

安全確保の検討に関する最近の動向



内閣府

科学技術・イノベーション推進事務局



6/3 総合科学技術・イノベーション会議における岸田総理の発言



本日は、有識者議員の皆さんにも御参加いただき、[統合イノベーション戦略2024](#)を議論いたしました。次期科学技術・イノベーション基本計画を、令和の時代の科学技術創造立国の実現に向けた計画としていくための、第一歩となるものです。

[新たな産業の芽となるフュージョン](#)や量子等の重要技術について、ゲームチェンジャーとなり得るコア技術の開発を進めるとともに、他の戦略分野との融合による研究開発に取り組んでいきます。また、戦略分野において国際的ルールメイキングを主導し、経済安全保障との連携を強化していきます。

(以下略)

(出典) 首相官邸HP 2

統合イノベーション戦略 2024（6月4日閣議決定）①

- ・フュージョンエネルギーは、次世代のクリーンエネルギーとして、環境・エネルギー問題の解決策としての期待に加え、国際プロジェクトで建設が進められているITERや、米国ローレンスリバモア国立研究所などにおける政府主導の取組の科学的・技術的進展もあり、諸外国における民間投資が増加している。世界各国が大規模投資を実施し、国策として自国への技術・人材の囲い込みを強める中、日本の技術・人材の海外流出を防ぎ、我が国のエネルギーを含めた安全保障政策に資するため、「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(2023年4月14日統合イノベーション戦略推進会議決定)」に基づく取組を加速する。特に、国としてのコミットメントを明確にする観点から、**世界に先駆けた2030年代の発電実証の達成に向けて、必要な国の取組を含めた工程表を作成するなど、フュージョンエネルギーの早期実現を目指す。**
- ・民間企業やアカデミアの予見可能性を高めるため、米国や英国等のスタートアップが掲げる野心的な発電時期も踏まえつつ、**ITER計画/BA活動の知見や新興技術を最大限活用し、バックキャストに基づくロードマップを策定する。**

統合イノベーション戦略 2024（6月4日閣議決定）②

- ・ **原型炉実現に向けた基盤整備を加速**するため、産学官の研究力を強化するとともに、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「QST」という。)等の体制を強化し、他の国研等とも連携しつつ、アカデミアや民間企業を結集して技術開発を実施する体制やスタートアップ等への供用も可能とする**実規模技術開発のための試験施設・設備群を整備**する。また、トカマク型、ヘリカル型、逆磁場配位型、ミラー型などの磁場閉じ込め方式、レーザー型のような慣性閉じ込め方式などの様々な方式の研究開発が進められている中で、2024年3月に設立された「一般社団法人フュージョンエネルギー産業協議会(J -Fusion)」等の産業界と連携し、**国際標準化を戦略的に主導**することや、**小型動力源等の多様な社会実装に向けた用途を実証**すること等により、サプライチェーンの発展や投資の促進を支援するなど、**エコシステム構築に向けた取組を推進**する。また、ITER計画のベースラインの改定も見据えつつ、**ITER計画/BA活動を通じたコア技術を着実に獲得**するとともに、**日米共同声明や日欧共同プレス声明も踏まえつつ、多国間・二国間の連携を強化**する。さらに、**民間企業の参画や原型炉開発を促進するため、内閣府の安全確保検討タスクフォース**において、**関連学会やG7などの同志国と連携し、2024年度中に、科学的に合理的で国際協調した基本的な考え方を策定**する。あわせて、原型炉開発などのフュージョンエネルギーに携わる人材を戦略的に育成するため、**大学間連携・国際連携による体系的な人材育成システムを構築**するとともに、**リスクコミュニケーションによる国民理解の醸成等の環境整備を一体的に推進**する。

6/3 自民党 フュージョンエネルギーPTの提言



第6期科学技術基本計画では、期間中(令和3～7年度)の政府投資目標30兆円を既に達成しました。一方、地球規模課題・社会課題・経済安全保障リスクなど、科学技術・イノベーションの役割と責任は増えています。これを踏まえ、党科学技術・イノベーション戦略調査会では、一層の政策推進を図ることを求め、決議をまとめました。

