

## 平成 29 事業年度 事業報告書

J-PARC 特定中性子線施設 登録施設利用促進機関  
一般財団法人総合科学研究機構

一般財団法人総合科学研究機構（以下「CROSS」という）は、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成 6 年法律第 78 号）」（以下「共用法」という。）第 8 条の規定に基づき、平成 29 年 4 月 1 日から特定中性子線施設（J-PARC MLF）の利用促進業務を行う登録施設利用促進機関（以下、「登録機関」という）として 1 年間「特定中性子線施設利用促進業務」を実施した。

### 1. 利用者選定業務

一般利用研究課題の 2017B 期（平成 29 年 11 月～平成 30 年 3 月）の課題募集を行い、第 12 回利用研究課題審査委員会において 134 件の応募課題の中から 76（内新利用者支援課題 5 件）課題が承認された。平成 29 年 9 月 6 日に第 16 回選定委員会を開催し、一般利用研究課題審査結果の承認及び次年度の公募、審査方針等について意見を聴取した。登録機関は、選定委員会の意見を聴き 2017B 期の一般利用研究課題として 76 課題を選定した。さらに、2017B から募集を始めた一般長期課題（際立った成果の創出が期待でき、複数 BL の選択が可能な課題）は、24 件の応募課題の中から、8 課題（共用 BL が主 BL の課題は 4 件、副 BL の課題は 2 件）を選定した。そのほか、茨城県の 2 本の専用施設の実績及び次期計画を「中性子線専用施設の設置計画の選定に関する基本的考え方」に基づき評価した。平成 29 年 8 月 9 日に「専用施設審査委員会」及び平成 29 年 9 月 6 日に開催した選定委員会において審議し、『設置後 10 年の実績は十分役割を果たし、さらに今後 10 年間の装置管理・運営を継続することが望ましい』との結論を得た。

一般利用研究課題の 2018A 期（平成 30 年 4 月～平成 30 年 11 月）の課題募集を行い、第 13 回利用研究課題審査委員会において 127 件の応募課題の中から 81（内新利用者支援課題 5 件）課題が承認された。平成 30 年 2 月 7 日に第 17 回選定委員会を開催し、一般利用研究課題審査の結果が承認された。登録機関は、選定委員会の意見を聴き、2018A 期の一般利用研究課題として 81 課題を選定した。

### 2. 利用支援業務

#### （1）情報支援関係

- ① J-PARC センターと連携して課題情報の一元管理を行った。また誓約書、同意書、承諾書を改正し公表するとともに利用者支援システムで運用を行った。
- ② MLF 利用者情報サイトの運用を通して、最新のビームライン情報やユーザー

支援に関わる情報や MLF に関する論文の検索機能を利用者に提供した。

- ③ JAEA、KEK、CROSS の研究者及び技術者が、所属の垣根を超え、互いに切磋琢磨し発展させている研究開発について発信する「Science & Technology in MLF サイト」を MLF と連携し、適時更新した。
- ④ MLF に関連する Top10%論文分析を更新実施した。
- ⑤ 中性子科学センターの登録機関としての業務内容等を説明する Web サイトを運用した（英語、日本語両対応）。
- ⑥ MLF 実験装置の紹介パンフレットの英語版及び日本語版を編集印刷し、利用者に配布を行った。
- ⑦ 中性子科学センターの理念、基本方針を制定し、組織のあるべき姿、行動指針を示した。これを機会に CROSS 中性子科学センターの Web デザインを一新し、ロゴマークも制定し、より利用者に利用しやすい Web を提供した。
- ⑧ 本年度は以下の 6 件について他機関と共同でプレス発表した。
  - (a) 電子：自転がふらつくと、軌道も変わる－磁性物質における電子スピンのふらつきと電子軌道の結びつきが明らかに－  
発表日：平成 29 年 6 月 19 日  
共同発表：東京大学、日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、CROSS
  - (b) 200 年にわたる謎に終止符、ガラスの基本単位の構造を決定－オルトケイ酸を用いた高機能・高性能ケイ素材料の創出に期待－  
発表日：平成 29 年 7 月 27 日  
共同発表：産業技術総合研究所、新エネルギー・産業技術総合開発機構、日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、CROSS
  - (c) シリコンを使わない太陽電池の設計に道筋－有機系半導体の特性を解明、次世代型太陽電池の実用化へ期待－  
発表日：平成 29 年 8 月 14 日  
共同発表：日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、CROSS
  - (d) フラストレーションと量子効果が織りなす新奇な磁気励起の全体像を中性子散乱で観測－新しい磁気理論の指針を提示－  
発表日：平成 29 年 9 月 8 日  
共同発表：東京工業大学、日本原子力研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、J-PARC センター、茨城大学、CROSS
  - (e) 自動車用鋼板の開発に新しい道筋－先端鉄鋼「TRIP 鋼」の引張力に対するふるまいを実験的に解明－  
発表日：平成 30 年 2 月 26 日  
共同発表：日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、兵庫県立大学、CROSS、京都大学

