

平成 30 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 30 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

一般利用課題の 2018B 期（平成 30 年 11 月～平成 31 年 3 月）の課題募集を行い、第 14 回利用研究課題審査委員会において 144 件の応募課題（短期）の中から 96（内新利用者支援課題 8 件）課題（短期）が承認された。平成 30 年 9 月 3 日に第 18 回選定委員会を開催し、一般利用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 2018B 期の一般利用課題（短期）として 96 課題を選定した。さらに、2017B から募集を始めた一般利用課題（長期）（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、9 件の 2018B 開始の新規課題の中から、5 課題（共用 BL が主 BL の課題は 3 件）及び 8 件の 2017B 開始継続課題を選定した。

一般利用課題の 2019A 期（平成 31 年 4 月～平成 31 年 11 月）の課題募集を行い、第 15 回利用研究課題審査委員会において 122 件の応募課題（短期）の中から 81（内新利用者支援課題 4 件）課題（短期）が承認された。平成 31 年 2 月 8 日に第 19 回選定委員会を開催し、一般利用課題審査結果の承認及び 2019B 期の公募、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、2019A 期の一般利用課題（短期）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 質の高い研究成果を効率的に創出していくため、J-PARC センターと連携して統計情報分析を行い、MLF に関する論文数の推移及び Top10%論文分析等をインターネットにより情報発信し適宜更新し提供した。
- ② 中性子線の新規利用者を発掘し、利用分野を拡大するために、中性子線共用施設に関する装置情報、新規利用者の利用研究成果(トライアルユース報告書及び新利用者支援課題(NUP)報告書等)等の技術情報をインターネットやパンフレット等を利用して利

用者に提供した。今年度はさらに 3 本の中性子線共用施設に関する説明動画を作製し、インターネットや研究会、シンポジウム等で情報発信した。

③ 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サイト、最新のビームライン情報やユーザー支援に関わる情報をユーザーに提供する MLF 利用者情報サイト、さらに 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 と連携しながら運用し、適時更新した。

④ 本年度は以下の 5 件について他機関と共同でプレス発表し、インターネットや新聞等のメディア媒体を利用して情報を発信した。

(a) アパタイト型酸化物イオン伝導体における高イオン伝導度の要因を解明

— 一定説くつがえす格子間酸素の不在 —

発表日：平成 30 年 4 月 27 日

共同発表：東京工業大学、名古屋工業大学、新居浜工業高等専門学校、
日本原子力研究開発機構、J-PARC センター、CROSS

(b) 磁気渦の生成・消滅過程を 100 分の 1 秒単位で観測

— J-PARC MLF のパルス中性子を用いたストロボ撮影に成功 —

発表日：平成 30 年 7 月 25 日

共同発表：理化学研究所、J-PARC センター、CROSS、東京大学大学院

(c) 鉄リン系超伝導体で高エネルギーの反強磁性磁気ゆらぎを世界で初めて発見

— 鉄系超伝導体の機構の解明、新しい超伝導体の探索へ —

発表日：平成 30 年 11 月 5 日

共同発表：CROSS、JAEA、J-PARC センター

(d) コバルト酸化物でスピンの量子重ね合わせ状態を創出

— 量子演算素子の基礎となる励起子絶縁状態の実現へ —

発表日：平成 30 年 12 月 14 日

共同発表：東北大学院理学研究科、東京理科大学、茨城大学、東北大学金属
材料研究所、CROSS、KEK、JAEA、J-PARC センター

(e) 相転移の狭間に出現する新たな創発磁気モノポール格子

— 二つのトポロジカル磁気構造が移り変わる様子を解明 —

発表日：平成 31 年 3 月 5 日

共同発表：東京大学大学院、東京大学物性研究所、東北大学大学院、
理化学研究所、CROSS、J-PARC センター

(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 52 報、査読付き英語プロシーディングスが 24 報、学位論文が 10 報発表された。また、4 件の受賞があった。

- BL01(四季)グループ

実験環境整備、解析環境の高度化、強磁場電磁石導入試験等を行った。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。HoMnO₃ のマグノン-フォノン結合によるスピン励起、Ba_{0.75}K_{0.25}Fe₂As₂ の電子相関、超伝導体 CaKFeAs₄ の中性子スピン共鳴、三次元反強磁性体のトポロジカルスピン励起、超伝導体 LaFePO_{0.9} の反強磁性スピン揺らぎ、La 及び Mn ドープ SrTiO₃ の静的・動的構造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。

