

韓国

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

韓国のエネルギー政策は、1970～1980年代は「安定供給」が目標であったが、1990年代以降には「持続可能な発展」へと移行した。そのような機運の中で、包括的かつ一貫した原子力政策の必要性が高まり、韓国原子力委員会（AEC）は1994年7月、「2030年までの長期原子力政策方針」*1を策定した。1995年には原子力法（現、原子力振興法*2）が修正され、政府が包括的原子力推進計画（CNEPP）を5年ごとに策定することが定められた。このCNEPPには、長期的な原子力政策の目標と基本的な方向性、および10分野の振興計画（目標、予算、投資計画）が盛り込まれている。

*1 原子力の平和利用と安全確保に重点を置くもので、経済、技術開発、福祉の向上に向け目標や基本指針が設定された。

*2 現行の原子力振興法第10条1項は、旧未来創造科学部（MSIP）長官がCNEPPに基づき、各分野の実施計画を5年ごとに作成すること、および実施計画に基づいた毎年のアクションプランを作成・実施することを規定している。

その後、韓国のエネルギー基本計画は、大統領が委員長を務める国家エネルギー委員会が策定することとなり、2008年8月27日に韓国初の長期エネルギー計画である第1次エネルギー基本計画（2008～2030年）*が発表された。

* 「低炭素」「グリーン成長」を目指し、環境、効率、エネルギー安全保障等を考慮に入れた長期エネルギーミックスを重視する内容。

2014年1月14日には第2次エネルギー基本計画（2014～2035年）が発表された。主な目標は、「需要管理政策の強化や価格・税率の調整、研究開発拡大等により、2035年に最終エネルギーの消費を13%、電力需要を15%削減すること」とされている。電力設備中に原子力発電が占める割合は、電力需要、国民受容性などの変化を考慮し、第1次計画の41%から29%へ下方修正された。新規建設基数は、電力需要、既存の原子力発電の寿命延長の可否、建設・運営の環境により決定され、電力需給基本計画（後述）に示すこととされている。

第2次計画の重点目標は以下の通りであり、具体的な対策については、エネルギー供給・需要管理の側面から10の下部計画を策定し、詳細な対策を講じていくこととしている。

- ・ 2035年までに電力需要を基準需要（816TWh）の15%削減
- ・ 2035年までに集団エネルギー*1、新再生エネルギー、自家用発電機等を合わせた発電割合を発電全体の15%以上に拡大（現在はこれら3つによる発電割合は5%）
- ・ 新規発電所に最新の温室効果ガス削減技術を適用
- ・ 海外資源開発の強化、新再生エネルギーの普及率を11%達成
- ・ 石油、ガス等の既存のエネルギーの安定的な供給
- ・ 2015年からエネルギーバウチャー制度*2を導入

*1 熱・電気を同時に生産し、地域内の消費者に独占的に販売するエネルギー

*2 寒波時に低所得層のエネルギー購入費用を補助する制度

2017年1月25日、政府は第5次CNEPP（2017～2021年）を発表した。第5次CNEPPでは、以下が目標及び推進戦略として掲げられている。

【目標】

- ・ 安全かつ環境に優しい原子力利用開発を通じた社会の持続可能な発展

【推進戦略】

- ・ 最高レベルの原子力安全管理体制の確立
- ・ 使用済み燃料の安全管理およびバックエンド事業に係わる基盤構築
- ・ 挑戦的研究開発の促進
- ・ 人材育成、研究開発の革新体制の構築等を通じた持続的成長基盤の確保
- ・ 原子力産業競争力の強化
- ・ 放射線利用開発の付加価値の増大
- ・ 意思疎通に基づく原子力政策の推進
- ・ 国際社会への貢献およびリーダーシップの確保

2017年5月に就任した文大統領は、原子力・石炭火力発電の依存度を減らし、再生可能エネルギーの割合を高めることを新政権の主要課題と挙げており、2017年12月に、太陽光・風力等の再生可能エネルギーによる発電容量を2030年まで20%まで上げるため48.7GW規模の設備投資を拡充する「再生可能エネルギー3020履行計画（案）」を発表した。2030年まで再生可能エネルギーの新規設備投資に必要な財源は110兆ウォンであり、このような設備投資額は第8次電力需給基本計画に反映されている。

電力需給基本計画

政府が2年ごとに発表するエネルギー基本計画であり、その細部計画として原子力政策が定められている。

第5次電力需給基本計画（2010～2024年を対象。2010年12月28日策定）では、2024年の総電力需要を5,516億kWhと見積もり、第4次計画で計画された原子炉に加えて、2024年までに新たに2基（新古里7、8号機）の建設を行うとした。また、2011～2024年間で原子力発電設備の新增設に要する投資額について、約30兆ウォン（約2兆2000億円）と試算している。

第6次電力需給基本計画（2013～2027年を対象。2013年2月22日策定）*では、火力や再生可能エネルギーなどの発電施設を拡大し、2027年までに発電設備の容量（2013年8,000万kW）を最大で3,000万kW増加させるとの目標が立てられていた。

* 2012年に策定される予定であったが、冬季の寒波による電力需給逼迫や相次ぐトラブル、原子炉停止などで計画策定が遅れた。

第7次電力需給基本計画（2015～2029年を対象。2015年7月22日策定）では、第6次計画で予定していた石炭火力発電所4基の建設を撤回し、また古里原子力発電所1号機を廃炉にして新規原子炉2基を建設することとしていた。第6次計画で確定していた新古里7、8号機の建

設は、韓国水力原子力発電会社（KHNP）による建設サイト変更の意向を受け入れ、天地（チョンジ）1、2号機へ変更することとした。

第8次電力需給基本計画（2017～2031年を対象。2017年12月29日策定）では、石炭火力および原子力による発電への依存を低減していく方針が示されている。文大統領による脱原子力政策により、計画されていた6基の建設白紙化と高レベル放射性廃棄物（使用済み燃料）政策に関する再検討が盛り込まれている。2030年時点での電源別の発電容量の目標としては、再生可能エネルギーが58.5GW、液化天然ガス（LNG）が47.5GW、石炭が39.9GW、原子力が20.4GW、その他が7.5GW（合計173.7GW）という数値が挙げられている。

原子力政策の動向

長年にわたり原子力推進政策を進めてきた韓国政府は、2017年5月に文大統領の就任に伴い脱原子力政策へ一変した。2017年5月15日に、文大統領は、老朽化している原子力発電所は運転期間延長を行わずに閉鎖し、また建設中の原子炉は見直しを行い、今後40年で原子力発電に頼らないエネルギー政策に切り替えると公表した。2017年7月19日に文大統領が発表した「国政運営5か年計画」でも、原子力発電所の段階的廃止を表明。今後は新規原子炉の建設計画は策定せず、既存の原子炉については40年を超えて運転させないとした。そして、2017年10月には、新規原子炉6基の建設計画を白紙化する内容を盛り込んだ「エネルギー転換（脱原子力）ロードマップ」が確定された。

文政権における脱原子力政策により、原子力研究開発事業は縮小される一方、原子力安全と廃止措置等の事業への投資が拡大されている。産業通商資源部（MOTIE）は、2030年までの原子力安全、解体、放射性廃棄物、国際協力（将来的な原子力技術）の4つの分野の研究開発の方向性を取りまとめる「Nu-Tech2030（原子力発電所産業研究開発ロードマップ）」*を策定することとし、2018年12月にそのキックオフ会議が開催された。4か月間にわたり、原子力発電所分野の産業界・学界・研究機関の専門家が議論の上、Nu-Tech2030を発表する予定である。

* Nu-Tech2030は、2018年6月21日に発表された「エネルギー転換後続措置および補完対策」の中における産業部門補完対策の主要課題として進めるものである。

また、科学技術情報通信部（MSIT）は、原子力発電所の安全分野技術向上に向け、2019～2025年にかけて6,700億ウォンを投入する「未来原子力安全性強化方案」を進めていく計画を2018年12月10日に発表した。原子力安全研究の予算については、2017年の480億ウォンから2025年には1,000億ウォンへ増やし、地震等によるシビアアクシデントへの対応、使用済み燃料の貯蔵・運搬・処分などの安全性を高める方針であるという。また使用済み燃料を再利用するパイロプロセッシング（乾式再処理技術）とナトリウム冷却高速炉（SFR）の研究開発については、2020年以降の推進方向を再検討する必要がある、今回の計画には含まれていないとのことである。

* 今後の日程は、「未来原子力安全性強化方案」の推進基盤構築（～2019年）、戦略による新たな原子力安全性研究開発の詳細企画（～2020年）、革新的原子力安全研究の本格推進（2021年～）で進められる。

原子炉輸出関連の動向

韓国では李明博大統領の時代から原子炉輸出政策が進められ、2019年3月現在、4基の

APR-1400をアラブ首長国連邦（UAE）に建設中であるが、その後の成果はない状態である。

文政権は、国内では脱原子力政策へ方向を転換したものの、原子炉輸出政策は従来通りであり、むしろ積極的に取り組んでいる。このため、文大統領の矛盾した政策を批判する国内原子力関係者の声は少なくない。

今までの原子炉輸出政策を以下に示す。

2010年1月、知識経済部（当時）は世界第3位の原子炉輸出国となるべく、2030年までに原子炉80基を輸出する方針を発表した。

2011年11月21日、韓国政府は、2012年までに10基の原子炉建設を受注することを目的として、国務総理（首相）を議長とした第1回原子力エネルギー委員会を開催した*。

* 原子力産業を韓国の将来の主要輸出産業としていくことが決定された。

2011年11月23日、韓国政府は、2030年までに、米国・フランスに続く世界で3番目の原子炉輸出国になる計画（“Nu-Tech2030”）を明らかにした。この計画では、国際市場における韓国産原子炉のシェアを20%まで拡大することを目標としている。

2012年12月27日、上記計画の具体案（“Nu-Tech2030案”）*を発表し、2013年から2030年まで5兆6,000億ウォンを投入することが示されている。しかし、その後具体的な成果はない状況である。

* 核心技術の国産化、新概念の安全強化・技術開発、革新型軽水炉開発などを段階的に完了することを視野にいたしたもの。

2016年6月14日、柳一鎬（Yoo Il-ho）経済副首相兼企画財政部長官が「エネルギー・環境・教育分野の機能調整案」を発表した。この案に含まれる計画*1の1つとして、KHNPに対して原子力輸出機能を付与すること*2が示されている。

*1 ①KHNPの株式上場、②KHNPの原子力輸出機能の付与、③韓国電力公社（KEPCO）傘下の国際原子力大学院大学のKHNPへの移管、の3つを政府が進めるとしている。

*2 原子力技術と専門性を有しているものの、輸出を統括する機能を有していないとの指摘を受けて、（MOTIE）の指針を改定し、KHNPに輸出機能を与えるとしている（KEPCOは原子力輸出を統括する機能を有している）。

2016年7月5日、産業通商資源部（MOTIE）は、原子力発電の輸出を推進していくために「原子力発電輸出協議会」*を新設することを決定した。

* 同協議会は、産業通商資源部、KEPCO、KHNP、原子力学界、原子力業界等からなる。

2017年7月24日、産業通商資源部の長官は、韓国国内において脱原子力の流れになっても原子炉の海外輸出を支援する計画であることを明らかにした。また韓国の脱原子力政策について、今後60年間という長期間にわたって段階的に実施していくものであると述べた。

2018年8月31日、KHNPは、同社が原子力事業の海外輸出を目指しているチェコおよびポーランドの新規原子力発電所建設プロジェクトに関して、施工協力業者として大宇建設と斗山重工業のコンソーシアムを選定したと発表した。KHNPが主導する原子力事業の海外輸出に向けた「チーム코리아」（Team Korea）には、韓国電力技術、韓電原子力燃料、斗山重工業（主機器）、大宇建設と斗山重工業（施工業者）が参画するという。

2019年1月、KEPCOは、サウジアラビアにおける原子力発電所建設プロジェクトの事業提案書を、アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市（K.A.CARE）に提出した*。KEPCOは、現地化、人材育成、セキュリティ等の計7つのセクションの事業提案書を提出した。

* 2018年7月に、KEPCOはサウジアラビアの原子力発電所建設プロジェクトの予備事業者に選ばれていた。予備事業者は、KEPCO以外にも、米国（ウェスチングハウス社）、中国（中国工核集団公司）、フランス（EDF）、ロシア（ロスアトム社）が選定されている。

英国のムーアサイドでの新規原子炉建設計画については、2017年12月13日に、英国のNuGen社が、同社の株式売却先としてKEPCOを優先交渉者として指定したものの*、英国政府が2018年6月に新規原子力発電所における資金調達モデルとして新しく「規制資産ベース（RAB：regulated asset base）モデル」を発表したことから、KEPCOはRABモデルについてさらなる検討が必要となった。東芝は、NuGen社の株式売却の遅延による経営コスト増を懸念し、KEPCOだけではなく他企業との交渉を可能にするため、2018年7月25日、KEPCOを優先交渉者の指定から解除したと発表した。

* 株式売却に関する交渉が成立し、かつ英国政府の承認が得られた場合には、NuGen社が進めているムーアサイドでの新規原子炉建設計画では、当初予定のAP-1000ではなくKEPCOのAPR-1400が選定される可能性があった。

2018年11月に、親会社の東芝は、英国でのムーアサイド・プロジェクトから撤退することとNuGen社の解散を決定した。

<原子炉開発等に関する動向>

(1) 国産炉の開発経緯

国産炉移行への流れ

古里1～4号機、霊光（ハンビット）1、2号機には、米国のウェスチングハウス社が設計・建設に携わっていた。その後、霊光3～6号機や蔚珍（ハヌル）3～6号機では国産化率を高めるため、ノン・ターンキー方式に変更し、韓国重工業（現在の斗山重工業）など韓国メーカーが全面的に建設に参加した。

その後、原子力技術開発の重点は、原子力技術の国産化（1987～1995年）から「次世代型炉の開発（1995～2010年）」へと移行した。ABBコンバッション・エンジニアリング社のSystem 80設計に基づく韓国標準型炉（KSNP）（現在ではOPR-1000と呼ばれている）計画が1983年に開始され、1995～96年の霊光3、4号機の完成により成功をおさめた

1992年よりKSNPをベースに開発が進められた韓国改良型加圧水型炉APR-1400は、新古里3～6号機および新蔚珍（新ハヌル）1、2号機に採用されている。またAPR+（150万kW）については、2014年8月に原子力安全委員会から標準設計認証を取得している。

国産炉の種類

国産炉開発の管轄者は科学技術情報通信部（MSIT）で、プロジェクト管理者はKEPCO及びその子会社のKHNPである。原子炉技術開発は韓国原子力研究院（KAERI）が担当している。韓国の原子力プラント国産化プロジェクトによって現在までに4種（OPR-1000、APR-1400、APR+（APR-1500）、SMART）の炉型が開発されている。

また韓国は、純国産炉の開発に向けてコア技術の国産化も進めている。これまでに、炉心解析ソフトウェア（2010年3月）*1、計装制御システム（2010年9月）*2、原子炉冷却材ポンプの技術（2012年、2015年1月）*3、受動的安全性を備えた補助給水装置（PAFS）（2011年9

月) *4、運転支援システム (OASIS) (2016年8月) *5について国産化に成功している。

- *1 KAERI が KHNP や関連する原子力機関と共同で開発してきた炉心解析ソフトウェア。
- *2 政府が9年間かけて総額863億ウォンを費やして開発した計装制御システム。
- *3 2012年に開発成功、2015年1月にKAERIが原子炉冷却材ポンプの性能検証試験を完了した。
- *4 韓国原子力エネルギー研究機関が開発した受動的安全性の補助給水装置 (PAFS)。全交流電源喪失が起きた際に原子炉に自動的に注水するシステムで、APR+に初めて導入されている。
- *5 韓国原子力燃料(株)が開発した、原子炉の運転状態を監視および予測する運転支援システム (OASIS : Operational core Analysis and SIMulation System)。

・ OPR-1000

OPR-1000は、従来は韓国標準型炉 (KSNP) *1および改良型韓国標準型炉 (KSNP+) *2と呼ばれていたもので、2005年にOPR-1000と改称された。OPR-1000は現在、霊光(ハンビット)3~6号機、蔚珍(ハヌル)3~6号機、新古里1、2号機、新月城1、2号機の計12基が運転中である。

- *1 KSNP (出力100万kW) は、ABBコンパッション・エンジニアリング社製System 80を参照するとともに、米国の電力研究所 (EPRI) のALWR設計要件および過去の建設・運転経験を考慮して開発された。
- *2 KSNP+ (出力100万kW) は、KSNPをベースとし、KSNPと同等以上の安全裕度を維持しつつ、経済的競争力を強めることを目標として1999年に開発が開始された。

・ 改良型加圧水炉 (APR-1400)

APR-1400 は、OPR-1000 を改良した原子炉であり、2002年5月に韓国原子力安全技術院 (KINS) から標準設計認証 (SDA : Standard Design Approval) を取得した。韓国国内で初めてAPR-1400が採用された新古里3号機は、2016年12月20日に運転を開始している*。

* APR-1400はこのほか、新古里4、5、6号機、新ハヌル1、2号機として建設中である。

APR-1400は、韓国が国産原子炉として輸出に力を入れている炉型である。アラブ首長国連邦 (UAE) においては、2009年12月27日にKEPCOが率いるコンソーシアムが、同原子力発電所の設計・建設・運転に関する契約を受注した。これにより、バラカ原子力発電所1~4号機にAPR-1400の採用が決定している(建設中*1)。但し、この契約については、同炉型に運転実績が無いことを指摘したUAEの連邦原子力規制庁 (FANR) が設定した条件*2を満たさない場合には違約金を支払うという条項が盛り込まれている。

- *1 2018年3月26日、同発電所1号機の建設完了式典が行われた。この式典の開催により、同発電所1号機は建設段階が正式に完了したことになるという。式典には、文大統領とUAEのムハンマド・ビン・ザーイド・アール・ナヒヤーン・アブダビ皇太子 (Crown Prince of Abu Dhabi Sheikh Mohamed bin Zayed Al Nahyan) が出席した。
- *2 「2015年9月末までにAPR-1400を韓国国内で稼働させて、安全に運転できることを証明すること」という条件であり、証明できない場合KEPCOは、毎月の工費に対して定められた違約金(月あたり0.25%)をUAE側に支払うという条項が盛り込まれた。違約金の対象となる工事費は、月あたり1.7億ドルであったため、月あたりの違約金は42.5万ドルという計算であった。

米国においては2013年9月30日、KHNPが米国の原子力規制委員会 (NRC) に対して、APR-1400の設計認証の申請書類を提出した。しかし、計装制御やリスク評価、環境影響関連に関する提出書類の不備を理由に、NRCからAPR-1400の審査受付を行わないとの通知を受け、KHNPは補完作業を行った上で2014年12月23日にNRCに申請書類を再提出した。これを受けて2015年3月4日にNRCは、APR-1400の設計認証の申請について正式な認証審査を開始すると発表した。その後、2018年9月28日に、KHNPはAPR-1400設計の標準設計認証 (Standard Design Approval) をNRCから取得した。今後は米国の連邦法に従った法制化過

程を経て、2019年5月頃に最終的に原子炉設計認証（Design Certification）を取得すると予想される。

・APR+（APR-1500）

APR+は、APR-1400を改良した150万kW級の韓国型新型原子炉であり、2014年8月に原子力安全委員会から標準設計認証を取得している。全ての電源喪失時に安全に原子炉を冷却できるシステムを導入している。新しいサイトである天地（チョンジ）、大津（テジン）原子力発電所で4基が採用される予定であったが、この計画は第8次電力需給基本計画において白紙化された。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

<予算措置の状況>

韓国の会計年度は1月1日～12月31日である。中央政府機関の長は毎年2月末までに次年度の運営計画を企画財政部（MOEF）長官に提出し、MOEF長官は次年度の予算法案準備指針を作成、大統領の承認を得た上で、3月31日までに中央政府各機関の長に指針が入手可能であることを通知する。各政府機関の長はこの指針に従って次年度の予算要求書を作成し、5月31日までにMOEF長官に提出する。MOEF長官は各機関が提出した予算要求書を取り纏めて予算法案を作成する。予算法案は大統領の承認を経て、次会計年度開始日の90日前までに国会に提出され、審議を受ける。

国会が予算法案を承認した後、各政府機関の長はMOEF長官に予算割当て要求書を提出する。MOEF長官はこの予算割当て要求書を基に、四半期ごとの予算割当て計画を作成し、大統領の承認を得る。各政府機関の予算はこの計画に基づいて四半期ごとに拠出される。

原子力研究開発予算

原子力研究開発の資金は、政府支出による一般会計と、原子力発電所の運転者が前年度の発電電力量1kWhにつき1.2ウォンの割合で拠出する原子力研究開発基金とによって賄われている。

