資料1-1
科学技術・学術審議会
大強度陽子加速器施設評価作業部会（第3回）
令和5年12月11日

令和５年度
J-PARC中間評価

第３回　作業部会

前回中間評価の主な指摘事項に対する対応（2）
―施設の整備・運用、運営、中性子・ミュオン利用の振興―

令和５年１２月１１日

J-PARCセンター
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
一般財団法人 総合科学研究機構 中性子科学センター

中間評価にあたっての主な論点について

第1回作業部会 資料2「中間評価にあたっての主な論点について」

(1)前回中間評価(平成30年6月)の指摘事項への対応状況

①評価のまとめより

施設の整備・運用	1. 国際競争の状況や財政環境、施設の効率的な整備・運用等も考慮した中長期的な戦略の検討も含めた、十分なビームタイム確保と、所期目標のビーム強度の早期達成・出力増強に向けた取組状況はどうか。	第2回作業部会
	2. 生命科学用実験装置の整備について、重要な研究開発課題やイノベーション創出を加速する仕組等の検討状況はどうか。	資料1-1
施設の運営	3. 施設運営に「経営的視点」を取り入れ、経年劣化対策や更なる財源の多様化、施設の高度化に向けた重点投資等を一体的に検討した中長期的な経営計画を策定し、施設の経営基盤を強化しているか。	資料1-1
	4. J-PARCとしての一体的な組織運営やオープンアクセスの推進の検討状況はどうか。	資料1-1
中性子・ミュオン利用の振興	5. 日本全体の中性子・ミュオン利用の振興に係る課題(成果創出、人材育成、産業利用、国際化など)について、大学、施設、企業等の組織横断的に議論する場を提供し、その中核として主導的役割を果たしているか。	資料1-1
	6. MLFにおける共通基盤技術等の一元管理、定型業務の外部委託、共用ビームタイム枠の導入など、利用者の利便性向上に資する取組状況はどうか。	資料1-1
	7. JRR-3、中・小型中性子源等の他施設との連携によるコミュニティ全体としての施設間の申請課題の連携、人材育成等の検討状況はどうか。	資料1-1
	8. IR(論文分析を含めた研究力分析、ベンチマーク)による研究組織評価や、MLFの特長を適切に評価できる指標の検討を行い、課題審査等に活用しているか。	資料1-1
施設安全	9. 安全文化の醸成、安全管理体制の不断の見直し、地元住民・国民全体からの理解促進、J-PARCが広く開かれた施設となるような活動状況はどうか。	資料1-2
将来に向けた高度化等	10. 将来的なニーズや国際動向を見据えた施設・設備の高度化や施設の更なる効率的利用方法等についての検討状況はどうか。	第2回作業部会

中間評価にあたっての主な論点について

第１回作業部会 資料2「中間評価にあたっての主な論点について」

②その他指摘事項

○ 競争領域と非競争領域の研究開発を柔軟に実施できる体制の整備も含めた「組織」対「組織」の本格的産学連携	資料1-1
○ 高度な解析サービスの導入等の学術・産業の利用者視点に立ったサービス提供	資料1-1
○ ミュオン施設の整備状況（Sライン・Hラインの整備推進）	第2回 作業部会
○ ハドロン施設の整備状況（学術コミュニティのニーズを踏まえた整備計画の推進）	
○ 核変換施設の整備状況（技術蓄積等の基礎研究、国際協力や計算科学の活用等のより合理的・効率的な進め方の検討状況）	
○ 登録施設利用促進機関の取組状況	資料1-1
○ 共用施設における評価指標の検討	資料1-1
○ 国際研究拠点となるための方策	資料1-2
○ 高度研究人材の育成や利用者の開拓、異分野研究との連携の促進	資料1-2
○ 費用対効果の高い広報の実施	資料1-2

（2）新たに取り上げるべき論点

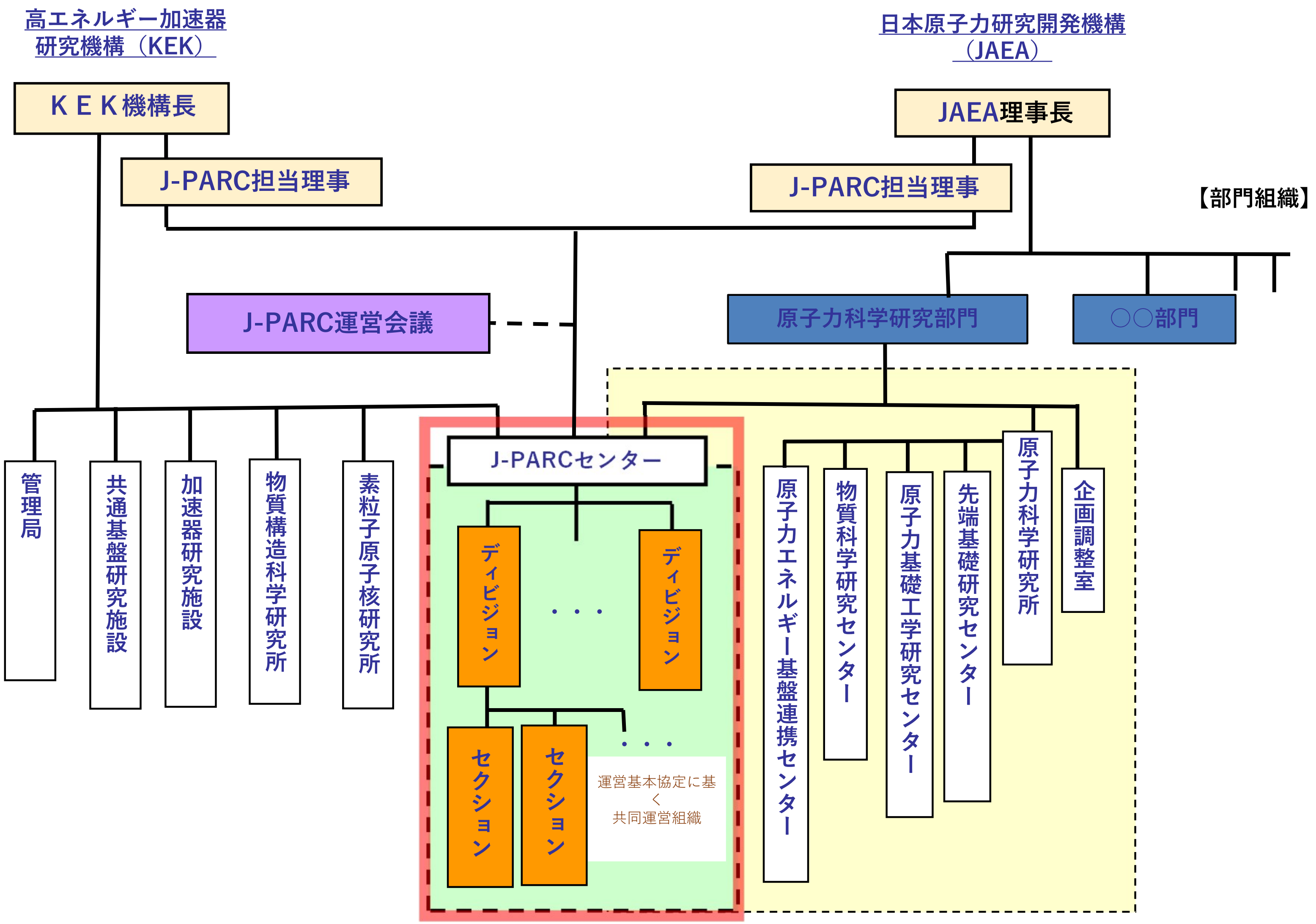
○ 既存施設の高度化	第2回 作業部会
○ 老朽化対策	資料1-2
○ 経済安全保障、戦略分野（半導体・GX・DX・CE等）の推進	資料1-2
○ 物価高・燃油高騰への対応	資料1-2

中間評価にあたっての主な論点について

評価項目		ID	資料の対応のページ
施設の整備・運用	2. 生命科学用実験装置の整備について、重要な研究開発課題やイノベーション創出を加速する仕組等の検討状況はどうか。	施設整備	12
施設の運営	3. 施設運営に「経営的視点」を取り入れ、経年劣化対策や更なる財源の多様化、施設の高度化に向けた重点投資等を一体的に検討した中長期的な経営計画を策定し、施設の経営基盤を強化しているか。	施設の運営	5,6,7,8,9,10,11,23,24
	4. J-PARCとしての一体的な組織運営やオープンアクセスの推進の検討状況はどうか。	オープンアクセス等	13,14,15
中性子・ミュオン利用の振興	5. 日本全体の中性子・ミュオン利用の振興に係る課題（成果創出、人材育成、産業利用、国際化など）について、大学、施設、企業等の組織横断的に議論する場を提供し、その中核として主導的役割を果たしているか。	主導的役割	16,17,18,19
	6. MLFにおける共通基盤技術等の一元管理、定型業務の外部委託、共用ビームタイム枠の導入など、利用者の利便性向上に資する取組状況はどうか。	利便性	22,23,24,25
	7. JRR-3、中・小型中性子源等の他施設との連携によるコミュニティ全体としての施設間の申請課題の連携、人材育成等の検討状況はどうか。	連携	16,17,19,20,21,25
	8. IR（論文分析を含めた研究力分析、ベンチマーク）による研究組織評価や、MLFの特長を適切に評価できる指標の検討を行い、課題審査等に活用しているか。	分析評価	26
その他指摘事項	○ 競争領域と非競争領域の研究開発を柔軟に実施できる体制の整備も含めた「組織」対「組織」の本格的産学連携	産学連携	17,29,30
	○ 高度な解析サービスの導入等の学術・産業の利用者視点に立ったサービス提供	高度解析	31,32,33
	○ 登録施設利用促進機関の取組状況	登録機関	34,35,36
	○ 共用施設における評価指標の検討	評価指標	27,28

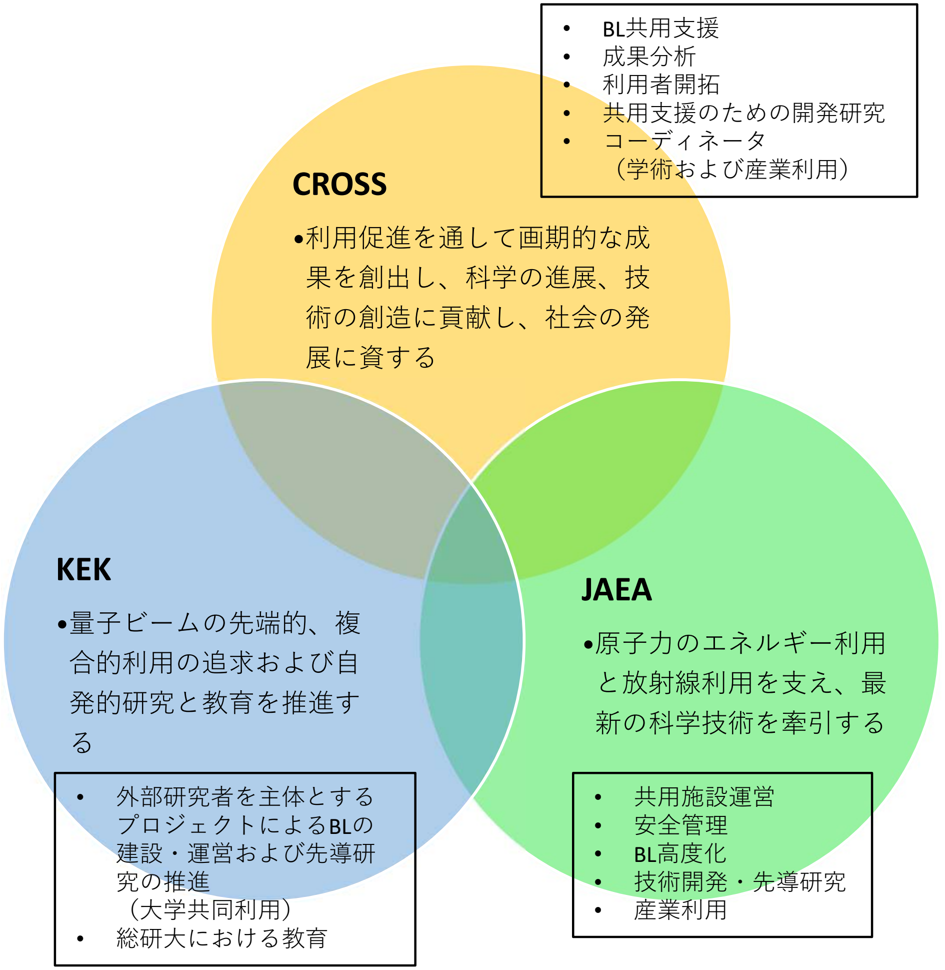
JAEA・KEKによるJ-PARCの一体的運営

- 協力協定の元に、両機関でJ-PARCセンターを設置し、施設を一体的に運営
- また将来計画に関しても組織横断的な検討を実施し、今後固めていく
- 運交金、補助金といった多様な財源の効率的な執行管理が必要

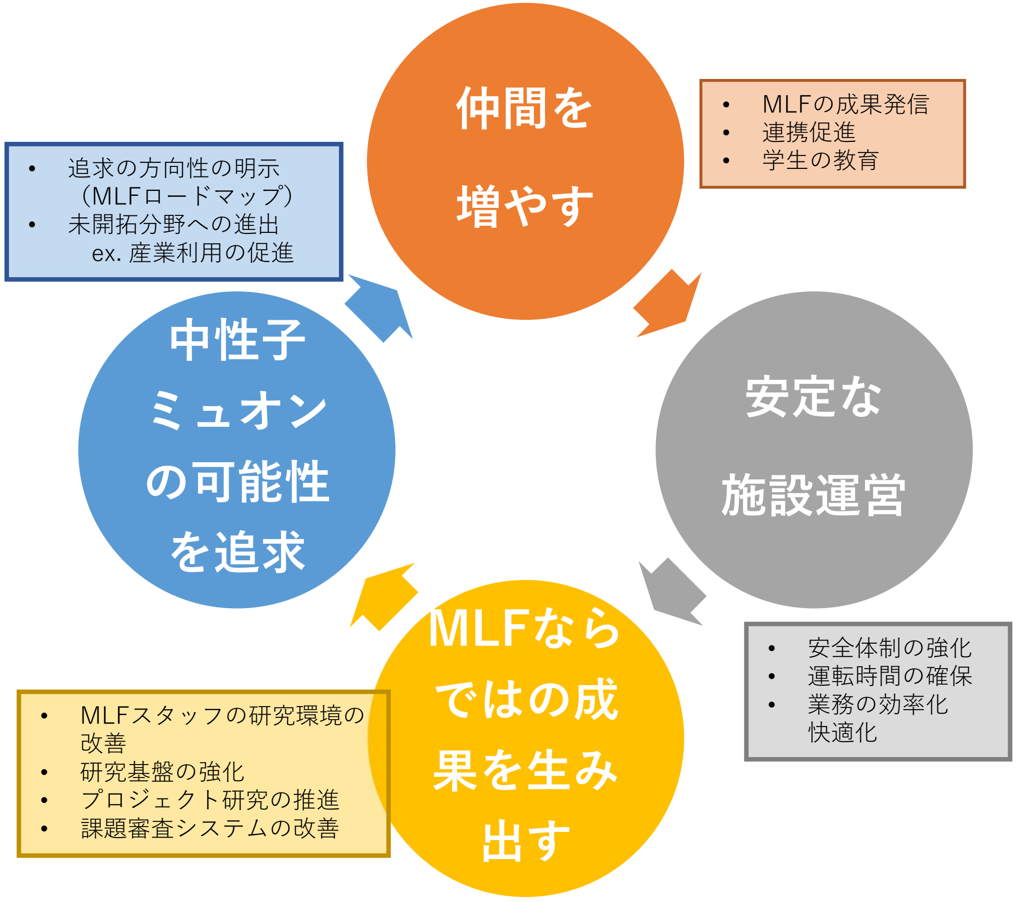


MLFでの一体的な組織運営(1)

