文部科学省

資料２-１
第１回核融合科学技術委員会
フュージョンエネルギー技術開発戦略検討タスクフォース
令和８年11月９日

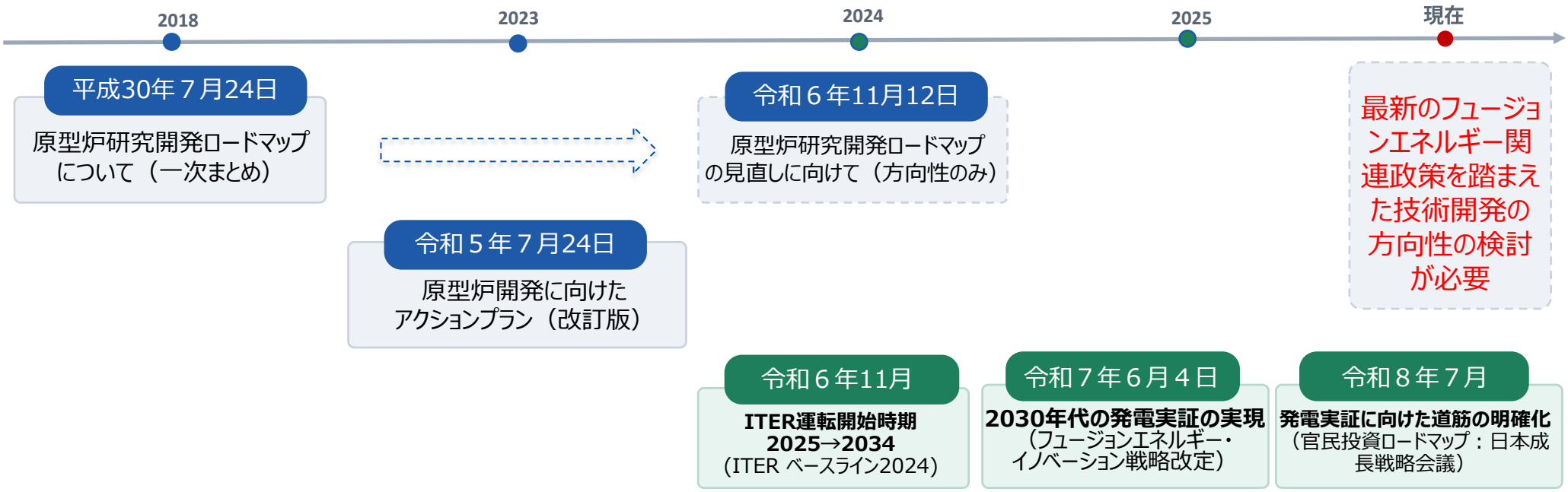
第43回核融合科学技術委員会（令和８年９月25日）
資料４－１を一部改変

核融合科学技術委員会における今後の検討について

文部科学省　研究開発戦略官
(フュージョン・原子力国際協力担当)付

核融合科学技術委員会における今後の検討について

- これまで、核融合科学技術委員会においては、原型炉開発に向けたロードマップ及びアクションプラン等を策定などを通じて、我が国のフュージョン分野の研究開発の方向性を示してきた。
- 一方、**スタートアップによる野心的な研究開発**や**ITER計画の新たなベースライン**、さらには**「2030年代の発電実証の実現」という政府目標**など、国内外の情勢は大きく変化。
- このような状況の中で、核融合科学技術委員会の既存の文書では「2030年代の発電実証」等を念頭にしておらず、**我が国として目指すべき技術目標や取り組むべき技術課題等について再検討が必要**な状況。

