

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略

～国家戦略を踏まえた最近の取組～



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

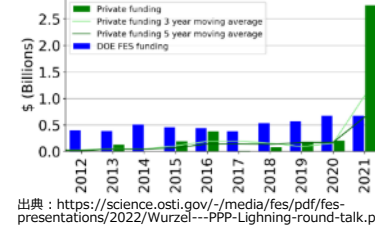
- ✓ **フュージョンエネルギーを新たな産業として捉え、構築されつつある世界のサプライチェーン競争に我が国も時機を逸せずに参加。**
- ✓ **ITER計画/BA活動、原型炉開発と続くアプローチに加え、産業化等の多面的なアプローチによりフュージョンエネルギーの実用化を加速。**
- ✓ **産業協議会の設立、スタートアップ等の研究開発、安全規制に関する議論、新興技術の支援強化、教育プログラム等を展開。**

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

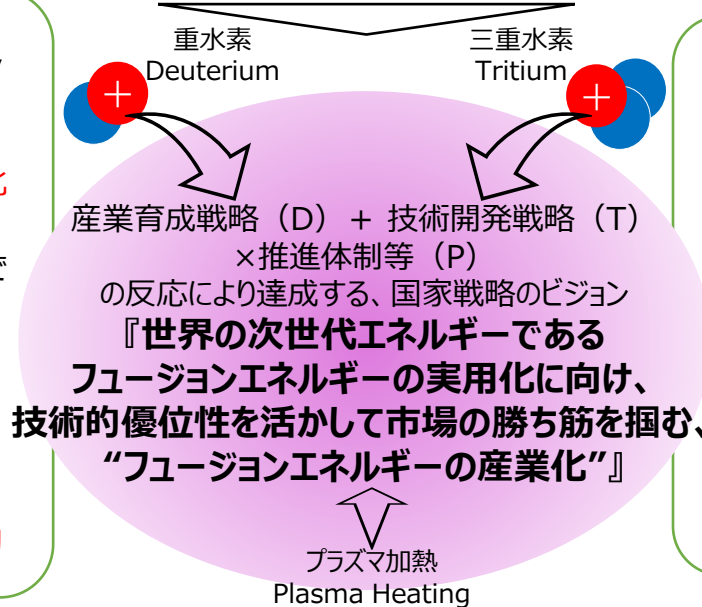
新たな産業としてのフュージョンエネルギー

- ・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

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取組

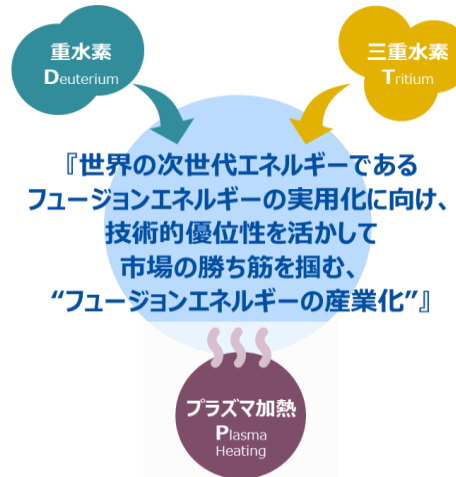
第71回 総合科学技術・イノベーション会議 資料一部改訂
(2024年2月20日)

2023年4月に初の国家戦略として、「**フュージョンエネルギー・イノベーション戦略**」を策定。

- ✓ 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、実用化を加速。

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

- **核融合産業協議会**（フュージョンエネルギー産業協議会）の設立
- SBIRフェーズ3基金を活用し、**スタートアップ**の有する先端技術の社会実装を促進



フュージョンテクノロジーの開発戦略 Technology

- 小型化・高度化等の独創的な新興技術の支援策の強化(**ムーンショット目標**の決定)
- 世界最大のトカマク型超伝導プラズマ実験装置 **JT-60SA**の初プラズマ生成



ITER機構長の総理表敬(2023年11月30日)

