

2024 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

| Fusion Science School (FSS)                                                  |                                                                                                                              |                           |              |              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|----|
| 実施責任者                                                                        | 所属機関：理化学研究所<br>仁科加速器科学研究センター<br>加速器基盤研究部                                                                                     |                           | 職名：<br>■     | 氏名：<br>上垣外修一 |    |
| 実施責任者連絡先                                                                     | 電話：<br>■                                                                                                                     |                           | E-mail：<br>■ |              |    |
| スクールテーマ                                                                      | 核融合・加速器科学のプラズマ・イオンビームに関わる研究プラットフォームの構築                                                                                       |                           |              |              |    |
| 開催時期                                                                         | 2025 年 2 月 20 日ー2025 年 2 月 21 日                                                                                              |                           |              |              |    |
| 開催期間                                                                         | 2 日間                                                                                                                         |                           |              |              |    |
| 開催場所                                                                         | 埼玉県和光市 理研仁科センターRIBF 棟大会議室                                                                                                    |                           |              |              |    |
| 参加人数                                                                         | 参加者（講師含む）：64 人（うち、学生 15 人）<br>講師：8 人<br>人数内訳：核融合分野 14 人，他分野・企業従事者等 50 人<br>※ スクール参加者リストを添付すること。氏名，所属，職種・職位・学年，メールアドレス等を含むこと。 |                           |              |              |    |
| 執行内訳<br>(単位：千円)                                                              | 物品費                                                                                                                          | 旅費                        | 人件費・謝金       | その他          | 合計 |
|                                                                              | ■                                                                                                                            | ■                         | ■            | ■            | ■  |
|                                                                              | ※ 収支報告書は，別途通知する様式にて証憑書類とともに提出すること。                                                                                           |                           |              |              |    |
| 実行委員会構成（原則として 3 か所以上の異なる所属機関の委員で構成）                                          |                                                                                                                              |                           |              |              |    |
|                                                                              | 氏名                                                                                                                           | 所属機関・部局                   | 職名・学年        | メールアドレス      |    |
| 実行委員長<br>(実施責任者)                                                             | 上垣外修一                                                                                                                        | 理研仁科センター<br>加速器基盤研究部      | ■            | ■            |    |
| 経理責任者<br>(実行委員長と同<br>機関の事務職員)                                                | 磯貝恵美子                                                                                                                        | 理研仁科センター<br>センター長室        | ■            | ■            |    |
| 実行委員<br><br>(人数に応じて行<br>数を増やしてくだ<br>さい。実施申請書<br>から変更した場合<br>は赤字にしてくだ<br>さい。) | 加藤裕史                                                                                                                         | 大阪大学工学研究科<br>電気電子情報通信工学専攻 | ■            | ■■■■■■■■■■p  |    |
|                                                                              | 中野治久                                                                                                                         | 核融合科学研究所<br>プラズマ装置学ユニット   | ■            | ■■■■■■■■■■   |    |
|                                                                              | 柴田崇統                                                                                                                         | 高エネルギー加速器研究機<br>構 加速器研究施設 | ■            | ■■■■■■■■■■   |    |
|                                                                              | 森田泰之                                                                                                                         | 理研仁科センター<br>加速器基盤研究部      | ■            | ■■■■■■■■■■p  |    |
|                                                                              | 三宅泰斗                                                                                                                         | 理研仁科センター<br>加速器基盤研究部      | ■            | ■■■■■■■■■■   |    |
|                                                                              |                                                                                                                              |                           |              |              |    |

