

ムーンショット型研究開発制度の活用による 挑戦的な研究開発の推進 ～フュージョンエネルギー～

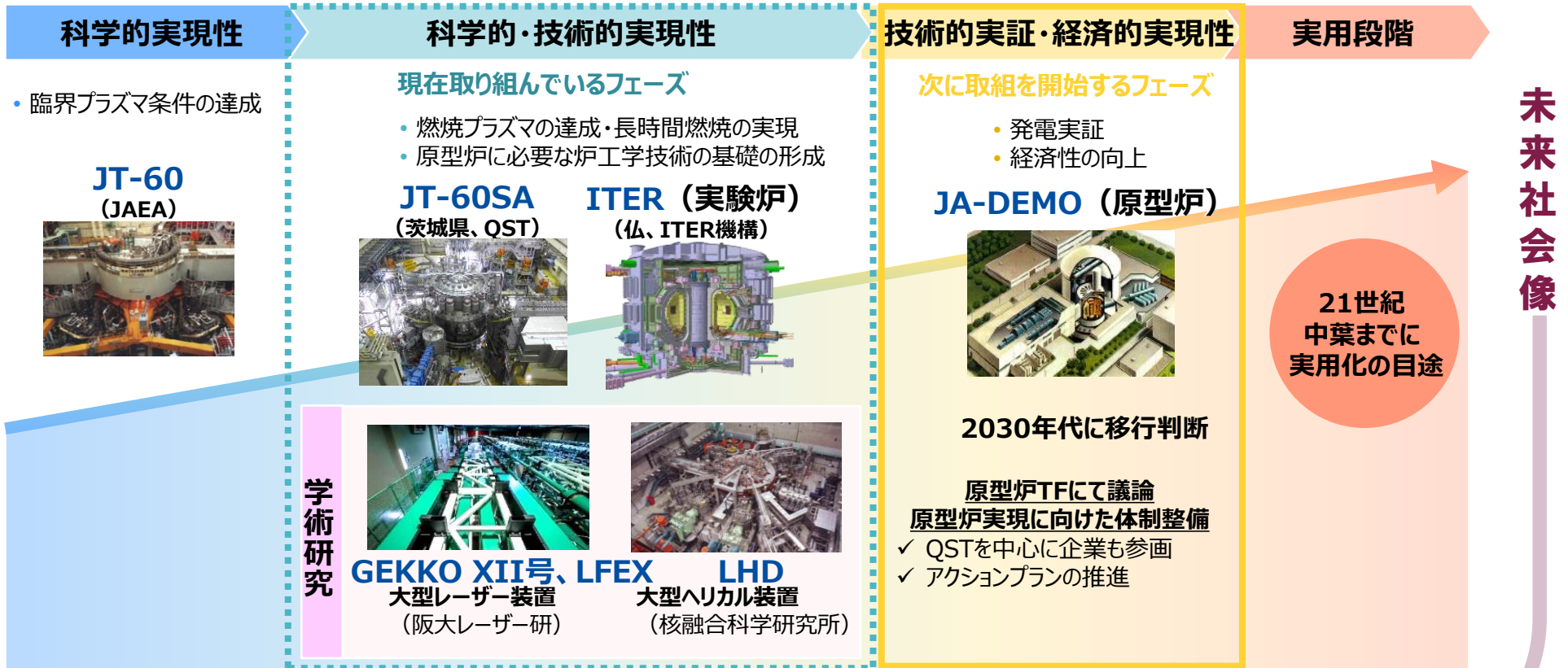
研究開発戦略官(核融合・原子力国際協力担当)付

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

(参考) フュージョンエネルギーに関する総理発言等



●ニューヨーク経済クラブ主催による岸田総理大臣講演(令和5年9月21日)

投資に関しては、環境分野で10年間に150兆円の官民投資を行うこととし、関連法案を成立させた。環境以外にも、AI、半導体、バイオ、フュージョンエネルギーなど、先端分野の官民投資を加速するため、予算・税制・規制のあらゆる面で世界に伍して競争できる、「投資支援パッケージ」を作り、実行していく。

