

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略

～国家戦略の改訂に向けて～



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の加速案

～フュージョン産業エコシステム創出ビジョン～

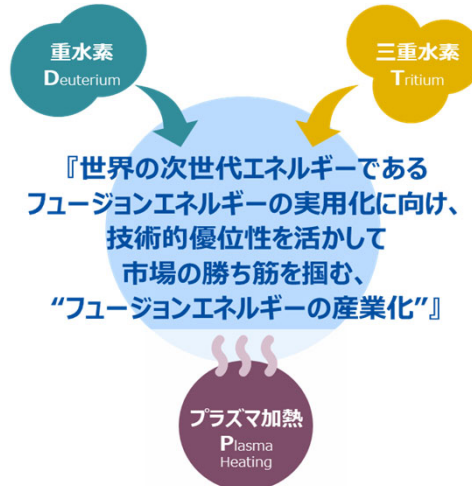
資料2
核融合戦略有識者会議
令和6年8月20日

- ✓ 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。
- ✓ 世界各国が大規模投資を実施し、自国への技術・人材の囲い込みが強化。
- ✓ 発電実証時期を明確化するとともに、次期エネルギー基本計画への位置づけ等、**国としてのコミットメントの明確化が必要**。

ITER/BA活動の知見や新興技術を最大限活用し、**バックキャストによるロードマップを策定**するとともに、**QST等のイノベーション拠点化を推進し、エコシステムを構築**

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

- **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、スピノフも含めたビジネスの創出、投資の促進等)
- 科学的に合理的で国際協調した**安全確保の基本的な考え方を策定**
(学会等とも連携し、安全確保検討TFで議論)



フュージョンテクノロジーの開発戦略 Technology

- 原型炉実現に向けた**基盤整備の加速**
(QST等の体制強化、アカデミアや民間企業の結集)
- 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)
- ITER/BA活動を通じた**コア技術の獲得**
(「ベースライン」の改定も見据え、知見活用)

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
- QST、NIFS、ILE等の**イノベーション拠点化 “フュージョン版シリコンバレー創成”**
(スタートアップや原型炉開発に必要となる大規模施設・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
- 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
- **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

第7回 核融合戦略有識者会議における主な指摘①

【フュージョンインダストリーの育成戦略】

- ✓ フュージョンエネルギーは、**非常に裾野が広い産業**を抱えている。産業界がしっかりと付いてくる、引っ張っていくような形作りはやはり大事。産業界に対する強烈なリーダーシップを政府に期待。
- ✓ 日本には技術的優位性があり、何を守るべきなのか、**技術マップを使って早く特定することは重要**。ただし、各国の取組が進展する中、守るべきものが変わっていくため、戦略の適宜アップデートは不可欠。
- ✓ **技術成熟度も記載した技術マップ及び産業マップ**を作成することが、日本にとっての強力なアドバンテージになる。モノづくりの機会、開発品の性能確認や製品へのフィードバック等、時間軸の明確化が重要。
- ✓ フュージョンエネルギーは、**統合技術が主導権を握る**。時間軸での視点では、官と民は大きく異なるから、公的基盤に加えて、新しい民間活力を使い、早く、効率的に、国内で進める実証計画が必要。
- ✓ 日本においても、民主導の産業技術開発活動が始動する中、どのように国として育てていくかというところに勝負がある。**民間主導の開発計画への支援**が求められる。
- ✓ 「社会的・経済的有用性やコスト目標等の検討を行う」ことが**産業化の肝**になる。明確にされるべき。

＜サプライチェーンの構築＞

- ✓ 産業として成立するために、**サプライチェーンの構築が不可欠**。スタートアップに加え、既存企業が競争力を持って存続できるよう、事業承継や合併連捷を支援することも有効。
- ✓ **我が国のモノづくり技術が世界的に非常に注目**され、また期待されている。一方で、他国から見た時に、サプライチェーンを埋めるのに絶好の材料として、草刈り場になりつつあることを懸念。
- ✓ **フュージョンのサプライチェーン**をいかに自分の国の支配下に置いて、将来やってくるフュージョンマーケットで優勢を確保するかということに、世界の政策が変わってきた。

