資料 2-4
第 14 回フュージョン戦略有識者会議
令和８年 11 月 12 日

フュージョンエネルギーの社会実装に向けた取組の在り方

目次

１．はじめに.....2

２．実現を目指す将来の姿とそれに向けて克服すべき課題.....3
（１）実現を目指す将来の姿
（２）その実現に向けて克服すべき課題

３．実用化に必要な技術の確立に向けた取組の在り方.....4

４．発電実証の在り方.....6
（１）発電実証が満たすべき要件
（２）発電実証の実施主体
（３）発電実証の費用の規模等
（４）発電実証のサイトについて

５．発電実証に向けた当面の取組.....11
（１）当面の取組の具体的な内容
（２）国として早期の発電実証に向けて支援するフュージョン発電システムを決定するための主要な評価の観点

６．その他社会実装を目指すに当たって考慮すべき事項.....16
（１）安全確保について
（２）放射化物の管理等について
（３）我が国として開発・獲得した技術の管理について

７．おわりに.....19

1．はじめに

○ 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であり、環境・エネルギー問題の解決策として大きく期待されるものである。このため、我が国として、諸外国に先駆けてフュージョンエネルギーを早期に社会実装（実用化）できるよう、強力に取組を推進することが必要である。

○ 2025 年 6 月に改定された「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」において、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整理するとともに、世界に先駆けた社会実装につながる発電実証を目指し、バックキャストに基づくロードマップを策定することとされた。

○ これを受け、「イノベーション政策強化推進のための有識者会議「核融合戦略」」の下に設置された「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」を 2025 年 9 月から 2026 年 3 月まで計 6 回開催し、検討を進めてきた。本取りまとめは、フュージョンエネルギーの実用化に向けた道筋等を整理したものである。

○ 今回、バックキャストによる検討を行ったことから、本取りまとめの構成も、実用化を目指す将来の姿とそれに向けて克服すべき課題、実用化に必要な技術の確立に向けた取組の在り方、発電実証の在り方、発電実証に向けた当面の取組、といった順序としている。

○ 本取りまとめを踏まえ、フュージョンエネルギーに関連する産学官の様々なステークホルダーが一体となって、フュージョンエネルギーの社会実装に向けた取組が強力に進められることを期待する。特に政府においては、本取りまとめを踏まえ、内閣府を司令塔とし、外務省、文部科学省及び 2025 年 11 月から体制が強化された経済産業省を中心に、関係府省が連携してフュージョンエネルギーの社会実装に向けた取組を一層加速することを期待する。

2．実現を目指す将来の姿とそれに向けて克服すべき課題

（1）実現を目指す将来の姿

○ 競争力のある（他のエネルギーと大きな差がないか、又は下回るコストで安全かつ安定的に発電ができる）フュージョンエネルギー発電システム技術を世界に先駆けて確立し、その実用化・産業化を実現[1]する。

○ それにより、我が国が先導してフュージョンエネルギーを世界に普及し、国際協力も通じて、エネルギー問題と地球環境問題の解決に貢献する。

○ また、他国に原料を依存しないエネルギーであるフュージョンエネルギーのプラントを、サプライチェーンも含め自国で建設・運用できる能力を持つことで、純粋な国産エネルギーとなり、我が国のエネルギー安全保障の強化を実現する。

○ さらに、システム輸出及び主要コンポーネント輸出の両方で海外市場を獲得し、経済成長にも寄与する（日本がコンポーネントを供給するだけの国ではなく、フュージョン発電システム全体を統合して作り上げるシステムインテグレーターとして主要な国になることを目指す）。