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

- QSTを中心にアカデミアや民間企業が参加する**実施体制の構築**
- 大学間連携による**教育プログラムの提供**、ITER / JT-60SA等を活用した**人材育成**



JT-60SA 運転開始記念式典(2023年12月1日)

今後の方針

ITER、JT-60SA等で培った技術や人材を最大限活用して、国際連携も活用し、**原型炉に必要な基盤整備**を加速。**産業協議会とも連携**して、**安全確保の基本的な考え方**を策定するなど、**フュージョンエネルギーの早期実現**、**関連産業の発展**に向けた取組を加速。

産業協議会の概要

●名称

一般社団法人フュージョンエネルギー産業協議会
(通称：**J-Fusion**)
(英名：Japan Fusion Energy Council)

(参考) フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(抜粋)

●フュージョンインダストリーの育成を目的とした場の設立【内（関係省庁）】
民間企業におけるフュージョンエネルギーに関する情報交換やビジネスマッチング等を促進し、フュージョンインダストリーを育成するため、産学官の場である核融合エネルギーフォーラムを発展的改組し、一般社団法人核融合産業協議会(仮)の令和5年度設立を目指す。なお、民間企業が組織として参画する形とし、意欲ある民間企業の新たな参画も促す。更にアカデミアやQSTの参画による産学官連携も促進する。

●目的

フュージョンエネルギー産業の創出により、我が国と世界のエネルギーシステムに革新をもたらし、将来の安定でクリーンなエネルギーによる人類の発展に寄与すること

●役員

会長：京都フュージョニアリング株式会社
副会長：住友商事株式会社、株式会社Helical Fusion
常任理事：古河電気工業株式会社、日揮株式会社
理事：株式会社アトックス、大和合金株式会社、株式会社EX-Fusion、三井物産株式会社、株式会社フジクラ、三井不動産株式会社、日本電信電話株式会社、株式会社LINEAイノベーション、三井住友海上火災保険株式会社、株式会社IHI、三菱重工業株式会社、東芝エネルギーシステムズ株式会社、株式会社INPEX、三菱商事株式会社、Blue Laser Fusion合同会社、清水建設株式会社

計21社

●今後の予定

3月22日（金） 米国の業界団体等と共催で、米国ワシントンDCの**大使公邸**でイベントを開催
4月1日（月） ホームページの開設、**会員募集の開始**
5月以降 **設立総会**の開催

産業協議会の活動

●米国の業界団体(Fusion Industry Association:FIA)等と共催でイベントを開催(3月22日)

- 米国ワシントンDCの日本国大使公邸で開催
- 産業協議会の発起人や米国FIA加盟等の企業や、米国エネルギー省等の政府関係者、総勢約100名が参加
- 発起人代表から産業協議会の設立が発表されるとともに、我が国の国家戦略の取組状況を説明
- 企業ブースの設置や意見交換会等により、日米間のネットワーキングを実施



<参考> FIA年次総会の参加(3月20/21日)

- 米国エネルギー省(DOE)、英国エネルギー安全保障・ネットゼロ省(DESNZ)、ドイツ連邦教育研究省(BMBF)とともに、官民連携に関するパネルディスカッションに内閣府より参画



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の開催

➤ 「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を踏まえ、内閣府の核融合戦略有識者会議の下に、安全確保の基本的な考え方を検討するためのタスクフォースを開催。

➤ 今後のスケジュール

- **令和6年3月29日** 核融合戦略有識者会議において、議論
- 令和6年4月以降 安全確保検討タスクフォースの開催

＜主な検討事項＞

- ✓ 国内、海外(米国・英国等)の状況
- ✓ 設備・装置の特徴(核分裂との比較を含む)
- ✓ 安全確保の目的、達成するための要件

※ **関連学会等**においても議論を開始予定であり、連携を図る予定。

- 令和6年度中 パブリックコメントを経て、取りまとめ予定

(参考) フュージョンエネルギー・イノベーション戦略 (抄)