第7回 核融合戦略有識者会議における主な指摘②

【フュージョンテクノロジーの開発戦略】

- ✓ グローバルな連携が必要にはなるが、単に連携すればいいというのではなく、**戦略的不可欠性の技術や戦略的自律性の技術が何か**、日本自身がしっかりと認識した上で、戦略的に取り組むことが大事。

＜原型炉実現に向けた基盤整備＞

- ✓ 民間企業の参入モチベーションという意味で、**原型炉の存在は非常に重要**。産業界のためにも、具体化することが、国家戦略としては非常に重要なポイント。ロードマップの見直しや開発体制の構築は必須。
- ✓ 将来の核融合発電の商業化の予見性をより高めるため、国内の関連産業の維持、国際競争力の強化に長期的視点で取り組めるような環境が必要。原型炉による発電実証の時期の前倒しを検討し、**ロードマップを極力早期に明示**することが望ましい。
- ✓ 2030年代の発電実証に向けて、従来の高い目標を掲げた炉を目指しすぎて世界に乗り遅れないよう、**世界の動向を調査し、具体的な目標を決定する必要**がある。

＜ITER/BA活動を通じたコア技術の獲得＞

- ✓ ITERの新ベースラインを踏まえ、DD核融合反応が2035年維持とあるが、様々な確認が先送りになっている背景もあるので、**ITERの実績を原型炉などに反映する時期を考慮する必要**。
- ✓ ITERと原型炉の間の技術的ギャップを埋めるため、ITER計画/BA活動で得られた知見に加え、原型炉工学設計・実規模技術開発段階における**工学R&Dに早く着手**することが非常に重要。
- ✓ ITERの工程改定があり、計画が大幅に見直し。DD核融合運転開始時機に影響を与えないが、工程が密になっている。コア技術の獲得には大きな影響はないが、**ITERに対する戦略の再確認は必要**。

第7回 核融合戦略有識者会議における主な指摘③

<スタートアップを含めた官民の研究開発力強化>

- ✓ 長期かつ広範な技術開発を要し、実装が先になる産業を育成するために、**時間軸を入れた技術の開発計画やマップを策定**することが有効。その中に、スタートアップの参入を促すための支援が重要。
- ✓ 日本の強みは、**JT-60SAがあることと、ITERとJT-60SAを通じ、直ちにある程度の炉を建設開始できる技術を有していること**。スタートアップやムーンショットで革新的技術を期待しつつ、確実技術に基づく路線を有効利用することで、世界に先駆けた2030年代の発電実証を目指すことなどが考えられる。
- ✓ 2030年代を目標とした場合、現在最も進捗しているトカマク炉の早期実現と、革新的技術の育成、2050年代のより高度な炉を目指す**3本柱とするのか、戦略を整理し、仕掛けの見直しが必要**。

<ムーンショット型研究開発制度>

- ✓ 米国NASAのISSへの輸送サービスでの成功体験を基に、フュージョンでも、マイルストーン方式の開発に資金を投入している。日本においても、**マイルストーン方式を具体的に議論する時期**に来ている。
- ✓ **今回のムーンショットの応募内容を分析**し、フュージョンエネルギーへの期待、シーズ、ニーズ等から、2030年代の実現に貢献しうる技術、産業界へ広がる技術を抽出することは非常に有益。
- ✓ ムーンショット的な技術革新創成においても、費用対効果を高めるため、**共用施設の利用提案型**を検討するのはどうか。ただし、共用施設の利用については、既存プロジェクトの予算的・人的な補強が必要。

第7回 核融合戦略有識者会議における主な指摘④

【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】

- ✓ 国際環境が大きく変化する中、国内の技術開発と、組織化や人を含めた産業化の加速、戦略的な国際連携を一層推進することが必要。**社会実装に近づけるための戦略の改定**が今、求められている。
- ✓ 原型炉の開発、施設整備については、QSTなどが主体となっていくことが有力な案として考えられる一方、成果の民間移転・利活用、人材育成は民間を巻き込んで行う必要。**仕組みを構築することが肝要**。
- ✓ 原型炉「ふげん」「もんじゅ」の事例を参考にすると、動力炉・核燃料開発事業団が責任を持ってやっていたということもあるので、**QSTが原型炉開発等の中核として役割を果たすべきではないか**。
- ✓ 人材不足や資金不足を乗り越えて、イノベーションの生存競争を勝ち抜くためには、**分野の壁を越えた、学際連携や他分野の巻き込みが有効**。囲い込み型から巻き込み型へパラダイム転換することが必要。