一組織では実現できない
多様性を持った施設運営がMLFの強み



MLFの活動方針（2023年）



MLFでは、強みを活かすべく、MLF全体会議を1年に3－4回開催し、スタッフ一人一人が連帯性を意識して活動する基盤を構築している。またMLFの重要な意志決定は組織横断的なMLF会議で行っている。

MLFでの一体的な組織運営(2)

MLFでは、ユーザー実験に関わる共通業務をJAEA、KEK、CROSSが一体となってグループまたはタスクチームを形成して実施している。

試料環境技術G
- 低温・高温機器の整備と利用支援
- 高圧機器、マグネットの整備と利用支援

計算環境技術G
- 実験制御ソフトウェアの保守と開発
- 計算環境機器の維持・管理

放射線・一般安全G
- 放射線安全に関する業務
- 一般(ガス、化学、他)安全に関する業務

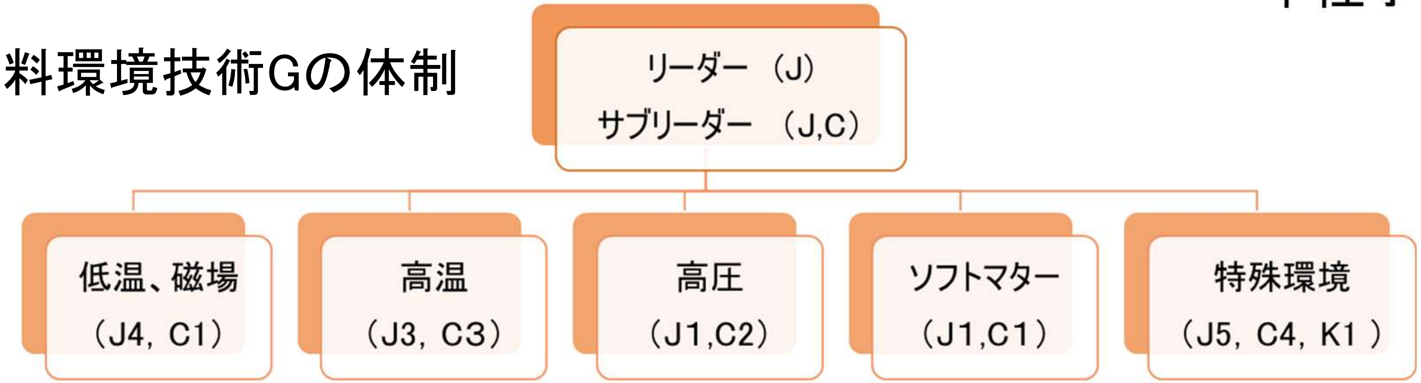
実験施設技術G
- 電気・機器作業
- 工事支援

課題安全審査
化学安全・機器安全・放射線安全
・ガス安全等々

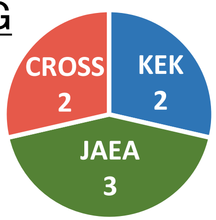
タスクフォース
広報・成果分析・課題審査タスク

アニュアルレポート
施設公開
中性子・ミュオンスクール

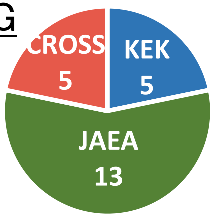
(例)試料環境技術Gの体制



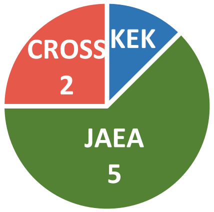
計算環境技術G



放射線・一般安全G



実験施設技術G

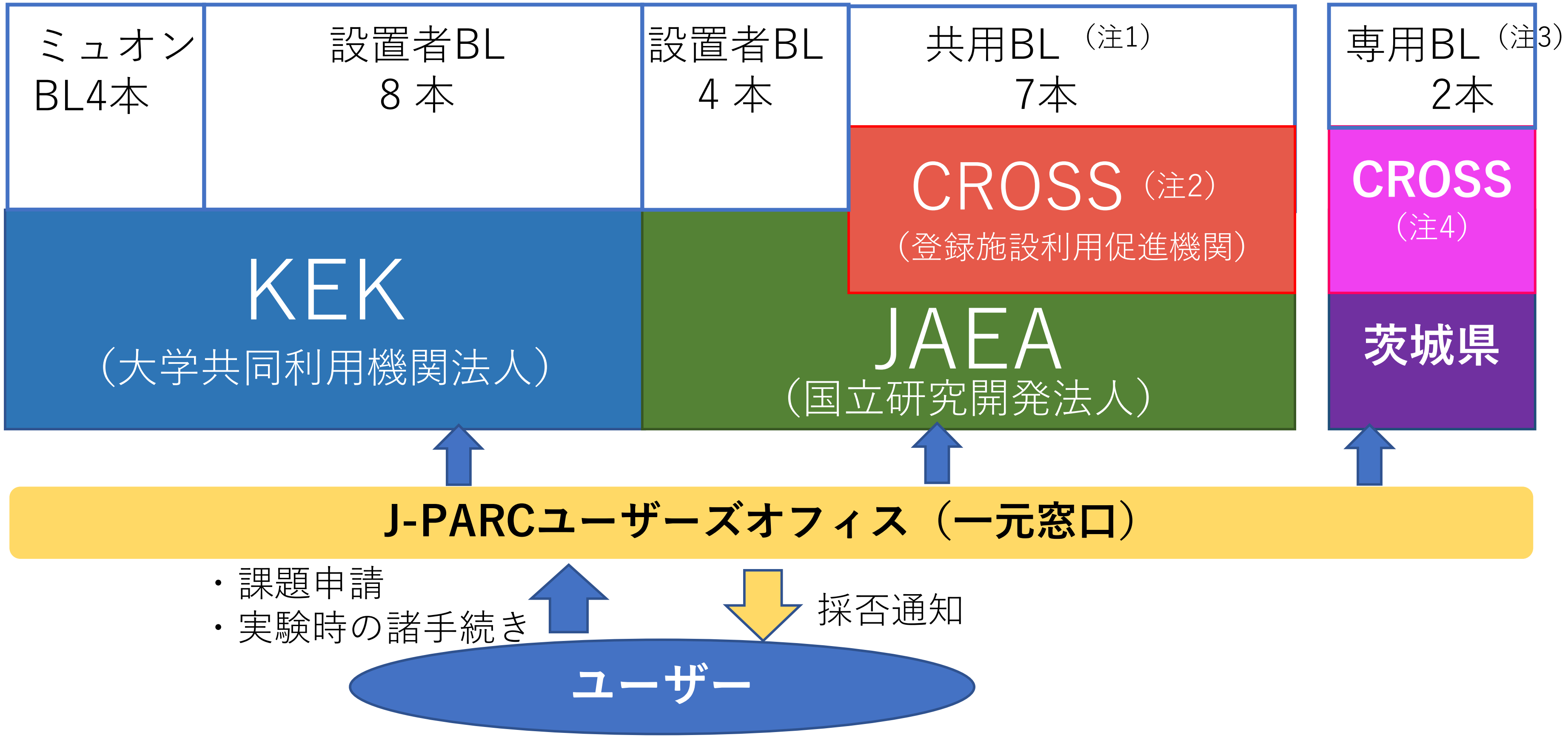


※全員が別途本務を持ち兼務として担っている

※請負業務員の人数は含めていない

MLFのビームラインの運営

ユーザーは一般課題に関して、J-PARCユーザーオフィスを一元窓口として課題申請や手続きを行う



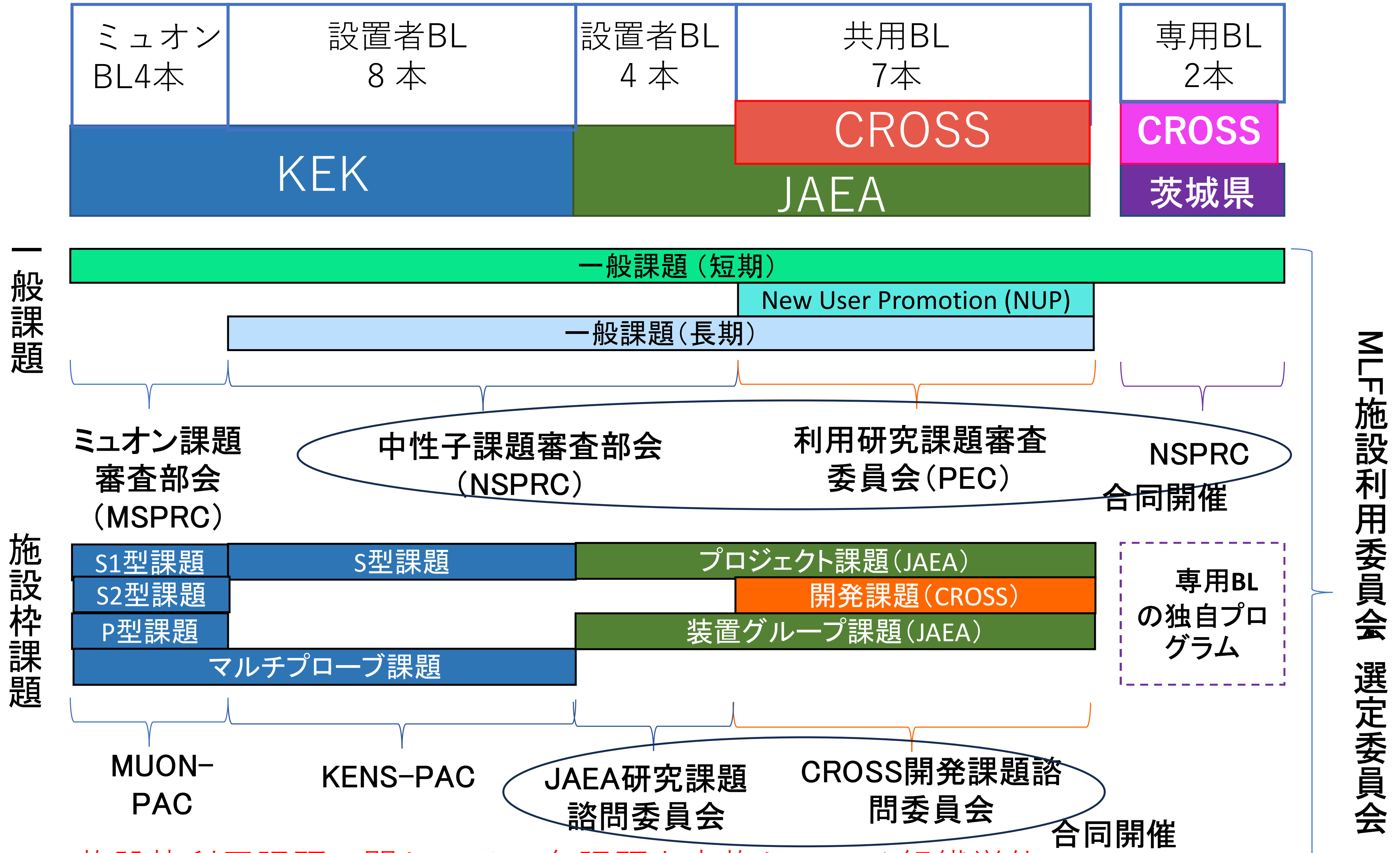
（注1）「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」を適用し、科学技術の広範な分野における多様な研究開発等に活用されるために、共用に供される中性子ビームライン（共用ＢＬ）を設置

