

中性子産業利用の推移と新試験研究炉への期待

CROSS 中性子科学センター
センター長 柴山 充弘

<https://neutron.cross.or.jp/ja/>

1. はじめに（講演のミッション、自己紹介）
2. JRR-3（研究炉）とJ-PARC MLF（パルス源）
3. CROSS（利用推進登録機関の位置付けと活動）
 - ・ 共用BL（登録機関：中性子科学センター）
 - ・ 茨城県BL（中性子産業利用推進センター）
4. J-JOIN（中性子・ミュオンポータルサイト）
5. 新試験研究炉への期待

ミッション：

- ・ J-PARC CROSSにおける利用促進・成果創出、ユーザーサポートの状況、課題の紹介
- ・ 新試験研究炉への期待

長年にわたる大学での中性子散乱共同利用や、J-PARC CROSSにおける中性子利用促進・成果創出、およびユーザーサポートの経験に基づき、中性子産業利用の現状と課題を俯瞰します。その上で、新試験研究炉に対する期待について講演します。

自己紹介：柴山充弘

1997 京大工卒（1983京大工博）
1983-1984 米国で中性子散乱研究に従事
1984-2000 京都工芸繊維大学
ユーザーとして
JRR-3を利用
2000-2020 東京大学物性研究所
装置担当者（東大）として
ユーザー支援、独自研究
2020- 総合科学研究機構(CROSS)

東京大学物性研中性子散乱研究施設

NSL-ISSP : SANS-U

<http://neutrons.issp.u-tokyo.ac.jp/>



JRR-3日本原子力研究開発機構
(20MW 原子炉)

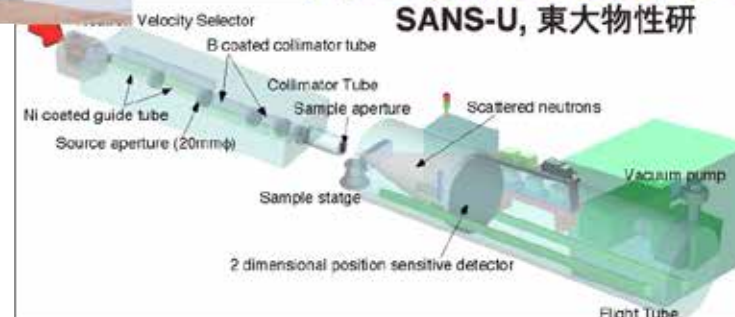


SANS-U, 東大物性研



東大

東大
物性研



自己紹介：柴山充弘

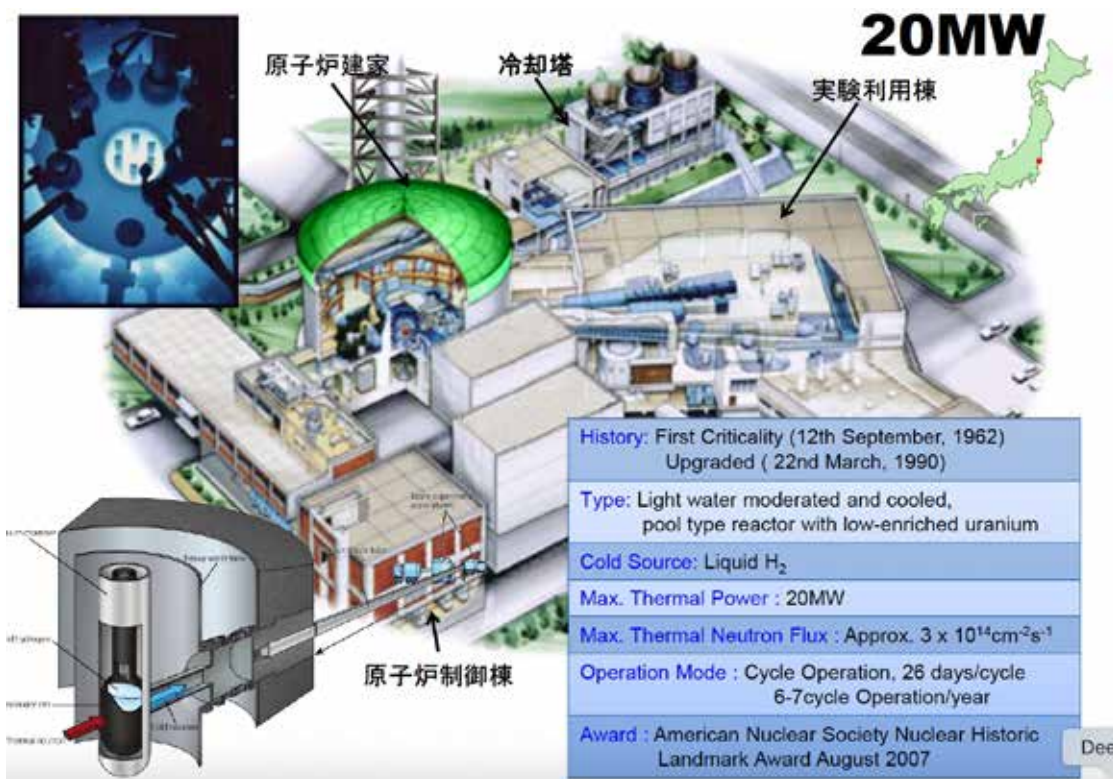
1997 京大工卒（京大工博1983）
1983-1984 米国で中性子散乱研究
1984-2000 京都工芸繊維大学
ユーザーとして
JRR-3を利用
2000-2020 東京大学物性研究所
装置担当者（東大）として
ユーザー支援、独自研究
2020- **総合科学研究機構(CROSS)**
中性子利用促進

CROSS:
J-PARC特定中性子線施設に係る
登録施設利用促進機関
略称：CROSS、「登録機関」



1. はじめに（講演のミッション、自己紹介）
2. JRR-3（研究炉）とJ-PARC MLF（パルス源）
3. CROSS（利用推進登録機関の位置付けと活動）
 - ・ 共用BL（登録機関：中性子科学センター）
 - ・ 茨城県BL（中性子産業利用推進センター）
4. J-JOIN（中性子・ミュオンポータルサイト）
5. 新試験研究炉への期待

JRR-3 (1990 -)

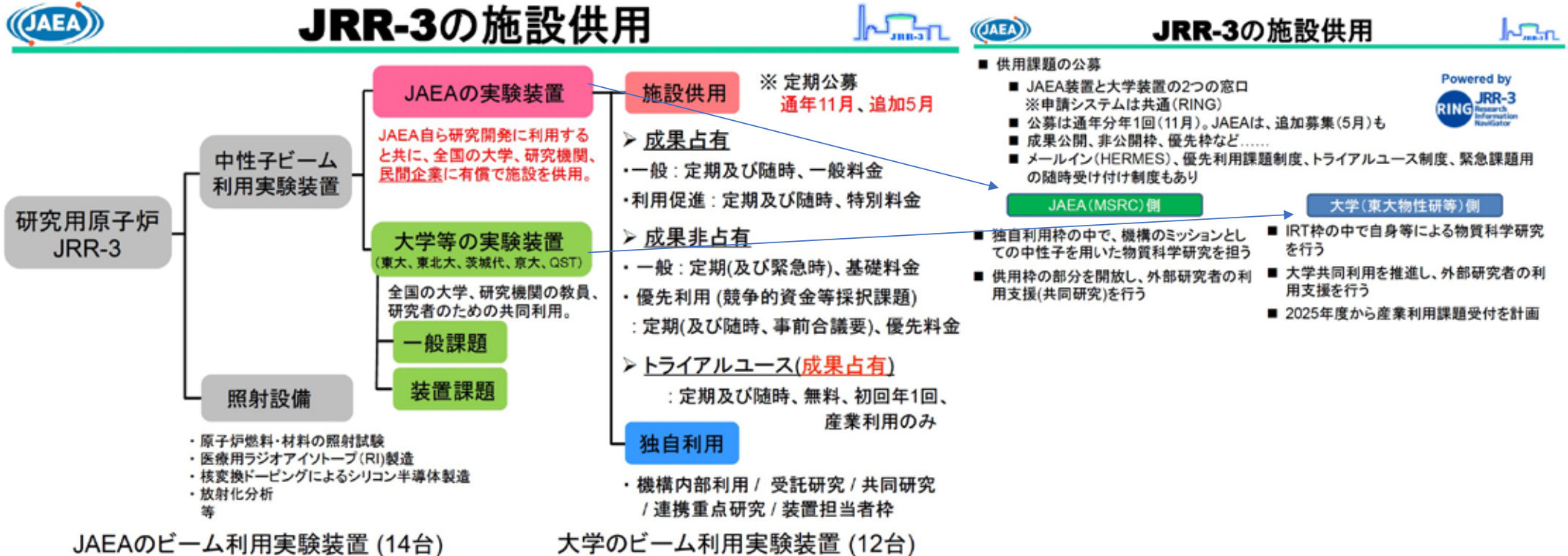


JAEA: 物質科学研究センター研究推進室

東大: 中性子科学研究施設、
東北大: 中性子物質材料研究センター

JAEA物質科学研究センター:
中島健次氏提供

JRR-3

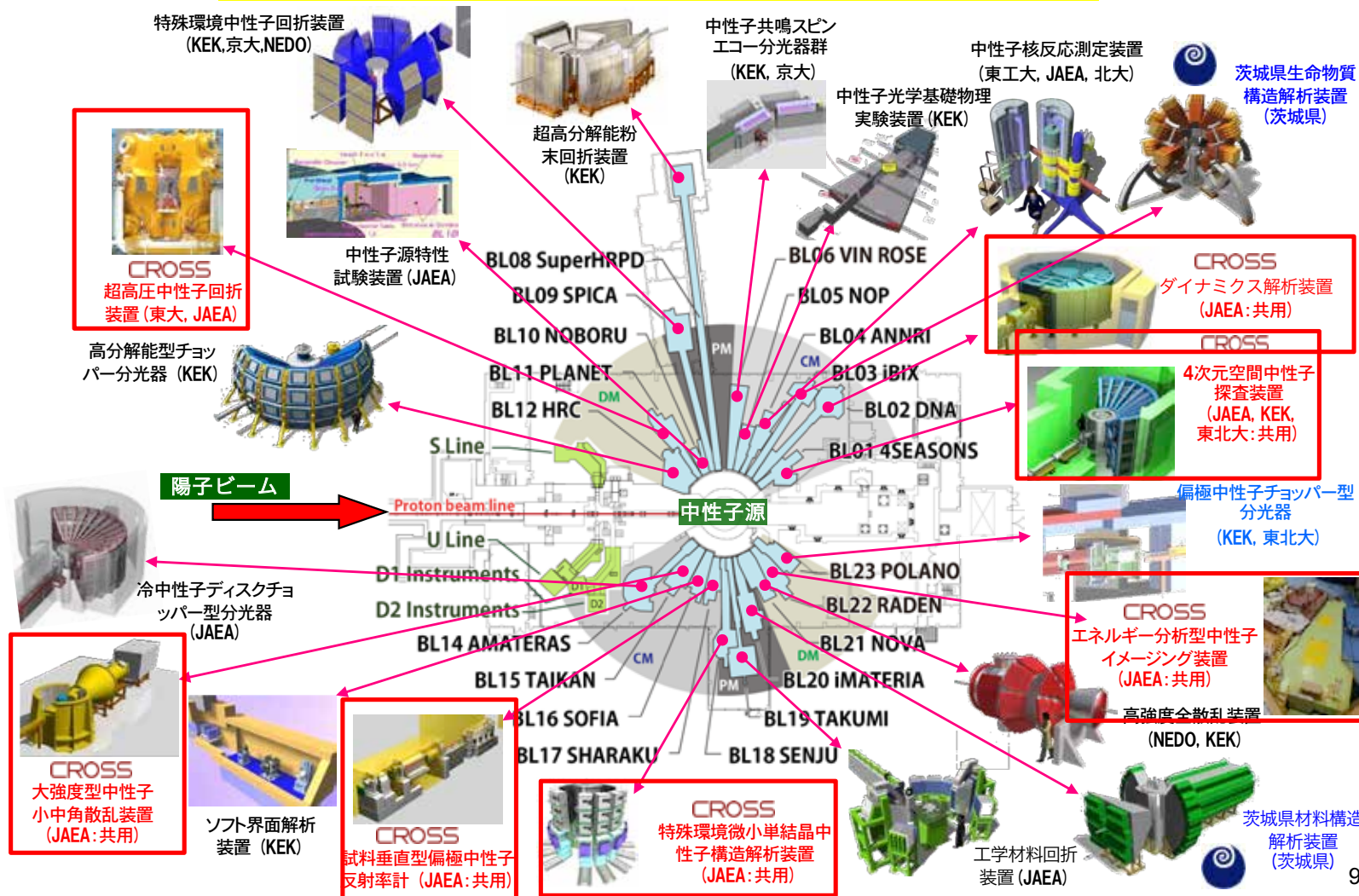


- ・ **JAEA**: 物質科学研究センターが施設供用（研究）推進
- ・ **大学（東大物性研）**：中性子散乱全国共同利用で共同利用推進

1 装置あたりの装置担当者～1人：非常に厳しい状況
(ちなみに、外国では5人/装置 程度)