原子力振興法第9条に基づき、未来創造科学部（当時）は包括的原子力推進計画（CNEPP）に従った研究課題を選定することとされていた。また、第10条では各関係部庁の長官はCNEPPに基づき5年毎に部分別に施行計画を策定し、その施行計画に従い年度別の詳細事業推進計画を策定・施行することとされていた。このため、2013年までは教育科学技術部（当時、MSIP）が毎年初めに「原子力研究開発事業施行計画」を策定し、当該年度の原子力研究開発予算額および前年度の実績、研究開発の重点分野を明らかにしてきた。しかし、2014年の原子力研究開発事業施行計画は、2013年3月の政府組織改編により「2014年度未来創造科学部科学技術分野研究開発事業総合施行計画」（MSIP、2014年1月17日策定）に含まれることとなった。

2018年12月付の「2019年度科学技術情報通信部研究開発事業総合施行計画」によると、科学技術分野研究開発に対して3兆3,996億ウォンの投資を行う等、総額4兆3,149億ウォンの投資が行われる（前年比8.7%増加）。また原子力研究開発事業に対しては約2,195億ウォン、核融合加速器分野については約905億ウォンの予算が計上されている。文政権の脱原子力政策により、原

子力技術研究開発に関する事業予算は縮小傾向にある。

2018/2019年の原子力関連研究予算配分（単位：百万ウォン）

事業	2018年度予算	2019年度予算
原子力技術開発事業	114,082	109,837
原子力研究基盤拡充事業	8,441	8,028
原子力研究企画・評価事業	3,626	3,445
放射線技術開発事業	35,358	32,600
宇宙原子力国際協力基盤造成事業	7,636	7,122
放射線研究基盤拡充事業	24,815	22,577
SMART 向上化への共同開発事業	6,840	0
輸出用新型研究炉の開発と実証事業	800	0
重粒子加速器技術開発事業	2,400	20,000
多目的電子線 実証研究センター	3,500	0
原子力安全研究専門人材養成事業	1,600	3,200
放射線技術事業化支援	-	3,000
放射線安全素材および医学技術開発事業	-	1,100
原子力融複合技術事業開発	-	2,760
ICT 基盤原子力安全革新技術開発事業	-	2,600
原子力基礎研究支援事業	-	3,270
合計	209,098	219,539

2018/2019年の核融合加速器予算配分（単位：百万ウォン）

事業	2018年度予算	2019年度予算
核融合基礎研究事業	6,264	4,523
国際核融合実験炉（ITER）共同開発事業	35,736	33,354
放射光加速器協働利用研究支援事業	59,189	52,636
合計	101,189	90,513

2019年度の重点推進方向及び事業内容は以下の通りである。

- ・ 原子力発電所の安全、解体等国民の安全および生命中心の研究開発強化
(使用済み燃料管理に関する核心技術開発支援、原子力発電所の解体技術開発)
- ・ 放射線技術の安全性および医療、素材分野の競争力強化
- ・ 医療用重粒子加速器の構築およびがん治療率の再考

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

軽水炉（PWR）20 基および重水炉（CANDU）4 基の計 24 基が運転中である。新規炉として、2016 年 12 月 20 日に新古里 3 号機（APR-1400）が運開した。月城 1 号機については、2018 年 6 月 15 日に早期閉鎖が決定されており、現在停止中である。

月城原子力発電所

月城原子力発電所 1 号機は、1983 年に商業運転を開始しており、2012 年に設計寿命の 30 年を迎えたが、2015 年原子力安全委員会が 2022 年 11 月までの運転延長を承認し、2015 年 6 月 23 日に運転が再開された。2017 年 5 月 28 日より定期検査のため停止中であ

った同発電所 1 号機について、韓国水力原子力発電会社（KHNP）が 2018 年 6 月 15 日に、月城 1 号機の早期閉鎖を決定した。KHNP は、福島事故および慶州地震により強化された規制状況及び最近の運転実績の低迷を考慮し、継続稼働による経済性が不透明となったため月城 1 号機の早期閉鎖を決定したという。

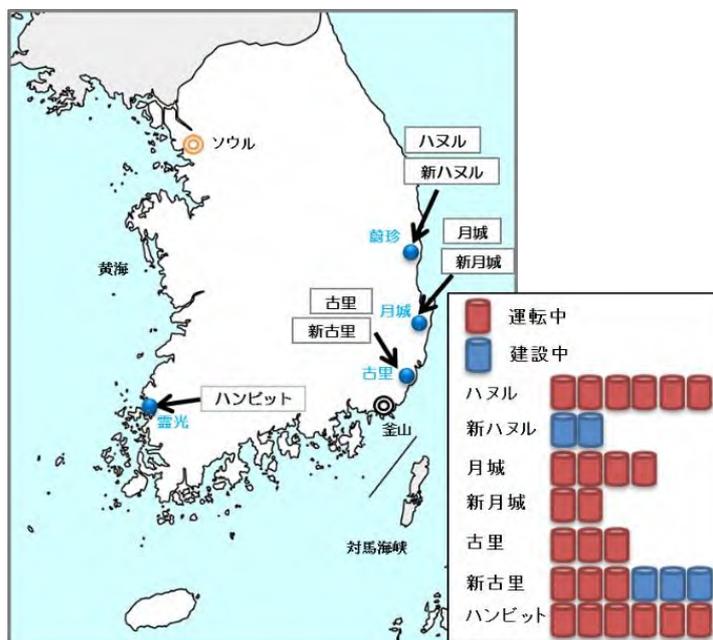
KHNP は、早期閉鎖を決定した月城 1 号機の燃料取り出し作業を 2018 年 9 月 3 日から 2019 年 1 月 31 日までに行った。2019 年 6 月頃には原子力安全委員会に恒久停止の許可申請を提出する予定である。

古里原子力発電所

2015 年 6 月 16 日、KHNP は、古里 1 号機の 2 回目となる運転期間延長の申請を断念し、政府の勧告を受け入れて恒久停止（廃炉）とする決定を下した。古里 1 号機は、韓国で廃止措置に入る最初の原子炉となる*。

KHNP は 2016 年 6 月に古里 1 号機の恒久停止を求める申請書を原子力安全委員会（NSSC）に提出し、2017 年 6 月 9 日に NSSC が古里 1 号機の恒久停止を承認した*。KHNP は、古里 1 号機の恒久停止後 5 年以内に廃止措置計画を提出する必要がある、NSSC はこの計画をもとに廃止措置について決定を行うこととなる。

* これを受けて同発電所 1 号機は、2017 年 6 月 18 日が最後の稼働日となった。



(2)建設・計画中の原子炉

建設中の原子炉

現在、5 基の原子炉（新古里 4、5、6 号機、新ハヌル 1、2 号機）が建設中である。

・新古里原子力発電所 4 号機 (APR-1400)

2009 年 8 月に新古里 4 号機の建設が始まり、2011 年 7 月 18 日に原子炉容器が設置された。2013 年 4 月に発覚された品質証明書偽造問題により、新古里 3 号機と同様、ケーブルが 2014 年末までに全面交換された。また、同発電所 4 号機は 2015 年にコールド試験、2016 年にホット試験を完了した。同発電所 4 号機の商業運転開始は 2017 年末の予定とされていたが、2017 年 8 月 10 日、KHNP は、4 号機の商業運転開始を当初の予定から 10 か月遅れの 2018 年 9 月にすると発表した。その後、地震に関連する安全性の強化等により作業期間がさらに延長され、2018 年 10 月に MOTIE は 2019 年 8 月運転開始予定と発表した。2019 年 2 月 1 日に NSSC が 4 号機の運転許可を承認した。

・新古里原子力発電所 5、6 号機 (いずれも APR-1400)

2016 年 6 月 23 日に NSSC が建設を承認した。これを受けて 2016 年 6 月 28 日に基礎掘削が始まり、同発電所 5、6 号機はそれぞれ 2021 年 3 月と 2022 年 3 月に運転開始の予定であった。

しかし、2017 年 6 月末に、文大統領が同発電所 5、6 号機の建設を中止させる行政命令 (administrative order) を発令したため、2017 年 7 月 14 日に KHNP は 2 基の建設について一時中断することを決定した。政府は、公論調査を通じて公論化委員会に 2 基の建設の最終決定を任せることとし、調査期間中に一時的な工事中断を決定した。KHNP は、この一時中断により、設備や建設サイトを維持するために 1,000 億ウォン (8,800 万ドル) の費用が掛かると想定した。

2017 年 10 月 20 日に、公論化委員会はこれら 2 基の建設再開を勧告し、文大統領は 10 月 22 日の段階で勧告に従う意向を示し、10 月 24 日に、産業通商資源部 (MOTIE) は、同発電所 5、6 号機の建設再開が決定したことを公式に発表した。

最初のコンクリート打設は、新古里 5 号機が 2017 年 4 月に、6 号機は 2018 年 9 月に行われた。竣工時期は、新古里 5 号機が 2022 年 3 月、6 号機が 2023 年 3 月を見込んでいる。新古里 5、6 号機は、大型民間航空機の衝突にも耐えられるように原子炉建屋等のコンクリートの厚みを増強したほか、電源なしで作動可能な水素ガス除去設備を設置するなど、安全性を大幅に強化したという。2 基の総工費は、8 兆 6,000 億ウォンである。

・新ハヌル原子力発電所 1、2 号機 (いずれも APR-1400)

新ハヌル 1 号機については、2012 年 7 月 21 日に最初のコンクリート打設が行われ、建設が開始された。2014 年 5 月に原子炉容器が設置され、2016 年 11 月 17 日に水圧試験が完了した*。

新ハヌル 2 号機については、2013 年 6 月 19 日に最初のコンクリート打設が行われ、建設が開始された。2015 年 4 月には原子炉容器が設置されている。工事は 2018 年初めに完了しているものの、2016 年慶州地震と 2017 年浦項地震等による安全関連指針が強化されたことにより、規制機関の審査に時間がかかり、運転開始時期は当初計画より遅れている。

計画中の原子炉

KHNP には、140 万 kWe の原子炉 (2 基) と 150 万 kWe の原子炉 (4 基)、合わせて 6 基を

建設する計画があったが、新政府の脱原子力政策により、2018年6月に新しいサイト(天地(チョンジ)、大津(テジン))での4基(150万kW)の建設計画は中止し、新ハヌル3、4号機(140万kW)の建設可否については、現在工事がある程度進んでいるため綿密な検討を行う上で、決定することとした。

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	HANBIT-1 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	90.0	95.0	1986.08.25
2	HANBIT-2 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	90.0	95.0	1987.06.10
3	HANBIT-3 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	95.0	100.0	1995.03.31
4	HANBIT-4 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	95.0	100.0	1996.01.01
5	HANBIT-5 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	95.0	100.0	2002.05.21
6	HANBIT-6 (ハンビット)	PWR	運転中	Jeollanam-do	95.0	100.0	2002.12.24
7	HANUL-1 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	92.0	95.0	1988.09.10
8	HANUL-2 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	92.0	95.0	1989.09.30
9	HANUL-3 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	1998.08.11
10	HANUL-4 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	1999.12.31
11	HANUL-5 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	2004.07.29
12	HANUL-6 (ハヌル)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	2005.04.22
13	KORI-2 (古里)	PWR	運転中	Busan	60.5	65.0	1983.07.25
14	KORI-3 (古里)	PWR	運転中	Busan	89.5	95.0	1985.09.30
15	KORI-4 (古里)	PWR	運転中	Busan	89.5	95.0	1986.04.29
16	SHIN-KORI-1 (新古里)	PWR	運転中	Busan	95.0	100.0	2011.02.28
17	SHIN-KORI-2 (新古里)	PWR	運転中	Busan	95.0	100.0	2012.07.20
18	SHIN-KORI-3 (新古里)	PWR	運転中	Ulsan	135.0	140.0	2016.12.20
19	SHIN-WOLSONG-1 (新月城)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	2012.07.31
20	SHIN-WOLSONG-2 (新月城)	PWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	95.0	100.0	2015.07.24
21	WOLSONG-1 (月城)	PHWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	62.9	67.9	1983.04.22
22	WOLSONG-2 (月城)	PHWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	65.0	70.0	1997.07.01
23	WOLSONG-3 (月城)	PHWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	65.0	70.0	1998.07.01
24	WOLSONG-4 (月城)	PHWR	運転中	Gyeongsangbuk-do	65.0	70.0	1999.10.01
25	SHIN-HANUL-1 (新ハヌル)	PWR	建設中	Gyeongsangbuk-do	134.0	140.0	-
26	SHIN-HANUL-2 (新ハヌル)	PWR	建設中	Gyeongsangbuk-do	134.0	140.0	-
27	SHIN-KORI-4 (新古里)	PWR	建設中	Ulsan	135.0	140.0	-
28	SHIN-KORI-5 (新古里)	PWR	建設中	Ulsan	135.0	140.0	-
29	SHIN-KORI-6 (新古里)	PWR	建設中	Ulsan	135.0	140.0	-
30	KORI-1 (古里)	PWR	恒久停止	Busan	55.6	58.7	1978.04.29
31	SHIN-HANUL-3 (新ハヌル)	PWR	計画中	Gyeongsangbuk-do	135.0	140.0	
32	SHIN-HANUL-4 (新ハヌル)	PWR	計画中	Gyeongsangbuk-do	135.0	140.0	
33	CHEOUN-JI-1 (チョンジ)	PWR	計画中止	Gyeongsangbuk-do Ulsan	-	150.0	-
34	CHEOUN-JI-2 (チョンジ)	PWR	計画中止	Gyeongsangbuk-do Ulsan	-	150.0	-

35	TAEJIN-1 (テジン)	PWR	計画中止	Kangwon-do	-	150.0	
36	TAEJIN-2 (テジン)	PWR	計画中止	Kangwon-do	-	150.0	

2 国際協力動向

2.1 二国間原子力協力関係

<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	2009年6月22日署名、2010年1月12日発効
アルゼンチン	原子力平和利用に関する協力協定	1996年6月6日署名、1997年9月19日発効 有効期間は10年間で、一方が終了を通知しない限り5年毎に自動更新される。
	原子力発電に関する協力覚書	2010年9月16日締結
インド	原子力平和利用に関する協力協定	2011年7月25日署名、2011年10月12日発効
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4日署名、2011年10月24日発効
ウクライナ	原子力平和利用に関する協力協定	2001年7月23日署名、2007年6月11日発効
英国	原子力平和利用に関する協力協定	1991年11月27日署名、同日発効
エジプト	原子力平和利用に関する協力協定	2001年8月14日署名、2002年6月24日発効
	原子力協力に関する了解覚書	2013年5月9日署名
オーストラリア	原子力平和利用に関する協力協定および核物質移転に関する協力協定	1979年5月2日署名、同日発効 1997年8月11日改定、同年11月14日発効
カザフスタン	原子力平和利用に関する協力協定	2004年9月20日署名、2010年8月23日発効
カタール	原子力分野の人材育成及び研究開発に関する協力覚書	2015年3月8日署名
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	1976年1月26日署名、同日発効
サウジアラビア	原子力平和利用に関する協力協定	2011年11月15日署名、2012年8月14日発効
スロベニア	原子力安全分野の情報交換および協力に関する取決め	2000年1月7日署名（韓国政府とスロベニア原子力安全庁（SNSA））有効期間は5年間で、両者の書面による合意により更新が可能。
チェコ	原子力平和利用に関する協力協定	2001年3月16日署名、同年6月1日発効
中国	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
チリ	原子力平和利用に関する協力協定	2002年11月12日署名、2006年9月3日発効
ドイツ	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
トルコ	原子力平和利用に関する協力協定	1998年10月26日署名、1999年6月4日発効
日本	原子力平和利用に関する協力協定	2010年12月20日署名、2012年1月21日発効
ハンガリー	原子力平和利用に関する協力協定	2013年10月18日署名、2014年1月18日発効
フィンランド	原子力平和利用に関する協力協定	2013年10月24日署名
フランス	原子力平和利用に関する協力協定	1981年4月4日署名、同日発効
ブラジル	原子力平和利用に関する協力協定	2001年1月18日署名、2005年7月25日発効
米国	特定の原子力の研究・訓練の機器・物質の調達支援提供に関する合意	1960年10月14日と11月18日付の覚書を取り交わし、11月18日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	1972年11月24日署名、1973年3月19日発効 （発効日から41年間有効） 1974年5月15日修正、6月16日発効 2014年3月、満期を2016年3月19日まで2年間延長。

		改定協定に2015年6月15日署名、同年11月25日発効（発効日から20年間有効）
ベトナム	原子力平和利用に関する協力協定	1996年11月20日署名、1997年1月6日発効
ベルギー	原子力平和利用に関する協力協定	1981年3月3日署名、同日発効
ポーランド	原子力協力覚書	2010年8月13日締結（知識経済部（MKE）とポーランド経済省）
南アフリカ	原子力平和利用に関する協力協定	2010年10月8日署名、2011年2月24日発効
メキシコ	原子力平和利用に関する協力協定	2012年6月17日署名、2013年7月14日発効
モンゴル	原子力協力覚書	2011年3月24日署名（教育科学技術部（MEST）とモンゴル原子力庁（NEA））
ヨルダン	原子力平和利用に関する協力協定	2008年12月1日署名、2009年5月5日発効
ルーマニア	原子力平和利用に関する協力協定	2004年2月3日署名、同年9月6日発効
ロシア	原子力平和利用に関する協力協定	1999年5月26日署名、同年10月8日発効

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA：1957年8月8日加盟
- ・ 経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）
- ・ 国連科学委員会（UNSCEAR）：2011年から常任メンバーとして参加

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1975年4月23日発効
- ・ IAEA 保障措置協定：1975年11月14日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：1999年6月21日署名、2004年2月19日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996年9月24日署名、1999年9月24日批准
- ・ 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：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：1990年7月9日発効
- ・ 原子力事故援助条約：1990年7月9日発効
- ・ 原子力安全条約：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条約：2002年9月16日批准

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約：1987年2月8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）
- ・ IAEA が主催する革新的原子炉・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（GNPP）より改組）
- ・ アジア原子力協力フォーラム（FNCA）
- ・ 国際熱核融合実験炉（ITER）

2.3 人材育成に関する協力の状況

原子力輸出実績の豊富な国との協力

2016年4月20日、韓国原子力産業会議（KAIF）とロスアトム社の子会社であるロスアトム・インターナショナル・ネットワーク（RAIN）は、両国の原子力産業間の対話を促進することを目的とした了解覚書（MOU）に署名した。このMOUにより両者は、定期的に情報交換を行い、また原子力技術のパブリックアクセプタンスに向けた協力を行うとともに、原子力産業における人材育成で協力していくこととなる。

原子力発電所の新規導入を志向する国々に対する協力

韓国は、原子力発電所の新規導入を志向する国々に対して、人材育成等に関する協力を国家レベルで組織的に行っている。

アンゴラに関しては、2016年6月9日、駐韓アンゴラ大使が韓国電力国際原子力大学院大学（KINGS）を訪問し、アンゴラでの原子力発電導入に備えた人材育成に関して両者が協力していくことで合意した*。

* KINGSに在学中の海外留学生の中ではアフリカ出身者が半分以上（59名のうち33名）を占めており、アンゴラはKINGSに博士課程の学生を派遣することを検討していくとしている。

UAEに対しては同国での原子炉建設プロジェクトの一環として、KAIST（韓国科学技術院）が2010年7月に、KUSTAR-KAIST教育研究センターをカリファ科学技術研究大学（KUSTAR）に設置し、UAEとの教育研究協力と研究開発人材の養成事業に取り組んでいる*1。また2014年5月に朴槿恵大統領（当時）がUAEを訪問した際に締結されたMOUに基づいて、人材養成のために毎年両国の大学生を原子力産業施設に派遣するインターンシップ教育が実施されている*2。

*1 2014年1月には、サウジアラビアのアブドラ国王原子力・再生エネルギー都市（K.A.CARE）等を対象とした原子力技術教育プログラムを開始し、基礎核物理、放射線応用、原子炉設計及び安全など、原子力工学の全般にわたる講座を行った。

*2 2016年8月18日、「第1次UAE大学生インターンシッププログラム」の修了式が韓国で開催された。同プログラムにおいてUAEカリファ科学技術大学などの大学生10名は、7月11日から8月17日までの6週間にわたって、韓国電力公社やKHNPなどの原子力発電所の関連機関で現場実習等の実務を中心とした教育を受けた。

サウジアラビアに対しては、同国における韓国製小型モジュール炉（SMART）の導入に向けた予備的プロジェクト（PPE：Pre-Project Engineering）事業*の一環として、サウジアラビアの原子力研究者を対象とした原子力人材育成プログラムが行われている。

* K.A.CAREとKAERIは2015年9月2日にSMARTをサウジアラビアに導入するための予備的プロジェクト（PPE）の実施に関する協約の締結をしている。

ベトナムに対しては、2014年11月末、KHNPがOPR-1000の運転・性能試験等に関する教育・研究用プログラムをダラット大学で始めた*。ダラット大学はベトナムの原子力分野の人材養成機関の役割を担っているため、今回の支援の対象に選定されたという。