- (f) エネルギー変換デバイスの高性能化に新たな道筋一層状結晶化合物の乱れた構造がもたらす機能発現のメカニズムを原子レベルで解明—

発表日：平成 30 年 3 月 15 日

共同発表：日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、JASRI、CROSS

## (2) 技術支援関係

### ① 実験手法の開発

中性子線共用施設を利用する者に対する支援として、高度利用技術の開発を通じた最先端利用研究手法等の提供、中性子線利用実験前の相談、実験技術指導等を MLF のスタッフと連携して行った。その結果、共用 BL から査読付き英語論文が 24 報、査読付き英語プロシーディングスが 2 報、学位論文が 2 報、総説が 20 報、発表された。

#### ・ BL01(四季)グループ

実験環境整備、解析環境の高度化、強磁場電磁石導入のための磁場シミュレーションを行った。これらを活用して実験課題の共用実験、利用者技術支援を行った。FeSe における磁気基底状態、 $R_2Ti_2O_7$  ( $R = Tb, Dy, \text{ and } Ho$ ) の結晶場、 $Sr_{1-x}La_xTiO_3$  の熱電性と熱励起、超伝導体  $BaFe_2(As_{0.7}P_{0.3})_2$  のスピン励起、高温超伝導体  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  のスピン励起等の研究において成果が生み出された。

#### ・ BL02(DNA)グループ

高温電場印加スティックの整備、GM 冷凍機の高度化等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験、利用者技術支援を行った。パーキンソン病発症につながる「病態」タンパク質分子の異常な振る舞い等の研究において成果が生み出され、1 件のプレス発表を行った。また、高分子複合材料の階層構造解析による高機能化を目的に横浜ゴムと委託研究契約を結び、研究開発を開始した。

#### ・ BL11(PLANET)グループ

高圧セル開発、デバイス制御・データ解析ソフトウェアの高度化、セラミック加工室・高圧開発エリアの整備等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験と利用者技術支援を行った。氷 XV 相の秩序状態、高圧氷と塩の反応、鉄水素化物等の研究において成果が生み出され、3 件のプレス発表を行った。

#### ・ BL15(大観)グループ

超小角散乱実験性能評価、集光・偏極デバイス性能評価、4T 超伝導電磁石の整備・運用、レーメーターの整備・運用等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験と利用者技術支援を行った。ポリアクリロニトリル溶液のゲル化、フェノール樹脂の硬化、鉄鋼の小角散乱-Bragg イメージング同時測定、物理架橋ゲルの構造、単軸カイラル磁石の構造等の研究において成果が生み出された。

#### ・ BL17(写楽)グループ

BL 実験環境整備、デバイス制御・データ解析ソフトウェアの高度化、二次元検出器の整備・性能評価等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験と利用者技術支援を行った。防錆 SiO<sub>2</sub> 膜の水の浸透状態等の研究において成果が生み出された。

- ・ BL18(千手)グループ

データ解析ソフトウェア STARGazer の高度化、吸収補正プログラムの開発、振動コリメーターの整備・性能評価等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験と利用者技術支援を行った。蜂の巢格子反強磁性体 Co<sub>4</sub>Nb<sub>2</sub>O<sub>9</sub> の磁気電気結合、高分子結晶の構造欠陥中の陽子状態、ヘテロ 5 員環を持つ分子ジャイロコマの双極子回転や複屈折、EuGa<sub>4</sub> の磁気構造等の研究において成果が生み出された。

