

核融合政策に関する最新情勢について

文部科学省 研究開発局
研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当)付



文部科学省

MEXT

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

各国における核融合研究開発の動向

核融合はエネルギー問題と環境問題を根本的に解決することから、カーボンニュートラル実現の鍵となるエネルギー源。これまで、世界7ヶ国による国際協力で実施してきたITER計画が順調に進捗していることを受け、主要国はカーボンニュートラルの実現に向けて、**核融合エネルギー開発に関する各国独自の取組みを2020年頃から一斉に加速。国際競争の様相に突入**している。また、米国ではバイデン政権下において更なる加速も見込まれる。併せて、各国において核融合ベンチャーへの投資も活性化。

政策動向の変化

- 欧州連合関連機関（EUROfusion）が策定した「核融合エネルギー実現に向けた欧州研究ロードマップ」（2018年）において、22世紀に世界で1テラワット（100万kW発電所 1,000基分）の核融合発電所が必要と記載。ジョン・デア・ライエン欧州委員長（2019年発足）の「欧州グリーンディール」政策の下で核融合は推進され、2020年5月-11月に3段階による中間評価を行い、**2050年頃に発電を行う核融合原型炉（DEMO）を建設**すべきと評価。
- 米国エネルギー省（DOE）の核融合エネルギー科学諮問委員会（FESAC）が、「核融合エネルギーとプラズマ科学に関する10年間の国家戦略計画」を発表（2021年2月）。**2040年代までに核融合パイロットプラント（発電炉）を建設するための準備**を整えると記載。全米科学アカデミーは、**2028年までに実施判断し、2035～2040年に発電を目指す**と提言（2021年2月）。**安全規制**について、原子力規制委員会（NRC）を中心に検討を開始。
- 英国は、ジョンソン首相による新政策「グリーン産業革命に向けた10項目の計画」（2020年11月）、「英国政府の核融合戦略」（2021年10月）において、**2040年までに核融合原型炉の建設を目指す**と明記。発電炉の立地地域を募集し、5つの候補地を公表（2021年10月）。政府の規制政策諮問会議による今後の**核融合規制に関する勧告**（2021年5月）に対し、**政府が核融合規制に関する討議資料（グリーンペーパー）を公表**（2021年10月）し、意見募集を実施（パブリックコメントに相当）。
- 韓国政府（国家核融合委員会）が策定した「第4次核融合エネルギー開発振興基本計画（2022-26）」（2021年12月）において、**2050年代に核融合電力生産実証炉（K-DEMO）による発電実証を行う**という目標を設定するとともに、安全規制について、**2024年までに核融合規制体系の基本的な方針を策定**すると記載。
- 中国においても、国産の核融合発電実現に向け、イーターと並行して、イーターと同規模の**核融合工学試験炉（CFETR）を1基建設**した後、これを2030年代までに**発電炉（原型炉）に改造**する計画を推進中。

核融合ベンチャーへの投資活性化

諸外国において、核融合ベンチャーの数および投資額が増加中

- マサチューセッツ工科大学で設立されたCommonwealth Fusion Systems社は2021年12月に2050億円以上の追加資金調達を公表（累計2200億円以上）。2025年に核融合実験炉を稼働させることを目指す。
- カナダのGeneral Fusion社も2021年11月に140億円以上の追加資金調達を公表（累計330億円以上）。英国原子力公社（UKAEA）とFusion Demonstration Plantを英国内に建設するための協定を締結（2021年6月）。

General Fusion (加)



Commonwealth Fusion systems (米)



핵융합에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언(자료)		
핵융합에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언으로 핵융합에너지 실현을 위한 국제 노력 선언		
① 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	② 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	③ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언
④ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	⑤ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	⑥ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언
⑦ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	⑧ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언	⑨ 핵융합 에너지 실현으로 거슬 가능할 국가 선언