物質・生命科学実験施設 (MLF)

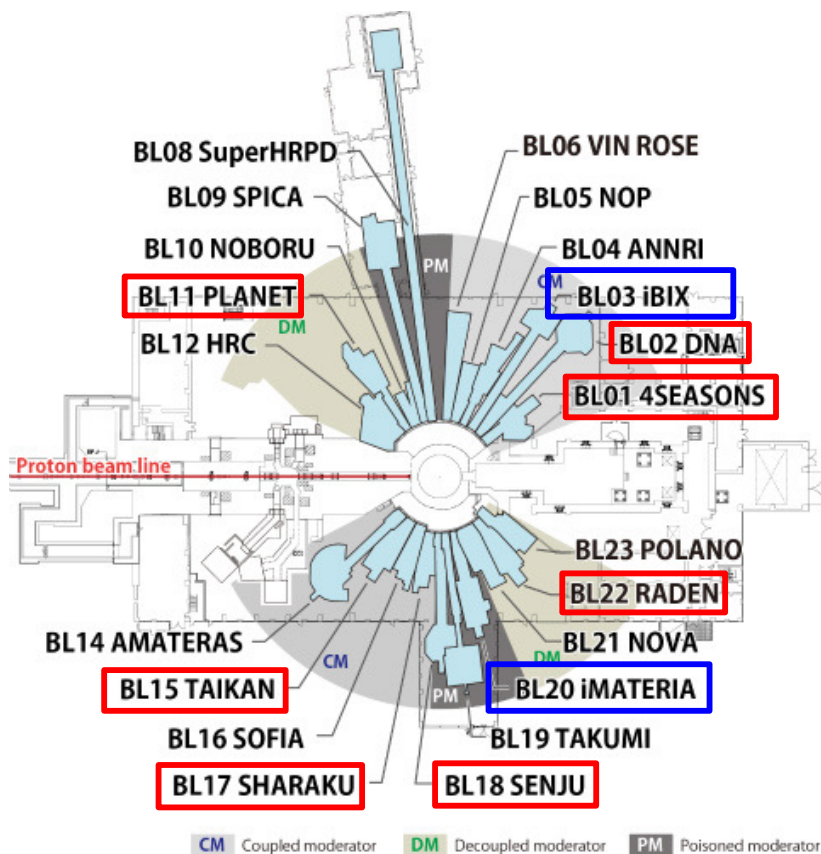
中性子実験装置: 21台が稼働中 (K: 8、J: 4、C: 7、I: 2)



共用ビームライン

CROSSは 7 台の共用ビームラインの利用支援を担当
さらに2023年より 2 台の専用ビームライン（茨城県BL）を担当

共用ビームライン（BL）の名称と特徴及び共用開始期



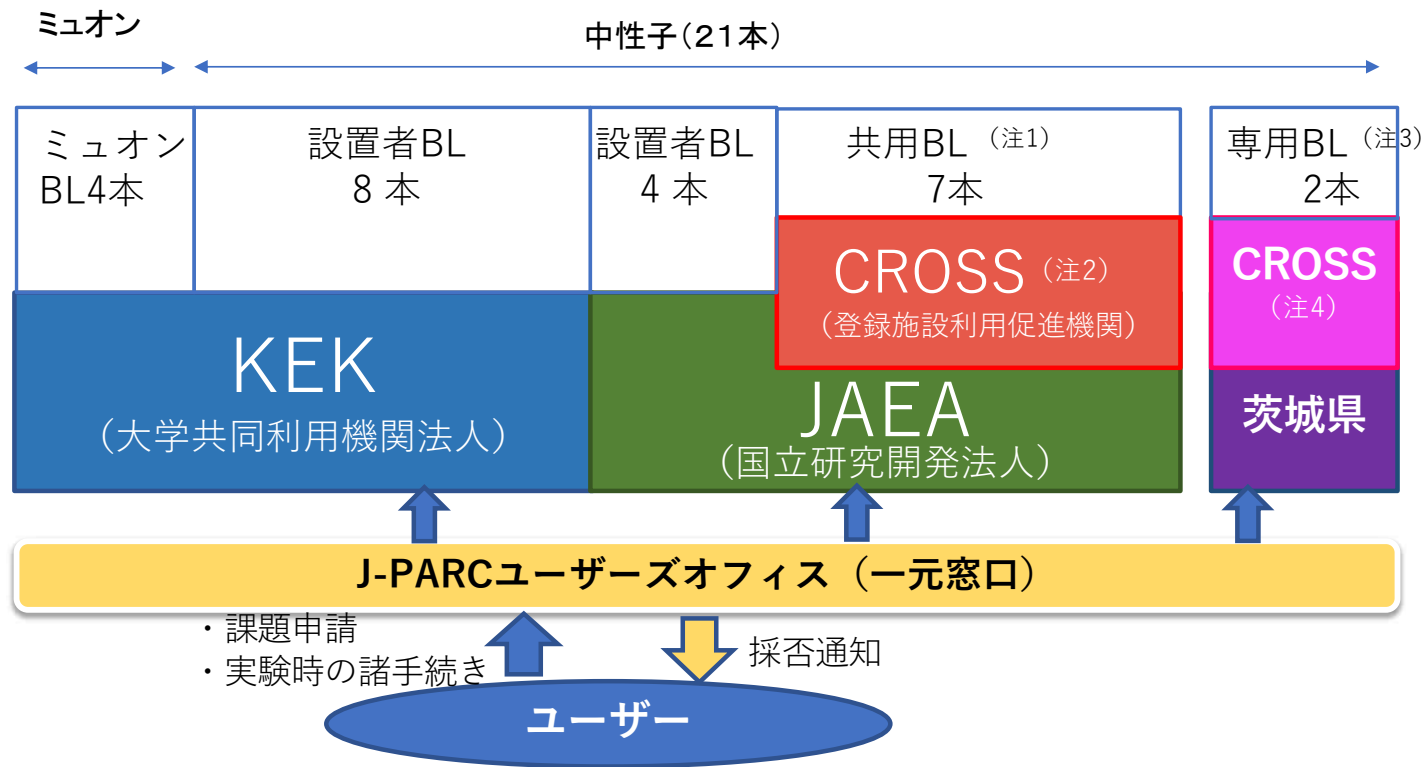
ビームライン番号	ビームライン名称	利用分野	共用開始期
BL01	4次元空間中性子探査装置 (四季)	強相関電子系、低次元スピン系等の磁気励起、格子振動の測定	2011B～
BL02	ダイナミクス解析装置 (DNA)	生体高分子、ソフトマター、機能性材料中の原子運動や磁性体中のスピン運動の測定	2011B～
BL11	超高圧中性子回折装置 (PLANET)	低温高圧下及び高温高圧下での結晶、液体の構造解析やラジオグラフィ測定	2013B～
BL15	中性子小角・広角散乱装置 (大観)	金属材料、磁性材料、ソフトマター、タンパク質等のサブナノからミクロンスケールの構造解析	2011B～
BL17	偏極中性子反射率計 (写楽)	機能性薄膜材料、生体膜等の表面構造や埋もれた界面の構造解析	2011B～
BL18	特殊環境微小単結晶中性子構造解析装置 (千手)	機能性材料の結晶構造や磁気構造の解析	2012A～
BL22	エネルギー分析型中性子イメージング装置 (螺鈿)	中性子透過像の取得及び、3次元像の再構成結晶組織・核種・磁場情報の空間分布の可視化	2015A～

1 装置あたりの装置担当者～ 5 人（共用装置）
5 人（研究 3 人、技術 2 人） X 7 装置 = 計 35 人

J-PARC MLFの中性子ビームラインの (赤枠が共用ビームライン)

専用BL

MLFのビームラインの運営



- (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(2023.4～)**

利用者選定（課題審査体制）

J-PARCセンター
(JAEA/KEK)

特定中性子線施設に係る利用促進業務に関する連携協力協定 (H23.4 締結)

KEK
機構長

JAEA
理事長

CROSS
理事長

J-PARC
センター長

連携協力会議

CROSS中性子科学
センター長

登録機関
(CROSS)

共用BL以外

共用BL

MLF 施設
利用委員会

選定委員会

専門委員会

合同 開催

ミュオン課題
審査部会

分科会 (2)

レフリー

ミュオン課題

ミュオン実験
装置部会

分科会

ミュオン装置

中性子課題
審査部会

合同 開催

分科会
(短期8、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期8、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期8、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

中性子課題

専用BL以外

利用研究課題
審査委員会

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

分科会
(短期9、長期1、
優先1)

茨城県ビームライン 10年目
評価 (2026年度実施予定)

中性子実験
装置部会

分科会

専用施設
審査委員会

分科会

専用BL

一元化窓口

中性子装置

全申請 @J-PARC ユーザーズ・オフィス

各期約350課題の
応募、
そのうち
約半数が採択

CROSSからは
約3人が選定業務に
従事 (利用推進部)

1. はじめに（講演のミッション、自己紹介）
2. JRR-3（研究炉）とJ-PARC MLF（パルス源）
3. CROSS（利用推進登録機関の位置付けと活動）
 - ・ 共用BL（登録機関：中性子科学センター）
 - ・ 茨城県BL（中性子産業利用推進センター）
4. J-JOIN（中性子・ミュオンポータルサイト）
5. 新試験研究炉への期待

登録機関としてのCROSS

- 2009年7月 J-PARCに「共用法」適用
- 2011年3月22日 CROSS 登録機関として選定
- 2011年4月1日 CROSS東海 利用促進業務を開始(自立した研究機関を目指してスタート)
- 2016年3月31日 CROSS 第2期登録機関として選定
- 2016年4月1日 東海事業センターは中性子科学センターに名称変更
第2期利用促進業務を開始(中性子コミュニティに認められる機関に)
- 2021年3月31日 CROSS 第3期登録機関として選定
- 2021年4月1日 第3期利用促進業務を開始(MLFをトップレベルの国際研究拠点に)
- 2026年4月1日 第4期利用促進業務を開始予定(中性子をもっと身近に 研究と産業に新たな推進力を)

