

# 社会実装検討タスクフォースのミッション 及び検討の進め方について

---



内閣府

科学技術・イノベーション推進事務局

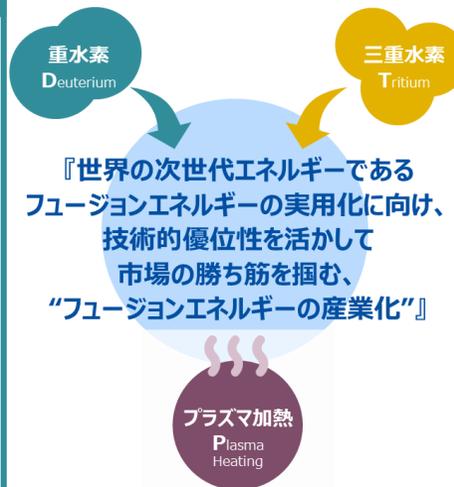


# フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(概要) ※令和7年6月4日改定

ITER計画/BA活動の知見や新興技術を最大限活用し、世界に先駆けた2030年代の発電実証を目指し、**バックキャストによるロードマップを今後策定**するとともに、**QST等のイノベーション拠点化を推進**し、**フュージョン産業エコシステムを構築**

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

- ① **産業協議会(J-Fusion)との連携**  
(国際標準化、サプライチェーンの構築、知財対応、ビジネスの創出、投資の促進等)
- ② **科学的に合理的で国際協調した安全確保**  
(当面は、RI法の対象として位置づけ。新たな知見や技術の進展に応じて、アジャイルな規制を適用。G7やIAEA等との連携など、国際協調の場も活用)
- ③ **社会実装の促進**に向けたTFの設置  
(現状の技術成熟度の評価に加え、実施主体の在り方やサイト選定の進め方等について検討)



## (2)フュージョンテクノロジーの開発戦略 Technology

- ① 原型炉実現に向けた**基盤整備の加速**  
(工学設計や実規模技術開発等、原型炉開発を見据えた研究開発の加速。ITERサイズの原型炉の検証)
- ② スタートアップを含めた**官民の研究開発力強化**  
(NEDO、JST、QST等の資金供給機能の強化の検討。技術成熟度の高まりやマイルストーンの達成状況に応じ、トカマク、ヘリカル、レーザー等多様な方式の挑戦を促進)
- ③ ITER計画/BA活動を通じた**コア技術の獲得**  
(日本人職員数の増加や調達への積極的な参画促進。様々な知見を着実に獲得し、その果実を国内に還元)

## (3)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

- ① **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  
(世界に先駆けた2030年代の発電実証の達成に向けて、必要な官民の取組を含めた工程表の作成)
- ② QST、NIFS、ILE等の**イノベーション拠点化**  
(産学官の研究力強化及び地方創生の観点から、スタートアップや原型炉開発に必要な大規模施設・設備群の整備・供用)  
※QST:量子科学技術研究開発機構、NIFS:核融合科学研究所、ILE:大阪大学レーザー科学研究所 ※(2)①②と連動
- ③ 大学間連携・国際連携による**体系的な人材育成システム**の構築と育成目標の設定  
(核融合科学研究所(NIFS)が中核となり、教育プログラムを実施。ITERをはじめ、海外の研究機関・大学等に人材を派遣)
- ④ **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  
(J-Fusionや関連学会等とも連携し、社会的受容性を高めながら、関係者が協調して活動を推進)

- フュージョンエネルギーの社会的位置づけを明確にするとともに、社会実装を促進すること  
【内（関係省庁）】
- 研究開発の延長でフュージョンエネルギーの社会実装を捉えるのではなく、バックキャストでフュージョンエネルギーの位置づけを明確にするため、関係省庁と協力しながら社会的・経済的有用性やコスト目標等の検討を行う。
- 特にフュージョンエネルギーの社会実装に向けては、現状の技術成熟度の評価に加え、技術開発から事業化に至るまでのビジネスモデル、原型炉やパイロットプラントをはじめとする将来のフュージョン装置のコストやファイナンス、円滑な技術移転を進めるための方策、サイト選定の進め方、実施主体の在り方、社会実装に繋がる発電実証の定義、安全確保に向けた取組等について検討する必要がある。そのため、**内閣府にタスクフォースを設置し、関係省庁の協力を得ながら、フュージョンエネルギーの社会実装を目指すに当たって考慮すべき課題について検討**することとし、産業の予見性を高める観点から、諸外国や異なる技術分野の状況も参考に**令和7年度中の取りまとめを目指す。**