○ 安全確保の基本的な考え方を策定すること【内 (関係省庁)】

安全規制の内容によってフュージョンエネルギーに必要な機器に要求される性能や設計等が変わるので、**民間企業の参画を促進するためには早期に安全規制を検討する必要がある**。そのため、**内閣府に、技術者や規制の専門家、一般市民を構成員とするタスクフォースを設置**し、関係省庁の協力を得ながら、フュージョンインダストリーの育成、原型炉開発の促進も念頭においた安全確保の基本的な考え方を産業化に乗り遅れないように検討する。なお、その際に、**核融合は核分裂とは原理が異なることから、規制を検討する体制も含めて議論を行う**。

安全確保検討タスクフォース構成員一覧

	氏名	肩書	専門分野
	天谷 政樹	日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門 安全研究センター 副センター長	原子力安全
	遠藤 典子	慶應義塾大学 グローバルリサーチインスティテュート 特任教授 ※4.1 早稲田大学大学院教授就任予定	エネルギー政策
	大野 哲晴	名古屋大学大学院 工学研究科電気工学専攻 教授	核融合物理
	奥本 素子	北海道大学 科学技術コミュニケーション教育研究部門 准教授	科学技術コミュニケーション
主査	近藤 寛子	合同会社マトリクスK 代表 ※核融合戦略有識者会議構成員	原子力規制
	田内 広	茨城大学 理工学研究科（理学野）生物科学領域 教授	放射線影響
主査代理	寺井 隆幸	東京大学 名誉教授／エネルギー総合工学研究所 理事長	原子力・核融合材料科学
	富岡 義博	電気事業連合会 理事 ※核融合戦略有識者会議構成員	産業界（事業者）
	中村 博文	量子科学技術研究開発機構 量子エネルギー部門 六ヶ所研究所 核融合炉システム研究開発部 次長 ※4.1 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所に名称変更予定	核融合安全性
	根井 寿規	政策研究大学院大学 教授 ※4.1 政策研究大学院大学名誉教授・客員教授就任予定	原子力安全政策
	波多野 雄治	富山大学 水素同位体科学研究センター 副センター長	トリチウム取扱い
	福家 賢	東芝エネルギーシステムズ株式会社 パワーシステム企画部 部長代理	産業界（メーカー）
	横山 須美	長崎大学 原爆後障害医療研究所 教授	放射線影響

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

ムーンショット目標10 フュージョンエネルギー国際ワークショップ

●開催概要

12月にCSTIで決定したムーンショット目標10を広く周知し、産学官の研究者の参画を推進するとともに、期待等について議論することを目的として、1月31日に開催。国内外から、**500名以上の視聴申し込み**があり、常時400名以上が視聴。
※高市大臣、今枝副大臣より、開会・閉会の挨拶

●次第

① 政策の紹介

戦略に基づく取組やムーンショット目標10の紹介など

② 招待講演

諸外国の政策や研究開発の紹介、国際連携など

- 米国エネルギー省(DOE)
- 英国エネルギー安全保障・ネットゼロ省(DESNZ)
- ドイツ連邦教育研究省(BMBF)