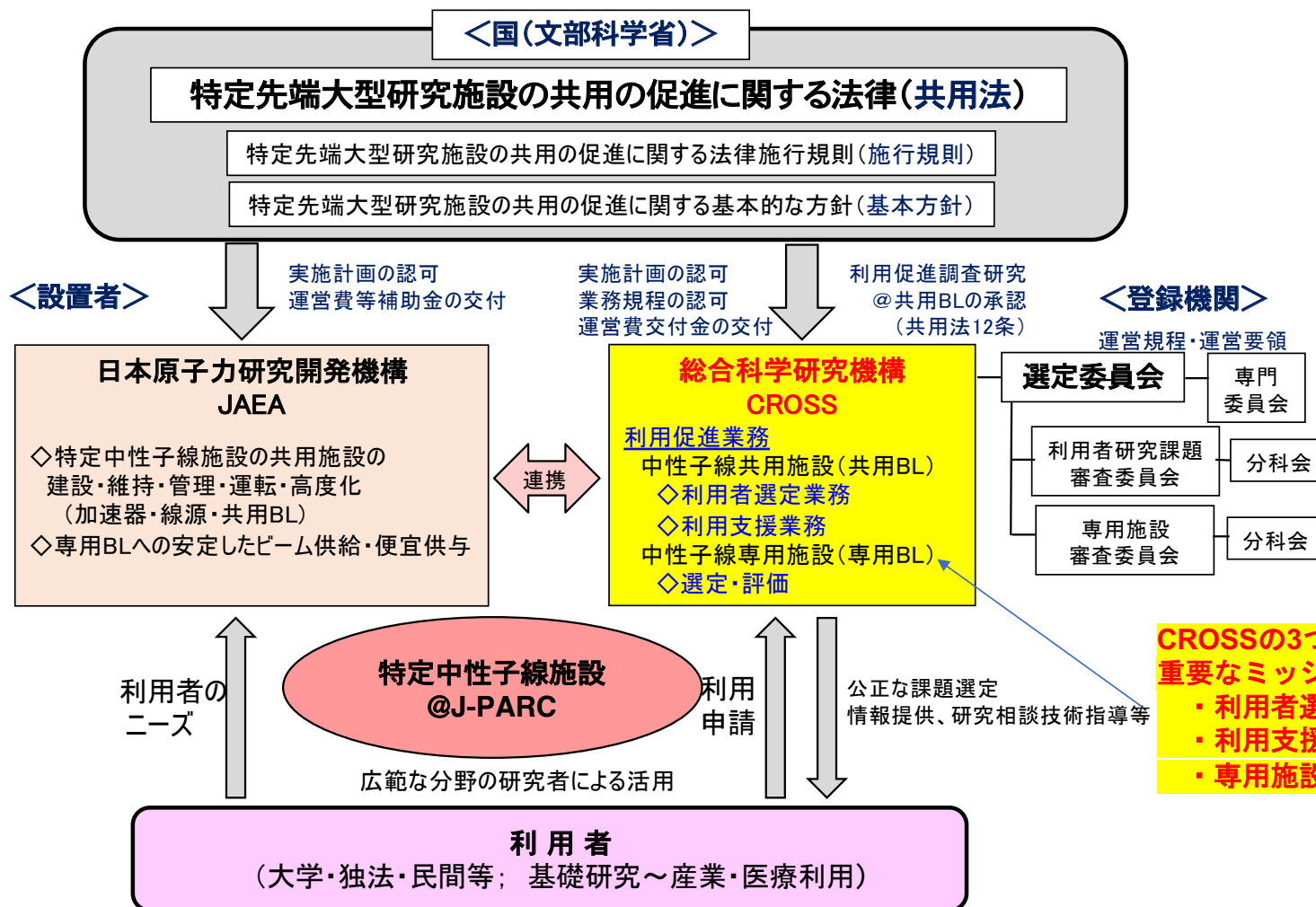


J-PARCにおける特定中性子線施設(赤色部分)

「特定中性子線施設」とは

- ▶ 加速器
 - ・リニアック
 - ・3GeVシンクロトロン
 - ・3GeV-NMビーム輸送(3NBT)
- ▶ 中性子源
- ▶ その中性子を利用して実験するビームラインの一部(共用ビームライン)

設置者と登録機関の業務



CROSSの運営体制

理事長

2025.4.1 現在

現人員数

(非常勤、兼務者を除く)

合計: 78

法人事務局

総合科学研究センター

3

中性子科学センター

共用法上の登録施設利用促進機関

60
(1)

サイエンスコーディネータ

利用相談・利用促進・
研究開発・人材育成

(3)

研究開発部

利用者支援・研究開発

(33)

利用推進部

利用者選定・広報・情報提
供・

(10)

産学連携推進室

国際対応・ユーザーズ・オフィ
ス 産業利用・産学連携

(4)

安全管理室

放射線・一般安全管理

(2)

事務局

総務・人事・経理・
契約・施設管理等

(7)

中性子産業利用推進センター

茨城県BL受託事業

13

新事業展開部

2

利用支援者数
5人/装置

課題選定
CROSSか
ら3人

MLF成果最大化のための利用促進体制

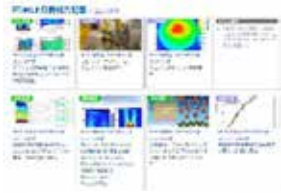
統計は2021年度～2024年度
論文は2020年～2024年



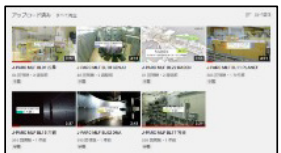
(6)

更なる利用促進

成果の公表、利用拡大をコーディネート
CROSS共催・協賛の研究会等開催：119回
NUP課題：39件（申請39、採択39）



MLF月間報告記事

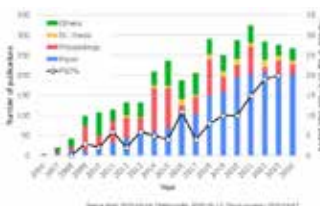


装置紹介動画

(5)

積極的広報

2021～2024年度プレス発表
37件（内、共用BL 23件）



論文発表数推移

(4)

成果分析

Top10%論文分析、
成果分野解析、論文
化率等をWeb公開

(1)

課題選定

一般利用課題(短期)審査数：
 $1,010\text{件(共)}/2,726\text{件(全)} = 37\%$

センター長

合計：78名

サイエンスコーディネータ 3名
利用相談、利用促進、
研究開発、人材育成

産学連携推進室 4名
本格的産学連携
(コンソーシアム等)

利用推進部 10名
ユーザズオフィス
利用者選定・広報・
情報提供・国際対応

研究開発部 33名
実験支援・実験高度化
成果創出



MLF Webサイト

(2)

実験・解析支援

一般利用課題(短期)採択数：
 $457\text{件(共)}/1,383\text{件(全)} = 33\%$

(3)

成果創出

2020～2024年成果論文
(英語査読付き学術誌及び
プロシーディングス)：414報



MLF（統計情報公開・成果分析）

MLFの各種統計情報をWebに新規公開 (<https://mlfinfo.jp/ja/aboutmlf/statistics.html>)

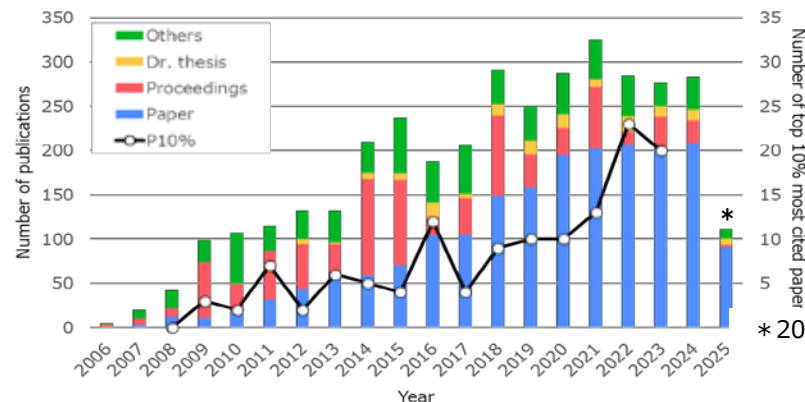
課題：申請数，採択数，実施数の推移

2024B 申請数：367 件（中性子 321件、ミュオン 46件）
採択数：135 件（中性子 113件、ミュオン 22件）
採択率：36.7 %



論文数およびTop10%論文数の推移

2024年 論文数 283報
2023年 Top10%論文数 20報

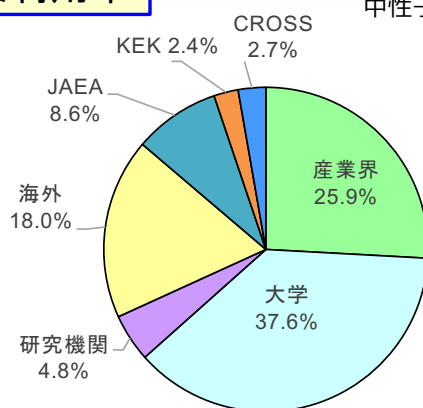


* 2025年7月 時点のデータ

Source data © 2025-07-10, Citation data

産業利用率

2008-2024B：4732件
中性子BLの採択課題



共用BL利用企業（55社）

その他 1.0% ファインセラミックスセンター、FC-Cubic

窯業 0.5% AGC

電子 1.5% エノモト

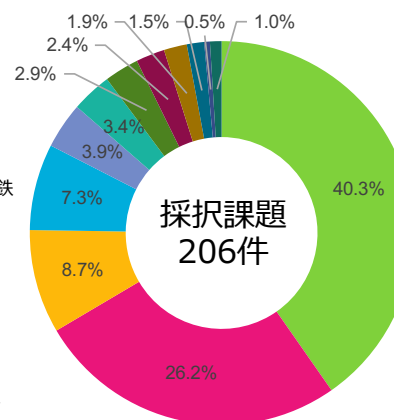
機械 2.4% アート科学、
日本中性子光学

鉄鋼 2.9%
神戸製鋼、JFEスチール、日本製鉄

食品 3.4%
太陽化学、日清フーズ
味の素、日清オイリオグループ

非鉄 3.9% 古河電工、
日本原燃、住友電工

分析 7.3%
東レリサーチセンター
日産アーク、住重アテックス
コベルコ科研、新日本非破壊検査



化学 40.3%

住友ベークライト、花王、DIC、
日産化学、クラレ、日東電工、
富士シリシア化学、TOYO TIRE、
プリチストン、メニコン、資生堂、
ENEOS、JSR、JXTGエネルギー、
クニミネ工業、DNPファインケミカル、
クレハ、三井化学、出光興産、
石原産業、日本ゼオン、日立化成、
富士フイルム、
機能性高分子コンソーシアム
共同研究：住友ゴム、横浜ゴム