- ・ BL22(螺鈿)グループ

二軸引張試験機の整備・性能評価、CCD カメラシステムの高度化、μNID 検出器の高度化等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験と利用者技術支援を行った。Bragg Edge イメージングによる湾曲鋼板の微細構造等の研究において成果が生み出された。

- ・ BL 共通グループ

共用実験における電気、機械、化学、放射線、計算環境等の技術支援と利用技術支援を行った。データ解析・デバイス制御ソフトウェアの開発・整備、試料環境機器の開発・整備、偏極デバイスの実用化開発・試験、実験準備室の整備を進めた。また、試料管理支援、化学安全や機械安全審査を行った。消耗品管理、工作支援を行った。技術力の向上のために技術セミナーを行った。

- ・ ユーザー実験準備室

J-PARC 研究棟のユーザー実験準備室の整備を行った（工作室、偏極技術開発室、物性評価室、高圧開発室）。

## ② 実験支援

共用ビームライン（BL）で、下記の表の件数の課題が採択され各採択課題の利用支援（実験相談、試料及び機器の設置、ビーム実験、データ解析及び検討）を行った。

表. 採択課題件数

BL	BL01	BL02	BL11	BL15	BL17	BL18	BL22
2017A	7	13 (1)	6	16 (2)	9 (1)	10	11 (1)
2017B	10 (1)	12 (1)	11	11	15 (1)	9	8 (2)
通年課題	2	1	2	4	2	3	3
2017B 長期課題	0	1	1	1	0	1	2
計	19	27	20	32	26	23	24

2017A、2017Bの課題には、一般課題（公開、非公開）、新利用者支援課題を含む。（ ）内の数字は新利用者支援課題件数。また、通年課題は、元素戦略、装置グループ課題、プロジェクト課題、開発課題を含む。2017B長期課題は、2017Bから募集を開始した一般長期課題を示す。

③ 利用支援結果の公表

英国、米国、スペイン、韓国などで開催される国際会議に、研究者、技術者を20名派遣し、利用支援結果の発表と情報収集を行った。

④ 高度利用技術

海外施設（オークリッジ国立研究所、オーストラリア原子力科学技術機構など）へ、8名の研究者、技術者を派遣し海外施設で実験を実施し、利用促進に資する研究開発を行い、その成果を最先端利用技術に活用した。

(3) その他の支援関係（セミナー、ワークショップ、研究会等の開催）

① ワークショップシリーズ「CROSSroads of Users and J-PARC」の開催

インパクトの強い成果を生み出す活発な議論や具体的成果の発表を主旨とするワークショップとして、第20回「ハイブリットリポソーム講演会ーがん治療を念頭に置いてー」を開催した。

② 研究会、シンポジウム、講習会等

量子ビームサイエンスフェスタ（第9回MLFシンポジウム）、J-PARC MLF産業利用報告会などの成果報告会、J-PARC Workshop「重水素化分子が先導する機能性構造材料の中性子科学研究」などのワークショップ、AONSA中性子スクール/中性子・ミュオンスクールなどのスクール・講習会及び研究会等をJ-PARC MLF、茨城県、JASRI及び産業利用推進協議会と連携して実施するとともに、国内外で開催された学会等にポスター展示やブース出展を行い、利用者等への成果の発信と中性子利用ユーザーを拡大しMLFの成果創出を目指した活動を行った。

①、②をあわせた開催件数は35件である。

### 3. J-PARC センター等との連携協力

8月と1月に、J-PARCにおける特定中性子線施設に係る利用促進業務を円滑に実施するためのMLF運営調整会議（J-PARCセンター、JAEA、KEK、CROSS及び茨城県のメンバーから構成）を開催し、MLFの成果最大化や利用枠に関する議論などを行った。

### 4. JASRI、RIST、CROSSの登録施設利用促進機関の連携

中性子、放射光などの量子ビームとスーパーコンピューターの連携利用により、連携施設の効率的・効果的利用を図り、利用研究成果の更なる質的向上及び量的拡大が行われるように、各登録機関等と協力し、2件のシンポジウム及び勉強会を主催、共催した。また、一般課題の公募の際には、連携利用に関する利用状況を調査しているが、平成29年度は共用ビームラインにおいて17件の連携利用申請があり、9件が採択された。

以上