

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略を 踏まえた最近の取組

研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当)付

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略概要

- ✓ **フュージョンエネルギーを新たな産業として捉え、構築されつつある世界のサプライチェーン競争に我が国も時機を逸せずに参加。**
- ✓ ITER計画/BA活動、原型炉開発と続くアプローチに加え、産業化等の多面的なアプローチによりフュージョンエネルギーの実用化を加速。
- ✓ **産業協議会の設立、スタートアップ等の研究開発、安全規制に関する議論、新興技術の支援強化、教育プログラム等を展開。**

エネルギー・環境問題の解決策としてのフュージョンエネルギー

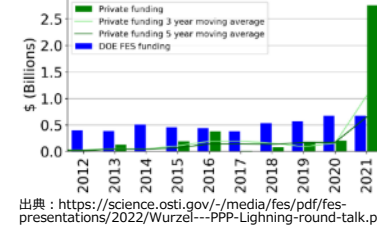
- ・2050年カーボンニュートラルの実現
- ・ロシアのウクライナ侵略により国際的なエネルギー情勢が大きく変化
- ・エネルギー安全保障の確保

- ・フュージョンエネルギーの特徴 (①カーボンニュートラル、②豊富な燃料、③固有の安全性、④環境保全性)
- ・エネルギーの覇権が資源から技術を保有する者へとパラダイムシフト



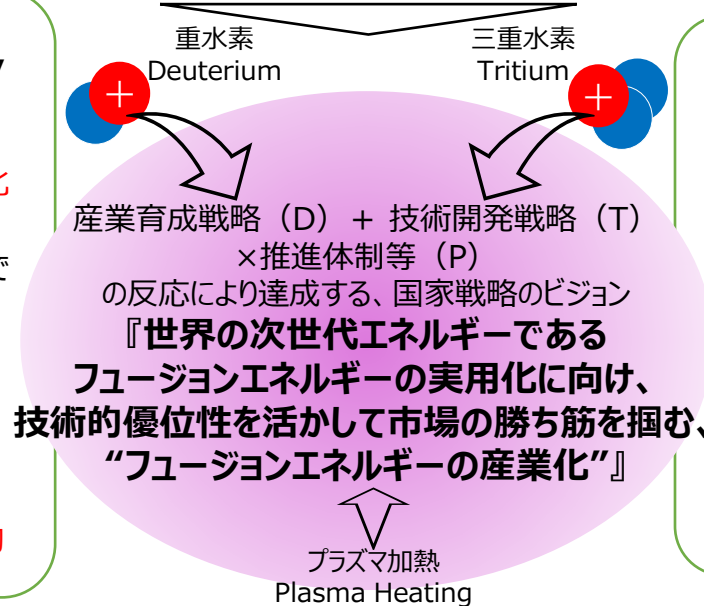
新たな産業としてのフュージョンエネルギー

- ・諸外国におけるフュージョンエネルギー開発への民間投資の増加
- ・米国や英国政府はフュージョンエネルギーの産業化を目標とした国家戦略を策定 (= 自国への技術の囲い込みを開始)
- ・技術的優位性と信頼性を有する我が国が、技術で勝って事業で負けるリスク
- ・他国にとっては有力なパートナーであり、海外市場を獲得するチャンス



フュージョンインダストリーの育成戦略 Developing the Fusion industry

- 【見える】
 - ・研究開発の加速による原型炉の早期実現
 - ・技術及び産業マップ作成による**ターゲット明確化**
- 【繋がる】
 - ・**R5年度の設立を目指す核融合産業協議会**でのマッチング
- 【育てる】
 - ・民間企業が保有する**技術シーズと産業ニーズのギャップを埋める支援をR5年度から強化**
 - ・安全規制・標準化に係る同志国間での議論への参画
 - ・固有の安全性等を踏まえた**安全確保の基本的な考え方の策定**



フュージョンテクノロジーの開発戦略 Technology

- ・**ゲームチェンジャー**となりうる**小型化・高度化等**の独創的な新興技術の支援策の強化
- ・ITER計画/BA活動を通じて**コア技術の獲得**
- ・将来の**原型炉開発を見据えた研究開発の加速**
- ・フュージョンエネルギーに関する学術研究の推進
- ・新技術を取り組むことを念頭においた原型炉開発の**アクションプランの推進**

