

拡大物性委員会
2025年3月19日
於:オンライン



J-PARC MLF (物質・生命科学実験施設)

大友季哉 (J-PARC MLF / KEK物構研)
柴山充弘 (CROSS)

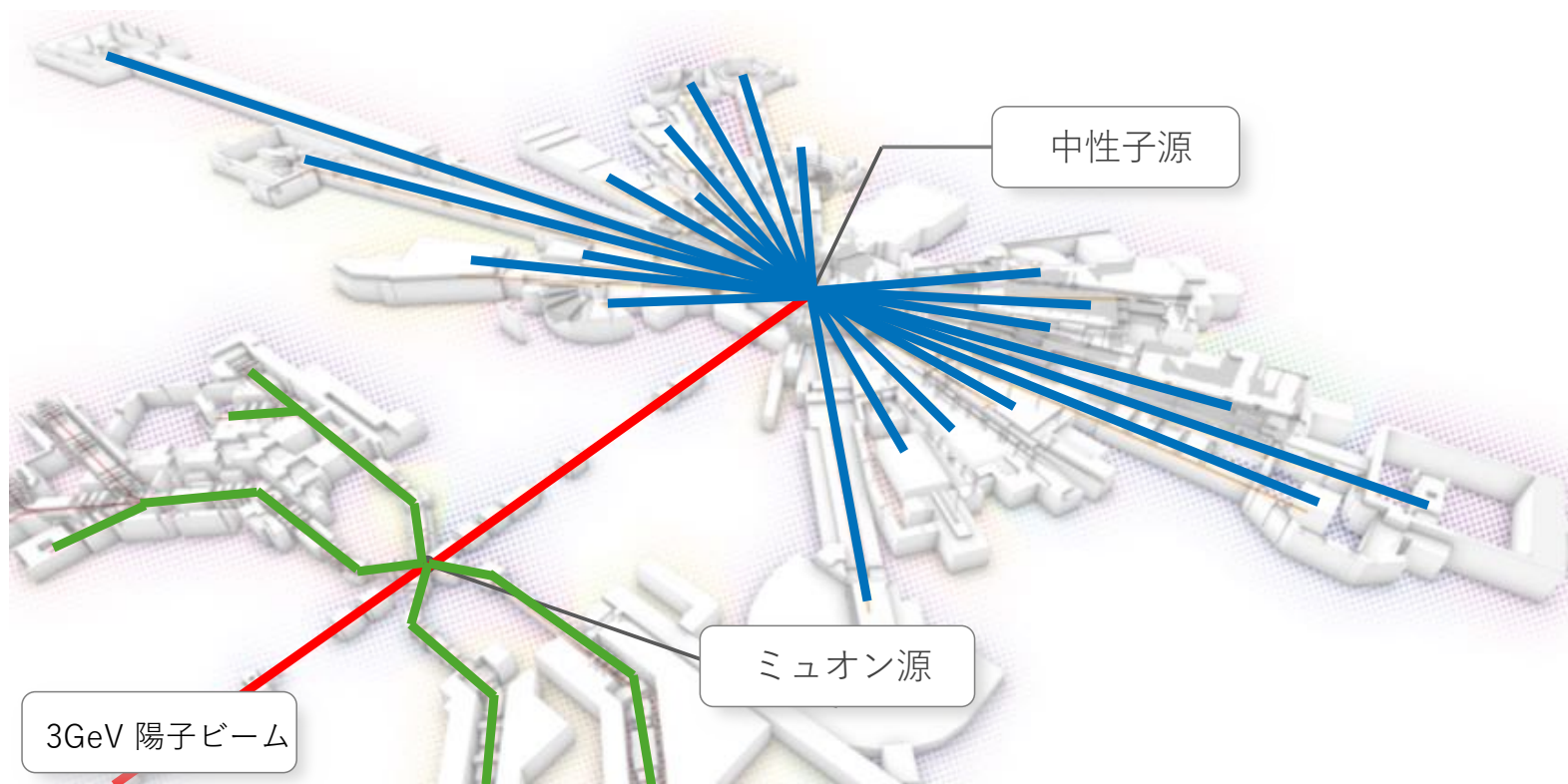


物質・生命科学実験施設 MLF – 概要



世界最強クラス強度の短パルス中性子・ミュオン + 最新の実験装置

= 学理解明~産業応用まで広い分野における最先端の研究・開発



ビームラインの数
Muon (エリア) **8**
Neutron **21**

2024年度前期の施設の運転状況



2024年度前期の運転状況

■ MLFビーム運転

