

フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的な 考え方検討タスクフォースにおける検討状況について



令和8年2月
内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局

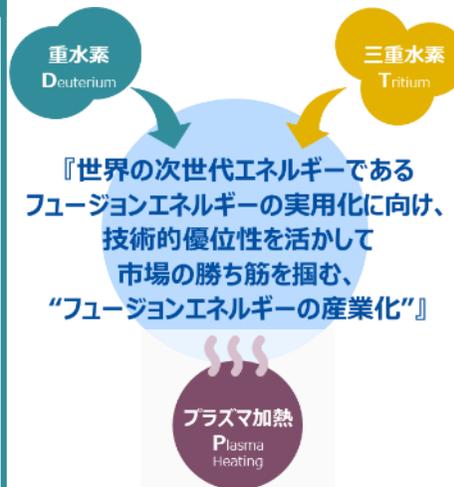


フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(概要) ※令和7年6月4日改定

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実装に向けた基本的な考え方 検討タスクフォースの開催について

1. 開催主旨

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。

2. スケジュール

令和7年9月以降、原則月1回のペースで開催。
令和7年度中に報告書やバックキャストに基づくロードマップを策定する。

(これまでの開催実績)

- 第1回 2025年9月5日：会議主旨、国内外動向の整理
 - 第2回 2025年10月15日：ITER/BAの現状、発電実証に向けた技術課題、米国CFSの動向、スタートアップヒアリング
 - 第3回 2025年11月7日：原型炉計画、安全確保、バックエンド対策、共通基盤（イノベーション拠点）等
 - 第4回 2025年12月12日：ロードマップたたき台、実施主体の在り方、発電実証の場所（サイト）の選定について等
 - 第5回 2026年1月21日：ロードマップ・報告書たたき台、経済規模・市場規模、発電実証への道筋
- ※次回、第6回ではロードマップ・報告書のとりまとめを行う予定。

委員名簿

	氏名	役職
	井上 雅彦	三菱重工業株式会社 原子力セグメント核融合推進室長
	岡田 融	電気事業連合会 原子力部長
主査	尾崎 弘之	早稲田大学 ビジネス・ファイナンス研究センター 研究院 教授
主査代理	栗原 美津枝	株式会社価値総合研究所 取締役会長 兼 株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所シニアエグゼクティブフェロー／経済同友会元副代表幹事
	桑原 優樹	JICベンチャー・グロース・インベストメンツ株式会社 ベンチャーキャピタリスト
	小泉 徳潔	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(QST) ITERプロジェクト部長
	近藤 寛子	合同会社マトリクスK 代表
	寺井 隆幸	一般財団法人エネルギー総合工学研究所 理事長
	服部 健一	ヘリシティX 代表
	前田 裕二	NTT株式会社 宇宙環境エネルギー研究所 所長

敬称略

とりまとめに向けた議論のポイント

実用化段階のあるべき姿

- ✓ 民間企業が発電事業者として商用プラントを建設・運営し、発電により収益が得られている姿
- ✓ 産業基盤およびサプライチェーンを構築することにより、国際的な競争力を有する産業として発展

実用化一歩手前の発電実証の在り方

- ①商用プラントの建設・運用に必要な技術的知見・ノウハウが体系的に獲得できること
- ②フュージョン発電が将来的にビジネスとして成立し得ることを、経済的な成立性を前提としつつ、技術的成立性を示すこと
- ③安全の確保が大前提であり、科学的知見に基づく合理的な安全対策を講じるとともに、周辺地域との丁寧な対話を通じて理解と信頼を得ること

発電実証のサイト選定・実施主体

- ✓ サイト選定は、実施主体がそれらを踏まえて選定・確保することが適当。
- ✓ 実施主体は、フュージョン発電実証プラントを建設・運用できる技術・ノウハウ・組織体制・資金力を有していること。また、実証のステージの進展に応じて、獲得した技術やノウハウをその後の商用プラントの実現に活用できる者が参画していること。