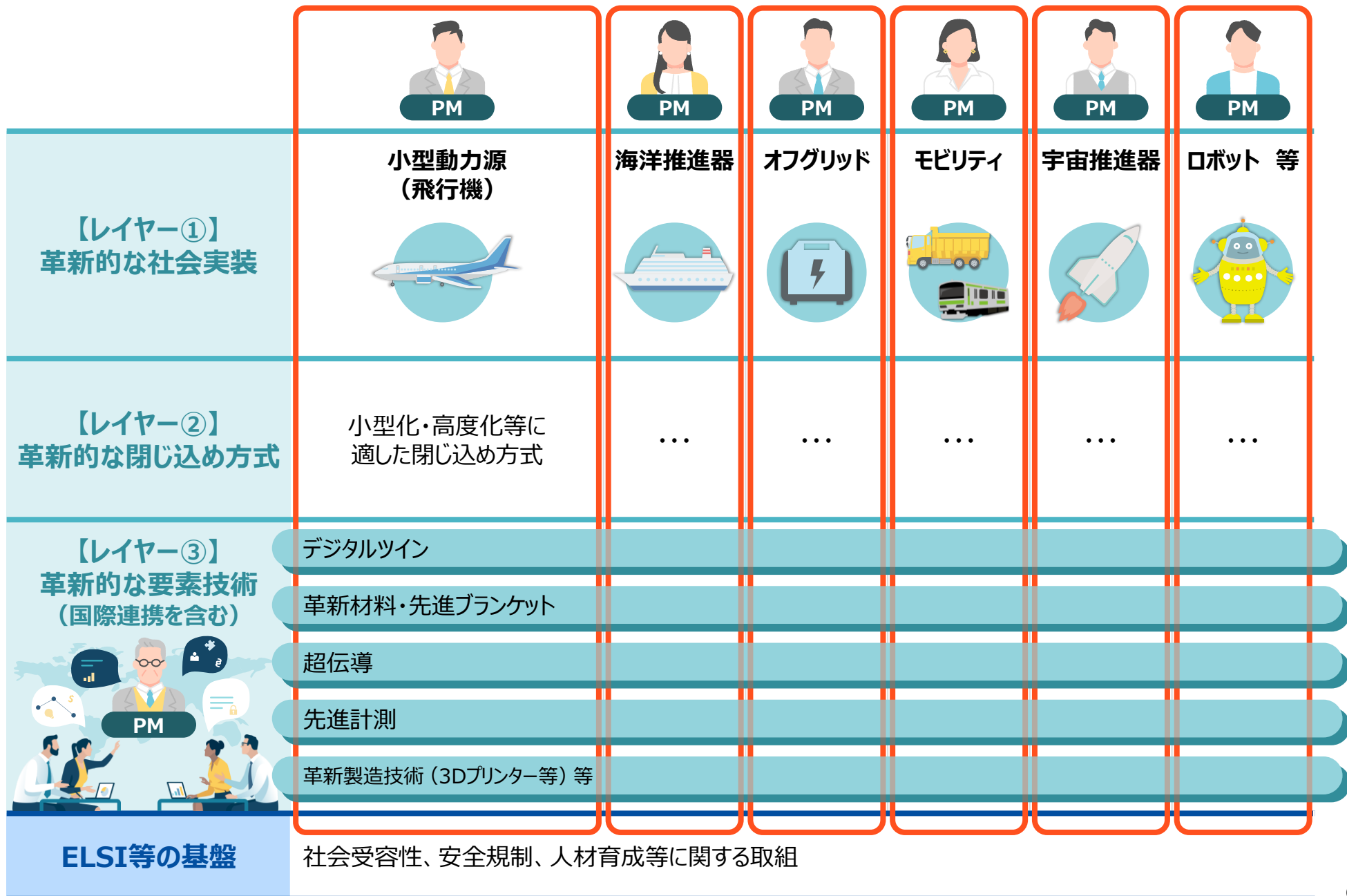
③ パネルディスカッション

- 近藤 寛子 (有識者会議委員)
- 吉田 善章 (核融合科学研究所 所長)
- 森井 孝 (京都大学 エネルギー理工学研究所 所長)
- 山崎 泰規 (理化学研究所 客員主幹研究員)
- 服部 健一 (SBIRフェーズ3 核融合分野プロジェクトリーダー)