＜イノベーション拠点化＞

- ✓ **安全試験施設などの実規模技術開発のための基盤を整備**することにより、産業界による新たな技術の創出や様々な炉型の研究開発にも貢献可能。
- ✓ 各国が独自の研究開発計画を推進する中、国際協力を視野に入れつつも、国際競争の観点から日本の優位性を確保するために、**自国に試験施設を保有することが重要**。
- ✓ 放射性物質を扱う施設など、人材や知見も含めて、有効に活用することが重要。試験サイトを公募するなど、**広がり・夢のあるフュージョン産業の地域的拠点**があれば、我が国が十分リードすることができる。
- ✓ 国際的・学際的な世界でのリーダーシップは、求心力のある拠点があって、初めて実現可能。**研究基盤をリノベーション・アップデート**することで、リーダーシップを維持・発展させることが可能。

核融合戦略有識者会議の今後の予定

例年6月の「統合イノベーション戦略」の閣議決定のタイミングを見据え、有識者会議を、1月以降、毎月開催する方向で検討。

- ① フュージョンインダストリーの育成戦略
- ② フュージョンテクノロジーの開発戦略
- 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

の柱ごとに議論することとし、1月は①産業育成の観点で、国内外の動向やJ-Fusionの取組や「安全確保の基本的考え方」について議論。

2月は②技術開発戦略、3月は③推進体制の観点で議論。

【主な論点】

- ・2030年代の発電実証を目指し、バックキャストによる工程表を策定
- ・原型炉実現に向けた基盤整備の加速（実施主体も要検討）
- ・ムーンショットの第2期公募でマイルストーン型プログラムを創設（官民の研究開発力強化）
- ・研究基盤の活用によるイノベーション拠点化（地方創生や産業拠点の観点も重視）
- ・日米共同声明や日欧共同声明も踏まえつつ、多国間・二国間の連携強化
- ・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（技術安全保障等にも留意）