当面の取組

- ①ITER計画/BA活動及び原型炉を見据えた基盤整備を加速。今後、実施主体の明確化や工学設計・実規模技術開発を含めた今後の取組の在り方を整理。
- ②スタートアップの発電実証を目指した取組について、マイルストーン方式の支援により加速。
- ③各方式に共通的な課題については、国研、アカデミア、スタートアップ等が分担・協力して進めるよう国が適切に支援。イノベーション拠点（QST、NIFS、ILE）において、実規模技術開発等のための試験施設・設備を整備・供用。

フュージョンエネルギーの社会実装に向けたロードマップ（改訂版）

第5回社会実装検討タスクフォース
(令和8年1月21日) 資料3より

ゴール

- ✓ 新たなエネルギー源として広く普及（大型発電所だけでなく、小型電源としての活用、熱源としての活用なども）
- ✓ 国内でサプライチェーンが構築されるなど、新たな産業として拡大（輸出も拡大）

フュージョンエネルギー発電の実用化（商用化）

- 民間企業が、発電事業者として、フュージョン発電所（商用プラント）を建設・運営（発電）
- 発電した電気を小売事業者等に卸売りし、収益を得て、建設費・運用費等を回収し、利益を得る

- ✓ サイトの確保・地元の理解
- ✓ 科学的・合理的な安全規制の導入とそれへの適合
- ✓ 放射化物を適切に処理する仕組みの確立 など

フュージョンエネルギーで発電事業を行う事業者が出現

- 発電所の建設・運営等に必要な人材・技術・ノウハウ・資金を有している
- その技術で経済性のある発電ができる見込みがある

実用化一歩手前

フュージョン発電実証プラントの建設・運用

- 商用プラントの建設・運用に必要な主な技術のすべてを実証、必要な知見・ノウハウを獲得
- フュージョンエネルギー発電がビジネスとして成立することを、技術的に示す