●高市内閣府特命担当大臣記者会見要旨(令和5年9月8日)

今年4月に日本初の核融合戦略となる「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を取りまとめることができました。

今、フュージョンエネルギーというのは、次世代のグリーンエネルギーでございますので大変期待されておりました、非常に国際競争が激しくなっております。政府としましては、この競争に打ち勝っていかなければいけませんので、今回の概算要求では、初の国家戦略に基づきまして、ITER計画の推進や原型炉開発の加速に加えまして、新たな取組として、ムーンショット型研究開発制度を活用して、小型化・高度化をはじめとする独創的な新興技術の開発を強化することにしております。

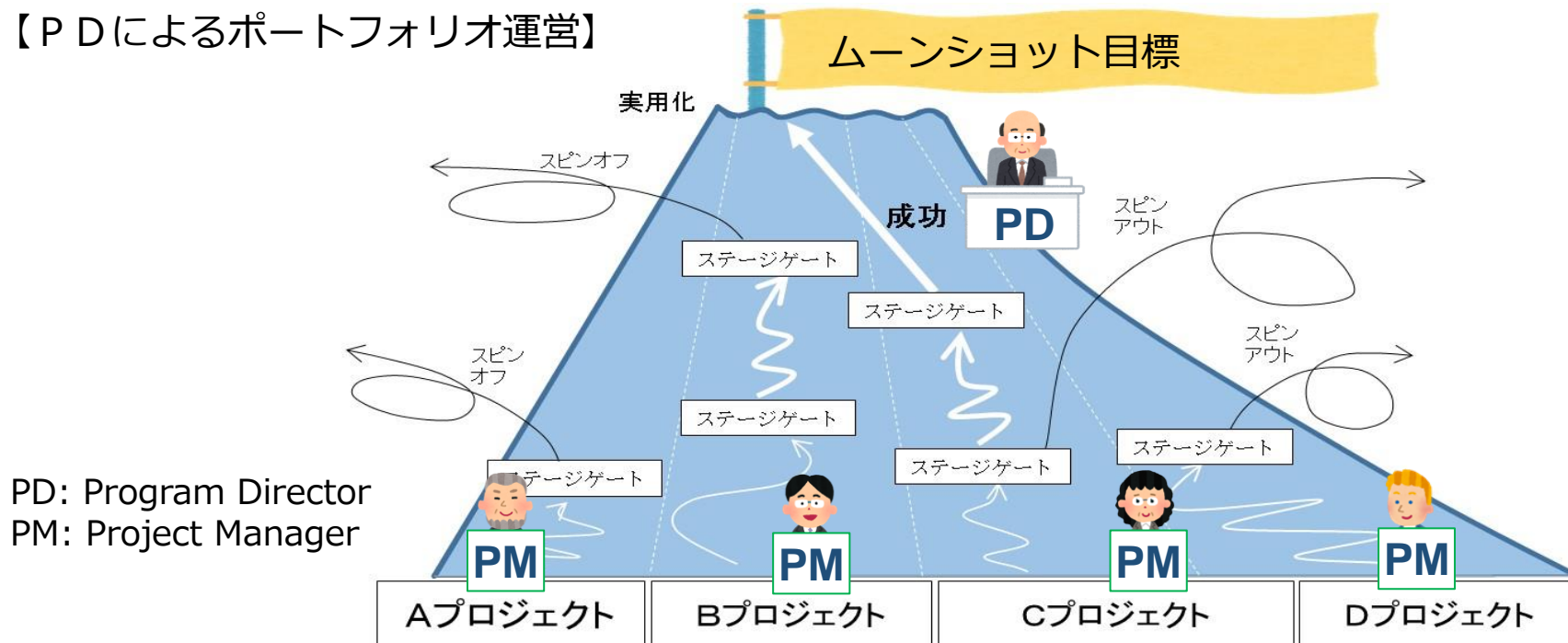
ちなみに6年度の要求額は293億円、前年度比37%増ということでございます。内閣府としましては、関係省庁が一丸となって必要な予算額を年末に向けてしっかりと確保するとともに、産業協議会を設立して、産業界も巻き込みながらフュージョンエネルギーの実現に向けてしっかり取り組んでまいりたいと思っております。