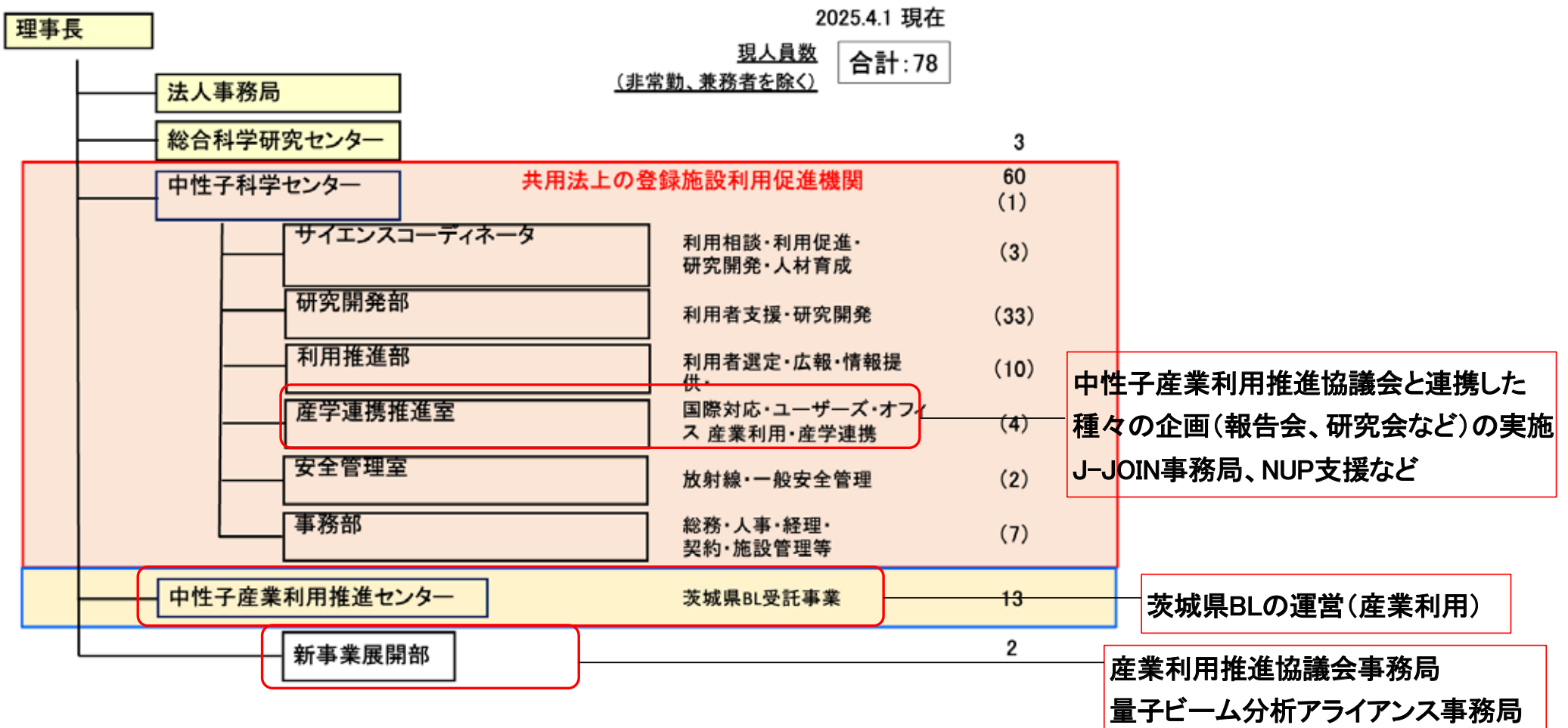
輸送 26.2%

豊田中研、デンソー、本田技研
トヨタ自動車、アイシン精機、
共同研究：豊田中研

電気 8.7%

日立製作所、コニカミノルタ、日本電気

CROSSの産業利用推進体制



中性子産業利用推進協議会・産業利用報告会

CROSSが事務局を担当

<https://www.j-neutron.com>

産業利用促進活動

「中性子産業利用推進協議会」、「J-PARC」、「茨城県」と協力し 研究会、企業セミナー、産業利用報告会等の 産業利用促進活動を実施している。産業利用報告会は2016年から現在の形式で開催

中性子産業利用推進協議会

中性子の産業利用を推進し、高性能あるいは高機能の材料や製品の開発を目指す。

産業分野	会員企業名
電機/産業機器	東芝, 日立製作所, 富士電機, 荏原製作所
半導体/デバイス	村田製作所
精密機器	リコー
鉄鋼/特殊鋼	JFEスチール, 日本製鉄, 神戸製鋼所, 大同特殊鋼
金属/電線/材料	住友電工, プロテリアル, 古河電工, 三菱マテリアル
自動車/自動車部品	トヨタ, 豊田中研, 日産アーク, 本田技研, 矢崎総業, ヤマハ発動機, デンソー, 日本ガイシ, ジェイテクト, アイシン
タイヤ	住友ゴム工業, ブリヂストン, 横浜ゴム
化学	旭カーボン, 旭化成, クラレ, JSR, 日産化学, 日本ゼオン, 富士フイルム, 三井化学, 三菱ケミカル, インキュベーション・アライアンス, ENEOS, 日華化学, NOK, レゾナック, ナミックス
化粧品/日用品	花王
食品	味の素
分析/研究支援	千代田テクニカル, 東レリサーチセンター, 日鉄テクノロジー, コベルコ科研, NAT, VIC, 住重アテックス, 日立ハイテック, リガク, クリアライズ
公的機関/団体	物材機構, 理研, 産総研
合計	57会員(54社・3研究機関)

2025年9月現在

※会社名・機関名は略称あり

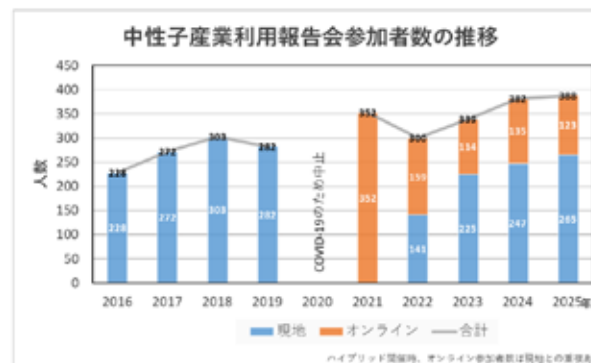
59会員(56社・3研究機関)(2025.12.24現在)

中性子産業利用報告会 開催状況

開催日程	参加者実数
2016/7/21-22	228名
2017/7/20-21	272名
2018/7/23-24	303名
2019/7/18-19	282名
2020/7/9-10 (計画)	COVID-19のため中止
2021/7/15-16	オンライン開催 352名
2022/7/14-15	300名 (現地:141名 オンライン:159名)
2023/7/13-14	339名 (現地:225名 オンライン:114名)
2024/7/11-12	382名 (現地:247名 オンライン:135名)
2025/7/17-18	388名 (現地:265名 オンライン:123名)

・開催場所(現地)は秋葉原コンベンションホール

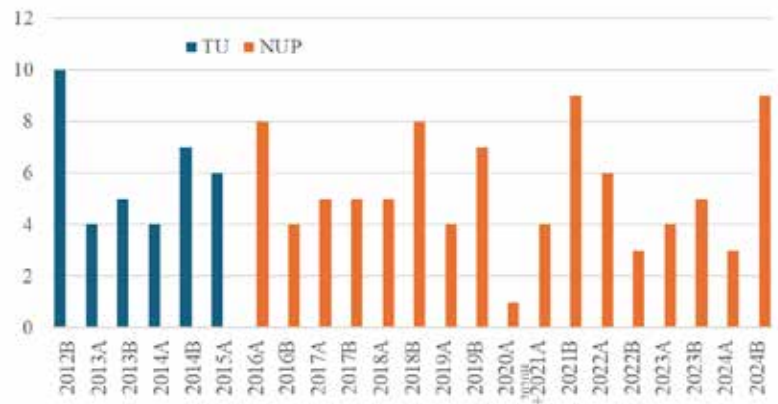
・オンライン参加は現地との重複あり



NUP・量子ビーム分析アライアンス

新利用者支援制度、放射光・中性子連携利用研究会、量子ビーム分析アライアンスの運営などを通じた利用促進により、ユーザーが増加

新利用者支援制度 (New User Promotion, NUP)



放射光・中性子連携利用研修会



MLFの課題申請企業の課題数による分類



ユーザー数増加



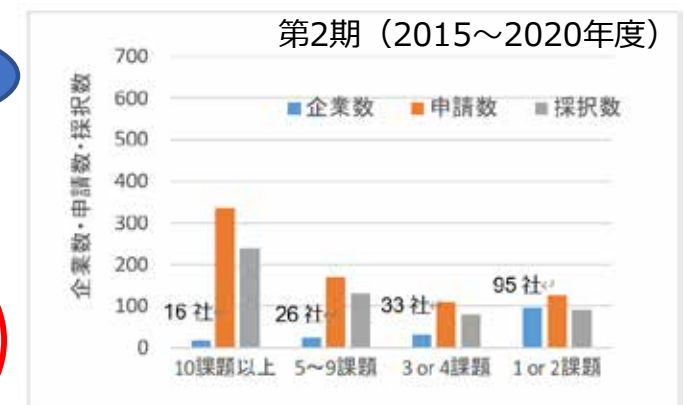
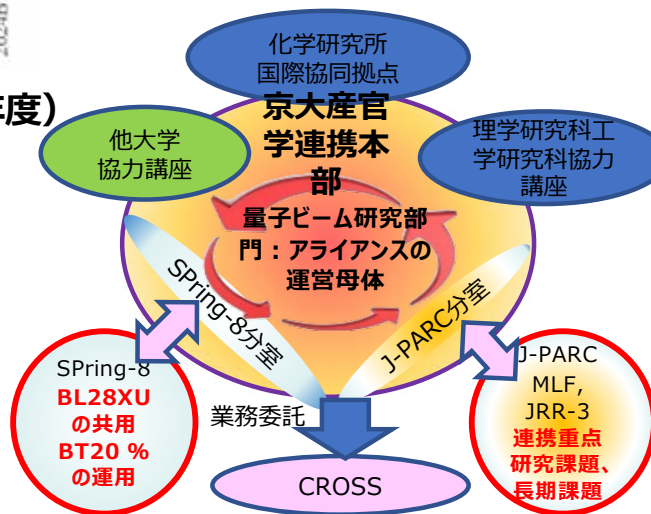
量子ビーム分析アライアンス (2021~2025年度)