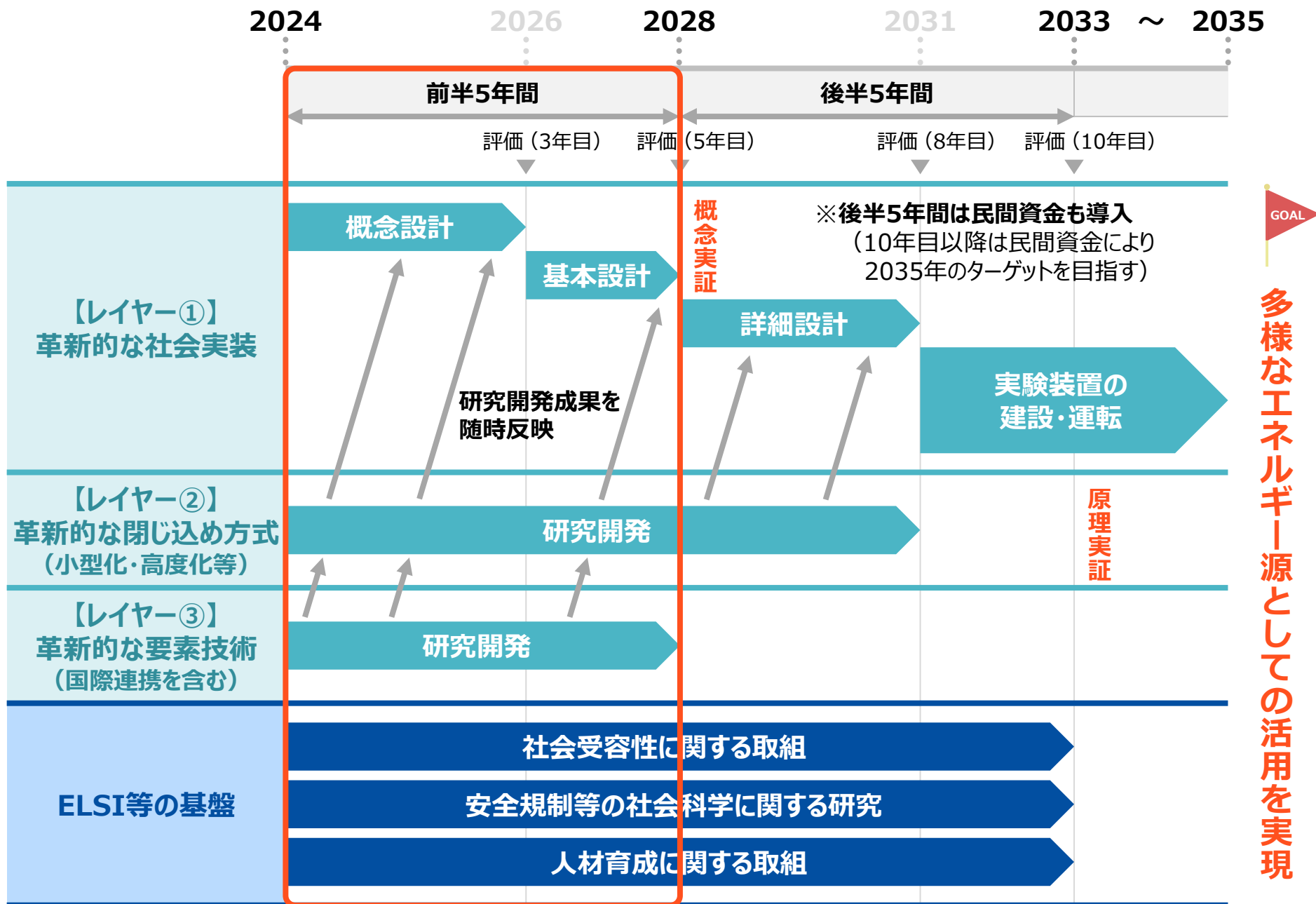


⇒ 科学技術振興機構(JST)が公募を開始(3月29日～6月4日)