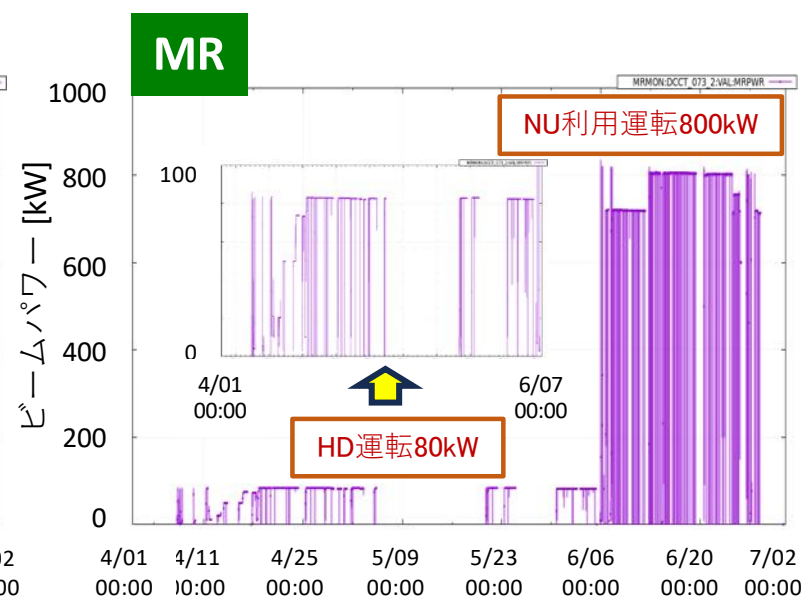
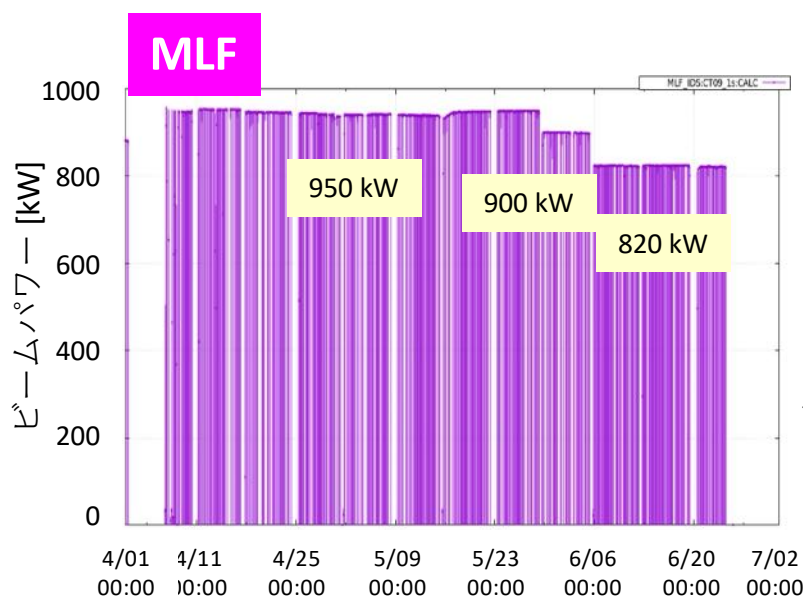
- ビーム利用運転開始: 4/8 950 kW
⇒ 900 kW(5/29～、RCS-RF空洞12→11台) ⇒ 820 kW(6/5～、HD→NU)
- ビーム利用運転終了: 6/24 (MLFターゲット不具合により約1週間前倒し)

■ MRビーム運転

- HD調整運転開始: 4/13 ⇒ 利用運転開始: 6/4 80 kW
- NU利用運転開始: 6/06 800 kWビームの連続運転に成功
- ビーム利用運転終了: 7/1 (MR冷却水設備の冷却能力低下のため)

