロシア連邦における多国間核環境プログラム (MNEPR) (バレンツ海沿岸に係留されている老朽化原潜の解体、処理施設の除染および廃棄などを目的とした多国間協力枠組) : 2003 年 5 月 21 日署名、2004 年 3 月 15 日発効
- ・ 国際ウラン濃縮センター (IUEC) 燃料銀行 : アンガルスクの IUEC (国際ウラン濃縮センター) に低濃縮ウランを保管しておき、IAEA の管理の下で、IAEA 加盟国が利用できるシステム。ロシアが提案し、2009 年 11 月に IAEA が承認し、2010 年に設立された。

2.3 人材育成に関する協力の状況

ロシアは積極的に人材育成に関する協力を実施している。

協力協定等

2016年4月13日に、ロスアトム社とエジプトのアレクサンドリア大学は、原子力人材育成を進めることで合意した。また、同年12月20日には、ロスアトム社は、ペテルブルク核物理学研究所（PNPI）とサンクトペテルブルク（国立）大学との間で、ロシア国外からの学生に対する英語での核物理学分野の教育プログラムを実施することで合意した。

セミナー開催、研修等

2016年10月17～21日にかけて原子力の新規導入予定国を対象としたIAEAによる訓練コースが実施され、ロスアトム社とロスアトム中央先進訓練研究所（ROSATOM-CICE&T）が開催に協力した。

2017年3月21日、ノボボロネジ原子力発電所において、インターンシッププログラムに基づいて32名のベトナム人学生の研修が始まった。3週間半の長期研修において、同発電所の先進的なロシアの原子力技術等について、理論の学習と実習が実施される。この研修で主に学習する内容は、原子炉運転に関する基礎や主要管理システム、最新のセキュリティ技術などである。

2017年4月27日には、ロスアトム社とフランスの国立原子力科学技術学院（INSTN）が、「今日の原子力教育と訓練が直面する人的資源問題」（Human capital issues facing nuclear energy education and training today）と題したセミナーをパリで開催した。両機関からそれぞれ教育・研究機関の代表者と企業の代表者が出席し、主に今日の原子力教育と訓練に関する問題について議論した。

レニングラード原子力発電所において、世界原子力発電事業者協会のモスクワセンター（WANO MC）は、2017年6月27～29日にかけて、VVER-1200を採用した原子力発電所の関係者等を対象とした技術支援ミッション（technical support mission）を初めて実施した。このミッションでは、同発電所の専門家、およびロシア国外から同発電所を訪問した専門家の中で、原子炉機器と燃料の扱いについて情報を共有したとのことである。また、同発電所を訪問したロシア国外からの専門家は、同発電所の中央管制室や新燃料貯蔵庫などの主要施設を見学したという。

2018年12月5日、ロスアトム社は、サウジアラビア企業向けのロシアの原子力技術に関するワークショップをサウジアラビアのリヤドで開催した。同ワークショップは、サウジ商工会議所連盟（Council of Saudi Arabian Chamber of Commerce）で開催されたものである。同ワークショップの大半は、大型原子力発電所建設プロジェクトに関するロシアからの提案および建設実施における資機材の現地化の機会を発表していたという。

その他

ロスアトム社は、2019年1月21日に、原子力を専攻するインドの学生のための奨学金制度を発表した。この制度では、ロシア国立原子力研究大学（MEPhI）やトムスク工科大学のような原子力工学を専門とするロシアの大学において、いくつかの研究オプションが利用できる。また、授業料全額と生活費の一部支援が含まれるという。

3 原子力研究開発推進・規制体制

3.1 原子力関連行政・規制機関の役割

(1)原子力関連行政

ロシア初期の体制と MINATOM の改組等組織の変遷

・ソ連邦MAPIからMINATOMへ

1991年12月にソ連が崩壊し各共和国が独立すると、各共和国に所属していた原子力発電所や研究所はそれぞれの国に属すこととなった。ロシアでは、1992年にソ連原子力発電産業省(MAPI)が廃止されロシア連邦原子力省(MINATOM)が発足した。以降、ロシアの原子力政策は、MINATOMが担当することとなった。

・ロシア連邦原子力省(MINATOM)から連邦原子力庁(ROSATOM(ロストアトム))へ

2004年3月、プーチン大統領がロシア連邦政府の組織を、連邦省(Federal Ministry)、連邦局(Federal Service)、連邦庁(Federal Agency)の3層からなるシステムに改組することとしたことに伴い、MINATOMは連邦原子力庁(ロストアトム)へと改組された。改組の目的は、原子力の発展に向けて効率化を図ることであるとされた。当初、連邦原子力庁は産業・エネルギー省(当時)の傘下に置かれたが、同年5月に再び大統領令が出され、ロシア連邦政府直轄の組織として位置づけが直された。名称は庁(agency)であるが省(ministry)と同レベルの扱いであった。

・連邦原子力庁からロストアトム国営原子力会社へ

2007年12月、プーチン大統領(当時)は、連邦原子力庁であるロストアトムを改組して「ロストアトム国営原子力会社」を設立することを定めた「ロストアトム国営原子力会社設置法」に署名した。ロストアトム社の傘下にはウラン採鉱から原子力発電に至る民生原子力事業を管轄するアトムエネルゴプロムの他、核兵器部門、基礎科学部門、原子力・放射線安全部門、原子力砕氷船部門が収められており、民生部門と軍事部門を統合した組織となった。

なお、連邦原子力庁は2008年3月に廃止され、ロストアトム社による新体制が確立された。ロストアトム社の発足と同時に連邦原子力庁であるロストアトムは廃止されず、数か月間にわたる組織の移行期間があったため、ロシア連邦原子力庁とロストアトム社は並立していた時期が存在した点に注意が必要である。

ロストアトム社は原子力利用の分野におけるロシア連邦の政策と管理システムの統一、原子力と核兵器製造部門における円滑的な業務の確保、原子力安全・放射線防護の保証、国防産業部門の円滑な業務に適した条件の創設を目標として掲げている。

(2)原子力規制機関

ロシアの原子力安全規制は、連邦政府直轄の連邦環境・技術・原子力監督庁(Rostekhnadzor)が担当している。

同庁は、ロシアの原子力安全規制を担ってきた原子力放射線安全機関(Gosatomnadzor)が、

2004年の省庁再編に伴い、他の環境規制、産業規制部門と統合されて設立された。その後、2008年5月12日の大統領令(No 724)に基づき、連邦天然資源省が再編され誕生した連邦天然資源・環境省(MINPRIRODY)の管轄下に置かれたが、2010年の組織改編により現在の連邦政府直轄機関に改組された。

同庁には、安全基準類の作成、基準類の科学的基盤になる研究開発を担当する原子力放射線安全科学技術センター(SEC NRS)がある。また、原子力安全規制体制とは独立して、運転中および建設中の原子炉の安全評価や事故時の放射線環境評価などに関する研究開発を行う組織として、ロシア科学アカデミーに原子力安全研究所(IBRAE)がある。

関連法令

原子力分野の安全規制は、「原子力エネルギーの利用に関する連邦法」(1995年)および「住民の放射線安全に関する連邦法」(1998年)の2法に基づき実施されている。

<原子力損害賠償制度>

ロシア議会在1995年10月20日に制定した「原子力エネルギーの利用に関する連邦法」(原子力法)に、原子力損害に対する責任規定が含まれており、あらゆる原子力活動に関する一般法として位置づけられている。この法令には、原子力賠償制度の基本的原則(責任集中、無過失責任、賠償責任額、賠償措置)がほぼ網羅されており、環境損害に関する規定も含まれている。

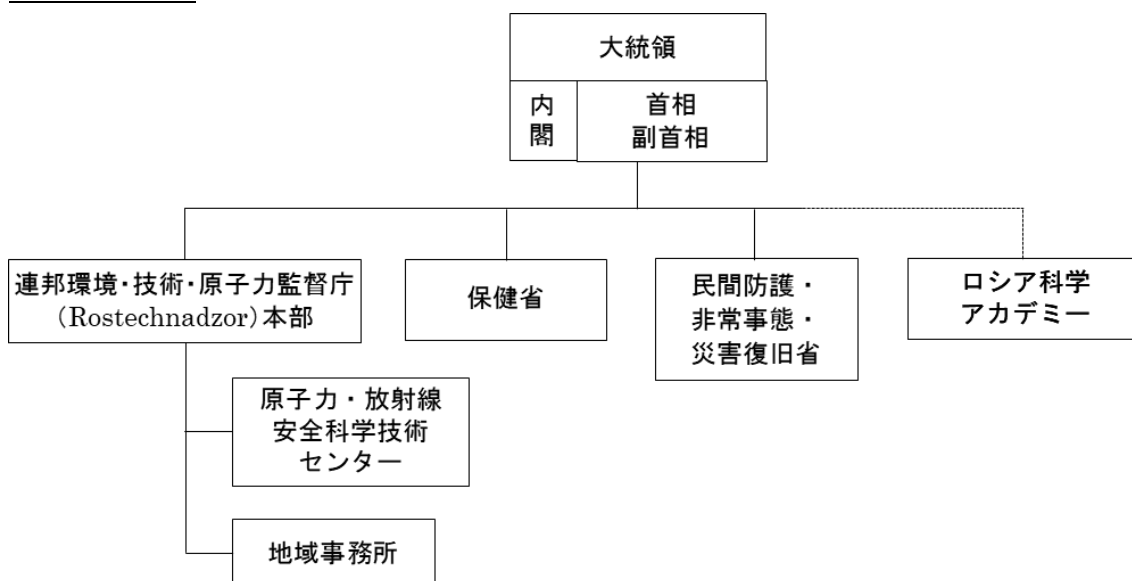
ロシアは1963年の「原子力損害の民事責任に関するウィーン条約」に1996年5月8日に署名し、2005年8月13日に批准しているが、同条約の署名以前に制定された原子力法では、同条約の基本的な部分が考慮されている。すなわち、原子力利用に伴って発生した損害に対する責任は、原子力施設を管理する組織にあるとされており、当該組織は過失に関わり無く、発生した損害の責任を負うことになっている。ロシア原子力法では、賠償責任の上限は「ロシア連邦の国際協定によって定められた額を超えてはならない」と規定されているので、ロシアが加盟しているウィーン条約で定められている500万ドルが運転者の賠償責任の上限となり、この金額までの賠償措置が義務付けられている。賠償措置額は中国と同レベルであるが、日本の1,200億円と比べると少ない額である。ただし、運転者の責任限度額を上回る場合は、政府が運転者に必要額を提供することにより、賠償請求に対処する仕組みとなっている。

原子力関連施設で発生した事故の損害に対し、政府が社会的保護を与えるよう規定した法律としては、以下のものがある。

- ・「チェルノブイリ原子力発電所の事故により被ばくした市民の社会的保護に関する1992年6月18日の改正法」
- ・「1957年に発生したマヤク生産センターの事故と放射性廃棄物のテチャ川放出により被ばくした市民の社会的保護に関する1998年11月26日の法律」

3.2 規制体制図（組織、法令）

原子力規制体制



3.3 原子力研究開発機関と研究内容

<研究機関一覧、所在地、主な研究内容等>

機関名、ホームページ	主な研究内容など
クルチャトフ研究所 (NRCKI : National Research Center Kurchatov Institute) http://www.nrcki.ru/	ナノ・バイオテクノロジー、ナノ物質、核融合、原子力・先端的エネルギー技術、基礎研究、国際的巨大大プロジェクト、情報技術、情報システム、軍事・民生共用の技術開発、核不拡散、物的防護、生物医学技術、核医学、エネルギーの今後の方向性等 (備考) 旧ソ連時代は VVER-440、および VVER-1000 を開発
合同原子核研究所 (JINR : Joint Institute for Nuclear Research) http://www.jinr.ru * 旧ソ連の同盟国を中心に 18 か国政府が参加する国際機関	素粒子物理学、原子物理学、凝縮系物理学等
ブドカー原子物理学研究所 (BINP : Budker Institute of Nuclear Physics) http://www.inp.nsk.su/	電子・陽電子衝突機能に基づいた素粒子物理学、荷電粒子貯蔵リングを用いた電気・光核物理学、オープン閉じ込めシステムに基づいたプラズマ物理学と制御核融合等
理論実験物理学研究所 (ITEP : Institute for Theoretical and Experimental Physics) http://www.itep.ru/index.php	理論物理学、天体物理学、高エネルギー物理学、素粒子、低エネルギー物理学、化学、ニュートリノ物理学、原子物理学、原子力施設、加速器物理学、医療物理学等
連邦原子力センター (RFNC : Russian Federal Nuclear Center/VNIIEF) http://www.vniief.ru/	核兵器の信頼性・安全性、理論・計算物理学、実験気体力学、爆発物理学、原子力・放射線物理学、レーザー物理学、軍民転換等
フローピンラジウム研究所 (KRI : Khlopin Radium Institute) http://www.khlopin.ru/	原子物理学、放射化学、地球科学、生態学、原子力工学、放射線生態学、同位体製造等