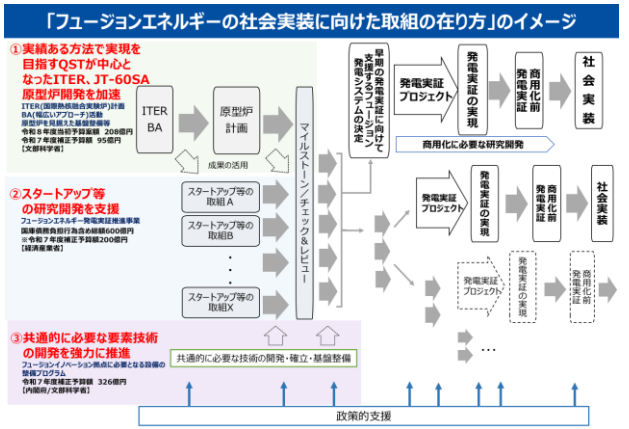


※「2030年代の発電実証」の政府目標は、2024年６月に策定された新資本主義実行計画2024にて最初に位置づけられた。

核融合科学技術委員会における今後の検討について

○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

- 内閣府社会実装検討タスクフォース等における検討の結果、フュージョンエネルギーの社会実装に向けた道筋が整理【右図】。
- 他方で、社会実装検討タスクフォースからは、**共通的に必要となる要素技術の研究開発**においては文部科学省にて、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べき**と指摘。



（参考）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（抄）

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

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。**）

○フュージョンエネルギーの発電実証プロジェクトに向けたプロセス検討委員会

- 内閣府に新たに設置された「プロセス検討委員会」の第１回の議論（令和８年８月10日）においても、以下のような議論があった。

なお、要素技術の研究開発の詳細については、海外の研究開発状況やスタートアップのニーズを踏まえて優先的に取り組むべき内容を特定することが重要。こうしたことから、**文部科学省の核融合科学技術委員会において、国内外の研究開発状況やスタートアップのニーズも把握した上で技術開発戦略を策定し、それに基づいて推進することが適当ではないか。**

核融合科学技術委員会における今後の検討について

原型炉（JA-DEMO）に向けてのアクションプラン

政府目標が新たに設定
“2030年代の発電実証の実現”

※新資本主義実行計画2024
フュージョンエネルギー・イノベーション戦略（2025改定）

〇原型炉（Q-DEMO）
〇スタートアップによるパイロットプラント
（経産省事業 条件付採択事業者（敬称略）：2026/8/31）
- **EX-Fusion（/浜松ホトニクス）**
- **Starlight Engine（/京都フュージョニアリング）**
- **Helical Fusion**
- **LINEA Innovations**

要素技術の研究開発について、新たなタスクフォース「フュージョンエネルギー技術開発戦略検討タスクフォース」（仮称）を開催し、検討を進める必要があるのではないか。

その際、それぞれの計画には差異があることを踏まえ、議論の対象は共通的な部分にフォーカスすべきではないか。

技術開発戦略のイメージ（案）

米国DOEの「Fusion Science & Technology Roadmap」等を参考に、共通的に必要となる要素技術ごとの現状、技術課題、今後の方向性等を整理するとともに、各要素技術の個別ロードマップを策定する。