ムーンショット型研究開発制度における推進体制（イメージ）



ムーンショット型研究開発制度における推進体制（イメージ）



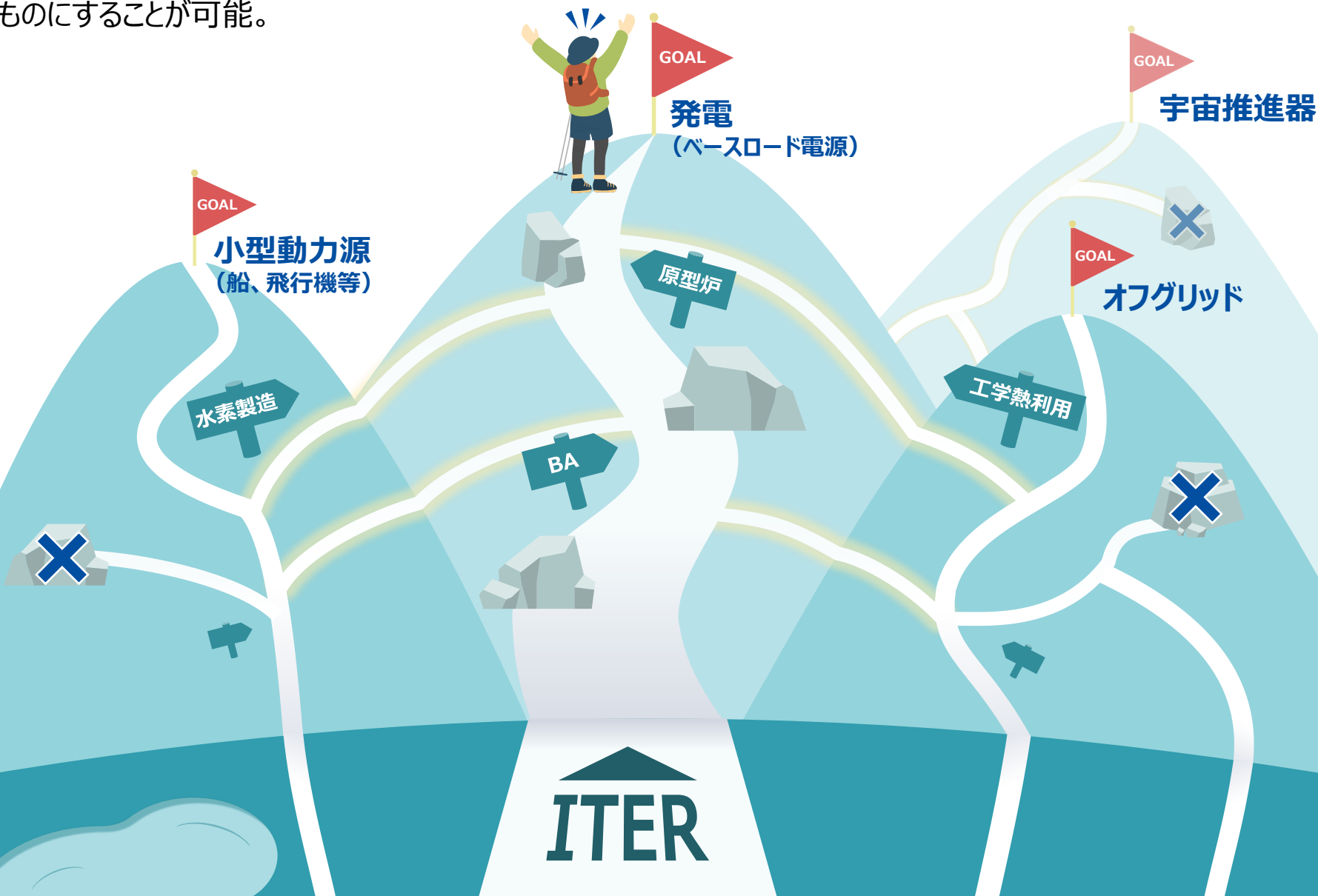
ムーンショット型研究開発制度との **協働がない** 場合

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

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。



最後に（フュージョンエネルギーの早期実現に向けて）

D 産業育成戦略 **+** **T** 技術開発戦略 **×** **P** 推進体制等 の反応により達成する、
国家戦略のビジョン

1 産業協議会の設立

- ✓ スタートアップも含めた意欲ある民間企業等の参画促進、エコシステムの形成

2 独創的な新興技術の支援策の強化

- ✓ ムーンショット型研究開発制度、多様な学術研究の推進

3 国際活動の戦略的推進

- ✓ ITER計画・BA活動等、多国間・二国間の連携強化



第213回国会 岸田内閣総理大臣施政方針演説(1月30日)

バイオ、量子、**フュージョンエネルギー**などの技術についても
中長期的視点をもって取り組み、投資促進、規制改革を進めます。