高エネルギー物理学研究所 (IHEP : Institute for High Energy Physics) http://www.ihep.su	高エネルギー物理学、素粒子物理学等
原子炉研究所 (RIAR : Research Institute of Atomic Reactors) http://www.niiar.ru *アトムエネルギープロム社が運営	原子炉に関する物理的・技術的課題、原子力安全、原子炉試験、原子炉の材料、照射材料、放射化学、燃料サイクル、使用済み燃料および放射性廃棄物管理、放射性核種製造、燃料棒の生産、高速炉 BN-800、エネルギーサービス等
動力工学研究開発研究所 (RDIPE : Research and Design Institute for Power Engineering / NIKIET) http://www.nikiyet.ru/ *アトムエネルギープロム社が運営	原子炉、コージェネレーション、脱塩プラント、原子炉物理学、熱物理学、流体力学、炉心の開発・最適化、原子力施設における原子力・放射線・環境の安全、核技術転換、原子炉の寿命管理・廃止措置、新規の核燃料サイクルと放射性廃棄物管理等
原子力安全研究所 (IBRAE : Nuclear Safety Institute) http://www.ibrae.ac.ru/ *連邦科学機関局 (FASO) 傘下	原子力安全、確率論的安全解析、環境に対する放射性物質・科学的に有害な物質の影響、放射能事故時の緊急対応、退役した原子力潜水艦の処分等
物理・エネルギー研究所 (IPPE : Institute for Physics and Power Engineering) https://www.ippe.ru/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	物質、酸化物燃料、熱水力実験、炉心計算、高速炉、加圧水型原子炉、原子力工学、放射線、溶接、遮蔽、同位体等
ロシア科学アカデミー原子核研究所 (INR : Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences) http://www.inr.ac.ru *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	素粒子物理学、原子核、宇宙線物理学、ニュートリノ物理学等
ヨッフエ物理技術研究所 (Ioffe Physical Technical Institute) http://www.ioffe.ru/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	ナノヘテロ構造物理学、固体電子工学、固体物理学、プラズマ物理学、原子物理学、天文物理学、誘電体・半導体物理学等
熱物理学研究所 (Institute of Thermophysics) www.itp.nsc.ru/eng/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	熱物理学、物質の熱物理学的属性、熱伝達理論、物理流体力学等
レベデフ物理学研究所 (LPI : Lebedev Physical Institute) http://old.lebedev.ru/en/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	量子放射線物理学、光学、理論物理学、物理電子工学、固体物理学、原子物理学、天体物理学、中性子物理学、プラズマ現象理論、強相関係等
ペテルスブルグ核物理学研究所 (PNPI : Petersburg Nuclear Physics Institute) http://www.pnpi.spb.ru/en/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	素粒子・基本相互作用物理学、原子核・核反応物理学、中性子物理学、固体物理学、理論物理学、原子炉に関する物理および技術、加速器に関する物理及び技術、分子生物物理学、放射線生物物理学等
原子力放射線安全科学技術センター (SEC NRS : Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety) https://www.secnrs.ru/en/ *ロシア科学アカデミー (RAS) が運営	安全基準類の作成、基準類の科学的基盤になる研究開発等

<原子炉等の開発に関する動向>

VVERに関する最近の研究開発動向

現在ロシアでは、性能特性が改良された新たな第3+世代炉であるVVER-1200 (AES-2006) の建設プロジェクトが進められている。ロシア国内ではノボボロネジII原子力発電所(1、2号機)

でAES-2006 (V-392M)、レニングラードII原子力発電所(1、2号機)でAES-2006 (V-491)、バルチック1号機でAES-2006 (V-491)のプロジェクトが進められ、ノボボロネジII原子力発電所1号機(2017年2月)とレニングラードII原子力発電所1号機(2018年10月)が商業運転を開始した。

AES-2006建設プロジェクトでは、原子炉建設への資本投資を最適化すると同時に、最新の安全性と信頼性を達成することが目標となっている。115万kW(120万kWへのアップグレードも選択肢に含まれている)を下回らない容量を持つVVER型原子炉に基づいた設計とされている。

2011年3月、連邦議会下院(ドゥーマ)のエネルギー委員会は、クルスクII原子力発電所には現在開発中のVVER-TOI(最適化・情報化された標準型軽水炉)*を採用し、運転開始期日は2020年と2023年とすることを勧告した。2015年7月、ロスアトム社はVVER-TOIに使用する120年まで運転寿命を延長可能な原子炉圧力容器を製造したと発表した。アトムエネルギーゴマッシュ(Atomenergomash)社の子会社である機械建築技術中央研究所(Central Research Institute for Machine Building Technology)が開発し、OMZ SpetsStal社が製造したものである。VVER-TOIは、スモレンスクII原子力発電所にも設置される予定である。

* VVER-TOI (Water-Water Energetic Reactor Typical Optimized Informatized) : AES-2006 (V-392M) の設計を元にして、産業界が得た知見と経験も反映させた上で次世代原子炉として完成させる予定である。

浮揚式原子力発電所 (FNPP)

1990年代前半から、ロシアでは遠隔地向けに船舶用小型原子炉を用いた発電プラントの建設構想がある。船舶用小型原子炉 KLT-40S を搭載した浮揚式原子力発電所の計画も、検討されている。1995～1996年には、IAEAの支援のもとで実施された原子力エネルギーを利用したロシアの海水の淡水化に関する検討過程で、KLT-40Sをベースとした浮揚式の利用オプションが具体化した。

2006年6月14日、ロスエネルギーアトム社は、原子力潜水艦の建造実績があるセブマッシュ(Sevmash)造船所と浮揚式原子力発電所の建造に関する契約を締結し、2007年4月15日に建設が開始された。総工費は91億ルーブル、運開予定は2010年とされた。しかし、2008年にロスアトム社は、セブマッシュ造船所は軍用の契約が殺到しているため建造をサンクトペテルブルクのバルチック造船所へ移すと発表した。

浮揚式原子力発電所は「アカデミック・ロモノソフ」と命名され、2010年6月30日にサンクトペテルブルクで進水した。アカデミック・ロモノソフの原子炉2基(KLT-40S、各3.5万kW)は40年の運転寿命を想定しており、遠隔地や乾燥地帯に電力、熱、脱塩水を提供することが可能である。様々な試験を経た後、カムチャツカに曳航され、燃料装荷が行われ、2013年に運開することが見込まれていたが、会社の倒産に伴い18か月以上の遅れが生じた。

その後、バルチック造船所は2012年5月に国営のユナイテッド・シップビルディング社に買収され、新会社として再建された。2012年12月7日、ロスエネルギーアトム社とバルチック造船所は、アカデミック・ロモノソフを完成させる契約を新たに締結した。配備先は、カムチャツカ半島などが候補となっている。2016年10月4日、アカデミック・ロモノソフの海岸インフ

ラの建設開始を記念する式典がシベリアのチュクチ自治管区のペベク（Pevek）で開催された。

なお、2015年までに7～8基の浮揚式発電プラントを建設する予定であったが、完成は遅れている。建設候補地は、チュクチ（Chukotka）半島のペベク、Yakutia 地域（Chersky 又は Sakha）などである。また、海外輸出も視野に入れており、2014年7月にはロスアトム社が中国核工業建設集団公司（CNEC）と中国における浮揚式発電プラントの開発プロジェクトへの協力に関する覚書（Memorandum of Intent）を締結した。

大型砕氷船

2012年2月15日、ロスアトムフロート社はこれまでで最大のLK60級の砕氷船を、2018年完成を目指して建造すると発表した。地球温暖化に伴い有望視されている、北極海ルートにも就航させる。予算総額は11億ユーロで、その一部は2012年度の予算にも組み込まれた。

ロスアトム社は、2013年に追加で2隻の建設に関する入札を行っており*、2隻は、それぞれ2019年と2020年の納入を予定している。

* 2014年5月にロシアの国営企業USC社と844億ルーブル（24億ドル）で契約を締結した。

2015年5月26日、バルチック造船所で、「原子力砕氷船プロジェクト22220」の最初の計画として大型砕氷船シビル（Sibir）の建造が開始された。同砕氷船は2017年9月22日、進水式が実施された。

3.4 研究炉を含む原子力研究開発施設の計画、建設、運転、保守、廃止、共用等に関する動向

ロシア国内では現在53基の研究炉が運転中である。

これらの研究炉は、核燃料サイクル、放射線化学や放射性廃棄物の研究、医療用・産業用放射性核種の生産等に使用されている。

また、米国やフランスと共同で多目的研究用高速炉（MBIR）の建設も実施している。（詳細は、第2章に記述）

2017年5月5日、ロスアトム社は、RIARで建設中の多機能放射化学研究施設について、RIARでの建設が計画されている国際研究センター*の施設の1つとして位置づけられることを明らかにした。

* MBIRをベースにした研究センターである。

3.5 原子力分野の研究開発に関する公募制度

関連する公開情報は無し。

中国

1 原子力事情・原子力政策動向

1.1 エネルギー政策と原子力政策の状況と動向

<エネルギー政策と原子力の位置づけ>

中国は石炭への依存度が極めて高いため、政府は再生可能エネルギーの割合を増加させて安定かつバランスのとれたエネルギー供給を図ることを目指している。

国務院は、2014年11月19日に未来のエネルギー戦略のための「エネルギー発展戦略行動計画（Energy Development Strategy Action Plan (2014-2020)）」（2014年6月7日作成）を発表した。この計画では、一次エネルギーミックスの中で非化石燃料の割合を9.8%（2013年）から15%（2020年）まで上げるとしていた。また、東海岸地域の新しい原子力発電所の建設は、内陸地域での建設サイトでのフィージビリティスタディが終わった後に開始するとしており、2020年における原子力の設備容量は5,800万kWに達し、また建設中の設備容量も3,000万kWに達するとしていた。

2016年3月には、「国民経済社会発展のための第13次5か年計画（2016～2020年）」が発表された。これを受け、2016年12月22日に「電力開発に関する第13次5か年計画」が発表された。この計画では、2020年時点での中国国内での電力供給能力を6兆8,000億～7兆2,000億kWhとし、年平均の増加率は3.6～4.8%であるとしている。また、中国国内の総発電設備容量は20億kWとなり、年平均の増加率は5.5%であるとしている。原子力については、2020年までの設備容量が5,800万kWに達することや、内陸部での原子力発電所建設の準備を行うことなどを求めている。新規建設に関しては、三門原子力発電所および海陽原子力発電所における4基のAP-1000の建設完了、福清原子力発電所と防城港原子力発電所における華龍一号（HPR-1000、100万kWe）の建設、石島湾原子力発電所（石島湾サイト）におけるCAP-1400の建設開始、田湾原子力発電所5、6号機の建設を促進することを求めている。

なお、国家発展改革委員会（NDRC）と国家能源局（NEA）は2016年6月1日に、中長期的エネルギー技術革新の目標として「エネルギー技術革新創新行動計画（2016～2030）」を発表している。この計画ではエネルギー技術を世界の先端レベルにまで向上させるとしており、原子力を含む15項目の重点分野を挙げ、それぞれの分野における2050年までのロードマップを示している。

さらに、NDRCは2017年4月に「エネルギー供給と消費革命戦略（2016～2030年）」を発表した。この戦略は、「第13次5か年計画（2016～2020年）」による2020年までのエネルギー政策と目標に加え、エネルギーミックスの非化石燃料の占める割合を20%以上とする等の目標を設定したものである。

原子力政策の背景・変遷

・原子力開発の経緯

1972年に国内の原子力発電開発を担う上海核工程研究設計院（SNERDI）が設立され、1973年より秦山原子力発電所の設計を開始し1991年に完工、1994年より商業運転を開始した。また、フランスからの技術導入により広東省の大亜湾に2基のPWR（98.4万kW）が建設され、1994年に営業運転を開始した。

原子力発電の導入にあたっては2つの大きな流れがあった。国産開発は軍と関係が深い核工業部（現在の中国核工業集团公司（CNNC））が担当し、フランスからの導入では水力電力部を継承する能源部（電力工業部）と関係が深い広東核電集团有限公司（CGNPC）（現在の中国広核集团有限公司（CGN））が担当した。

1996年より原子力発電所の大規模導入と国産化が開始された。CNNCは国産PWR2基（秦山II期、1998年着工）、カナダ製CANDU炉2基（秦山III期、1998年着工）、ロシア製VVER2基（田湾、1999年着工）の合計6基の建設を進めた。その一方、CGNPC（当時）はフランス製PWRの導入（嶺澳、1997年着工）と技術移転を継続した。

NDRCは「第10次5か年計画（2001～2005年）」の中で、原子力発電所建設計画についてはまず海外メーカーからの技術導入を行い、次いで100万kW級の標準型国産PWRを開発していく方針を示した。

しかしながら、国産型炉の開発と実用化を志向するCNNCと、フランス製PWRの技術導入路線を志向するCGNPC（当時）の間では方針に相違がみられた。そのため「第10次5か年計画」においては、妥協案として「既存立地点（CNNCの秦山II期とCGNPCの嶺澳II期）に既存炉型（CNNCの国産型とCGNPCのフランス製）を増設する」ことで折り合いを付け、新たな第3世代炉の技術移転は「第11次5か年計画（2006～2010年）」の期間に持ち越すこととした。中国での新設原子炉は、CGNPC（当時）が開発した国産第2世代炉CPR-1000と国家核電技術公司（SNPTC）（当時）がウェスチングハウス（WH）社から導入したAP-1000が先行し、CNNCが国産炉（CPシリーズ）の開発を急ぐという構図となった。

秦山II原子力発電所3、4号機は2006年、2007年に、嶺澳II原子力発電所1、2号機は2005年、2006年にそれぞれ着工した。

沿岸部における原子力開発については、特に広東省の発展改革委員会が積極的で、2009年8月、2020年までに同省の原子力発電設備容量を現在の400万kWから6倍の2,400万kWに拡大する意向を表明した。こうした中、CNNCは2010年9月下旬、国の急速な原子力開発に対応して、2020年までに原子力開発計画に8,000億元を投資する計画であることを明らかにすると同時に、投資額は2015年までに5,000億元に達するだろうとの見込みを示した。