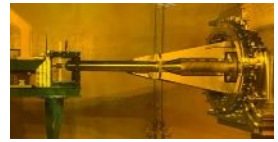
2024年度前期 運転日数

	計画	実績
MLF	75.5日	68.5日
MR	75.5日	48.5日





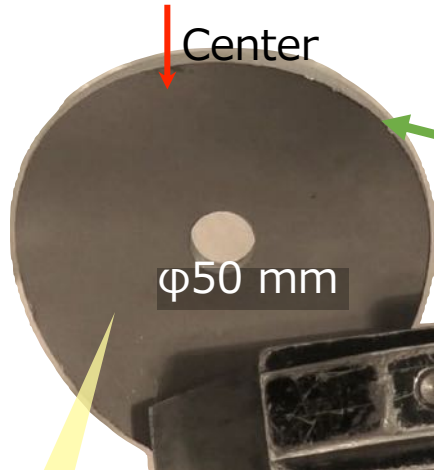
#15号機容器の試験片切り出し試験



- 水銀標的の試験片切り出し

使用済み水銀標的15号機から切出した試験片の損傷深さを計測。

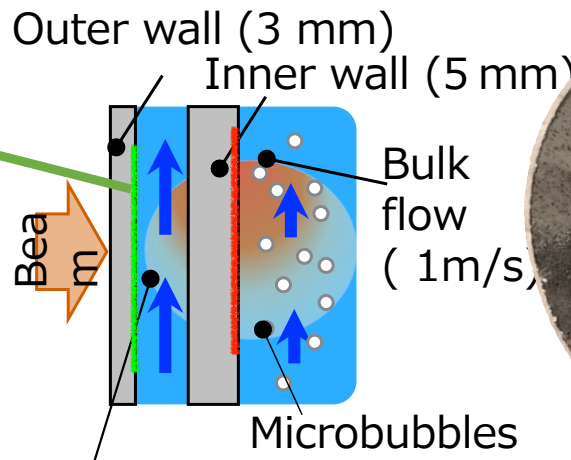
外側容器内側（狭隘流路側）



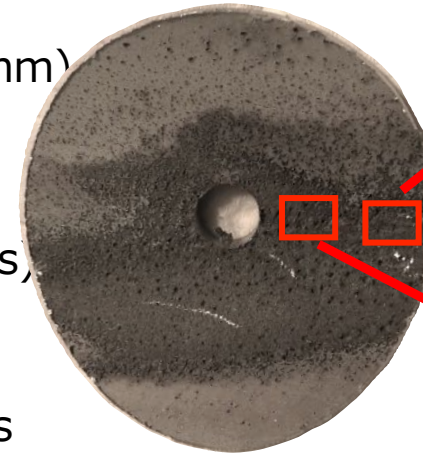
損傷無し。

損傷深さ10μm以下

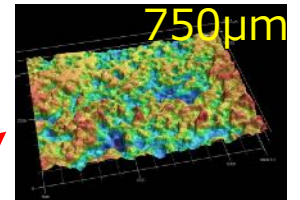
内側容器内側（気泡注入側）



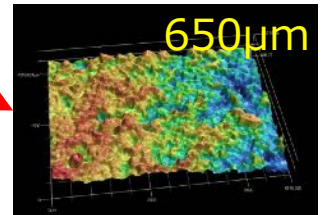
Narrow channel (~4 m/s)