* その前段階として、一部の技術の実証も有効か

- ✓ 科学的・合理的な安全規制の導入とそれへの適合
- ✓ 放射化物を適切に処理する見込み
- ✓ サイトの確保・地元の理解 など

フュージョン発電実証プラントを建設・運用できる技術を確認し、その実現を進める主体が出現

- 発電実証により、実用化につながる成果が得られる見込みがある
- 商用化を実現しようとする事業者が参画していることが重要

国の支援

国の支援

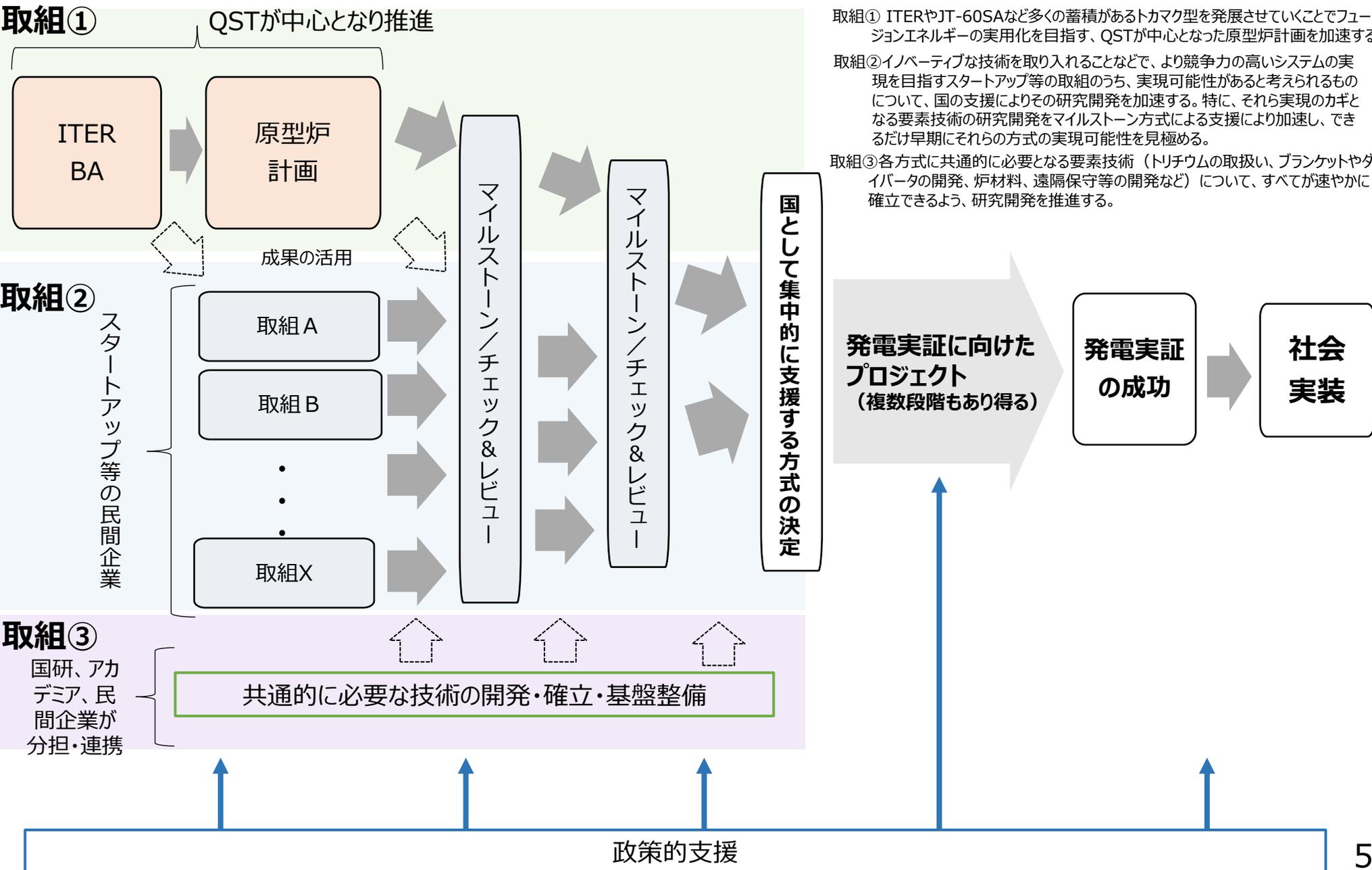
国の支援

- ◆ ITER計画・BA活動の推進、原型炉計画の加速
- ◆ スタートアップ等の研究開発への支援
- ◆ 共通的に必要な要素技術の開発・確立・基盤整備
- ◆ 科学的・合理的で国際協調した安全確保の検討
- ◆ アウトリーチ活動、人材育成 など

現状

- ① QSTが中心として進める原型炉計画
- ② 大学等における研究
- ③ スタートアップ等民間企業の取組

「当面の取組」のイメージ



取組① ITERやJT-60SAなど多くの蓄積があるトカマク型を発展させていくことでフュージョンエネルギーの実用化を目指す、QSTが中心となった原型炉計画を加速する。

取組②イノベティブな技術を取り入れることなどで、より競争力の高いシステムの実現を目指すスタートアップ等の取組のうち、実現可能性があると考えられるものについて、国の支援によりその研究開発を加速する。特に、それら実現のカギとなる要素技術の研究開発をマイルストーン方式による支援により加速し、できるだけ早期にそれらの方式の実現可能性を見極める。

取組③各方式に共通的に必要となる要素技術（トリチウムの取扱い、ブランケットやダイバータの開発、炉材料、遠隔保守等の開発など）について、すべてが速やかに確立できるよう、研究開発を推進する。

発電実証に関する「コスト」のイメージ

発電実証を、市場性のあるフュージョンエネルギー発電システムの実現につながるものとするためには、発電実証プラントのコストも合理的な金額に収まっている必要があるのではないかと。