（注2）一般財団法人総合科学研究機構：法律に従い、共用ＢＬの利用者選定及び利用者支援業務を実施

（注3）法律に定義される専用施設。20%の利用時間は、専用施設以外のユーザーの共同利用に使用

（注4）中性子産業利用推進センター

MLFの多様な利用制度の一体的審査

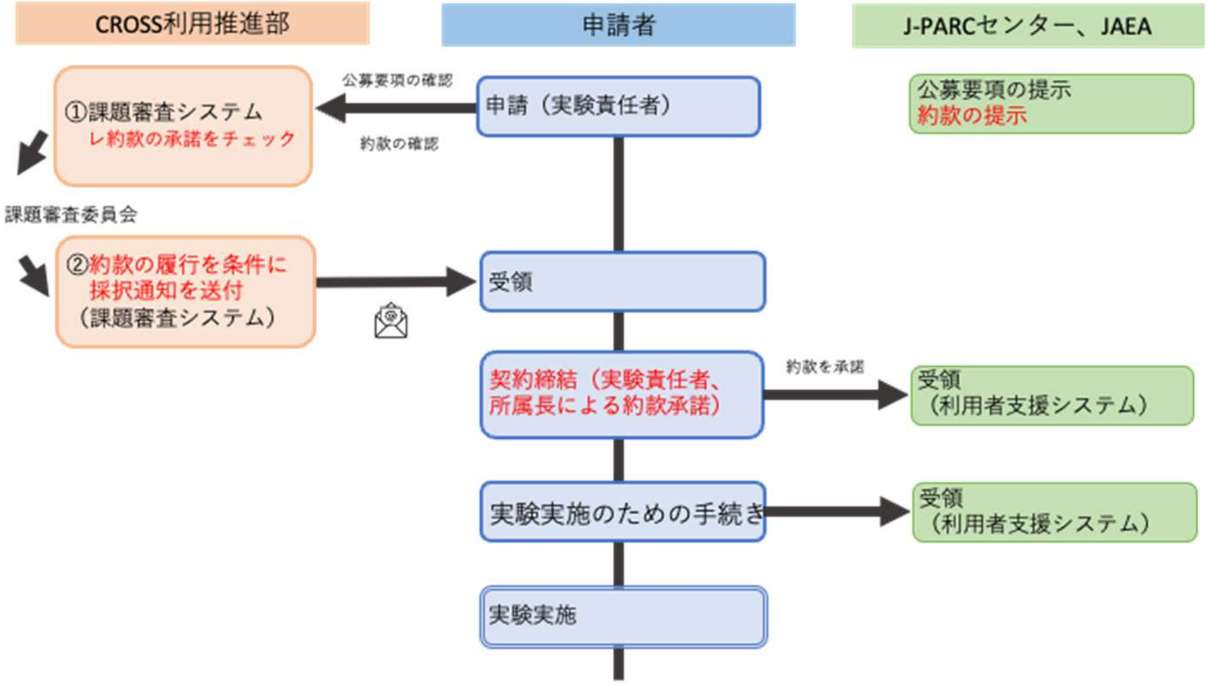


施設枠利用課題に関しては、各課題を実施している組織単位で外部有識者の審査または諮問を受けて実施している。

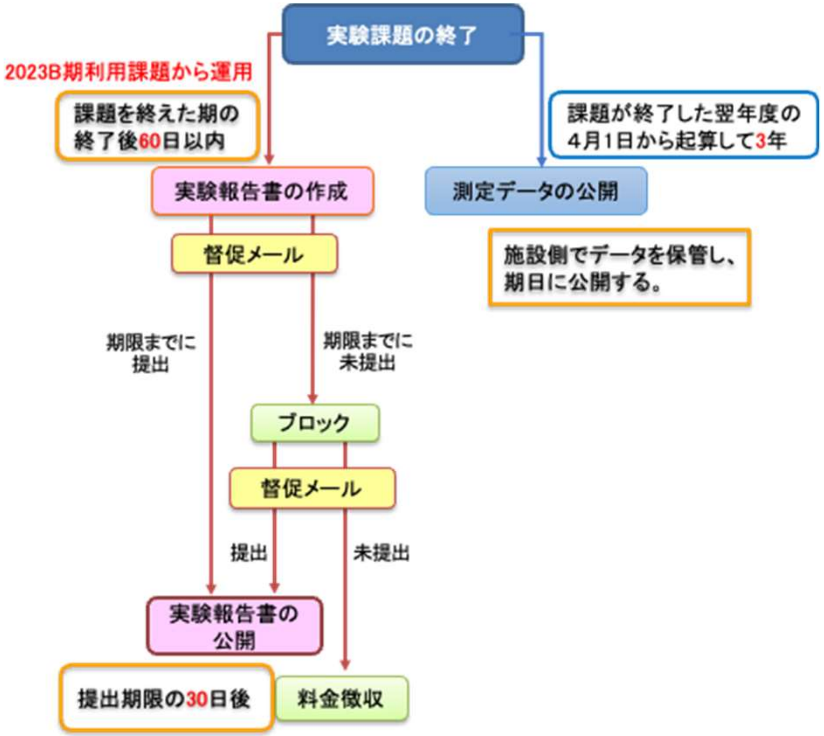
MLF利用に係る手続きの見直し

- 今年度、利用に係る手続きの見直しを実施
- 施設利用委員会／選定委員会での承認を経て、2024A期募集より適用

実験実施までのフロー



実験終了後のフロー



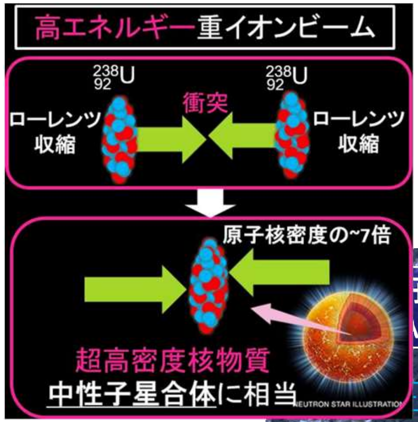
組織の枠を超えた将来計画の検討

- J-PARCでは年1回程度の内部ワークショップを開催し、施設の多様な将来計画を議論
- 2024年度には、将来のビジョンをテーマとしてJ-PARCシンポジウムを開催予定

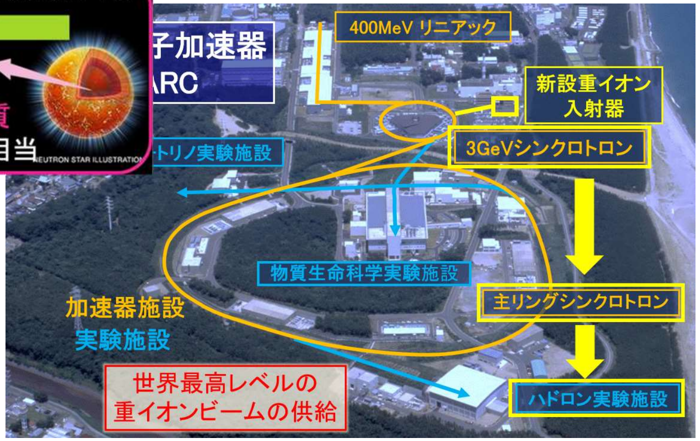
内部ワークショップの開催

・2023/3/31, 2023/4/10　将来について考えよう
・2022/6/17　1 MWワークショップ
・2020/7/13　1MW利用運転報告会
・2022/12/22　1 MWワークショップ
・2019/1/7　学術会議マスタープラン2020 に向けた検討会
・2018/4/23　J-PARC大型将来計画検討会

JAEA/KEKに、またがる将来計画も議論



重イオン加速計画
J-PARC-HI
J-PARC加速器を最大限活用した新たな原子核物理の展開



J-PARCシンポジウム2024の開催

目的・趣旨
- J-PARCの成果や将来を内外へアピール
- それにより魅力を感じるユーザーを増やす
- 分野を超えた交流、着想の場の提供
- 技術・施設サイドの発表の場

世界中から幅広い分野の関係者が集まり
J-PARCの将来ビジョンを議論

これまでの開催実績
第1回2008年、
第2回2014年
第3回2019年（10周年）

2019年の時の様子

MLFでの生命科学実験促進のための環境整備

- MLFでは中性子の強みを生かした生命科学実験を促進するための環境整備として、重水素化ラボや分析ラボの整備を進めている
- BINDS事業と連携し、実験支援を開始した

重水素化ラボの整備

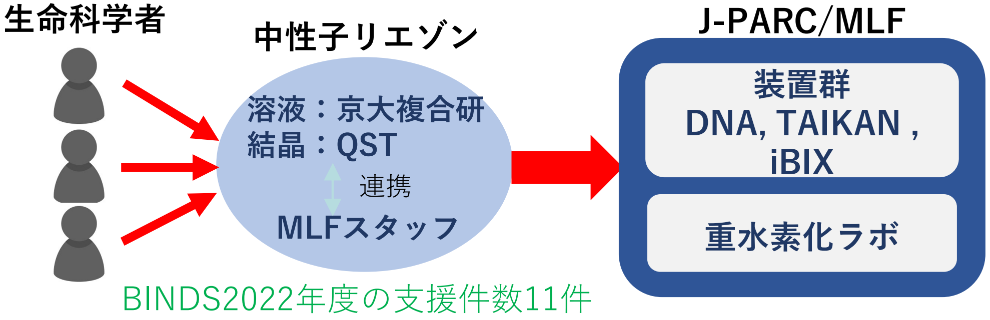
2023年度　P1施設として登録（遺伝子組み換え実験可能に）
現在、1名の研究員、1名の技術員により共同研究ベースでヘビーユーザーの実験支援
将来的には課題申請ベースでの活動も視野に（人員増強が必要）

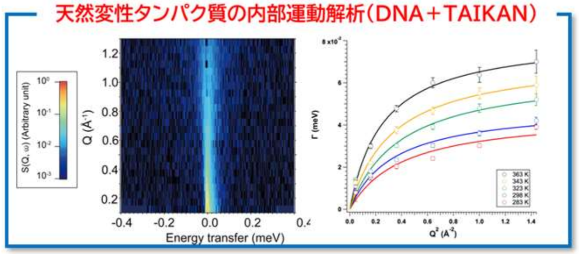
$^{1}H/^{2}H$ *q* NMR

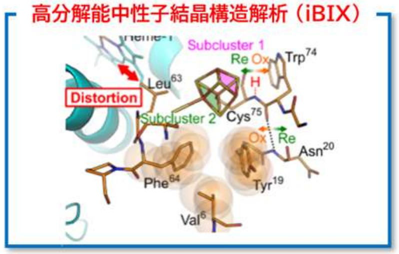
飛行時間型質量分析器
Q Tof MS-MS

重水素化度の分析機器

BINDS2（生命科学・創薬研究支援基盤事業）*に参加し、多くの生命科学者に向けた中性子散乱・回折技術及び、高度重水素化試料作製・データ解析の支援を開始







分析ラボの整備

XRD、SAXS、レオメーター、
表面分析、試料合成 等々

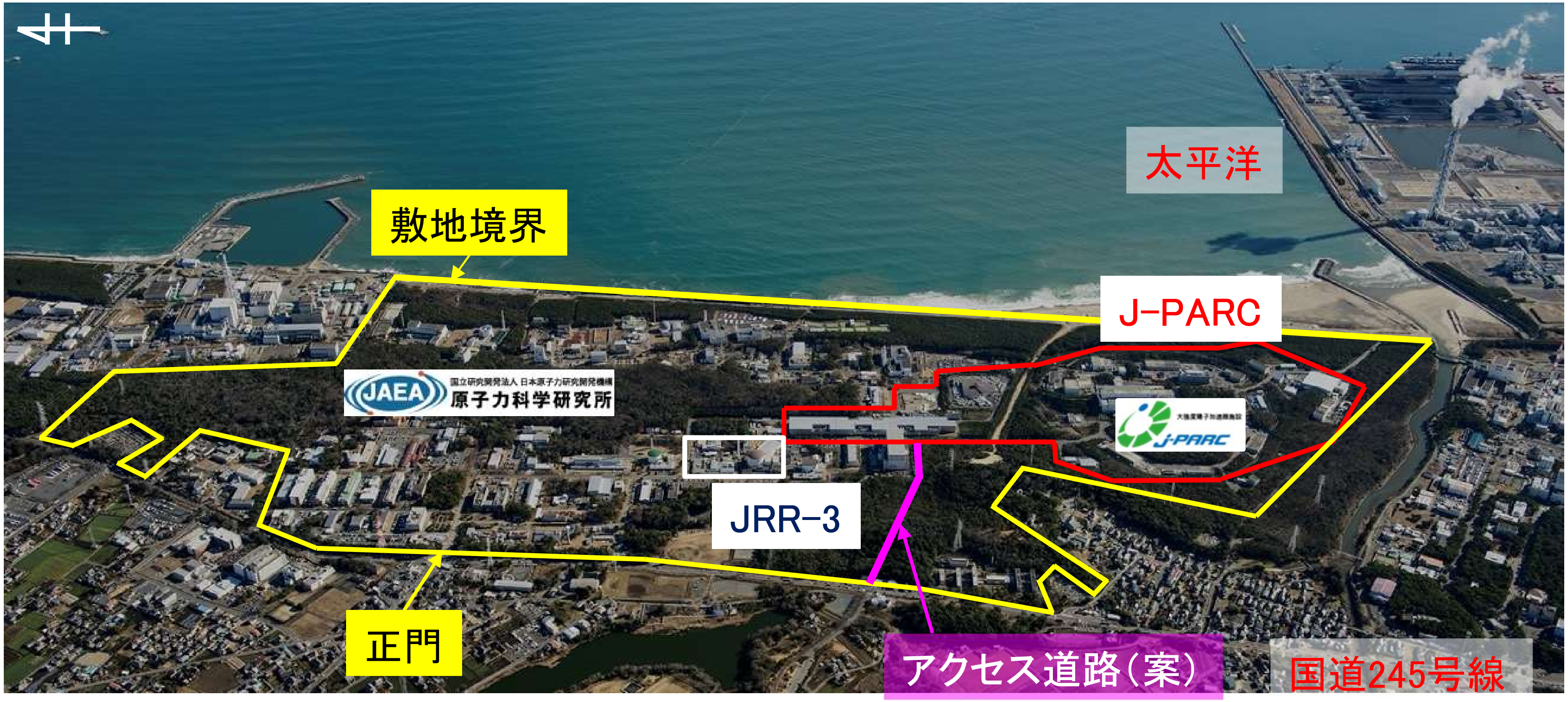
装置Grを通じてユーザーに開放（運用中）
2024年度には利用登録システムを整備する予定
（ラボ管理の事務職員1名）

重水素化ラボの指導者、BINDSの効率的運用を目指して客員研究員1名追加

BINDS (Basis for Supporting Innovative Drug Discovery and Life Science Research) 事業紹介より抜粋
「生命科学・創薬研究支援基盤事業」は、我が国の幅広い生命科学関連研究に立脚し、その中の優れた研究成果を創薬研究などの実用化研究開発に繋げることを目的とした事業です。 構造解析に係る大型機器では、クライオ電子顕微鏡、放射光施設、**中性子線構造解析施設**等を備え、（以下略）

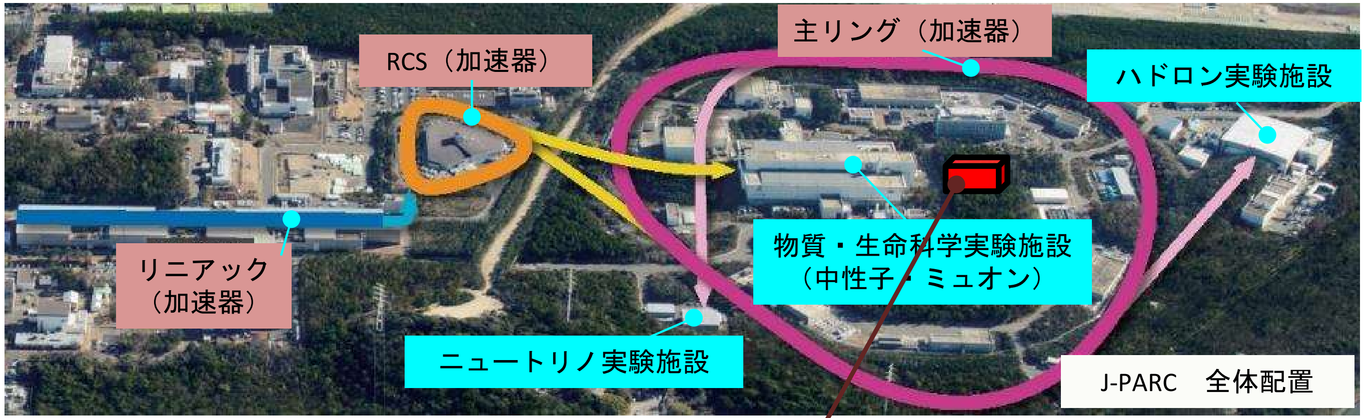
アクセス道路の整備について

- アクセス性向上の観点から原子力科学研究所（原科研）中央地区を通過することなく直接 J-PARCへ入退域できるアクセス道路が要望されている
- 東海村からも周辺地域へのアクセス性向上と渋滞緩和の点から支持いただき、村との合同事業として整備する計画
- 令和4年度に詳細設計を実施し、かかる許認可手続きを順次開始しているところ
- 令和6年度よりモニタリングポストの移設を開始予定