○ これらを実現するため、以下を我が国に構築する。

- 国内外でコスト競争力を有するフュージョンエネルギー発電プラントを設計・建設・運用できる主体
- それを支える強固なサプライチェーン（コンポーネントや材料等）

[1] フュージョンエネルギーの活用形態は、大規模な系統用電源に限定されるものではなく、その特性を活かした多様な展開が考えられる。例えば、フュージョン反応に伴い得られる熱の利用、データセンター等に併設する小型の電源や医療用 RI 製造等のための中性子源としての活用が期待される。さらには、将来的に航空機や船舶の小型動力源としての活用も考えられている。また、フュージョンエネルギー関連技術は、レーザー方式に代表されるように、発電のみならず、多様なすそ野を有するものであり、新たな成長産業として位置付けられるべきものである。このため、我が国において産業基盤及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することが期待される。

（2）その実現に向けて克服すべき課題

○ こうした将来の姿を実現するためには、我が国において世界に先駆けてフュージョンエネルギー発電を実用化する必要がある。

○ その実用化の第一歩としては、我が国の民間企業がフュージョンエネルギーの商用発電プラントを建設・運営し、発電した電気を小売業者等に卸売りすることで投資を回収し収益を得るといった形態が想定される。

○ その実現には、以下の課題を克服していることが必要と考えられる。

① 他のエネルギーと大きな差がないか、又は下回るコストで発電ができるフュージョンエネルギー発電システムの技術的な確立

② 必要な人材・資金の確保

③ 商用発電プラントを建設するサイトの確保・地元の理解

④ 安全規制の導入とそれへの適合

⑤ 放射化物を適切に処理する仕組の確立

3．実用化に必要な技術の確立に向けた取組の在り方

○ 現状、我が国においては、QST[2]が中心となって実績のある方式で実現を目指す技術開発[3]に加えて、スタートアップ等による野心的な構想の技術開発が進められている[4]。

○ 我が国として、世界に先駆けてフュージョンエネルギーの社会実装を実現するためには、

・ できるだけ早期に必要な要素技術を確立してプラント規模でフュージョン発電の基本機能を実証する発電実証（以下、「2030 年代の発電実

[2] 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

[3] ITER（国際熱核融合実験炉）計画や BA（幅広いアプローチ）活動、原型炉を見据えた研究開発等

[4] 大学等で開発された技術をベースにフュージョンエネルギーの実用化を目指すスタートアップが複数設立され、多様な方式による研究開発を進めている。国は、中小企業イノベーション創出推進事業（SBIR フェーズ３事業）やムーンショット型研究開発事業により、こうした企業の研究開発についても支援をしてきたところ。

証」という。）を行い、

・さらには、商用発電プラントの建設・運用に必要な技術の全てを実証し、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発電実証（以下、「商用化前発電実証」という。）を成功させることが必要である。

○そのためには、勝ち筋となる構想に集中的に人材や資金を投入することが望ましいが、現時点では、いずれも研究開発段階にあり、どの構想が勝ち筋であるかを判断することは困難である。

○こうしたことから、当面、以下の方針で取組を進めることが適当である。

- 共通的に必要な要素技術の開発を強力に推進する[5]とともに、実現可能性が相当程度あると考えられるフュージョン発電システムの技術開発を広く支援。
- その際、共通的に必要な要素技術の開発については、特に技術成熟度（TRL[6]）が低いもの[7]について重点的に研究開発を推進する。
- 数年後を目処に、各取組の技術開発の進捗状況、技術が確立された際の市場性、民間を含めた体制整備の状況及び海外の動向を踏まえて、勝ち筋として早期の発電実証に向けて支援するフュージョン発電システムを決定。
- そのフュージョン発電システムの実現に向けた技術開発を推進し、できるだけ早期に 2030 年代の発電実証を成功させる。
- その際、フュージョンエネルギー技術の発展の方向性を高い精度で予測することは不可能であり、一定の技術ポートフォリオを確保することが適当であることから、その他のフュージョン発電システムについ

[5] 2030 年代の発電実証という目標達成のためにも、超伝導、プラズマ、燃料増殖、トリチウムの取扱い、炉設計、炉材料、安全確保、プラントエンジニアリング、メンテナンス、廃止措置等、必要不可欠な要素技術をポートフォリオとして捉えたアプローチが重要である。