※ 次頁に続きます。

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>スクールの実施内容及び得られた成果等<br/>※ スクールプログラムを別紙で添付すること。</p> | <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<br/>今回のスクールでは、「プラズマとイオンビーム」をキーワードにして、核融合分野、加速器分野、およびイオンビーム応用分野の現役研究者に特別講義をしていただいた。どの講義も、研究開発の経緯や背景・研究開発の意義・装置の原理・現在の到達点と課題・将来の方向性などを含む総合的な内容であった。参加した研究者・技術者・学生の方々には、各分野を知る絶好の機会になったと思う。</p> <p>スクールのプログラムには研究発表や懇親会も設けた。こうした機会を通じて、これまで面識のなかった異分野の研究者・技術者・学生の中に、新たなアイデアの交流が生まれたことが大きな成果である。実際にスクールの中で、参加者どうしが突っ込んだ議論する場面があった。各分野で取り扱うビームの特性には違いがあるものの、共通する課題が多いことも認識された。さらに重イオン加速器にとっては、プラズマの魅力的な応用技術があることがわかり、大きな収穫になった。今回のスクールをきっかけに、分野を超えた新しい共同研究が生まれることが期待される。</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<br/>今回の参加者の多くは、核融合分野のまとまった講義や研究発表を聞くのは初めてだったはずである。特に学生や若い研究者・技術者の方々に、核融合分野と関わるきっかけを提供することができ、将来の人材交流や研究交流の可能性が生まれたと考えている。</p> <p>逆に、スクールの最中に核融合分野に属する学生数名と会話をしたが、重粒子線がん治療や半導体照射の最先端を知りたくて参加したとのことであった。このように学生の視野を広げることに貢献できたのではないかと思う。</p> <p>3. 今後改善すべき点について参考となる事項<br/>今回のスクール会場は、実験原子核物理の研究者の居室が多い建物にあった。スクール会場の壁に ITER の大型のポスターを掲示したところ、原子核研究者の興味を惹いたようで、通りがかりに足を止めて装置の詳細について質問する者もいた。「イオンビーム」という切り口だけでなく、「除熱」や「冷却」など大型装置や材料に関わる研究交流の可能性も感じた。</p> <p>最後に、このような機会を与えてくださった核融合科学研究所スクーリング・ネットワークワーキング事業の関係者の皆様に心より感謝いたします。</p> |
| <p>備考</p>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## プログラム

2/20 (木)

- 9:30 受付開始
- 10:30 施設見学：理研 RI ビームファクトリー
- 12:00 昼食 (受付)
- 13:00 開会挨拶
- 13:05 特別講義：核融合の概観と課題 (長壁正樹 核融合研)
- 13:50 特別講義：重イオン加速器の概観と課題 (上垣外修一 理研)
- 14:35 コーヒーブレイク
- 14:55 特別講義：負イオン源の基礎と今後の課題 (柴田崇統 KEK/核融合研)
- 15:40 特別講義：NBI の基礎と今後の課題 (中野治久 核融合研/名古屋大)
- 16:25 コーヒーブレイク
- 16:45 特別講義：ECR イオン源の基礎と今後の課題 (加藤裕史 阪大)
- 17:30 集合写真撮影・事務局連絡・懇親会会場への移動
- 18:00 懇親会：統合支援施設 2 階

2/21 (金)

- 9:30 特別講義：イオン注入の現状と方向性 (塚原一孝 住友重機械イオンテクノロジー(株))
- 10:15 特別講義：イオンビームの医療応用の現状と方向性 (北川敦志 量研)
- 11:00 コーヒーブレイク
- 11:15 特別講義：重イオンビーム荷電変換の基礎と今後の課題 (今尾浩士 理研)
- 12:00 昼食
- 13:00 研究発表
  - 電子サイクロトロン共鳴多価イオン源における軽元素ガスミキシングと低周波数電磁波導入  
(藤村優志 阪大)
  - イオンビームプロファイルの測定によるウィーンフィルタの分解能評価  
(坂本和輝 新居浜高専)
  - 理研仁科センターにおけるペッパーパーポット型エミッタンスモニターの開発  
(森田泰之 理研)
  - レーザーイオン源によるリチウムビームを利用した加速器中性子源開発の取り組み  
(高橋一匡 長岡技術科学大学)
  - 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  
(奥野広樹 理研)
- 14:40 コーヒーブレイク+ポスター発表
  - 電子ビーム励起プラズマの放電特性とイオンエネルギー測定  
(井手章敦 阪大)
  - COMSOL Multiphysics による ECR イオン源の連成解析に関する研究  
(菊地漱祐 東京科学大)
- 15:10 研究発表
  - Be-7 の核種変換による Li ドープダイヤモンドの製作  
(三宅泰斗 理研)
  - 高密度シートプラズマを用いた NBI 加熱用非 Cs 型負イオン源の開発  
(利根川昭 東海大)
  - 負イオン源のメニスカスにおける密度依存性の解析  
(林克哉 慶應大)

負イオンビームメニスカスの外場応答とビーム集束性

(永岡賢一 核融合研/名古屋大)

16:30 総合討論・閉会挨拶

16:50 解散