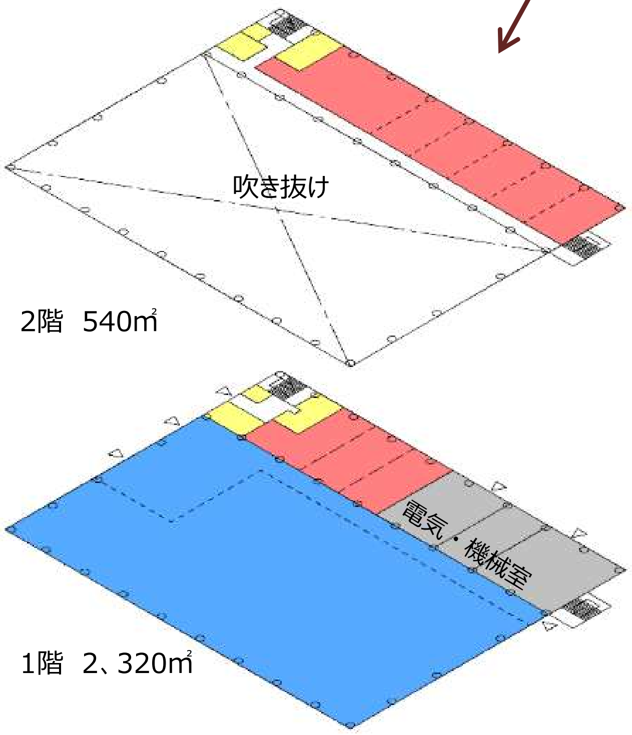


共同研究拠点・実験機器開発棟の整備

■ J-PARCを利用する全ての実験グループの実験機器や試料の開発・準備の場であり、かつ産学・地域との連携拠点として、共同研究拠点・実験機器開発棟を今年度から整備



平面プラン



オープンスペース
- ビーム実験に至るまでの開発・整備・試験等を提供する場であり、若き研究者の研修空間

クローズドスペース
- 様々なユーザーの機器施策・試料準備区画

共用スペース

ユーザー利便性向上の取組み

■ 年２回のJ-PARC利用者協議会において、ユーザーのニーズを把握しつつ、可能なものから順次取組みを実施

●既に実施した取組み

1．キッチンカーによるランチの販売
（レストハウス：令和3年11月、東海ドミトリー：令和4年2月）

2．MLF実験ユーザー向けのJ-PARC利用者支援システムにおいて、統一ログインとなるサイト「J-PARCポータル」を開始（令和4年3月）

3．会議用品（オンライン用スピーカー、マイク）の貸出を開始（令和4年6月）

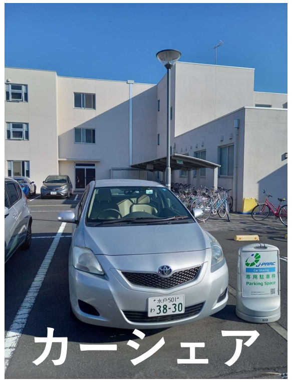
4．J-PARCまでの移動手段についてR4年7月にユーザー向けアンケートを実施した。

5．東海ドミトリーで宿泊者がコロナ感染症の疑いがあった場合の対応フローの作成及び実際の対応（令和4年9月）

6．共用車（UOで管理している車両）の無償での貸出しを開始（令和5年5月）

7．カーシェアリングサービスの実施（令和5年6月）

8．ジャンボタクシーの試行運行（令和5年11月）



●検討・準備を進めている取組み

1. J-PARC各種カードの統合について
2. 茨城交通バスの増便及び時刻の変更について

中性子利用プラットフォーム「J-JOIN」

コーディネーター
両施設の特徴に合わせ、基礎研究から産業利用まで幅広く対応

J-JOIN（**J-Joint Office For Innovation**）

JAEA　KEK　CROSS　茨城県　東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO　QST

中性子の潜在的ユーザー掘り起こしのためには放射光分野への更なる拡大が重要

今後の検討課題

- 放射光と連携した利用相談窓口
  （コーディネーターリソースの糾合など）
- 放射光と共同のアウトリーチ活動、情報発信など

目標

1. 産学官の異業種・異分野の人材が集い、新しい連携を創出する
2. J-PARCやJRR-3の学術・産業利用に関する情報を集約し提供する
3. 中性子やミュオンをとりまく支援組織をつなぐ（コーディネーターリソースの糾合）

機能

1. 中性子・ミュオン利用ポータルサイトの運営
2. 中性子・ミュオンの利用相談窓口の一元化
3. 中性子産業利用報告会の企画・実施

- 2021年5月　中性子・ミュオン利用ポータルサイトを運用開始
- 2021年8月　JRR-3 の関係機関が参加し、J-JOINとしてスタート

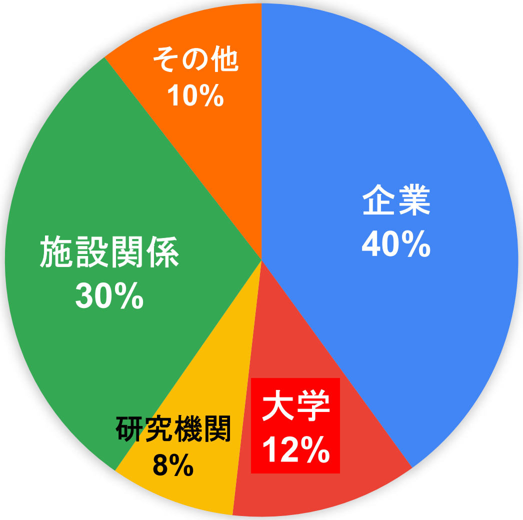
コーディネーターによる利用相談件数

年度	ポータルサイト経由	それ以外	合計
2022	10	74	84
2023（～11月）	6	81	87

中性子産業利用報告会における学術／産業の交流

2023年度　中性子産業利用報告会

【主　催】　J-PARCセンター、JRR-3、CROSS中性子科学センター、茨城県、中性子産業利用推進協議会
【共催】　J-PARC MLF 利用者懇談会
【日　時】　7/13～14
【会場】　秋葉原コンベンションホール＋Zoom Webiner
【参加者】　339名（現地：225名、Web：114名）



J-JOINが実質的な実施主体

小型中性子源をJ-JOINに取り込めないか検討開始

7月13日(木) 13:00 ～ 17:30
開会挨拶　小林隆　J-PARCセンター長
文部科学省挨拶　千原由幸　研究開発局長

セッション1：産業利用の現状と施設報告　講演5件
セッション2：産学連携活動　講演2件
<特別講演Ⅰ>　**機械学習・ロボット・研究者が協働するデジタル大型共用施設　一杉太郎**（東京大学）
セッション3：宇宙科学（りゅうぐう試料の分析、半導体ソフトエラー）　講演3件
意見交換会　17:45～18:55

7月14日(金)　9:35 ～ 17:15
<特別講演Ⅱ>　これからの中性子産業利用…
小泉智（茨城大学）
セッション4：高分子・生体材料　講演3件

ポスターセッション・利用相談会　ポスター70枚
セッション5：カーボンニュートラル　講演3件
セッション6：金属材料　講演2件
セッション7：「小型中性子源の取り組みと大型施設との協奏」　パネルディスカッション
閉会挨拶　脇本秀一（J-PARCセンター　副センター長）

2022年度にはミュオンのセッションも設けられるなど、
ミュオンBLを用いた成果やBL情報もここで発表されている

学術界への情報発信

量子ビームサイエンスフェスタ・MLFシンポジウム

2022年度量子ビームサイエンスフェスタ
第14回MLFシンポジウム
2023年3月13日～15日　つくばエポカル　ハイブリッド開催
参加者　約400名

＜基調講演＞
福島　孝典（東工大）「高次構造を発現するソフトマテリアルのサイエンス」
中村　智樹（東北大）「はやぶさ２サンプル分析から判明したC型小惑星リュウグウの形成・進化・衝突破壊のプロセス」

＜ポスターセッション＞　約230件
＜口頭発表（パラレルセッション）＞
A-1　電池　B-1　生物　C-1　薄膜・表面界面　各3件講演
A-2　材料　B-2　食品科学　C-2　磁性・強相関　各3件講演

MLFシンポジウム
　オンライン　約290名参加
開会のあいさつ　小杉　信博
施設報告
　MLF全体概要　大友　季哉
　中性子源　羽賀　勝洋
　中性子ビームライン　川北　至信
　ミュオン実験施設　河村　成肇
施設トピック１
　中性子ターゲット容器寿命予測　直江　崇
　シンチレータ中性子検出器の大面積化　中村龍也
　H-line　山崎　高幸
MLF利用者懇談会　総会　ユーザーからの要望等
施設トピック２　将来計画
　趣旨説明　大友　季哉
　MLF2030-neutron　中村　充孝
　MLF2030-muon　幸田　章宏
　MLF-TS2　原田　正英
　学術会議学術構想（物構研）　小杉　信博
　学術会議学術構想（中性子科学会）　加倉井　和久
　学術会議学術構想（中間子科学会）　久保　謙哉
　ディスカッション　モデレーター　柴山　充弘
閉会の挨拶　脇本　秀一

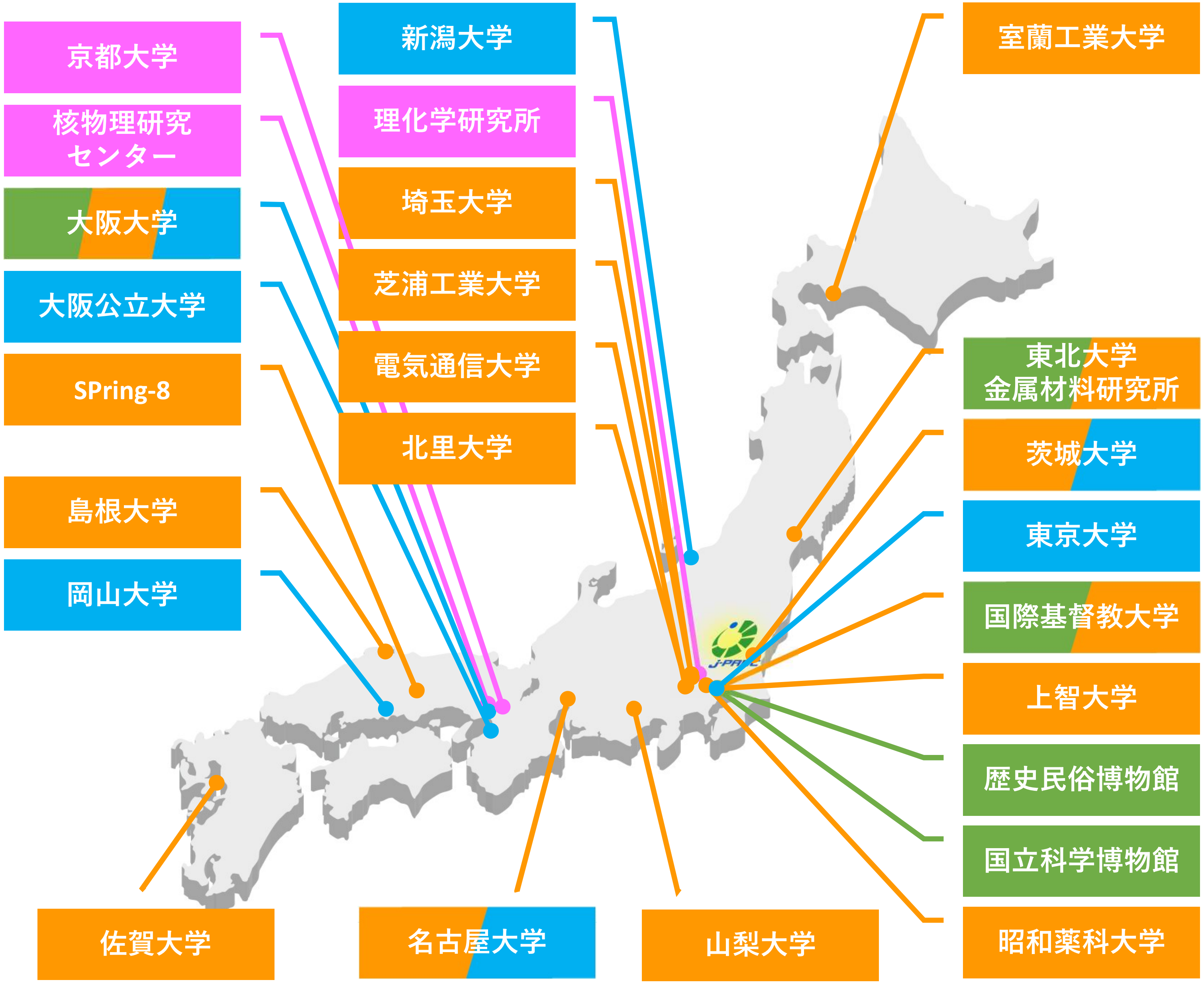
MLFの各施設枠課題はポスター掲示によりユーザーと情報共有を図っている

2021年度　オンライン開催　522名参加
2020年度　オンライン開催　614名参加
2019年度　開催中止
2018年度　つくばエポカル（つくば）　約580名参加

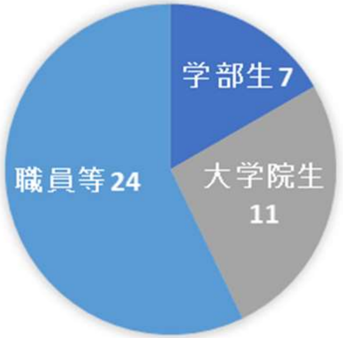
2023年度は2024年3月5－7日
水戸市民会館にて開催予定

ミュオンの大学等との連携

ID：主導的役割
ID：連携



µSR輪講参加者



学生を中心としたミュオンスピン回転緩和 (µSR) 法の基礎的な教科書 (英語) の輪講 (全9回) を開催. KEK発でµSRの基礎を理解する若い人材を育成.
各所属の壁を超えた、共同利用機関KEKが橋渡しになるイベント.

異分野研究との連携の促進

第7回　文理融合シンポジウム「量子ビームで歴史を探る」の開催
-加速器が紡ぐ文理融合の地平-

文系理系研究者からの講演：15件
参加者　100名超

これからの文理融合研究について議論

- 「試料」ではない「資料」の意味がだんだんと理解されつつある(シンポジウムの成果).
- さらに取り扱いに注意が必要な資料のための測定環境、保管環境の整備が必要.
- 専用ビームタイム。資料の選定をどうするか. 専門の部会？(⇨PACで議論中)
- ビーム、測定のための技術開発・研究はどんどんやってほしい. 期待している.

