

平成 27 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 27 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

(1) 平成 27 年 5 月 18 日に第 11 回選定委員会を第 22 回物質・生命科学研究施設利用委員会と合同開催し、前年度で選定委員の任期（2 年）が満了となったため、平成 27 年度からの新たな選定委員メンバーの紹介が行われた。また委員長の互選および委員長による委員長代理の指名が行われた。委員長には家泰弘氏（東京大学）が選任され、委員長代理に岸本直樹氏（物材機構）が指名され、それぞれ承認された。2015 年度の課題実施方針として、施設側の都合で実施できなかった実験を救済するための処置についての説明、および 2015B 期の課題公募を実施しないことについて審議が行われ了承された。またトライアルユース事業の後継となる新事業を検討するための専門委員会の設置、および 2016A 期の一般課題公募についても審議され承認された。

平成 27 年 8 月 26 日に第 12 回選定委員会を第 23 回物質・生命科学研究施設利用委員会と合同開催し、長期の一般課題（最長 3 年）の導入、2016A 期の課題公募、共用ビームラインにおける新規利用促進事業について審議が行われ了承された。専門委員会からの報告事項として、課題の有効期限を延ばすことにより施設側の都合で実施できなかった実験を救済する提案を説明のうえ意見を聴いた。

平成 28 年 2 月 10 日に第 13 回選定委員会を第 24 回物質・生命科学研究施設利用委員会と合同開催し利用研究課題審査の結果、新利用者支援事業（トライアルユース事業の後継事業）の審査結果および平成 28 年度上期（2016A）共用ビームラインの課題公募、審査方針などについて説明のうえ意見を聴いた。また平成 28 年度通年課題である元素戦略課題、プロジェクト課題、装置グループ課題、CROSS 開発課題について説明のうえ意見を聴いた。

(2) 共用ビームラインにおける一般利用研究課題の 2016A 期（平成 28 年 4 月～平成 28 年 10 月）の課題募集を行い、第 9 回利用研究課題審査委員会において審査し、127 件の応募課題の中から 47（内成果非公開 1 件、新利用者支援事業課題 8 件）課題を承認した。

登録機関は、選定委員会の意見を聴き、47 課題を選定した。

- (3) 平成 28 年 1 月 8 日から 1 月 13 日にかけて平成 28 年度上期 (2016A 期) 以降の中性子線共用施設における CROSS 開発課題、装置グループ課題及びプロジェクト課題のメール審議を行った。審議結果は第 9 回利用研究課題審査委員会(平成 28 年 1 月 26 日)に報告し、第 13 回選定委員会(平成 28 年 2 月 10 日)の意見を聴き選定した。

2. 利用支援業務

(1) 情報支援関係

1) 情報支援

- ①ユーザーズ・オフィス関係の課題公募、選定、実施支援及び成果管理のシステムを J-PARC センターに協力して運用し、2015A 期以降の共用ビームラインにおける課題募集、審査、実施支援及び成果管理をシステム上で行った。また 2016A 期から開始される新利用者支援事業(トライアルユースの後継事業)の課題応募、選定に対応するための改修を行った。
- ②CROSS LAN の安定稼働を目的として各ネットワーク機器の保守・メンテナンス、およびソフトウェア等のアップデートなどを行った。
- ③セキュリティの向上を図るため CROSS LAN 以外でもアンチウイルスソフトのパターンファイルを常に最新に更新できるよう、アンチウイルスソフトウェアの入れ替えを行った。また情報セキュリティ教育を実施し、セキュリティに対する意識の向上を図った。
- ④東海事業センター情報セキュリティポリシーに基づき、情報セキュリティ事故連絡体制表を作成し、対応を整備した。
- ⑤メールに添付できない大容量ファイルを送付するために大容量ファイル転送サービスを導入し、業務の効率化を図った。

2) 情報提供

- ①東海事業センターの登録機関関係を主としたホームページを運用した(英語、日本語両対応)。
- ②国内、国外を問わず、中性子に関する研究会、ワークショップなどのイベントの開催時期を把握するためのイベントカレンダー(Web)の運営を行った。また中性子科学会とも協力し情報の共有を図った。
- ③共用利用の制度及び利用方法に関するパンフレット(日本語・英語両対応)等を作成し、広く配布する活動を行った。
- ④MLF を利用する研究者向けに情報を整理した「MLF 利用者情報サイト」を MLF と協力して作成し公開した。

⑤プレス発表

本年度は以下の2件について他機関と共同で発表した。

- (a)磁気渦を押しだけで生成・消去できる新手法を発見ー超省電力型の磁気メモリデバイス実現へ前進ー

発表日：平成27年10月13日

共同発表：理研、東京大学、J-PARC センター、CROSS

- (b)SPring-8・J-PARC・スーパーコンピュータ「京」を連携活用させたタイヤ用新材料開発技術「ADVANCED 4D NANO DESIGN」を確立ー低燃費性能・グリップ性能に加え耐摩耗性能200%のタイヤー