人材育成と複数の量子ビーム施設のワンストップ利用による産業価値創出

CROSSが事務局を担当

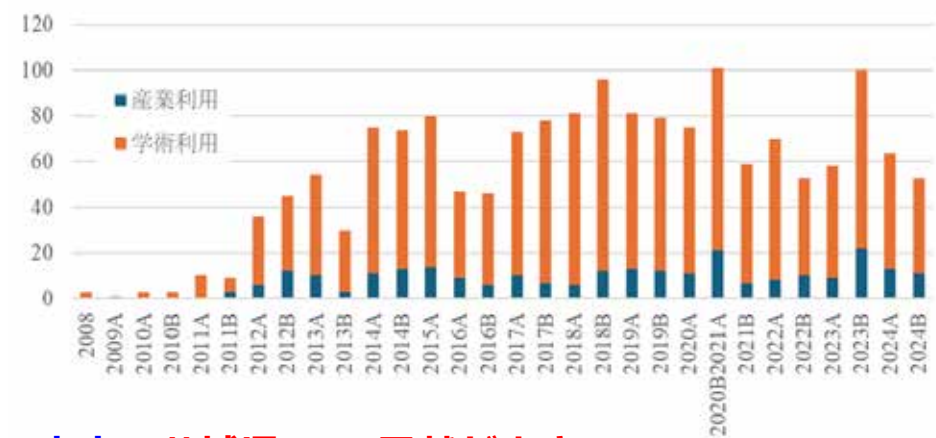
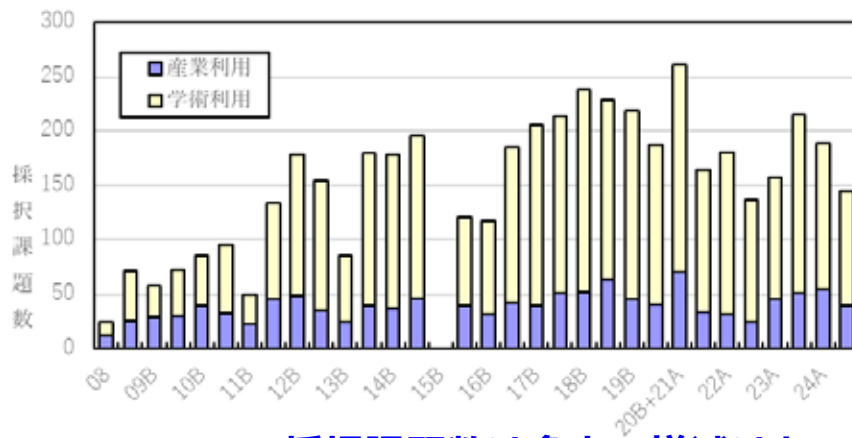
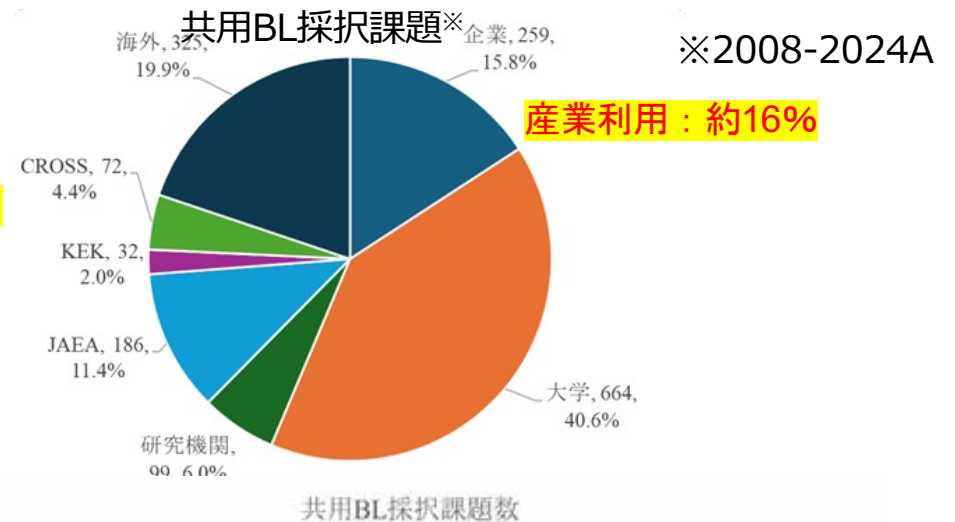
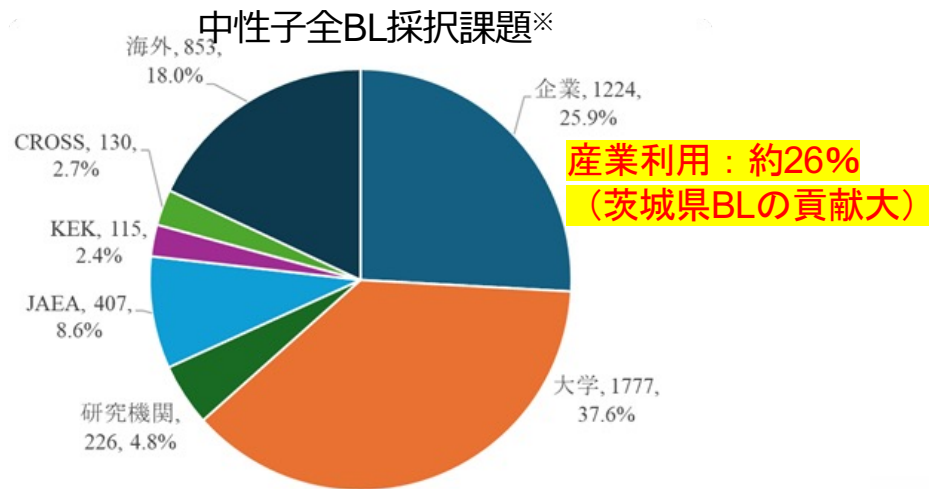
構成機関 (2022年度)

- 企業14社
クラレ、JSR、ENEOSマテリアル、住友ゴム、住友ベークライト、CERI、DIC、TOYO TIRE、日産化学、日東分析センター、日本ゼオン、三井化学、三菱ケミカル、メニコン
- 学術研究チーム
京都大、名工大、CROSS



産業利用統計

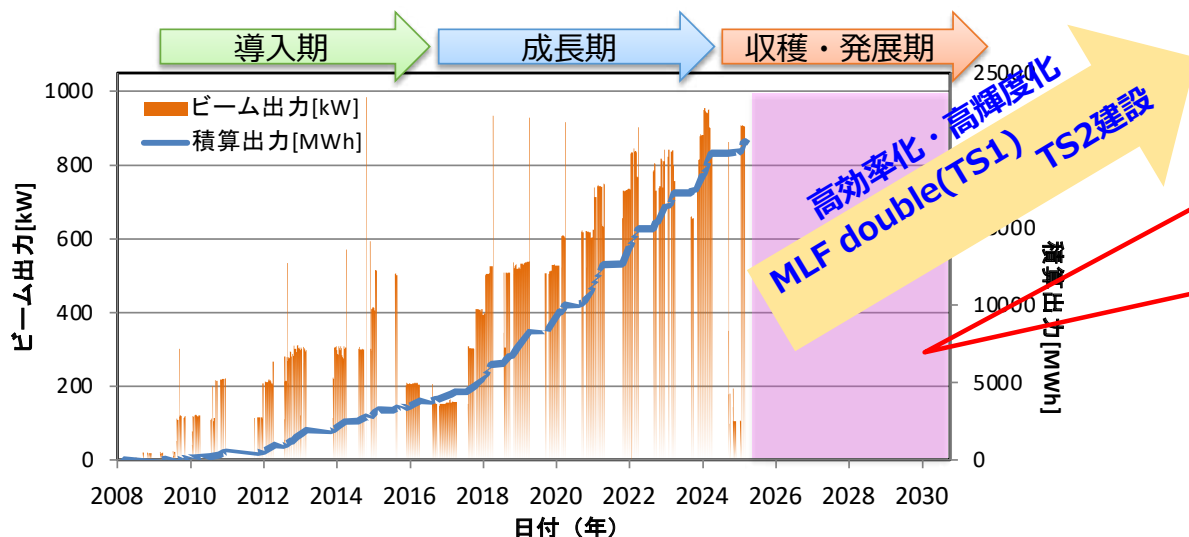
中性子BLの産業利用の実態



採択課題数は多少の増減はあるものの安定、茨城県BLの貢献が大きい

(第4期計画) 画期的な成果の創出と中性子利用の裾野拡大

◆ 世界をリードする画期的な成果の創出



1 MW大強度ビーム利用

高品質データの取得

例)

- ・微量試料・希少材料の測定
- ・極限環境下測定(超高圧, 強磁場など)
- ・オペランド測定
- ・高速な構造変化(燃料電池の充放電)
- ・材料内部の微細組織(欠陥, 界面)観察



他実験施設・他実験データとの融合、マテリアルズインフォマティクスの活用

現象の深層理解と革新的な材料設計

◆ 中性子利用の裾野拡大

ピークサイエンスに加えて、中性子利用の裾野を拡大し、幅広いユーザー層に利用を促進



- ・利用相談窓口
- ・組織間連携: JRR-3, 小型中性子源

ピークサイエンス

ヘビーユーザー

ライトユーザー

ポテンシャルユーザー

➤ 利用の敷居を下げる

- ・利用相談窓口の活用の促進(J-JOIN)
- ・手厚い実験支援
- ・解析支援・ツールの提供

➤ 利用価値を知ってもらう

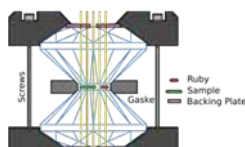
- ・利用相談窓口への誘導(J-JOIN)
- ・Hands-onによる実践研修の実施
- ・積極的アウトリーチ活動

MLFにおける「AI for Science」の実現に向けて

実験の高度化・効率化

大強度ビームの利用

例) ダイヤモンドアンビルによる超
高圧実験



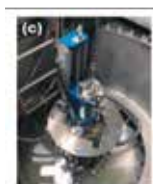
多重測定

例) オペランド電池セルによる
充放電過程の解明

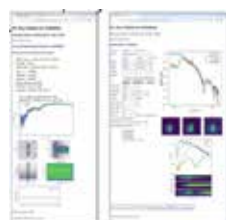


自動測定

実験時間の短縮
実験者の負担軽減



例) 自動試料交換機



遠隔実験・解析

利便性の向上

中性子データバンク

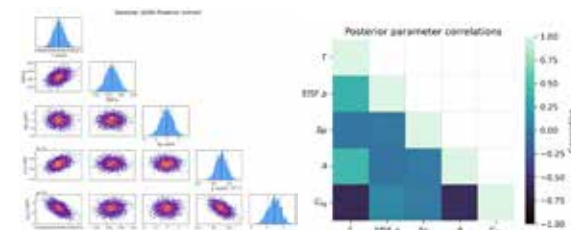
データの蓄積・効果的運用
実験・成果創出の効率化



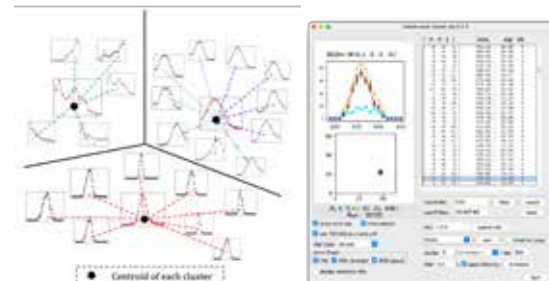
2030 (TS2)

計算DXによる高度解析

例) ベイズ推定



例) 機械学習によるピーク形状識別アルゴリズム



AI コンシェルジュ・新ユーザ利用支援システム・実験支援システム

(第4期計画) 産学官連携の推進による新たな産業的価値の創出

重点取組

(1) 大強度中性子ビームを活かした産業利用の推進

- ・ ビーム特性を活用した高度測定
- ・ 産業界との共同研究・技術支援の拡充
- ・ データ駆動型解析による解析の高速化

(2) 組織間連携による活動領域の拡大

- ・ J-JOINによる組織間ネットワークの拡充
- ・ **CROSS Neutron Plaza**を通じた対話・共創・成果発信
- ・ 他施設を含めた課題解決型研究の推進

大強度中性子ビーム



利用者拡大
価値創出
連携システム

組織間連携

J-JOIN



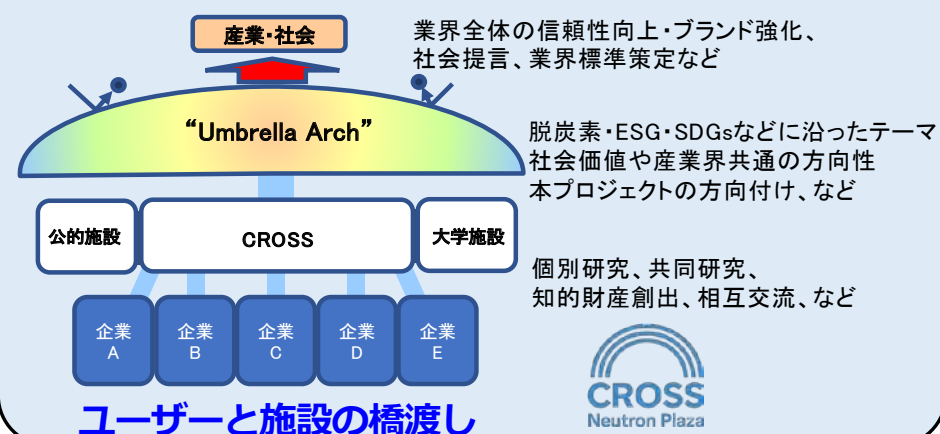
施設連携

期待される効果

- ・ 産業界からの参入拡大と利用者層の多様化
- ・ 新技術や新素材等の創出
- ・ 中性子利用を核とした産学官連携エコシステムの構築

CROSS Neutron Plaza (2026年度から)

“Beyond Boundaries – 技術の枠を超え、視野を広げ、産業と社会を動かす”



他機関との連携 MLF・コミュニティ等連携



MLF

緊密な連携

総合科学研究機構(CROSS)

課題選定、技術支援、研究開発、
広報・情報分析、シンポ・スクール他

連携シンポジウム・勉強会
共催、委員
他

サイエンス
フェスタ共催 他

SPring-8 (JASRI)
富岳 (RIST)
NanoTerasu (JASRI)