2012年6月5日に中国環境保護部（当時）が、CNNCの新規株式公開（IPO）実施を承認した。その一方で、中国広核集团有限公司（CGN）が2014年12月10日に先に香港証券取引所に上場した。これは中国の原子力運営会社では初めての新規株式公開であった。また、2016年11月29日に、国内の原子力プロジェクトに関する研究・開発を目的とした「煙台原子力研究セ

ンター」*が山東省煙台市に開設された。

* 同センターは、CGN、CNNC、国家電力投資集団公司（SPIC）および煙台市台海集団有限公司（Yantai Taihai Group）により共同で建設された。同センター内で設立される10の研究所では、原子力エネルギーの利用や放射線防護、エネルギー貯蔵と放射性廃棄物処理などの多様な分野についての研究が行われる。また、華龍一号のような国産の第三世代炉プロジェクトにおける大量製造の技術的問題についても対処していくという。

一方、内陸部における建設計画も進められていた。2009年4月には、湖北省における新たな建設予定地として3か所が候補に挙げられ、同年5月には安徽省宣城市においても市内の3か所でサイト選定作業が進められた。また湖南省では、桃花江原子力発電所の建設計画も提案された。福島事故を受け、こうした内陸部での建設計画は一旦棚上げとなったが、2014年7月にCGNが、貴州省に原子力発電所を2か所建設する投資事業について、同省の発展改革委員会およびエネルギー局との間で意向書を取り交わした。

・第3世代炉の技術移転

2006年からの「第11次5か年計画」期間中においては、CGNPC（当時）がフランスの技術をもとに開発した国産第2世代炉CPR-1000の建設が拡大される一方、海外の最新技術を導入する方針がとられていた。そのため、第3世代炉であるWH社のAP-1000およびアレバ社（当時）のEPRが国際入札により導入された。AP-1000は、三門プロジェクトならびに海陽プロジェクトに2基ずつ割り当てられ、EPR（2基）は当初は陽江プロジェクトへ割り当てられる予定であったが、その後台山プロジェクトへ変更された。

2011年からの「第12次5か年計画」期間には、AP-1000の技術を基盤として国産原子炉の開発や標準化が進められてきた。先述した内陸部3省の原子力発電サイトでは、WH社からの技術移転後初めてAP-1000を独自で建設する予定であったが、福島事故を受けて内陸部での原子力発電所は当面の間行わないこととなった。

また、2011年以前より、国産原子炉であるCAP-1400の実証プロジェクトが進められている。これは石島湾サイトに第1期としてCAP-1400を2基建設するものである。2009年12月には、同プロジェクトを実施するためにSNPTC（当時）と華能電力が合弁会社を設立した。またSNPTCは、CAP-1400に続いてCAP-1700（170万kW）を建設する考えも表明している。2017年3月17日に、SPIC*は、CAP-1400の実証用の原子炉容器での水圧試験を完了した。この原子炉容器は重量が487トンであり、溶接部分などを確認するために2回にわたる試験が行われた。

* 2015年にSNPTCとCPIが合併して出来た新会社

原子力安全に関する動向

2010年7月18～30日の13日間にわたって、IAEAの「総合的規制評価サービス（IRRS）」によるレビューが実施された。福島事故後は安全に対する意識が高まり、新規原子炉の認可申請を停止するなどの措置がとられた。2012年5月31日の国務院常務会議以降、原子炉建設計画は再び動き出したが*、常務会議は、計画の再開にあたり従来の基準を次の通り厳格化すると発表した。

* 温家宝首相（当時）は2012年3月5日の全国人民代表大会（全人代）における2012年の施政方針を示す政府活動報告で、「安全の確保を前提に原子力発電を発展させる」ことを表明し、エネルギー

ギー需要を賄うために原子力発電を推進していく立場を鮮明にした。

安全項目	従来基準 (2006年)	新基準
炉心損傷確率	10 ⁻⁴ /炉年以下	10 ⁻⁵ /炉年以下
大量の放射性物質が放出される事象の発生確率	10 ⁻⁵ /炉年以下	10 ⁻⁶ /炉年以下

原子力部門における5大企業(中国核工業集团公司(CNNC)、中国広核集团有限公司(CGN)、中国電力投資集团公司(CPI)、国家核電技術公司(SNPTC)、中国華能集团公司(CHNG))が、2014年5月に原子力発電所事故発生時の相互扶助に関する協定を締結した。協定の締結により、効果的、効率的な救助活動が可能になる他、緊急時に必要となる資材の共有化を図ることにより対応能力向上を目指している。同年10月には、中国政府は原子力安全に関する技術支援システム*を完成させたと発表した。

* 国家核安全局(NNSA)によると、1つの原子力発電所を監視するために約20名を配置しており、さらに330名が、24時間体制で原子炉の建設過程を監視する。また、原子力発電所からの放射能漏れをモニタリングするために、環境放射線モニタリングシステムが導入された。

CGNは2016年7月13日に、自社の計装制御(I&C)システムがIAEAのIERICS(Independent Engineering Review of Instrumentation and Control Systems)による審査に合格したことを発表した。このI&Cシステム“FirmSys”は、すでに複数の改良された既設炉や新規炉に使用されている。CGNの子会社である北京広利核系統工程有限公司(CTEC)が開発したものである。また同年7月19日にCGNは、中国製の原子力発電所用の分散制御システム(DCS)を確立したと発表した。

IAEAは2015年6月にFirmSysのレビューを開始し、同年11月に3日間の事前評価を実施して、2016年4月には8日間のサイト内レビューが完了していた。

また、2016年9月8日にIAEAは、10日間にわたって実施したIRRSが完了したと発表した。IAEAは前回2010年に行われたIRRSでの勧告に沿って多くの分野において改善が実施されていると評価している。また今回の評価では、専用開発されたソフトウェアを用いて規制当局のスタッフが情報と規制経験を広範囲に共有していること、緊急時の避難計画についてNNSAと原子力・放射線安全センターがコンピュータを用いて独自に評価していることの2点を良好事例として挙げた。その一方で、原子力安全法の採択に向けた取り組みの継続、廃止措置に係る資金確保を目的とした原子力事業者に対する要求事項を増やすことなどを勧告した。

企業合併に関する動向

2014年12月にCNNCとCGNの統合が検討されていることが報じられた。この統合計画は、国有資産監督管理委員会(SASAC: State-owned Assets Supervision and Administration Commission)(国務院直属の組織)に提出済みとされた。しかしながら、その後2019年3月現在に至るまで、合併に関する具体的な情報は発表されていない。

2015年5月に、国務院は、SNPTCとCPIが合併して国家電力投資集团公司(SPIC)となることを承認した。CPIは、CNNC、CGNと共に中国政府から「原子力発電投資主体資格」が与えられている組織であるが、SNPTCは資格を有していなかった。一方、CPIは、自らは事業部

門を有していない組織であったため、お互いに補完関係にある両企業が合併により組織を強化する狙いがあったという。

また、2018年1月31日にはSASACが、CNNCと中国核工業建設集团公司（CNEC）の合併を承認した*。

* 合併の背景には、2015年に発表された「一帯一路」構想において、原子力発電所の輸出加速を重点施策として決定されていることが上げられる。両社が合併することで、原子力発電所の建設と運転で相乗効果が生じ、また「華龍一号」の輸出に有効であるとしている。

<原子炉開発等に関する動向>

国産型軽水炉の開発

中国には現在、CNNCが中心となって開発を進めているCNP（CP）シリーズと、CGN（旧CGNPC）が導入を進めているCPRシリーズの2種類の国産型軽水炉が併存する。また、国家核電技術公司（SNPTC）が米国ウェスチングハウス（WH）社のAP-1000をベースにした中国型AP-1000（CAP-1000）の開発を進めている。

2012年以降、国家能源局が仲介してCGNのACPR-1000+とCNNCのACP-1000の一本化が進められ、2014年1月に「華龍一号」の初期設計が完成したと発表された。

・CNP（CP）シリーズ

CNPシリーズはWH社の協力によって開発されてきた中国の国産型軽水炉である（CPシリーズと称されることもある）。CNNC傘下の上海核工程研究設計院（SNERDI）は秦山第I期（30万kW、PWR）の設計に携わり、これがCNPシリーズの原型炉（CNP-300）となっている。CNNCは、フランスのフラマトム社（当時）の技術も取り入れる方針を示し、秦山第II期に、60万kW級のCNP-600を導入し、その経験を基にCNPシリーズの拡充を計画した。2004年9月にはCNP-1000（100万kW級の国産型PWR）の基本設計を完了させた。しかし、2007年初頭にはCNP-1000の開発は無期限で中断され、同炉の導入計画が浮上していた（秦山第I期の事実上の拡張プロジェクトである）方家山では、CPR-1000が採用された。

ACP型炉は、小型モジュール炉ACP-100（10万kW）からACP-1000（110万kW）まであり、ACP-1000は輸出用として開発されている。

・CPRシリーズ

一方、CPRシリーズは、CGNPC（当時。現CGN）が大亜湾原子力発電所の建設にあたって、フラマトム（当時）社から輸入した100万kW級PWRの複製・改良版である。CGNPCはこれを嶺澳に導入、その後も紅沿河、寧徳、福清、陽江の各原子力発電所がこの炉型を採用するなど、CNPを上回る基数が建設されている。なお、アレバ社（当時）とCGNPCは2004年6月に、中国における新規の建設に関する技術協力合意書に署名している。

CGNは、CPR-1000の設計を改良したCPR-1000+型炉や、さらにこれを進化させたACPR-1000型炉の開発を進めることとなった。

・CNP（CP）シリーズとCPRシリーズの一本化（華龍一号の共同開発）

フランスの技術をベースに、CGNはACPR-1000+の開発を、CNNCはACP-1000の開発を

進めてきたが、国家能源局が、両機関に対し原子炉設計の一本化を図ることを提案し、ACP-1000の炉心部分と ACPR-1000+の補助系統部分を組み合わせた新型炉を共同開発することとなった。

2014年1月、CGNが、その初期設計が完成したことを発表した。原子炉の名称は「華龍一号」(HPR-1000)であり、CGNは防城港原子力発電所3、4号機に、CNNCは福清原子力発電所5、6号機に採用することとした。なお、華龍一号は輸出も念頭に置いた知的所有権を有する原子炉で、CNNCの炉心システム(177炉心)を採用し、福島事故の教訓を反映して第3世代炉の受動的安全性を設計に取り入れ、格納容器は二重構造になっており、顧客の要請に応じて、二次的な安全機能を多様に変化させることが可能な構造になっている。また、華龍一号に関しては360件の特許を出願中である。

2015年4月15日、国务院常务会议は華龍一号の建設を認可し、同年5月に華龍一号の初号機である福清原子力発電所5号機が着工した。

2017年4月28日付の報道によると、CNNCの子会社である中国核能電力股份有限公司(CNNP)は、コスト削減と競争力強化のために、華龍一号を大量に建設する事を承認するよう中国政府に要請した。CNNPは、原子力発電の石炭火力発電に対する競争力が低下してきているため、規模の経済による便益が必要であるとしている。

2017年7月26日に、NEAは、華龍一号を販売促進についてCNNCとCGNが提出していた計画を承認した。この計画において両社は、華龍一号の建設に際して、統合的な(両者の技術を統合した)技術標準(integrated technical standards)を使用することで合意するとともに、華龍一号の知的財産権について、両社が2016年に設立した合弁会社である華龍国際核電技術有限公司へ移転することでも合意している。

・華龍一号(HPR-1000)の輸出

華龍一号は世界各国の基準をクリアしており、海外への輸出も積極的に取り組んでいる。

華龍一号の輸出を促進するために、CNNCとCGNは合弁会社「華龍国際核電技術有限公司(略称:華龍公司)」*を2016年3月に発足させた。なお、2017年7月26日に、NEAが、華龍一号の販売促進計画を承認した。この計画において両社は、華龍一号の建設に際して、統合的な(両者の技術を統合した)技術標準(integrated technical standards)を使用することで合意するとともに、華龍一号の知的財産権を華龍公司へ移転することでも合意している。

* Hualong International Nuclear Power Technology Corporation。華龍公司の登記資本金は5億元とされ、両社が50%ずつ株式を所有する。

また、2017年7月28日、中国の原子力産業関連企業10社*1は、CGNが主催した会合(H10サミット)*2において、華龍一号の世界展開を促進するとして共同宣言に署名した。「H10サミット」での10社(CGNを含む)の歩み寄り、中国政府の「一帯一路」構想に呼応したものであり、(原子力機器の)標準化、原子力研究開発、華龍一号設計の競争優位性を改善していくこと等について、各社はCGNとの協力を深めていく予定であるという。なお署名された共同宣言によるとこれらの10社は、定期的にH10サミットを開催して各社の幹部間での調整を行うことにより、華龍一号設計を採用する建設プロジェクトを支援していくこととなる。

*1 中国広核集团有限公司(CGN)、中国核工業建設集团公司(CNECC)、中国船舶重工集团公司(CSIC)、中国第一重型機械集团公司(CFHI)、中国機械工業集团有限公司(SINOMACH)、