ムーンショット型研究開発制度の特徴

- (1) 困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象とした野心的な目標及び構想を国が策定。
- (2) 複数のプロジェクトを統括するPDの下に、国内外のトップ研究者をPMとして公募。
- (3) 研究全体を俯瞰したポートフォリオを構築。「失敗を許容」しながら挑戦的な研究開発を推進。
- (4) ステージゲートを設けてポートフォリオを柔軟に見直し、スピンアウトを奨励。データ基盤を用いた最先端の研究支援システムを構築。
- (5) 平成30年度補正予算で1,000億円を計上、基金を造成。令和元年度補正予算で150億円を計上。令和3年度補正で800億円を計上。最長で10年間支援。

【PDによるポートフォリオ運営】



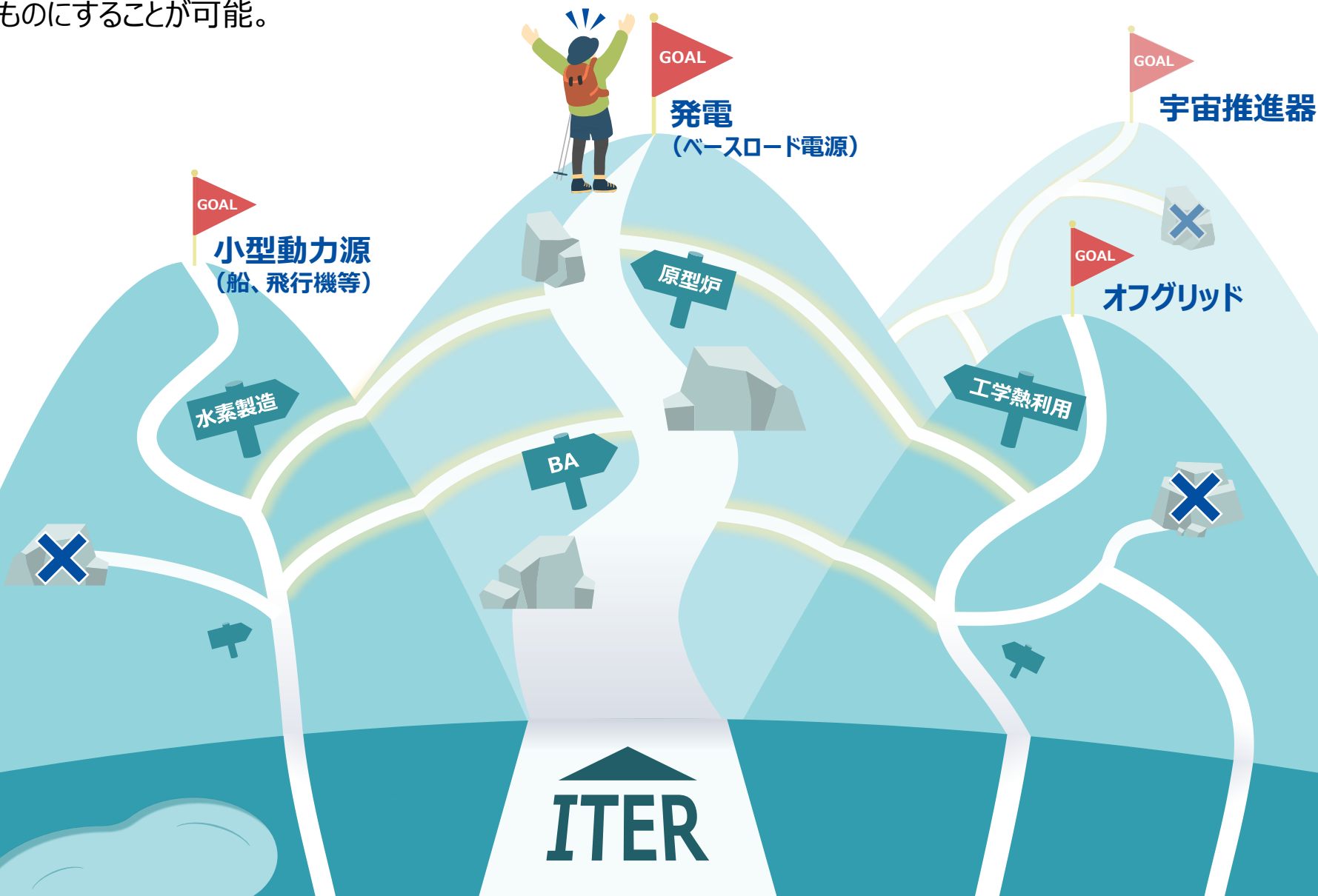
ムーンショット型研究開発制度との協働がない場合

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。



ムーンショット型研究開発制度の運用・評価指針の概要