PF

大型実験施設・量子ビーム連携

CROSSの貢献

会長、評議員、多くの
幹事・委員、スクール
共催 他

事務局、
研究会幹事・共催、
産業利用報告会共催 他

幹事、研究会
スクール共催 他

日本中性子科学会

中性子科学に関する学術情報交換、
共通の学術的・技術的問題解決 他
正会員：523名、賛助会員：24団体

中性子産業利用推進協議会

MLF及びJRR-3の産業利用に関する
提言・要望の取りまとめ、利用促進
会員企業・団体：56社、3研究機関

MLF利用者懇談会

MLFユーザーの相互交流、分野の相違
を超えた総意形成、より良い利用の促進
会員：934名、協賛会員：19団体

コミュニティに多くのスタッフが認知され、幅広く貢献

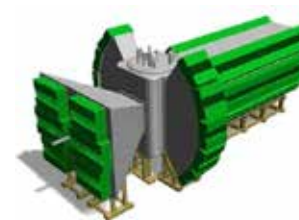
(茨城県BL) 中性子産業利用推進センターの活動



茨城県中性子ビームラインの目的・事業推移

【目的】

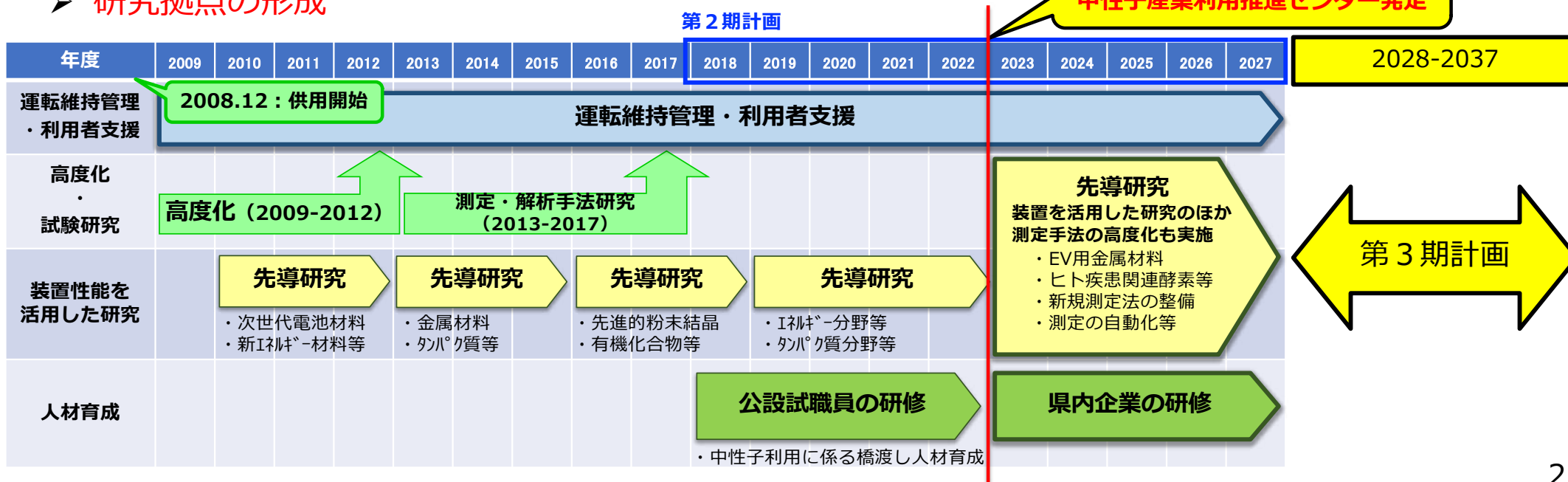
- J-PARC内に茨城県独自の中性子ビームラインを2本設置
- 広く産業利用に供出
- 革新的な新技術の創出
- 地域産業への波及
- 研究拠点の形成



iMATERIA



iBIX

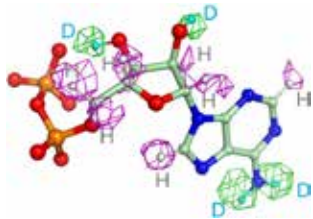


(茨城県BL) 産業利用に資する先導研究、県内企業向け研修

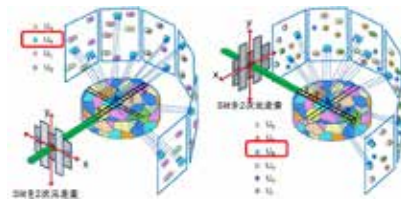
【先導研究】

将来の産業利用を先導する研究に継続して取り組み、
産業界からの研究成果創出に結びつける。

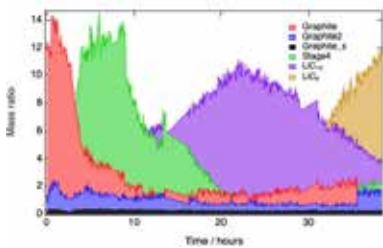
タンパク質、材料、エネルギー、社会インフラ、生活の5分野の研究



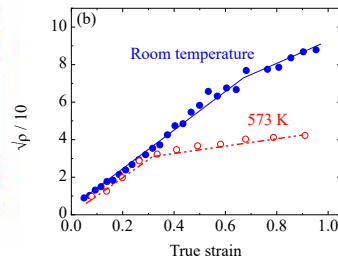
分子シャペロンHsp90/ADP
複合体の構造解析



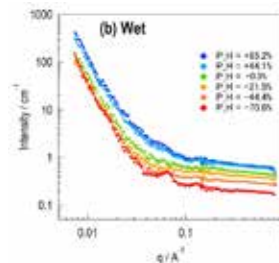
3次元中性子回折(3DND)法の開発



リチウム電池充放電
過程の負極活物質の
各相の質量比変化



Cu-Zn合金圧縮
変形下の転位密
度変化



毛髪繊維(軽水浸漬
状態)の核スピン偏極
コントラスト変調測定

【県内企業向け人材育成研修】

2023年度から県内企業向けに**中性子利用へ繋げる中性子
利用技術の研修**を実施

2024年度：32回、388名、108社

- いばらき量子線利活用協議会
 - ・茨城研究開発型企業交流会(IRDA)
 - ・東関東非破壊検査協会研究会
 - ・東日本プラスチック再生協同組合
 - ・茨城県医薬関連研究機関協議会
 - ・JSR(株)
 - ・三菱マテリアル(株)
 - ・(株)NOK
 - ・(株)エイ・イー・エス
 - ・(株)レゾナック
 - ・積水化学工業(株)
 - ・(株)クレハ
- ほか

基礎コース (座学)



応用コース (実習)



(茨城県BL) 実験課題数の推移・利用成果

【課題公募制度】

➤ 産業利用課題

茨城県公募

年間を通じて**常時公募!**

➤ BL促進課題「革新研究課題」

茨城県公募

iBIX、iMATERIAは年1回公募

➤ J-PARC一般利用課題

J-PARC公募

J-PARCセンターが年2回公募

【産業利用課題】

○件数（2008～2024年度）：**737**（MLFの**6割**）

○**インパクトのある研究成果**創出に貢献！

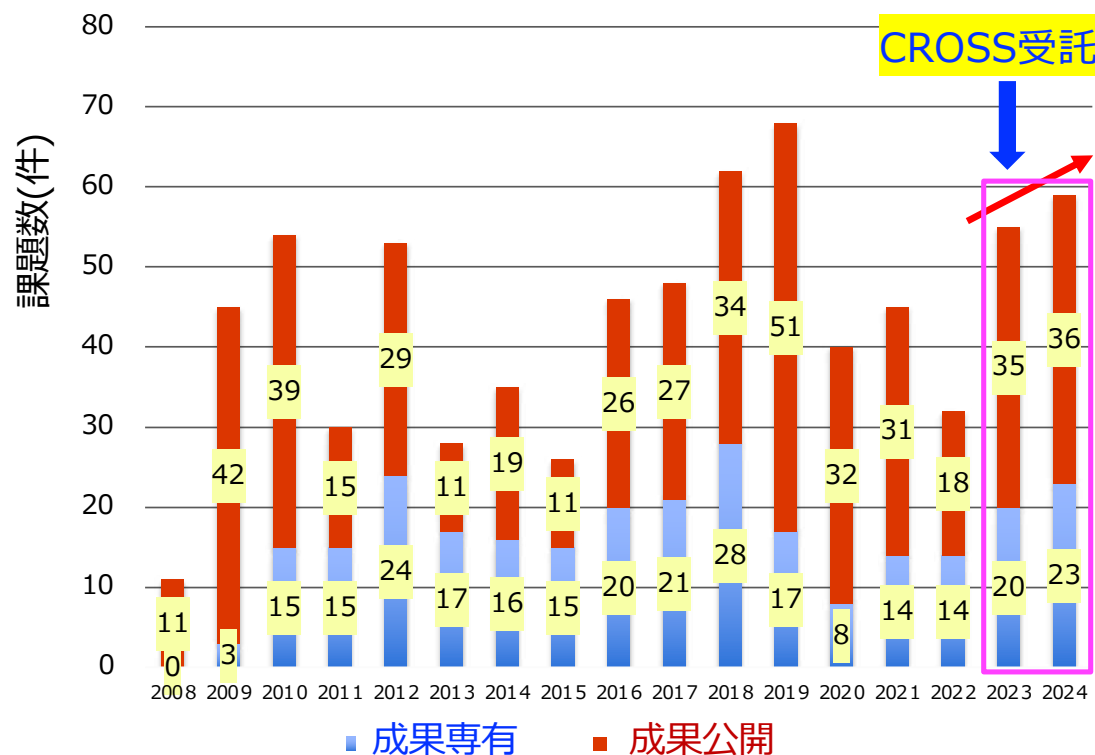
➤ 東工大と豊田中研…全固体型セラミックス電池の開発に成功

➤ 日油…シャンプーの新製品に繋がる界面活性剤を開発

➤ 住友ゴム…自動車用タイヤ「ダンロップ」の更なる性能向上に寄与

➤ パナソニックくらしアプライアンス…ナノイードライヤーの高性能化に寄与

成果公開・専有課題数の推移(産業利用)



1. はじめに（講演のミッション、自己紹介）
2. JRR-3（研究炉）とJ-PARC MLF（パルス源）
3. CROSS（利用推進登録機関の位置付けと活動）
 - ・ 共用BL（登録機関：中性子科学センター）
 - ・ 茨城県BL（中性子産業利用推進センター）
4. J-JOIN（中性子・ミュオンポータルサイト）
5. 新試験研究炉への期待（提案）



<https://j-join.cross.or.jp>

J-JOIN

J-Joint Office for neutron & muon Innovation

中性子・ミュオン利用ポータルサイト

このサイトは、中性子やミュオンを使って、実験、試験を行いたい方向けの案内サイトです。

[利用相談・お問い合わせ](#)

[有償随時課題相談・申請](#)

[定期募集課題の利用方法について](#)

[運転スケジュール](#)

[お知らせ](#)

[成果紹介](#)

[関連サイト](#)

[手法・装置選択ガイド](#)

<https://j-join.cross.or.jp>

- 利用相談・お問い合わせ
 - 利用相談フローチャート
 - 有償随時課題
 - 運転スケジュール
 - 手法・装置選択ガイド
 - 成果紹介 など
- 相談者の紹介
 - コーディネータ紹介
- 装置一覧
 - JRR-3(JAEA装置、大学装置)
 - MLF中性子装置、ミュオン装置



主な機能

利用相談フローチャート

```

graph LR
    S1[1 お問い合わせ] --> S2[2 登録情報入力]
    S2 --> S3[3 サインアップ]
    S2 --> S6[6 検索履歴から注文]
    S3 --> S4[4 検索・検索履歴]
    S4 --> S5[5 検索履歴から注文注文]
    S6 --> S7[7 検索履歴から注文]
    S7 --> S8[8 検索履歴から注文]
    S8 --> S9[9 検索履歴から注文注文]
  