[6] Technology Readiness Level

[7] 例えば、第一壁を含むブランケットなど。

ても、勝ち筋となる可能性が具体的に見えているものについては引き続きその研究開発を支援することが適当である。

（その結果、上述のフュージョン発電システム以外にも勝ち筋となりえる有望な構想が出た場合には、それに対しても発電実証に向けた支援を行う）

- その後、2030 年代の発電実証で得られた成果をもとに、さらに技術開発を進めて技術を高度化し、商用化前発電実証を行うことにより、経済性・長期運転性・安全性等を確立し、速やかに事業化を実現する。

注）2030 年代の発電実証とその後に行う商用化前発電実証とでは、熱出力は大きく変わらないことも想定されるため、必ずしもそれぞれ別のプラントを建設する必要はないと考えられる。このため、例えば、一つのフュージョン発電実証プラント[8]において、まず 2030 年代の発電実証を達成し、それに改良を加えることによって、商用化前発電実証を達成するアプローチもあり得る。

4．発電実証の在り方

○ 前述のとおり、フュージョンエネルギーの実用化に向けては、できるだけ早期に 2030 年代の発電実証を成功させ、その後、商用化前発電実証により、商用発電プラントに近い形での発電実証を成功させることが必要となる。

○ これらの発電実証は、かなりの費用と年数がかかると想定されることから、着実に社会実装につながるものでなければならない。こうした観点から、これらの発電実証とその実施主体は以下を満たすものであることが必要であり、国は、こうした発電実証が早期に実現されるよう、必要

[8] フュージョンエネルギーによる発電実証を行うプラントを指す一般的な概念を示す用語として、本報告書では「フュージョン発電実証プラント」と表現した。フュージョンエネルギーに関する研究開発のフェーズを、実験炉段階、原型炉段階、商用炉段階と３段階で表現する場合、フュージョン発電実証プラントは原型炉段階に相当する研究開発フェーズにある。

な施策を適切に講じていくことが重要である。

（1）発電実証が満たすべき要件

○ 当面の目標となる 2030 年代の発電実証は、以下を満たすものであることが必要である。

① 市場性があると見込まれる発電システムが実現できることについての技術的成立性を示すこと（他のエネルギーと大きな差がないか、又は下回るコストの発電システムの実現に繋がるものであること。市場性が見込まれない発電システムの実現を目指した発電実証には意味がなく、そのような発電システムの実証ができない場合には、2030 年代の発電実証という政府目標を変更することとなる）。

② 商用発電プラントの実現に必要となる全ての技術の基本的な知見が体系的に獲得できること。

注）QST が提案した第 6 回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資料 2-2 「「Q-DEMO の概念設計」報告書（概要）」別添 1 「現状の技術成熟度の評価と個別機器のマイルストーン」によって示された TRL 6 と同等あるいはそれ以上の性能の実証を目指す計画であることが求められる。また、方式による差異を鑑み、個々の構想の掲げる 2030 年代の発電実証の目標数値の高低のみに着目するのではなく、商用化前発電実証、そして商用化へと繋がる段階として適切な目標と開発工程であることの科学的・工学的根拠をもった論理的な説明が必要である。

○ その後に行う商用化前発電実証は、以下を満たすものであることが必要である。

① フュージョンエネルギー発電が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、技術的に示すこと（連続運転、耐久性、メンテナンス性、トリチウム増殖を含むトリチウム取扱い技術、

廃棄物処理等の商用発電プラントにおいて不可欠となる技術を全て実証し、発電システム全体としての成立性が確認できること）。

② 商用発電プラントの建設及び運用に必要となる技術的知見やノウハウが体系的に獲得できること。

○ いずれの発電実証においても、社会的成立性[9]が求められることから、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、立地地域との丁寧な対話を通じて理解と信頼を得ることが求められる。