損傷深さは1mm未満。



レプリカ測定結果



パルス強度1MWの長期運転でも損傷は抑制されている。次の水銀標的として15号機の同型の16号機に交換。16号機で、2年間運転@1MWを予定

2024年度夏季トラブル



2024年夏季トラブル

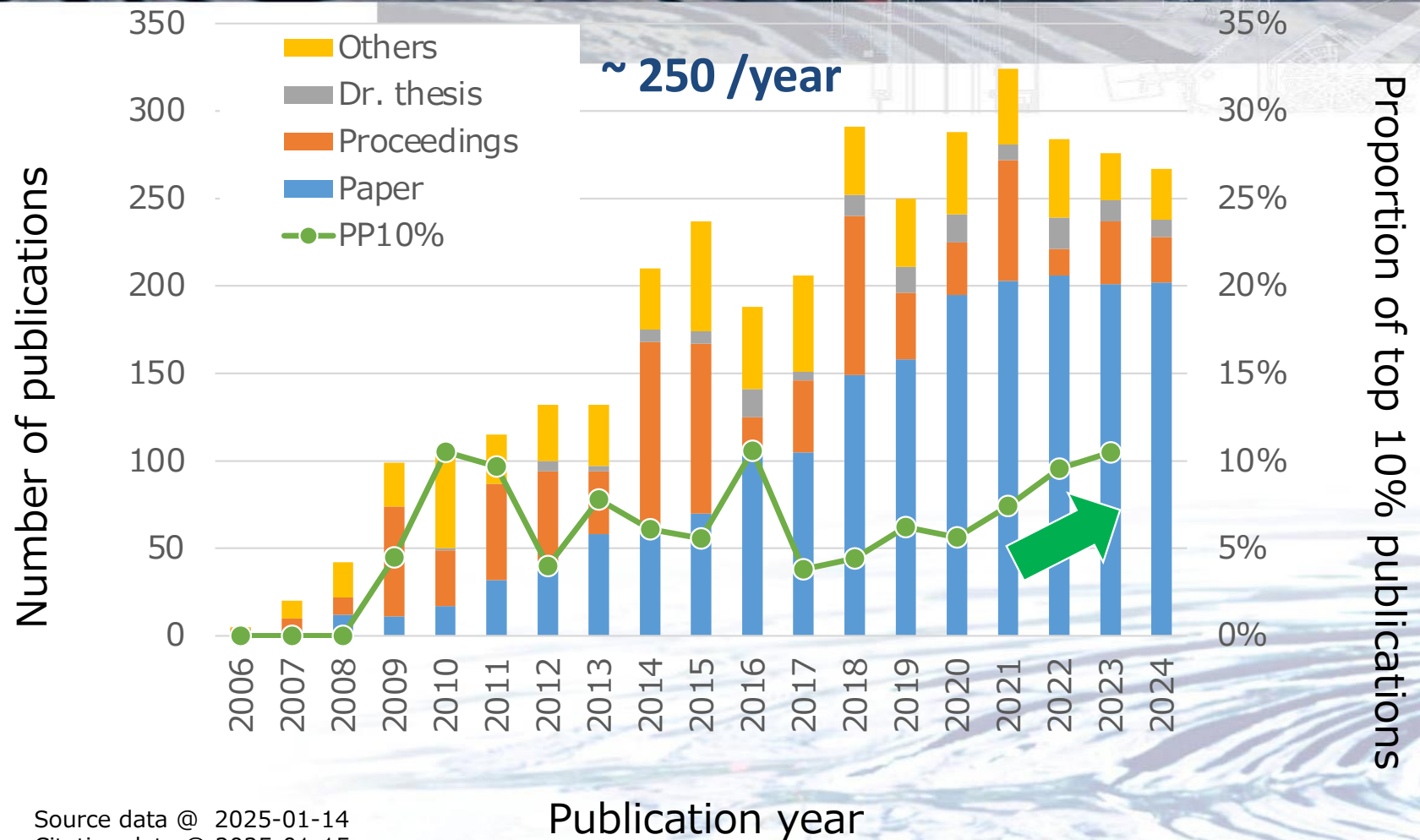
- ヘリウムベッセル内での湿度上昇
 - 2024A利用運転の7日間損失
- ホットセル内パワーマニピュレーター故障
 - 夏季メンテナンスに3週間の遅延
 - 2024B利用運転を11/21から12/9に遅延
- 水銀循環系配管における微量リーク
 - 12/9 ビーム試験時に判明
 - 2/6 2024B利用運転キャンセル

2025年度の利用運転について

- 2025年度の利用運転時間は140日を想定
- 2024B課題(53.5日) を2025年にキャリーオーバーする。
 - 2024A期末の露点上昇による停止により実施できなかった課題を含む
- 2025Aは69.5日として課題採択を行う。
 - 2025Aの日数を減らすことで、競争率がさらに上がることは避けたい。
 - 2024Bのキャリーオーバー分だけで夏季停止期間前の利用運転日数はほぼ消化されるため、2025Aと2025Bに割り当てられる日数は86.5日である。2期分の通常の公募をすることは困難。
- 2024Bキャリーオーバーと2025Aの合計123日は、4/15利用運転開始として2/8までとなり、2025Bは、 $140 - 123 = 17$ 日になる。
 - 年度内の電気代確保のための努力を継続

MLFの現状

No. of Publications (Neutron & Muon)



Source data @ 2025-01-14
 Citation data @ 2025-01-15
 Figure revision @ 2025-01-17

Others : Papers and Article in Japanese, Unrefereed English
 Papers, Master Thesis