- BL02(DNA)グループ

実験環境整備、デバイス制御ソフトウェアの高度化、新高速チョッパーの導入、自動試料交換機・自動ガス置換機の開発等を行った。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。ポリスチレン薄膜のガラス転移、オルガノクレイ/ポリプロピレン複合材の有機種のダイナミクス、イオン液体中の局所水の挙動、インターカレート層状結晶の熱伝導等の研究において成果が生み出された。

- BL11(PLANET)グループ

高圧セル開発、高圧・高電場実験環境整備等を行った。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。高圧化の α -グリシンの分子間相関、高温・高圧下のベンゼンの構造、 δ -AlOOH の水素結合の対称化、ベーマイトの圧力誘起層構造変化、高温・高圧下の加藤柘榴石の構造変化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。

- BL15(大観)グループ

³He 冷凍機の整備・運用、小角検出器の増設、ソフトマター引張試験機の導入・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。イミダゾリウム基イオン液体の短・長距離層状構造、Ni フリー N コート ODS 鋼の構造、ヘクトライト水性懸濁液の Rheo-SANS 解析、磁気スキルミオンの相転移キネティクス等の研究において成果が生み出され、2 件のプレス発表を行った。

- BL17(写楽)グループ

実験環境整備、調温・調湿システムの整備・運用、液液界面セルの整備・運用、デバイス制御ソフトウェア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。ペンデル縞干渉計、 ϵ -Fe₂O₃/GaN

(0001)エピタキシャル膜の特殊界面、アモルファス $\text{Ge}_{20}\text{S}_{80}$ 膜への銀の光拡散挙動、 Fe/Ge 中性子偏極スーパーミラー等の研究において成果が生み出された。

- **BL18(千手)グループ**

データ集積サーバの仮想化、デバイス制御ソフトウェアの高度化、振動コリメーターの整備・性能評価、クラウド環境によるデータ配布等を行った。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。 $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ の結晶及び磁気構造、アパタイト型酸化物イオン伝導体の高イオン伝導挙動、 Mn_2VAl ホイスラー合金薄膜での反強磁性及び交換バイアスの発現、 TbB_6 の磁気秩序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。

- **BL22(螺鈿)グループ**

実験環境整備、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。磁場の三次元偏極中性子トモグラフィー、タルボ・ロー干渉計による位相イメージング、残留歪み場のトモグラフィー再構築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。高圧中性子ラジオグラフィー、アルミセルの腐食対策実験等を行った。データ解析・デバイス制御ソフトウェア、リモート解析環境の開発・整備、二軸引張試験機等の試料環境機器の開発・整備、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。

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
2018A 一般利用課題 (短期)	10	12 (1)	7	17 (3)	11	12	12 (1)
2018B 一般利用課題 (短期)	13	13 (2)	7	22 (3)	14 (1)	12	15 (2)
2017B 一般利用課題 (長期) (継続)	0	1	1	1	0	1	2
2018B 一般利用課題 (長期) (新規)	0	1	0	0	0	2	1
通年課題	2	3	1	6	5	3	3
計	25	30	16	46	30	30	33

2018A、2018B 一般利用課題（短期）には、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）。2017B 一般利用課題（長期）（継続）は、2017B に新規採択され、さらに 2018B に継続採択された一般利用課題（長期）を示す。2018B 一般利用課題（長期）（新規）は、2018B に新規採択された一般利用課題（長期）を示す。また、通年課題は、装置グループ課題、プロジェクト課題、開発課題を含む。

③ 利用支援結果の公表

オーストラリア、米国、ドイツ、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、中性子線に関する利用支援結果の発表と技術情報収集を行い、最先端研究動向等に関する調査を行った。

④ 高度利用技術

海外施設（アメリカ国立標準技術研究所（NIST）、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）など）へ、5 名の研究者、技術者を派遣し海外施設で中性子実験を実施し、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 Workshop」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 21 回「生体物質と水和水のダイナミクス及び中性子散乱」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10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 「Deuterium Labeling Study for Neutron Science」などのワークショップ、第3回中性子・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 39 件である。

③ 産業利用の促進

産業利用のさらなる促進を図るため、中性子科学センター長通達組織として産学連携推進チームを設立し、産学連携コンソーシアム立ち上げの準備・支援を行った。CROSS の産学へのコンシェルジュにより、5 企業グループ、4 学術チームによる機能性高分子コンソーシアム協定の締結に至った。

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（短期）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 30 年度は共用ビームラインにおいて 30 件の連携利用申請があり、14 件が採択された。

以上