* KHNPの中央研究院が支援する同プロジェクトの費用は、約200万ドルである。

南アフリカに対しては、2014年4月、韓国原子力研究院（KAERI）原子力教育センターとノースウェスト大学（NWU：North-West University）が原子力分野の人材育成に向けた教育協力強化に関する業務協定を締結している。

韓国国内の学生向け

2014年5月に朴槿恵大統領（当時）がUAEを訪問した際に締結されたMOUに基づいて、人材育成のために毎年両国の大学生を原子力産業施設に派遣するインターンシップ教育が実施されている。2015年、2016年に韓国の大学生を対象に行われた首長国原子力会社（ENEC）インターンシッププログラムには、2回あわせて57名が派遣され、約2か月間の実習を行った。3回目となる韓国の大学生へのインターンシップ教育は9月に募集を開始し、2017年1月から2か月間にわたりUAEの原子力発電所建設現場に学生が派遣された。

2018年7月23日、科学技術情報通信部（MSIT）は、原子力研究開発事業推進委員会を開催し、未来原子力技術開発に必要な専門人材を本格的に養成していくことを決定したと発表した。MSITは、今年に新設される原子力安全研究専門人材養成事業と大学の未来原子力研究センターへの支援を通じて、原子力安全、解体、廃棄物管理等の専門人材を2021年まで4年間にわたり800名を育成していく計画である。原子力安全研究専門人材養成事業では、安全研究分野の人材育成のために5つの教育機関を選定し、就業と連携した現場中心の安全技術専門教育を支援する。

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・権限・活動等
原子力振興委員会 (AEC)	<ul style="list-style-type: none"> 1958年原子力法によって「原子力委員会」として設置された。 2011年10月原子力振興法により現在の名称に変更された。 委員長は国務総理、委員は企画財政部、未来創造科学部、外交部、産業通商資源部等の各長官と委員長の推薦を受けて大統領に任命された者。 以下の事項について審議・決定を行う。 原子力利用に関する調整・連携、原子力推進計画、原子力利用支出の予測および配分計画、原子力利用のための研究者・エンジニアの育成、放射性廃棄物の管理方法、使用済み核燃料の処理方法
産業通商資源部 (MOTIE)	<ul style="list-style-type: none"> 2013年3月の組織再編により知識経済部から現在の名称に変更された。 エネルギー、資源、産業、貿易、通商交渉、FTAの政策を担当する中央行政機関。原子力関連の業務はエネルギー資源室で担当する。
科学技術情報通信部 (MSIT)	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術政策と情報通信技術に関する政策を担当する中央行政機関。2017年7月に未来創造科学部（MSIP）から科学技術情報通信部（MSIT）へと改称した。 [原子力関連の部署] －研究開発政策室 原子力研究開発課：中長期原子力政策の策定・推進、原子力研究開発・研究基盤構築、研究用原子炉運営及び廃炉対策の策定、放射線研究開発・研究規範構築 「1995年原子力法」の規定により、1997年以降5年毎に「包括的原子力推進計画（CNEPP）」を策定している。
原子力安全委員会 (NSSC)	<ul style="list-style-type: none"> 「1958年原子力法」の規定により、旧原子力安全委員会（NSC）は教育科学技術部（MEST）の管轄下に設置されていた。福島事故後、2011年に大統領直轄の組織として改組された後、2013年3月の政府組織法の改定に伴

	<p>い、現在は国務総理所属機関である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全規制に関する重要事項を決定する機関であり、安全保障業務も担う。
--	--

(1)原子力関連行政

科学技術情報通信部（MSIT）は、原子力研究開発、原子力安全、解体研究開発、使用済み燃料処理技術等を担当している。主な関連部署は研究開発政策室内の原子力研究開発課である。2017年7月に未来創造科学部（MSIP）から科学技術情報通信部（MSIT）へと改称された。

原子力発電業務と原子力輸出等の支援を担当しているのは、産業通商資源部（MOTIE）である。また、原子力技術開発、原子力発電所の安定的運営、放射性廃棄物管理および技術開発の業務も担っている。エネルギー資源室内の原発産業政策課、原発産業管理課、原発輸出振興課、原発環境課で原子力関連業務を担当している。

(2)原子力規制機関

原子力安全規制は、原子力安全委員会（NSSC）が担っている。

福島事故直後の組織改革

福島事故を受け原子力安全強化がさらに要求されたことから、李大統領（当時）は、福島事故直後の2011年3月18日に、関係閣僚および原子力関係の専門家を招集、可及的速やかに独立した原子力規制組織を設置するよう指示し、国会にも全面協力を求めた。2011年10月26日に、独立した機関として原子力の安全性を担当する新たな原子力安全委員会が発足した。1997年に当時の科学技術部（MOST）傘下に発足した旧原子力安全委員会は非常設の諮問委員会であったが、新組織は大統領直属の常設行政委員会に改組され、実質的な行政権限が与えられた。IAEAの総合的規制評価サービス（IRRS）（2011年7月10～22日実施）の指摘への対応と、福島事故後に高まった国民の原子力の安全性に対する懸念がこの新組織の発足を後押しし、新組織は原子炉関係施設の検査や規制以外に安全保障業務も担うこととなった。

これは原子力の安全性を担う組織としての独立性、専門性および透明性の強化と原子力の安全管理体制の再構築を目的とする改革であった。英語名称は、NSC（Nuclear Safety Committee）からNSSC（Nuclear Safety and Security Committee）と改称された。

なお、原子力安全委員会を技術的にサポートする韓国原子力安全技術院（KINS）と韓国原子力統制技術院（KINAC）は、2011年10月の改組に伴い教育科学技術部（MEST）から原子力安全委員会の下へと移管された。

関連法令の改正

常設原子力安全委員会の設置に伴い、次の通り、関連法令の制定と改正が行われた。

①原子力安全委員会の設置及び運営に関する法律

- ・安全委員会は大統領の下に設置され、他省庁と同じく中央行政機関として扱われる
- ・事務局が置かれ、必要に応じて専門委員会も設置される

②原子力法の改正

- ・ 原子力の利用と安全の全般について定めていた原子力法が改正され、原子力振興法と原子力安全法が制定された

改正前	原子力法	<p><原子力の利用> 原子力振興総合計画の策定及び施行、原子力研究開発事業、原子力研究開発基金等を規定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線及び放射性同位元素利用振興法 ・ 核融合エネルギー開発振興法 ・ その他
		<p><原子力の安全規制> 原子力施設の建設や運営許可の要件、運営に関する安全措置義務等を規定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力施設等の防護及び放射能防災対策法 ・ 放射性廃棄物管理法 ・ その他
改正後	原子力振興法	<p><原子力の利用> 原子炉及び関連施設の建設及び運営、核原料物質及び核燃料物質の精錬、加工及び利用、放射性同位元素及び放射線発生装置の生産、販売及び利用、放射性廃棄物の貯蔵、処理並びに処分施設及びその付属施設の建設及び運営の許認可</p>
	原子力安全法	<p><原子力の安全規制></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 韓国原子力安全技術院法 ・ 原子力施設等の防護及び放射能防災対策法 ・ 生活周辺放射線安全管理法

<原子力安全法の内容>

- ・ 原子力安全委員会は5年ごとに「包括的原子力安全推進計画」を策定する
- ・ 原子力安全委員会の監督下に原子力安全の専門機関を置くことができる
- ・ 原子力安全規制全般を新安全委員会が統括する

③韓国原子力安全技術院法

- ・ KINAC の設置根拠は、原子力安全委員会の独立設置に伴い原子力法から原子力安全法へと移行
- ・ 放射線災害から国民を保護し、公共の安全と環境保全に寄与するという同院の設置目的に変更はない

④原子力施設等の防護及び放射能防災対策法

- ・ 中央放射能防災対策本部長が、教科部長官から原子力安全委員会委員長へと変更
- ・ 放射線災害の予防及び発生時の効率的な処理等の目的自体に変更はない
- ・ ただし、「放射能事故及び汚染が発生またはそのおそれがあるときは、国民の生命及び健康または環境を保護するため、原子力安全委員会は緊急措置を行うことができる」との条項が新設された

⑤生活周辺放射線安全管理法

- ・ 生活環境の中で受ける放射線に対する安全管理を目的とし、原子力安全委員会が「生活周辺放射線防護計画」を5年ごとに策定すること等が規定された

2013年の政権交代における組織再改革

2013年2月に朴槿恵政権に移行してから、2013年3月22日に政府組織法が改定され、NSSCは大統領直属（長官級委員会）から国務総理所属（次官級委員会）に改組された。現行の通り合

意制中央行政機関としての独立性は維持されたまま、未来創造科学部（MSIP）（当時）の下に置かれることとなった。

新しい原子力安全委員会（NSSC）は、委員長（次官級）、副委員長及び7名の非常任委員（任期3年で、法律、人文社会、科学技術、公共の安全、環境、保健物理などの各分野から任命された人）で構成されており、NSSC事務局は、現在2局8課2チーム体制となり、原子力安全、セキュリティおよび核不拡散を担当する。

新組織が担う業務

新しい原子力安全委員会は、次の業務を担う。

- ・原子力安全
原子力安全総合計画の策定
原子炉及び関連施設、放射性物質、放射性廃棄物処分施設などの許認可
検査等の安全規制
- ・核セキュリティ
国内外の原子力事故に備えた放射能災害管理システムやその他の脅威から、原子力施設等を保護する核安全保障体制の構築
- ・核不拡散・核物質防護
国際核不拡散政策の実施と核物質、設備等の輸出入管理等

<原子力損害賠償制度>

(1)原子力損害賠償制度の変遷

韓国の原子力損害賠償法は、被害者の適切な保護および原子力産業の健全な成長を目的として、1969年に制定され、1975年、2001年、2013年、2015年、2016年に改正されている。

1975年の主要な改正点は以下の通りである。

- ・原子力施設または原子力船1基あたりの最高賠償責任額を15億ウォンから30億ウォンに引き上げた。原子力施設の種類によって最高賠償責任額は異なり、例えば熱出力1万kW以上の原子炉は30億ウォン、熱出力1kW以下の原子炉は1,000万ウォンと設定された。

2001年の主要な改正点は以下の通りである。2001年の改正は、ウィーン条約改正議定書に含まれる原則を反映させるために行われた。

- ・原子力損害の定義が拡大され、「原子力損害の民事責任に関するウィーン条約改正議定書」（1997年）の定義に沿った。
- ・同法が適用される地理的範囲が拡大され、韓国の領土内に限らず排他的経済水域（EEZ）内で発生した原子力事故に起因する原子力損害にも適用されることになった。
- ・有限責任の原則が導入され、原子力運転者の賠償責任額は3億SDR（国際通貨基金（IMF）が定義する特別引出権）と規定された。
- ・原子力事業者が担保すべき損害賠償準備金の最低額が引き上げられ、賠償責任額と同額と規定された。

- ・新たに損害賠償請求の時効期間が規定された。事故発生日から起算し、人的損傷・疾病・死亡の場合は30年、その他の損害の場合は10年と規定された。

2015年の主要な改正点は以下の通りである。

- ・2015年1月から原子力損害賠償法施行令が改定され、原子力事業者の責任賠償額が1事故当たり500億ウォンから5,000億ウォンへ引き上げられることになった。既存の保険措置額はサイト毎に500億ウォンであったため、実質的な補償対策にならないという指摘があったためである。

2016年の主要な改正点は以下の通りである。

- ・罰金を懲役1年当たり1,000万ウォンの比率で改定し、現在の物価水準を反映して料料の金額(50万ウォン以下から500万ウォン以下へ)を現実に即したものに変更した。(第19条、第20条)

(2) 現行の原子力損害賠償制度

現行の原子力損害賠償法の概要は以下の通りである。

原子力損害賠償法は原子力損害を、「核燃料物質の核分裂反応過程、核燃料物質または核燃料物質に汚染された物質による放射線影響、あるいはかかる物質の毒性により発生したコストおよび損害(環境の著しい損傷に起因する経済的利益の損失を含む)」と定義し、原子力事業者またはその従業員がサービス中に被った損害は除外している(第2条第2項)。同法は韓国の領域(領海を含む)およびEEZ内で発生した原子力事故に起因する原子力損害に適用される(第2条の2)。

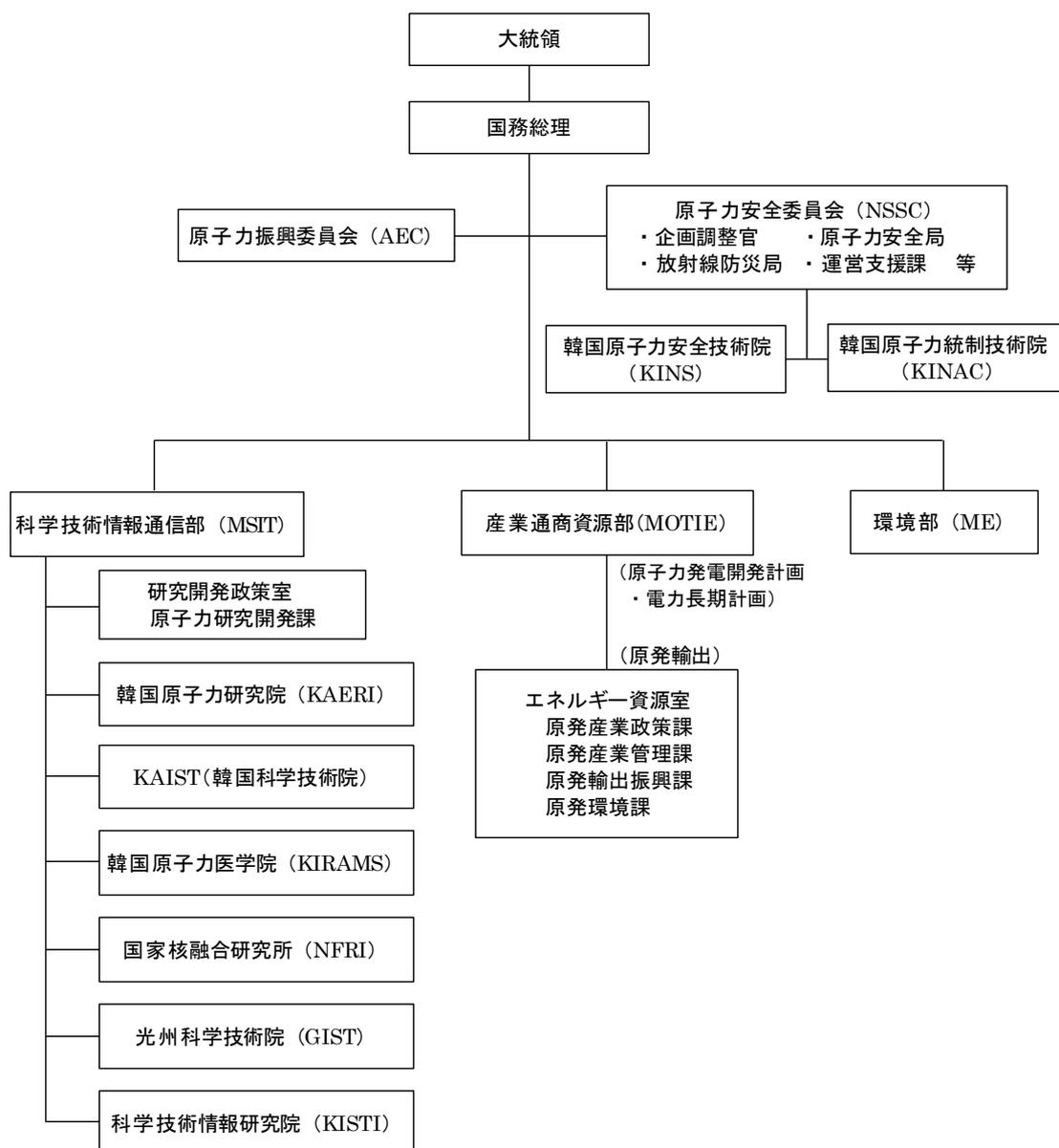
原子力事業者は原子炉の運転に起因する原子力損害に対する賠償責任を有するが、国家間紛争、内戦または暴動に起因する損害に対する賠償責任は問われない(第3条第1項)。また、原子力事業者間の核燃料物質又はそれにより汚染されたものの輸送中に発生した損害の賠償責任は、当該物質を送る原子力事業者に課される。但し、その損害賠償責任に関して原子力事業者の間に特約がある場合にはその特約に従う(第3条第1項)。第三者の故意の作為または重大な過失により損害が発生した場合、当該損害に対して賠償金を支払った原子力事業者は損害賠償責任を有する者に対し、求償権を行使することができる(第4条第1項)。

原子力事故1件あたりの原子力事業者の最高賠償責任額は3億SDRと規定されている。しかし、原子力事業者の故意の作為または不作為によって発生した損害については、この規定は適用されない(第3条の2)。原子力事業者は、原子力損害を賠償するために必要な措置を行う前に原子炉の運転等はできない(第5条第1項)。損害賠償措置は、原子力損害賠償責任保険契約及び原子力損害賠償補償契約の締結又は供託とする(第5条第2項)。準備金の上限額は、第3条の2に規定される賠償責任額(3億SDR)と規定されている(第6条第1項)。原子力事業者が支払うべき賠償額が準備金の残高を超過している場合は、必要に応じて政府が原子力事業者に対し必要な支援を行う(第14条第1項)。第5条第2項で規定される損害補償契約は、損害賠償契約では保証されない原子力損害賠償の際、政府が運転者を補償することに合意するものである。またこの契約により運転者は、政府に対して補償料を支払うことに合意するものとする(第9

条第 1 項)。

原子力損害の被害者は、かかる被害者またはその代理人がかかる被害を認識し、かかる被害を及ぼした者を特定した日から起算して 3 年以内に損害賠償請求権を行使しなければならない(第 13 条の 2 第 1 項)。損害賠償請求権は原子力事故の発生日から起算して 10 年間有効だが、人的損傷・疾病発生・死亡の場合は 30 年間有効となる (第 13 条の 2 第 2 項)。

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

<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
韓国原子力研究院 (KAERI : Korea Atomic Energy Research Institute) https://www.kaeri.re.kr/english/	・ 科学技術情報通信部 (MSIT) の傘下であり、原子力基礎研究、原子力安全研究、韓国新型液体金属炉 (KALIMER) 開発、新型炉技術開発、先進燃料技術開発、バックエンド研究開発を行っている。
韓国原子力安全技術院 (KINS : Korea Institute of Nuclear Safety) http://www.kins.re.kr/en/	・ 科学技術情報通信部 (MSIT) の傘下であり、国内の原子力施設の安全審査・検査、安全基準の設定などを実施する原子力規制機関であり、主に規制研究の実施を通じて原子力研究開発に関与している。規制基準・技術の開発、規制要件枠組みの構築、放射線安全規制技術の開発を行っている。
KAIST (韓国科学技術院 : Korea Advanced Institute of Science and Technology) http://www.kaist.edu/html/en/index.html	・ 科学技術情報通信部 (MSIT) の傘下であり、科学者・技術者の教育・訓練、および政府による中長期的な科学技術関連研究を使命としており、大学・大学院・研究所を擁する。 ・ 原子力・量子工学科の下に核物質研究室、原子力環境工学研究室、原子炉解析・粒子輸送研究室、原子力システム設計・安全研究室、原子力・水系システム研究室、原子力計装・情報システム研究室、放射線検知・医学画像研究所、中性子拡散・ナノマテリアル研究室、量子ビーム研究室等がある。

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

韓国原子力研究院 (KAERI) が所有・運転する研究炉 HANARO (3 万 kWt の軽水炉)、および慶熙大学が所有し同大学の原子炉センター (KHUREC) が運転する教育訓練用原子炉 AGN-201K の計 2 基の研究炉が運転中である。また、KAERI は、釜山市機張郡に新たな研究炉 (機張研究炉 (KJRR)、1.5 万 kWt) を建設する計画を進めている。

・ HANARO

HANARO では、RI 製造、中性子放射化分析、材料試験、中性子核変換ドーピング、燃料試験、ビーム実験、CANDU 燃料照射等が実施されている。HANARO は 2014 年 7 月から運転が停止され、2017 年 11 月まで福島事故後の対策として耐震補強工事が行われた。2017 年 12 月 5 日に再稼働したが、数日後の 12 月 11 日に手動停止したため、NSSC による原子炉の安全性影響評価に関する現場点検が行われた。しかし、その後も再稼働と停止を繰り返している。

NSSC は、2018 年 7 月 30 日に原子炉停止棒の位置異常信号*により自動停止していた研究炉 HANARO の再稼働を 2018 年 11 月 14 日に承認した。NSSC は、現地調査団を KAERI に派遣し、原子炉安全性影響評価に対する現場点検を行い、KAERI の再発防止対策の適切性および HANARO が安全に運営できることを確認した。NSSC は、1 年の間に HANARO が 2 回も計画外停止したことから、HANARO の全般的な運営および安全管理等に関する点検が必要と判断し、特別点検を 11 月中に開始するとした。