例えば、米国政府は民間企業を支援するにあたり、米国科学・工学・医学アカデミーからパイロットプラントは発電容量50 MWe以上で総建設コストを約1兆円未満に抑える必要があると指摘されていることを念頭に、支援事業の目標を定めている。

注：これを踏まえ、米国DOEは「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」と目標を設定。

米国における民間・国の取り組み



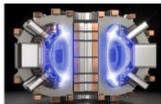
- 米国においては、**スタートアップを中心とする民間企業がフュージョン産業をけん引**している。
- **フュージョンパイロットプラント (FPP) の実現に向けての要件**を定義。
- 政府としては、民間企業に実現に向けたマイルストーンを提案させ、達成した際に支払う形のプログラムによって支援を実施。**民間企業による意欲的な取り組みの支援と投資の呼び込みを喚起し**、産業のエコシステムを構築している。

民間企業の活況

- フュージョンエネルギー関連スタートアップへの投資額が急増



- 主たるプレイヤー (例)



Commonwealth Fusion Systems
2,800億円以上を調達
ビル・ゲイツ、Googleなど



Helion Energy
800億円以上を調達
サム・アルトマンなど

発電実証を目指す様々な炉型を主体としたスタートアップに対して、VCや投資家が巨額投資

(出典) 米国エネルギー省「MILESTONE-BASED FUSION DEVELOPMENT PROGRAM」公募要項、The National Academies of SCIENCES-ENGINEERING-MEDICINE, Bringing Fusion to the U.S. Grid, 2021 等から内閣府作成

フュージョンパイロットプラント実現に向けての要件

- 米国科学・工学・医学アカデミーの報告書において、パイロットプラントはFOAK (商用初号機) を可能とするための主要な性能とコストの実証が求められており、以下の定義がされている。

- ・フュージョンパイロットプラント：
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
- ・FOAK核融合発電所：
米国電力市場で実現可能で、**運用寿命40年とすれば総建設コストを50-60億ドル未満に抑える必要**

政府としての支援

- 上記の定義を元にフュージョンパイロットプラントの実現に向けたマイルストーンを民間企業に提案させ、達成時に支払いを行うマイルストーンプログラムを実施。
- 2023年採択発表以降、受賞企業はマイルストーンに対して政府が拠出した4,600万ドルに対し、3億5,000万ドル超の新たな民間資金を集めている。