（２）発電実証の実施主体

○ 発電実証の実施主体は、発電実証を着実に実施できる者であるとともに、その成果をスムーズに社会実装につなげられる者であることが重要であり、以下であることが必要である。

① 商用化を実際に担うことが想定される事業者[10]が参画する等、発電実証の成果が事業化に直結する形で活用される体制となっていること。

② 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（フュージョン発電実証プラントは、高度かつ大規模な技術体系であることから、必要な技術・ノウハウを有していることに加えて、全体を統合・調整し大規模プロジェクトを推進できる能力[11]を有し、運転に伴い発生する放射化物等の管理を含め、責任をもって確実に安全を確保することができる体制であることが必要である）。

注）フュージョンエネルギーの研究開発について技術的蓄積を有する

9 社会的に受容され、持続可能に機能・存続できるかどうかの可能性や能力を指す概念。

10 発電実証に参画した者が将来的に行うビジネスの形態としては、自ら発電事業を行うことに限らず、製造責任を負いつつ発電システムを建設・提供するビジネス等、さまざまな形態があり得る。

11 具体的には、炉工学設計・製造や大規模システムを成立させるためのシステムインテグレーション能力に加え、プラントの EPC（Engineering（設計）、Procurement（調達）、Construction（建設））などを含み、発電実証のステージにより異なる能力が必要となる。

QST と、将来の事業化を目指す民間企業が共同で新たに実施主体を組成することも一案と考えられる。

（３）発電実証の費用の規模等

①発電実証の費用の規模について

○ 当面の目標となる 2030 年代の発電実証は、市場性があると見込まれる発電システムの実現を目指したものであることから、それを念頭においた費用規模のものになると考えられる（国は、そうした費用規模で実現できる構想を支援するべきである）。

○ また、その後に行う商用化前発電実証は、ビジネスとして成立し得ることを確認するものでもあることから、その総建設コストが合理的な範囲に収まっていることが重要である。例えば、米国においては、米国科学・工学・医学アカデミーがフュージョンパイロットプラントは発電容量 50MWe 以上で建設コストは 50-60 億ドル未満に抑える必要があると指摘[12]している。

②発電実証の費用負担の在り方

○ 発電実証はフュージョンエネルギーの事業化に繋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一定の負担を行うべきと考えられる。

○ しかしながら、現時点においては、フュージョンエネルギーは技術的実現性の確認段階であり、投資に対するリターンの見通しを得ることが困難である。また、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ることから、技術的リスクが大きく、民間のみで十分な資金を確保することは容易ではない。

[12] “BRINGING FUSION TO THE U.S. GRID “(2021) National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, United States

○ 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等の面で、広く国民に便益が及ぶものである。したがって、それが早期に実現されるよう、有望な構想を見極めつつ、発電実証に向けた取組を国が強力に推進することが適当と考えられる。

○ こうしたことから、発電実証は、国とフュージョンエネルギーの社会実装を目指す民間企業とが負担して進めることが適当である[13]。

（4）発電実証のサイトについて

○ 発電実証のサイト（立地場所）については、発電実証のシステムによって求められる要件が異なると考えられることから、それらの要件を踏まえて実施主体自身が選定・確保することが適当である。

○ 例えば、安全確保の観点からは、フュージョン発電実証プラントの方式、規模、使用するトリチウムの量等を踏まえ、想定されるリスクを考慮し、十分な安全と環境汚染の防止が確保されるよう、実施主体が最適なサイトの選定を行うことが必要である。

○ また、実施主体においては、立地地域の自治体及び住民に対し、事業内容や安全対策等について適切かつ丁寧に情報提供を行い、懸念や不安の解消を図るとともに、立地地域との信頼関係を着実に構築していくことが重要である。また、実施主体においては、研究開発やフュージョン発電実証プラントの立地が、人材を含めた立地地域の経済社会の成長により裨益するよう、企業や行政等と協力関係を構築し、地域経済社会の発展に貢献していくことも重要である。