* 今回の自動停止の原因は、停止棒の駆動系統に空気を供給する減圧弁の出口圧力が異物により減少したことによる停止棒の落下であった。KAERI は、減圧弁の交換と点検手続書の改定等の改善を行った。

・AGN-201K

AGN-201Kは、1976年に米国コロラド大学から寄贈された実験用原子炉AGN-201を改良したものであり、均質炉（SUPO、減速材としてポリエチレンを使用）である。AGN-201Kでは、中性子用のコリメータの製造、熱中性子挙動解析等が行われている。

計画中の研究炉（KJRR）

KAERIでは、医療用および産業用の放射性同位元素の生産を主な目的とする新しい研究炉を建設する計画が進められている。機張研究炉（KJRR）*と呼ばれるこの研究炉は、ウランモリブデン（U-Mo）燃料を使用する熱出力1.5万kWtの開放プール型である。KAERIは、2012年4月に機張研究炉構築事業を公式に着手し、2014年11月にNSSCに建設許可を申請した。NSSCは、建設許可の申請時に提出された書類を1年間検討した後、2015年11月から建設許可審査に入った。約18か月が所要する発電用原子炉の建設許可審査期間を考慮し、2017年5月頃にはKJRRの建設許可を得て、着工可能と予想されていたが、当初の計画より遅れている。その理由は、2016年、2017年に慶州地域で発生した地震により安全規制が強化されたためである。NSSCは、2019年2月13日にKJRRの建設許可に関してKINSが行った審査報告書の素案を公開した。KINSは、KAERIが提出したKJRRの建設許可申請書類（6種）を対象に原子炉および関係施設の安全性について3年8か月（2014年11月～2018年7月）にかけて審査し、その結果をまとめた。この報告書は今後、NSSCの建設許可の審議のための資料として活用されるという。

* 釜山市の北東部にある機張（キジャン）郡の放射線医・科学一般産業団地内に建設予定。

3.5 原子力分野の研究開発に関する公募制度

韓国の科学技術情報通信部（MSIT）は、「未来原子力技術発展戦略」（2017年12月策定）に基づき、原子力安全、核融合、解体、放射線活用技術など将来の原子力技術を育成するための2018年度新規課題を支援することを2018年8月6日に発表した。これに基づき、2018年度原子力および放射線技術開発事業において、原子力安全、核融合、放射線活用技術、放射線廃棄物安全管理技術などの将来の原子力技術をリードする新規課題（合計27個）を選定し、本格的に支援していくとしている。原子力技術開発事業（2018～2021年）では、原子力安全、核融合、解体、放射線廃棄物管理等の分野で挑戦的かつ革新的な10個の研究課題を選定し、課題ごとに年間5億ウォン相当の支援を行う計画である。放射線技術開発事業では、17個の課題を選定し、社会的懸案事項の解決や高付加価値の創出可能な研究に対して支援していくとしている。

インド

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>

インドのエネルギー政策は、電力省、石炭省、石油・天然ガス省、新・再生可能エネルギー省、原子力庁（DAE）とその他の政府委員会・機関が担当する。インド政策委員会（NITI 委員会）*がエネルギーに関する 15 年ビジョン、7 年の中間戦略、3 年のアクションプランを策定する。

* 2015 年 1 月 1 日に設立された。前身はインド計画委員会（Planning Commission）である。NITI 委員会は首相が議長を務め、州首相、連邦直轄領の副総督が運営評議会委員を務める。

エネルギー政策に関する最近の動き

2016 年 12 月に、インド政府は第 13 次 5 年計画（2017 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日）を策定した。同計画では、2017～2022 年の間に原子力の発電容量を今より 280 万 kW 増やすことを目標としている。また、2017 年 6 月には、「Draft National Energy Policy 2040」を発表し、2030 年までに原子力の発電容量は 2,248 万 kWe に達する見込みであるとしている。DAE 長官兼首相府大臣である J.シン（Jitendra Singh）氏による、議会上院からの質問に対する 2019 年 1 月 3 日付の書面回答においては、2031 年までに 21 基の原子力発電所の運転開始が目標として据えられている。

しかし、2019 年 2 月 6 日に、DAE のシン長官は、2007～2017 年の間に国が目指している原子力発電容量目標を達成できなかったことを明らかにした。インドの原子力発電量の目標値は、第 11 次 5 年計画（2007～2012 年）では 16 万 3,395MUs であり、第 12 次 5 年計画（2012～2017 年）では 24 万 1,748MUs であったが、実際の原子力発電はそれぞれ 10 万 9,642MUs と 18 万 3,488MUs であったという。原因として、国内の燃料生産不足および原子力発電所の建設・運転の遅延を挙げている（なお、これらの数値は、議会上院からの質問に対する書面回答によるものである）。

また、原子力分野への投資を増加させるために、インド政府は 2016 年 5 月 6 日に 2016-2017 会計年度の予算案において包括的計画を作成した。この計画において、2015～2020 年にわたり原子力分野の年間予算として約 300 億ルピー（4 億 5,000 万ドル）を連邦予算から割り当てるとしている。

原子力に関する長期的な方針

長期的な原子力政策としてインドは、国内に豊富に有しているトリウム資源について、資源の有効活用とエネルギー安全保障の観点からトリウム燃料サイクルの実現を目指している。この目標を達成するステップとして、3 段階の燃料サイクルを計画している。（詳細は第 2 章に記述）

原子炉建設を巡る最近の政策動向

2016 年 10 月 19 日、インド政府は、国営企業（PSUs : Public Sector Undertakings）が参画

するジョイント・ベンチャー（JV）において、軽水炉（LWR）の建設計画を実施していくことを決定した。なお、JVによる軽水炉の建設は将来の建設計画を対象としており、クダンクラム原子力発電所5、6号機はすでに融資の交渉が始まっているため対象外である。

また、2017年5月17日に国内に加圧重水炉（PHWR）を新たに10基（各70万kWe）建設することをインド政府は承認した。これにより同国の原子力発電容量が大幅に増加されることになるとしている。同年7月19日には、DAEのシン長官が、下院からの質問に回答する形式（書面）により、内閣が2017年5月に承認していたPHWR10基（各70万kWe）の建設計画の詳細について明らかにした。（詳細は後述）

インド政府は2018年8月8日に、将来のすべての原子力発電所建設プロジェクトにおいて国内民間企業からの部品・設備調達やサービス等の提供の割合を増大させていくと発表した。インド政府は、PHWRとLWRの建設プロジェクトに関連して、すでに民間企業に対して外注作業を開始したという。インド国内で開発されたPHWRで国内民間企業からの調達が行われるほか、外国資本との協力で建設されるLWRにおいても、国内民間企業のシェアを徐々に拡大していくという*。しかし、DAEのシン長官は、「現時点では、原子力発電事業の分野において国内民間企業の直接関与を認めるような、検討中の計画は無い」と述べている。

* ロシア製VVER-1000が運転中のクダンクラム原子力発電所1、2号機では、国内民間企業からの調達は20%であるという。同発電所では2基（3、4号機）が建設中であるほか、5、6号機の建設が計画されている。インド政府は、同発電所全体における国内民間企業からの調達割合は50%を超える予定であるとしている。

その他

2016年2月、政府は、原子力法（Atomic Energy Act）を修正し、インド原子力発電公社（NPCIL）が他の公営企業と合弁会社を設立して、原子力発電と、場合によっては燃料サイクルの他の分野に関与できるようにした。その後、NPCILはインド最大の電力会社であるナショナル・サーマル・パワー（NTPC：National Thermal Power Corporation）社およびインディアン・オイル（Indian Oil Corporation Limited）社と2つの合弁会社（アヌシャクティ・ビジュト・ニガム（Anushakti Vidhyut Nigam Limited）社とNPCIL-インディアン・オイル・ニュークリア・エナジー社（NPCIL-Indian Oil Nuclear Energy Corporation Limited））を立ち上げた。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

インドの国家予算（Union Budget）は、政府が計画した歳出と政府の課税機関からの歳入で構成される。当該年度の4月1日から翌3月31日までを歳入歳出期間とする予算案は、毎年2月の最終日にインド政府から発表される。二院制のインドでは、下院（Lok Sabha）が予算に関する支配権を握っており、政府による発表後1か月の間に歳出が適切に使用されるかなどを審議、予算を修正し、可決して初めて政府は予算を歳出できる。予算審議が終了すると下院は予算案執行のための歳出法案、並びに税の賦課・徴収を実施するための歳入法案を承認し、両法案を上院（Rajya Sabha）に送付し、上院が承認した後、大統領の署名をもって法案が成立する。4月1日までに議会審議が終了しない場合は政府の予算案が執行されるが、審議・了承後は議会

による予算修正案が遡って適用される。

インド原子力庁の予算

インド原子力庁 (DAE) の 2018 年度予算案 (2019 年 4 月～2020 年 3 月) は、以下の通りである。

原子力庁 (DAE) 2019 年度歳出予算 (単位: 1,000 万ルピー)

	予算 2019-2020		
	経常勘定	資本勘定	計
総計	14,758.52	9,409.37	24,167.89
回収	-180.22	-1,302.81	-1,483.03
収入	-5,959.35	...	-5,959.35
正味	8,618.95	8,106.56	16,725.51
研究所の支出			
研究所施設の支出			
1 DAE 事務局	58.05	...	58.05
2 原子力規制委員会 (AERB)	80.00	...	80.00
3 原子力研究所			
3.01 バーバ原子力研究所 (BARC)	2,560.91	...	2,560.91
3.02 インディラ・ガンジー原子力研究センター (IGCAR)	496.67	...	496.67
3.03 ラジャ・ラマナ先進技術センター (RRCAT)	324.83	...	324.83
3.04 可変エネルギーサイクロトロンセンター (VECC)	121.94	...	121.94
3.05 原子力研究所 (AMD)	319.39	...	319.39
研究所合計	3,823.74	...	3,823.74
4 燃料サイクル施設 (NRB)	544.15	...	544.15
5 サービスユニット	396.65	...	396.65
6 放射線・アイソトープ技術局 (BRIT)	97.85	...	97.85
7 管理業務部	0.70	...	0.70
8 核燃料コンプレックス (NFC)			
8.01 予算割当総額	2,551.83	...	2,551.83
8.02 収入 (支出との相殺分)	-2,286.29	...	-2,286.29
8.03 回収 (支出との相殺分)	-70.00	...	-70.00
正味	195.54	...	195.54
9 重水製造施設			
9.01 予算割当総額	67.43	1,183.95	1,251.38
9.02 回収 (支出との相殺分)	...	-1,201.00	-1,201.00
正味	67.43	-17.05	50.38
研究所施設の支出総額	5,264.11	-17.05	5,247.06
中央政府の事業/計画			
研究開発			
10 基礎科学工学研究開発	...	1,320.00	1,320.00
11 高速炉科学技術研究開発	...	271.00	271.00
12 サイクロトロン、加速器、レーザーのための先進技術	...	150.99	150.99
13 探査発掘についての研究開発	...	138.00	138.00
14 他の組織への補助	154.00	...	154.00
研究開発合計	154.00	1,879.99	2,033.99

15	バックエンド燃料サイクル計画	...	440.00	440.00
住宅と近隣開発計画				
16	住宅計画	...	169.01	169.01
17	近隣開発計画 (クダンクラム)	...	...	...
住宅と近隣開発計画総額				
重水施設				
18	重水製造局 (HWB)	...	53.00	53.00
19 原料備蓄				
19.01	予算割当総額	...	1,200.00	1,200.00
19.02	回収 (支出との相殺分)	...	-101.81	-101.81
正味				
20	重水プール管理	...	1,098.19	1,098.19
20.01 予算割当総額				
20.01	予算割当総額	1,300.00	...	1,300.00
20.02 収入 (支出との相殺分)				
20.02	収入 (支出との相殺分)	-1,300.00	...	-1,300.00
正味				
重水施設合計				
...		...	1,151.19	1,151.19
21	放射線・同位体計画	...	110.00	110.00
22	原子力計画	107.00	3.42	110.42
23	核燃料計画	...	170.00	170.00
24	AERB 拡張計画	...	9.45	9.45
25	加速器のための先進技術	...	64.17	64.17
26	DAE 研究開発計画	7.69	250.00	257.69
27	DAE I and M 計画	45.00	55.89	100.89
28	燃料サイクル計画 (FRFCF)	...	610.00	610.00
29 燃料インベントリ				
29.01	予算割当総額	3,154.71	...	3,154.71
29.02	収入 (支出との相殺分)	-2,158.83	...	-2,158.83
正味				
中央政府の事業/計画総額				
		1,258.05	4,527.62	5,785.67
その他の中央政府支出				
独立組織				
30	タタ基礎研究所 (ムンバイ)	...	...	...
31	タタ記念センター (ムンバイ)	...	...	...
32	プラズマ研究所 (ガンディナガル)	...	...	...
33	他の独立組織	2,000.00	...	2,000.00
独立組織合計				
		2,000.00	...	2,000.00
公営企業事業				
34	インド原子力発電公社 (NPCIL)	...	1,665.00	1,665.00
35	インド・ウラン公社	...	122.30	122.30
36	バラティヤ・ナビキヤ・ビジュット・ニガム公社 (BHAVINI)	...	130.00	130.00
公営企業事業合計				
		...	1,917.30	1,917.30
他				
37	IAEA 協力	43.98	...	43.98
その他の中央政府支出総額				
		2,043.98	1,917.30	3,961.28
総計				
		7,834.38	6,137.03	13,971.41

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、2基の加圧水型原子炉（VVER）と2基の沸騰水型原子炉（BWR）、18基の加圧重水炉（PHWR）の計22基が運転中である。

クダンクラム原子力発電所1、2号機

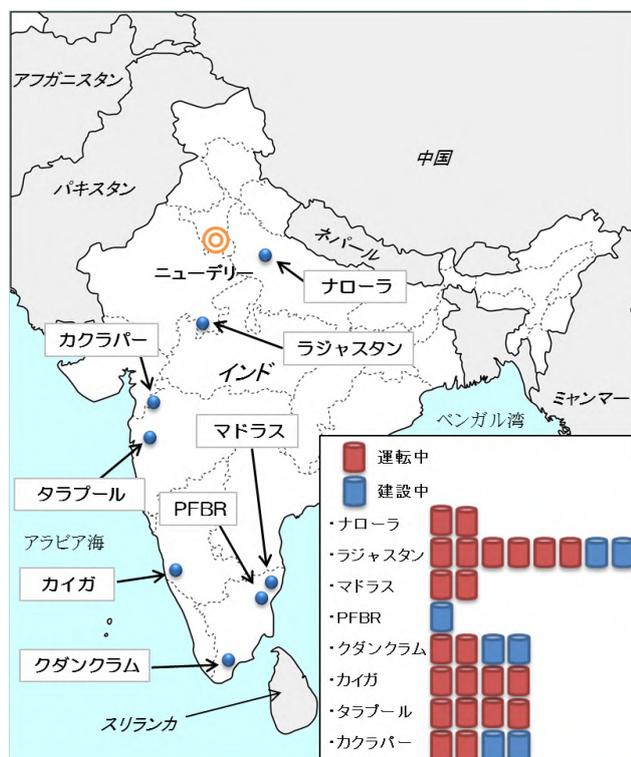
クダンクラム原子力発電所1、2号機は、地元住民の反対等により運転開始が度々延期されていたが、2014年12月に1号機が商業運転を開始した。一方、2015年中の運転開始を予定していた2号機は、遅延が続いていたが2017年3月31日に運転を開始した。

カクラパー原子力発電所1、2号機

カクラパー原子力発電所1、2号機は、冷却材チャンネル（coolant channel）において冷却材が漏洩したことにより、1号機は2016年3月に、2号機は2015年に停止した。この冷却材の漏洩については、2018年8月31日に原子力規制委員会（AERB）が調査結果を公表した。調査結果は、同発電所1、2号機の原子炉内の環状のガス・システム（annulus gas system）*において使用されていた炭酸ガス中の不純物によって冷却材チャンネルの表面に腐食が生じ、そこから冷却材が漏洩したと結論付けている。またAERBは、インド国内のすべてのPHWRを点検したところ、このような腐食については同発電所1、2号機だけの問題であったことを確認した。

* 環状のガスは、PHWRの冷却管と圧力管の間の隙間部（annular region）を通過している。このガス・システムで使用されているガス（二酸化炭素）は、熱い冷却材チャンネルとそれよりは相対的に温度の低いカランドリア管の間における断熱となり、冷却材チャンネルからの熱損失を低減するのに役立つ。

NPCILは2018年8月28日に、同発電所1、2号機においてすべての冷却材チャンネルを交換するための作業が2016年7月より開始されており、2号機についてはすでに交換が完了していることを明らかにした。同年9月17日には、同発電所2号機が再起動し、臨界を達成したとNPCILは発表した。なお、2号機の設備の改修・最新化（R&M: Renovation and Modernisation）作業において、冷却材チャンネル、フィーダー、その他安全設備が更新されており、予定より3か月半早く完了した。



(2)建設・計画中の原子炉

建設中の原子炉

ロシア製のVVERを採用したクダンクラム原子力発電所3、4号機、国産PHWRを採用した

カクラパー原子力発電所 3、4 号機、ラジャスタン原子力発電所 7、8 号機、高速増殖炉 PFBR の計 7 基が建設中であり、原子力発電所建設計画が具体化しているサイトも多数ある。

2017 年 5 月 17 日、インド政府は、国内に PHWR を新たに 10 基（各 70 万 kWe）建設することを承認した。同年 7 月 19 日、DAE のシン長官は、下院からの質問に回答する形式（書面）により、インドの内閣が 5 月に承認していた PHWR 10 基の建設計画の詳細について明らかにした。これによると、カイガ原子力発電所 5、6 号機として 2 基、ゴラクプール原子力発電所 3、4 号機として 2 基、新設のチュタカ（Chutka）原子力発電所に 2 基、同じく新設のマヒ・バーンスワラー（Mahi Banswara）原子力発電所に 4 基が建設される予定である。また、いずれも 2031 年までに完成予定であるという。

DAE のシン長官による 2019 年 1 月の議会上院に対する書面回答においては、マハーラーシュトラ州ジャイタプール、クジャラート州ミティビルディ、アーンドラプラデーシュ州コヴァーダ、西ベンガル州ハリプール、マディヤ・プラデーシュ州 Bhimpur の計 5 サイトに対し、「原則的な」サイト許可を発給済みであることが述べられている。

・クダंकラム（タミルナードゥ州）（Kudankulam）

クダंकラムサイトではロシアの協力のもと、最大で 8 基の VVER を建設することを計画している（内 2 基（1、2 号機）については商業運転を開始している）。

同発電所 3、4 号機については、2014 年 4 月に NPCIL とロシアが建設に関する一般枠組み協定（GFA：General Framework Agreement）を締結した。原子力損害賠償に関する見解の不一致で交渉が難航していたが、両国の交渉により解決され契約に至った。同発電所 3、4 号機には「原子力損害に関する民事責任法」（2010 年）が初めて適用される予定であるが、この法律の適用により建設費用が同発電所 1、2 号機より 2 倍に増額される見込みであるという。当初、2 基の着工時期は 2016 年春頃、運転開始は 2021 年頃と予想されていたが、計画は遅れ、2017 年 6 月 29 日に、同発電所 3、4 号機の最初のコンクリート打設を記念する式典が開催された。これにより、クダंकラム原子力発電所第 II 期建設工事が開始された。

2017 年 6 月 1 日にインドとロシアが、同発電所 5、6 号機の建設に関する GFA と融資に関する議定書（Credit Protocol）に署名した。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。また、この 2 基の建設には 7 年を要するという。

同発電所 5、6 号機建設計画の合意については、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 NPCIL 理事会が、それぞれ承認した。また、7 月 31 日には、NPCIL とロシアの ASE 社は、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。

・カクラパー（クジャラート州）（Kakrapar）

カクラパー原子力発電所 3、4 号機は、インドが自主開発した PHWR としては設備容量が最大の 70 万 kW で、2010 年 11 月 22 日に両基とも着工した。2015 年 6 月に、インドの大手エンジニアリング会社である L&T（Larsen & Toubro）社が初めて製造した PHWR 用の蒸気発生器

(SG) がカクラパー3号機に納入された。

2016年7月には NPCIL が、インド国内の業者から納入される蒸気発生器等の機器の供給が遅れていること等を理由として、計画が遅れていることを明らかにした。当初、2015年6月と12月の営業運転開始を予定していた3、4号機は、2022年に完成する予定である。

・ラジャスタン (ラジャスタン州) (Rajasthan)

ラジャスタン原子力発電所7号機は2011年7月に、8号機は2011年9月に着工しており、当初は営業運転開始時期としてそれぞれ2016年6月と12月が予定されていたが、計画は遅延している。

2016年7月、NPCIL は、インド国内の業者から納入される蒸気発生器等の機器の供給が遅れていること等を理由として、計画が遅れていることを明らかにした。また、エネルギー大臣は、2016年12月時点で7、8号機は61.5%しか完成していないと述べた。なお7、8号機の完成は2022年の予定である。

