

## 総合知としての核融合エネルギー学の創出

### ① ビジョンの概要

核融合学術が細分化を脱却し、総合知としての「核融合エネルギー学」創出で世界をリードすることで、世界に伍する研究力を維持し、発散でなく責任ある融合により学術振興を目指す若手ビジョンを示す。

### ② ビジョンの内容

現在、核融合学術界では熾烈な国際競争が進む。そんな中、若手研究者の多くが閉塞感を感じるとともに、数十年後には国内から世界をリードし得る学術領域が存在しなくなるのではないかと危機感を感じている。

そんな憂慮に基づき、若手研究者有志は内閣府総合科学技術・イノベーション会議の示す「総合知」を導きの糸として、核融合諸学問を「核融合エネルギー学」として体系的に再構築し、学術の多様性を確保しつつも分野間の連携を強化するビジョンを提唱する。その実現手法として、連携協議体を新たに設立し、「核融合オープンイノベーション学術拠点」として基盤学術成果創出に注力した分野横断共同研究を推進する。

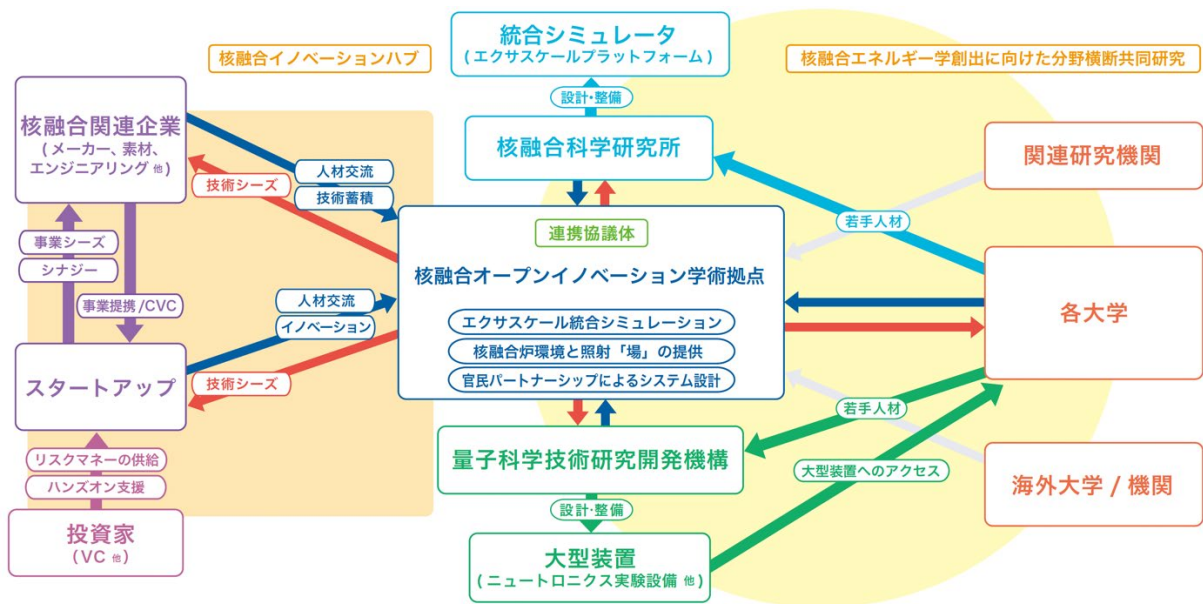


図1 核融合エネルギー学に向けた核融合オープンイノベーション学術拠点構想

我が国学術界に足りないのは、学術界としてのビジョンと、そしてそれに伴う責任と覚悟ある体制である。本提案は、若手有志として責任ある抜本的な学術推進体制の改革を直言するものである。

### ③ 学術研究構想の名称

核融合エネルギーに向けた核融合オープンイノベーション学術拠点構想

### ④ 学術研究構想の概要

「核融合オープンイノベーション学術拠点」を中心に、トップサイエンス領域で幅広い先進学術成果が見込まれるエクサスケールコンピューティングによる統合シミュレーション研究、ニュートロニクス設備の整備による核融合炉に特有な環境と照射が重畳する「場」の再現実験、そして官民パートナーシップによる統合プラントシステム研究を推進することを構想する。

これにより一研究室では探求の難しい複学術課題研究を分野融合的に推進するとともに、大学や産業界との有機的かつ多様な共同研究基盤を創出し、学生を含めた若手人材育成の揺籃とする。さらにその取り組みを通じ、機関統合を含めた抜本的な核融合学術推進体制改革の議論が醸成されることを期待する。

### ⑤ 学術的な意義

今日核融合分野で競争的な多くの先端学術領域は、大学の一研究室で追求し得るスコープを大きく超える。中でもエクサスケールコンピューティングは、我が国学術界がリードするプラズマ物理学を中核とし、産業界が豊富な知見を有する構造解析、プロセスや制御モデリングを始めとしたプラント工学および信頼性工学の領域とのシナジーが直ちに期待される学術分野である。更に人工知能や機械学習の応用による物理モデル、