2030年の 発電実証 に向けて

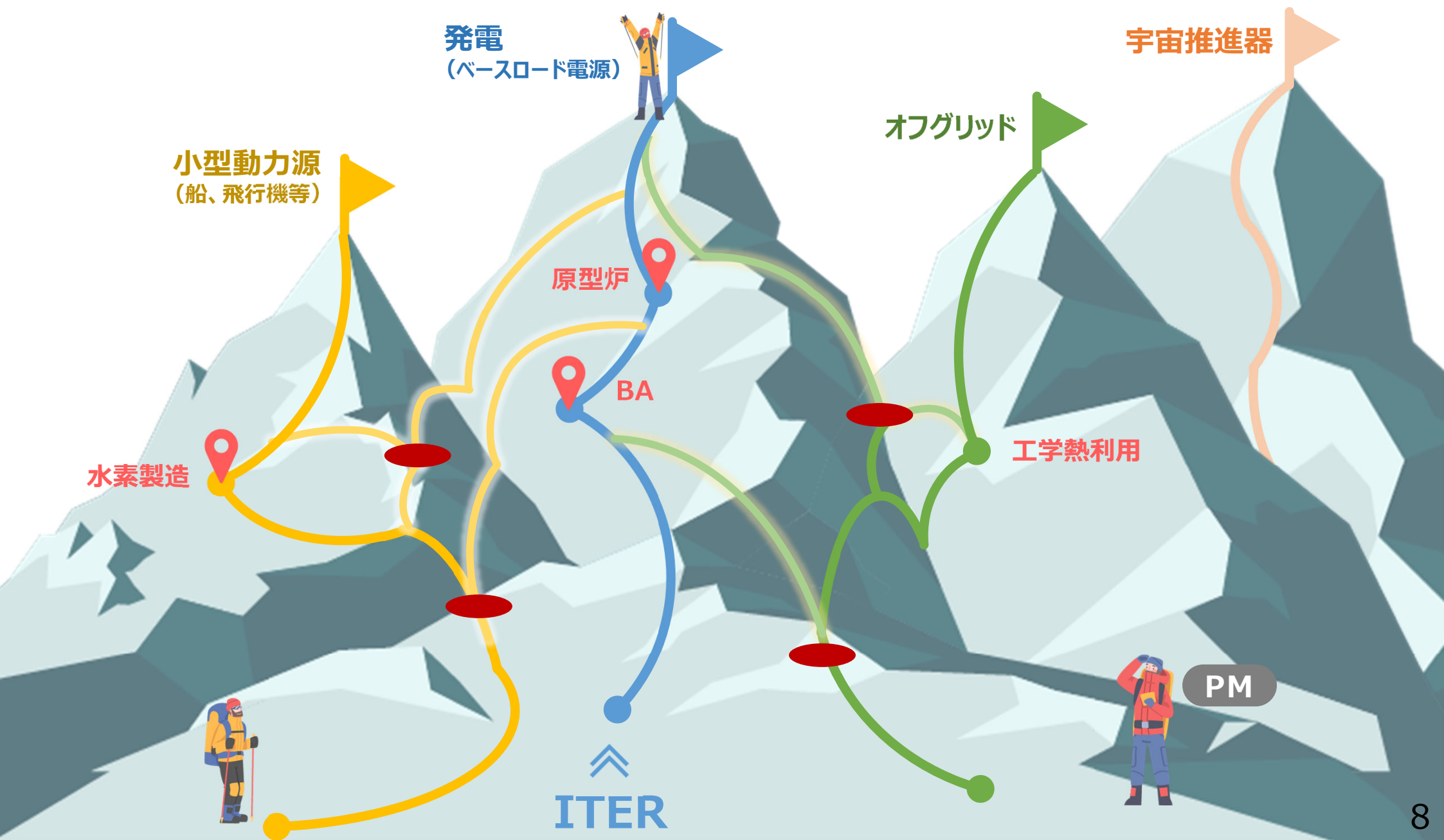
従来の高い目標を掲げた炉を目指し過ぎて世界に乗り遅れないよう、世界の動向を調査し、具体的な目標を決定する必要がある。
日本の強みは、JT-60SAがあること、ITERとJT-60SAを通じ、直ちにある程度の炉を建設開始できる技術を有していること。
スタートアップやムーンショットで革新的技術を期待しつつ、**确实技術に基づく路線を有効利用**することで、世界的に先駆けた2030年代発電実証を目指すなど。