・ジャイタプール (マハーラーシュトラ州) (Jaitapur)

ジャイタプールサイトではフランスの協力のもと、最大で6基のEPRを建設することを計画している。計画では、総設備容量は約10GWを予定しており、完成すると世界最大規模の原子力発電所となる。この計画は、2031年には原子力発電による設備容量を2,248万kWまで増やし、2050年には原子力発電の割合を現在の3%から25%に増やすというインドの方針の一端をなしている。

2010年12月、NPCIL とアレバ社 (当時) はEPR2基の建設と25年間の燃料供給等に関する枠組契約を締結した。この契約で、その後締結される商業契約の条件やプロジェクトにおける役割分担、インドの原子力関連事業者とアレバ社とのパートナーシップの立ち上げ等が規定された。

2011年8月、NPCIL は、福島事故を受けてフランスの原子力安全機関 (ASN) による安全検査をアレバ社 (当時) が受けているため、ジャイタプール原子力発電所1号機の運転開始は当初計画の2017~2018年から1年遅れ2018~2019年 (2号機は2019~2020年) になる見込みであると発表した。また、福島事故後に周辺住民の反対運動が活発化しているために、NPCIL は建設自体を再検討することを表明したが、2012年12月6日にナラヤナサミ国務大臣 (当時) は、連邦議会にてジャイタプールサイトに原子炉6基を建設することを発表した。建設については、アレバ社の支援を受ける予定であるとした。また、2013年2月24日にフランスのF.オランド大統領 (当時) がインドを訪問し、ジャイタプールにおけるEPR建設に両国が協力して取り組むことを改めて確認した。

しかしながら、DAE は、原子炉の発電容量と高コストについて疑問を呈しており、また、アレバ社は提案していた原子炉を当初の143万kWe級から160万~170万kWe級へ変更する計画を示したため、DAE と AERB は運転実績がない技術を利用することへの懸念から、建設交渉は一時暗礁に乗り上げていた。しかし、2014年3月にフランスが、インドに対して25年間4.8%の利率で借款を供与することで合意した。

NPCIL とアレバ社は 2015 年 4 月 10 日に、ジャイタプールでの EPR 建設プロジェクトに関する事前エンジニアリング協定 (PEA: Pre-Engineering Agreement) を締結した。この協定は、インドにおける EPR の許認可発行に備えるものである。また、同日、L&T 社とアレバ社は、ジャイタプール原子力発電所建設計画における協力を促進するための覚書 (MOU) に署名をし、初号機の着工は 2017 年を目指すとした。

また 2018 年 3 月 10 日には、NPCIL と EDF が、ジャイタプール原子力発電所建設計画の実施を前進させることを定めた合意 (Industrial Way Forward Agreement) に署名した。この合意は、両国首脳が同日に発表した「民生原子力協力についての共同声明」(Civil Nuclear Cooperation India-France Joint Statement) において言及されている。この共同声明において、ジャイタプールサイトで 2018 年末頃に建設作業を開始するという目標が再確認されたほか、同発電所での発電に対して適用される第三者原子力損害賠償責任に関して、インドの国内法と規制がどのように実施されることになるかについて、両国が共通の理解*に達したことを両首脳が歓迎したことなどが言及されている。

* 両国の理解は、インドの国内法である「原子力損害賠償に関する民事責任法 (2010 年)」と「原子力損害に関する民事責任規則 (2011 年)」、およびインドの規則と規制が IAEA の「原子力損害の補完的補償に関する条約 (CSC)」に適合していること (適合しているという理解) に基づいている。

2018 年 6 月 26 日には、EDF と GE 社が、同発電所建設計画 (EPR、6 基) について、戦略的協力協定を締結したことを明らかにした。この協定は、2018 年 3 月に NPCIL と EDF の間で署名された同発電所建設計画に関する合意の実行に向けた重要なステップとなる*。今後 EDF と GE 社は、事業の技術オプションの確定や両者間の産業協定の調整など、現在進行中の作業を更に進めていくとしている。

* この協定により、GE 社の発電部門である GE パワー社がタービン発電機系統等の主要設備を設計・提供し、EDF はプロジェクト全体に責任を持つほかにデータの提供も行う。また、GE 社は NPCIL の求めに応じ、運転支援や訓練プログラムを提供することになる。

2018 年 11 月 22 日には、インドのマハーラーシュトラ州新・再生可能エネルギー (State Minister of New and Renewable Energy) 大臣が、同州に建設を予定しているジャイタプール原子力発電所の用地取得に関する法的手続きが完了したことを明らかにした*。

* これは、マハーラーシュトラ州立法議会 (Maharashtra Legislative Council) に宛てた書状による返事で明らかになったものである。

・ミティビルディ (クジャラート州) (Mithi Viridi)

ミティビルディサイトでは、3 回に分けて計 6 基の AP-1000 型原子炉を建設する計画が進められている。NPCIL は、2012 年 6 月、ウェスチングハウス (WH) 社と初期作業合意のための交渉を開始する協定に署名した。2013 年 1 月 25 日に、NPCIL は初期環境影響評価 (EIA) を公表し、大きな問題はないとした。原子炉の建設は 2 基ずつ行い、最初に建設される 2 基の稼働時期は 2019~2020 年、次の 2 基は 2021~2022 年、最後の 2 基は 2023~2024 年を見込んでいたが、2016 年 5 月、NPCIL は、AP-1000 型原子炉を建設するサイトをコヴァーダへ変更すると発表した。なお、2019 年 1 月現在、同サイトに関するサイト許可は引き続き発給された状態にある。

・コヴァーダ（アーンドラプラデーシュ州）（Kovvada）

コヴァーダサイトでは、NPCIL によって計 6 基の GE 日立ニュークリア・エナジー社の ESBWR の建設計画が検討されていた。コヴァーダサイトでの原子力発電所建設は福島事故後に周辺住民の反対を受け中断されていたが、インド政府は安全性のレビューを行った結果、2011 年 6 月に NPCIL に対して全ての着工許可を発給した。しかし、2016 年 6 月、DAE は「参照となる既存炉」がないことを理由に ESBWR 建設を支持しないことを明らかにし、同月 7 日、米印首脳会談において、AP-1000（6 基）を建設することで合意した。NPCIL と WH 社は原子炉のエンジニアリングとサイト設計作業を開始した。建設に関する合意については、2016 年時点では 2017 年 7 月までに署名する予定であるとしていたが、2019 年 3 月時点でまだ締結されていない。

2016 年 12 月 15 日に、インド政府は 6 基の発電容量について、それぞれ 100 万 kWe から 120.8 万 kWe に変更することを承認した。2019 年 3 月現在、この建設計画に関する新たな環境影響評価が行われている。

また、インド政府は、2017 年 2 月 2 日に 6 基の原子炉を米国の協力を得て建設することを大筋で承認した。また、2019 年 3 月 13 日に開催された第 9 回印米戦略安保会談において、インドにおける米国製原子炉の 6 基建設を含む民生用原子力協力強化および二国間安全保障に関する共同声明を発表した。

・ハリプール（西ベンガル州）（Haripur）

ロシアの協力のもと、最大で 6 基の VVER を建設することを計画していたが、2011 年 8 月に西ベンガル州が、ハリプールには原子力発電所建設を受け入れない方針を発表した。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ところである。

2016 年 10 月、インド政府とロスアトム社は、代替サイトを発表するとしていたが、続報はない。なお、代替サイトの候補としては、アーンドラプラデーシュ州の Kavali が最も可能性が高いとみられていた。

・ゴラクプール（ハリヤーナ州）（Gorakhpur）

ゴラクプールサイトでは PHWR（70 万 kWe）を 4 基建設する計画が進行中であり、原子力委員会（AEC）もこれを承認している。二段階に分けて、各段階で 2 基ずつ建設する計画である。1 号機については最終環境影響評価が 2013 年 12 月に承認され、2014 年 1 月に公式に起工された。2015 年 6 月の着工、2021 年の商業運転開始を目標とし、2 号機については 1 号機の 6 か月後に建設を開始し 2022 年の商業運転開始を見込んでいたが、それぞれ計画は遅延している。

なお、AERB は、2015 年 7 月 14 日に、同サイトについてサイト許可を発給した。

また、2018 年 2 月 7 日に、DAE がゴラクプールサイトにおける掘削工事の開始が AERB により承認されたと発表した。また DAE のシン長官は、同サイトに建設する 1 号機について、コンクリート打設は 2019 年、商業運転の開始は建設開始から 5 年半後の予定であることを明らかにした。なお、インド政府は同サイトに 2 基（1、2 号機）を建設するための資金拠出（financial

sanction) *について合意しており、また、2017年12月までの資本支出の累積額 (cumulative capital expenditure) は103億1,000万ルピーにのぼるとのことである。

* 2,059億ルピー (32億ドル)。

その他

DAE とロスアトム社は、2018年10月5日にインドにおけるロシア製原子炉6基の新設計画*1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*2。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。また、両国による第三国での計画や新しい視点の原子力技術における協力強化も盛り込まれている。

*1 クダンクラム原子力発電所への建設とは別に6基の建設を計画している。

*2 アクションプランへの署名は、ニューデリーで開催された第19回印露年次2国間首脳会議に伴い、V.プーチン (Vladimir Putin) 大統領とN.モディ (Narendra Modi) 首相の出席のもとで行われた。

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	KAIGA-1 (カイガ)	PHWR	運転中	KARNATAKA	20.2	22.0	2000.11.16
2	KAIGA-2 (カイガ)	PHWR	運転中	KARNATAKA	20.2	22.0	2000.03.16
3	KAIGA-3 (カイガ)	PHWR	運転中	KARNATAKA	20.2	22.0	2007.05.06
4	KAIGA-4 (カイガ)	PHWR	運転中	KARNATAKA	20.2	22.0	2011.01.20
5	KAKRAPAR-1 (カクラパー)	PHWR	運転中	GUJARAT	20.2	22.0	1993.05.06
6	KAKRAPAR-2 (カクラパー)	PHWR	運転中	GUJARAT	20.2	22.0	1995.09.01
7	KUDANKULAM-1 (クダンクラム)	VVER	運転中	TAMILNADU	91.7	100.0	2014.12.31
8	KUDANKULAM-2 (クダンクラム)	VVER	運転中	TAMILNADU	91.7	100.0	2017.03.31
9	MADRAS-1 (マドラス)	PHWR	運転中	TAMILNADU	20.2	22.0	1984.01.27
10	MADRAS-2 (マドラス)	PHWR	運転中	TAMILNADU	20.2	22.0	1986.03.21
11	NARORA-1 (ナローラ)	PHWR	運転中	UTTAR PRADESH	20.2	22.0	1991.01.01
12	NARORA-2 (ナローラ)	PHWR	運転中	UTTAR PRADESH	20.2	22.0	1992.07.01
13	RAJASTHAN-1 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	9.0	10.0	1973.12.16
14	RAJASTHAN-2 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	18.7	20.0	1981.04.01
15	RAJASTHAN-3 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	20.2	22.0	2000.06.01
16	RAJASTHAN-4 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	20.2	22.0	2000.12.23
17	RAJASTHAN-5 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	20.2	22.0	2010.02.04
18	RAJASTHAN-6 (ラジャスタン)	PHWR	運転中	RAJASTHAN	20.2	22.0	2010.03.31
19	TARAPUR-1 (タラプール)	BWR	運転中	MAHARASTRA	15.0	16.0	1969.10.28

20	TARAPUR-2 (タラプール)	BWR	運転中	MAHARASTRA	15.0	16.0	1969.10.28
21	TARAPUR-3 (タラプール)	PHWR	運転中	MAHARASTRA	49.0	54.0	2006.08.18
22	TARAPUR-4 (タラプール)	PHWR	運転中	MAHARASTRA	49.0	54.0	2005.09.12
23	KAKRAPAR-3 (カクラパー)	PHWR	建設中	GUJARAT	63.0	70.0	-
24	KAKRAPAR-4 (カクラパー)	PHWR	建設中	GUJARAT	63.0	70.0	-
25	KUDANKULAM-3 (クダंकラム)	VVER	建設中	TAMILNADU	91.7	100.0	-
26	KUDANKULAM-4 (クダंकラム)	VVER	建設中	TAMILNADU	91.7	100.0	-
27	PFBR	FBR	建設中	TAMILNADU	47.0	50.0	-
28	RAJASTHAN-7 (ラジャスタン)	PHWR	建設中	RAJASTHAN	63.0	70.0	-
29	RAJASTHAN-8 (ラジャスタン)	PHWR	建設中	RAJASTHAN	63.0	70.0	-

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	2010年9月23日署名
	原子力分野における協力強化についての了解覚書 (MOU)	2019年2月18日署名 (GCNEPとアルゼンチン国家原子力委員会 (National Atomic Energy Commission))
英国	原子力平和利用に関する協力協定	2015年11月13日署名
オーストラリア	原子力平和利用に関する協力協定	2014年9月5日署名 2015年11月発効
カザフスタン	原子力平和利用に関する協力協定	2011年4月15日署名
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	2010年6月27日署名 2013年9月27日発効
	原子力科学、原子力技術等の分野での協力を対象とした了解覚書 (MOU)	2018年2月23日署名 (DAEとカナダ天然資源省)
韓国	原子力平和利用に関する協力協定	2011年7月25日署名 2011年10月12日発効
スリランカ	原子力平和利用に関する協力協定	2015年2月15日署名
日本	原子力協力に関する覚書	2015年12月12日署名
	原子力平和利用に関する協力協定	2016年11月11日署名
	原子力協定	2016年11月11日署名 2017年7月20日発効
フィンランド	原子力平和利用に関する協力協定	2014年10月15日署名
フランス	原子力平和利用に関する協力協定	2008年9月30日署名 2010年1月14日発効
	ジャイタプール原子力発電所建設計画の実施を前進させることを定めた合意 (Industrial Way Forward Agreement)	2018年3月10日署名 (NPCILとEDF)
ブルガリア	原子力平和利用に関する了解覚書 (MOU)	2018年9月5日署名 (GCNEPとブルガリア科学アカデミー原子力研究所 (INRNE))
米国	農業分野での原子力研究装置の提供に関する合意	1960年4月22日と6月13日付で覚書を取り交わし、6月13日に発効
	タタ記念病院放射線医療センター設置の	1963年1月4日と2月1日付で覚書を

	ための物質・装置調達の支援提供に関する合意	取り交わし、2月1日に発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2008年10月10日署名 同年12月6日発効
ベトナム	原子力平和利用に関する協力協定	1986年5月25日署名
	原子力平和利用における技術協力の強化を目的とした了解覚書(MOU)	2018年3月3日署名(DAEとベトナム外務省)
モンゴル	原子力平和利用に関する協力覚書	2009年9月14日署名
ロシア	原子力平和利用の分野での科学技術協力に関する協定	1979年11月27日署名(ソ連時代)
	インドにおける原子力発電所建設に関する協力協定	1988年10月20日署名(ソ連時代)
	クダングラム原子力発電所での原子炉追加建設及びインドの新規サイトでの原子炉建設に関する協力協定	2008年12月5日署名(DAEとロスアトム社)
	原子力平和利用に関する協力協定	2010年3月12日署名
	クダングラム原子力発電所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	2017年7月31日締結(NPCILとASE社)
	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	2018年10月5日署名(DAEとロスアトム社)

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・IAEA：1957年7月16日加盟

(2) 核不拡散

- ・核兵器不拡散条約(NPT)：未署名
- ・国際原子力機関(IAEA)の保障措置協定：INFCIRC/66/Rev.2の保障措置を適用してきた従来の施設や核物質等に加えて、2009年5月11日発効の保障措置協定(INFCIRC/754)で約束した保障措置を適用する対象施設として新たに14箇所を2009年10月16日に通知(INFCIRC/754/Add.1)。
- ・IAEA保障措置協定追加議定書：2009年5月15日署名、2014年6月24日批准、同年7月25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)：未加盟
- ・包括的核実験禁止条約(CTBT)：未署名(インドは条約の発効に批准が条件となっている“アネックス2”諸国44か国のうちの1つである)

(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29日署名、1988年2月28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29日署名、1988年2月28日発効
- ・原子力安全条約：1994年9月20日署名、2005年6月29日発効

(4) その他協力

- ・核物質防護条約：2002年3月12日署名、2002年4月11日発効
- ・原子力損害の補完的補償に関する条約(CSC)：2010年10月27日署名、2016年2月4

日批准

- ・ IAEA が主催する革新的原子炉・燃料サイクルに関する国際プロジェクト (INPRO)
- ・ 国際熱核融合実験炉 (ITER)

2.3 人材育成に関する協力の状況

ロスアトム社が 2019 年 1 月 21 日に、ロシアの大学において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

インドの原子力政策は原子力委員会 (AEC : Atomic Energy Commission) が策定し、原子力庁 (DAE : Department of Atomic Energy) が実施する。

AEC は、1948 年に成立した原子力エネルギー法 (Atomic Energy Act、1962 年に改正) に基づき、1948 年に設立された。AEC は、DAE 長官を委員長とし、首相府、インド計画委員会、原子力研究所などから委員長の推薦と首相の承認を経て各暦年に決定される最大 15 名の委員で構成される。

一方、DAE は首相直轄の組織で、AEC の策定した原子力政策の実行、原子力の発電技術、研究開発、農業、医療、産業等への放射線利用技術の研究開発を担っている。DAE には、大きく分けて研究開発、公共、産業、業務の各部門を担当する機関が存在する。

原子力の研究開発は、国立研究所であるバーバ原子力研究所 (BARC)、インディラ・ガンジー原子力研究センター (IGCAR)、ラジャ・ラマナ先進技術センター (RRCAT)、可変エネルギーサイクロトロンセンター (VECC) 等で実施される。

公益事業を担う国有企業としては、インド原子力発電公社 (NPCIL)、インド・ウラン公社 (UCIL) などがある。産業部門には重水生産を担う重水委員会 (HWB)、核燃料を製造する核燃料コンプレックス (NFC)、放射性同位体の処理を行う放射線&アイソトープ技術委員会 (BRIT) の各機関が設置されている。

(2)原子力規制体制

原子力規制委員会 (AERB) は、原子力施設と放射性物質・放射線源の利用に関する許認可・安全規則の施行を所管する機関として 1983 年に設立された。AERB は AEC の直下に設置されており、DAE から独立した規制機関である。

役割は、国内における放射線および原子力の利用が健康と環境に対して過度のリスクを与えないようにすることで、監督権限は1962年原子力法および1986年環境保護法に基づいている。AERBの委員は委員長1名、委員5名で構成されている。

＜原子力損害賠償制度＞

インドでは2010年に、原子力損害賠償制度の整備に向けた様々な動きがあった。「原子力損害に関する民事責任法」（以下、原賠法）が8月25日に下院、同月30日に上院で可決され、9月22日付の官報で公布された。また10月27日には、IAEA本部において、「原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）」に署名し、2016年2月4日にCSCを批准した。

これにより、インドにおいて原子力損害賠償が実施される場合には、原子力事業者が厳格責任・無過失責任を負うとともに集中して原子力損害賠償責任を負う等、国際的な取り組みと同様の諸原則が適用されると見られるが、一部では、インドの国内法である「原子力損害賠償に関する民事責任法」（The Civil Liability for Nuclear Damage Act, 2010）（原賠法）の内容がCSCに適合していないとの見方がある。

インドの原賠法の規定によると、原子力事故1件あたりの最大損害賠償額は3億SDRをインドの通貨であるルピーに換算した額（またはインド政府が通告する額。3億SDR相当分よりも高額である可能性を排除しない）に設定されている。このうち原子力事業者（1万kWt以上の原子炉の運転者）の責任限度額は150億ルピーであり、150億ルピーを超える損害額については、総額3億SDR（またはインド政府が通告する額）を上限として、150億ルピーとの差額分をインド政府が補償することになっている。また原子力事業者には、損害賠償責任の経済的担保（保険等）が義務付けられている。

ここで、インドの原賠法の規定とCSCの規定との間には無視できない大きな違いが2点存在することに注目が必要である。

1点目は、原子力事業者が責任を負わされる場合の根拠となる法律の範囲についてである。CSC付属書第3条第10項の規定では、CSCに従う国内法の規定以外によって原子力事故による損害の責任を原子力事業者は負わされないとある。一方、インドの原賠法第46条によると、同法の規定は、現に効力を持っている他のいかなる法律の適用を制限するものではなく、それらの法律に加えて適用されるものであり、同法とは別に原子力事業者に対して提起される手続き（訴訟）から原子力事業者を免責するものではないと規定されている。原賠法第46条の規定は原子力事業者のみに適用されるものであるが、同法とは別に例えば民事上の損害賠償請求訴訟が原子力事業者に対して起きた場合には、合わせてサプライヤーも訴訟の対象になる可能性がある。

2点目は、原子力関連機器等のサプライヤーに対する原子力事業者の求償権の扱いについてである。原賠法第17条bの規定*によると、明白なまたは隠れた瑕疵のある機器または材料、または水準未達の役務の提供を含む、サプライヤーやその従業員（法律用語でいう「使用人」）の行為の結果によって原子力事故が生じた場合について、サプライヤーに対する原子力事業者の求償権が認められているが、CSCではその様な規定が無い。