米国における核融合研究開発の動向

米国における「核融合エネルギーの実用化に向けた大胆な10年後のビジョン策定」と題する会合の概要（ホワイトハウス フاكتシート）

- 3月17日、米国連邦政府は、大統領府科学技術政策局（OSTP）、エネルギー省（DOE）の共催により、「核融合エネルギーの実用化に向けた大胆な10年後のビジョン策定 (Developing a Bold Vision for Commercial Fusion Energy)」と題する会合を開催。
- 同会合には、グランホルムDOE長官、マッカーシー大統領補佐官（気候変動担当）他、政府高官が出席。
- 同会合では、バイデン政権は、核融合をクリーンエネルギーの潜在的なゲームチェンジャーと認識しているとした上で、
 - 「商業核融合エネルギーの実現を加速するための10年戦略」（decadal strategy to accelerate the viability of commercial fusion energy）を、民間セクターとの連携の下で、DOEが策定すること（今後数か月間ワークショップを開催）
 - 核融合エネルギーの商業化に向けた競争は激化しており、今こそ動きを加速させるべき時であること
 - DOEは首席核融合調整官（Lead Fusion Coordinator）を新設すること
 - この戦略は米国のITER計画への参加を活用し、核融合エネルギーの開発をさらに加速させるための新たな国際協力の可能性を模索されること（explore new international collaborations）等が宣言された。



英国における核融合研究開発の動向

2021年10月、英国政府（ビジネス・エネルギー・産業戦略省、BEIS）は、「英國政府の核融合戦略：核融合エネルギーに向けて」と題する文書を発表。

英國政府の核融合戦略（2021.10）

■ 戰略の背景

戦略策定の背景として、本年は英國がCOP26議長国であること、英國政府は電力システムの完全な脱炭素化を目指していることに触れつつ、「核融合技術の実証と商業化に成功すれば、将来の世界のエネルギー市場に持続可能な低炭素のベースロード電力を供給できる」との期待を表明している。

■ 戰略の目的

1. 電力網へのエネルギー投入を行う核融合発電原型炉を建設することにより、核融合の商業的実現性を英國として実証する。
2. 英國が世界をリードする核融合産業を構築し、その後の数十年間に核融合技術を世界に輸出できるようにする。

■ 戰略の主な内容

- 核融合に関する規格・規制の策定を先導し(※)、安全性を確保しつつ核融合の可能性と市場機会を創出すると共に、イーテーに対する貢献とEUの核融合発電原型炉プログラムへの参画を継続する。
※本戦略と同時に、英國政府（BEIS）は、「核融合エネルギーに関する規制枠組みに関する英國政府提案」という文書を公表し、年末を期限に意見公募を開始した。
- 「球状トカマク（STEP）」プログラム【注】により、2040年までに、電力網へのエネルギー投入を行う核融合発電原型炉を設計・開発・建設する。2022年12月までに英國政府（BEIS）が立地地域を選定する。
【注】本戦略にはSTEP自体に関する記述はない。BEISが過去に公表したSTEPに関する情報を見ても技術的な詳細は記載されていない。引き続き調査が必要。
- 英國に活力ある核融合技術クラスターを創出し、核融合及び関連技術に関する対英投資を誘引する。サプライチェーンを確立し、世界の核融合市場(※)で競争力をもつ英國企業を育てる。
※英國政府は将来の市場規模を年間約520～1670億ポンド(約8～25兆円)と見積り。



STEPイメージ図（出典：UKAEA）

韓国政府の核融合政策

2021年12月、韓国政府（国家核融合委員会）は、「第4次核融合エネルギー開発振興基本計画」を決定。この中で、韓国として「核融合電力生産実証炉」により2050年代に発電実証を行うという目標を設定。

韓国「第4次核融合エネルギー開発振興基本計画」（2021.12）

■ 基本計画の背景

韓国政府（国家核融合委員会：関係省庁で構成）は、核融合エネルギー開発に関する政策目標や基本的な方向性を示す基本計画を、5年毎に策定している。

■ 基本計画の特徴

今回の第4次基本計画は、イーターによる核融合運転成功（2035年を予定）を前提としつつ、韓国独自の「核融合電力生産実証炉」の構想を具体化した点が特徴。

■ 基本計画の主な内容

（1）核融合電力生産実証炉

・韓国として「核融合電力生産実証炉」により2050年代に発電実証を行うという目標を設定。2022年までに基本概念を、2023年までに長期ロードマップを策定。イーターによる核融合運転成功（2035年を予定）が実証炉建設の前提。

（2）核融合コア技術の確保

・核融合発電の実証に必要なコア技術群を8つ提示（コイル、ブランケット、ダイバー等）。これらをイーターや国内実験装置（KSTAR）などを通じて確保。

・このうち核融合エネルギーを電気に変換する重要装置「ブランケット」については、技術的に先行するEUとの協力で開発。

（3）その他

・核融合関連法制度整備のため、核融合戦略支援センター（仮称）を設置。

・核融合の安全性に関し、「核融合規制体系の基本的な方向性」を2024年までに策定。

・核融合に対する産業界の参画を拡大するため核融合技術産業協議会（仮称）を設置。