哈爾濱電氣集團公司、中国東方電氣集團公司（DEC）、中国建築股份有限公司（CSCEC）、中国能源建設股份有限公司（CEEC）、上海電氣集團股份有限公司の10社。

*2 華龍一号項目高层峰会（H10 峰会）。

華龍一号の海外での初めての採用は、パキスタンのカラチ原子力発電所2、3号機であり、2015年に採用が決定された。

また、2017年11月21日に、CNNCとパキスタン原子力委員会（PAEC）は、チャシュマ原子力発電所5号機の建設を目的とした協力協定を締結した。この協定により、同発電所において、華龍一号（HPR-1000）を採用した原子炉が建設されることとなった。中国としては、パキスタンに対する7基目の原子炉輸出となるものであり、HPR-1000の中国国外への輸出としては3基目になるという。

中国とアルゼンチンは、中国がアルゼンチンに2基の原子炉（CANDU炉（CANDU-6）1基と、華龍一号1基）を建設することで2017年5月17日に合意した。また同日、アルゼンチン原子力発電会社（NASA）、CNNC、CNNCの子会社である中国中原對外工程有限公司（CZEC：China Zhongyuan Engineering Corporation）の3社は、2基の原子炉建設に関する一括請負契約に署名をした。この契約によるとCNNCとNASAは2018年にCANDU炉の建設を開始し、2020年に華龍一号の建設を開始する予定であるとしていたが遅延している。

2017年6月14日、CGNは、英国で3つの新会社を設立した。100%中国製となるブラッドウェルB原子力発電所の建設計画に責任を持つこととなるブラッドウェル・パワー社（Bradwell Power Corp）、華龍一号の包括的設計審査（GDA：Generic Design Assessment）に対処することになるジェネラル・ニュークリア・システム社（GNS：General Nuclear System Ltd）、英国におけるCGNのプロジェクトを管理することとなるジェネラル・ニュークリア・インターナショナル（General Nuclear International）社の3社である。

2018年11月15日に、英国の原子力規制室（ONR）と環境庁（EA）は、UK HPR-1000（華龍一号）について、包括的設計審査（GDA）の第二段階である基本的安全性概括審査が完了したと発表した。規制当局は、GDAプロセスの現段階では設計承認確認書（DAC）や設計承認声明書（SoDA）の発行を妨げるような基本的な安全性、セキュリティ、または環境への問題は無いとしている。UK HPR-1000は2018年11月よりGDAの第三段階へ移行され原子炉のより詳細な設計評価が行われるという。

・第3+世代軽水炉（CAP）

一方、原子力発電中長期発展規則や國務院が2006年2月に発表した2020年までの科学技術開発長期計画では、第3+世代の軽水炉を国産化することが重点課題に置かれている。そのための技術移転や国際入札等を一括して行う機関として国家核電技術公司（SNPTC）が設立され、さらに2008年10月にはSNPTCと清華大学により、第3世代のPWR技術の国産化を促進するための国家原子力技術研究センターも設立されている。

SNPTCは2006年にWH社からAP-1000を導入しており、技術移転についても合意されている。2008年にAP-1000に改良を加えた国産炉CAP-1400（140万kW、設計寿命60年）の概念設計を完了し、2009年12月にCAP-1400を建設する実証プロジェクトを担当する会社（国核示範電站有限

公司) が設立された。清華大学の協力の下で2012年3月28日には、小規模の冷却材喪失事故 (LOCA)、全交流電源喪失 (SBO) などの事故を試験するための先進的炉心冷却試験装置 (ACME) を清華大学内に建設を始めた。CAP-1400の実機については、山東省の石島湾サイトにおいて2基の建設が予定されている。当初は2018年の運転開始を目指していたが、工程は遅れている。2014年9月に国家核安全局 (NNSA) が、CAP-1400の予備安全解析書 (Preliminary Safety Analysis Report) を承認している。また、CAP-1400に続いてCAP-1700 (170万kW) の開発も進められている。

2016年5月5日に、SNERDIは、CAP-1400の設計がIAEAによる一般原子炉安全レビュー (GRSR : Generic Reactor Safety Review) を完了したと発表した。CAP-1400のGRSR最終評価報告書は、4月27日にIAEAから提出されたという。

2017年3月17日、CAP-1400の実証用の原子炉容器における水圧試験が完了した。この原子炉容器は重量が487トンであり、溶接部分などを確認するために2回にわたる試験が行われた。

浮揚式原子力発電所 (FNPP)

中国は浮揚式原子力発電所 (FNPP) の導入も推進しており、2011年9月16日に、中国はロシアと浮揚式原子力発電所に関する協力を発展させていくことで合意した。2013年2月21日、中国国有の造船大手、中国船舶重工集団 (本社北京) が原子力船建造の研究開発を始めることを政府が承認した。中国の専門家は北極圏開発に活用する可能性を指摘しており、ロシアが保有する原子力砕氷船の建造を目指すと考えられるが、将来は技術を軍事利用する可能性がある。中国メディアによると、中国船舶重工集団は科学技術部から「原子力船の核心的技術と安全性の研究」と「小型原子炉による発電技術研究」についてプロジェクト立ち上げを承認され、2,400万元 (約3億6,000万円) の資金援助を得たという。

2014年5月に、習近平国家主席はロシアのV.プーチン大統領とFNPPの建設に関する契約書に署名を交わした。同年7月29日に、CNECはルスアトム・オーバークーシーズ (Rosatom Overseas) 社と中国におけるFNPPの開発プロジェクトへの協力合意に関するMOI (Memorandum of Intent) に署名を交わし、プロジェクトの実施に向けて、両国間で専門委員会を設立した。

また、英国との協力も進んでおり、2015年10月26日にCNNCの子会社である中国核動力研究設計院 (NPIC) は、小型モジュール炉 (SMR) を利用したFNPPの設計および開発を支援に関して、英国のロイド・レジスター (Lloyd's Register) 社と枠組み合意を締結した。両社は、IAEAの安全基準や国際海事機関 (IMO) による取り決めに適合する原子力船とするため、まずは原子力船用の安全基準やガイドライン作りから始めるという。

CNNCによるFNPPの実証炉建設計画は、SMR (ACP-100) の船舶搭載版であるACP-100Sを基礎にしたものであり、NPICによると、基本設計は2016年に終わり、2018年に主要機器の設置を終了し、2019年に商業運転を開始することを目指している。同プロジェクトのコストは、約35億元 (5.60億ドル) と見積もられている。CNNC (51%) と中国国電集团公司 (China Guodian Corp.) のジョイントベンチャーであるCNNCニューエナジーコーポレーション

(CNNC New Energy Corporation) が、廈門市近くの福建省南部の漳州市莆田に実証炉として 2 基の ACP-100S を建設する予定である。FNPP による発電は、遠海の沖合地域や深海石油開発プロジェクトへの電力供給に利用されるとみられる。

CGN が開発中の FNPP 用の SMR である ACPR-50S (20 万 kWt) *については、2016 年 11 月 4 日に CGN が、国内初となる FNPP の建設を正式に開始することを発表した。FNPP の実証炉は、2020 年までに完成する見通しである。また CGN は、中国東方電気集団有限公司 (Dongfang Electric Corporation) と実証炉 ACPR-50S の原子炉圧力容器の購入契約を締結している。

* ACPR50S の設計は、2015 年 12 月に国家発展改革委員会 (NDRC) により承認を受けている。

両社の FNPP 用の SMR は、2016 年 1 月に革新的エネルギー技術に関する第 13 次 5 か年計画の一部として国家発展改革委員会の承認を受けている。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

<予算措置の状況>

中国の会計年度は 1 月から 12 月までの 1 年間である。財政部が毎年 11 月頃に各省庁や地方政府に翌年の予算編成方針を示し、各省庁や地方政府からの予算要求を査定して予算案を編成する。中国の国家予算は、中央政府の予算と地方政府の予算の合計から重複部分を差し引いた分である。財務部が編成した国家予算案は毎年 3 月上旬に開催される全国人民代表大会 (全人代) で承認され、ただちに執行される。年度の開始から 3 月の予算確定までは、前年同期の予算支出金額に従って支出することが認められる。

原子力関連予算

中国の科学技術研究開発は、科学技術部 (MOST) の主導によって進められている。2017 年支出決算書によると、2017 年の MOST 支出決算額は約 366 億 2,299 万元で、2016 年の決算額と比べて約 2 億 2,268 万元減少し、減少率は 0.6%となっている。支出内容には、基本支出 7 億 3,520 万元およびプロジェクト支出 358 億 8,779 万元が含まれる。大規模科学技術協力プロジェクトの財政拠出金支出は 12 億 1,280 万元である。

国家能源局の 2017 年の収支総額は 18 億 7,312 万 4,300 元であり、2016 年と比べて 11 億 4,757 万 3,300 元増加した。増加率は 158.2%となっている。これは、主に科学技術分野への支出が増加していることによるという。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

2019 年 3 月現在、45 基の原子炉が運転中である。うち、39 基が PWR、2 基が CANDU、そして残り 4 基が VVER である。

最近の動向

2018 年 4 月から 2019 年 3 月までの間に運転開始した原子炉は以下の通りである。

No.	発電所名	型式	所有者	初臨界日	送電網接続日	運転開始日
1	陽江 5 号機	PWR (ACPR-1000)	CGN	2018.05.16	2018.05.23	2018.07.12
2	三門 1 号機	PWR (AP-1000)	CNNC	2018.06.21	2018.06.30	2018.09.21
3	海陽 1 号機	PWR (AP-1000)	SPIC	2018.08.08	2018.08.17	2018.10.22
4	三門 2 号機	PWR (AP-1000)	CNNC	2018.08.17	2018.08.24	2018.11.05
5	台山 1 号機	PWR (EPR)	CGN	2018.06.06	2018.06.29	2018.12.13
6	田湾 4 号機	PWR (VVER-1000)	CNNC	2018.09.30	2018.10.27	2018.12.22
7	海陽 2 号機	PWR (AP-1000)	SPIC	2018.09.29	2018.10.13	2019.01.09

・陽江原子力発電所 5 号機 (ACPR-1000、108.6 万 kW)

陽江原子力発電所 5 号機は、2018 年 7 月 12 日に 168 時間のフル出力による連続運転試験を完了し、商業運転を開始した。

同発電所 5 号機は、ACPR-1000*を採用し、2013 年 9 月 18 日に建設を開始した。2018 年 5 月 16 日に初臨界を達成し、23 日に送電網に接続していた。

* フランスの技術を基に開発した CPR-1000+に、31 項目の技術的改善がなされた炉型。また、CGN 子会社が独自開発した、中国初の国産デジタル式 I&C 系 (DCS) を備えている。

・三門原子力発電所 1、2 号機 (AP-1000、125 万 kW)

三門原子力発電所 1 号機は 2018 年 9 月 21 日に、2 号機は、2018 年 11 月 5 日に、それぞれ 168 時間のフル出力による連続運転試験を完了し、商業運転を開始した。

三門原子力発電所 1 号機は 2009 年 4 月に、2 号機は 2009 年 12 月に建設を開始した。1、2 号機ともに AP-1000 が採用されている。2016 年 5 月 26 日、1 号機のコールド試験が完了した。

同発電所 1 号機については、2018 年 6 月 21 日に初臨界を達成し、6 月 30 日に送電網へ接続した (AP-1000 として世界初)。また、2 号機については、2018 年 7 月 4 日に NNSA が、CNNC に対して同発電所 2 号機の燃料装荷許可を発給。同年 8 月 17 日に初臨界を達成し、同月 24 日に送電網に接続していた。

・海陽原子力発電所 1、2 号機 (AP-1000、125 万 kW)

海陽原子力発電所 1 号機は 2018 年 10 月 22 日に、2 号機は 2019 年 1 月 9 日にそれぞれ 168 時間のフル出力による連続運転を完了し、商業運転を開始した。

同発電所 1 号機は 2009 年、2 号機は 2010 年に建設が開始された。1 号機は 2016 年 7 月 2 日にコールド試験が完了し、2018 年 6 月 21 日に燃料集合体の装荷を開始、8 月 8 日午前 10 時 42 分に初臨界に達し、同月 17 日に送電網に接続していた。2 号機については、2018 年 9 月 29 日に初臨界を達成し、10 月 13 日に送電網に接続していた。

・台山原子力発電所 1 号機 (EPR、175 万 kW)

台山原子力発電所 1 号機は、2018 年 12 月 13 日に 168 時間のフル出力による連続運転試験を完了し、商業運転を開始した。これにより、同発電所 1 号機は、EPR としては世界初の運開となった。

同発電所 1 号機は、2009 年 11 月に建設が開始された。2018 年 5 月 30 日付で、NNSA より

初臨界を許可する通知を発出され、2018年6月6日に初臨界を達成し、同月29日に送電網に接続していた。

・田湾原子力発電所4号機（VVER-1000、112.6万kW）

田湾原子力発電所4号機が2018年12月22日に商業運転を開始した。同発電所4号機は、2018年8月に燃料を装荷し、9月30日に初臨界を達成し、10月27日に送電網に接続された。

また、同発電所4号機においては、2018年6月25日～7月6日の12日間にわたり、世界原子力発電事業者協会（WANO）によるレビューが実施された。今回のレビューは組織の管理、運用、保守、技術的支援、防火、放射線防護の状態の評価および改善勧告を目的としており、WANOのチームは深層インタビューや現地での観察、文書解析を行った。CNNCの担当者は、今回のレビュー結果を慎重に検討し、運転前に必要な是正措置を講じるとした。