○ このように、サイトの選定・確保には時間を要すると考えられることから、発電実証の実施主体は、責任をもってサイトの選定を進める体制を

[13] 発電実証のファイナンスについては、商社等、製造業以外の事業者が参画することもあり得る。したがって、これらの事業者が参画しやすいビジネススキームを考慮することや、投資のインセンティブの工夫も必要である。

整え、早い段階から検討を進めることが重要である。

○ 国は、こうした取組が円滑に進むよう、地方自治体とも連携し、情報提供等の支援を行う。

（参考）サイトの選定・確保の際に考慮すべき項目としては、ITER 計画の誘致時等の過去の事例から以下のようなものが考えられる。

・用地面積：建屋や設備等を収容するための十分な面積。
・地質：地耐力・安定性が不可欠。さらに、地盤沈下の影響を受けにくい適切な地盤設計ができること。
・用水：装置の腐食防止等のための高品質な水を安定的に供給し、非常事態にも対応できる水量の確保が可能であること。
・生活及び産業排水：多数の従事者の作業に必要な生活排水及び産業排水体制が確保できること
・除熱：炉及び関連設備において発生する熱エネルギーを環境中に放出できる条件を備えていること。
・エネルギー及び電力：炉の運転のための安定的な電力供給を確保できること。
・輸送：サイト外からの機器の搬入ができる体制を確保できること。
・地元の理解と協力：地域と対話し安全環境への理解協力を得る。
・規制及びデコミッショニング：規制遵守と安全で確実なデコミッショニングが実施可能であること。

5．発電実証に向けた当面の取組

（1）当面の取組の具体的な内容

○ 国は、当面の取組として、共通的に必要な要素技術の開発を強力に推進するとともに、実現可能性が相当程度あると考えられるフュージョン発電システムの技術開発を広く支援することが適当である。また、並行して、発電実証さらには将来のフュージョンエネルギー関連産業を支える人材育成を進めることが適当である。

○ 具体的には、以下を推進することが適当である。

① 多くのデータの蓄積があるトカマク方式[14]によってフュージョンエネルギーの実用化を目指す、ITER 計画[15] /BA 活動[16] 及び QST を中心とした実施体制の下で進める原型炉を見据えた研究開発は引き続き重要であり、その取組をさらに加速する。[17]

注） 本タスクフォースにおいて、QST から「ITER サイズ原型炉」の概念設計[18]が提示されたが、コストや実施主体については一層の検討が必要である。上述のとおり、コストについては市場性があると見込まれる発電システムの実現を目指した規模であるとともに、発電実証の実施主体については、それを着実に実施でき、その成果をスムーズに社会実装につなげられる者であることが重要である。

したがって、QST においては、原型炉計画の実現に向けた技術的検討を進めることと並行して、コストの合理化や実施主体の明確化に向けた検討を進めることが必要である。それらの検討を行った上で、2026 年度中に原型炉計画のチェック＆レビューを実施し、2027 年度から工学設計・実規模技術開発へ移行する。なお、原型炉計画のチェック＆レビューについては、技術面のみならず社会実装を考慮した観点も重要であることから、文部科学省の核融合科学技術委員会との接続に配慮しつつ、経済産業省と連携し、内閣府の統合イノベーション戦略推進会議「核融合戦略」の下に新たな会議体を設けて行うことを検討すべきである。

---

14 「今後の核融合研究開発の推進方策について」（2005 年 10 月原子力委員会核融合専門部会）において、「トカマク方式において、一定の経済性を念頭においた原型炉に向けての研究開発を ITER と並行して進めることが妥当」とされ、その後の「核融合原型炉研究開発の推進に向けて」（2017 年 12 月核融合科学技術委員会）においても、原型炉に向けた核融合技術の開発戦略について「現在最も開発段階の進んだトカマク方式を炉型とし…技術課題の達成を、産学官の核融合研究開発コミュニティ全体の共通目標とする」とされた（第３回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資料 2-1 参照）。