* 第 17 条 b の規定については、サプライヤーに対して原子力事故への無限責任を課すものであるとの指摘がある。

なお、原子力事業者について、サプライヤーとの間での書面による契約においてサプライヤーに対する求償権が明示的に定められる場合、または、損害を生じさせることを意図した個人（法律用語でいう「自然人」）の作為又は不作為によって原子力事故が生じた時にその個人に対して求償する場合の 2 つについて、サプライヤーに対する求償権が認められている点に関しては、CSC 付属書の規定（第 10 条 a）と原子力損害賠償に関する民事責任法の規定（第 17 条 a）に相違が無い。

インドの原子力損害賠償に関する民事責任法の規定に CSC の規定と大きく異なる点があることについては、インドへの原子力輸出を図る米国等を中心に、サプライヤー保護の観点から懸念が示されている。

2015 年 1 月 25 日に、モディ首相と米国のオバマ大統領（当時）は、両国の原子力平和利用での協力について進展があったと述べた。合意内容の詳細は明らかにされなかったが、報道によれば、事故時における米国企業の責任の範囲を限定することで米国と合意したとされた。

また、2015 年 2 月 8 日に、インド外務省は、インドの原子力損害賠償法に関する質疑応答集をウェブサイト上に掲載した。この質疑応答集では、インドの国内法である「原子力損害賠償に関する民事責任法」と「2011 年原子力損害に関する民事責任規則」のいずれをも修正しないことが示されている。また事故時の責任の範囲に関する米国側の懸念に対しては CSC と矛盾しないとのインド側の立場を示したとしている。その上で、「インド原子力保険プール（INIP : India Nuclear Insurance Pool）」というリスク管理案を提示して、インドの立場について米国側の理解を得たとしている。インド原子力保険プールの目的は、市場に基礎を置いた仕組みを通じて原子力損害賠償補償を行うための基金を用意することにより、原子力事業者とサプライヤーとの間で求償権に関する交渉を容易にすることであるとしている。保険プールの総規模は 150 億ルピーである。

インド国内における法整備の歩み

インド政府は 2010 年 5 月 7 日、原賠法案を下院へ提出した。原賠制度の整備は米国等の海外原子力企業がインドで事業を行うための前提条件とされてきたが、事故後の補償が大きな問題となった 1984 年の米ユニオン・カーバイド社ボパール化学工場事故の記憶が国内では根強く、企業の賠償責任を扱う原賠法案の議会審議は難航した。野党であるインド人民党（BJP）や左派政党から強い反発を受けた結果、最終的に可決された法案では政府当初案から 18 か所の修正がなされている。

たとえば、野党から原子力発電事業者の賠償責任額の上限（第 6 条）が低すぎるとの猛反発を受け、政府当初案の 50 億ルピーから 150 億ルピーに増額されているほか、事故発生時に事業者がサプライヤーに補償を請求できる条件を定めた規定（第 17 条(b)項）がサプライヤーに一層不利な内容へと修正が加えられている。特に後者は、諸外国で採用されている「事業者への賠償責任の集中」という原則からは外れた内容となっている。

インド政府は、米国から批判を受けていた原子力賠償制度の規約を改定したことを 2011 年 11 月 16 日発表した。しかし、原子力関連機器サプライヤーに対して事故の無限責任を課すもので

あるとして、米国が不満を示していた条項（セクション 17(b)*¹、セクション 46*²）の規約改定は行われなかった。但し、セクション 17(b)に関しては、新しいセクション 17(a)*³で緩和措置が行われている。

*1 セクション 17(b) :

事故の原因となった設備や部品に明白なまたは隠れた瑕疵、サービス不足が存在した場合には、運転者は原子炉の供給者に対して、損害賠償請求権を主張することができる。

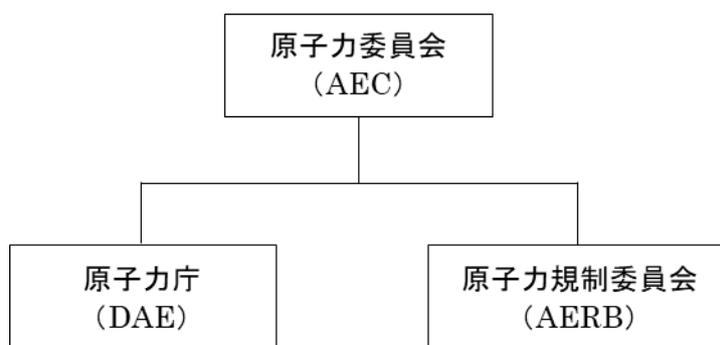
*2 セクション 46 :

一般公衆が原子力災害によって害を受けた場合、一般公衆は不法行為に対して訴訟を起こすことができる。

*3 セクション 17(a) :

サプライヤーが契約書で賠償責任を認めていた場合、その賠償範囲は、運転開始許可書を“放射線防護規約 2004 セクション 9”（賠償期間は最初の 5 年間）で適用するか、または“放射線防護規約 2011”で定められた「製品賠償期間」（契約で定めた期間）の、いずれかの長い方を適用する。

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

インドでは、高速増殖炉、改良型重水炉、未臨界で増殖を行う加速器駆動未臨界システム (ADS) を開発中である。また、プラズマ研究も行われている。

<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
バーバ原子力研究所 (BARC) http://www.barc.gov.in/	改良型重水炉 (AHWR)、再処理、放射性廃棄物処分・地層処分などに関する研究開発
インディラ・ガンジー原子力研究センター (IGCAR) http://www.igcar.gov.in/	高速増殖試験炉 (FBTR)の運転、高速増殖炉 (FBR) に関する研究開発および FBR に関わる新材料・技術・システムの開発、高速増殖原型炉 (PFBR) プロジェクト支援
ラジャ・ラマナ先進技術センター (RRCAT) http://www.cat.ernet.in/	レーザーおよびレーザー関連機器の開発、レーザーやシンクロトロン放射光を用いた研究
可変エネルギーサイクロトロンセンター (VECC) http://www.vecc.gov.in/	加速器を利用した科学/技術に関する研究開発、原子核物理・金属科学・それら関連分野におけるコンピュータ科学の研究
インド希土類公社 (IREL)	トリウム生産を目的とした、チタン鉄鉱、ルチル、ジル

http://www.irel.gov.in/	コン、モナザイト、シリマナイト、ガーネット等の希土類資源の開発と生産
プラズマ研究所 (IPR) http://www.ipr.res.in/	プラズマ科学に関する理論・実験的な研究実施、ADITYA 及び SST-1 のトカマクの運営
バラティヤ・ナビキヤ・ビジュト・ニガム社 (BHAVINI) http://www.bhavini.nic.in/	高速増殖原型炉 (PFBR) および高速増殖炉 (FBR) の建設
インド電子公社 (ECIL) http://www.ecil.co.in/	原子炉制御機器、原子力および関連分野における機器・設備の設計と製造

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

インドの研究炉は、BARC とインディラ・ガンジー原子力研究センター (IGCAR) の両研究所において、FBTR も含め 5 基が運転中である。

研究炉 Apsara は高濃縮ウラン燃料を使用する英国製スイミングプール型軽水炉 (1,000kWt) であり、インド初の原子炉として 1956 年に運転を開始し、2009 年に恒久停止した。しかし、改良が実施され、低濃縮ウランを使用する分散型プレート燃料要素に切り替えられ、再稼働した。改良後の最大熱出力は 2,000kWt であり、Apsara-upgraded (Apsara-U) と呼称される。DAE は、2018 年 9 月 10 日に Apsara-U が臨界に達した (再稼働した) ことを明らかにした。Apsara-U はインド国内での医療用 RI の製造量を 50%増加させると見込まれており、また核物理や材料科学、放射線遮蔽等の研究に利用されるという。

インドの研究炉

研究炉	燃料、炉型、出力	目的	臨界年	所管機関
Dhruva	天然ウラン、LWR、10万kW	基礎研究、同位体製造、訓練、中性子放射化分析、中性子検出器試験	1985年	BARC
FBTR	プルトニウム燃料、高速増殖実験炉、1万3,000kW	高速増殖実験	1985年	IGCAR
Kamini	ウラン233、ナトリウム冷却試験炉、30kW	中性子イメージング、検出器校正、材料特性、遮蔽実験、サンプルの照射試験	1996年	IGCAR
Critical Facility for AHWR and 500 MWe PHWRs	ウラン233、タンク型、0.1kW	AHWR研究開発のためのトリウムベースの燃料格子の研究に使用	2008年	BARC
Apsara-U	低濃縮ウラン、プール型、2,000kW	医療用RIの製造、核物理や材料科学、放射線遮蔽等の研究	2018年	BARC

世界原子力パートナーシップセンター (GCNEP)

2014 年 1 月、ニューデリー近郊に位置する世界原子力パートナーシップセンター (GCNEP: Global Centre for Nuclear Energy Partnership) の起工式が行われた。同センターは、原子力発電の利用における国際協力を支援し、国際社会との協力を強化するものであり、先進的原子力発電システム、原子力安全、放射線安全、RI および放射線技術について研究する 5 校の学校が

設置される。2010年9月にインド政府より建設が承認された後、2011年6月には上記のうち4校の設立に関する協力協定についてロシアと署名をした。

同センターの建設フェーズIは完了しており、IAEAとの協働による国際トレーニングコース等が実施されている。

2017年3月に、AECとIAEAの間で締結した原子力協力分野の拡大に関する合意により、IAEAに指名された原子力の専門家*は、GCNEPの新しい研修施設を使用できるようになった。

* 先進的な原子力エネルギー、核セキュリティ、放射線安全、核物質の特性評価、RIと放射線技術の応用の専門家。

また、GCNEPは、国際的な協力にも取り組んでいる。

2018年9月5日に、ブルガリア科学アカデミー原子力研究所（INRNE: Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy of the Bulgarian Academy of Sciences）と、原子力平和利用に関する了解覚書（MOU）に署名した。このMOUは、原子力平和利用分野における人材開発のため、両国の専門家による訓練やセミナー、ワークショップ、講義の実施を促進するものである。

また、2019年2月18日には、アルゼンチンの国家原子力委員会（National Atomic Energy Commission）と原子力分野協力強化に関するMOUを締結した。

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。

オーストラリア

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

<エネルギー政策と原子力の位置づけ>

オーストラリア政府は気候変動対策を最重要課題としつつも、有効な対策の一つとなり得る原子力発電の導入に関しては、一貫して慎重な姿勢を示している。2012年11月14日に国営経済シンクタンクであるオーストラリア経済開発委員会（CEDA：Committee for Economic Development of Australia）は、オーストラリアのエネルギーの選択肢に関する報告書を発表した。報告書の中で CEDA は、オーストラリアにおける原子力エネルギーの利用を支持することを表明し、また、第4世代炉の建設を提言し SMR を推奨している。同日、M.ファーガソン（Martin Ferguson）エネルギー資源大臣（当時）は「もし他のエネルギー源から低コストでクリーンなベースロード電力を供給できないのであれば、オーストラリアは将来のエネルギーミックスの一部に、原子力エネルギーを組み込むことを検討しなければならない」と言及しており、2014年12月1日には、T.アボット首相（当時）が、同国における将来の発電電源の選択肢の一つとして、原子力を考慮すべきであるとの考えを明らかにした。

最新のエネルギー政策は、2015年4月に発表された「エネルギー白書（Energy White Paper）2015」である。この中で、エネルギー部門のビジョンとして、①消費者の選択を改善し、価格を低く抑えるための競争力をつけること、②コストの削減、エネルギー使用の改善、ならびに経済成長を促進するためのエネルギーのより生産的な使用、③雇用と輸出の拡大を目的とした技術革新とエネルギー資源開発を促進するための投資の3点が挙げられている。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

オーストラリアの原子力関連予算は、原子力研究機関であるオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO：Australian Nuclear Science and Technology Organisation）の予算により確認できる。また、原子力規制機関の予算としては、放射線防護・原子力安全庁（ARPANSA：Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency）の予算が主要なものとなる。

ANSTO 予算（2018～2019年）

ANSTO の 2018～2019 年の総費用は 3 億 7,290 万オーストラリアドルと予想されている。これは、2017～2018 年の 5 億 250 万オーストラリアドルから 1 億 2,960 万ドルの減少となる。また、2018～2019 年の総収入は、3 億 3,330 万オーストラリアドルと推定されており、これは 2017～2018 年の 3 億 890 万ドルから 2,440 万オーストラリアドルの増額である。

ARPANSA 予算（2018～2019年）

ARPANSA の 2018～2019 年の予算見積額は 2,746 万オーストラリアドルと予想されている。

これは、2017～2018年の3,245万オーストラリアドルから約500万オーストラリアドルの減少となる。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

現在、運転中の商業炉はない。

(2)建設・計画中の原子炉

関連する公開情報は無し。

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	2001年8月8日署名 2005年1月12日発効
UAE	原子力平和利用に関する協力協定	2012年7月31日署名 2014年4月14日発効
	二国間保障措置協定	2012年8月署名 2014年4月14日発効
	ウラン供給に関する協定	2012年7月31日署名 2014年4月14日発効
インド	原子力平和利用に関する協力協定	2014年9月5日署名 2015年11月13日発効
英国	核物質の移転に関する協定	1979年7月24日書名、同日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2018年8月21日署名
エジプト	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	1988年2月18日署名 1989年6月2日発効
オランダ	研究炉に関連する情報交換に焦点を当てた協力了解覚書(MOU)	2018年9月19日署名(ARPANSAとオランダ原子力安全・放射線防護庁(ANVS))
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	1981年3月9日署名、同日発効
韓国	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	1979年5月2日発効、同日発効 1997年8月11日に改定され、同年11月14日に発効
スイス	原子力平和利用に関する協力協定	1986年1月28日署名 1988年7月27日発効
スウェーデン	原子力平和利用における核物質の移転についての条件及び管理に関する協定	1981年3月18日署名、同22日発効 同年7月12日に改定され同日発効
チェコ	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	2001年7月27日署名 2002年5月17日発効
中国	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。2037年2月2日満期。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。
	核物質の移転に関する協定	

	核融合技術の研究協力に関する了解覚書 (MOU)	2017年4月12日締結 (オーストラリア国立大学 (ANU) と華南大学 (USC))
ドイツ	科学技術研究開発に関する協力協定	1976年8月24日署名 1976年10月25日発効
日本	原子力平和利用に関する協力協定	1982年3月5日署名、同年8月17日発効
ニューージーランド	ウランの移転に関する協定	1999年9月14日署名 2000年5月1日発効
ハンガリー	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	2001年8月8日署名 2002年6月15日発効
フィリピン	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	1978年8月8日署名 1982年5月11日発効
フィンランド	核物質の移転に関する協定	1978年7月20日署名 1980年2月9日発効
フランス	核物質の移転に関する協定	1981年1月7日署名、同年9月12日発効
米国	相互防衛目的のための原子力情報に関する協力協定	1957年7月12日署名、同年8月14日発効
	国際保障措置のための核物質計量管理、検認、防護、先進封じ込め監視技術の研究開発に関する協定	1998年9月15日署名、同日発効。(米国 DOE とオーストラリア保障措置核不拡散局)
	レーザー励起によるウラン同位体分離技術 (SILEX) に関する協力協定	1999年10月28日署名、2000年5月24日発効。期限は30年で更新も可能。
	オーストラリアから米国に移転されて濃縮・加工後に台湾市場へ再移転されるオーストラリア産ウランに対するオーストラリアと米国間の保障措置の適用に関する合意	2001年7月31日署名 2002年5月17日発効
	原子力規制問題における協力と非機密情報の交換に関する覚書	2003年9月8日署名、同日発効
	原子力規制問題における協力・情報交換に関する協力取決め	2008年9月30日署名、同日発効
	原子力平和利用に関する協力協定	2010年5月4日署名、同年12月22日発効
ベトナム	相互協力強化のための了解覚書 (MOU)	2018年10月9日署名 (ANSTO とベトナム原子力庁 (VAEA))
メキシコ	原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定	1992年2月28日署名、同年7月17日発効
ユーラトム・欧州連合	原子力平和利用に関する協力協定	2011年9月5日署名 2012年1月1日発効
ロシア	原子力平和利用に関する協力協定	2007年9月7日署名 2010年11月11日発効

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA : 1957年7月29日加盟
- ・ 経済協力開発機構 (OECD)、原子力機関 (NEA)

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 : 1973年1月23日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1974年7月10日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 1997年12月12日発効

- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1998年7月9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10月23日発効
- ・ 原子力事故援助条約：1986年9月26日署名、1987年10月23日発効
- ・ 原子力安全条約：1994年9月20日署名、1997年3月24日発効
- ・ 放射性廃棄物等安全条約：2003年11月3日発効

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約：1984年2月22日署名、1987年10月22日発効
- ・ 核テロリズム条約：2005年9月14日署名
- ・ 原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）：1997年10月1日署名（未締結）
- ・ アジア原子力協力フォーラム（FNCA）
- ・ 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）
- ・ アジア原子力地域協力協定（RCA）
- ・ 米国 DOE が主催する第4世代原子炉国際フォーラム（GIF）：2017年9月14日加入（accession）
- ・ 国際熱核融合実験炉（ITER）（非加盟。但し、ANSTOは2016年9月に技術協力に合意）

2017年9月14日、オーストラリアは、第4世代原子力システムに関する国際フォーラム（GIF）へ正式に加入した。なおオーストラリアは、2016年6月22日にGIF憲章へ署名した時点で14番目の参加メンバーとなっていた。

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

(1) 原子力関連行政

オーストラリアでは原子力発電が行われていないため、原子力行政を受け持っている推進機関は存在しない。オーストラリアのエネルギー基本方針は、資源・エネルギー常設評議会（SCER：Standing Council on Energy and Resources）^{*1}により策定されている。また、具体的な政策

策定は環境・エネルギー省（DOEE：Department of the Environment and Energy）*2が行っている。また、原子力研究機関であるオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）は、産業技術革新科学省（DOHS）の傘下にある。

*1 同評議会は、2011年7月にエネルギーに関する閣僚評議会（MCE：Ministerial Council on Energy）と鉱物石油資源閣僚評議会（MCMPR：Ministerial Council on Mineral and Petroleum Resources）が統合され発足したものであり、連邦政府及び各州のエネルギー大臣から構成される。

*2 2016年7月に新設された。それまでは、DOHSがエネルギー政策を担当していた。

また、南オーストラリア州には核燃料サイクル王立委員会（The Nuclear Fuel Cycle Royal Commission）が設置されている。同委員会は、2015年3月19日に設立され、ウランを含む鉱物資源の探査・採掘・精錬、燃料の製造・再処理、発電、放射性廃棄物管理に関連した活動を行う。連邦政府は、同委員会のこのような活動成果を将来の核燃料サイクルの実現可能性に参考にしたいとしている。

(2)原子力規制機関

オーストラリアで原子力関連施設の安全規制を行っているのは、放射線防護・原子力安全庁（ARPANSA：Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency）である。1998年に ARPANSA 法が施行され、オーストラリア放射線研究所（ARL）と原子力安全局（NSB）の2機関が合併して設立された組織である。

ARPANSA は保健省（DOH）に属し、国民の健康と安全、環境を電離・非電離放射線の有害な影響から守るよう、連邦政府から責任を与えられた機関である。ARPANSA に対して勧告を行う機関として、放射線保健・安全顧問団（RHSAC：Radiation Health and Safety Advisory Council）、放射線保健委員会（RHC：Radiation Health Committee）、原子力安全委員会（NSC：Nuclear Safety Committee）が設立されている。

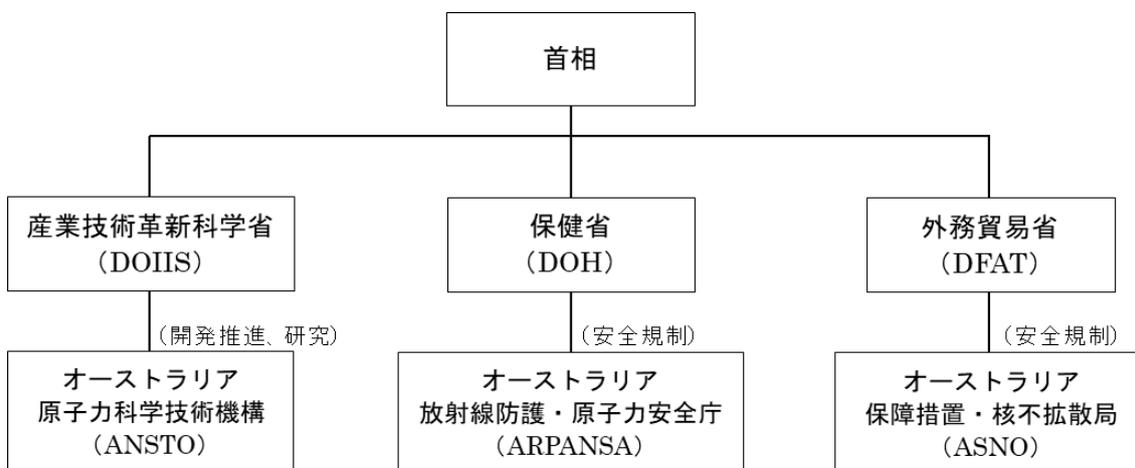
ARPANSA が実施している項目は、以下の通りである。

- ・放射線測定と健康影響評価の専門技術を構築し維持していくこと
- ・放射線防護と原子力安全に関する問題について政府やその他の機関にアドバイスをを行い、一般公衆に情報を与えること
- ・放射線施設や放射線源の安全を保証するために連邦政府と共同して許認可を行う権限を行使すること
- ・放射線防護と原子力安全の研究開発を行うこと

