

# ムーンショット目標10

「2050年までに、フュージョンエネルギーの  
多面的な活用により、地球環境と調和し、  
資源制約から解放された活力ある社会を実現」

有識者会議「核融合戦略」（令和7年2月20日）






プログラムディレクター

吉田 善章

# 1. 目指す社会像



# 2. シナリオおよび克服すべき課題

	PM	PM	PM	PM	PM	PM
【レイヤー①】 革新的な社会実装	小型動力源 (飛行機) 	海洋推進器 	オフグリッド 	モビリティ 	宇宙推進器 	ロボット 等 
【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	...	...	...	...	...
【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					

## レイヤー①：革新的な社会実装

・フュージョンエネルギー技術の**社会生活への応用**。

フュージョンエネルギー以外にも荷電粒子や中性子利用、排熱エネルギー利用等。

## レイヤー②：革新的な核融合システム

・社会実装を可能とするフュージョンエネルギー**システムの具体化**。

磁場閉じ込め核融合にとらわれず、多様な革新的核融合システム等。

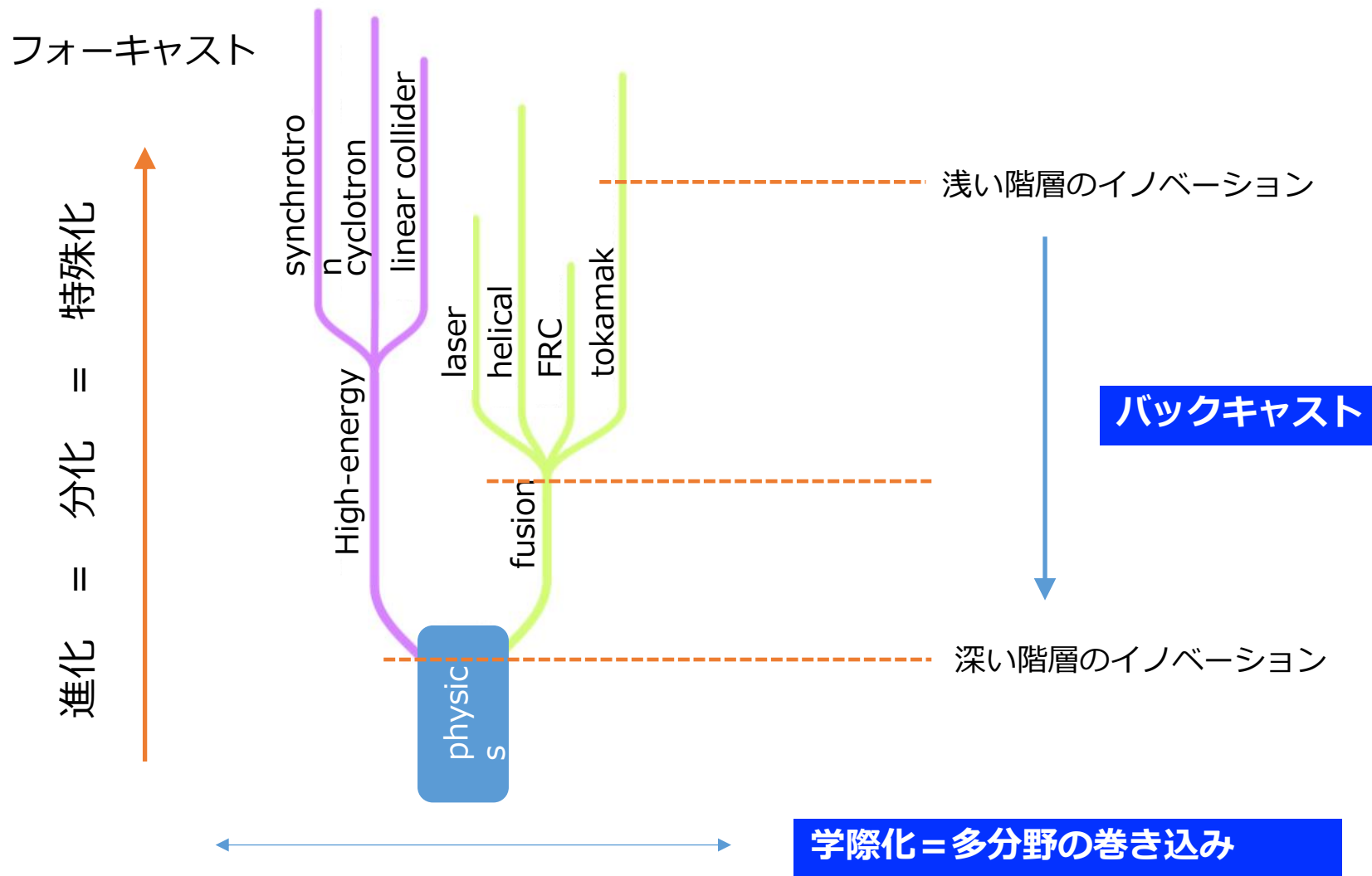
## レイヤー③：革新的な基盤要素技術

・核融合システムの**早期実現の鍵となる挑戦的要素技術の確立**。

核融合炉システムの早期実現に向けた革新技術や、大きな汎用性をもって他の技術分野に革新的な波及効果をもたらす破壊的イノベーション等。

核融合炉の早期実現に必要な「経済性・信頼性・利便性」の解決策となり、破壊的イノベーションを生み出す課題を提案

# 3. 基本戦略 = 学際化



# 4. 本プログラムのマイルストーン

## ムーンショット目標 10

2050年までに、フュージョンエネルギーの多面的な活用により、地球環境と調和し、資源制約から解放された活力ある社会を実現

<ターゲット>

- 2050年までに、様々な場面でフュージョンエネルギーが実装された社会システムを実現する。
- 2035年までに、電気エネルギーに限らない、多様なエネルギー源としての活用を実証する。
- 2035年までに、エネルギー源としての活用に加えて、核融合反応で生成される粒子の利用や要素技術等の多角的利用により、フュージョンエネルギーの応用を実証する。

## 10年目のマイルストーン

- 様々な挑戦的研究開発の成果を総合し、フュージョンエネルギー開発競争を勝ち抜くために、多様な核融合システムの開発に必要な信頼度が高い方法論や要素技術である**強力な「ツール」**を獲得する。
- その確かな「ツール」を**開発研究機関や民間企業へ引き継ぐ**ことで、2050年の未来像である「フュージョンエネルギーの多様な活用が人類の積極的な活動を支える世界」の実現を目指す。

5年目までに、**基盤技術（ハード及びソフト）の成立性と発展可能性を実証**を

3年目までに、**基盤要素技術の「科学技術的原理」を検証・確立**を

# 5. プログラムを構成するプロジェクト

研究開発構想を実現するために、異なる方向性をもつ2種類のプロジェクトを公募

「革新的な社会実装型(縦型)」

フュージョンエネルギーの具体的活用目標を挙げ、その**中心的な課題に挑戦する**プロジェクト