MLF Percentile Top 10 2023

TOP5%

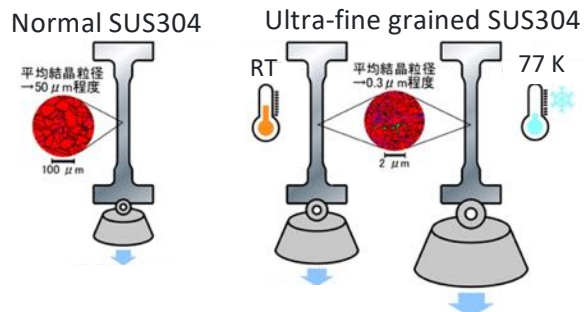
mlf info



	Rank	被引用回数	CNCI	Percentile	タイトル	雑誌名	ESI22分野	Inst.
元素分析		165	46.4	99.99 TOP 0.01%	Formation and evolution of carbonaceous asteroid Ryugu: Direct evidence from returned samples	SCIENCE	GEOSCIENCES	D2
エネルギー材料			23.9	99.96	A lithium superionic conductor for millimeter-thick battery electrode	SCIENCE	MATERIALS SCIENCE	BL09
エネルギー材料			11.5	99.58	Strong phonon softening and avoided crossing in aliovalence-doped heavy-band thermoelectrics	NATURE PHYSICS	PHYSICS	BL08
エネルギー材料			8.83	99.26	Impact of Ti and Zn Dual-Substitution in P2 Type Na ₂ /3Ni ₁ /3Mn ₂ /3O ₂ on Ni-Mn and Na-Vacancy Ordering and Electrochemical Properties	ADVANCED MATERIALS	MATERIALS SCIENCE	BL20
エネルギー材料			7.71	98.98	Extreme phonon anharmonicity underpins superionic diffusion and ultralow thermal conductivity in argyrodite Ag ₈ SnSe ₆	NATURE MATERIALS	MATERIALS SCIENCE	BL14
強相関電子系			8.02	98.98	Spontaneous topological Hall effect induced by non-coplanar antiferromagnetic order in intercalated van der Waals materials	NATURE PHYSICS	PHYSICS	BL15, BL18
構造材料		37	5.94	98.23	Competitive strengthening between dislocation slip and twinning in cast-wrought and additively manufactured CrCoNi medium entropy alloys	ACTA MATERIALIA	MATERIALS SCIENCE	BL19
構造材料		33	5.3	97.75	High-density nanoprecipitates and phase reversion via maraging enable ultrastrong yet strain-hardenable medium-entropy alloy	ACTA MATERIALIA	MATERIALS SCIENCE	BL19
エネルギー材料			3.57	95.18	Chemistry of zipping reactions in mesoporous carbon consisting of minimally stacked graphene layers	CHEMICAL SCIENCE	CHEMISTRY	BL21
磁性	10	14	3.74	95.04	Fluctuation-enhanced phonon magnetic moments in a polar antiferromagnet	NATURE PHYSICS	PHYSICS	BL01

Recent Publications

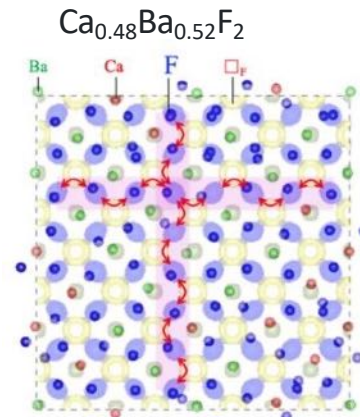
BL19 Low Temperature Strength of Stainless Steel by Grain Refinement



Elastic Limit: ~ 250 Mpa ~ 1 Gpa ~ 1.4 Gpa
 Max. Strength: ~ 1 GPa ~ 1 GPa ~ 1.9 GPa

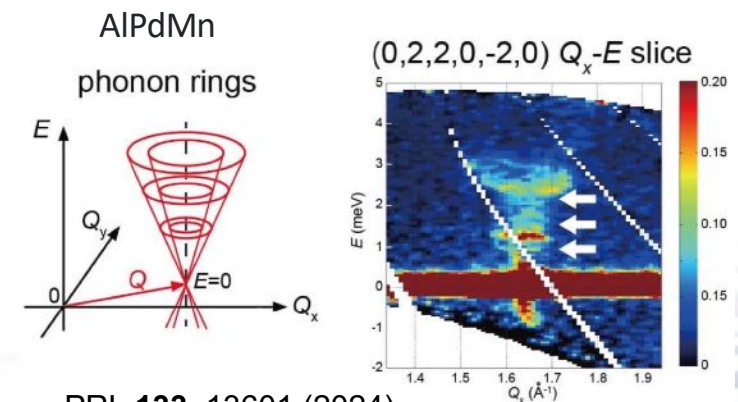
Acta Materialia **278**, 120233 (2024)

BL09 Fluoride Ion Conduction path in Solid Electrolyte



ACS Appl. Energy Mater. **7** 7787 (2024)