15 国際熱核融合実験炉計画

16 幅広いアプローチ活動

17 なお、ITER 計画や JT-60SA 計画を着実に継続することは、即戦力となるリーダー格の人材の育成・確保の観点からも有効であり、両計画を着実に進展させることも重要である。

18 第６回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資料 2-1 参照

② イノベーティブな技術を取り入れること等で、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発電実証を目指した構想のうち、実現の可能性が相当程度あり、世界に先駆けて成功した場合にインパクトが大きいと考えられるものについて、国が支援すること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型の支援[19]により加速し、できるだけ早期にそれらの構想の実現可能性を見極める。その際、スタートアップ等における知的財産の保護及び活用に関する取組が戦略的に行われるよう、国は適切に支援することが適当である。

③ フュージョンエネルギーの社会実装に向けた技術開発課題のうち、トリチウムの取扱い、第一壁を含むブランケットやダイバータの開発、炉材料、遠隔保守等の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・協力して取組を進められるよう、国が適切に支援する。

その際、共通的に必要となる要素技術であって、特に技術的成熟度の低いものについては、国が中心となって重点的に研究開発を推進することが重要である。（その推進にあたっては、文部科学省において、フュージョンエネルギーの実現に向けて必要な要素技術について技術成熟度などを分析して重点的に研究開発を推進すべき技術を特定し、それを踏まえた技術開発戦略を作成することも検討すべきである[20]。）

また、これらの研究開発を加速するため、フュージョンイノベーシ

---

19 マイルストーン型の支援にあたっては、専門家による技術的な評価を実施する。本タスクフォースが当該評価を行うものではない。また、マイルストーン型の支援では 2026 年度までに、支援対象を特定し、研究開発を開始する。３年後（2028 年度）を目途にマイルストーンの達成状況の評価を行う。

20 米国 DOE は、「Fusion Science & Technology Roadmap」において、フュージョンエネルギーの実現に向けて不可欠かつまだ距離がある要素技術を「key science and technology (S&T) gaps」として整理し、特に注力するとしている。（Structural Materials, Plasma-Facing Components (PFCs), Advancing Confinement Approaches, Fuel Cycle and Tritium Processing, Blankets and Fusion Plant Engineering & System Integration）

ョン拠点（QST、NIFS[21]、ILE[22]）において、民間企業のニーズを踏まえつつ実規模技術開発等のための試験施設・設備を整備し、自ら研究開発を推進するとともに、民間企業等に供用する。

さらに、フュージョンイノベージョン拠点同士が連携し、大学、研究機関、民間企業等のフュージョンエネルギーの研究開発を行う主体を幅広く支援できる機能及び制度[23]（プラットフォーム機能）の構築を進めることが重要である。

特に、トリチウム[24]については、フュージョンエネルギー発電の燃料として重要な物質である一方で、放射性物質であることから、規制対応を含めて確実に安全を確保するとともに、取扱施設が立地する自治体及び地域住民の理解を得る必要があり、民間企業のみで研究開発の拠点を整備することは容易ではない。このため、国が中心となって、トリチウムの取扱方法等を確立するための施設・設備の整備に早期に着手する。

また、フュージョンイノベーション拠点が連携して、ITER 計画や JT-60SA 計画等を通じて得られる機会や知見も活用し、発電実証さらには将来のフュージョンエネルギー関連産業を支える人材の育成を進める。

○ なお、経済産業省においてはフュージョンエネルギー・イノベーション戦略にも記載されているとおり、フュージョンエネルギーに関するスタートアップ等の研究開発を強力に推進するため、NEDO[25]を念頭に資金供給機能の強化に向けて必要な対応を検討していく。