```

有償随時課題紹介・申請フォーム

有償随時課題

- 成果非公開型の緊急課題をより柔軟に
- J-JOINを窓口として、MLFとJRR-3で統一の運用

☑ 窓口・申請フロー

ユーザー

コーディネーター
（緊急の対応、JRR-3
事務局からの連絡事項などによる対応）

J-JOINを窓口として受付

J-JOIN <https://jy.go.jp/central/join/>

コーディネーターが登録し、
事務局担当、事務局発着と対応

申請

中性利用プラットフォーム

運転スケジュール

- J-PARC MLF 運転スケジュール
 - ・ 2023年前期(2023年3~9月)
- JPAR-3
 - ・ 2023年度

◀ ▶ 2025年 11月 ▶

20 21 28 29 30 31 12月 1日

04:00 08:00 12:00

2 3 4 5 6 7 8

04:00 12:00 16:00

9 10 11 12 13 14 15

04:00 12:00 16:00

16 17 18 19 20 21 22

04:00 12:00 16:00

23 24 25 26 27 28 29

04:00 12:00 16:00

30 12月 1日 2 3 4 5 6

04:00 12:00 16:00

7 8 9 10 11 12

04:00 12:00 16:00

13 14 15 16 17 18 19

04:00 12:00 16:00

20 21 22 23 24 25 26

04:00 12:00 16:00

27 28 29 30 31 12月 1日

04:00 12:00 16:00

32 33 34 35 36 37 38

04:00 12:00 16:00

39 40 41 42 43 44 45

04:00 12:00 16:00

46 47 48 49 50 51 52

04:00 12:00 16:00

53 54 55 56 57 58 59

04:00 12:00 16:00

60 61 62 63 64 65 66

04:00 12:00 16:00

67 68 69 70 71 72 73

04:00 12:00 16:00

74 75 76 77 78 79 80

04:00 12:00 16:00

81 82 83 84 85 86 87

04:00 12:00 16:00

88 89 90 91 92 93 94

04:00 12:00 16:00

95 96 97 98 99 100 101

04:00 12:00 16:00

102 103 104 105 106 107 108

04:00 12:00 16:00

109 110 111 112 113 114 115

04:00 12:00 16:00

116 117 118 119 120 121 122

04:00 12:00 16:00

123 124 125 126 127 128 129

04:00 12:00 16:00

130 131 132 133 134 135 136

04:00 12:00 16:00

137 138 139 140 141 142 143

04:00 12:00 16:00

144 145 146 147 148 149 150

04:00 12:00 16:00

151 152 153 154 155 156 157

04:00 12:00 16:00

158 159 160 161 162 163 164

04:00 12:00 16:00

165 166 167 168 169 170 171

04:00 12:00 16:00

172 173 174 175 176 177 178

04:00 12:00 16:00

179 180 181 182 183 184 185

04:00 12:00 16:00

186 187 188 189 190 191 192

04:00 12:00 16:00

193 194 195 196 197 198 199

04:00 12:00 16:00

200 201 202 203 204 205 206

04:00 12:00 16:00

207 208 209 210 211 212 213

04:00 12:00 16:00

214 215 216 217 218 219 220

04:00 12:00 16:00

221 222 223 224 225 226 227

04:00 12:00 16:00

228 229 230 231 232 233 234

04:00 12:00 16:00

235 236 237 238 239 240 241

04:00 12:00 16:00

242 243 244 245 246 247 248

04:00 12:00 16:00

249 250 251 252 253 254 255

04:00 12:00 16:00

256 257 258 259 260 261 262

04:00 12:00 16:00

263 264 265 266 267 268 269

04:00 12:00 16:00

270 271 272 273 274 275 276

04:00 12:00 16:00

277 278 279 280 281 282 283

04:00 12:00 16:00

284 285 286 287 288 289 290

04:00 12:00 16:00

291 292 293 294 295 296 297

04:00 12:00 16:00

298 299 300 301 302 303 304

04:00 12:00 16:00

305 306 307 308 309 310 311

04:00 12:00 16:00

312 313 314 315 316 317 318

04:00 12:00 16:00

319 320 321 322 323 324 325

04:00 12:00 16:00

326 327 328 329 330 331 332

04:00 12:00 16:00

333 334 335 336 337 338 339

04:00 12:00 16:00

340 341 342 343 344 345 346

04:00 12:00 16:00

347 348 349 350 351 352 353

04:00 12:00 16:00

354 355 356 357 358 359 360

04:00 12:00 16:00

361 362 363 364 365 366 367

04:00 12:00 16:00

368 369 370 371 372 373 374

04:00 12:00 16:00

375 376 377 378 379 380 381

04:00 12:00 16:00

382 383 384 385 386 387 388

04:00 12:00 16:00

389 390 391 392 393 394 395

04:00 12:00 16:00

396 397 398 399 400 401 402

04:00 12:00 16:00

403 404 405 406 407 408 409

04:00 12:00 16:00

410 411 412 413 414 415 416

04:00 12:00 16:00

417 418 419 420 421 422 423

04:00 12:00 16:00

424 425 426 427 428 429 430

04:00 12:00 16:00

431 432 433 434 435 436 437

04:00 12:00 16:00

438 439 440 441 442 443 444

04:00 12:00 16:00

445 446 447 448 449 450 451

04:00 12:00 16:00

452 453 454 455 456 457 458

04:00 12:00 16:00

459 460 461 462 463 464 465

04:00 12:00 16:00

466 467 468 469 470 471 472

04:00 12:00 16:00

473 474 475 476 477 478 479

J-JOINの運営体制

J-JOIN運営体制

J-JOINはコアチームとJ-JOIN会議で構成する

令和7年8月

会議体	役割
J-JOIN コアチーム ・ J-PARC : 大友 ・ JRR-3 : 松田 ・ CROSS : 柴山 ・ 東大 : 佐藤卓 ・ CROSS : 峯村 (事務局 : 阿部、三田、舟越、村澤)	・ J-JOIN 会議のメンバーを決定する ・ J-JOIN 会議の開催を決定する ・ J-JOIN 会議の議題を決定する
J-JOIN 会議	・ 中性子・ミュオン利用ポータルサイトの運営に係る事項を決定する ・ 一元的利用相談窓口の運営に係る事項を決定する ・ 中性子・ミュオン産業利用報告会を企画し実施する ・ その他、J-JOINの運営に係る事項を決定する ・ J-PARCやJRR-3の利用に係る情報を共有する

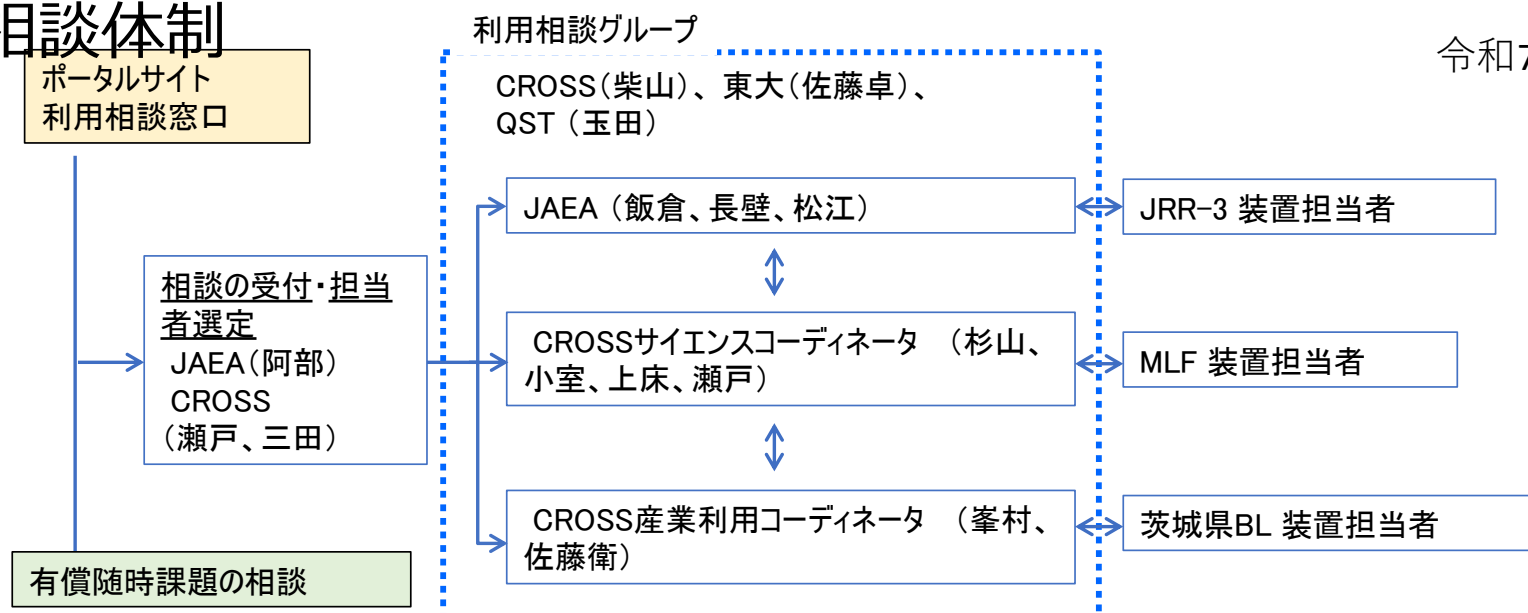
運営

- ・ 共同委員長 : MLFD長、JRR-3UO長、CROSS中性子科学センター長
- ・ 事務局 CROSS、JRR-3 UO、J-PARC利用業務（産業利用報告会のみ）
- ・ 運営コアチーム内で方針を決定。必要であれば、持ち帰って検討

J-JOINの利用相談体制

J-JOIN 利用相談体制

令和7年8月



受付のミッション

- ▶ 利用相談窓口が届いた問い合わせ内容を相談グループへ送る。
- ▶ 相談の「主担当者候補」を選定し、提案する。
- ▶ 相談の内容と結果を記録し、J-JOINへ報告する。

相談グループメンバーのミッション

- ▶ メンバー間で連絡を取りながら、窓口が届いた利用相談・有償随時課題の相談に対応する。
- ▶ 利用相談の内容と結果を受付へフィードバックする。
- ▶ 利用相談依頼者と施設装置担当者との間のリエゾンの役割を担う。
- ▶ J-JOINの会議にオブザーバーとして参加し、必要な情報を共有する。

関係者全員の義務: 相談に伴い開示された情報は全て秘密情報として取り扱う。

1. はじめに（講演のミッション、自己紹介）
2. JRR-3（研究炉）とJ-PARC MLF（パルス源）
3. CROSS（利用推進登録機関の位置付けと活動）
 - ・ 共用BL（登録機関：中性子科学センター）
 - ・ 茨城県BL（中性子産業利用推進センター）
4. J-JOIN（中性子・ミュオンポータルサイト）
5. 新試験研究炉への期待（提案）

新試験研究炉を中心とした連携研究拠点



生命科学 研究

教育・アウトリーチ

先端材料開発

人工知能・ロボット技術

安全原子力工学

佐藤 信浩教授より

令和7年度 試験研究炉の利用に関する講習会 2025.12.05

CROSSからの提案：産業利用推進機関の設置



中性子産業利用推進には「専門」の機関が不可欠

提案： **中性子産業利用推進** 「専門」組織の設置 **福井県？ 登録機関？**

例：CROSS中性子産業利用推進センター

茨城県が県BLの運転と利用推進をCROSSに委託

(R4年度までは茨城大学が受託)

茨城県中性子ビームライン



CROSS

中性子産業利用推進センター

<https://www.pref.ibaraki.jp/sangyo/kagaku/tyusei/bl-top.html>

<https://indapps.cross.or.jp>

運転維持管理・利用者支援
先導研究
人材育成
利用促進・技術支援
広報・UO等

多くの中性子施設は大学研究室とコラボしている。

例：ドイツミュンヘン炉	ミュンヘン工科大
オーストラリアANSTO	シドニー大学
米国NIST	メリーランド大学
米国ORNL	テネシー大学、コア大学群
中国CSNS	東莞理工学院
デンマークRISO.	デンマーク工科大学
JRR-3	東京大学（物性研究所）
J-PARC MLF	茨城大学