一般向け講演会　11/3文化の日　150名のオンライン参加者

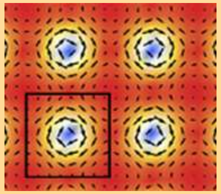
写真提供：
大阪大学
髙橋京子

- 「非破壊分析とは？」小杉信博 所長（KEK）
- 「医療文化財の最前線：「緒方洪庵の薬箱」が語る世界」　髙橋京子 招へい教授（大阪大学）
- 「ミュオン非破壊分析で明らかになった小惑星リュウグウの成分」　寺田健太郎 教授（大阪大学）

JRR-3との連携の成果

JRR-3で中性子装置を展開するJAEA物質科学研究センター、東大物性研、東北大金研との間で兼務や外部資金に基づく共同研究を実施

超高密度な磁気渦を示すシンプルな2元合金物質を発見



R. Takagi *et al*., Nat. Commun (2022)

※2022.3.30プレスリリース（東京大学、RIKEN、JAEA、CROSS）

BL15 TAIKAN

テクスチャの観測

$EuAl_4$における多段の磁気相転移を……

- **J-PARCの装置で全体像**を
- **JRR-3の装置でそのスピンの並び方**を

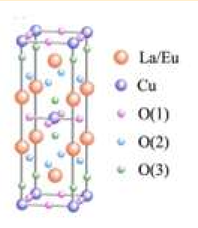
調べて、解明し、新たなSkermion物質であることを確認。

磁気Bragg部分の精密解析

特異な構造を持つ銅酸化物高温超伝導体の超伝導と酸素元素位置の関係を解明

M. Fujita *et al*., J. Phys. Soc. Jpn (2022)

ドープなしで超伝導を示す
T'構造の2-1-4型銅酸化物超伝導体



BL08 S-HRPD

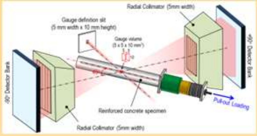
超伝導機構の由来を探るべく、
J-PARCとJRR-3の粉末回折計を使用
“酸素処理の違いによる結晶構造の変化”を解明。

HERMES

中性子ビーム技術による鉄筋コンクリートの非破壊評価＊

日本コンクリート工学会（JCI）年次論文集
Journal of Advanced Concrete Technology

BL19 匠



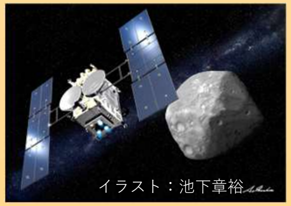
震災被害等で生じるコンクリートのひび割れにエポキシ樹脂を注入して耐力を回復する**“樹脂注入工法”が、高層ビルや橋梁に用いられる高強度コンクリートに有効か。**

中性子回折で樹脂注入によって応力が低減することを実証、補修の効果を確認できた

応力測定装置RESA

＊「共研フォーラム」の検討会による
ゼネコン5社、東京理科大学、原子力機構がメンバー

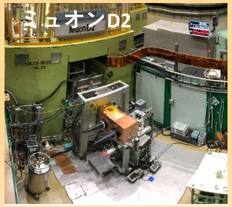
小惑星リュウグウの試料分析



JAXA
はやぶさ２初期分析チーム/「石の物質分析チーム」

炭素質小惑星リュウグウの形成と進化
ーリターンサンプルから得た証拠ー

Science (2022)



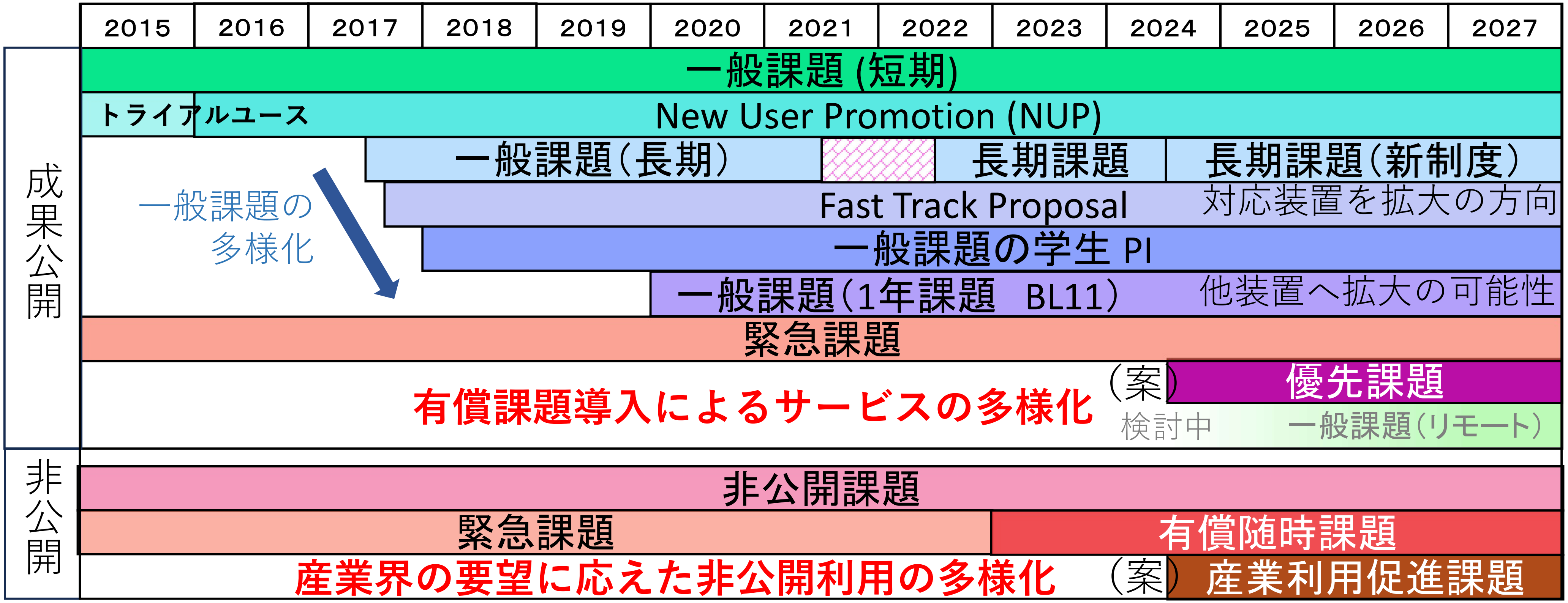
J-PARC MLFのミュオンで炭素等の分析を
JRR-3において水素等の分析を中心に実施

太陽系全体の元素組成を明らかにし、地球の生命の起源に迫る

JRR-3での実験結果も解析中

施設の更なる効率的利用方法:プログラムの多様化

- 一般課題の中に多様なユーザープログラムを導入
- 今後、有償課題導入により多様なサービスの展開を図っていく計画



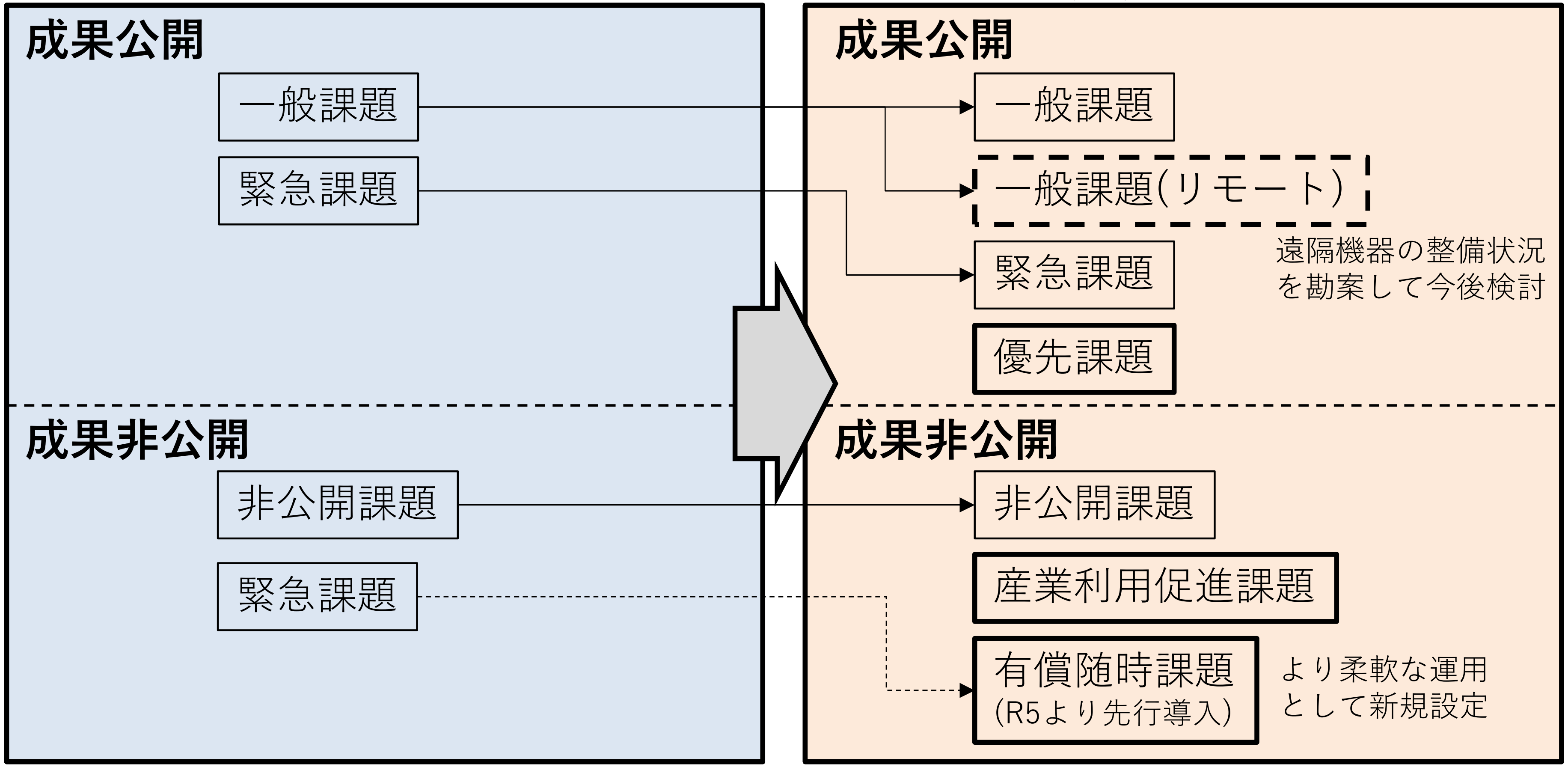
- 産業利用に関しては、柔軟な利用等の要望に答えているところであるが
  - 競争率緩和のための利用運転時間の増加
  - 産業利用を支援する人材の育成

  等の要望がある(産業利用推進協議会要望書)

ユーザーの利便性向上にむけた利用体系の見直し

- 共用開始から、成果公開利用は無償、成果非公開利用は有償で運用してきたが、産業界から柔軟な利用ができるような制度の導入の要望が寄せられている
- 利用ニーズに応える新たな利用体系を令和６年度の導入を目指し検討中。
- これにより更なる利用の裾野拡大を図るとともに、自己財源化をすすめ、利用料収入の拡大と、その利用支援の向上への充当を図る

R5年度まで　　　　R6年度から(案)



*太枠は新規に設定した利用形態

利用体系の見直しについて

■ 有償利用については、積算根拠を考慮しつつ、段階的な料金設定を導入し、多様なニーズに対応

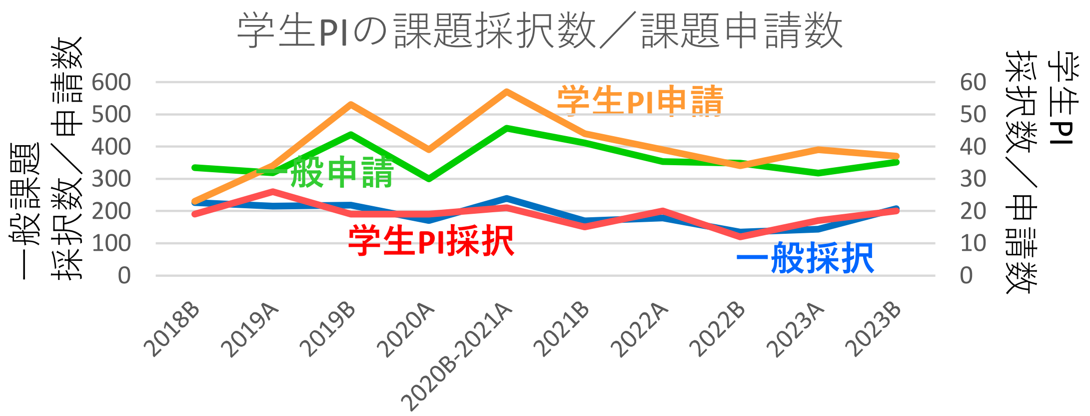
青太字：新規に設定を予定している利用形態

成果公開	一般課題	無償	◆ 学問上の価値、産業利用の価値、社会的意義、技術的実行の可能性、実験組織の能力、J-PARCの必要性、実施の安全性などの観点から総合的かつ専門的に審査を行い実施する。	公募（年2回）
成果公開	緊急課題	無償	◆ 学術的に緊急性の高い課題について、MLFディビジョン長・CROSSセンター長の判断のもと緊急的に実施する。	随時
成果公開	**一般課題（リモート）**	有償	◆ 一般課題のうち、課題申請者が来所せずにリモートで実験を行う。（遠隔機器等の整備状況を勘案しつつ、今後検討。）	公募（年2回）
成果公開	**優先課題**	有償	◆ 国プロなどの大型研究資金に審査を経て採択された課題で、安全性、実施の技術的可能性を確認の上実施する。	公募（年2回）
成果非公開	非公開課題	有償	◆ 成果を非公開とする課題。安全性、実施の技術的可能性を確認の上実施する。	公募（年2回）
成果非公開	**産業利用促進課題**	有償	◆ CROSSや中性子産業利用促進協議会、茨城県等が産業利用の裾野拡大を目的として主催・支援する勉強会やコンソーシアム等に対して、一部減額した料金による成果非公開利用を可能とする。	公募（年2回）
成果非公開	**有償随時課題** ＊R5年度運用開始予定	有償	◆ 産業界ユーザーを対象とし、産業利用の観点で緊急性、今後の産業利用の発展の観点から簡便かつ早期に実施することが適切である課題。J-JOINを窓口とする。	随時

高度研究人材の育成や利用者の開拓

一般課題（短期）に学生PIを導入

- 一般課題申請の1割程度が学生PI
- 採択率はほぼ同じ
- スコアの優遇はしないが、分科会によっては同点の際に学生PIを優先するような取り扱いをしている
- 学生が主体的に実験に関わる機会



一般課題（長期）の導入により中性子利用の高度化と成果創出を促進

- 複数の中性子BLで3年間のビームタイムを確保可能な長期課題を導入し（2017年）、ユーザーが中心になって、中性子利用の高度化と成果創出を促進
- 大型プロジェクトの実施や企業との共同研究の実施にも活用