第1回社会実装検討タスクフォース
(9/5) 資料2-1より引用

発電実証の費用のイメージ

第5回社会実装検討タスクフォース
(令和8年1月21日) 資料2-2より

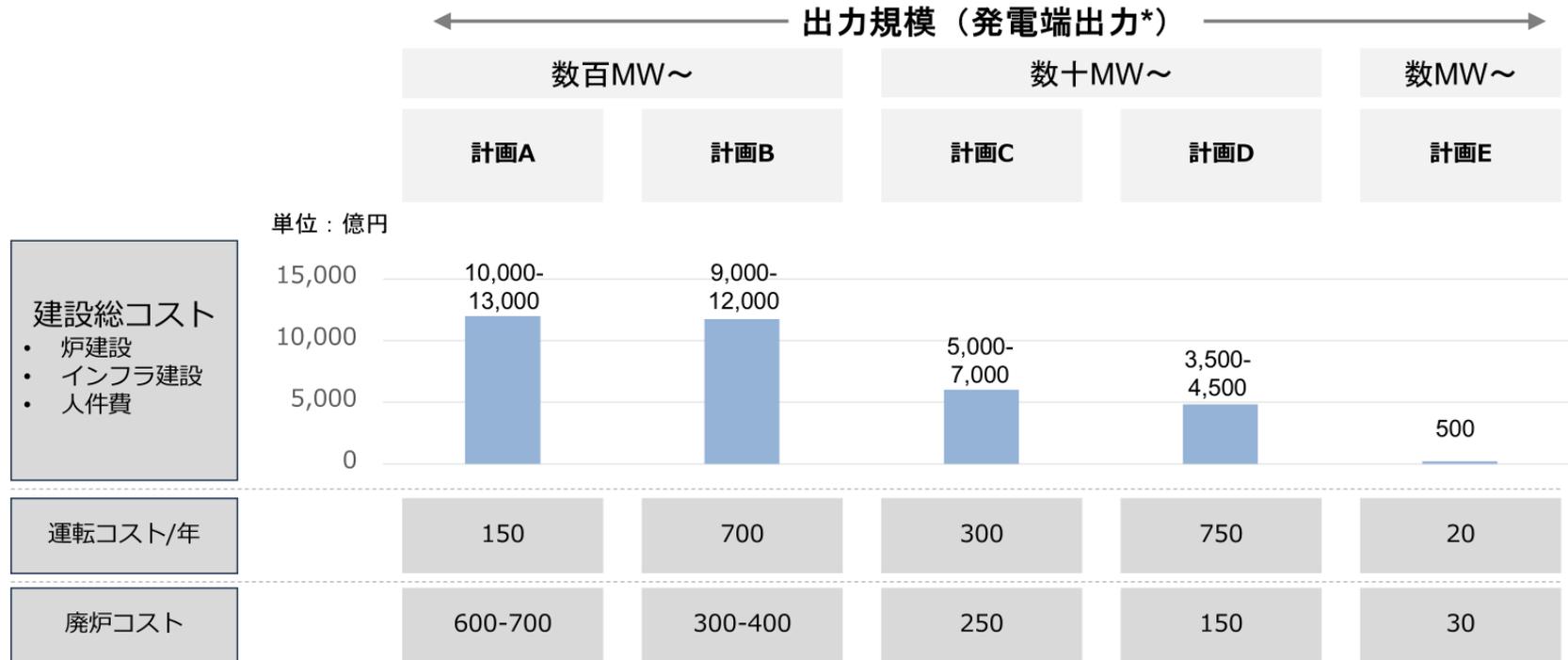
我が国のスタートアップ企業においては、フュージョンエネルギーの発電実証プロジェクトに要する費用について、以下のように試算している。

(参考) J-Fusionによる各事業者の発電実証プロジェクトに要する費用のまとめ

フュージョン装置数値計画について（発電プラント）

発電を含む計画として数百MWクラス以上で兆円規模、数十MWクラス以上で数千億円規模の建設総コストが想定されている

*発電額（タービン発電機等）の確率で得られる発電電力であり、所内負荷（自己消費電力）を差し引く前の値。フュージョン発電プラントでは所内負荷が火力・原子力に比べて大きくなり得るため、送電端出力（ネット発電量＝発電端出力－所内負荷）は発電端出力より小さくなる。経済性の観点では、所内負荷を抑制しつつ送電端出力最大化する必要あり。



発電実証に要する費用の負担のあり方については、以下の考え方が適当ではないか。

- フュージョンエネルギーの発電実証は、成功した場合、フュージョンエネルギーの事業化につながるものであることから、その成果を活用して事業化を進めようとする者が投資して行うべきもの。
- しかしながら、フュージョンエネルギーは、多くの新たな要素技術を組み合わせる高度かつ大規模な技術体系であって、技術的実現性の確認段階であり、現時点では、投資に対するリターンの見通し得ることは困難。そのため、民間のみで十分な資金を確保するのは容易ではない。
- また、フュージョンエネルギーの実用化は、カーボンニュートラルやエネルギー安全保障などの面で、広く国民が裨益するもの。したがって、その早期実現に向けて、発電実証に対しても国が一定の支援を行うことが適当と考えられる。



発電実証は、フュージョンエネルギーの社会実装（ビジネス化）をめざす民間事業者と国が、応分の負担により進めることが適当ではないか。