特に、フュージョン(核融合)エネルギー分野については「フュージョンエネルギーPTを設置して集中的に議論」を進め、国策としての戦略的な推進、実証目標の前倒し、開発促進のための法整備、政府の体制整備、エネルギー基本計画における位置づけの検討など、今後必要となる施策を提言としてまとめました。

(出典) 自由民主党HP
5

新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2024年改訂版

6. 官民連携による科学技術・イノベーションの推進

科学技術・イノベーションには、感染症・地球温暖化・少子高齢化等、世界が直面する様々な社会的課題を解決する力がある。官民が連携して科学技術投資の拡充を図り、令和の時代の科学技術創造立国を実現する。

(1) フュージョンエネルギー・イノベーション戦略

フュージョンエネルギー(核融合エネルギー)の実現は、わが国の自律性の確保、産業振興を通じた国富の増大およびエネルギーを含む経済安全保障全般の強化に資することから、**戦略、法制度、予算、人材面での強化が必要**である。

フュージョンエネルギーの早期実現と産業化を目指し、**実証試験施設群の整備によるQST等のイノベーション拠点化**や、**スタートアップを含めた官民の研究開発力を強化**する。また、**日米・日欧等の国際連携を戦略的に推進**するとともに、**安全確保の基本的な考え方を示す**。**2030年代の発電実証を目指すと共に、産業化までをも見据え、現行戦略を早期に改定**する。その上で、

- i)** 他国に劣らない資金供給量を確保し、トカマク型のみならず様々な型の事業者間競争を促す支援、
- ii)** 大規模試験施設・設備群の拠点化、
- iii)** **原子炉等規制法の対象にはならないとの政府解釈の更なる深化、**
- iv)** 新エネルギー・産業技術総合開発機構、科学技術振興機構、量子科学技術研究開発機構等の資金供給機能の強化、
- v)** 輸出管理や投資規制に関する外為法上の取扱いを含めた、技術管理の在り方、
- vi)** 推進体制の強化等を目的とする基本法の制定、

について早急に検討し、措置を講ずる。次期エネルギー基本計画において、エネルギー政策上の位置づけを高めるとともに、世界に先駆けた発電実証に向けて検討を加速する。

G7プーリア・サミットの成果文書(フュージョンエネルギー関連)

- 2024年6月13日～15日、イタリア・プーリアで開催された、**G7プーリア・サミットの成果文書**において、フュージョンエネルギーに関する記載が盛り込まれた。
- 4月28日～30日の**G7気候・エネルギー・環境大臣会合**及び7月9日～11日の**G7科学技術大臣会合**を踏まえ、フュージョンエネルギーが、将来的に気候変動とエネルギー安全保障上の課題に対して永続的な解決策を提供する可能性があることを認識。
- 民間投資と公衆関与を促進し、**開発と実証を加速するため、国際協調を促進。**