システムモデル、およびプロセスモデルの学術研究は、長年の実験データに立脚した新たな物理学領域の開拓の可能性を有している。核融合炉模擬環境整備は、従来世界に存在しない、実環境以外で代替不可能な高速中性子実験へのアクセスを研究者に提供する。低放射化材料や高温超伝導材料分野等の世界的に競争の激しい学術領域において、今後長期に亘り我が国が世界をリードする可能性を拓くものである。

### ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

近年、Google が Nature に発表した DeepMind による核融合プラズマ制御 AI など世界では分野融合・産学連携による革新学術成果が相次ぎ、我が国は大きく水をあけられている。今こそ我が国の核融合学術界が分野融合・産学連家による競争力を維持するため変革を行う最後の機会である。

### ⑦ 社会的価値

当該構想は、核融合という巨額の研究費を要する学術の社会的責任である。過去 20 年核融合に関するビジョンを示していない日本学術会議には、責任ある核融合学術体制を社会に発信する責任があると信じる。

### ⑧ 実施計画等について

#### 実施計画

- 2024 年度—連携協議体「核融合オープンイノベーション学術拠点」を設置・整備する。
- 2025 年度—協議を通じコミュニティとして重点的に取り組む学術課題を同定する。
- 2026-2029 年度—大型装置につき、予算の措置されたものから整備を実施する。
- 2030-2033 年度—整備された大型装置を共同利用し、世界的に競争の激しい領域の成果の創出を追求する。
- 2034-2037 年度—海外において核融合発電パイロットプラントの建設が本格化すると計画される時期であり、各国に技術解決策を提供する基盤学術成果の源泉としての立ち位置を学術界に確保する。

#### 実施機関と実施体制

本構想の骨子は、従来核融合学術界において異なる役割を果たしてきた各機関、各大学および産業界を、連携を通じ機能を補完させるところにある。こうした統合を達成した JAXA を類型とした核融合を一元的に担う新国立研究開発法人の設立こそ、核融合エネルギー学実現へと至るグランドデザインであると信じる。

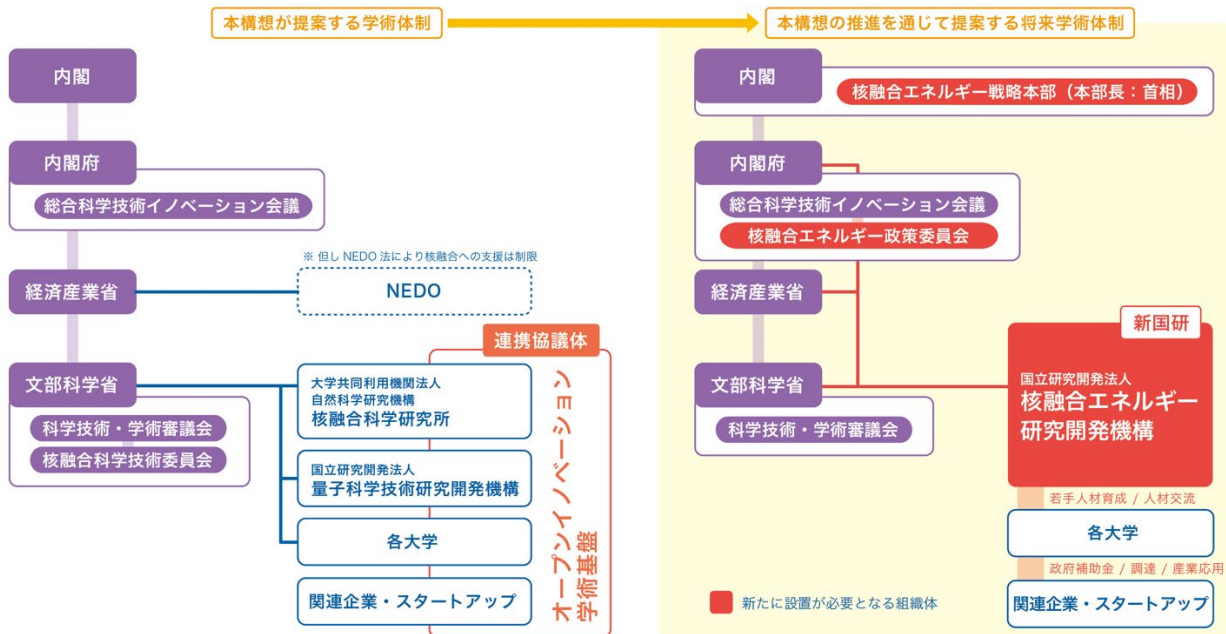


図2 責任ある核融合学術体制への変革

総経費 1,298.6 億円 — 核融合オープンイノベーション学術拠点の整備運用（4.0 億円）、エクサスケールコンピューティングによる統合シミュレーション（243.8 億円）、核融合炉に特有な環境と照射が重畳する「場」（1,032.4 億円）、官民パートナーシップによる統合プラントシステム研究（18.4 億円）

### ⑨ 連絡先

武田 秀太郎（九州大学）