発表日：平成27年11月12日

共同発表：住友ゴム工業(株)、理研 放射光科学総合研究センター、JASRI、JAEA、KEK、J-PARC センター、東京大学大学院、CROSS

(2) 技術支援関係

1) 実験手法の開発

- ①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。

・ BL01(四季)グループ

高温スティックおよび低温スティックの整備を行った。また、触媒用セルの開発等を進めた。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。BL01からはフラストレート系 (CuCrO_2 および $\text{YBaFe}_4\text{O}_{7+d}$) におけるスピン相関やスピン揺らぎ、超イオン伝導体 (RbAg_4I_5 および KAg_4I_5) における低エネルギーダイナミクス等の研究において成果が生み出された。

・ BL02(DNA)グループ

気体導入システムと液圧印加システムの整備、GM 冷凍機の冷却能力の向上、極低温実験環境の整備等を行った。これらを活用して実験課題の共用実験、利用者技術支援を行った。BL02からは広いエネルギー測定領域を μeV レベルの高エネルギー分解能かつ高 S/N で測定できる装置の特性を活かして、リチウム電池材料のイオン伝導現象、タイヤ用新材料の運動性等の研究において成果が生み出された。特にタイヤ用新素材の研究成果はプレス発表として結実した。また、多孔体中の水のダイナミクスの研究において、防衛大学の計算物質科学グループとの連携を開始した。

・ BL11(PLANET)グループ

パリ・エンジンバラプレスや水戸セルのガスケットに有効である TiZr 合金の製作法を確立し、共用実験への安定供給を可能にした。水戸セルを使った低温高压実験装置の開発を進め、40K までの低温発生に成功した。さらに、ダイヤモンドアンビル

セル (DAC) を使った高圧実験環境の開発・整備を進めた。高圧実験データの解析に必要な吸収補正プログラムの開発を進めた。また、愛媛大学のグループの協力の下、高圧 AE 実験技術の開発を進め、放射光を使った予備実験を進めた。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。BL11 からは高圧下の $\text{MgCl}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ の結晶構造、 $\text{Li}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ の高圧誘起重合等の研究において成果が生み出された。

- ・ BL15(大観)グループ

超小角検出器の設置と調整、集光・偏極デバイス用スピフリップパーの開発と設置、4T 超伝導電磁石の整備、レーザー加熱装置の整備等を行った。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。BL15 からは一軸応力下の MnSi のスキルミオン状態の制御、小角散乱-ブラッグエッジ同時測定、ポリアクリロニトリル溶液のゲル化等の研究において成果が生み出された。特にスキルミオンの研究成果はプレス発表として結実した。

- ・ BL17(写楽)グループ

試料雰囲気セル、各種試料セルの開発、薄膜試料の作製 (Reference Layer 実験試料およびコミッションング試料) と提供、2 次元検出器 MWPC の評価・処理ソフトウェアの開発を行った。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。BL17 からは強磁性 Ni/反強磁性 FeMn 界面磁気構造、 L_{10}FeNi 磁性膜、耐腐食性 SiO_2 膜の研究において成果が生み出された。

- ・ BL18(千手)グループ

4K 冷凍機を載せるための XYZ 回転ステージの開発を行い低温および高温実験環境を整備した。また、高温や電磁石用の試料セルの開発、マルチクリスタルを用いた測定法の開発を行い、実験効率の向上を図った。ソフトウェアの高度化として、IROHA2 の導入や STARGazer の高度化 (データ処理系の高速・簡便化、可視化ソフトウェアの機能高度化等) 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。BL18 からは超プロトン伝導体 $\text{Rb}_{3-x}\text{K}_x\text{H}(\text{SeO}_4)_2$ の構造相転移、重い電子系超伝導体 CeNiGe_3 のインコメンシュレート磁気構造、 $\text{Rh-}\eta_5$ -セミキノンのプロトン秩序・無秩序転移等の研究において成果が生み出された。

- ・ BL22(螺鈿)グループ

装置コミッションングとして、コリメーターやビームサイズの評価、Andor CCD カメラ、 μNID 検出器、nGEM 検出器、 ^6Li ピクセル検出器、カラーII の性能評価等を行った。また、 μNID の高計数率化、 ^3He スピンフィルター実験環境の整備、二軸引張試験機の開発を行った。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。日本刀、火縄銃の CT およびブラッグエッジ測定、NiFe 合金の高温酸化還元過程のブラッグエッジ測定、車載用熱交換器内部の冷媒流動の中性子ラジオグラフィ測定を行った。

- ・ 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

より安全で使い易いユーザー実験準備室の整備のために、運営体制の見直し、利用手引きや利用申請様式の改訂等を行った。

②アメリカ、ドイツ、スペイン、オーストラリアなどで開催される国際会議に、研究者を 10 名派遣し、利用支援情報の発表と情報収集を行った。

③海外施設(Bragg 研究所、ILL、PSI など)へ 4 名の研究者を派遣し、海外施設で実験を実施し、活発な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。