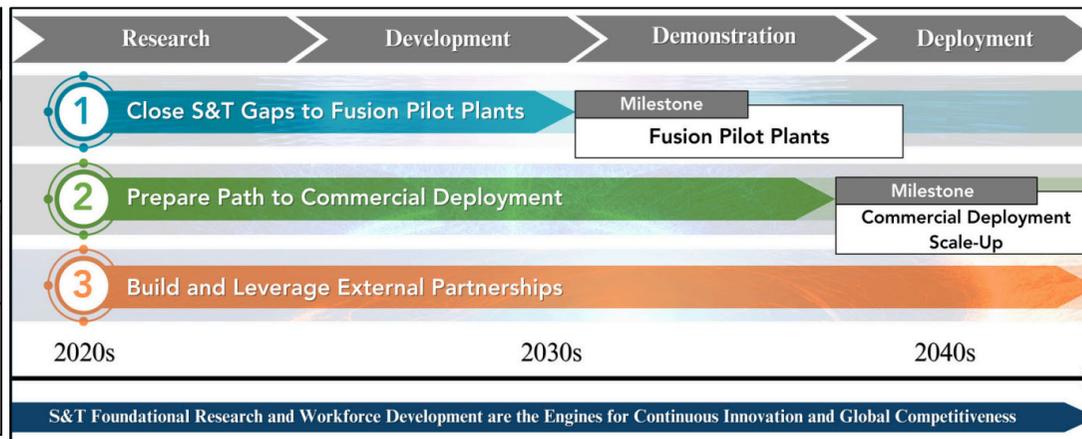
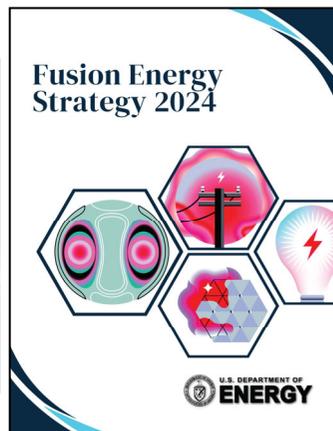


<G7首脳の成果文書(G7プーリア首脳コミュニケ)>

- フュージョンエネルギーに関する**G7作業部会の設立**を約束する。
- **フュージョンの規制に対する一貫したアプローチ**に向けて取り組む。
- フュージョンエネルギーにおける協力を促進するため、**世界フュージョン・エネルギー・グループ“World Fusion Energy Group”の創立閣僚級会議をローマで主催する**という、イタリアとIAEAの意思決定を歓迎する。

米国「フュージョンエネルギー戦略2024」

2024年6月、2022年に発表したビジョン“Bold Decadal Vision for Commercial Fusion Energy”の2周年記念イベントをホワイトハウスで開催。「フュージョンエネルギー戦略2024」を発表。



1. パイロット・プラントまでの科学技術ギャップを埋める

- ・エネルギー省(DOE)科学局のフュージョンエネルギー科学(FES)プログラムの再編成
- ・産業界と強調した新たな国家フュージョン科学技術ロードマップの策定と推進
- ・研究開発の加速
 - ▶ 官民パートナーシップ、試験施設の戦略的展開、幅広い連携の促進等の産業界との連携
 - ▶ FIRE(Fusion Innovation Research Engine)協働プログラムによる科学技術の推進
 - ▶ DOEの開発能力や関連プログラムの活用、戦略的な国際連携

2. 商業展開への道筋を準備する

- ・2030年代の民間主導のパイロットプラントの実現、2040年代の商業展開に向けて、取り組むべき課題への対応
 - ▶ 革新的な官民パートナーシップ
 - ▶ 同位体燃料の供給(重水素、三重水素、 ^3He 、 ^{11}B 等)
 - ▶ 核不拡散フレームワーク
 - ▶ 公平性、社会的受容性、人材育成
 - ▶ 廃棄物管理

3. 外部パートナーシップを構築し活用する

組織間協力、国際パートナーシップ(米英、日米、ITER、IAEA、IEA、G7)、民間、アカデミア、NGO、州・自治体

(参考) 米国「フュージョンエネルギー戦略2024」抜粋 (仮訳)

<核不拡散フレームワーク>

フュージョン・プラントは、核分裂炉よりも核拡散リスクが低いと予想されている。フュージョン・プラントは、核兵器に使用される特殊核物質を使用しない。しかし、D-Tフュージョン・プラントとそこから生成される高エネルギー中性子は、天然ウランからプルトニウムを生成する可能性がある。さらに、D-Tフュージョン・プラントには、先進核兵器に使用されるT(トリチウム)とLi(リチウム)-6が大量に保管される。核融合エネルギーに対する慣性閉じ込め方式の追求は、核兵器開発プログラムに使用できる専門的で高度な知識と関連するシミュレーション能力を移転するリスクをもたらす。