技術開発戦略イメージ（案）

※以下は内閣府「フュージョンエネルギーの発電実証プロジェクトに向けたプロセス検討委員会」において妥当とされている分類を記載。

①燃料サイクル・ブランケット技術
- 現状
- 技術課題
- 今後の方向性

②炉材料技術
- 現状
- 技術課題
- 今後の方向性

③遠隔保守技術
- 現状
- 技術課題
- 今後の方向性

④高効率プラズマ加熱装置
- 現状
- 技術課題
- 今後の方向性

⑤その他

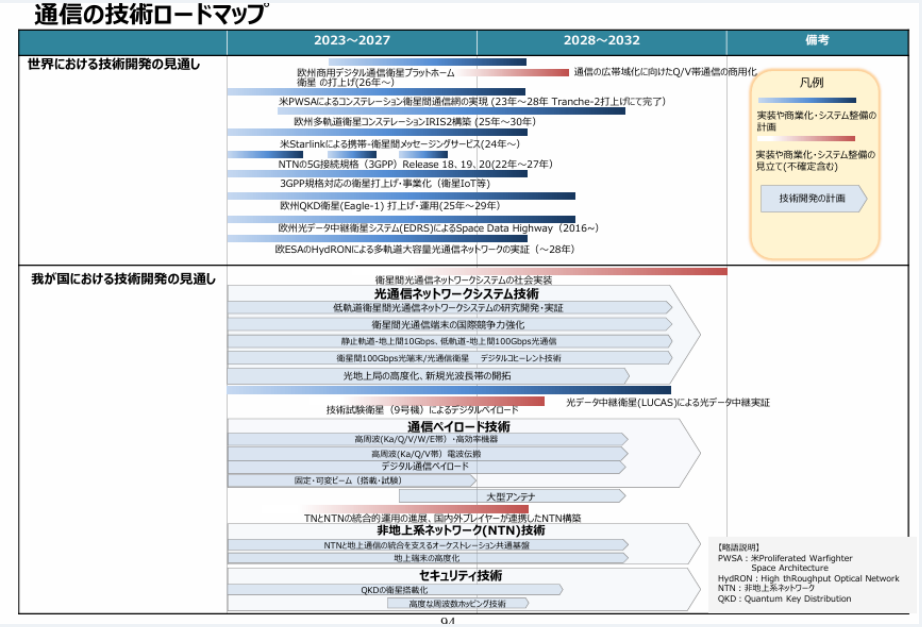
…

▼

- 各個別技術のロードマップ

【盛り込むべきポイント（案）】
- 技術ごとのプロジェクトや必要となる施設・設備
- TRLの現状と目標
- 2030年代の発電実証を見据えたスケジュール
- （TRL目標達成のための所要予算額、所要年数）