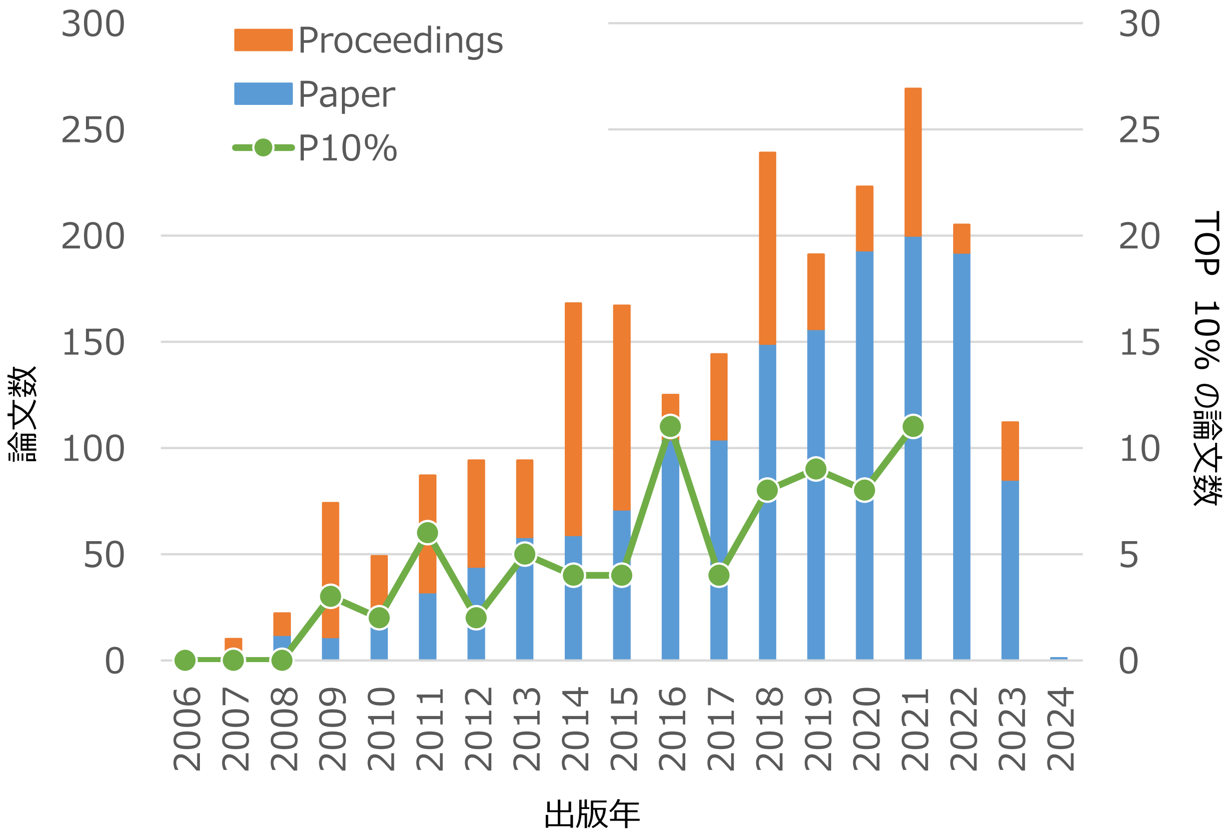
従来の長期課題
- ◆ 測定技術高度化（測定技術・解析技術の高度化を含む）を伴う課題
- ◆ 新物質合成・製品開発のための課題
- ◆ 学位取得
- ◆ パワーユーザー育成（人材育成）
- ◆ 資金の裏付けがある長期プロジェクト
- ◆ 長期間にわたり一定間隔での測定が必要な課題

2024年度より長期課題の目的をより明確化

「測定技術高度化や人材育成」「予算的裏付けのある長期的研究プロジェクト」にターゲットを絞る。
サイエンス・メリットに加え、長期的なビームタイムの確保の必要性と施設側のメリット（装置をより深く知った若手研究者の育成など）を両立した課題を実施していく。一般課題のBTと施設枠課題のBTを併せた運用も可能にする。

ID：分析評価

成果指標：　論文生産に関する分析



わずかに出版準備期間が短縮される傾向が見える

日本の論文生産に対するMLFの関与度(%)

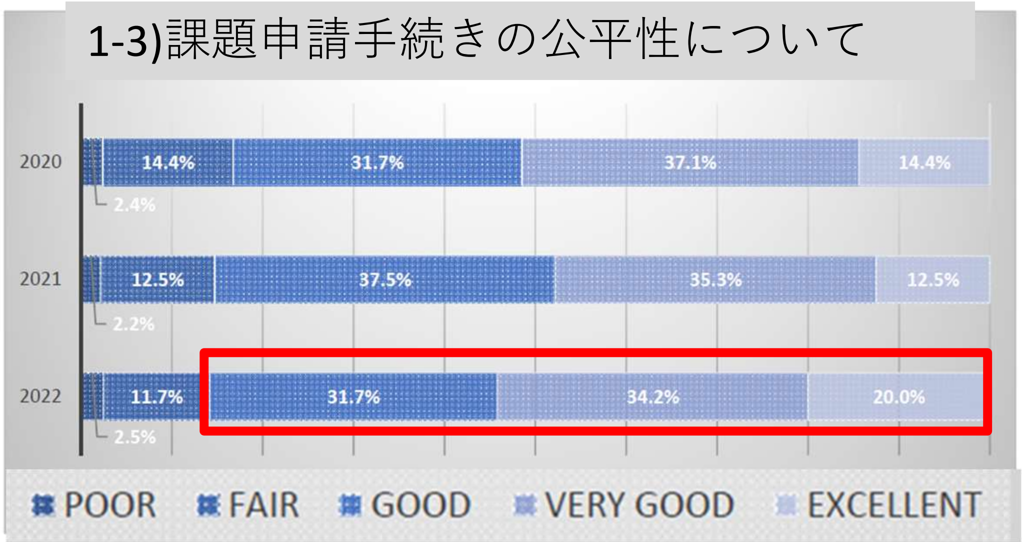
	2012 - 2016	2017 - 2021
Physics	0.44 %	0.82 %
Chemistry	0.18	0.48
Materials Science	0.26	0.51
MLF主要6分野	0.22	0.42

関与度はあらゆる研究分野で明らかに上昇の傾向

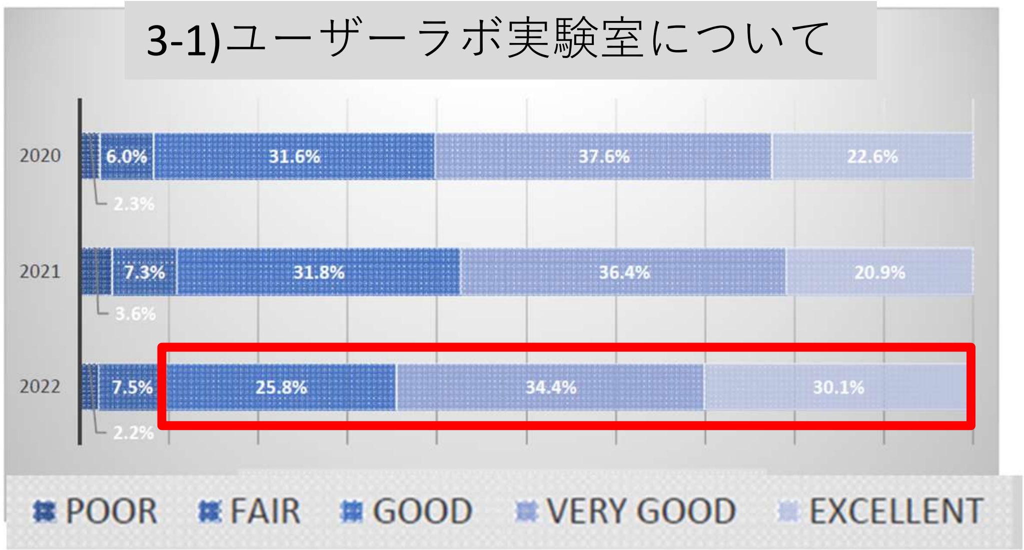
- 論文数は増加傾向
  - 論文化率　～ 50%
  - 課題実施後から論文化まで三年程度
- TOP10%論文数も増加傾向
- 日本の論文生産に対する、MLFの関与度が増加
- MLFの論文の量と質が向上

成果指標：　ユーザーの満足度（1）

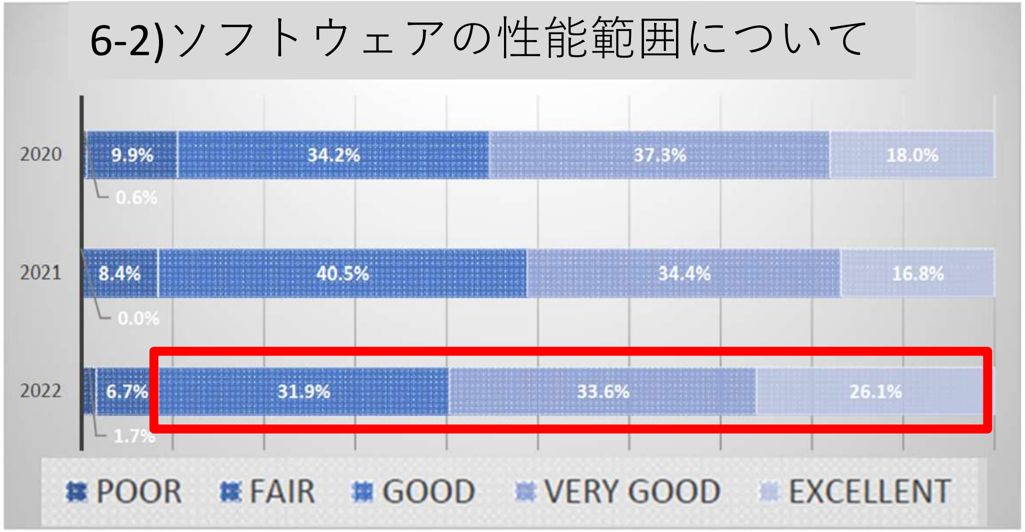
毎年度MLF利用者懇談会と共同でアンケートを実施し、MLFシンポで説明している。



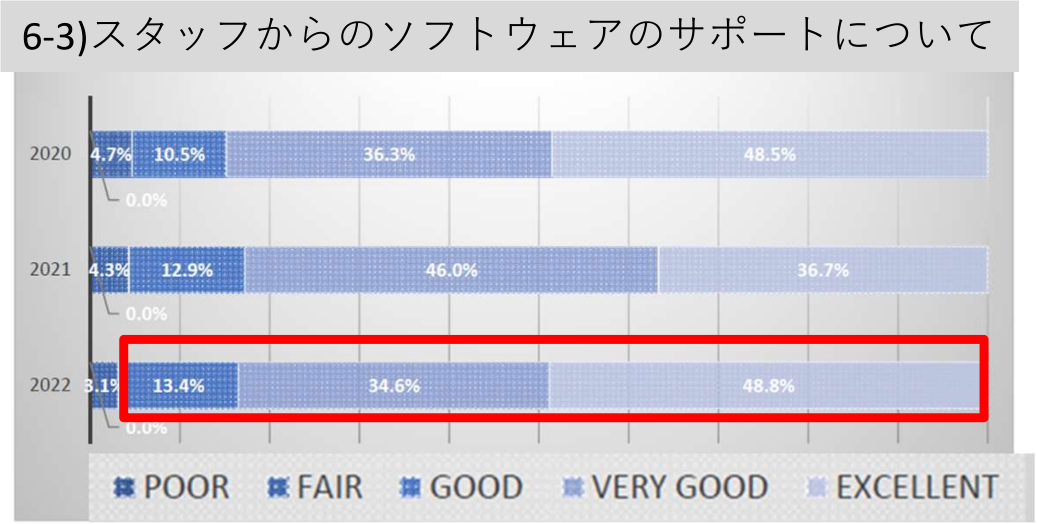
85%以上のユーザーは課題審査が公平と感じている



90%のユーザーはユーザーラボを評価している



90%以上のユーザーはソフトウェアの性能を評価

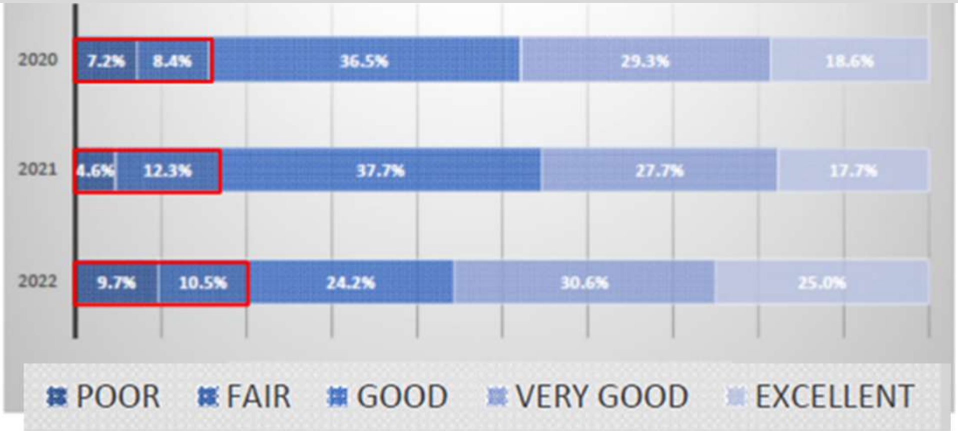


95%以上のユーザーはソフトウェアに関するスタッフのサポートを評価している。

注：　アンケート項目の前の数字1-3)等は、項目番号を示す。参考資料（1）を参照のこと

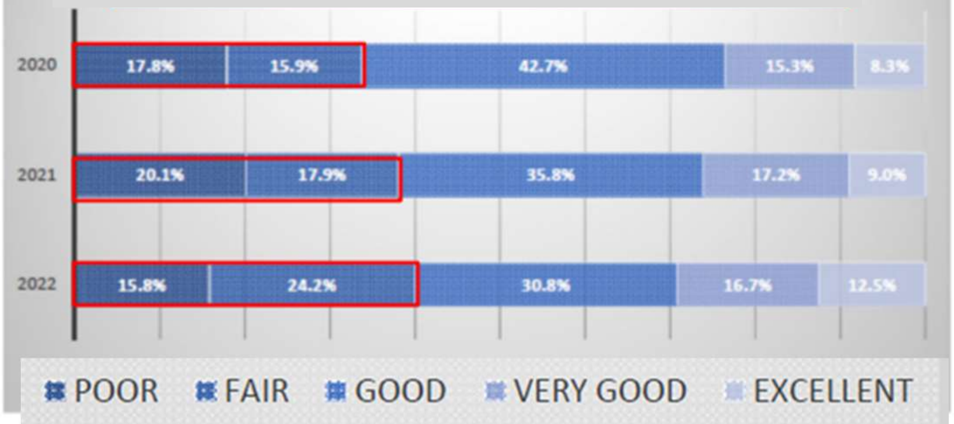
成果指標：　ユーザーの満足度（2）

3-3)ビジター向けのコンピュータ／ネットワークアクセスについて



3-4)ユーザー控室について

3－5)休憩室／軽食コーナーについて



6-4)ソフトウェアのリモートアクセスについて

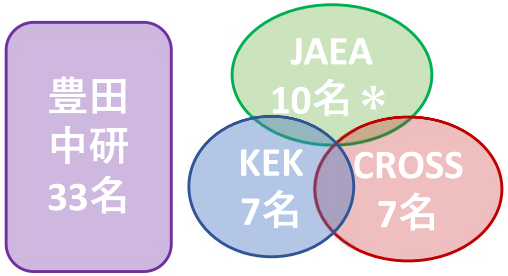
ネットワークアクセス、ユーザー控室、休憩室／軽食コーナー、リモートアクセスに関してPoorとFairの回答が多く存在