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の推進体制等 Promotion

- ・内閣府が政府の司令塔となり、関係省庁と一丸となって推進
- ・原型炉開発に向けて、QSTを中心に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 (**フュージョンテクノロジー・イノベーション拠点の設立**)
- ・将来のキャリアパスを明確化し、フュージョンエネルギーに携わる人材を産学官で計画的な育成
- ・国内大学等における人材育成を強化するとともに、他分野や他国から優秀な人材の獲得 (**フュージョンエネルギー教育プログラムの提供**)
- ・国民の理解を深めるためのアウトリーチ活動の実施

(参考) フュージョンエネルギーに関する総理発言等



●ニューヨーク経済クラブ主催による岸田総理大臣講演(令和5年9月21日)

投資に関しては、環境分野で10年間に150兆円の官民投資を行うこととし、関連法案を成立させた。環境以外にも、AI、半導体、バイオ、フュージョンエネルギーなど、先端分野の官民投資を加速するため、予算・税制・規制のあらゆる面で世界に伍して競争できる、「投資支援パッケージ」を作り、実行していく。

●高市内閣府特命担当大臣記者会見要旨(令和5年9月8日)

今年4月に日本初の核融合戦略となる「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を取りまとめることができました。

今、フュージョンエネルギーというのは、次世代のグリーンエネルギーでございますので大変期待されておまして、非常に国際競争が激しくなっております。政府としましては、この競争に打ち勝っていかなければいけませんので、今回の概算要求では、初の国家戦略に基づきまして、ITER計画の推進や原型炉開発の加速に加えまして、新たな取組として、ムーンショット型研究開発制度を活用して、小型化・高度化をはじめとする独創的な新興技術の開発を強化することにしております。

ちなみに6年度の要求額は293億円、前年度比37%増ということでございます。内閣府としましては、関係省庁が一丸となって必要な予算額を年末に向けてしっかりと確保するとともに、産業協議会を設立して、産業界も巻き込みながらフュージョンエネルギーの実現に向けてしっかり取り組んでまいりたいと思っております。



フュージョンエネルギー研究開発の全体像

- ◆ ITER計画等への参画を通じて科学的・技術的実現性を確認した上で、原型炉への移行を判断。
- ◆ 科学技術・学術審議会 核融合科学技術委員会等における議論を踏まえ、原型炉に必要な技術開発の進捗を定期的に確認しつつ、研究開発を推進。

SBIRフェーズ3基金 (Small Business Innovation Research)

✓ 中小企業イノベーション創出推進基金を造成し、スタートアップなどの有する先端技術の社会実装を促進



核融合の挑戦的な研究の支援の在り方に関する検討会

✓ ムーンショット型研究開発制度を活用し、未来社会像からのバックキャストによる挑戦的な研究開発を推進

未来社会像からのバックキャストによるアプローチ

中小企業イノベーション創出推進事業(SBIRフェーズ3) 公募選定結果

●事業目的

SBIR制度※において、スタートアップ等が社会実装に繋げるための大規模技術実証(フェーズ3)を実施し、我が国におけるスタートアップ等の有する先端技術の社会実装の促進を図ること

※ SBIR(Small/Startup Business Innovation Research)制度

革新的な研究開発を行う中小企業(スタートアップ等)による研究開発を促進し、その成果を国主導の下で円滑に社会実装し、我が国のイノベーション創出を促進するための制度

●公募概要

【技術分野】 核融合分野（核融合原型炉等に向けた核融合技術群の実証）

【公募テーマ】 将来の核融合原型炉等に向けた核融合技術群の実証

（核融合炉システムを構成するサブシステム、重要技術、重要コンポーネント等）

※技術成熟度(TRL)を原則としてレベル5以上から社会実装が可能となるレベル7まで引き上げる計画である必要

【募集期間】 2023年8月4日～9月8日

●選定結果

企業名	交付額上限	事業計画名
株式会社MiRESSO	20億円	核融合炉用ベリリウム資源安定確保に係る低温精製技術実証
株式会社Helical Fusion	20億円	核融合炉用高温超伝導導体の開発
LiSTie株式会社	15億円	リチウムの国内安定調達を可能とする革新的LiSMICの開発
京都フュージョニアリング株式会社	10億円	核融合炉向け革新的ブランケットシステム開発事業

