

次世代革新炉開発の支援に関する 世界の動向について

令和4年12月9日
文部科学省



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

米英における次世代革新炉支援

次世代革新炉に関する政策方針及び財政支援について



- ・2021年に成立した**インフラ投資・雇用法 (Infrastructure Investment and Jobs Act)** により、**新型炉開発に対する大幅な財政支援が実現**。
- ・エネルギー省 (DOE) は、**ARDP (新型炉実証プログラム)** により、**官民の費用分担 (民負担20～50%以上)** を前提とした**資金提供を2020年より実施**。2022年度から2027年度の5年間に亘り、**ARDP に対して総額約30億ドルの歳出を承認**。これにより、ARDP最大のプログラム、Advanced reactor demonstrationsに採用された**テラパワー社の高速炉Natrium (345-500MWe、2028年運開予定)** と **Xenergyの高温ガス炉Xe-100 (80MWe、2027年運開予定)** に対し、**約25億ドルの拠出が決定**。
- ・この他、DOEは、**軽水炉SMRの技術開発・財政支援としてNuScaleの初号機 (システム合計462MWe、2029年運開予定)** に14億ドル、**新型炉の燃料サイクル技術に関し、エネルギー高等研究計画局 (ARPA-E) の「新型原子炉システムにおける廃棄物処分の最適化プログラム(ONWARDS)」の一環として3,600万ドルを支援**。また**DOEによる多目的試験炉 (VTR) 計画 (2027年運開予定)** や、**国防省 (DOD) によるPJ Peleとしてマイクロリアクターの開発も進展**。
- ・本年8月に成立した**インフレ抑制法 (IRA)** にも、**エネルギー安全保障と気候変動に関するセクションに、稼働中の原子力発電所と新型炉に対する支援が盛り込まれている**。



- ・**SMR (小型軽水炉) 及びAMR (パブコメを経て高温ガス炉に焦点をあてることを決定) 導入のため、ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) が民間企業等の開発を支援**。
- ・**先進原子力基金 (SMR: 2.15億ポンド、AMR: 1.7億ポンド) 等の支援の下で、2030年代前半の実証を目指し、ロールスロイス社によるSMR (軽水冷却の小型炉モジュール炉) 開発やAMR (軽水以外の冷却による新型モジュール炉。特に高温ガス炉に注力) 研究開発・実証 (RD&D) プログラムを実施 (JAEAもAMR RD&DプログラムのフェーズA (プレ概念設計) に参画) 。**

仏加印における次世代革新炉支援

次世代革新炉に関する政策方針及び財政支援について



- ・投資計画「フランス2030」における10の目標の一つとして小型炉・革新炉開発を設定し、2030年までに10億ユーロを投資する旨をマクロン大統領が2021年に表明。
- ・5億ユーロを電力会社（EDF）が主導する産業用SMR開発PJ「NUWARD」（170MWeの加圧水型原子炉2基で構成される発電装置のコンセプト、2030年までにプロトタイプ建設）支援に、残りの5億ユーロを公募により選定される革新炉（経済性、安全性、廃棄物管理に対する斬新なもの）の開発PJに投資。



- ・天然資源省や州政府を中心にSMRの実現に向け、SMRロードマップ（2018年）や、SMRアクションプラン（2020年）を通じ、2020年代後半までに初号機の運開を目指す。
- ・連邦政府は、「原子力科学技術(FNST)ワークプラン（2015～2025年）」により、毎年0.76億カナダドル（内数）の支援。またカナダ原子力研究所（CNL）のチョークリバー研究所に10年間で12億カナダドル（内数）を投資。



- ・熱中性子炉⇒高速炉⇒新型重水炉の3段階から構成されるウラン-トリウムサイクルをベースに、原子力省（DAE）を中心に原子力政策を牽引。現在は高速炉サイクル技術の開発を重点的に進め、2020年代に高速炉の実用化、2050年頃には高速炉を原子力発電の主流とする方針を推進。
- ・1985年より13MWeの高速増殖実験炉（FBTR）を運転。現在は、2010年の試運転を目指し数度の延期をしている500MWeの高速増殖原型炉（PFBR）を建設中。（総建設費用（2021年時点）684億ルピー）。

中露における次世代革新炉の開発状況

次世代革新炉に関する開発状況及び財政支援について



- ・ 中央政府の強力な支援により、2030年までに米仏を抜いて世界最大の原発事業者になる見込み。2025年までの「第14次五カ年現代エネルギーシステム計画」では、先進的な原子炉の技術開発と実証プロジェクト、核融合炉（初期）の研究開発への支援を行うこととしている。
- ・ 高速炉はロシア技術の輸入により実験炉（CEFR）を運転。2030年代の商用炉「CFR1000」導入を目指し、現在は2023年運開に向けて実証炉「CFR600」を建設中。
- ・ 高温ガス炉は研究炉が運開を経て、2021年には実証炉「HTR-PM」も初臨界・送電網接続を実施。現在、商用炉「HTR-PM600」を設計中。
- ・ 世界初の商業用陸上型SMRである「玲龍1号 ACP100」の建設を2021年より開始し、2026年の運開を目指す。トリウム溶融塩炉「TMSR」は原型炉「TMSR-LF1」の建設が2021年に完了し、2022年には運転許可を取得。



- ・ 今世紀半ばまでに、高速中性子ベースの原子炉を連携させ、核燃料サイクルを構築する可能性の実証することが目標（800MWeの高速実証炉「BN-800」を2016年に運開、2022年にフルMOXを装荷）。
- ・ ロスアトム（国営の原子力企業）を中心に、ロシア国家プログラム「2024年までのロシア連邦における原子力分野における機器、技術、科学研究の開発」【2021～2024年で約3,500億ルーブル】により次世代革新炉関連のPJも実施。
- ・ 300MWeの鉛冷却高速炉（BREST-OD-300）については、総工費263億ルーブルを投じて2021年から建設を開始し、2026年には運開予定。150MWtの多目的高速中性子炉（MBIR）については、高速実験炉（BOR-60）の後継炉として、総工費800億ルーブルを投じて2015年に建設を開始し、2027年の完成、2028年の試験開始を目指す。