2) 重点利用制度

重点利用制度として、トライアルユース課題と元素戦略課題の募集を 2012B 期から開始しており、2015 年度は共用ビームラインに対して、以下の通り応募があった。

	トライアルユース 課題	元素戦略課題
2015A	7	3
2015B	-	-

ただし、2015B 期は施設の不具合により公募を実施していない。また元素戦略課題は通年課題のため、2015A 期のみ募集を行った。

3) 連携利用制度

2013A 期から、SPring-8 と J-PARC MLF の共用ビームラインを同時に、且つ相補的に利用する課題の募集を開始し、さらにこの制度を発展させ MLF と、SPring-8 を含む量子ビーム施設、京コンピューターと連携して利用する「連携利用」課題の募集を 2014A 期から開始した。これは連携施設の効率的・効果的利用を図り、利用研究成果の更なる質的向上および量的拡大を目的としており、共用ビームラインに対して 2015A 期 11 件応募があった。

4) 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、試料および機器の設置、ビーム実験、データ解析および検討)を行

った。

表. 採択課題件数

BL	BL01	BL02	BL11	BL15	BL17	BL18	BL22
2015A	13 (2)	17 (1)	9	15 (2)	9	12	7 (2)
2015B	-	-	-	-	-	-	-
通年課題	6	3	1	7	2	4	3
計	19	20	10	22	11	16	10

2015A、2015Bの半期課題には、一般課題（公開、非公開）、トライアルユースを含む。（ ）内の数字はトライアルユース課題件数。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。

(3) その他の支援関係

1) セミナー、ワークショップ、研究会等の開催：

① ブース出展、ポスター発表

- ・第15回日本中性子科学会年会などでJ-PARC MLFと協力して3件の展示ブースの出展、ポスター発表を行い、利用者拡大に向けた活動を行った。

② 企業セミナーの開催

- ・中性子線施設(J-PARC)の紹介と企業の研究開発への適用の可能性に関する意見交換およびトライアルユース制度の紹介を目的として2件の企業セミナー等を開催した。

③ ワークショップシリーズ「CROSSroads of Users and J-PARC」の開催

- ・第15回「物質の構造と機能」、第16回「電子物性研究とその将来」、第17回「強相関電子系の凝縮状態」と3件のワークショップを開催し、分野を代表する多数の外部研究者の参加のもと、これまでの研究成果の発表、研究方向の共通認識育成、さらには課題探索および中性子実験の進行機運の高まりを図った。

④ JASRI、J-PARC、中性子産業利用推進協議会等との共催、協賛による研究会の開催

- ・中性子線利用に関する研究会、シンポジウム、講習会等を20件開催し、産学官の幅広い分野の研究者等による中性子線利用拡大を図った。

2) 国内学会、研究機関への働きかけ

- ・中性子が非常に有用であると期待されるにもかかわらず、中性子利用実績の少ない研究分野の研究者・企画担当者との意見交換を行い新規利用分野の拡大を図った。

3) 国際会議、成果報告会などの開催：

- ・国際会議、成果報告会等を4件共催開催し、国内外に向けた啓発活動を行い、さらなる中性子線利用者の発掘や利用分野の拡大を図った。

3. J-PARC センター等との連携協力

平成 23 年 4 月 1 日付けで、JAEA 理事長、KEK 機構長及び CROSS 理事長との間で連携協力協定が締結され、J-PARC センター長と CROSS 東海事業センター長を共同議長として連携協力会議を開催することとされた。平成 27 年度には、連携協力会議のメンバーである J-PARC センター、JAEA、KEK、CROSS のほかに茨城県を加えた MLF 運営調整会議を設置し、MLF の運営に関する事、MLF の成果創出に関わる事、などの事項について協議・調整を行う、こととされた。計 4 回の会議を開催し、MLF の実務的な協力体制の確立などの活動を行った。

4. JASRI、RIST、CROSS の登録施設利用促進機関の連携

特定中性子線施設「J-PARC」、特定放射光施設「SPring-8 および SACLA」、および特定高速電子計算機施設「京」のそれぞれの登録機関である CROSS、高輝度光科学研究センター JASRI、高度情報科学技術研究機構 RIST の 3 機関は、これらの施設の横断的利活用による高度な研究成果の創出と、より効率的・効果的な業務実施のため、平成 24 年 6 月に協力協定を締結した。

協力の一環として、平成 25 年度から J-PARC MLF（共用ビームライン）と SPring-8 との両施設を相補的に利用することを前提とした課題の募集を試行的に開始し、平成 26 年度からは京コンピューターを加え、施設を連携的に利用することを前提とした課題の募集を開始した。またこの連携的に利用する課題は、上記 3 つの大型研究施設だけでなく、その他の量子ビーム施設を利用する場合でも適用するようにした。

平成 27 年度、共用ビームラインにおいて 11 件の課題申請があり、8 件が採択された。

また連携利用のユーザー拡大を目的として 2 件のシンポジウム、研究会を主催、共催した。そのほか大型実験施設を利用した成果として、1 件のプレス発表を連名で行った。

以上