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确实なものにすることが可能。

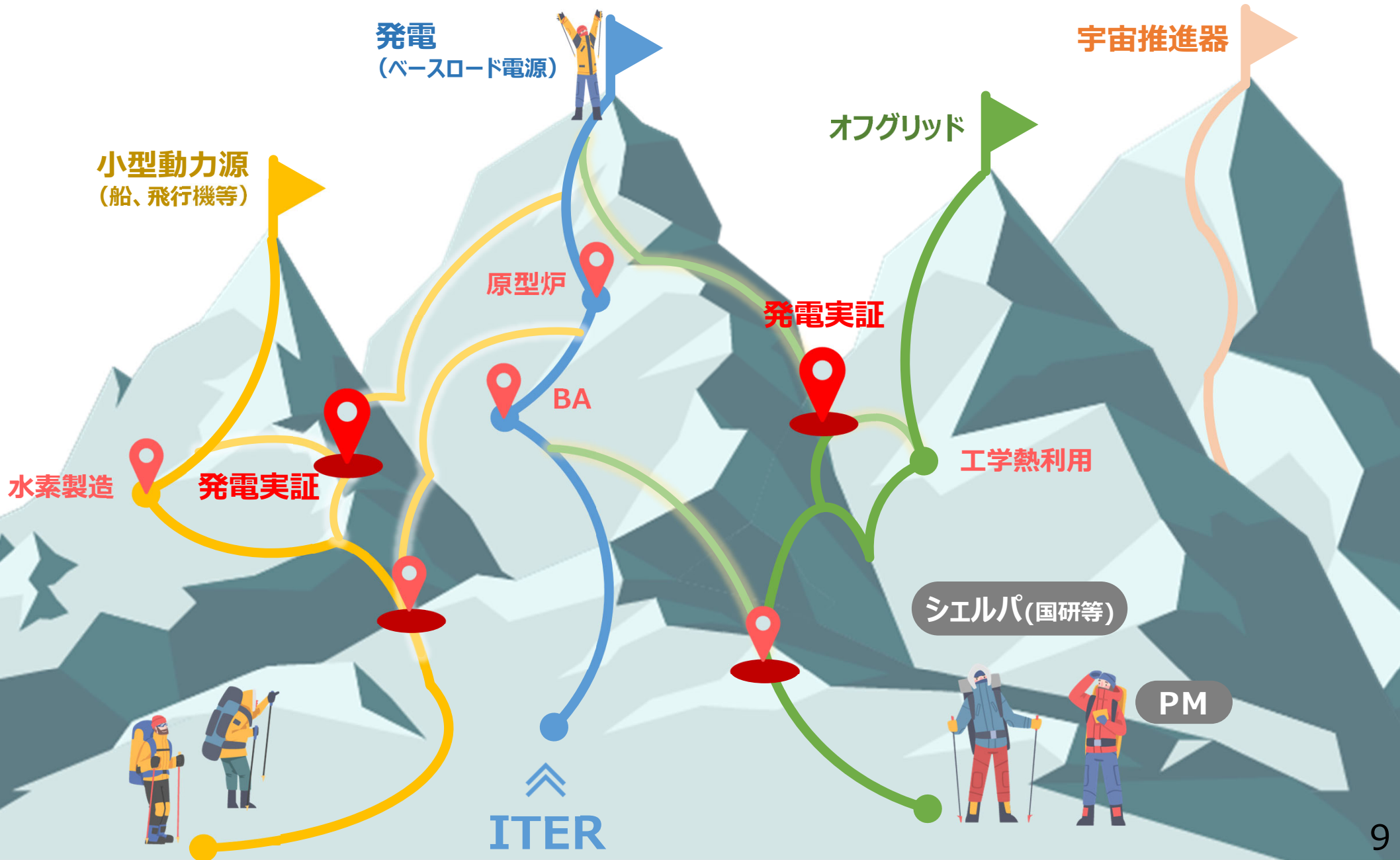


ムーンショット型研究開発制度において、**国研等との連携がない** 場合



ムーンショット型研究開発制度において、国研等との連携がある場合

アカデミア・民間企業等からの幅広く活用される実証試験設備を優先して整備することにより、国研等との連携を促進し、2030年代の発電実証の達成や、小型動力源等の多様な社会実装に向けた用途の実証を目指す。



フュージョンエネルギーの早期実現と産業化に向けて

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



石破茂氏、核融合発電「支援強化したい」 研究所を視察

自民党総裁選に立候補した石破茂元幹事長は21日、核融合発電を巡り研究開発と研究者養成の支援をともに充実させる必要性を訴えた。「両面から政府としての支援をさらに強化していきたい」と語った。視察した茨城県那珂市の研究施設で記者団の質問に答えた。

政府は2030年代の核融合発電の実証をめざす方針を掲げる。石破氏は「実用化されれば全く違うエネルギー供給が可能になる」と述べた。「必要と思われるものを政府として躊躇なく出していかないと30年代の実現は難しい」とも主張した。(2024.9.21 日本経済新聞)

第217回国会における石破内閣総理大臣施政方針演説

日本のGDPは、1994年には世界の18%を占めていましたが、直近の2023年では4%となっています。「今日より明日はよくなる」と実感できる「楽しい日本」となるには、こうした流れを転換し、持続的な成長が必要です。このため、コストカット型経済から高付加価値創出型経済への移行、「賃上げと投資が牽引する成長型経済」を実現していきます。官民投資フォーラムを開催し、国内投資目標を示し、規制改革の検討を深め、大胆な国内投資促進策を具体化することを通じ、投資立国の取組を強化します。

科学技術・イノベーション基本計画の改定を進め、A I、量子、バイオ、宇宙、**フュージョン等の戦略分野での投資を促してまいります。**

(2025.1.24) 10