趣旨

- 内閣府及び関係省庁は、**ムーンショット型研究開発制度の運用や評価に関する指針**を策定。（令和2年2月4日策定、3月4日一部改定）
- 同指針では、ムーンショット目標決定、構想策定、推進体制、研究開発の実施方法、評価等を規定。

事業の流れ

ムーンショット目標決定／研究開発構想策定

- ・総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が、「**ムーンショット目標**」を決定。
- ・関係省庁は、目標達成に向けた「**研究開発構想**」を策定。

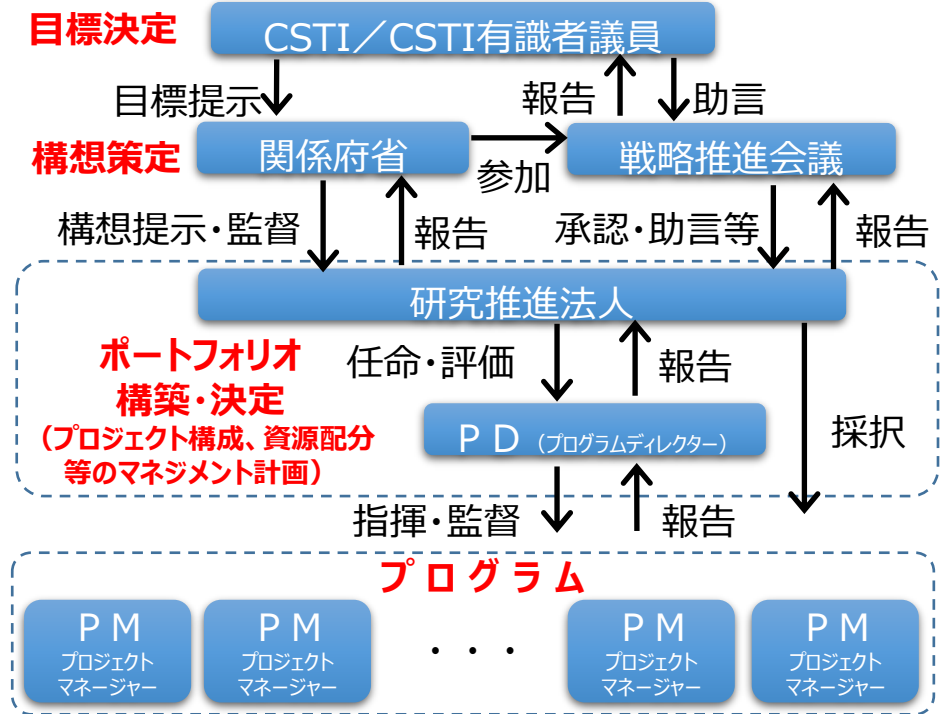
研究開発の実施 (PD任命／PM募集・採択等)

- ・研究推進法人が、**PDを任命、PMを募集・採択**
- ・PDは、目標を戦略的に達成するための**ポートフォリオ案**（プロジェクト構成、資源配分等をまとめたマネジメント計画）を構築（→**研究推進法人が最終決定**）
- ・PDの指揮の下、各PMが**プロジェクト計画書を策定した上で、研究開発を戦略的に実施**