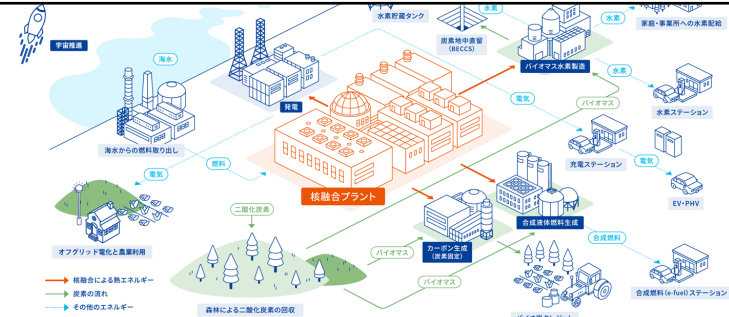
※ 10月18日報道発表。掲載順は応募申請順。 5

ムーンショット型研究開発制度の新目標案について

各国の状況を踏まえたマイルストーン

2035年のマイルストーン	2050/ 2060 年の達成目標
<ul style="list-style-type: none"> ● フュージョンエネルギーシステムの多様な社会実装に向けた用途の実証（小型動力源等の原理実証） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 小型動力源等の革新的な社会実装を可能とする革新的なフュージョンエネルギーシステムの実現

欧米の核融合ベンチャー	2030年代前半	~2040年
	コンパクト炉開発	グリッド投入



ムーンショットの新しい目標案（フュージョンエネルギー分野）について

<目標案> ※検討会(10/19)における議論の結果、以下のとおり修正

2050/~~2060~~年までに、フュージョンエネルギーの多面的な活用により、地球環境と調和し、**資源制約から解放された**活力ある社会を実現

<実現したい未来社会像>

- ・海水中に豊富にある資源から地上の太陽を生み出し、エネルギー資源の偏在性から生じる紛争や飢餓が消失する。
- ・安定的で豊富なフュージョンエネルギーを活用し、我が国のエネルギー安全保障に貢献する。
- ・小型動力源として活用し、宇宙探査・海洋探査等の未知な領域への挑戦を可能とする。
- ・安全・安心のフュージョンエネルギーシステムを実現し、幅広い産業や一般家庭の炭素排出量を抜本的に改善する。
- ・大気中の二酸化炭素から合成燃料を製造することで、産業革命以来の悪循環を好転させる。
- ・我が国から輩出されたスタートアップが、世界の課題解決や技術開発を牽引する。

フュージョンエネルギーの規制枠組み構築に関する共同勧告

●背景

Agile Nations^{※1}のワーキンググループ(WG)^{※2}は、メンバー間で核融合規制に関する協調的で集合的なアプローチ(harmonized collective approach)を策定することを目的として、英国の呼び掛けで設置。4月25日に第1回WGを開催以降、複数回、開催。WGは各国政府の代表で構成され、必要に応じて、各国の技術専門家にも協力を仰いだ。

※1 規制に関する革新的な検討実施策に関する協力を促進するために設立された政府間の規制ネットワーク

※2 メンバー：英国、日本、カナダ オブザーバー：シンガポール、バーレーン

(参考) フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(抜粋)

●安全規制に係る同志国間での議論に参画すること【文、外】

米国や英国等では安全規制に関する議論が先行しており、海外市場獲得のためには国際協調による規制の策定及び標準化が必要なため、Agile Nations(アジャイルネーションズ)の枠組みの下で「国際的な核融合規制へのアプローチ」に関する議論を行うためのワーキンググループ等に参画し、令和5年度にはワーキンググループとしての議論をまとめる。