(3)その他

原子力関連施設等の建設・廃止措置やウラン鉱山開発に関する許認可発給を行っているのは、環境省である。また、二国間協定や保障措置の適用、査察等は、外務貿易省のオーストラリア保障措置・核不拡散局（ASNO：Australian Safeguards and Non-proliferation Office）が担当している。

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

オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）が原子力研究開発を行っている。ANSTOには、研究炉や加速器（ANTARES）などの原子力研究に関する様々な設備が備えられている。

機関名、ホームページ	主な研究内容等
オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) http://www.ansto.gov.au/	<ul style="list-style-type: none"> DOISに属する機関で1987年に設立。前身はオーストラリア原子力委員会（AAEC） 現在、1,000人以上のスタッフが、原子力技術の有効活用を目的として多岐にわたる研究を実施している。

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

ANSTOは、これまでに3基の研究炉の運転を行ってきた。現在、運転中の研究炉は、プール型軽水炉のOPAL（Open Pool Australian Light water）1基のみである。

1基目の研究炉であるHIFAR（High Flux Australian Reactor）は、初期費用290万ドルで、1958年1月26日に運転を開始した重水炉であり、放射性同位体（RI）製造や中性子放射線化分析などに使用された。稼働期間中は主に60%に濃縮されたウラン-235を使用していたが、最終的には20%の濃縮ウランを使用した。2007年1月30日に稼働を停止した。

2基目の研究炉は、アルゴノート型軽水炉のMoata（10kW、1972年に100kWに改造）であり、物質研究のために使用された。1961年4月1日に初臨界を達成し、1995年に恒久停止となった（Moataとは略称ではなく、オーストラリア先住民の言葉で「火起こし棒」を意味する）。

3基目となるOPALは、2006年8月12日に初臨界を迎えた。同研究炉の熱出力は2万kWtであり、稼働期間は短くとも40年が想定されている。4億ドルをかけて建設され、中性子線の利用研究や照射設備など幅広い用途で使用されており、医療用や産業用のRI生産も行っている。2007年7月に、燃料プレートに異常が発見されたためOPALは一時運転を停止していたが、2008年5月から運転を再開している。

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。

バングラデシュ

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>

エネルギー計画

天然ガス資源が比較的豊富であり、これまでは主なエネルギー源として役割を果たしてきたが、エネルギー需要の拡大により天然ガスの供給不足が顕在化しており、バングラデシュ政府はエネルギー源の多様化によって天然ガス依存度の低減を目指している。

2011年2月に公開された「電力システムマスタープラン (Power System Master Plan) 2010」(最終版)においては、2030年時点での発電電源構成の目標として、石炭による火力発電が50%、天然ガスによる火力発電が25%、原子力と再生可能エネルギー等による発電が25%とされていた。

2016年9月に公開された「電力システムマスタープラン (Power System Master Plan) 2016」(最終版)においては、バングラデシュの経済発展の度合い等に関する想定に応じた5つのシナリオが用意されているが、その内のベース・シナリオでは2041年時点での発電電源構成の目標として、天然ガスによる火力発電が35%、石炭による火力発電が35%、再生可能エネルギー等による発電が15%、原子力による発電が10%、石油による火力発電が5%とされている。

原子力発電所建設計画の実施に向けた動向

バングラデシュは、古くから発電用原子炉の導入を熱望してきた。バングラデシュが東パキスタンであった1961年にダッカに原子力センター (AECD : Atomic Energy Centre, Dhaka) が設立され、原子力発電所建設計画が浮上し、1963年にはフィージビリティスタディの結果、ガンジス川沿いのルプール (首都ダッカから北西に約160km) が建設候補サイトとして選定された。この原子力発電所建設計画には、米国、カナダ、スウェーデン、ソ連 (当時)、ベルギーが建設に対する提案を行い、カナダのCANDU炉が選定された。しかし、1965年、東パキスタンのルプールに納入される予定だったCANDU炉は、西パキスタン (現パキスタン) の圧力で西パキスタンのカラチに設置されることに変更されてしまった。

その後もベルギー (1971年) やフランス (1980年) により原子炉の導入が検討されたが、1971年にはバングラデシュ独立戦争によって、1980年には資金繰りにおいて行き詰まった。その後、政府は、当初の立地計画のルプールに原子力発電所を建設する計画を継続することとし、1995年にルプール原子力発電所実施委員会を設置し、1997年にIAEAと導入に関する予備的検討を行った。IAEAの提案を受けて原子炉導入のための環境整備を進め、2000年1月にバングラデシュ国家原子力行動計画 (BANPAP : Bangladesh Nuclear Power Action Plan) を策定した。2003年に改めてロシア、その他の国と原子炉導入のための協議を行い、2011年2月に、ロシア

と原子炉 2 基を建設するための予備協定が署名され、2011 年 11 月 2 日には首都ダッカで、ロシアと原子力発電所の建設に関する政府間協定を締結した。

2015 年 5 月 4 日にバングラデシュ内閣は、ルプール原子力発電所を運転する会社の設立を許可する「原子力発電所法案 2015」(Nuclear Power Plant Bill 2015) の草案を承認し、7 月 13 日に内閣が、「原子力発電所法 2015」(Nuclear Power Plant Ordinance 2015) の法案に対して最終的に承認した。これは、同国において 2021 年を目標において原子力部門を発展させるための法であり、原子力発電所を運転するための会社の設立*や、その会社を運営するうえでのバングラデシュ政府の監督上の役割と技術を提供するロシアの役割等を定めたものである。

* 2015 年 7 月に原子力発電所建設を運転する「バングラデシュ原子力発電会社」(NPCB : Nuclear Power Company of Bangladesh) が設立され、同年 8 月に活動を開始している。

そして 2017 年 11 月 30 日、ルプール原子力発電所 1 号機において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 (詳細後述)。

2019 年現在、バングラデシュでは企業による投資を呼び込み経済成長を達成するための基盤整備が行われている。そのような成長をもたらす (growth-generating) 10 件の大規模プロジェクトは「メガ・プロジェクト」と呼ばれ、首相の特別な監督下に置かれている。ルプール原子力発電所建設計画は、橋や鉄道の建設プロジェクトと並び、このメガ・プロジェクトのひとつに数えられている。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

関連する公開情報は無し。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

現在、運転中の商業炉はない。

(2)建設・計画中の原子炉

建設中の原子炉

ルプール原子力発電所サイトで 2 基の原子炉が建設中である。

2009 年 3 月にロシアは、バングラデシュ政府に 100 万 kW の原子炉の建設を提案し、同年 5 月にバングラデシュ原子力委員会 (BAEC : Bangladesh Atomic Energy Commission) とロシアのロスアトム社が原子力平和利用に関する協力覚書 (MOU) に署名した。その後、2010 年 4 月にバングラデシュ政府はロシアによる 100 万 kW の原子炉建設を閣議決定し、翌 5 月にはバングラデシュとロシアとの間でルプール原子力発電所プロジェクトに関する枠組み協力協定が締結された。2010 年 12 月には、バングラデシュ国会によってルプール原子力発電所建設プロジェクトを承認する決議が採択された。

2011 年 2 月に、バングラデシュ科学・情報通信技術省 (当時。現、科学技術省) とロスアトム社との間でルプール原子力発電所に 100 万 kW の原子炉 2 基を建設するための予備協定が締

結され、同年 11 月 2 日には首都ダッカで、BAEC がロスアトム社と原子力発電所の建設に関する政府間協定を締結し、アトムストロイエクスポルト（ASE）社（ロスアトムの技術部門）が主契約社として選定された。この政府間協定で、ロシアは 5 億ドルを融資することを約束したとされている。この時点では、同発電所には第 3 世代の原子炉（VVER-1000）の設置が検討されており、2018 年頃の完成を目指すこととした（同協定の改正議定書は 2018 年 9 月 17 日に署名。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たものである）。



そして、2013 年 10 月 2 日、バングラデシュとロシアは原子炉建設に関する技術契約に調印し、当日に同発電所の定礎式が行われた。採用する炉型としては、VVER-1200（AES-2006）の改良型（第 3 世代炉+）が挙げられ、2015 年 10 月 4 日に、バングラデシュ政府が VVER-1200（120 万 kW）の採用を最終的に決定した。

2015 年 12 月 23 日にバングラデシュ政府は、ルプール原子力発電所（2 基）の建設プロジェクトを承認した（建設計画の総額は、126 億 5,000 万ドルと見込まれていた）。同発電所は運転開始から最初の 1 年間はロスアトム社が運用し、その後はバングラデシュ側に引き継ぐ予定で、また最初の 1 年間の燃料費用はロスアトム社が負担するという。この時点では、1 号機は 2022 年に、2 号機は 2023 年までに運転開始を目指すとしていた。

2016 年 7 月 13 日に、ロシア政府がルプール原子力発電所建設に関する 113 億 8,000 万ドルの融資を承認した。残りの費用についてはバングラデシュ側が調達するという。今回の融資は 2017 年から 2024 年にわたる原子力発電所の建設に使用されるものであり、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していくという。また、2016 年 7 月 26 日、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）が締結された。この IGA への署名は両国の財務省高官（次官レベル）が行ったものであり、これにより同発電所の建設計画を実行に移すための財政的・法的な枠組みができあがったことになる。

建設に係る許認可関係については、2016 年 6 月 21 日にバングラデシュ原子力規制機関（BAERA）が、同発電所における建設準備工事の許可を BAEC に対して発給した*。

* 今回許可された期間は2016年7月から2017年7月までであり、建設準備工事の終了後にBAECは、本工事を行うための許可を得るといふ。

2016年12月6日、バングラデシュ国家経済評議会執行委員会（ECNEC）は、同発電所の建設計画を承認した。翌2017年11月4日には、BAECが、同発電所1号機の建設許可をBAERAから公式に取得した。これにより同発電所1号機の公式な建設開始予定日は、2017年11月30日となった。そして11月30日、同発電所1号機において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。また、同発電所2号機については、2018年7月8日に建設許可が承認され、7月14日に最初のコンクリート打設が行われた。なお同発電所1、2号機の商業運転開始は、それぞれ2023年と2024年を予定している。

バングラデシュの科学技術省（MOST）、ロスアトム社、およびインドの原子力庁（DAE）は、2018年3月1日に、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）に署名をした。このMOUは、同建設プロジェクトに関連した作業の実施において、総合請負業者であるASE社、およびインドとバングラデシュの専門家が協力していくための枠組みを設定するものである。また3者は特に、人員の訓練、経験の交換、およびコンサルティングの分野において協力していく予定である。

ロスアトム社によると、2019年1月末に、同発電所1号機のタービン建屋の基礎工事が完了しており、建設工事は予定通り順調に進んでいるという。

計画中の原子炉

2016年9月20日、国内2番目となる原子力発電所の建設サイトの候補地として南部5地域にある8か所が選定*されたとの報道があった。この報道によれば、科学技術省のY.オスマン（Yeafesh Osman）大臣が明らかにしたもので、BAEC、バングラデシュ送電会社（PGCB）、住宅・公共事業省公共事業局で構成される委員会がこの計画の準備作業を完了したという。また、BAECは2番目の原子力発電所の建設に関して日本と協議中であり、韓国や中国も関心を示しているという。

* サイト候補地の8か所のうち4か所はクルナ県（Khulna）にあり、他の4か所はボルグナ県（Barguna）、パトゥアカリ県（Patuakhali）、ノアカリ県（Noakhali）、フェニ県（Feni）であるとされている。

その後、2018年12月6日にS.ハシナ（Sheikh Hasina）首相が、電力供給の拡大と多様化を図るために、2019年早々に国内2番目となる原子力発電所建設プロジェクトの入札を開始する意向を示したことが明らかになった。

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 (予定)
					ネット	グロス	
1	Rooppur-1 (ルプール)	PWR	建設中	Pabna	-	120.0	2023
2	Rooppur-2 (ルプール)	PWR	建設中	Pabna	-	120.0	2024

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
中国	原子力協力協定	2005年4月7日署名
ロシア	ルプール原子力発電所プロジェクトに関する枠組み協力協定	2010年5月21日署名、同日発効
	原子力発電所の建設に関する政府間協定	2011年11月2日締結
インド	原子力の平和利用に関する協力協定	2017年4月8日署名（科学技術省とインドのDAE）
	技術情報交換および原子力安全規制と放射線防護規制での協力に関する合意	2017年4月8日署名（BAERAとインドのAERB）
	機関間合意（バングラデシュでの原子力発電所建設プロジェクトでの協力）	2017年4月8日署名（BAECとDAE傘下の世界原子力パートナーシップセンター（GCNEP））

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA：1972年9月27日加盟

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1979年8月31日批准
- ・ IAEA保障措置協定（INFCIRC301）：1982年6月11日発効
- ・ IAEA追加議定書：2001年3月30日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：2000年3月8日批准

(3) 原子力安全

- ・ 原子力安全条約：1996年10月24日発効
- ・ 原子力事故早期通報条約：1988年2月7日批准
- ・ 原子力事故または放射線緊急事態における援助条約：1988年2月7日批准

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約：2005年6月10日発効
- ・ 核テロリズム防止条約：2007年6月7日加盟
- ・ アジア原子力協力フォーラム（FNCA）
- ・ IAEAアジア原子力地域協力協定（RCA）：1978年8月24日批准
- ・ IAEAアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）

2.3 人材育成に関する協力の状況

2016年10月17～21日にかけて実施された、原子力の新規導入予定国を対象としたIAEAによる訓練コースにバングラデシュの原子力計画の実施機関からも職員が参加した*。この訓練コースは核セキュリティの整備および国家による原子力計画の実施方策に関するもので、ロスアトム社とロスアトム中央先進訓練研究所（ROSATOM-CICE&T）が開催に協力したものである。

* バングラデシュ以外にも、インドネシア、エジプト、ベトナム、ヨルダン、ポーランド、アラブ首長連邦共和国、ナイジェリアの原子力計画の実施機関から職員が参加したという。また、フラ

ンス、ドイツ、オランダ、日本からも参加者があったとのことである。

バングラデシュにおける新規研究炉の建設技術を支援するため、2019年2月18日～22日にかけて、バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) と韓国原子力研究院 (KAERI) が「KAERI-BAEC 研究炉設計規格作成技術支援ワークショップ」を韓国で開催した。バングラデシュは、1986年から研究炉 TRIGA-MARK II を運営しており、政府承認を経て 2019 年から核燃料生産性を向上させた高出力の多目的研究炉を建設する計画を進めている。同ワークショップの間には、新規高出力の多目的研究炉の設計要件分析、HANARO 施設等の見学などが行われた。

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

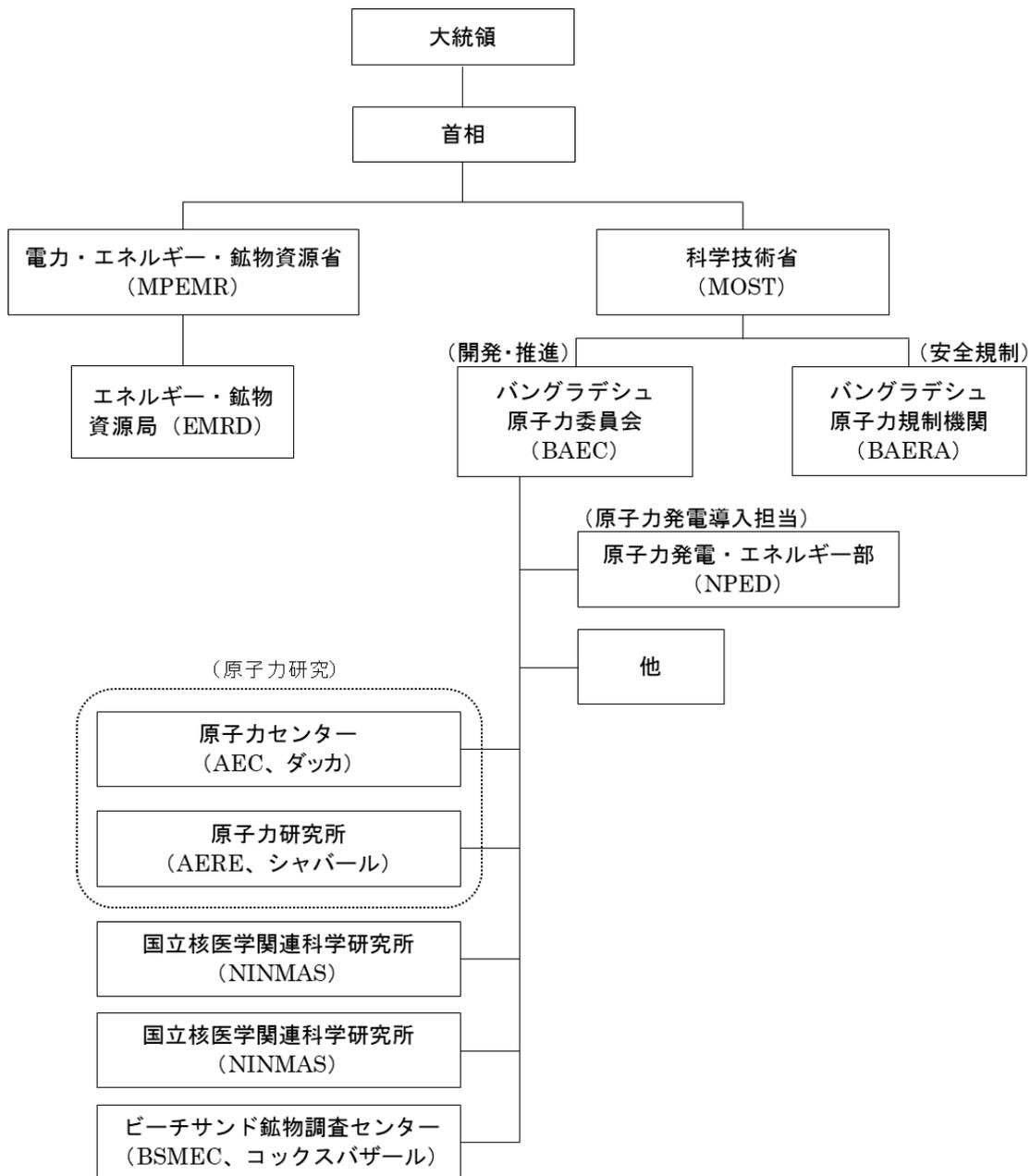
バングラデシュにおける原子力の開発推進は、科学技術省傘下のバングラデシュ原子力委員会 (BAEC) が担当している。1971年に独立した直後、政府は東パキスタン時代の原子力開発を継続し、更に発展させることを決め、1973年2月の大統領令で BAEC は設立された。BAEC は、バングラデシュ政府および国民の大きな期待を担い、原子力開発のみならず、国内の科学技術全般において重要な役割を果たしている。

原子力発電を担う組織は、バングラデシュ原子力発電会社 (NPCB: Nuclear Power Company of Bangladesh) であり、2015年9月に政府が定めた「原子力発電所法 2015 (Nuclear Power Plant Act 2015)」により創設された発電所の運用会社である。また、新法令は原子力部門の発展を目指すものであり、2021年に目標を定め、原子力発電所の運転会社の設立、およびその会社を運営するうえでのバングラデシュ政府の監督上の役割と技術を提供するロシアの役割等を定めている。

(2)原子力規制機関

これまでバングラデシュには独立した原子力規制機関はなく、BAEC 内の原子力安全・放射線管理部 (NSRCD) が原子力規制を担当してきたが、2013年2月の大統領令により、バングラデシュ原子力庁から規制部門 (旧 NSRCD) が独立し、バングラデシュ原子力規制機関 (BAERA: Bangladesh Atomic Energy Regulatory Authority) が設立された。BAERA の設置は、2012年6月16日に議会で承認され、6月19日に大統領承認を得た原子力規制法 (BAER Act: Bangladesh Atomic Energy Regulatory Act of 2012) に従い実施されたものである。