「革新的な要素技術型(横型)」

新しい技術の普遍性に注目し、「**縦型**」の展開を支える**基盤的課題に挑戦する**プロジェクト

47件の提案について2段階の審査を行い、最終的に下記の3件を採択した

星プロジェクト「超次元状態エンジニアリングによる未来予測型デジタルシステム」

- **データサイエンス・AI分野との協創的プロジェクト**によって、世界一のフュージョン・データ空間を構築する
- 「デジタルラボ」の開発によって、重厚長大な核融合システムの研究開発を加速

奥野プロジェクト「革新的加速技術による大強度中性子源と先進フュージョンシステムの開発」

- **加速器技術のフュージョン分野での展開**によって、フュージョンエネルギーシステムに破壊的イノベーションを起こす
- IFMIF計画の10倍の中性子源によって、安全性が高い核融合炉開発を加速

木須プロジェクト「多様な革新的炉概念を実現する超伝導基盤技術」

- **超伝導技術の産学官連携**によって、世界をリードする高温超伝導材量産体制を構築する
- 強磁場超伝導マグネットの破壊的イノベーションによって、トカマク型核融合炉のコンパクト化に限らず、他の炉形式の可能性を拡大

# 6. プロジェクトが狙うアウトプット&アウトカム

## MS10が生み出すイノベーション

	エネルギーシステム		核融合反応の 多面的な利用	他分野での 社会実装
MS10 PJ	主路線の 加速	主路線以外 の可能性追求	発電以外の 多様な応用	他の革新技 術への波及
星PJ デジタル プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>バーチャル (V) トカマク</li> <li>AI材料開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vレーザー核融合</li> <li>Vビーム核融合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>V中性子源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI physics</li> <li>DFFT</li> </ul>
奥野PJ 高周波加速器	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料照射試験 10×IFMIF</li> <li>トリチウム生成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビーム核融合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高強度中性子源</li> <li>医療用アイソトープ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>核廃棄物 消滅処理</li> </ul>
木須PJ 超伝導コイル	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンパクト トカマク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新型核融合 システム</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>MRI</li> <li>超伝導送電</li> </ul>