# 第12回核融合戦略有識者会議における主な御意見

## (発電実証について)

- 例えば電力業界の視点から見て、将来がどういふ電源構成になっているのかについても調査や意見をいただければ、発電実証の先を見たとすで**バックキャストをして、発電実証とはどうあるべきか**を考えられるのではないか。
- 発電実証という言葉自体は、少なくとも発電を実際に行うということ。目標値については、ネットゼロや収益性の見込みなどそれぞれ程度の差はあるが、国家戦略の段階では、**技術の成熟度や実現性等を評価した上で、集中と選択が行われるべきもの**と思う。
- **立場の違いによって、こうあってほしいという発電実証のイメージがある**のではないか。
- 少なくとも国家戦略の中では、民間が手を挙げる行為が必要。**2030年頃にパイロットプラントの建設の開始を計画するスタートアップの存在も参考にして発電実証という言葉をはっきりさせていくべき**ではないか。

## (検討の進め方)

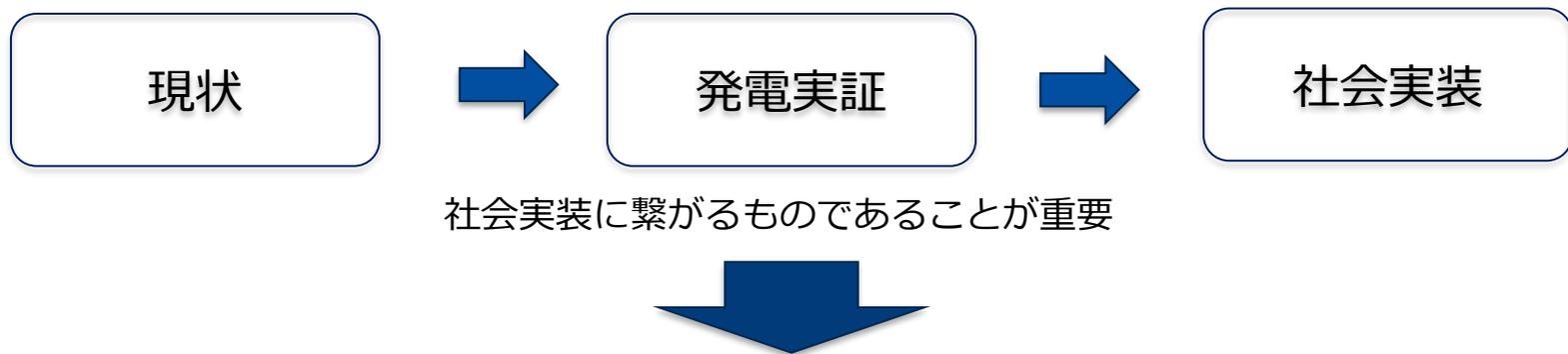
- **外国でどういふ戦略が取られているのかという視点**も必要。例えば、アメリカとイギリスは官から民、民から官への技術やお金や人の移動を伴ったプロジェクトを既にやっている。この渦の中に日本としても当然入っていかなければいけない。
- それぞれのテーマごとに、必要性の観点から、今年度中にどこまで議論すべきかの見極めをはじめ段階でしなければ中途半端になってしまう。

## (その他の論点)

- **社会実装検討タスクフォースの検討結果を踏まえて支援プログラムを組み、産業化を見据えたプロジェクトを進めていくことが考えられる**が、複数の実施主体が応募してきたとして、その計画を審査し、その後のマイルストーンの達成度の審査をする長期的な審査体制についても検討が必要。技術評価という点でアカデミックな視点は非常に重要だが、産業的な見地も必要となる。
- 地域がどう取り組むかということで効果は変わってくるため、どういふ観点を入れていけばいいのか、あるいはその地域がどういふ取組をしていくということがサイト選定において重要であるのかも議論できればよい。
- **サプライチェーンの構築など、現実的に産業が育つようなプランの検討**を行っていただきたい。
- 我が国のフュージョンの研究開発力を維持するという意味で、一つは公的及び大学等の研究機関及び学生の育成、もう一つは産業界の人間に実際世界の学会等々で戦えるレベルのプロを育てていただくという方策を考えていただきたい。
- それぞれの異なる路線に対して官と民がどのような関係を構築したらいいかを、内閣府が司令塔として少なくとも15年は見ていかないと発電実証までたどり着かない。
- フュージョンには当面RI法を適用するということとなったが、RI法を超える部分が出てきたときに、実際に発電実証を行う人たちが規制側と対峙して議論をするということが必要。