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

研究炉を用いて、RI 製造、中性子ラジオグラフィ、中性子散乱を用いた研究等を行っている。

機関名、ホームページ	主な研究内容等
原子力センター（ダッカ） （AECED : Atomic Energy Centre, Dhaka） http://www.baecbd.org/baec/aecd/aecd.php	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1961 年設立 ・ 加速器、イオンビーム工学・解析、化学特性、エネルギー変換技術、電子工学、固体材料増殖・特性評価、核反応、放射線検知・特性評価、ナノ構造・非晶質物質、磁性物質、フェライトナノ物質、酸化物材料、二元合金、誘電体、非破壊検査等
原子力研究所（シャバール） （AERE : Atomic Energy Research Establishment）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1975 年設立 ・ 放射線管理、廃棄物管理、中性子放射化分析、核・放射線化学、天然・合成高分子の放射線処理、応力解析、同位体水文学、同位体製造、中性子遮蔽材、中性子散乱・ラジオグラフィ、原子炉物理学、電子工学、原子力鉱物、プラズマ、固体物理学、工業用照射、技術工学、原子炉工学・管理、研究炉運転、e-ガバナンス、ソフトウェア開発、データベース、データマイニング、エキスパートシステム、ネットワークング等

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

バングラデシュで稼働している研究炉は、バングラデシュ原子力委員会が所有し原子力研究所（AERE）が運転している TRIGA Mark II 研究炉（軽水炉、3,000kWt）1 基のみである。同炉は 1986 年 9 月に初臨界を達成しており、同炉を使用して放射性同位体の製造等が行われている。

バングラデシュ政府は、2019 年から核燃料生産性を向上させた高出力の多目的研究炉の建設計画を進めているが、詳細は明らかにされていない。

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。

カザフスタン

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>

カザフスタンは豊富な鉱物資源・エネルギー資源に恵まれているが、天然資源依存度を軽減する方針である。

2012年12月、政府は長期国家戦略である「カザフスタン2050 (Kazakhstan-2050)」を策定した。同戦略では、再生可能エネルギーを含めた代替エネルギー源から全発電量の半分を賄うことを目標としており、今後の30年間にわたり同戦略を実行していくために10年ごとの中間戦略を策定していくとしている。

電力に関して、カザフスタン政府は2030年までの電源開発のためのアクションプランを作成した。この中で、カザフスタンは、2030年までに発電量を1,500億kWhまで増やすことを計画している。また、発電量に占める再生可能エネルギーの割合を、2020年までに3%、2030年までに10%とする意向を示している。また原子力については、発電量に占める割合を4.5% (90万kWe) とすると示されている。

2015年1月15日に、原子力エネルギー利用に関する法令の改定案がカザフスタンの下院に提出された。今回提出された法案は、15年前に制定された法律の改訂案であり、規制の仕組みを効率的なものにし、安全に関する基本要件を国際基準に合わせることを目的としている。この法案は、関連施設について放射線障害防止上のカテゴリーを設定し、セキュリティに関わるスタッフの個人認証を要求し、施設の検査を定め、原子力用語や概念を国際基準に合致させるためのものであり、さらに被ばくりスクに関する補償についても含まれている。さらに、原子力発電所の建設や許認可、使用済み燃料の処分や廃止措置に関する意思決定プロセスに関する規制や、緊急時対策や緊急時対応のための基準の改訂などについても提案している。この改訂案は同年12月24日に上院を通過し、2016年1月に施行された。

なお、原子力発電の導入に向けて、カザフスタンはIAEAのレビューを受けている。カザフスタン政府の依頼により、2016年10月31日～11月7日の8日間にわたって、IAEAの統合原子力基盤レビュー (INIR : Integrated Nuclear Infrastructure Review) が実施された。INIRのレビューチームは、カザフスタンが原子力活動における知識と経験の基盤を大きく発展させていると結論付けた。また、カザフスタンにおける原子力インフラ開発のさらなる進展を支援するために、レビューチームは勧告と提案を示した。

1.2 原子力関連予算の状況と動向

関連する公開情報は無し。

1.3 原子力発電所の建設・運転状況

(1)既設炉

現在、運転中の商業炉はない。

旧ソ連時代に、マンギスタウ州アクタウ市（旧シェフチェンコ市）に高速炉（BN-350、9万kW）が設置された。同炉は1972年11月に初臨界を達成し、1973年7月に運転を開始し、発電、水や熱の生産の研究などが実施されたが、1999年4月に閉鎖が決まり、現在は国際的な支援を受けて廃止措置が行われている。

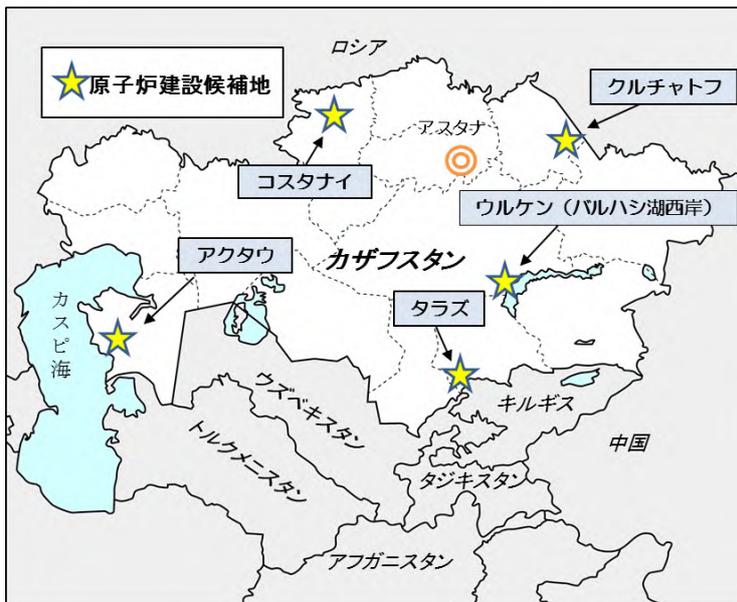
(2)建設・計画中の原子炉

計画中の原子炉

政府は、クルチャトフとウルケンで原子力発電所の建設計画を進めている*。

* 2017年9月の報道によると、同月に実施された国際会議（the 11th KAZENERGY Eurasian Forum）にて、エネルギー大臣が発電所建設のためのフェージビリティスタディを実施する予定であると述べたという。ただし、実施時期については2017年中と2018年との2通りの報道がされた。

当初、政府は南部地域（バルハシ湖、アルマトイ北部）に大型の軽水炉を、西部地域（アクタウ市）に30万kWe級の原子炉を、また地方都市には小型の熱併給発電炉を建設する計画を立てていた。政府が2012年に作成した2030年までの電源開発計画草案では、原子力により90万kWe（全体の4.5%）を供給することが想定されていた。



政府は、2018年に国内初の原子力発電所の建設を開始し、

2023～2024年に運転を開始することを目指していたが、フェージビリティスタディに2年、工事に少なくとも10年を要すると予想されることから、建設計画は遅れる見通しである。

2015年10月、電力需要の予測上2025年より前には新規原子炉による発電が必要ないとの見通しに基づき、カザフスタン政府は、1基目の新規原子炉建設のための戦略的パートナーについて2017～2018年より前には選定を行わない意向を示した。

2016年12月、カザフスタン国立原子力センター（NNC）調査部門のM.スカトフ（Mazhyn Skakov）副所長は、カザフスタンが原子力発電所建設の候補地として5か所のサイト調査を行っていることを明らかにした。5か所の候補地はウルケン（Ulken）、クルチャトフ（Kurchatov）、コスタナイ（Kostanay）、タラズ（Taraz）、アクタウ（Aktau）であり、ウルケンとクルチャトフが有力候補地であるという。その理由として、その他の候補地は地形的に適していないこと

と、地元住民による反対運動があることが挙げられた。

・アクタウ

ロシアの協力を得て、西地域のアクタウ市 (Aktau) に原子炉 2 基を建設する計画が進められていた。資金問題のために延期されていたが、2009 年に再開された。2010 年にフィージビリティスタディを完了し、環境レビューもすでに通過し、原子炉の設計について入札を行うとしていた (ロシアとの合弁企業が有力な候補として挙げられ、原子炉は熱併給発電炉の VBER-300 であった)。

・クルチャトフ

建設候補サイトとして東部のクルチャトフ (Kurchatov) も挙がっている。2014 年 5 月 29 日、カザトムプロム社とロスアトム社は、新規原子力建設に関する協力覚書を締結している。

・ウルケン (バルハシ湖の西岸)

南部での軽水炉建設に関しては日本との協力のもとで進められている。2007 年 4 月には、日本と原子力発電所建設支援に関する 2 つの協定 (日本原子力研究開発機構 (JAEA) - カザフスタン企業 3 社と、東芝 - カザトムプロム社) が締結された*。

* 2015 年 10 月には、新規原子炉の建設と融資等について更に合意に達している。

その他

カザフスタンでは、高温ガス炉を開発する計画 (詳細は 2 章に記述) や、NNC により地方都市での小型熱併給発電炉建設計画 (5~10 万 kWe の小型炉、20 基以上) が提案されている。

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
EU	原子力平和利用に関する協力協定	2006 年 12 月 5 日署名 (未発効)
	原子力安全に関する協力協定	1999 年 7 月 19 日署名 2003 年 6 月 1 日発効
	制御核融合に関する協力協定	2002 年 11 月 29 日署名 2004 年 4 月 13 日発効
インド	原子力平和利用に関する協力協定	2011 年 4 月 15 日署名
カナダ	原子力平和利用に関する協力協定	2013 年 11 月 13 日署名
韓国	原子力平和利用に関する協力協定	2004 年 9 月 20 日署名 2010 年 8 月 23 日発効
サウジアラビア	原子力平和利用に関する協力協定	2016 年 10 月 25 日署名
日本	原子力平和利用に関する協力協定	2010 年 3 月 2 日署名 2011 年 5 月 6 日発効
米国	原子力平和利用に関する協力協定	1997 年 11 月 18 日署名 1999 年 11 月 5 日発効
	アクタウ市の BN-350 高速増殖炉の廃止措置に関する実施取決め	1999 年 12 月 19 日署名、同日発効 (MEIT と米国 DOE)
	原子力を含めたエネルギー政策での協力に関する共同声明	2016 年 4 月 6 日署名
ベラルーシ	原子力平和利用に関する協力覚書	2018 年 5 月 23 日署名

ロシア	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
-----	--	--------------

2.2 国際的取組への参加状況

(1) 協力全般

- ・ IAEA：1994年2月14日加盟

(2) 核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1994年2月14日加入
- ・ IAEA 保障措置協定：1994年6月26日署名、1995年8月11日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：2004年2月6日署名、2007年5月9日発効
- ・ 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：ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ）
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996年9月30日署名、2002年5月14日批准

(3) 原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約：2010年3月10日加入、2010年4月9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：2010年3月10日加入、2010年4月9日発効
- ・ 原子力安全条約：1996年9月20日署名、2010年6月8日発効
- ・ 使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約：1997年9月29日署名、2010年6月8日発効

(4) その他協力

- ・ 核物質防護条約：2005年9月2日加入、2005年10月2日発効
- ・ 改正核物質防護条約：2011年4月26日批准、2016年5月8日発効
- ・ 核テロリズム防止条約：2005年9月16日署名、2008年7月31日批准
- ・ IAEA が主催する革新的原子炉・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）

2.3 人材育成に関する協力の状況

カザフスタンでの人材育成は、主にカザフスタン国立原子力センター（NNC）とカザフスタン原子力大学の2つの機関が担っている。

カザフスタンの原子力発電の開発に関する政府命令No.1344に基づき、NNCは原子力の人材育成についての取決めを国内外の教育・研究機関と結んでおり、毎年200人以上の学生がNNCの研究施設と実験施設で教育・訓練を受けている。

カザフスタン原子力大学は、2004年9月に設置された。国営原子力会社カザトムプロムの人材

を訓練する大学で、原子力分野の人材への専門的な訓練を行いカザトムプロム社のニーズに対応するとされている。

また、カザトムプロム社とカザフスタン国立研究技術大学（KazNITU named after K.I. Satpayev）との協定に基づき、原子力産業のための国際科学教育センター（The International Scientific and Educational Center for nuclear industry）が、2017年9月4日にアルマトイで開設された。同施設では、カザフスタンだけではなく諸外国に対しても、原子力産業のための高度な訓練を行っている。

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

(1)原子力関連行政

原子力を含む電力の推進及び規制の業務は、エネルギー省が担っており、下部組織に国立原子力センター（NNC）、国営原子力会社カザトムプロム等がある。

- ・国立原子力センター（NNC）

独立翌年（1992年）5月の大統領令に基づき設置された。4つのサブ研究機関（原子力研究所、地球物理研究所、核物理研究所、国立爆破作業研究・生産センター、詳細は後述）から構成される。原子力平和利用と放射線安全研究、人材育成（原子力の基礎研究、産業応用開発、核実験等による放射能汚染地域への対応）、原子力工学試験・研究等を担当しており、4基の研究炉を保有する。

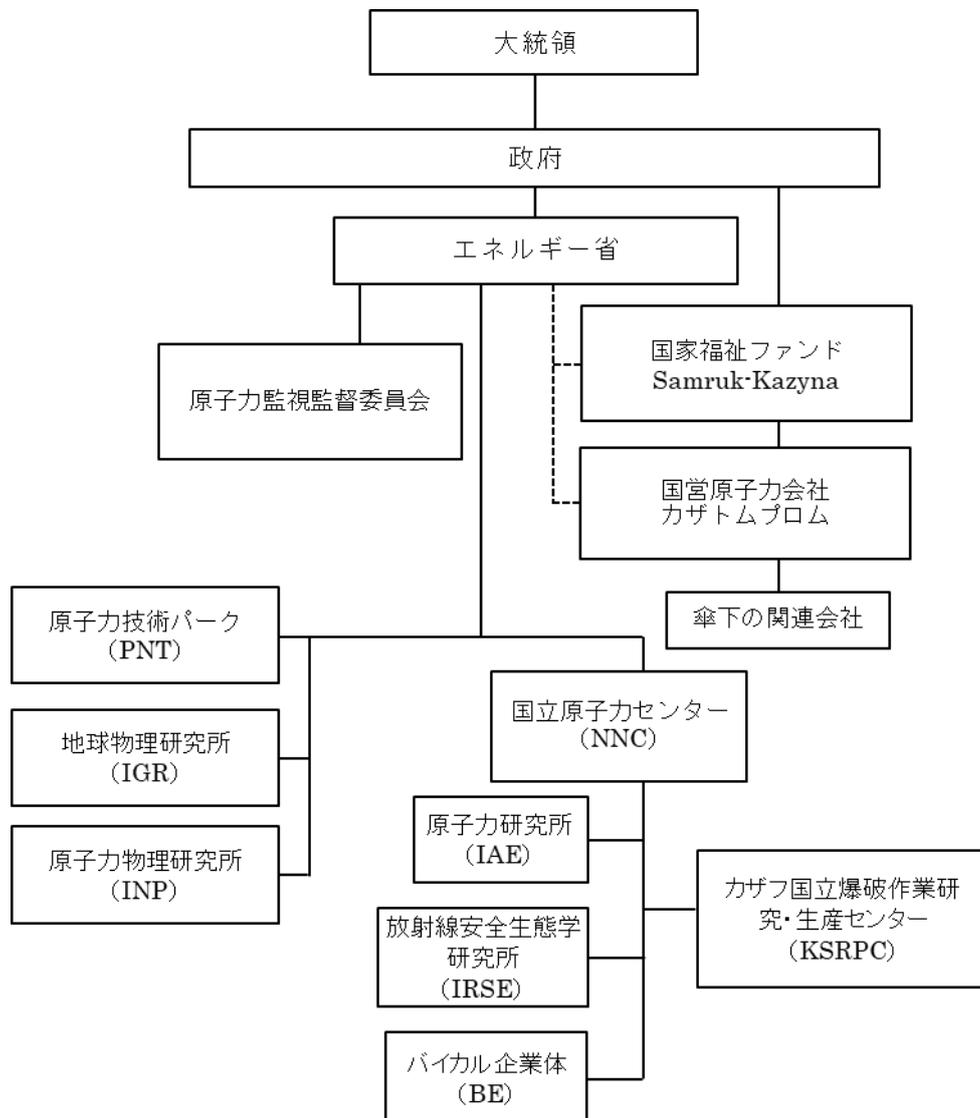
- ・国営原子力会社カザトムプロム

1997年7月14日の大統領令に基づいて設立された。カザトムプロム社は、ウラン探鉱・採掘を管理し、3つの精錬所を有し、ウラン、レアメタル、発電用核燃料の輸出を行っている。また、GM計数管、原子炉の減速材・反射材、被覆材に使用するベリリウムの生産、コンデンサー等に使用するタンタルの生産を行っている。傘下には、ウラン鉱山会社とその関連会社、国際的なウラン鉱山開発共同事業体、原子力発電会社、等がある。

(2)原子力規制機関

原子力規制は、エネルギー省の規制担当部門である原子力監視監督委員会（Committee of atomic and energy supervision and control）が担っている。以前は原子力委員会（KAEC）が担っていたが、2014年8月の省庁大規模再編の大統領令に基づき新設されたエネルギー省に業務が引き継がれることとなり、同年10月に原子力監視監督委員会が新設された。

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

カザフスタンにおける原子力研究開発の中心機関は、国立原子力センター（NNC）である。NNC は、1992 年 5 月の大統領令に基づいて、旧セミパラチンスク核実験場とその他の研究施設を統合する研究所として設立された組織であり、与えられた使命は以下の通りである。

- ・ 国内の核実験の影響を除去する。
- ・ 同国の原子力開発に資するために、科学技術、技術訓練の基盤を提供する。
- ・ 旧セミパラチンスク核実験場のインフラを転換し、科学・技術分野での平和利用に利用する。
- ・ 全世界の核実験を監視する。

NNCは、以下の4機関から構成される。

- ・ 原子力研究所 (IAE) : 元々はロシア連邦の旧原子力省の一部であったが、1992年にカザフスタンの原子力発電計画を支援する研究開発を実施する組織として設立された。原子力発電所建設に関するフィージビリティスタディ、核熱反応、原子力安全、宇宙動力炉、固体放射線物理、炉材料試験等の研究を実施している。
- ・ 放射線安全生態学研究所 (IRSE) : NNCの放射線生態学部門に軍事における関連研究部門を統合して1993年に設立された。核実験場や原子力関係施設の放射線生態学の研究を実施している。また、放射線モニタリング、除染、放射線医学・生物学的影響研究等も実施している。
- ・ バイカル企業体 (BE) : 旧ソ連の原子力関係機器製造企業をベースとして 1992 年に設立された。
- ・ 国立爆破作業研究・生産センター (KSRPC) : 1993 年 6 月、アルマトイに設置され、2002 年 8 月に NNC に統合された。

<研究機関の一覧・主な研究内容等>

機関名、ホームページ	主な研究内容等
カザフスタン国立原子力センター (NNC : National Nuclear Center of Kazakhstan) http://www.nnc.kz/en/	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4 基の研究炉 (IGR、IVG.1M、WWR-K Almaty、WWR-K CF) を所有。 ・ IGR (黒鉛炉、1960 年 6 月初臨界) と EWG 1 (軽水炉、1972 年 1 月初臨界) の 2 基は NNC の原子力研究所 (IAE) が運転しており、WWR-K Almaty (軽水炉、1967 年 10 月初臨界) と WWR-K CF (軽水炉、1972 年 12 月初臨界) の 2 基は核物理研究所 (INP) が運転している。 ・ 放射線生態学、原子力工学、核物理学、放射性物質研究、地球物理学、核不拡散等

2018 年 5 月 14 日、NNC は、ロスアトム社傘下の科学部門であるサイエンス・アンド・イノベーション社*と科学・技術協力に関する覚書に署名した。この覚書は、核物質科学分野や、新しい核物質が得られるような技術分野における共同研究の実施を想定しており、核物質や使用済み燃料、放射性廃棄物の処理に関する課題を解決するために、両国の科学者が協働して取り組むこととなるという。

* ロスアトム社傘下の研究所等の活動をマネジメントするため、2011 年に設立された。ロスアトム社の科学部門をその前身とする。

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

カザフスタンでは 4 基の研究炉が運転中であり、いずれも国立原子力センター (NNC) が所有している。4 基のうち、NNC の原子力研究所 (IAE) において、IGR (黒鉛炉、1960 年 6 月初臨界) と IVG.1M (軽水炉、1972 年 9 月初臨界) の 2 基が運転しており、核物理研究所 (INP) において WWR-K Almaty (プール型軽水炉、1967 年 10 月初臨界) と WWR-K CF (TAC、1972 年 12 月初臨界) の 2 基が運転している。これらの研究炉では、材料試験や照射実験等が行われ

ている。

VVR-K Almaty については、2014 年 9 月より、研究炉や試験炉における高濃縮ウラン(HEU)の使用を低減することを目的とした米露二国間の協力枠組み (IAEA が後援) の下で、HEU 燃料から低濃縮ウラン (LEU) 燃料への転換や、原子炉の計装制御 (I&C) システムの交換といった改修が行われた。改修後の 2016 年 5 月 24 日、同炉は濃縮度 19.7%のウラン-235 を燃料にして臨界に達した。

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。