# 7. 今後の予定

※第8回 核融合戦略有識者会議 資料1より抜粋

## 【第1回公募】※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(2024.1.31)

### ① 革新的な社会実装 (Big picture, Vision with Action)

既存の枠組みにとらわれない発想や革新的な要素技術をシステムとして統合、社会システム

### ② 挑戦的な研究開発 (Moonshot for Fusion Energy)

果敢な挑戦でありつつも明確な結論が導かれる客観性、方法論の妥当性、民間資金の導入

### ③ 仲間を集める (If you want to go far, go together.)

世代を超えた研究開発、関連人材の巻き込み、技術の蓄積・連結、国際連携の促進

## 【第2回公募に向けて】※国家戦略の改定も見据え、検討

### ① 実証に向けた技術の統合 (Big picture, Vision with Action)

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

### ② マイルストーンの設定 (Moonshot for Fusion Energy)

一定の資金と期限を設定し、マイルストーンの達成状況に応じて絞り込み

### ③ FAと国研等との連携 (If you want to go far, go together.)

研究開発費に加え、共用施設・設備の使用料・共同研究費を合わせて措置

# 8. 大きな挑戦を支援する研究開発体制の構築

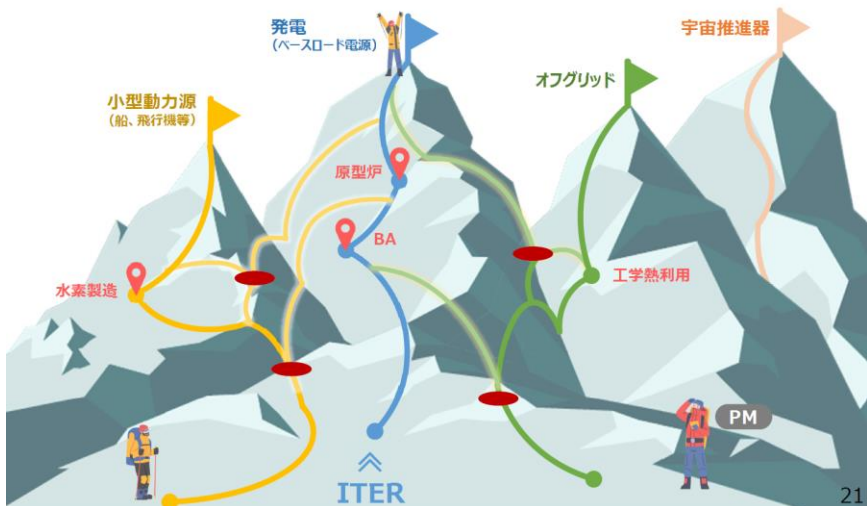
## ・ マイルストーン型

最も核心的かつ挑戦的な課題を設定し、それを最初の数年で突破することをマイルストーンにした研究計画を幅広く採択し、ステージゲート評価で選択と集中を進める

## ・ 中核的施設共同利用の強化

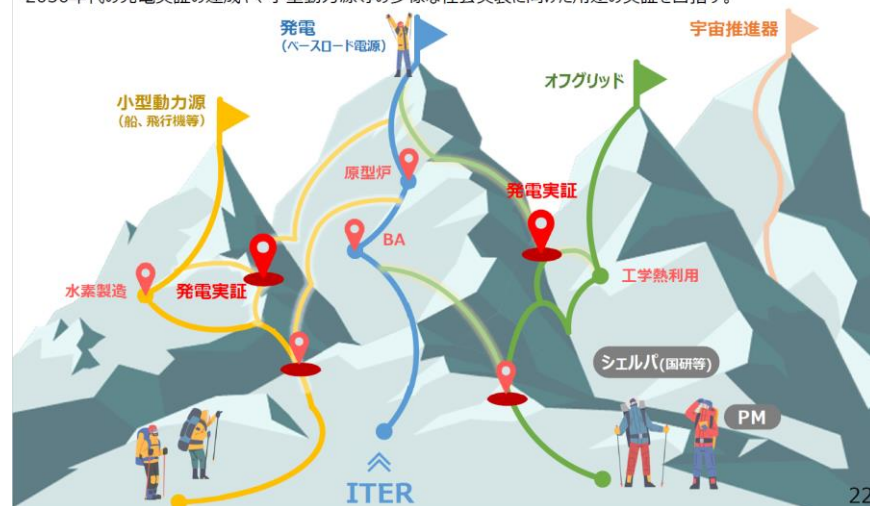
国内で共同利用できる施設やサポート体制を活用して効率化をはかり、マイルストーン達成を支援する

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。



**(以下、参考資料)**



# ポートフォリオの充実とプログラムの強化

- Main issues
- Satellite issues