●概要

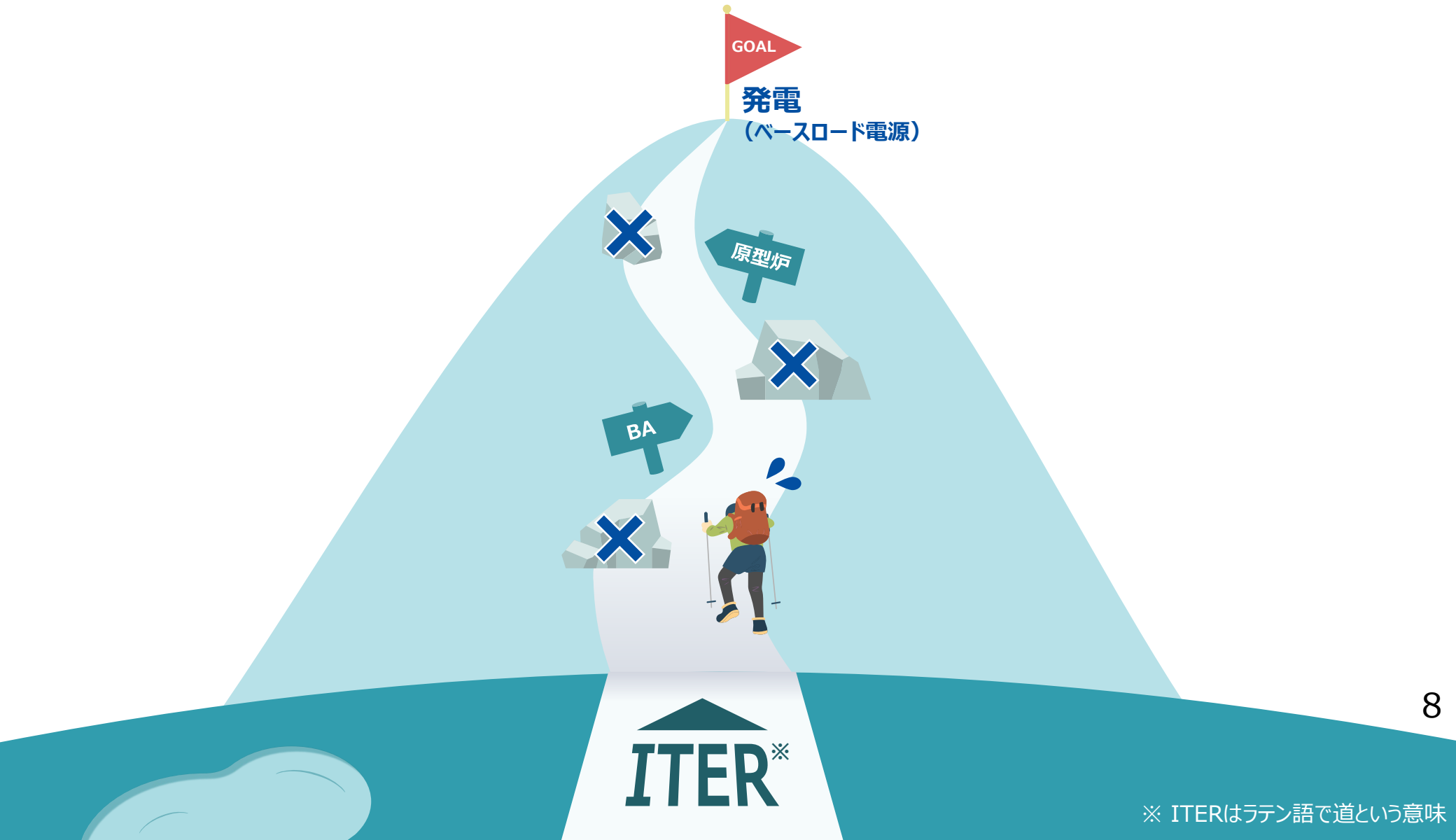
2023年10月、フュージョンエネルギー施設の規制枠組みをどのように構築するか共同勧告を発表。

1. フュージョンエネルギーが気候変動とエネルギー安全保障という世界的な課題に対して重要な貢献となり得ることを認識すること。
2. フュージョンエネルギー技術とは無関係に、フュージョンエネルギー施設に適用される規制の枠組みの明確化に向けた取組をすべての国が開始すること。
3. 国際協調したアプローチが、複数の国でフュージョンエネルギーの規制において採用されることの利点を各国が認識すること。
4. 透明性を保ち、イノベーションを促進しながら、人々と環境の適切な保護を維持するフュージョンエネルギーに対して、そのリスクに見合った規制枠組みを構築すること。
5. 安全防護レベルが適切であることを国民に十分理解してもらうことの重要性を各国が認識した上で、これを達成する方法を検討すること。

ムーンショット型研究開発制度との協働がない場合

【参考】資料1-2（抜粋）
核融合の挑戦的な研究の支援の
在り方に関する検討会（第5回）
令和5年10月19日

ITER※／BA／原型炉から発電へと続く道の途中で困難が生じたときに、代替手段がないため、社会実装が遅れる。



ムーンショット型研究開発制度との協働がある場合

【参考】資料1-2（抜粋）
核融合の挑戦的な研究の支援の
在り方に関する検討会（第5回）
令和5年10月19日

革新的な社会実装を目指す研究が先回りして成果を創出することで、ITER／BA／原型炉から発電へと続く道をより確実なものにすることが可能。