BL02 & BL14 Peculiar propagation of phonons in Quasicrystal

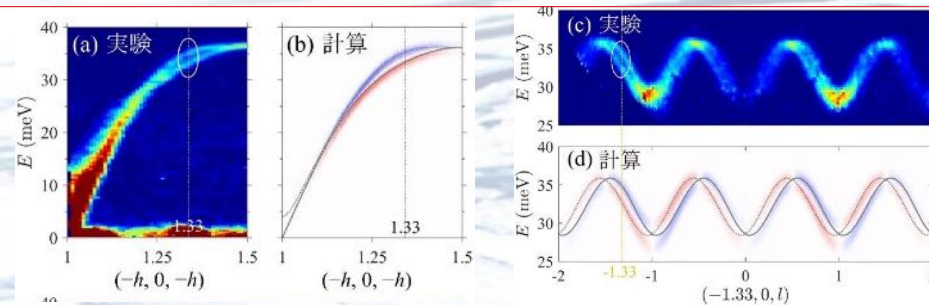


PRL **133**, 13601 (2024)

PRL Editor's suggestion, Feature in Physics

BL12 First observation of the chiral split magnon of an alternating magnetic material. MnTe

PRL **133**, 156702 (2024), Editor's suggestion,



S1: Element strategy initiative for electronic materials

Formation and structure of MuOH in ice studied by muon spin rotation

PHYSICAL REVIEW B **110**, 104104 (2024)

Formation and structure of $MuOH$ in ice studied by muon spin rotation

Amba Datt Pant^{1,2,*}, Akihiro Koda^{1,2}, Burkhard Geil³, Katsuhiko Ishida^{1,2}, Rajendra Adhikari⁴, Kazuaki Kuwahata⁵, Masanori Tachikawa⁵ and Koichiro Shimomura^{1,2}

¹Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

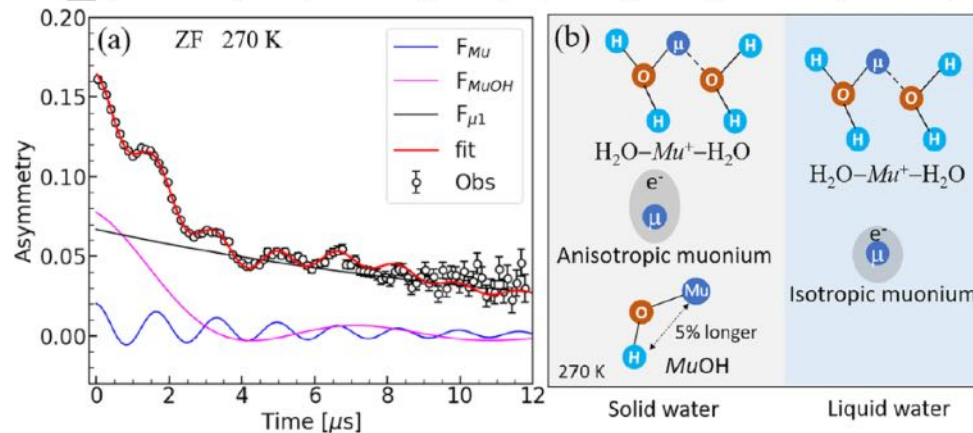
²Muon Section, Materials and Life Science Division, J-PARC center, 2-4 Shirane Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1195, Japan

³Institut für Physikalische Chemie, Universität Göttingen, Tammannstrasse 6, 37077 Göttingen, Germany

⁴Department of Physics, Kathmandu University, Dhulikhel, Kavre 45200, Nepal

⁵Graduate School of Nanobioscience, Yokohama City University, Yokohama, Japan

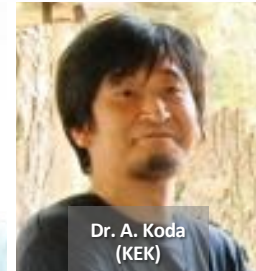
(Received 19 April 2024; revised 22 August 2024; accepted 28 August 2024; published 11 September 2024)



Even though μ SR in water have been studied over five decades, **direct evidence of formation and structure of MuOH from the μ SR time spectra is reported in this study.**



Dr. A. D. Pant
(KEK)



Dr. A. Koda
(KEK)



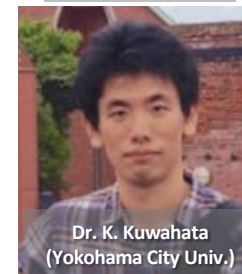
Dr. B. Geil
(Univ. Göttingen)



Dr. K. Ishida
(KEK)



Dr. R. Adhikari
(Kathmandu Univ.)



Dr. K. Kuwahata
(Yokohama City Univ.)



Dr. M. Tachikawa
(Yokohama City Univ.)