(2)建設・計画中の原子炉

建設中の原子炉

2019年3月現在、11基の原子炉が建設中である（小型炉を除く）。

・紅沿河原子力発電所5、6号機（ACPR-1000、111.9万kW）

2015年2月17日に、国務院が紅沿河原子力発電所5、6号機の建設を承認し、2015年3月10日に国家発展改革委員会（NDRC）が建設許可を発給した。同月29日には5号機の最初のコンクリート打設が行われた。また、6号機については2015年7月24日に建設が開始された。なお、5、6号機ともに2021年に運転開始を予定している。

・福清原子力発電所5、6号機（華龍一号、115万kW）

2014年11月4日に、中国核工業集团公司（CNNC）は、福清原子力発電所5号機の原子炉として華龍一号を採用することを正式に発表した。2015年4月15日には、国務院が同発電所5、6号機の建設を承認した。2015年5月12日に5号機の最初のコンクリート打設が行われ、6号機も同年12月に建設を開始した。

2017年4月8日、同発電所5号機用に中国国内で設計・製造された原子炉圧力容器（RPV）の水圧試験が完了した。そして2018年1月28日に、同発電所5号機にRPVが設置された。RPVの設置により5号機に関する主要な機器の取り付けがすべて終了した。

同発電所6号機については、2018年3月21日に原子炉格納建屋のドームが設置された。ドームの直径は47m、高さは23m以上であり、重量は約340トンであるという。また、2019年1月30日には、2つ目の蒸気発生器の取り付けが完了した。なおこの蒸気発生器は、CNNCが中国核動力研究設計院（NPIC：Nuclear Power Institute of China）と共同で開発したものであるという。同発電所5号機は2019年、6号機は2020年の運転開始を予定している。

また、CNNCは、華龍一号のフルスコープシミュレータを開発しており、2018年9月14日に同発電所に設置した。このシミュレータは予定よりも115日早く設置されたものであり、運転員の訓練に使用されることになる。シミュレータはCNNC子会社である中核武漢核電運行技術有限公司（CNPOTECH：China Nuclear Power Operation Technology Corporation, LTD.）

により開発されたもので、同発電所 5 号機の中央制御室*を正確に再現しており、通常時・緊急時双方の訓練に対応可能であるという。CNPOTTECH は、このシミュレータに最新のプラットフォームおよびソフトウェアを使用しており、また独立した知的財産権を所有しているという。

* 同発電所 5 号機制御室の設置は 2018 年 8 月に完了している。中国核工業二三建設有限公司(CNI23)によれば、予定より 6 日早い 8 月 4 日に、最後のディスプレイ・パネルの取り付けが完了したという。これにより、同発電所 5 号機は設置段階からシステム試運転段階に移行したこととなる。

・防城港原子力発電所 3、4 号機（華龍一号、118 万 kW）

2015 年 12 月 16 日に国务院が、防城港原子力発電所 3、4 号機の建設を承認した。これにより、CGN は同 24 日に同発電所 3 号機の最初のコンクリート打設を行い、4 号機については、2016 年 12 月 23 日に最初のコンクリート打設を行った。同発電所 3 号機は 2019 年、4 号機は 2020 年の運転開始を予定している。

・田湾原子力発電所 5、6、7、8 号機（5、6 号機：ACPR-1000、108 万 kW、7、8 号機：VVER-1200、120 万 kW）

田湾原子力発電所 5、6 号機は当初、2011 年前半に建設開始を予定していたが、福島第一原子力発電所事故を受けて国务院はその建設計画を凍結した。しかし、第 12 次 5 年計画において建設計画が推進されることとなり、2015 年 12 月 16 日に、国务院が田湾原子力発電所 5、6 号機の建設を承認した。同月 27 日には同発電所 5 号機の最初のコンクリート打設が、2016 年 9 月 7 日には 6 号機の最初のコンクリート打設がそれぞれ行われ、これにより 5、6 号機ともに建設が正式に開始した。同発電所 5 号機は 2020 年 12 月、6 号機は 2021 年 10 月に商業運転を開始する見込みである。

また、同発電所 7、8 号機については、2018 年 11 月 6 日に、CNNC とロスアトム社が建設契約を締結した。これは、2018 年 6 月 8 日に中国とロシア政府が締結した原子力分野における 4 件の新たな契約に基づいたものである。2019 年 3 月 7 日には、CNNC とアトムストロイエクスポルト（ASE）社が、同発電所 7、8 号機の建設に関する一括請負契約を締結した。

・台山原子力発電所 2 号機（EPR、175 万 kW）

台山原子力発電所 2 号機は 2010 年 4 月に建設が開始された。2017 年 2 月 20 日に CGN パワー社（CGN の子会社）は、同発電所 2 号機の商業運転開始が当初の計画から半年遅れることを発表した。これは、採用された EPR 炉の運転実績が世界中のどこにもないことを踏まえ、設計や機器についてさらに検証実験を行うとし、これにより工期も延長されたためである。

なお、2 号機については、2019 年の商業運転開始を予定しているとのことである。

計画中の原子炉

・徐大堡原子力発電所（1、2 号機：AP-1000、3、4 号機：VVER-1200）

徐大堡サイトの整備が 2010 年 11 月より開始され、翌年の 2011 年 1 月には NDRC が建設計画を承認した。しかし、福島事故後に国务院が新規原子力発電所の承認手続きを凍結したため、建設を進めるには改めて国务院からの建設許認可を得る必要があった。

NNSA は、2014 年 4 月に同サイトで計画されている 6 基の AP-1000 の建設について安全規制要件を満たしていると判断し、最初の 2 基の建設を承認した。2014 年 8 月 19 日、中国政府

は東北地域振興計画を発表し、遼寧省に 2 つの原子力発電所プロジェクトを推進することを表明した。計画の中で、徐大堡サイトにおいて適切な時期に建設を開始するとした。

2016 年 10 月 10 日、中国核工業第二二建設有限公司 (CNI22) と中国核電工程有限公司 (CNPEC) *は、徐大堡原子力発電所 1、2 号機の建設に関する一次系の土木建設契約を締結した。

* CNI22 は原子炉建設会社である中国核工業建設集团公司 (CNECC) の子会社であり、CNPEC は中国広核集团有限公司 (CGN) の子会社である。

同発電所 3、4 号機については、まず 2018 年 6 月 8 日に、中国とロシアが原子力分野における 4 件の新たな契約を締結した。その中には、ロシアの VVER-1200 型原子炉を同発電所 3、4 号機として建設する契約が含まれている。2018 年 11 月 6 日には、6 月 8 日に締結した契約の内容を実行に移すため、CNNC は、同発電所 3、4 号機の建設計画を含めた複数の契約をロスアトム社と締結した。さらに 6 月 8 日締結の契約に基づき、2019 年 3 月 7 日に CNNC とアトムストロイエクスポート (ASE) 社は、徐大堡原子力発電所 3、4 号機の建設のための技術設計契約を締結した。なお、同発電所 3、4 号機は 2027～2028 年の運転開始を目指しているという。

・寧徳原子力発電所 5、6 号機 (華龍一号)

2014 年 2 月、NEA が寧徳原子力発電所 5、6 号機の事前作業の承認をした。

CGN は、2015 年 7 月 27 日に寧徳原子力発電所 5、6 号機への華龍一号の採用を発表し、また、2019 年 1 月に同発電所 5、6 号機の EPC 契約を承認した。

・内陸部における原子力発電所建設計画

2009 年 4 月に湖北省における新たな建設予定地として、浠水、陽新、鍾祥の 3 か所が候補となった。2009 年 5 月、安徽省宣城市においても市内の 3 か所でサイト選定作業が進められた。また湖南省では、桃花江原子力発電所の建設計画も提案された。2014 年 7 月、CGN が、貴州省に原子力発電所を 2 か所建設する投資事業について、同省の発展改革委員会とエネルギー局との間で意向書を取り交わした。福島事故を受け、内陸部での建設計画は一旦凍結となったが、建設再開に向けた動きが進展している。

2015 年 9 月 28 日、中国政府が、内陸部において新規原子炉を建設するための研究調査を完了したと発表した。この調査について、中国工程院 (CAE) および中国原子力産業協会 (CNEA) が共同で調査報告書を作成し、国務院に提出した。内陸地域での正式な承認は再開されていないが、10 の省が原子力開発を提案しているという。

その他

・浮揚式原子力発電所 (FNPP)

国内初となる浮揚式原子力発電所 (FNPP) の建設について、ロシアとの間で 2014 年に建設契約や FNPP の共同開発合意に署名をした。

2016 年 11 月に CGN が ACPR-50S (20 万 kWt) の着工を発表した。ACPR-50S は電気、熱供給と淡水化のために開発されたものであり、島嶼 (離島) や沿岸地域、または沖合油田やガス探査に使用することが可能である。ACPR-50S の設計は、2015 年 12 月に国家発展改革委員会 (NDRC) により承認を受けており、FNPP の実証炉は、2020 年までに完成する見通しである。

中国核能電力股份有限公司（CNNP）は、2017年8月10日にFNPPを建設するための新会社*1を上海に設立したことを明らかにした。この新会社は、FNPPの開発、建設、運転、および管理を行うとともに、電気、熱、淡水化装置の製造販売を行う予定であるという。なおCNNPは新会社について、中国政府が掲げる国家戦略（「一带一路」構想）に沿うものであり、また原子力船舶に関して軍民統合を促進していくものになっている*2。

*1 中核海洋核動力發展有限公司。CNNPを含む5社（中国核能電力股份有限公司（CNNP）、浙江浙能電力股份有限公司、上海国盛（集団）有限公司、江南造船（集団）有限責任公司、および上海電気集団股份有限公司）によって資本金10億元（1億5,000万ドル）で設立。

*2 2016年7月、CNNPはSNSの「WeChat」における自身のアカウントでの投稿において、FNPPについて、南シナ海の離島において安全かつ効率的に電気を供給できるものであるとしていた。

2018年11月の報道によれば、同建設計画における最初のFNPPの建設費用は140億元（21億ドル）であり、2021年の運転開始を予定しているという。

また、2019年3月20日付の報道によると、中国核動力研究設計院（NPIC）のL.シー（Luo Qi）院長が、2019年中に中国初となるFNPPの建設を開始すると述べた。NPICを傘下におくCNNCによると、中国東部山東省沖にFNPPの建設準備を進めているというが、建設計画の詳細は明らかにされていない。

・石島湾原子力発電所（石島湾サイト）

石島湾サイトでは、HTR-PM（高温ガス実証炉）プロジェクトにおけるHTR-PMの建設と国産新型炉を採用した原子力発電所の建設が進んでいる。

2012年にHTR-PMの建設が開始された。当初は2018年の運転開始を見込んでいたが計画は遅延している。

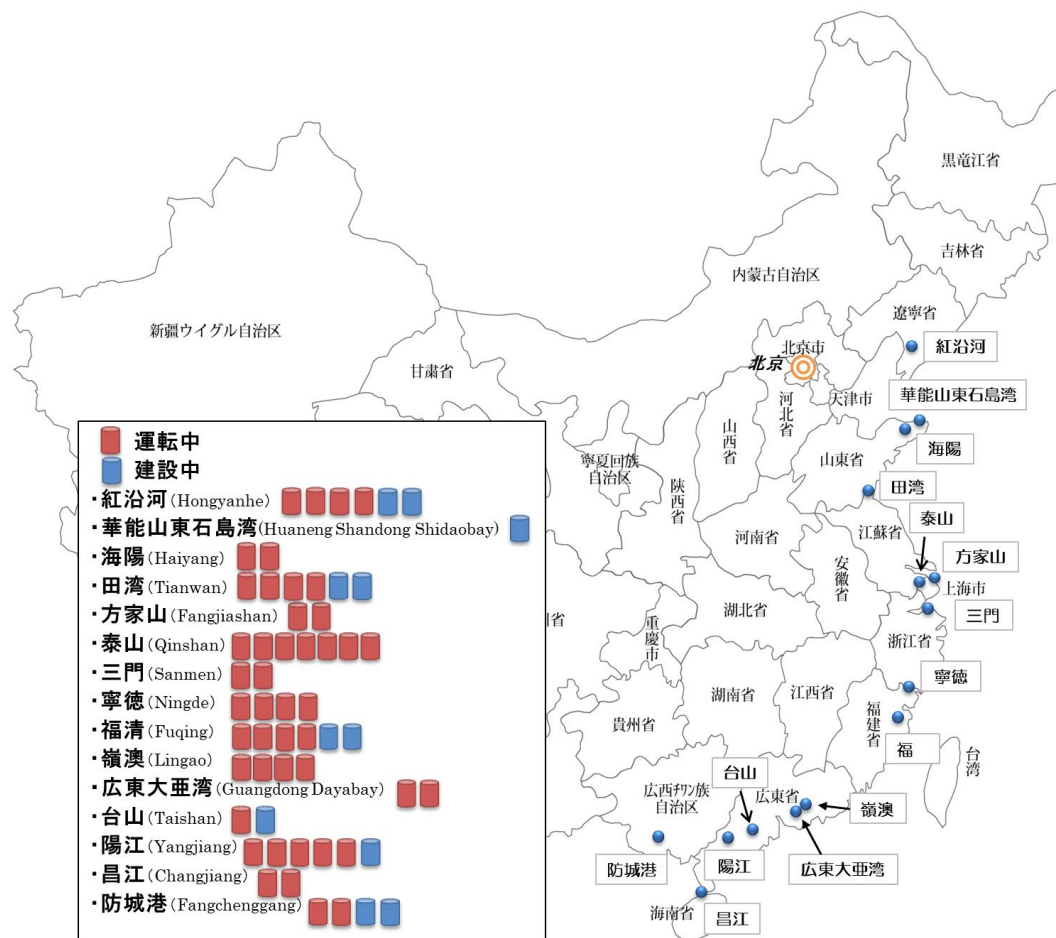
石島湾サイトで建設中HTR-PMを構成する2基の高温ガス冷却炉の内の1基（2号機）において、2017年12月27日に原子炉圧力容器の上蓋が設置された。