---

21 大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所
22 国立大学法人大阪大学レーザー科学研究所
23 施設・設備のライフサイクルを踏まえた料金体系の整備等
24 トリチウムは、運転開始時の初期装荷分については必要量を確保しなければならず、現時点で純度の高いトリチウムの生産能力を保有する国が限られているため、フュージョンエネルギーの発電実証にあたり重要物資となる可能性が高いとされる。
25 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

（2）国として早期の発電実証に向けて支援するフュージョン発電システムを決定するための主要な評価の観点

○ 上述３．に記載の通り、数年後を目処に、各取組の技術開発の進捗状況、技術が確立された際の市場性、民間を含めた体制整備の状況及び海外の動向[26]を踏まえて、国として早期の発電実証に向けて支援するフュージョン発電システムを決定する。

○ 国として早期の発電実証に向けて支援するフュージョン発電システムの決定に当たっては、以下のような点を評価して判断することが適当と考えられる。

①技術的な実現可能性[27]

・必要な要素技術のすべてについて、確立する見込みがあるか。
・それら要素技術を統合する発電システムの概念及び仕様・計画は適当か。

②技術が確立された際の事業化可能性

・確立された技術により、市場を獲得できる見込みがあるか。
・確立された技術を民間事業者が採用する見込みがあるか。
・海外の競合と比較して競争力のあるシステムとなる見込みがあるか。[28]

③開発体制

・2030 年代の発電実証を実施する適切な組織体制を構築できる見込みがあるか。

---

[26] 米国のスタートアップが高温超伝導コイルを用いた実証プラントの建設を進めているなど、各国でフュージョンエネルギーの実用化に向けた研究開発が進められている。

[27] 「技術的な実現可能性」の評価にあたっては、「原型炉開発に向けたアクションプラン」（2023 年７月文部科学省核融合科学技術委員会）で示された項目を確認することも考えられる。

[28] 我が国がフュージョンエネルギーを実用化するには、経済性も含めた競争力が重要。市場性の見込みがない方式では、発電実証に成功しても社会実装にはつながらない。市場性の評価に当たっては、発電電力量当たりのコスト、連続運転、耐久性、メンテナンス性等が重要となる。例えば、ベースロード電源として活用する場合、発電コストが、他のエネルギーと比較して同程度あるいはそれ以下であることが求められる。例として、「発電コスト検証に関するとりまとめ」（2025 年２月経済産業省発電コスト検証ワーキンググループ）を参照。

・将来の社会実装に向けて、自ら一部費用を負担して 2030 年代の発電実証を進める意欲のある者の参加あるいは参加の見込みがあるか。
・その後の商用化前発電実証や商用化に向けた開発工程が構築されているか。
・開発段階に応じた官民を含む資金調達スキームが現実的に構築可能か。

④その他

・①～③に加え、事業計画を作りこむ能力、廃棄物等の処理までも含めた事業計画を実行する意思、規制当局や立地地域との対話を継続的に行う体制、経営者のコミットメントがあるか等についての観点で評価も重要である。

○ ①～④の観点については、QST を中心とした実施体制の下で進められている原型炉計画及びスタートアップの構想するパイロットプラントに共通的に適用し、府省連携の下で、評価を行うことが適切である。

6．その他社会実装を目指すに当たって考慮すべき事項

（1）安全確保について

○ フュージョンエネルギー装置は、運転の際に高エネルギーの中性子を発生し、その中性子により炉の構造物、部品が放射化したり、また放射性物質であるトリチウムを用いたりすることから、これら放射線の取扱いについて、着実に安全を確保することが必要である。また、大規模あるいは新規な施設・設備などについては、建設・運用に伴う工学的な安全性を確保することも必要である。

○ フュージョン装置において仮に安全性が脅かされるような事象が起きた場合には、研究開発や発電実証のフェーズであったとしても、フュージョンエネルギー全体に対する国民の不安感が高まり、実用化が大きく遅れ

ることにつながりかねない。

○ したがって、研究開発や発電実証を含め、フュージョンエネルギー装置を建設・運用する実施主体は、今後、具体化される安全規制を遵守するなど、確実に安全を確保することが必要である。

