

2025年度 核融合科学研究所スクーリング・ネットワーキング事業
実施報告書

| 人的交流 | | | |
|----------------------------|---|-----------------------|-------------|
| 実施責任者 | 所属機関・部局： [REDACTED] | 職名・学年： 助教 | 氏名： 木下稔基 |
| 実施責任者連絡先 | 電話： [REDACTED] | E-mail： [REDACTED] | |
| 派遣期間 | 2026年 2月 17日 ～ 2026年 2月 24日 (内4日間) | | |
| 交流先機関及び受入責任者 | 機関等名：京都フュージョニアリング、EX-Fusion 受入責任者名：[REDACTED] E-mail：[REDACTED] | | |
| 得られた成果等 (行数は適宜増やしてください) | <p>1. 本事業によって得られた成果のうち特筆すべき事項</p> <p>本交流では、MCF (磁場閉じ込め方式) および ICF (慣性核融合方式) で実証実験を目指す民間企業へ訪問し、実用炉における計測技術および方式間での技術転用の可能性について意見交換を行った。意見交換に先立って物理解明を重視する実験装置に対し、安定運用を最優先とする発電炉では計測要件が対極にあることを確認した。また、方式間では制御要件 (MCF：安定維持、ICF：断続繰り返し) が異なるため直接的な計測技術の転用は限定的だが、耐中性子特性といったコンポーネント設計においては、双方向で多くの技術共有が可能であることを見出した。この知見に基づき、今後の計測開発においては単なる高性能化ではなく、実用炉の工学的制約をあらかじめ考慮した「実装起点での計測器開発」を基本指針として得ることができた。</p> <p>2. その成果が核融合分野の人材育成に果たした (果たすと期待される) 事項</p> <p>核融合炉の実現という共通の目標に対し、普段の研究活動では物理現象の解明に重点が置かれる傾向にあり、得られた知見を次世代の実験装置および核融合炉実現に向けて応用する検討が十分ではないと感じていた。こうした中、本事業を通じて、実証実験を目指す企業へ訪問し、炉設計に基づく計測開発について議論できたことは非常に重要な機会となった。また、異なる方式で発電を目指す専門家との議論を通じて、方式特有の課題解決に向けた多様なアプローチを学ぶことができた。こうした「実装」を強く意識した分野横断的な経験は、将来の核融合実用化を担う若手研究者・技術者の多角的な視点を養うものであり、本分野の人材育成に大きく貢献することが期待される。</p> <p>3. 交流先研究者 (グループ) の熱意、態度、研究レベル等に関して参考となる事項</p> <p>交流先の研究者・技術者は、炉運用に関して実際の炉開発検討に基づく現実的な知見を有しており、机上検討だけでは得られない具体的な議論を行うことができた。特に、設計上の制約条件や安全性、保守性といった実運用に直結する観点からの助言は、通常の研究活動では得られないものであり、大変有意義であった。さらに、MCF における水素循環システムや ICF における繰り返し照射装置など、実際の炉を想定した関連設備を見学する機会をいただいた。また、前者については、共同研究先である茨城大学の研究者との交流の機会も設けていただき、計測技術のみならず、炉運用を支える基盤技術の開発についても有意義な意見交換を行うことができた。</p> | | |

| | |
|----|---|
| | <p>4. 今後改善すべき点について参考となる事項</p> <p>本交流に先立ち、過去の炉における計測検討資料を再確認し、議論用資料を準備したことで、一定程度円滑に意見交換を進めることができた。一方で、検討課題の焦点をさらに絞り、目的をより明確化する必要があったと感じている。また、計測手法そのものだけでなく、それを構成する各種コンポーネント、機械設計、保守性、放射線環境への適合性といった実装上の課題まで踏み込んだ検討が重要であると認識した。そのため、今後は単独で参加するのではなく、異なる計測分野や技術的背景を有する若手研究者・技術者とともに参画し、多角的な視点から双方向的な意見交換を行う体制を構築することが必要と感じた。</p> <p>5. 本年度に引き続き次年度も同じ目的（あるいはそれに準ずる目的）で派遣を計画している場合、本年度の派遣と異なる点及びその理由</p> <p>次年度は、本年度の個別訪問による意見交換を通じて、異なる研究背景を有する研究者・技術者が複数名で参加する体制、あるいは研究会形式での実施が望ましいと感じた。近年、研究開発は物理現象の解明や個別技術の高度化に重点が置かれる傾向があり、実用炉を強く意識した統合的な検討の機会は必ずしも十分ではないのではないかと感じており、本年度の交流を通じて、炉設計や実装上の制約を前提とした議論の重要性を改めて認識した。そのため、若手研究者・技術者が早い段階から炉を見据えた視点で議論に参画し、多角的な考え方を養う機会を広げていくことが重要である。</p> <p>6. 交流の概要、特に重要な課題などについて</p> <p>本交流では、MCF および ICF により実証実験を目指す民間企業を訪問し、実用炉に必要な計装技術および方式間での技術転用の可能性について意見交換を行った。議論ではまず、発電炉に求められる制御を起点としたトップダウン型の整理を行い、各制御に必要な物理パラメータと、それを取得するための計測・計装技術を抽出した。さらに、それらを炉環境下で安定的に運用するために必要となる要素技術（信号伝送系、耐中性子特性など）について整理した。その結果、計測原理そのものは概ね確立されているものの、実用炉への実装に向けては、過酷な炉環境に耐える要素技術の開発が課題であり、実証実験における計測の役割が極めて重要であるとの認識を共有した。方式間での技術転用については、プラズマ燃焼状態を監視する中性子計測など共通する計測項目は存在するものの、発電制御が大きく異なるため、直接的な技術転用は限定的であるとの結論に至った。</p> |
| 備考 | |