中国の原子力発電所一覧

No	発電所名	型式	状況	所在地	設備容量 (万kW)		営業運転 開始日
					ネット	グロス	
1	CHANGJIANG-1 (昌江)	PWR	運転中	Hainan	60.1	65.0	2015.12.25
2	CHANGJIANG-2 (昌江)	PWR	運転中	Hainan	60.1	65.0	2016.08.12
3	FANGCHENGGANG-1 (防城港)	PWR	運転中	Guangxi	100.0	108.0	2016.01.01
4	FANGCHENGGANG-2 (防城港)	PWR	運転中	Guangxi	100.0	108.0	2016.10.01
5	FANGJIASHAN-1 (方家山)	PWR	運転中	Zhejiang	101.2	108.9	2014.12.15
6	FANGJIASHAN-2 (方家山)	PWR	運転中	Zhejiang	101.2	108.9	2015.02.12
7	FUQING-1 (福清)	PWR	運転中	Fujian	100.0	108.9	2014.11.22
8	FUQING-2 (福清)	PWR	運転中	Fujian	100.0	108.9	2015.12.06
9	FUQING-3 (福清)	PWR	運転中	Fujian	100.0	108.9	2016.10.25
10	FUQING-4 (福清)	PWR	運転中	Fujian	100.0	108.9	2017.09.17
11	GUANGDONG DAYABAY-1 (広東大亜湾)	PWR	運転中	Guangdong	94.4	98.4	1994.02.01

12	GUANGDONG DAYABAY-2 (広東大亜湾)	PWR	運転中	Guangdong	94.4	98.4	1994.05.07
13	HAIYANG-1 (海陽)	PWR	運転中	Shandong	117.0	125.0	2018.10.22
14	HAIYANG-2 (海陽)	PWR	運転中	Shandong	117.0	125.0	2019.01.09
15	HONGYANHE-1 (紅沿河)	PWR	運転中	Liaoning	106.1	111.9	2013.06.06
16	HONGYANHE-2 (紅沿河)	PWR	運転中	Liaoning	106.1	111.9	2014.05.13
17	HONGYANHE-3 (紅沿河)	PWR	運転中	Liaoning	106.1	111.9	2015.08.16
18	HONGYANHE-4 (紅沿河)	PWR	運転中	Liaoning	106.1	111.9	2016.09.19
19	LINGAO-1 (嶺澳)	PWR	運転中	Guangdong	95.0	99.0	2002.05.28
20	LINGAO-2 (嶺澳)	PWR	運転中	Guangdong	95.0	99.0	2003.01.08
21	LINGAO-II-1 (嶺澳)	PWR	運転中	Guangdong	100.7	108.6	2010.09.20
22	LINGAO-II-2 (嶺澳)	PWR	運転中	Guangdong	100.7	108.6	2011.08.07
23	NINGDE-1 (寧徳)	PWR	運転中	Fujian	101.8	108.9	2013.06.18
24	NINGDE-2 (寧徳)	PWR	運転中	Fujian	101.8	108.9	2014.05.04
25	NINGDE-3 (寧徳)	PWR	運転中	Fujian	101.8	108.9	2015.06.10
26	NINGDE-4 (寧徳)	PWR	運転中	Fujian	101.8	108.9	2016.07.21
27	QINSHAN-I-1 (秦山)	PWR	運転中	Zhejiang	29.8	31.0	1994.04.01
28	QINSHAN-II-1 (秦山)	PWR	運転中	Zhejiang	61.0	65.0	2002.04.18
29	QINSHAN-II-2 (秦山)	PWR	運転中	Zhejiang	61.0	65.0	2004.05.03
30	QINSHAN-II-3 (秦山)	PWR	運転中	Zhejiang	61.9	66.0	2010.10.21
31	QINSHAN-II-4 (秦山)	PWR	運転中	Zhejiang	61.9	66.0	2012.04.08
32	QINSHAN-III-1 (秦山)	CANDU	運転中	Zhejiang	67.7	72.8	2002.12.31
33	QINSHAN-III-2 (秦山)	CANDU	運転中	Zhejiang	67.7	72.8	2003.07.24
34	SANMEN-1 (三門)	PWR	運転中	Zhejiang	115.7	125.1	2018.09.21
35	SANMEN-2 (三門)	PWR	運転中	Zhejiang	115.7	125.1	2018.11.05
36	TAISHAN-1 (台山)	PWR	運転中	Guangdong	166.0	175.0	2018.12.13
37	TIANWAN-1 (田湾)	VVER	運転中	Jiangsu	99.0	106.0	2007.05.17
38	TIANWAN-2 (田湾)	VVER	運転中	Jiangsu	99.0	106.0	2007.08.16
39	TIANWAN-3 (田湾)	VVER	運転中	Jiangsu	106.0	112.6	2018.02.15
40	TIANWAN-4 (田湾)	VVER	運転中	Jiangsu	99.0	112.6	2018.12.22
41	YANGJIANG-1 (陽江)	PWR	運転中	Guangdong	100.0	108.6	2014.03.26
42	YANGJIANG-2 (陽江)	PWR	運転中	Guangdong	100.0	108.6	2015.06.05
43	YANGJIANG-3 (陽江)	PWR	運転中	Guangdong	100.0	108.6	2016.01.01
44	YANGJIANG-4 (陽江)	PWR	運転中	Guangdong	100.0	108.6	2017.03.15
45	YANGJIANG-5 (陽江)	PWR	運転中	Guangdong	100.0	108.6	2018.07.12
46	FANGCHENGGANG-3 (防城港)	PWR	建設中	Guangxi	-	115.0	-
47	FANGCHENGGANG-4 (防城港)	PWR	建設中	Guangxi	-	115.0	-
48	FUQING-5 (福清)	PWR	建設中	Fujian	-	-	-
49	FUQING-6 (福清)	PWR	建設中	Fujian	-	-	-
50	HONGYANHE-5 (紅沿河)	PWR	建設中	Liaoning	-	108.0	-
51	HONGYANHE-6 (紅沿河)	PWR	建設中	Liaoning	-	108.0	-
52	HUANENG SHANDONG SHIDAOBAY (華能山東石島湾)	HTGR	建設中	Shandong	-	20.0	-
53	TIANWAN-5 (田湾)	PWR	建設中	Jiangsu	-	108.0	-
54	TIANWAN-6 (田湾)	PWR	建設中	Jiangsu	-	108.0	-
55	YANGJIANG-6 (陽江)	PWR	建設中	Guangdong	-	108.0	-
56	TAISHAN-2 (台山)	PWR	建設中	Guangdong	-	175.0	-

中国の原子力発電所所在地



2 国際協力動向

2.1 二国間原子力協力関係

相手国	協定	日付
アルゼンチン	原子力平和利用に関する協力協定	1985年4月15日署名 1985年10月30日発効
	原子力協力協定	2012年6月25日締結
インドネシア	インドネシアでの高温ガス炉共同開発に関する協力協定	2016年8月1日署名 (CNECとインドネシア原子力庁 (BATAN))
ウガンダ	原子力平和利用の協力に関する了解覚書	2018年5月11日署名 (CNNCとウガンダエネルギー鉱物開発省)
英国	原子力平和利用に関する協力協定	1985年6月3日署名、同日発効
エジプト	原子力発電所の建設協力に関する了解覚書	2015年5月署名 (CNNCとエジプト原子力発電所庁 (NPPA))
オーストラリア	原子力平和利用に関する協力協定	2006年4月3日署名、2007年2月3日発効

	核物質の移転に関する合意	効 満期は2037年2月2日。平和利用に関する協定と合わせて、中国がオーストラリアからのウラン資源輸入を可能とするための取り決めについて合意が交わされた。
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	1994年11月7日署名、同日発効
	原子力協力協定の補足議定書	2012年7月19日署名
	原子力平和利用協力協定のプロトコルに基づく行政協力	2012年7月26日署名（CAEAとカナダ原子力安全委員会（CNSC））カナダ企業がウラン精鉱を中国へ輸出することが可能となった。
	原子力協力に関する了解覚書	2014年11月8日両国首相が署名
	原子力安全規制分野における了解覚書	2016年8月28日署名、同日発効（NNSAとCNSC）
韓国	原子力平和利用に関する協力協定	1994年10月31日署名 1995年2月11日発効
カンボジア	原子力平和利用での協力に関する了解覚書	2017年9月12日署名
ケニア	原子力開発に関する了解覚書	2015年9月7日署名（CGNとケニア原子力発電委員会（KNEB））
	原子力に関する教育訓練や機密保持に関する協定他	2017年3月21日署名（CGNとKNEB）
サウジアラビア	原子力平和利用に関する協力協定	2011年4月12日署名
	原子力平和利用と原子力開発協力に関する協定	2012年1月15日署名
	高温ガス炉建設に関する了解覚書	2016年1月19日署名
	高温ガス炉をサウジアラビアに建設するための共同フェージビリティスタディに関する協力協定	2017年3月16日署名（CNECとK.A.CARE）
スイス	原子力平和利用に関する協力協定	1986年11月12日署名
タイ	原子力平和利用に関する協力協定	2017年3月29日署名
台湾	原子力安全に関する協力協定	2011年10月20日署名 2012年6月29日発効
チェコ	原子力協力に関する了解覚書	2016年3月31日署名（CGNとチェコ・エネルギー連合（Czech Energy Alliance））
トルコ	原子力平和利用に関する協力協定	2012年4月9日署名
日本	原子力平和利用に関する協力協定	1985年7月31日署名 1986年7月10日発効
パキスタン	原子力平和利用に関する協力協定	1986年9月15日署名 同年11月10日発効
ハンガリー	原子力教育、研究、開発の協力に関する了解覚書	2015年5月26日署名
ブラジル	原子力平和利用に関する覚書	1984年5月29日署名、同日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	1984年10月11日署名 1987年12月21日発効
フランス	原子力平和利用に関する協力協定	1997年5月15日署名 1998年1月20日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2009年4月21日署名（CAEAとフランス原子力・代替エネルギー庁（CEA））
	核燃料サイクルに関する活動の協力に関する枠組み合意	2017年2月21日署名（CNNCとニューアレバ社）
米国	原子力平和利用に関する協力協定	1985年7月23日署名、1998年3月19日発効 改定された協定は、2015年11月9日発効

		効。
	原子力技術の平和利用に関する協力協定	1998年6月29日署名、同日発効
ベルギー	原子力平和利用に関する協力協定	1985年4月18日署名、同日発効
	原子力平和利用に関する協力枠組み合意	2018年10月17日署名
南アフリカ	原子力協力に関する政府間枠組み合意	2014年11月7日署名
モンゴル	原子力協力覚書	2010年6月1日署名
ヨルダン	両国の原子力プロジェクトを共同で推進していくための協力枠組み合意	2018年6月28日署名 (CNNC とヨルダン原子力委員会)
ルーマニア	新規原子力発電所建設に関する協力協定	2013年11月25日署名
	原子力平和利用に関する枠組み協定	2014年9月1日署名

機関間協力

協力機関	中国の被協力機関	協力の目的/内容	期間
イタリア原子力委員会	エネルギー部 (現国家原子能機構)	原子力の科学技術協力	1980年～
日本原子力研究所 (現 JAEA)	清華大学	情報交換	1986～2010年
日本海外電力調査会	エネルギー部	原子力発電の技術協力	1987年～
日本理化学研究所	科学院近代物理研究所	重イオン分野の協力	1988年～
日本原子力研究所 (現 JAEA)	中国科学院プラズマ物理研究所	プラズマ核融合科学及び核融合に関する人物交流、情報交換	1992年～
日本科学技術庁 (現文部科学省)	国家核安全局	核融合分野での安全管理及び緊急時対応を含む安全規制に関する情報交換	1994～2005年
日本通商産業省 (現経済産業省)	国家核安全局	軽水炉利用、放射線従事者の障害防止、治療、放射線技術、RI 医療等	1994年～
米国エネルギー省	国家発展計画委員会	放射線防護等	1998年～
日本原子力研究所 (現 JAEA)	中国科学院プラズマ物理研究所等	核融合に関する情報交換、研究者交流、共同研究等	1998年～
日本原子力安全基盤機構	核安全中心	原子力安全に関する技術情報交換	2004年～
OECD/NEA	国家原子能機構 (CAEA)	原子力の安全性や科学、新型原子炉の設計、放射線防護、放射性廃棄物管理の分野での協働	2013年～
チェコ原子力安全局 (SÚJB : State Office for Nuclear Safety)	国家核安全局 (NNSA)	2018～2019年の協力プログラム (Cooperation Programme 2018-2019) 経験の共有	2018～2019年
IAEA	国家原子能機構 (CAEA)	人材育成 (アジア・太平洋地域の国の学生や原子力専門家が対象)	2017～2020年 (4年間)

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA : 1984年1月1日加盟

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1992年3月発効 (NPT 追加議定書、2002年締結)