産業界との組織対組織共同研究の実施

－豊田中研との共同研究による人材の交流と育成－

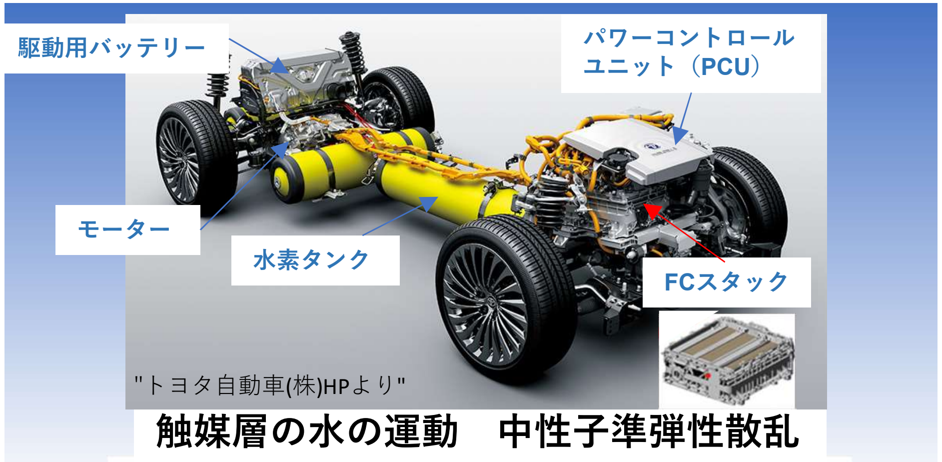
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
共同研究テーマ	第一期「電池およびパワーコントロールユニットに関する中性子応用特性評価技術に関する研究」			第二期「燃料電池およびリチウムイオン電池に関する中性子応用特性評価技術に関する研究」		
豊田中研	J-PARCへ社員3名の常駐派遣			J-PARCへ1名の常駐派遣		
J-PARC	特定課題推進員 特定課題推進員			特定課題推進員		

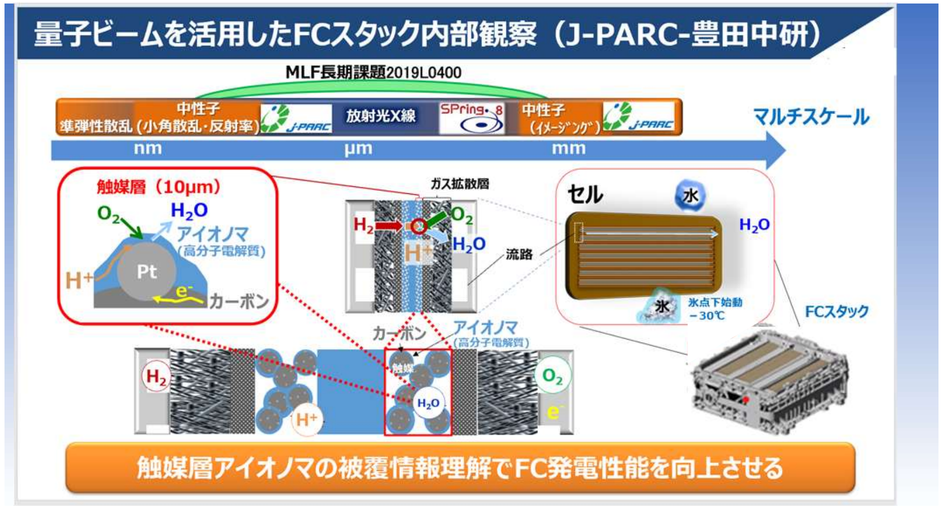
第二期共同研究体制（2023年度）



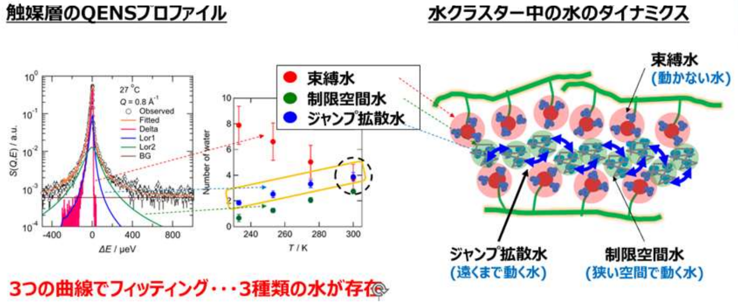
＊特定課題推進員1名の雇入れとJRR-3の2名のスタッフを含む

人材交流（若手の就職など）：豊田中研からJ-PARC（KEK）へ1名移籍／J-PARC（JAEA）から豊田中研へ1名就職

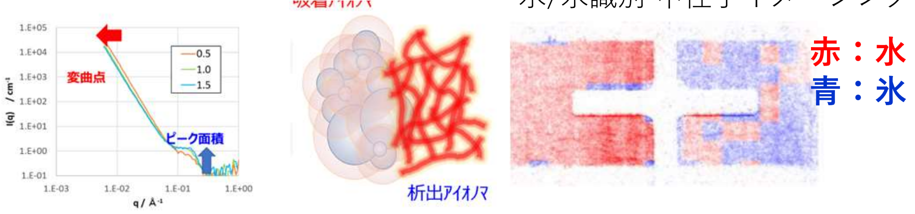




触媒層の水の運動　中性子準弾性散乱



アイオノマ分布　中性子小角散乱　　水/氷識別 中性子イメージング

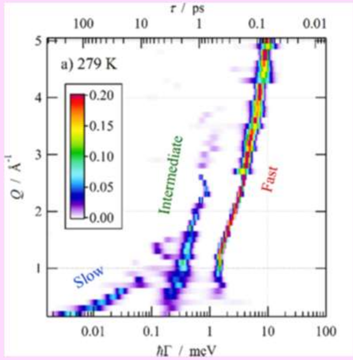


産業界との共同研究の実施

住友ゴム工業との共同研究

中性子散乱測定手法の開発とその高機能材料研究への展開 ―JAEAとの共同研究―

外来研究員1名の受入



試料環境の高度化
非弾性散乱測定用リボルバー式自動試料交換機

分子性液体の中性子準弾性散乱に基づくモード分布解析

共著論文　3本

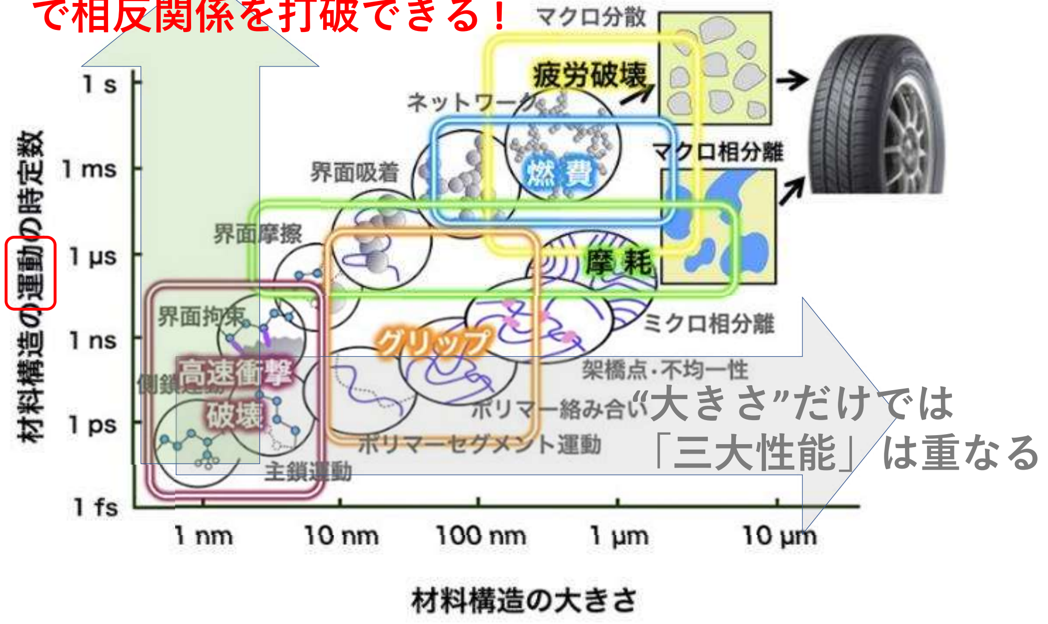
科研費新学術領域：水圏機能材料 ―KEKとの共同研究―

2019～2023年度
住友ゴム工業よりクロスアポイントメント教員を1名採用

中性子を利用した動的構造解析技術の開発　―CROSSとの共同研究―

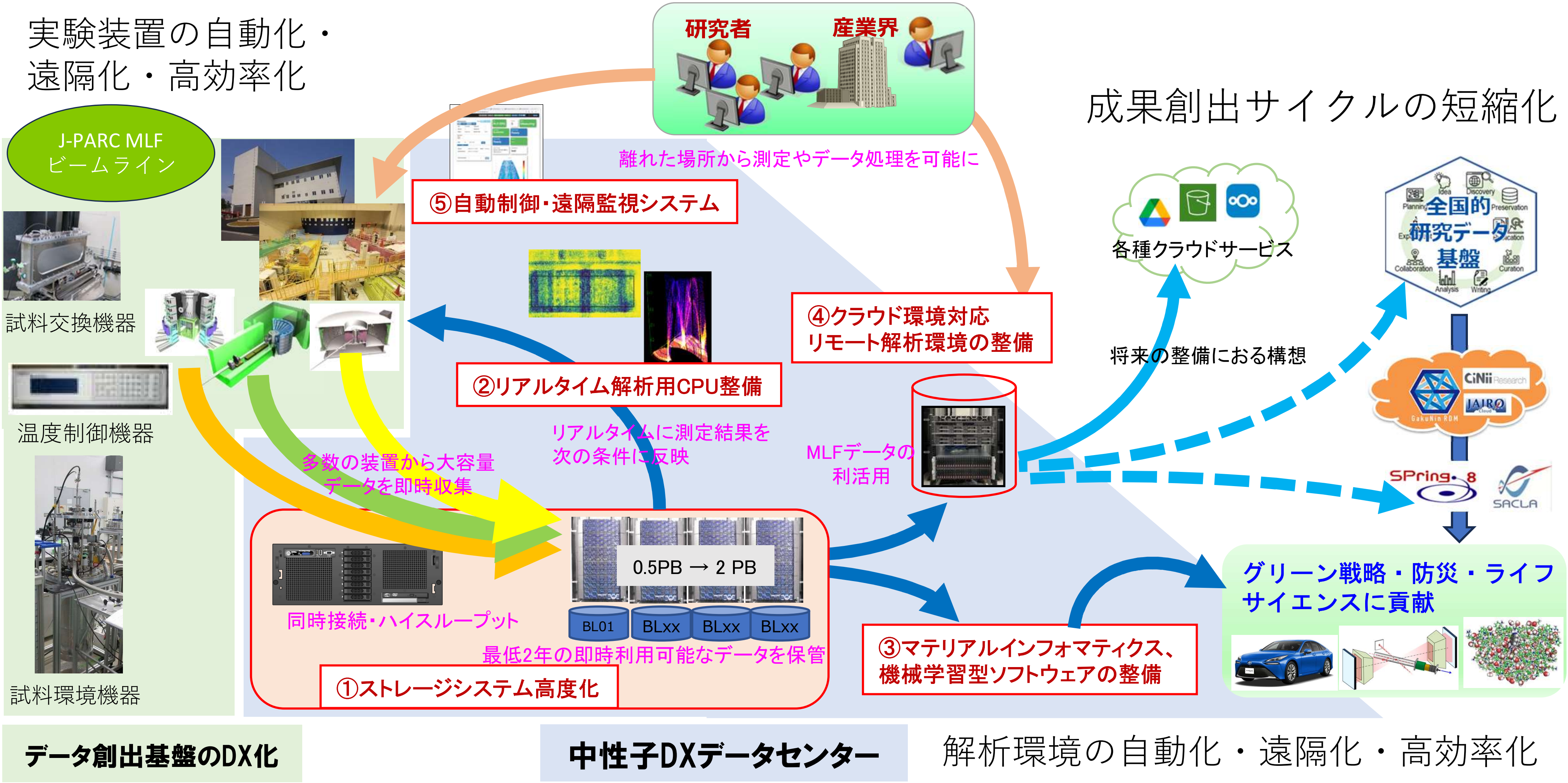
エコタイヤの開発での中性子利用

"運動"の視点を加えることで相反関係を打破できる！



J-PARC/住友ゴム　フェローシップ
（産学連携ポスドク）
JAEA1名、KEK1名の採用実績　その後住友ゴム工業に移籍（頭脳循環）

研究DXの導入による成果創出の効率化、利便性の向上

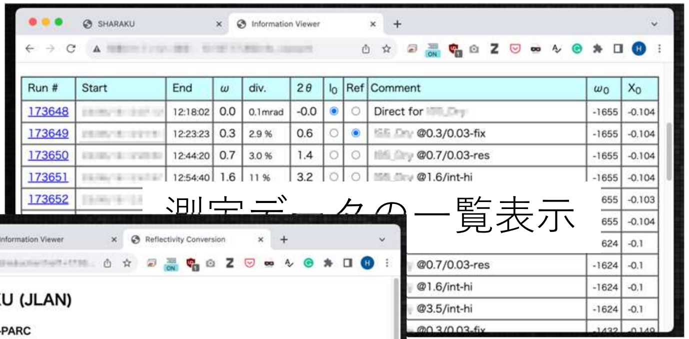


- ユーザーはMLFの中性子実験装置やその試料環境機器を自動制御し、測定状況を遠隔監視するとともに、リアルタイムで測定結果を解析表示させながら測定条件の見直しを随時行う。実験後はクラウド上に上げられた測定データをリモート解析できるようになる。
- 施設側は、装置担当者の大幅な省力化を実現できるとともに、解析環境がユーザーと共有できることで、より密接なアフターケアを実施。これらが研究DX（データ公開）の基盤となる。
- これら両面でのプラスにより、成果創出のサイクルを短縮化できる。
- 課題：　設備の維持・保守のための人員の確保