○ フュージョン装置に係る安全規制のあり方については、2025 年 3 月に内閣府が取りまとめた「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方」[29]を踏まえ、原子力規制庁において検討が進められている。

○ スタートアップ企業の中には、サイト選定の検討に着手している事業者がいることを踏まえると、サイト選定に影響し得る規制要求事項については、できるだけ早期に方針が示されることが望ましい。

○ 原子力規制庁においては、フュージョンエネルギー技術の開発の状況を踏まえつつ、科学的かつ合理的で、かつ国際的整合性を確保した安全規制の導入に向けた検討を進め、適切な対応がタイムリーに講じられることが重要である。

○ また、事業者による安全確保を円滑化する観点から、フュージョン装置に関する規格・標準の整備も重要である。国は、引き続き、学会等の関係団体による国際標準化に向けた取組を支援することが適当である。[30]

（2）放射化物[31]の管理等について

○ フュージョンエネルギー発電では原子力発電（核分裂発電）のような高レベル放射性廃棄物は生じないものの、運転の際に中性子照射を受けた

[29] イノベーション政策強化推進のための有識者会議「核融合戦略」の下の、「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方検討タスクフォース」において、2025 年 3 月決定。
[30] 文部科学省が内閣府と連携して、研究開発と Society5.0 との橋渡しプログラム（BRIDGE）により、ITER の知見を活用した国際標準化を進めている。
[31] フュージョン反応に伴い発生する中性子の照射により、放射能を帯びたもの。

構造材等、放射化された物質が発生する。

○ したがって、発電実証及び商用化を進めるにあたっては、発生する放射化物の特性や量を十分に考慮した上で、上述（１）で述べた安全規制を遵守する等着実に安全を確保しつつ、放射化物を適切に保管・処分する体制を整備することが求められる。

○ 競争力のあるフュージョンエネルギーを実現していくには、発生する放射化物を効率的に保管・処分する方法を開発・確立することも重要であり、大学及び研究機関等を中心に、放射化物の効率的な処理・処分等に係る研究開発等を進めることが重要である。なお、諸外国においても、例えば、英国原子力公社（UKAEA）による JET[32]の廃止措置等、フュージョン関連設備の廃止措置に関する知見の収集等が進められている。

（３）我が国として開発・獲得した技術の管理について

○ 我が国が開発・獲得したフュージョン関連技術のうち経済安全保障上の重要技術については、国益の観点から適切に管理されることが重要である。

○ したがって、民間企業を含む関係機関においては、技術情報を適正に管理するための必要な措置など経済安全保障上の観点が求められるとともに、安全保障貿易管理制度に関する法律上必須とされる取組や研究セキュリティ・インテグリティとして求められる取組、経済安全保障上の重要技術に関する技術流出防止対策についても、適切に対応・実施することが必要である。

○ 国は、関係機関においてこうした対応が適切にとられるよう、必要な措置を講じる。

[32] Joint European Torus

7．おわりに

○ 本タスクフォースでは、フュージョンエネルギーの社会実装に向けた課題と今後の取組の方向性について議論を行い、本報告書を取りまとめた。

○ 政府においては、本報告書で示した方向性を踏まえ、「日本成長戦略本部」等で施策のさらなる具体化を進め、関係府省及び関係機関が適切に連携し、フュージョンエネルギーの社会実装に向けた取組を総合的かつ強力に推進することを期待する。

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ついて

１．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
	大塚 康介	電気事業連合会 原子力部長（第１，２回）※
	岡田　　融	電気事業連合会 原子力部長（第３回～第６回）※
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／株式会社価値総合研究所 取締役会長
	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

※電気事業連合会原子力部長の人事異動に伴い、大塚委員から岡田委員へ交代された。

２．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

第６回 2026 年３月 16 日：ITER サイズ原型炉（Q-DEMO）の概念設計完了について・報告書の取りまとめ