- ・ IAEA 保障措置協定：1989 年 9 月 18 日発効（NPT 核兵器国としてのボランティア・サブミッション）
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：1998 年 12 月 31 日署名、2002 年 3 月 28 日発効
- ・ 原子力供給国グループ（NSG：ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ）：2004 年 5 月加盟
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996 年 9 月署名（未批准）
- ・ 核によるテロリズム行為の防止に関する国際条約（核テロ防止条約）：2010 年 8 月署名

(3) 原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約：1986 年 9 月署名、1987 年 10 月発効
- ・ 原子力事故または放射線緊急事態の場合における援助に関する条約：1986 年 9 月署名、1987 年 10 月発効
- ・ 原子力安全条約：1994 年 9 月署名、1996 年 10 月発効

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約：1989 年 2 月発効
- ・ IAEA が主催する革新的原子炉・核燃料サイクルに関する国際プロジェクト（INPRO）
- ・ 国際熱核融合実験炉（ITER）
- ・ 国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）（2010 年 6 月に、国際原子力パートナーシップ（GNEP）より改組）
- ・ アジア原子力協力フォーラム（FNCA）
- ・ アジア原子力地域協力協定（RCA）

2.3 人材育成に関する協力の状況

中国では原子力産業の急成長に伴い、原子力分野の人材不足に陥っている。その対策として、2018 年 6 月 15 日に CNNC と天津市人民政府は、原子力工業大学（修士課程と博士課程を設置）を天津市に設立することで合意した。この大学は、原子力技術の研究開発を専門とした中国初の高等教育機関になるという。また、職業訓練システムの構築と原子力研究の促進等について重点的に取り組んでいくとしている。

海外と人材育成の協力も実施している。2016 年 8 月 28 日に CNNC 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（K.A.CARE）は、原子力分野における人材育成での協力に関する了解覚書（MOU）に署名した。この MOU はサウジアラビアの原子力計画に携わる人材の育成を目的としたものであり、関連する産業・事業・計画・プロジェクトにおいて教育・訓練等を行うこととされた。

翌年の 2017 年 3 月 21 日には、CGN とケニア原子力発電委員会（KNEB）が、原子力に関する教育訓練や機密保持に関する協定等を締結したことが明らかになった。原子力教育訓練に関する協定は、CGN がケニアに対し華龍一号の設計に基づいた人員の訓練等を実施するものであり、機密保持に関する協定は、原子力発電所の開発に関する情報共有についての両国の権利と義

務に関するものである。

CAEA と IAEA は、2017 年 9 月 18 日に原子力技術の平和利用についての訓練等の機会を中国が提供することで合意した。これにより中国は、アジア・太平洋地域の国々の学生や原子力専門家を対象として、原子力エネルギー、原子力安全および核セキュリティ、原子力科学とその応用分野について修士課程や博士課程等の教育プログラムを提供するほか、対象地域の専門家に対して中国の原子力関連施設（原子力発電所と研究炉等）の利用を認めることとなる。この協力は IAEA 技術協力プログラム（IAEA technical cooperation programme）の下で実施されるものであり、中国と IAEA による今回の合意の有効期間は 4 年間である。

3 原子力研究開発推進・規制体制

3.1 原子力関連行政・規制機関の役割

各行政・規制機関の役割

機 関	主な役割・活動など
国務院	国の最高行政機関。各機関の役員任命、原子力発電所建設計画の最終的な認可を行う。
国家発展改革委員会（NDRC）	国務院の一部門でマクロ経済的管理を担当する。エネルギー政策を含む経済・社会発展の改革・目標政策の策定、経済バランスの維持、経済システム構築などを行う。
国家能源局（NEA）	NDRCに設置された国家エネルギー委員会（NEC）の事務局を務める。NECがエネルギー政策を決定する最高審議機関であり、実質的にNEAが、中国のエネルギー政策の重要課題を取り扱っている。
国家原子能機構（CAEA）	1994年設置、2008年よりMIITの下に置かれている。原子力産業分野の政策・開発計画の決定、原子力分野の法律・条例の策定、原子力発電所建設、核燃料・アイソトープ製造などの原子力産業の経営管理の具体化、核物質の規制・輸出管理、原子力分野の国際協力・交流における政府機関としての役割、などを担当する。
生態環境部（MEE）	環境保護事業を主管する。原子力安全、放射線環境、放射性廃棄物の管理に責任を負い、関連する政策や法規、基準を立案する。
国家核安全局（NNSA）	1984年に設置された、原子力安全に係わる原則、方針、規則の起草および執行を行う独立組織。原子力平和利用および原子力技術に係わる安全問題の監督管理を行う。外国から輸入した原子力発電所について、輸入国の法規、指針、規則、基準等に従って、設計、設備、設置等の審査を行う。

(1)原子力関連行政

中国の行政府は国務院が統括し、下に「部」（日本の「省」に相当）が設置されている。エネルギー・電力部門は、国務院傘下で経済政策、発展計画を策定する国家発展改革委員会（NDRC：National Development and Reform Commission）下に国家能源局（NEA：National Energy Administration）が担当している。

また、2005年より国務院に助言・調整機関として国家エネルギー指導グループ（弁公室）が設置されていたが、重要なエネルギー問題を統一的に調整するため、2010年1月に国家エネルギー委員会（NEC）が新設された。これに伴い、NEAはNECの事務局機能も担うこととな

った。

原子力開発については、核工業部が1950年代からの核兵器開発を担ってきた。1998年には中国核工業集団総会社が設置され、核工業部を継承して原子力開発に関わる行政、実務を担当してきた。

2000年に中国核工業集団総会社の行政機能は旧国防科学技術工業委員会（COSTIND）の下部組織である中国国家原子能機構（CAEA）に移管され、実務については1999年に国営企業として設立された中国核工業集団公司（CNNC）と中国核工業建設集団公司（CNECC）が担当することになった。

また、1994年9月に中国核工業総公司、広東省、電力工業部の出資で広東核電集団有限公司（CGNPC。現在のCGN）が設立され、広東省を基盤にフランスの軽水炉技術導入を進めてきた。2007年5月には海外原子力発電技術の導入を統括する国家核電技術公司（SNPTC）が発足した。

原子力政策の実施体制は、NDRC がエネルギー全体の計画を策定し、その中で原子力開発の進め方については CAEA が発議する形態がとられている（なお、CAEA は 2008 年の行政機構再編により、新たに設立された工業・信息化部（MIIT）の管理下に置かれることになった）。

CAEA の職務は次のとおりである。

- ・ 原子力開発の年度計画編成
- ・ 原子力発電所建設
- ・ 核物質の規制・輸出管理
- ・ 原子力輸出審査と管理
- ・ 原子力分野の国際協力、国際交流 等

CNNC は原子力発電所、研究炉、燃料サイクル施設、放射線発生装置などの原子力施設の運転、および関連分野の研究開発などを実施する。CNECC は原子力発電所の建設および原子力発電所周辺の基盤工事（トンネル、橋梁、道路、パイプラインなど）を行う。原子力発電所の運転は、CNNC ないし CGN が中心となって出資・設立する発電所ごとの事業者が実施している。

(2)原子力規制機関

中国における原子力安全規制は、国家環境保護総局（SEPA）および、その下位機関である国家核安全局（NNSA、1984年設立）が担ってきた。2008年3月よりSEPAは部へと昇格して環境保護部（MEP）となったが、引き続き原子力安全業務を担っている。2018年3月の組織改編により、環境保護部は生態環境部（MEE）となった。

技術的な支援組織として、次の5つの技術・研究センターがある。

- ・ 原子力および放射線安全センター
「華北地域」「華東地域」「華南地域」「西南地域」「東北地域」「西北地域」の6つの地域に、原子力および放射線安全監督所が設置されている。
- ・ 北京原子力安全評価センター
- ・ 蘇州原子力安全センター

- ・ 浙江環境放射線観測技術センター
- ・ 原子力設備に関する安全信頼性センター

中国は1982年以来、原子力の安全に関する諸外国の法律、規制やIAEAのガイドラインなどを詳細に検証し、それを踏まえ国内の原子力規制体系を構築してきた。安全規制を担当するNNSAは機能が強化され、規制基準の策定をはじめ規制執行の全般を扱っている。

原子力に関する MEE、NNSA の職務は次のとおりである。

MEEの職務

- ・ 原子力発電所に対する環境規制や基準の策定・実施
- ・ 原子力発電所の環境影響報告書の審査・承認
- ・ 放射線モニタリング
- ・ 放射性廃棄物の監督管理

NNSAの職務

- ・ 原子力発電所の安全に関わる規則の起草と制定、原子力安全に関わる技術基準の審査
- ・ 原子力発電所の安全性能と原子力発電所運営企業の安全保証能力の審査、原子力安全許可証の交付または取消
- ・ 核物質の監督管理および核物質防護
- ・ 核物質輸送の安全性の監督管理
- ・ 原子力事象の調査、処理

規制法令

(1)法制度

国務院は1986年から1987年にかけて、「中華人民共和国民生用原子力施設の安全監督管理条例」と「中華人民共和国核物質管理条例」を承認、公布した。両条例は民生用原子力施設と核物質管理の目的と範囲を系統的に定め、原子力安全許可証制度を確立し、監督管理機構および原子力産業主務機関の職責と運営機関の法的責任を定めた。

また、国務院は1993年に「原子力発電所の原子力事故のための緊急時管理条例」を公布し、原子力事故緊急対応の方針、対策および措置を定めた。

一方NNSAは、原子力発電所の用地選定、設計、運転および品質保証など4項目の安全規定を1986年に公布した。また、当時のSEPAが1990年に放射性環境管理規則を、SEPAと衛生部等で放射線防護の規定を公布した。さらに、NNSAは1991年、原子力発電所放射性廃棄物管理安全規定を公布した。

以上の条例および規定が、原子力発電所の安全に対する基本要件となっており、適宜、法規とガイドラインの増補と改訂が行われてきた。また、CAEA、SEPA、衛生部などの部門も相次いで対応する実施細則と安全ガイドラインを制定し、系統的な原子力安全法規体系を確立してきた。

中国における原子力分野における法律は「放射能汚染防止法」と2018年1月1日に施行された「中華人民共和国核安全法」（原子力安全法）である。

原子力安全法体系の階層

枠組み	該当する規制
a. 国家法律	憲法、環境保全法 等
b. 国務院行政法規	原子力安全管理条例 等
c. 部門規則	原子力安全規定、実施細則 等
d. 指導文書	原子力安全ガイドライン 等

【出典】中華人民共和国核安全公約国家報告

・法律

法律は、全国人民代表大会および全国人民代表大会常務委員会によって制定され、行政法規や部門規則に優越する。原子力安全分野に適用されている現行の法律には中華人民共和国環境保護法、放射能汚染防止法、中華人民共和国核安全法（原子力安全法）がある。

・国務院行政法規

国務院によって公布された行政法規であり、法的拘束力を有する。関連するものとして、各機関の所轄範囲、管理機構とその職権、監督管理の原則と実施手順などを定めた原子力安全管理条例がある。

・部門規則

実施細則：原子力安全管理条例に基づき、具体的な実施規則を定めたものである。国家の関連部門によって公布され、法的拘束力を持つ。

原子力安全規定：原子力安全の目標と基本的要件を定めた規則である。国家の関連部門が国務院の承認を受けて公布する、法的拘束力をもつ文書である。

原子力安全基準：CAEA、MEE、衛生部、NNSAなどの部門によって制定された原子力安全に関わる基準と規範を指す。

・指導文書

原子力安全ガイドライン：原子力安全規定について説明または補足し、安全規定を実施する方法と手順を推奨する指導文書を指す。

主な原子力安全規制

法律	中華人民共和国環境保護法
	中華人民共和国放射能汚染防止法
	中華人民共和国核安全法（原子力安全法）
国務院行政法規	民生用原子力施設安全監督・管理条例（HAF001）
	核物質管理条例（HAF501）
	原子力発電所核事故応急管理条例（HAF002）
部門規則	HAF001 実施細則の1－原子力発電所安全許可証申請と発行（HAF001/01）
	HAF001 実施細則の2－原子力施設の安全監督（HAF001/02）
	原子力発電所サイト選定に関する安全規定（HAF101）
	原子力発電所の安全設計に関する規定（HAF102）
	原子力発電所の運転安全に関する規定（HAF103）
	HAF103 付属文書1－燃料交換、修理・改造および事故停止に関する管理
	民生原子力施設用圧力機器の安全監督・管理規定 他多数
指導文書	動力炉運転者の緊急時対応準備（HAD002/01）
	原子力発電所サイト選定に当たっての地震問題（HAD101/01）
	原子力発電所サイト選定の大気拡散問題（HAD101/02）

	原子力発電所炉心の安全設計 (HAD102/07)	
	原子力発電所の放射線防護設計 (RAD102/12)	他多数

(2)許認可（許可）

中国の原子力安全法規は、原子力安全許可証所持者（または申請者）が、原子力発電所、核物質および原子力活動の安全に対して全体責任を負うことを定めている。NNSAは許可の審査・承認、監督、法の執行、奨励、処罰を通じて、許可証所持者の原子力安全活動に対する監督、検査を実施する。これらを通じて、許可証所持者が安全責任を負い、法に基づき原子力安全の関連活動を行うよう確保されている。原子力安全許可証は、申請者が原子力安全に関連する活動（原子力発電所の用地選定、建設、試運転、運転、廃止措置、核物質の所持、使用、生産、貯蔵、輸送および処理など）に従事することを認可する、国家監督管理機関の法的文書である。

NNSAが審査交付または認可交付を行う許可証には以下のものが含まれる。

- ・原子力発電所建設許可証
- ・原子力発電所運転許可証
- ・原子力発電所運転員免許証
- ・原子力発電所燃料初装荷認可書
- ・原子力発電所廃止措置認可書
- ・その他の認可する必要がある文書