提案：

京都大学	敦賀キャンパス設置（計画中？）
福井大学	敦賀キャンパス・附属国際原子力工学研究所に 「中性子ビーム利用専攻（仮題）」を！

(参考)研究施設への若手人材派遣制度： **里親制度**

人材育成、大学や研究期間との研究交流の一方策

例：東大物性研 中性子科学研究施設 里親制度

https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/neutron/announce/archive/sato_oya.html

2009.4.1施行
2010年4月から実施

物性研究所中性子散乱共同利用でJAEAの3号炉で実験を行う研究グループに所属する
博士研究員もしくは博士課程学生を対象とし、一定期間、東海村に滞在し、自身の研究を
遂行する機会を得るとともに、共同利用の支援活動に参加することで、装置に習熟してもらう
ことを目的としています。

この制度の活用により、**装置の建設や運転に習熟した若手研究者を育成できる**と考えています。

J-PARC MLFのポータルサイトから始まったJ-JOINは、JRR-3の再稼働(2021)を機に、中性子（大型から小型源）・ミュオンを対象とした総合ポータルサイトへと成長。将来は、放射光施設も包含する、一大量子ビームポータルサイトへとその活動を広げる予定。

提案：

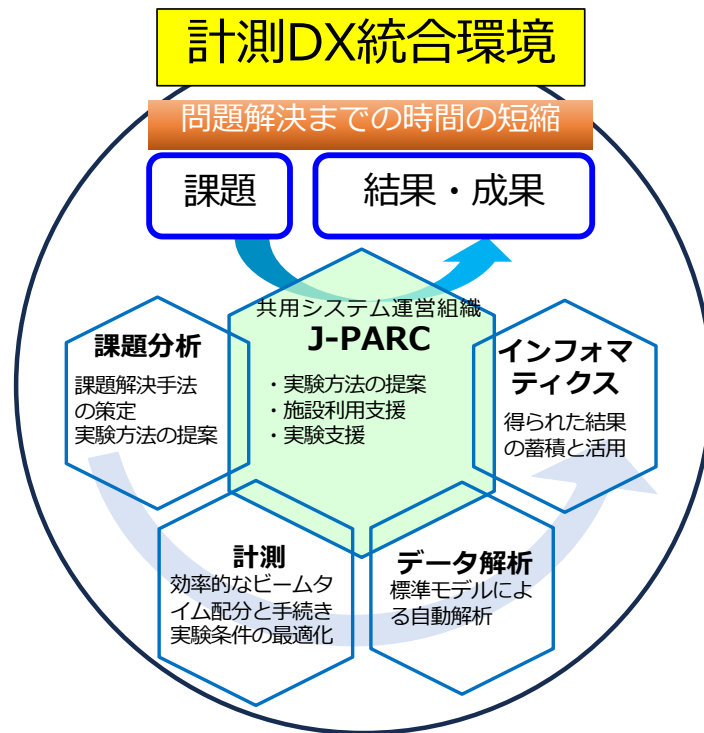
J-JOINへの加入を！

（代表もしくは担当者を指名するだけ）

<https://j-join.cross.or.jp>

計測DX統合環境

MLFにおける「AI for Science」の実現に向けて (現在 J-PARC MLFで検討中)



資源（計測機器/運転経費/人材）の有効活用

System A. AIコンシェルジュ

- ・ 過去データを元に課題を分析し、解決方法を提案する
- ・ 課題申請書の作成支援、申請支援
- ・ 場合によっては、AIによる自動課題審査により、課題審査委員会を通さずにビームタイムを配分も

AI
AI
AI

System B. 新ユーザ利用支援システム

- ・ J-PARCが持つユーザ、課題、実験装置、試料環境、化学薬品などのデータベースを統合し、ワンストップで実験準備が整う環境を構築する
- ・ ビームタイム管理機能により、ビームタイム配分の自動化と利用実績の集約を行う

System C. 実験支援システム

- ・ 過去の論文や内部データを利用して、効率的な実験計画を立てる
- ・ 統計的推論を行って、実験条件を最適化する
- ・ 標準モデルを用いた自動データ解析

AI

共用BLでテスト導入して、システム構築を先導する

AIコンシェルジュ・新ユーザ利用支援システム・実験支援システム

AI

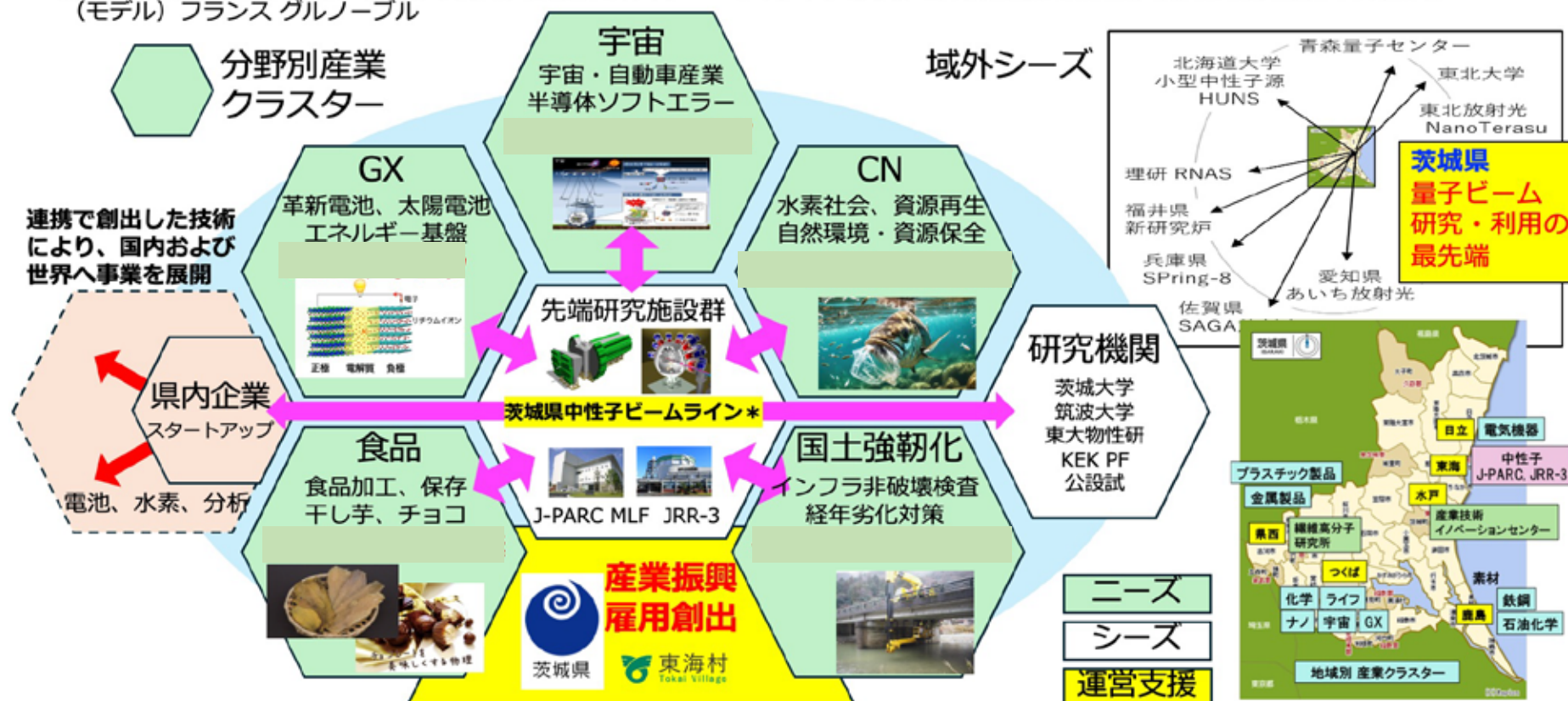
CROSSからの提案：中性子エコシステム（茨城県に提案中）

2024.10.24
CROSS提案資料より

参考資料

茨城県中性子エコシステム構想

茨城県、企業、大学、研究機関等のプレイヤーが中性子施設などの先端研究施設を核に、集合して相互作用することで、最先端の研究開発、成果の事業化、人材育成を一体的かつ統合的に展開するイノベーションエコシステムを構成し、新事業や新産業及び新規雇用を創出。
(モデル) フランス グルノーブル



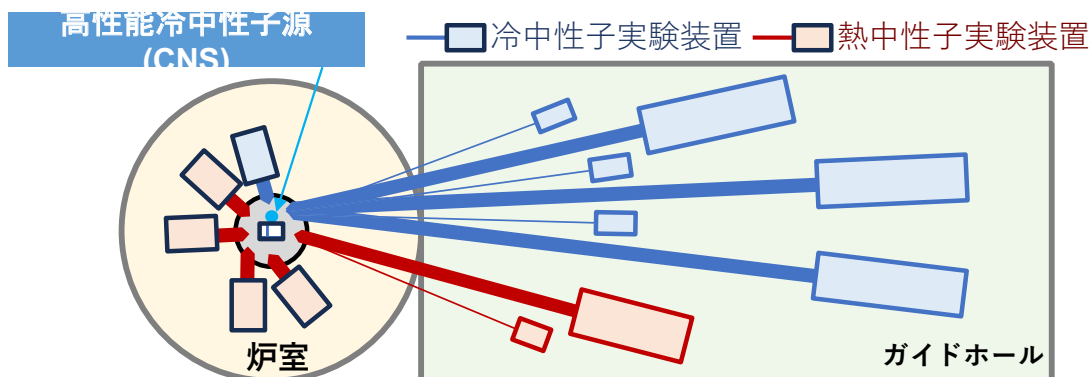
* 茨城県中性子ビームラインは、J-PARCの産業利用課題の約6割を担っており、中性子エコシステムの中核となる。

CROSSからの提案：福井県（新試験研究炉）と茨城県（パルス源）のコラボ

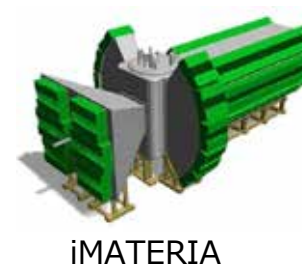
新試験研究炉（福井県）



茨城県BL（茨城県）



パルス源



- ・ 新試験研究炉と茨城県BLは、原子炉とパルス源という対照的・相補的な中性子源
- ・ 中性子産業利用に関して、歴史と経験をもつ茨城県BLの取り組みは、新試験研究炉にとって参考になる点が多い

提案：新試験研究炉の実現に向けて、継続的な意見・情報交換、人材交流を！

まとめ：CROSSの活動と新試験研究炉への提案

CROSSの活動

- ・ 3期15年、中性子利用推進期間として活躍
- ・ 今やJ-PARM MLFの強力なパートナーであり**不可欠な組織**に成長
- ・ 利用相談から、実験支援、成果創出、情報分析、広報、人材育成などをカバー
- ・ **J-JOIN**、産業利用推進協議会の事務局担当
- ・ **CROSS独自事業**(コンソーシアム、アライアンス、プラザなど)
- ・ **茨城県BL事業推進**
- ・ 第4期への布石

CROSSからの提案

- ・ 中性子産業利用推進「専門」組織の設置
- ・ 大学研究室の誘致
- ・ J-JOINの活用
- ・ AIの導入・活用
- ・ 中性子エコシステム構築
- ・ 福井県と茨城県のコラボ



「中性子散乱入門」

柴山充弘著、
講談社刊、2025.5.27

分子系を始めとするソフトマターの構造とダイナミクスの研究者(院生、大学研究者、企業研究者)に向けた、第一人者による解説書。必要な数学からはじめるから初学者でもわかりやすい。

<https://www.kspub.co.jp/book/detail/5395660.html>