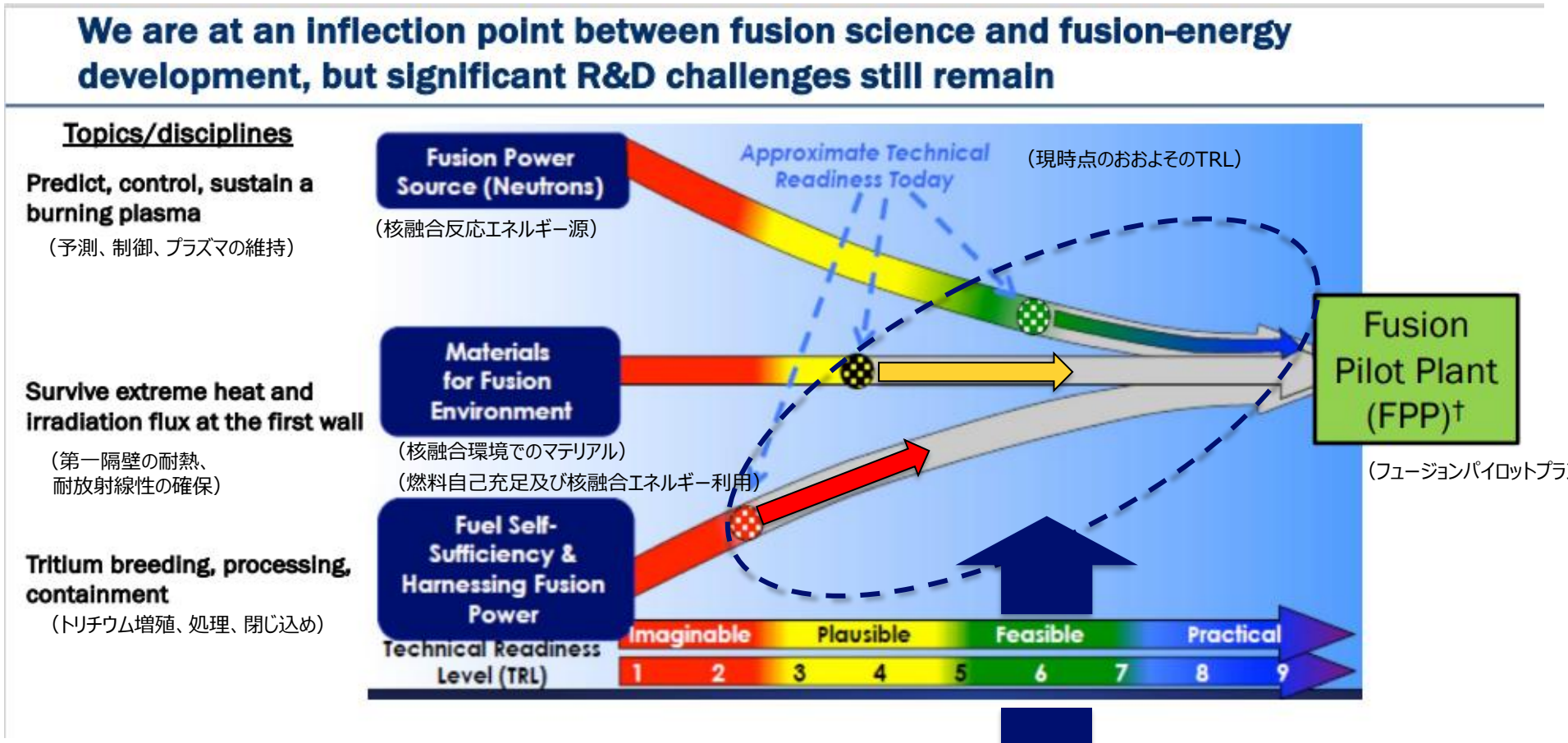
等



（例）国内の類似ロードマップ（宇宙技術戦略より抜粋）

参考資料

技術開発戦略の考え方



アカデミア等の個々の研究成果と発電実証実現の関係を明確化し、目指すべき研究開発の方向性を技術戦略として共有する。これにより、多様な研究を戦略的に結び付け、TRL（技術成熟度）の着実な向上を促進する。

フュージョンエネルギーの実現に向けて解決すべき主な技術課題（要素技術）

- フュージョンエネルギーの実現に向けて、主に以下の要素技術について、まだ解決すべき技術課題が残されている。
- これらの技術課題を世界に先駆けて解決できるよう、国が中心となって、民間の力も活用しながら、強力に研究開発を推進することが必要ではないか。

第1回ﾌｭｰｼﾞｮﾝﾌﾟﾛｾｽ検討委員会
（令和８年８月10日）
資料３より会議後修正

フュージョンエネルギーの実現に向けて解決すべき主な技術課題（要素技術）の大まかな分類

①燃料サイクル技術・ブランケット技術

トカマク　ヘリカル　レーザー

トリチウム増殖、分離回収などを効率的に行う必要があるが、どの国も開発段階。特に、トリチウム増殖比を１より大きくするためには、トリチウム透過防止技術の開発、増殖機能材の性能向上、発電に必要な熱の取り出しを考慮したブランケット開発などが必要であり、技術的要求が高い（※十分な中性子遮蔽を維持しつつブランケット面積を最大化するには、とりわけインボード側では概ね1.3m以上ものブランケット厚が必要）。また、トリチウムの輸送・保管技術の開発も必要。

②炉材料技術

トカマク　ヘリカル　レーザー

フュージョン反応に伴い発生する高エネルギーの中性子は、材料中に弾き出し損傷を生じさせるとともに、材料中の元素が別の元素へ変換されることによってヘリウムや水素を生成する。これらに起因する脆化、体積膨張等に耐えるブランケット構造材料の寿命評価技術の確立が必要。また、強烈な熱流束に耐えうるプラズマ対向材料の開発も必要となる。これらには、中性子源施設に加えて、照射した材料を分析するための照射後施設も必要。

③遠隔保守技術

トカマク　ヘリカル　レーザー

ブランケットやダイバータ等は熱や中性子によりダメージを受けるので定期的な交換が必要。一方で、高エネルギーの中性子照射による放射化によって、炉心部だけでなくホットセル部も人が立ち入れない高放射線量環境となるため遠隔機器による保守が必要。

④高効率プラズマ加熱装置

トカマク　ヘリカル

中性粒子入射加熱装置及び高周波加熱装置ともに、更なる電力効率化、高出力化及び長時間運転が課題。

⑤その他