MEEは各原子力発電所に対して、ライフサイクルの各段階における環境影響報告書の審査・承認を行う。環境影響報告書の審査・承認文書は、許可証交付の必要条件となっている。

申請者は申請書、安全解析報告書および法規に定められたその他の関連書類を提出し、NNSAの審査・承認を受けて、初めて相応の活動を行うことができる。NNSAは審査・承認の過程において、国務院の関連部門および原子力発電所の所在する省、自治区、直轄市の政府の意見を求めなければならない。またNNSAは、技術評価結果を得て、さらに国務院関連部門および地方政府の意見を求め、原子力安全専門家委員会の諮問会議にかけたうえで、独自に許可証交付の可否の決定を下す。

NNSAは①サイト許可、②建設許可、③運開許可、④運転許可、⑤廃炉許可の5段階を通じて、事業者の活動を監督している。

①サイト許可

申請者は、NNSAに対して原子力発電所設置に関するフィージビリティスタディを、MEEに対して環境影響評価書を提出する。サイト許可においては、申請者は申請したサイトにおいて国の安全基準、環境基準に則って原子力発電所を運転できることを示さなければならない。

②建設許可

サイト許可が発行され、サイトが最終的に決定した後、申請者は着工の12か月前までに、NNSAに対して予備的な安全解析書や関連資料を添付した建設申請書を提出する。この申請が承認されれば、申請者は発電所の建設に着手することが認められる。

③運開許可

発電所の完工後、申請者は原子炉に燃料を装荷する12か月前までに、安全解析書の完全版と関連資料を添付した運開許可申請をNNSAに提出する。また、臨界、試運転の開始、出力の上昇の際にも、NNSAの承認が必要となる。

④運転許可

申請者は原子炉の試運転において最大出力での運転に至ってから12か月以内に、安全解析書の修正版を添付した運転許可申請書をNNSAに提出する。この申請が承認されれば、申請者は当該発電所を設計寿命の期間にわたって運転することが認められる。

⑤廃炉許可

申請者は廃炉に着手する2年前までに、具体的な計画を示す報告書を添付した廃炉許可申請書をNNSAに提出する。

これらの審査過程においては、NNSAは国務院や関連する部だけでなく、自治区や省などの地方政府からの意見も参照する。ただし、NNSAは許可の可否を独自に決定する権限を有する。原子炉を新設する際は国務院による最終承認が必要となるが、それにはNNSAやMEEによる許可が発行されていることが条件となる。

また、NNSAと関連機関は、原子力発電所のサイト選定地点、発電所の建設・運転の現場に駐在監督員を派遣し、以下の職務を履行させている。

- ・ 提出された資料が実際と適合しているか否かの審査
- ・ 承認済みの設計どおりに建設を行っているかの監督
- ・ 承認済みの品質保証大綱どおりの管理を行っているかの監督
- ・ 原子力発電所の建設と運転が、原子力安全法規および許可証の定める条件に適合しているかの監督
- ・ 安全の確保と緊急時対応計画を実施する能力を運転者が備えているかの観察
- ・ その他の監督を要する任務

駐在監督員は原子力発電所の設備製造、建設、運転現場に立ち入り、状況を調査し、原子力安全に関連する資料を収集する権限を有する。さらにNNSAは、必要に応じて原子力発電所の運転停止命令を含む強制措置を講じる権限を有している。

事業者はこれらの許可の下で、以下の責任を負っている。

- ・ 国の関連法律、行政法規、部門規則および技術基準を遵守し、原子力発電所の安全を確保する
- ・ NNSA、MEE、衛生部などによる安全監督を受け入れ、適宜、安全状況を偽りなく報告し、関連資料を提出する
- ・ 運転している原子力発電所の安全、核物質の安全、作業員、一般公衆および環境の安全に全面的な責任を持ち、その責任の履行のために十分な資源を提供する

<原子力損害賠償制度>

中国は原子力損害の民事賠償責任に関するウィーン条約や原子力の分野における第三者責任

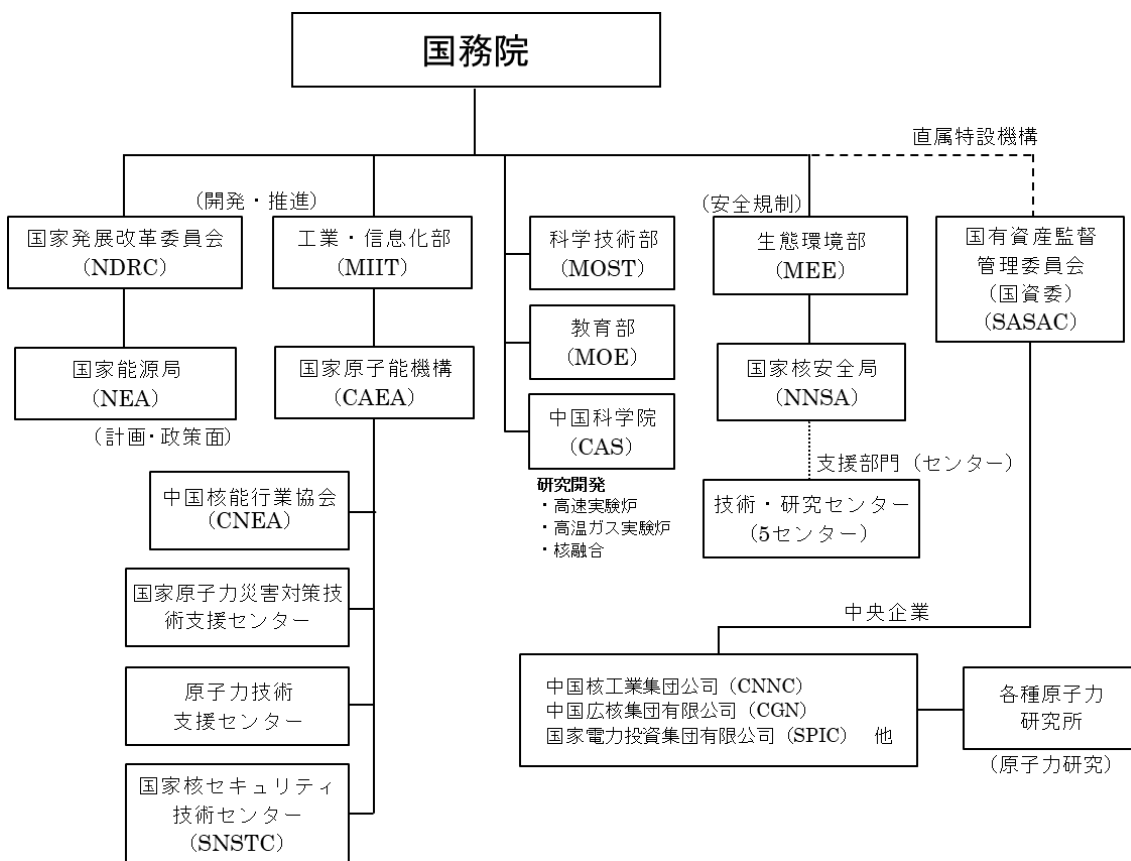
に関するパリ条約、原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）といった損害賠償制度に関する国際条約にはいずれも加盟していない。

国務院は、海外から原子炉を初めて輸入した大亜湾の建設にあたって、損害賠償に関する国としての方針を明確化する必要に迫られ、1986年に第三者損害賠償に関する公文書を発行した。そこでは事業者の責任集中および、責任期間、金額的上限（有限責任）が示されたが、現行の国際条約や主要先進国の原賠法の規定と同等の具体性を有するものではなかった。

その後1989年に作成された「中華人民共和国原子力法」の草案では第十章に「原子力損害の賠償責任」の規定があるが、組織改編により立法手続きは中断した。

その後1998年時点では、中国が条約締結よりさきに国内法を整備しようと試みたものの頓挫したとされる。2007年6月には「原子力事故の損害賠償責任問題に関する国務院の回答」が発表され、原子力事故1件に対する運転者の最高賠償額を3億元、総額が限度額を超えた場合の国家の財政補償限度額を8億元としているが、立法化はされていない。

3.2 規制体制図（組織、法令）



3.3 原子力研究開発機関と研究内容

<概要>

高速炉、高温ガス炉、プラズマ熔融炉、トリウム熔融塩炉、デジタル小型中性子源炉、新型燃料CANDU炉（AFCR）、国産型軽水炉の開発、小型モジュール炉（SMR）、浮揚式原子力発電所、核融合等について研究開発が行われている。

<研究機関一覧・主な研究内容等>

機関名、ホームページ	主な研究内容等
中国科学院（CAS） http://www.cas.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術・基礎科学分野における研究 ・科学、工学、自然科学、社会科学の先端領域研究 ・資源、環境研究 <p>純粋な研究活動以外にも、中国最高レベルの先端領域研究機関として、以下の業務を担っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学技術領域の最高諮問機関 ・国家の科学技術発展計画と重要な科学技術政策策定に係るアドバイザー ・国家の経済建設と社会発展の過程で生じる重大な科学技術問題に関する研究報告の実施 ・各分野の発展戦略と中長期目標に関する提案の実施 ・重要な研究領域と研究機関の学術問題に対する評議と指導 ・天然資源や生態環境に関する全国調査 ・人材育成
中国原子能科学研究院（CIAE） http://www.ciae.ac.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力科学、技術に関する基礎研究 ・革新炉の研究開発 ・原子力応用技術 ・核物理研究所・原子炉工学技術研究所・放射化学研究所・核技術応用研究所・同位体研究所の5か所の研究所がある。
清華大学核能与新能源技術研究院（INET） http://www.inet.tsinghua.edu.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力技術の基礎研究、実験、エンジニアリング ・地域熱供給炉の開発、運転 ・ペブルベッド型高温ガス炉の開発、運転 <p>原子力の他、科学、環境科学、エネルギー科学に関する研究も行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・HTR-10の運営、HTR-PMの開発
中国核動力研究設計院（NPIC） http://www.npic.ac.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電所の設計と研究開発 ・原子炉安全、原子炉物理、原子炉防護、原子炉構造、核物質、放射線防護など ・浮揚式原子力発電所の開発
核動力運行研究所（RINPO） http://www.rinpo.com/	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器の設計、研究、保守 ・原子力発電所の検査業務 ・発電所の運転シミュレーション <p>（特に次の分野では積極的な役割を果たしている）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電所の運転に関する研究・評価 ・緊急時の技術支援
上海核工程研究設計院（SNERDI） http://www.snerdi.com.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・国産型原子炉の設計と研究開発
中国科学院高能物理研究所（IHEP） http://www.ihep.cas.cn/	<ul style="list-style-type: none"> ・素粒子物理、高エネルギー核物理、核解析技術、核検出、放射線防護など
煙台原子力研究センター（烟台核电研发中心） http://ytnprdc.com/	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力エネルギーの利用や放射線防護、エネルギー貯蔵と放射性廃棄物処理などの研究 ・華龍一号のような国産の第三世代炉プロジェクトにおける大量製造の技術的問題についての研究

3.4 研究炉を含む原子力研究開発施設の計画、建設、運転、保守、廃止、共用等に関する動向 研究炉

中国では、16基の研究炉が稼働中であり、3基の建設が計画されている。中国原子能科学研究院（CIAE）が開発を手掛ける中国先進研究炉（CARR、6万kW）が2010年5月13日に臨界に達した。CARRは重水反射体を用いた軽水冷却タンク型のユニットで、核物理および化学、中性子散乱実験、原子炉材料および核燃料試験、中性子放射化分析、放射性同位元素や中性子吸収材としてのケイ素の製造などの研究に利用可能とされる。2018年8月14日にCIAEと共同開発してきたCNNCは、CARRが7月25日～8月7日の期間、安全上の何らの問題もなく、連続運転を達成したと発表した。なお、CARRは運転認可待ちの段階であり、取得後には年間12サイクル（1サイクルあたり10～20日稼働）での運転を予定している。

また、CIAEは高速増殖炉の研究炉（CEFR、6万5,000kW）も有している。

中仏核融合エネルギーセンター（SIFFER）

2018年1月18日、CNNCは、同社の研究所である核工業西南物理研究院（SWIP：Southwestern Institute of Physics）、フランスの原子力・代替エネルギー庁（CEA）、ITER-China、および中国科学院（CAS）の研究所である科学院等離子体物理研究所（ASIPP：Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences）の4機関により、2018年1月11日に中仏核融合エネルギーセンター（SIFFER：Sino-French Atomic Fusion Joint Research Center）が設立されたと発表した。SIFFERの設立については、2017年11月23日にCEAと中国の科学技術部（MOST）が合意していたものである。SIFFERでは、核融合科学および実験物理学に関する研究、核融合エネルギーおよび次世代の核融合研究機器を対象とした安全規格および技術規格に関する研究を行っていくとのことである。

その他の研究施設

研究全般に関しては、2010年12月四川省に、地下2,400mの深地下研究所が開設した。これにより中国は物理学分野で地下科学研究・実験基盤を有することとなった。

また、2011年10月21日には、中国核破砕中性子源（CSNS）の建設を開始した。CSNSは、中性子を利用してミクロの世界の構造を調べることができるといい、建設費用は16億7,000万元である。2013年に最初の施設が開所し、2018年8月23日に全面的に開所した。

3.5 原子力分野の研究開発に関する公募制度

関連する公開情報は無し。