# 社会実装検討タスクフォースの検討の進め方（案）

- フュージョンエネルギーの実用化に向けては、発電実証において、フュージョン発電が経済性の観点からも有用であることを示すことが重要。発電ができてコスト面で有用であることを示せなければ、社会実装にはつながらない。



- こうしたことから、まずは発電実証において何を達成すべきか（例：発電容量、総建設コストなど）を明確にするための議論を行ってはどうか。
- その上で、発電実証の具体的な姿について民間企業も含めた関係機関からヒアリングを行い、実施主体の在り方など個別の論点について検討するという進め方が適切ではないか。

# 発電実証で達成すべき事項についての論点（案）

「社会実装につながる発電実証の定義」について、以下を明確にすることが必要ではないか。

- ✓ 発電容量
- ✓ 総建設コスト（発電容量あたりの建設コスト）
- ✓ 他の発電方式と対比しうる発電コストであること
- ✓ 発電実証の達成時期

米国の例：

米国科学・医学・工学アカデミーの報告書では、発電容量50MWe以上で、総建設コスト50～60億ドル未満に抑える必要があると指摘されている。

※エネルギー省（DOE）は、同報告書を踏まえて、パイロットプラントを「少なくとも3時間連続して50MW以上の正味電力を生成し、1年間のフルパワー運転への迅速な道筋を持つものとし、その資本コストが民間投資家や商業化パートナーを引き付ける条件を満たすもの」と定義。

英国の例：

STEPプログラムにおいては、2040年の運転開始を目指し発電容量100MWの正味エネルギーを実証することを目標にしているが、総建設コストは示していない。

# 当面の進め方（案）

## ○本日のご議論

発電実証の在り方を議論していただく参考として、

- （１）諸外国の戦略、
- （２）エネルギー政策上の位置づけ（経産省）
- （３）これまでの政府の取組（文科省）

についてヒアリングを行い、それをベースにご議論いただく。

## ○次回以降の進め方

関係機関及び有識者から以下をヒアリングを行う。

- ・各スタートアップの構想
- ・QSTにおける原型炉の検討
- ・他分野（原子力、宇宙など）における社会実装の例 等

ヒアリング結果を踏まえて、論点ごとに検討を実施。

# 参考：発電実証を目指している民間企業

## FAST (Fusion by Advanced Superconducting Tokamak) 計画



京都フュージョニアリングが国内研究者と共同で設計

2030年着工、2035年試験開始、2030年代発電実証

- D-T 燃焼試験
- ブランケット、炉内機器の総合ニュークリア試験
- エネルギー変換システム、燃料循環系総合試験
- 炉心はJT60SA に近い大きさのトカマク型

図 7-1 FAST(Fusion by Advanced Superconducting Tokamak)計画

## 京都フュージョニアリング /Starlight Engine

✓ 2024: 24hrs Operation of Laser Reactor



重要技術統合検証  
(浜松で稼働中)  
核融合燃料射出レーザー制御・レーザー照射を統合して、10Hzでの連続運転

2027: Continuous Neutron Demo



連続中性子発生  
レーザーエネルギーを増強、核融合燃料を連続射出、レーザー照射し、10Hzで核融合中性子を連続発生

2030: First Light!



発電実証  
200MW級超高温、核融合反応からの発電変換にリチウムフローシステムを実証(規制等の整備状況を見て徐々に規模を拡張)



2040: 商用炉  
規模に応じて100MW~数GWまで柔軟に設計変更が可能

## EX-Fusion

Coherent Beam Combining(CBC)Laser  
高効率のレーザー

Optical enhancement cavity(OEC)  
レーザーをミラーで閉じ込め増強



OECレーザーをフュージョン燃料に反応させる

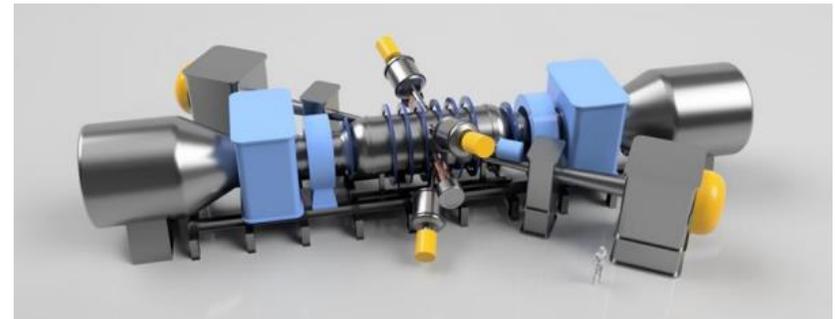
- BLF社は世界で初めてOECを用いたレーザー照射実験(基本特許出願)
- 熱の問題を回避し、高線量耐性、高効率、低コスト