評価方法

- ・研究推進法人は、外部評価を、原則として、**3年目及び5年目、5年を超えて実施するものは、8年目及び10年目にも実施**。このほか、毎年、自己評価を実施。
- ・研究推進法人は、外部評価及び自己評価の結果を戦略推進会議等に報告し、助言等を踏まえ、**プロジェクトの継続、変更、終了等を決定**。
- ・5年目に、CSTIが、**ムーンショット目標の達成に向けた研究開発（プログラム）の継続・終了**を決定。
- ・研究推進法人は、毎年（外部評価の年を除く）、**自己評価**を行い、その結果を戦略推進会議や関係省庁に報告。

研究開発の推進体制



その他

- ・プロジェクトの対象経費は、①**研究開発**、②**プロジェクトマネジメント経費**とする。
- ・**知的財産権**はバйдールを適用して、**研究開発機関の帰属を原則**（国外の場合は50%以上を研究推進法人に帰属）とする。
- ・研究データ基盤システムの活用を図るなど、**先進的なデータマネジメントを推進**。
- ・**利益相反**の取扱いについては、PD/PM/研究開発機関の関係性を考慮し、**研究推進法人が適切に判断**し、詳細は各法人が定める。

核融合による社会・産業変革に向けて

世界の核融合（フュージョン）スタートアップは、以下の3軸から革新的な研究を実施している。

1・革新的な閉じ込め方式

民間企業が取り組む計画の
50%超が革新閉じ込め方式

逆転磁場配位型FRC、磁化
標的核融合、ミラーなど

革新閉じ込めにより

- 1) **小型化による低コスト化**
- 2) **従来方式の課題解決**

日本にも実験装置は存在するが、
欧米のような数百～数千億円の
調達を受ける基盤は存在しなかった

2・革新的な要素技術

高温超電導材料をはじめと
する**先進材料**

デジタルツインやAI・機械
学習などの**革新的コンピュー
ーティング**

3Dプリンティングなど
先進製造技術

我が国の強みである分野であり
ながら、これまで戦略的注力が
なされてこなかった領域

3・革新的な社会実装

**市場=ニーズからバック
キャストした研究**により、
大多数のスタートアップが
発電用途以外の応用を計画
または検討している

宇宙推進機、医療応用、
オフグリッド、水素製造
工業用熱供給など

技術的フォアキャストでなく、
ニーズからのバックキャスト
による社会・産業構造へ

核融合による破壊的イノベーションを目指した挑戦的な支援が今求められている

(2) ターゲット - 2035年に実現すること

核融合の挑戦的な研究の支援の
在り方に関する検討会（第2回）
資料3-2より抜粋

4・核融合のシステム統合の実証

+

参考・
核融合原型炉に向けた研究開発

1・核融合の早期実現に向けた
革新閉じ込めの実証
(≒「小型化」ゲームチェンジ実現)

革新閉じ込め

逆転磁場配位型FRC、磁化
標的核融合、ミラーなど

2・核融合の多様な社会実装に向けた
革新用途の実証
(≒「高度化」ゲームチェンジ実現)

革新的な社会実装

オフグリッド、水素製造
工業用熱供給など

革新的な要素技術

先進材料、AI・機械学習、
先進製造技術など

3・挑戦を可能とする基盤的革新技術の実現

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）

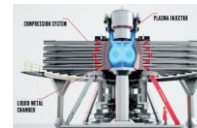
【レイヤー①】
革新的な社会実装

PM
小型動力源（飛行機）



(出典)Sky Hotel

PM
海洋推進器



(出典)
General Fusion

PM
オフグリッド



(出典)Zap Energy

PM
モビリティ 等



(出典)
Lockheed Martin

【レイヤー②】
革新的な
閉じ込め方式

小型化・高度化等に
適した閉じ込め方式

...

...

...

PM
【レイヤー③】
革新的な要素技術
(国際連携を含む)

デジタルツイン

革新材料・先進ブランケット

超伝導

先進計測

革新製造技術（3Dプリンター等） 等

ELSI等の基盤

社会受容性、安全規制、人材育成等に関する取組

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）