Dr. K. Shimomura
(KEK)

A. D. Pant, A. Koda, B. Geil, K. Ishida, R. Adhikari, K. Kuwahata, M. Tachikawa, and K. Shimomura
•*Phys. Rev. B* **110** 104104 (2024).
•DOI: [10.1103/PhysRevB.110.104104](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.104104)

国内中性子ユーザーの状況

国内中性子ユーザーの一般課題申請状況

- ◆ 国内ユーザーの定義: 日本の大学・機関に所属する者
- ◆ 国内ユーザーの一般課題数が減少、海外課題数が増加、2023B期より国内課題数を上回る
- ◆ 国内課題の割合は、BLおよび分野によって異なる。
- ◆ 新規ユーザーへのハードルが高い(日本のユーザーに限らない)

国内課題の促進

- 利用機会の提供
 - 利用方法（課題制度）のわかりやすい発信
 - 競争率の緩和
- MLF成果の発信（学会、シンポジウム）
- 新規分野開拓
- MLFの成果最大化
 - “MLF double”

MLF成果の発信（学会、シンポジウム）

第9回文理融合シンポジウム

開催日：11/1 ~ 11/2

- 主催：高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
- 共催：国立科学博物館、人間文化研究機構 国立歴史民俗博物館、総合研究大学院大学
- 協催：J-PARCセンター、大阪大学 核物理研究センター(RCNP)、日本中間子科学会、大阪大学フォアフロント研究センター・先端ミュオン科学による文理協力型学術創出プロジェクト、SPring-8 ユーザー協同体(SPRUC) 文化財研究会、学際領域展開ハブ形成プログラム「人文科学と材料科学が紡ぐ新知創造学際領域の形成」



開催会場：秋葉原コンベンションホール

開催形式：（シンポジウム）現地、（一般講演会）現地及びオンライン
参加者数：合計 218名
（延べ人数）

内訳：現地参加、74名/
Web参加、114名

鉄鋼協会春講演大会

「量子ビーム関連技術による材料組織解析 ～実空間と逆空間のブリッジングを目指して～」

3/10 9:00~16:00 東京都立大学 南大沢キャンパス

問い合わせ先：大沼正人（北海道大学）

物理学会2025年春季大会シンポジウム

「中性子・ミュオンで加速する物性研究 ～J-PARC MLF 1MW その先へ～」

3/19 9:00~12:30 オンライン

提案者：竹下聡史（KEK物構研/J-PARCセンター）、坂口佳史（CROSS）、藤原理賀（JAEA先端研）、萩原雅人（JAEA物質科学センター）

国際評価委員会 からの提言

NAC-2025: Members

Name	Affiliation	Expertise
Taka-hisa ARIMA	RIKEN / The University of Tokyo, Japan	Condensed matter studies, heavy Fermions, magnetism
Bertrand BLAU	Paul Scherrer Institute (PSI), Switzerland	Targets, moderators
Michael DAYTON (online)	Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA	Targets and mechanical systems
Philip KING (Chair)	ISIS Neutron and Muon Source, UK	Neutron and muon sources and science, user programmes
Toyohiko KINOSHITA	Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI), Japan	Condensed matter physics
Guenter MUHRER	European Spallation Source (ESS), Sweden	Neutron targets systems
Yoshie OTAKE	RIKEN, Japan	Neutron beam technology, compact source development
Sungil PARK	Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI)	Neutrons instrumentation, magnetism
Judith PETERS	Univ. Grenoble Alpes / ILL, France	Neutron scattering applied to biological systems
Jon TAYLOR (online)	Spallation Neutron Source(SNS), USA	Neutron scattering computing and instrumentation



MAC-2025: Members

- Nori Aoi (RCNP Osaka)
- Makoto Fujiwara (TRIUMF)
- Adrian Hillier (ISIS)
- Klaus Kirch (ETHZ, PSI), chair
- Kenji Kojima (TRIUMF, UBC)
- Kenya Kubo (ICU)
- Martin Mansson (KTH Stockholm)
- Yoko Sugawara (Kitasato U)
- Koji Yoshimura (Okayama U)

(New in 2025)

主な提言

- 電気代高騰に対応した予算を確保すべき
- MLF装置群を世界トップレベルで維持するための持続的な予算や人員を確保すべき
 - 老朽化対策とのバランスをとること

中性子産業利用推進センター



■ 量子線利用に係る人材育成事業（2023年6月～）

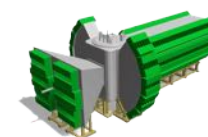
茨城県内の企業へ中性子に係る利用技術の研修を実施して、
中性子ビームラインの利用へ繋げる。

基礎コース(座学)

- 基礎講義
- 量子線利用講座
- 量子線利用出前講座
- J-PARC MLF見学
- IUSNA連携技術講座

応用コース(実習)