## Blue Laser Fusion



## Helical Fusion



## LINEAイノベーション

出典：J-Fusion「フュージョンエネルギー白書」  
(2025年6月3日版) より

# 参考：QSTにおける原型炉構想

## 2030年代発電実証の考え方：ITERサイズの原型炉で段階的に目標を達成するアプローチ

- 主要機器を段階的にアップグレードして段階的に性能を向上（第1期:発電実証→第2期:燃料増殖実証→第3期:定常運転実証）
- 第1期では、既存技術を最大限活用し、ITERからの技術ギャップを減らすことによりリスクを低減。原型炉建設に最短で着手可能に。
- 第2、3期に必要な技術は第1期と並行して開発し、商用化への技術ギャップも最小化

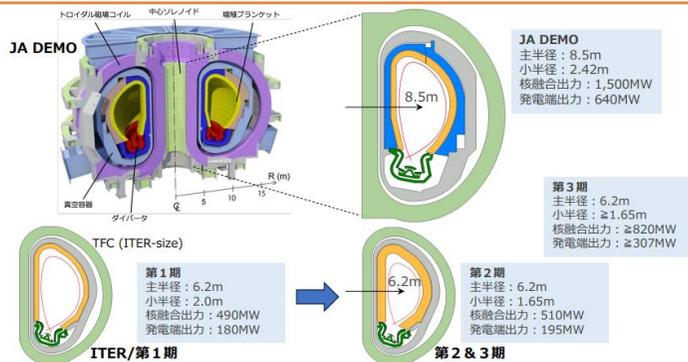
従来（今世紀中葉の発電実証）の原型炉の目標

- ①数十万kWの電気出力
- ②実用に供し得る稼働率
- ③燃料の自己充足性

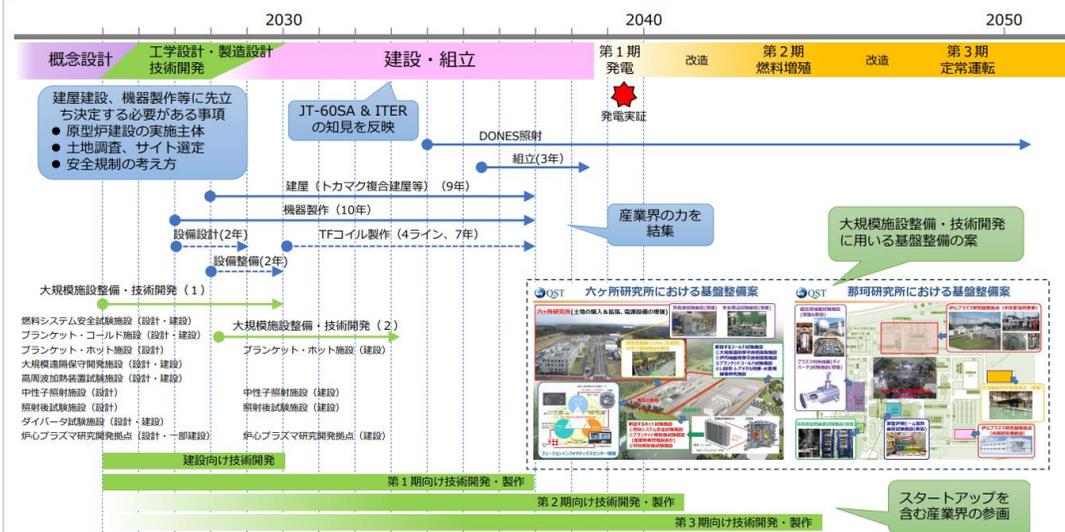
を満足するJA DEMOはITERの1.4倍のサイズ

発電実証とは：発電のために消費する電力を賄う/上回る発電端出力（正味電力 $\geq 0$ ）

運転開始時から目標①～③の同時達成を目指すのではなく、ITERサイズのトロイダル磁場コイルを用いた原型炉において200MWクラスの発電実証を原型炉の第1期目標として定めることで移行判断を前倒すとともに、主要機器を段階的にアップグレードすることで段階的に性能を向上



## 2030年代発電実証を目指したスケジュール（イメージ）



出典：QST資料より抜粋