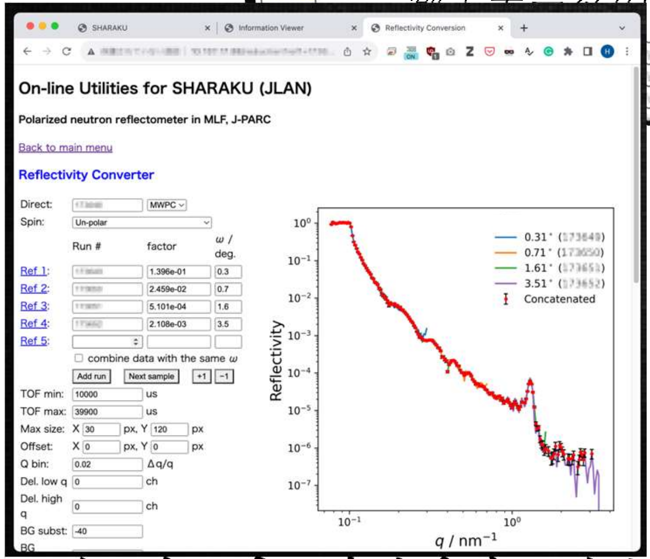
Web上でのデータ処理

BL17SHARAKU

測定シーケンス作成、測定モニタリング、データ処理をウェブアプリ化



測定データの一覧表示



反射率変換

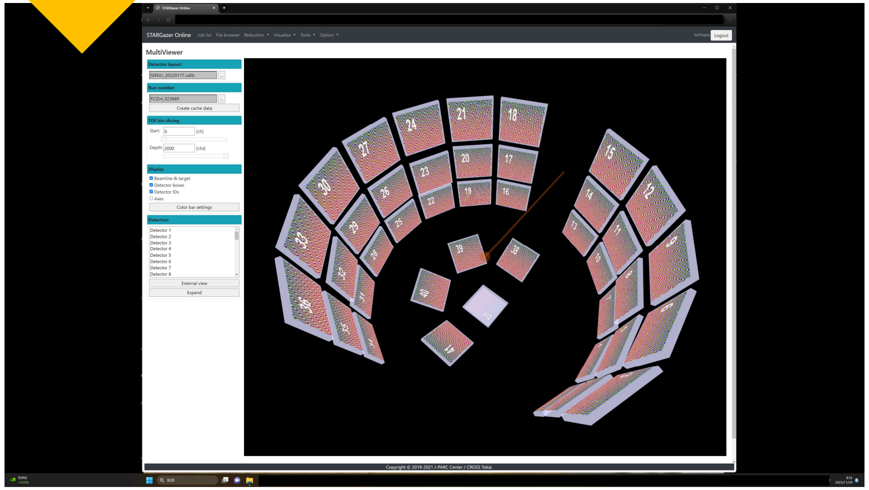
（この他、時分割計測や非鏡面散乱など様々な測定モードに対応）

インターネットからもアクセス可。J-PARC外からもウェブブラウザで実験時と同一の操作環境でデータ処理が可能。
実験シミュレータも実装し、測定条件の事前検討も可能。

BL18SENJU

“リモートアクセス” データ処理環境の整備

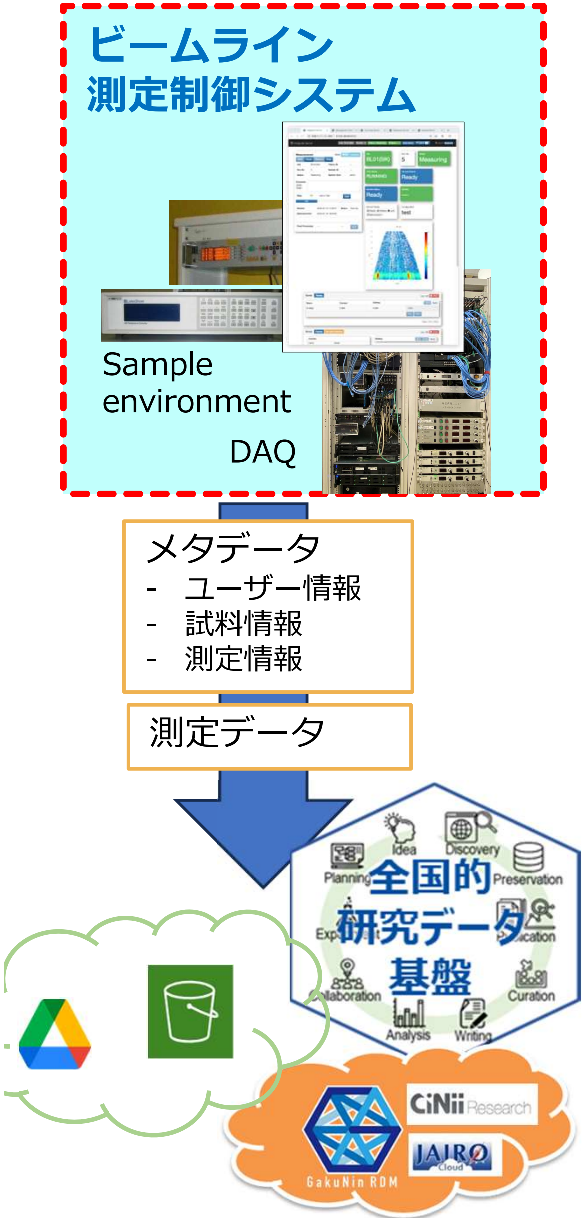
まず実験キャビンの計算機で動作するデータ処理ソフトを開発



データ処理のウェブアプリを開発しクラウド上に実装。
ユーザーはweb上でデータ処理ができるようになった。

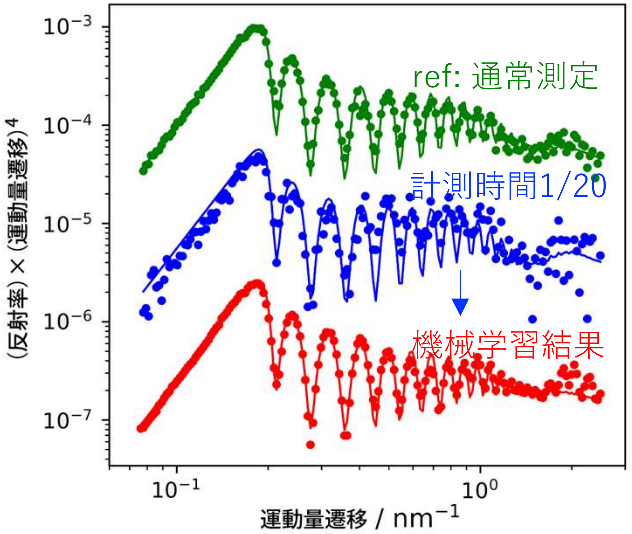
MLFにおけるDX

実験装置の自動化・遠隔化・オープンデータ化



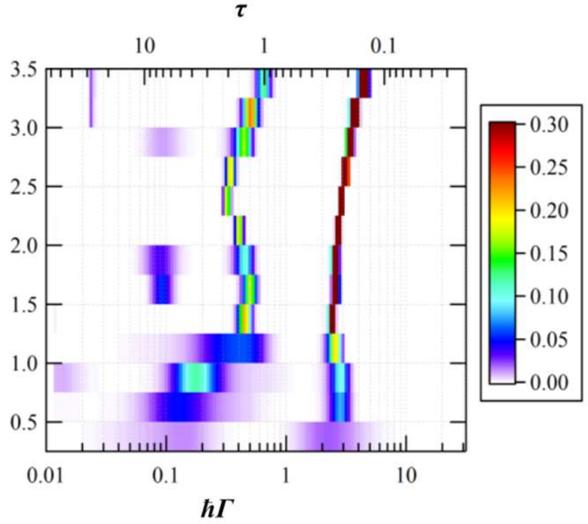
計算環境の整備による遠隔化、効率化

実験(及び推定)中性子反射強度

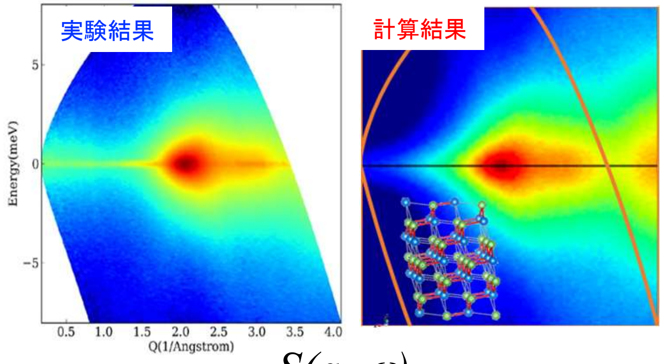


- ➢ 低カウント補助
  中性子反射率計測での
  ニューラルネットワークを
  使ったノイズ除去
- ➢ 実験計画の最適化(機械学習予測)
  統計的ヒストグラムビン
  幅予測

データ駆動型研究



- 実験結果からモデルを仮定せずに求めた溶融CuIの緩和モード分布解析の結果。



$S(q,\ \omega)$

- GPU並列化を達成した機械学習ポテンシャルのMD計算を実施し、非経験的に求めたS(q,w)
- G(r, t)のモデルに依存しない解析をMD計算に基づいて高度化する予定

登録機関（CROSS）の取り組み状況

共用ビームラインの利用促進サイクル

2011-2022年度集計
共：共用BL、全：全中性子BL

利用相談・利用手続き

経験豊富なコーディネーター
ユーザーズオフィス、J-JOIN

課題選定

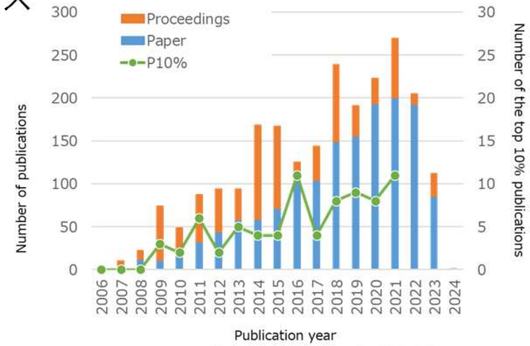
一般利用課題（短期）審査数
：2,551件（共）/5,613件（全）

実験・解析支援

一般利用課題（短期）採択数
：1,342件（共）/3,121件（全）

成果創出

成果論文（英語査読付き
学術誌及びプロシーディングス
：551報（共）/1,623報（全）
2022年　76報　（共）/　184報（全）



論文発表数推移

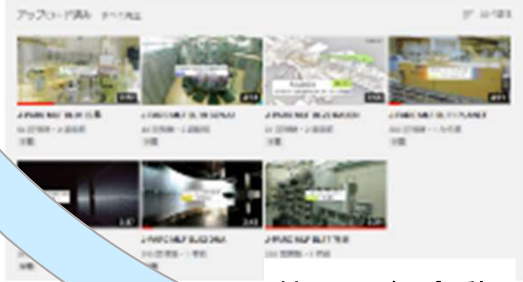
成果分析

Top10%論文分析
成果分野解析
論文化率等
→　Webに公開

Webサイト による情報発信

積極的広報

MLF Webサイト
CROSSからの プレス発表：
2018―21年度　42件
2022年度　　　9件



共用BL紹介動画

先導的技術開発・高度化

三登録機関連携シンポジウム

利用促進・利用者拡大

CROSS共催・協賛の研究会等開催：309回
トライアルユース、NUP課題申請数：109件

産業利用の拡大

機能性高分子コンソーシアム
量子ビーム分析アライアンス
中性子産業利用推進協議会
茨城県産業利用BLの運転維持管理・利用支援

量子ビーム分析アライアンス

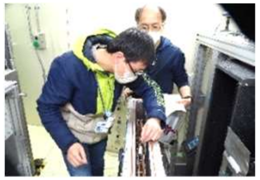
利用促進・利用者拡大のための取組

研究会・講習会等の開催　CROSS主催・協賛の研究会・講習会等の開催（合計 309回）

種別（開催回数）	目的／主催者
レベル１講習会（15回）	中性子初心者の導入 ／CROSS、日本中性子科学会 中性子産業利用推進協議会
CROSSroads Workshop（27回）	中性子の利用拡大・高度化や新しい研究シーズの探索／CROSS
三登録機関連携利用シンポジウム（9回）2014年～	大型実験施設とスーパーコンピュータとの連携利用と新しい研究成果創出 ／CROSS、RIST、JASRI
放射光・中性子の連携利用に向けた合同研修会（9回）2019年～	施設横断的な利用促進と人材育成 ／CROSS、JASRI

CROSSroads Workshop

三登録機関連携利用シンポジウム



放射光・中性子の連携利用に向けた合同研修会

初心者の支援　新規利用者支援制度（New User Promotion, NUP）

区分	一般課題	NUP
応募資格	大学、民間企業、公的研究機関等に属する者	MLF中性子利用未経験者
応募方法	一般課題申請書（英語）	NUP課題申請書（日本語）

新規利用者 ⇒ 課題申請の相談 ⇒ 課題申請書の作成→課題申請 ⇒ 実験準備→実験→データ解析 ⇒ 実験報告書の作成 ⇒ 成果公開

CROSSのスタッフが全面サポート

- トライアルユース（平成27年終了）の後継プログラム
- 対象ビームライン：共用ビームライン
- 利用できるマシンタイム：全マシンタイムの最大 5%
- MLFの中性子利用未経験者を対象に、課題審査や実験・データ解析・実験報告書作成までをスタッフが全面的にサポート　⇒ 新規ユーザーを育成

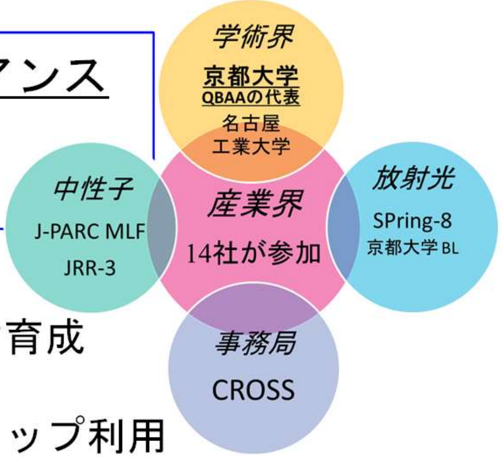
CROSS 産業利用の拡大（CROSS独自の産業利用促進策）

○ 企業連合体の支援　－産･学･施設の連携により、産業利用成果を最大化－

機能性高分子コンソーシアム　FPC Functional Polymer Consortium
2019～2021年度
参加：企業5社、5大学

〈目的〉
・同業企業間の共通技術課題の解決
・各社の固有課題の解決
・学術、施設の全面的支援により
５社の内３社がヘビーユーザー化

量子ビーム分析アライアンス
（QBAA）2021年度～
参加：企業14社、２大学



〈目的〉
・量子ビーム利用ための人材育成
（京大に寄付講座を開設）
・量子ビーム施設のワンストップ利用
・各施設の利用申請手続き簡便化

○中性子産業利用推進協議会との連携
ー産業界、J-PARC、CROSSが協働ー

中性子産業利用推進協議会（2008年度～）
会員企業数49社、3国研　CROSSは事務局を担当

中村会長

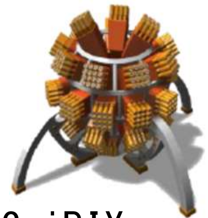
会長　中村道治（JST名誉理事長）
副会長　池田育嗣（住友ゴム工業株式会社）
寺師茂樹（トヨタ自動車株式会社）
阿部晃一（東レ株式会社）

1．研究会活動（2020年　産業界の要望により11研究会へ再編）
産業分野：4研究会、解析技術分野：7研究会
2．季報「四季」による情報発信（年４回発行）（2008年～）
3．将来ビジョンの策定　（2023年度～）
新規産業分野の開拓、既存産業分野の飛躍に貢献
⇒実験施設・新規装置や解析手法の新規提案・開発を推進

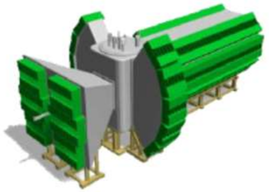
○ 茨城県産業利用BLの利用促進

CROSS中性子産業利用推進センター
が運転維持管理・利用支援･先導研究等を担当
（2023年度～）

県内企業の人材育成事業として、講習会、企業訪問
を19回実施した(11月現在)



BL03 iBIX
（生命物質構造解析）
・たんぱく質分野
・材料分野



BL20 iMATERIA（物質構造解析）
・エネルギー分野
・社会インフラ分野
・生活分野