- X線解析実習
- 県中性子BL実習（研修課題）



2023年度実績

- 研修回数 : 32回
(基礎コース 24回、応用コース 8回)
- 受講者(延べ) : 301名
- 企業数 : 87社
- 研修課題 : 8件

2024年度実績 (3/14現在)

- 研修回数 : 31回
(基礎コース 26回、応用コース 5回)
- 受講者(延べ) : 382名
- 企業数 : 105社
- 研修課題 : 1件 ← ビーム停止による影響

CROSS中性子科学センターの活動

第29回 CROSSroads Workshop 「固体化学と固体物理の先端量子ビーム利用研究」



開催日：2024/10/1
場所：
AQBRC B201会議室
+オンライン

参加者数：
現地39名
オンライン34名



CROSS Reportの発行

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

Vol.3 (2025年)

Article 1
タイトル J-PARC MLF BL11におけるリモートデスクトップ接続を用いたリモート折環境の構築
Development of Remote Analysis Environment using Remote Desktop Connection at J-PARC MLF BL11

著者 岡崎 伸史, 原部 高典
Nobuo Okazaki, Takao Hattori

公開日 2025/02/14

DOI <https://doi.org/10.37718/crossrpt.2025001>

Vol.2 (2024年)

Article 1
タイトル 簡易型化学重水蒸気装置の開発
Development of a Simple and Easy Chemical Deuterium System

著者 阿久津 和史, 上田 東洋, 柴崎 千枝, Zoi Fisher
Kazuhiro Akutsu, Suya Ueda, Kazuko Suyama, Miaki

公開日 2024/06/28

Vol.2 (2024) :5報
vol.3 (2025) :1報
(3/10現在)

Monitoring System of Experiments with Screenshots at BL11 in J-PARC MLF

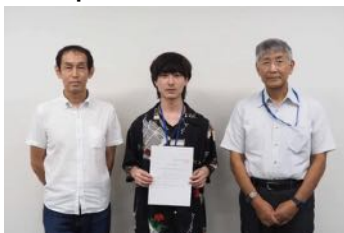
Neutron Science and Technology Center, Comprehensive Research Organization for Science and Society (CROSS),
J-PARC Center, Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
Nobuo Okazaki, Takao Hattori

email: n.okazaki@cross.or.jp
Published online: 22 December 2023

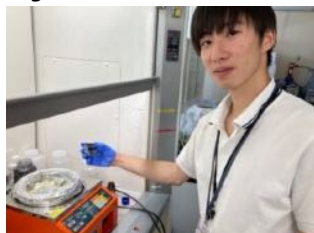
要約
大阪大学加藤研究室(JAEA)の研究者と共同で開発されたスクリーンショット監視システムは、BL11実験室において、ユーザーがJ-PARC MLF BL11実験室に遠隔から実験装置を操作できるようにするための、この問題を解決するために、遠隔制御可能なスクリーンショット監視システムを開発した。このシステムは、スクリーンショット監視システム(SSH)を導入し、この仕組みはスクリーンショット監視システム(SSH)を導入し、および遠隔PCネットワークから監視される。このシステムは以下のようになる。1) ユーザーは遠隔制御PC上でスクリーンショット監視システムを起動する。2) スクリーンショットのタスクを指定して、スクリーンショット監視システムが遠隔PCに遠隔制御PCに ScreenShot監視システムでアクセスし、スクリーンショットを取得し、取得したスクリーンショットをクラウドストレージに格納し、ユーザーは遠隔地、クラウドのスクリーンショットを監視、任意の位置で操作する。Remoteを操作できるように、ユーザーはスマートフォンなどを使い、遠隔地からでも実験状況を確認できるように、遠隔地への対応、特定のチーム単位によるスクリーンショットの監視に対し、いち早く実験装置の見直しが行えるようになった。加えて、セキュリティや監視システムに関する情報を行った。

CROSS研究生の受け入れ

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



所属: 東海大学(M1)
期間: 2024年8月26日~30日



所属: 京都大学(M1)
期間: 2024年6月3日~6月7日

ウェブサイトリニューアル

当センターの取り組みや最新情報をより分かりやすく伝えていきます。

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



まとめ

- MLF中性子源は1 MWで2年間運転する目処が立った
- 安定的かつ長時間運転するためには、人的資源や予算の確保が必要である

- MLFのTOP10%論文数が増加している
- 国内機関からの課題申請数を増やす方策が必要である
- ロードマップに基づく高度化を計画的に実施する必要がある