フュージョンのこれらの潜在的な拡散リスクは、フュージョンエネルギーが利用可能になったときに最終的に広範囲に展開可能とするための鍵となる。フュージョンに対する社会受容にも影響を与える可能性がある。DOEとNNSAは、米国の核融合産業及びその他の利害関係者と協力して、以下の活動を通じて「適正規模」の不拡散アプローチへの道筋を支援する。

- ・ワークショップの開催や、産業界のステークホルダー・国立研究所・アカデミア・非政府組織・原子力規制委員会を含む省庁・国際パートナー・その他適当な関係者との関わりを通じて、関心のあるコミュニティを構築する。
- ・拡散経路分析、燃料同位体の管理・監視、不拡散・安全規制・社会的受容性・公平性、慣性閉じ込め核融合などの分野を含む、効果的な核融合不拡散フレームワークの確立を支援するための研究ニーズを特定し、対処する。
- ・輸出管理体制、核兵器不拡散条約、核物質防護条約などの既存のフレームワーク、政策、協定を適宜活用する。
- ・DOEやNNSAの技術的知識や、国立研究所・学術パートナーの知識を適用して、上記の全てを支援する。

<廃棄物管理>

核融合反応に固有の高エネルギー中性子の発生により、特にD-Tフュージョン・システムで、また程度は低いものの他のフュージョンの燃料サイクルでも、核融合により放射化物やトリチウム廃棄物が発生する。幸いなことに、これらの廃棄物は長期の地中貯蔵が必要になるとは予想されていない。しかし、廃棄物を最小限に抑え、費用対効果の高い廃棄物の分離、リサイクル、及び処分経路を開発するための研究開発が必要である。

さらに、フュージョン・プラントは廃止戦略を念頭に置いて計画されることが重要である。DOEは、数十年にわたる従来型廃棄物のクリーンアップの経験から、早期の廃棄物管理計画の重要性を学んだ。DOEの環境管理局(サバンナリバー国立研究所を所管)は、科学局及びその他の燃料サイクル技術プログラム関係者との協力を開始し、効果的な核融合廃棄物管理の道筋を示して準備するプロセスを開始するためのワークショップを開催している。

これらのワークショップには、研究所の専門家、産業界、アカデミア、規制当局、及び公的ステークホルダーが参加する。早期に協力することで、環境管理局の専門知識が、フュージョン・エネルギーの商業化と社会的受容性を支援する廃棄物管理方策を決定する研究開発計画の作成に役立つ。

米国におけるフュージョンエネルギー規制の制定について

1. 概要

- フュージョンエネルギー規制(Fusion Energy Regulation)を含む「ADVANCE法2024」※が、**2024年7月9日にバイデン大統領により署名**され、発効した。

※ Accelerating Deployment of Versatile, Advanced Nuclear for Clean Energy Act (Fire Grants and Safety Act (Public Law No: 118-67)の一部として策定。) フュージョンエネルギー規制は、Division B 第2編 第205条に規定。

2. ADVANCE法におけるフュージョンエネルギー規制の主な内容

- 「1954年原子力法」に**核融合装置(fusion machine)**を定義。

➤ 核融合装置は、以下のことができる機械を意味する。

- (1)核融合プロセスを通じて原子核を他の元素に変換し、かつ、
- (2)粒子、熱、その他の電磁放射線を含む生成物を直接捕獲し、使用すること

➤ 核融合装置を使用して放射化したものは、**粒子加速器(particle accelerator)として、副生成物(byproduct material)フレームワーク**により規制されることを明確化。

- 「原子力エネルギー革新・近代化法(NEIMA)※」が対象とする**「革新原子炉」とは、核分裂炉又は核融合装置**を意味することを明確化。

※2027年12月31日までに、商用革新原子炉を対象とする技術包括的な規制フレームワークを構築することを、NRCに対して要求。

- 法施行から1年以内に、航空機的设计・製造・運用の認証プロセスをモデルとして、量産型核融合装置の許認可フレームワークに関する研究成果、並びに許認可を実施するための統合的な指針又は規制を発行するまでの想定タイムラインを連邦議会に提出することを、NRCに対して要請。

