

## 第34回 J-PARC 利用者協議会議事次第

1. 日 時 令和元年10月9日(水) 13:30 ~ 16:00

2. 場 所 AP 東京八重洲通り 13階 A+B ルーム  
(東京都中央区京橋1丁目10番7号 KPP 八重洲ビル)

### 3. 議 事

(はじめに)

(1) J-PARCセンター長挨拶

(2) 利用者協議会及び委員について

(確認事項)

(3) 前回議事録の確認

(報告事項)

(4) J-PARCセンターの近況について

(5) 加速器の状況及び見通しについて

(6) MLFからの報告

(7) 素粒子原子核ディビジョンからの報告

(協議事項)

(8) 施設利用者からの要望・意見について

- ・高エネルギー
- ・原子核
- ・核変換
- ・中性子科学
- ・ミュオン科学
- ・産業界

以上



# 10<sup>th</sup> Anniversary J-PARC Symposium 2019

## J-PARCの概況

令和元年10月9日  
J-PARC利用者協議会

J-PARCセンター

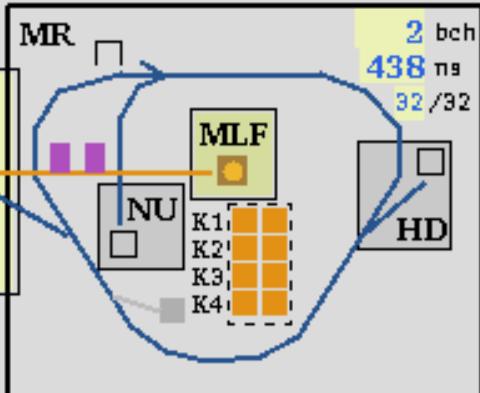
The 28th J-PARC PAC

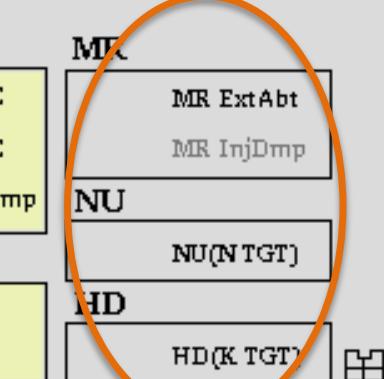
# Operation Status of J-PARC

 **Beam Destinations of Accel. Run 82** 19/06/21 12:40:56  
Ver.2.10a (May.2019)

**LI MacroPulse**  
**MLF 200 us**  
**MR 200 us**

**25% more current**

**RCS** 

**MR** 

**MLF Beam Information**  
**MLF-BeamOn** **536 kW**

**Power Trend (1 hour) <MLF 800kW/MR 800kW>**

**LI**

- LI BD 90deg
- LI BD 100deg
- LI BD 30deg
- LI BD 0deg
- LI MEBT1
- LI LEBT

**RCS**

- 3NBTD AC
- 3NBTD DC
- RCS HO Dmp

**MLF**

- MLF TGT

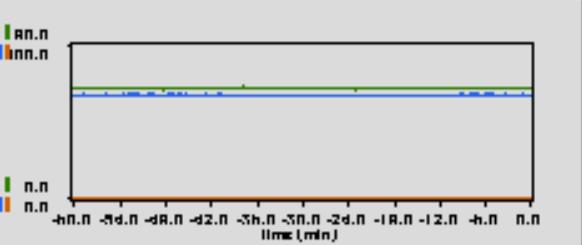
**MR**

- MR ExtAbt
- MR InjDmp
- NU
- NU(N TGT)
- HD
- HD(K TGT)

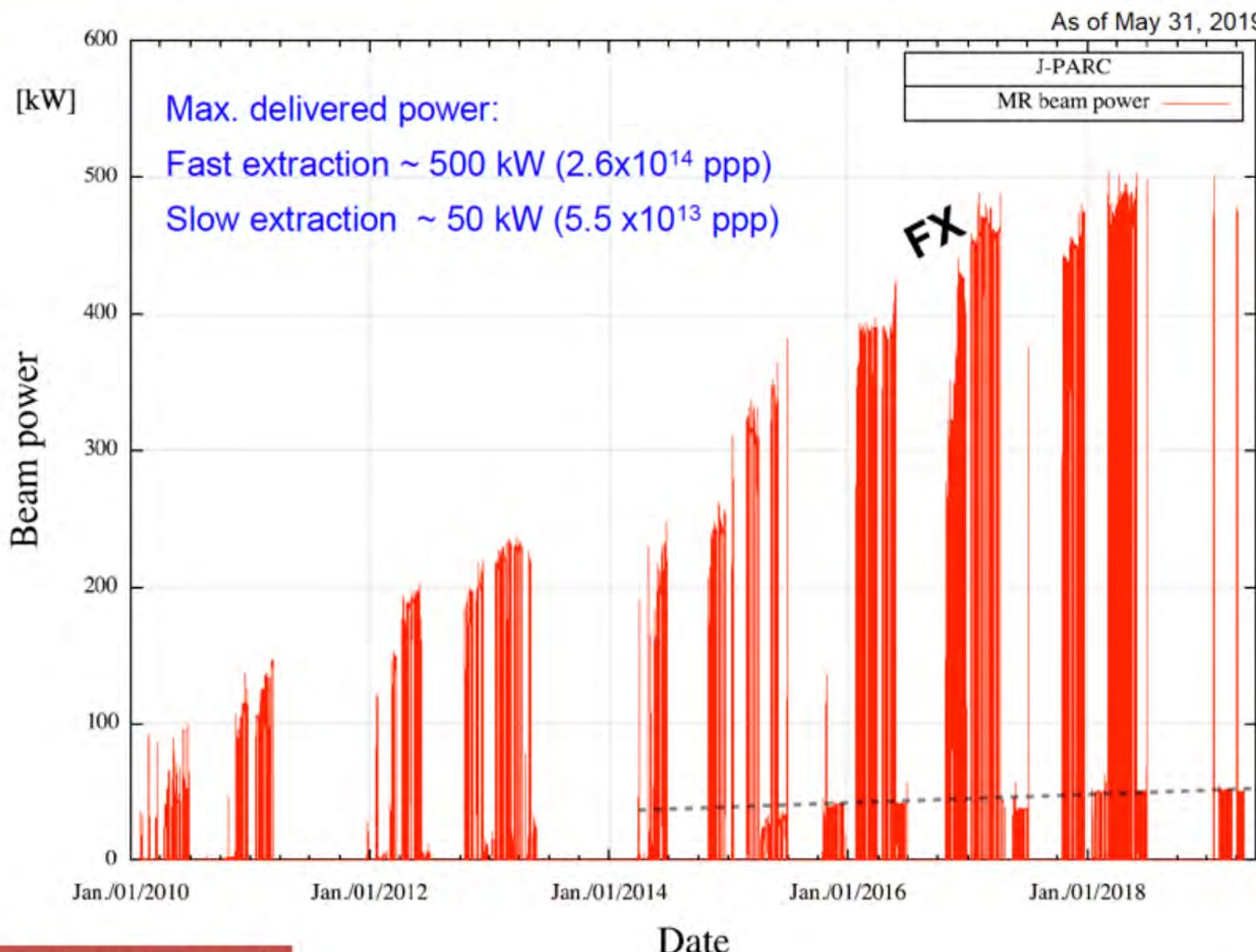
**MLF Beam Information**  
**MLF-BeamOn** **536 kW**

**Power Trend (1 hour) <MLF 800kW/MR 800kW>**

**IS**  
**max**  
**80 mA**

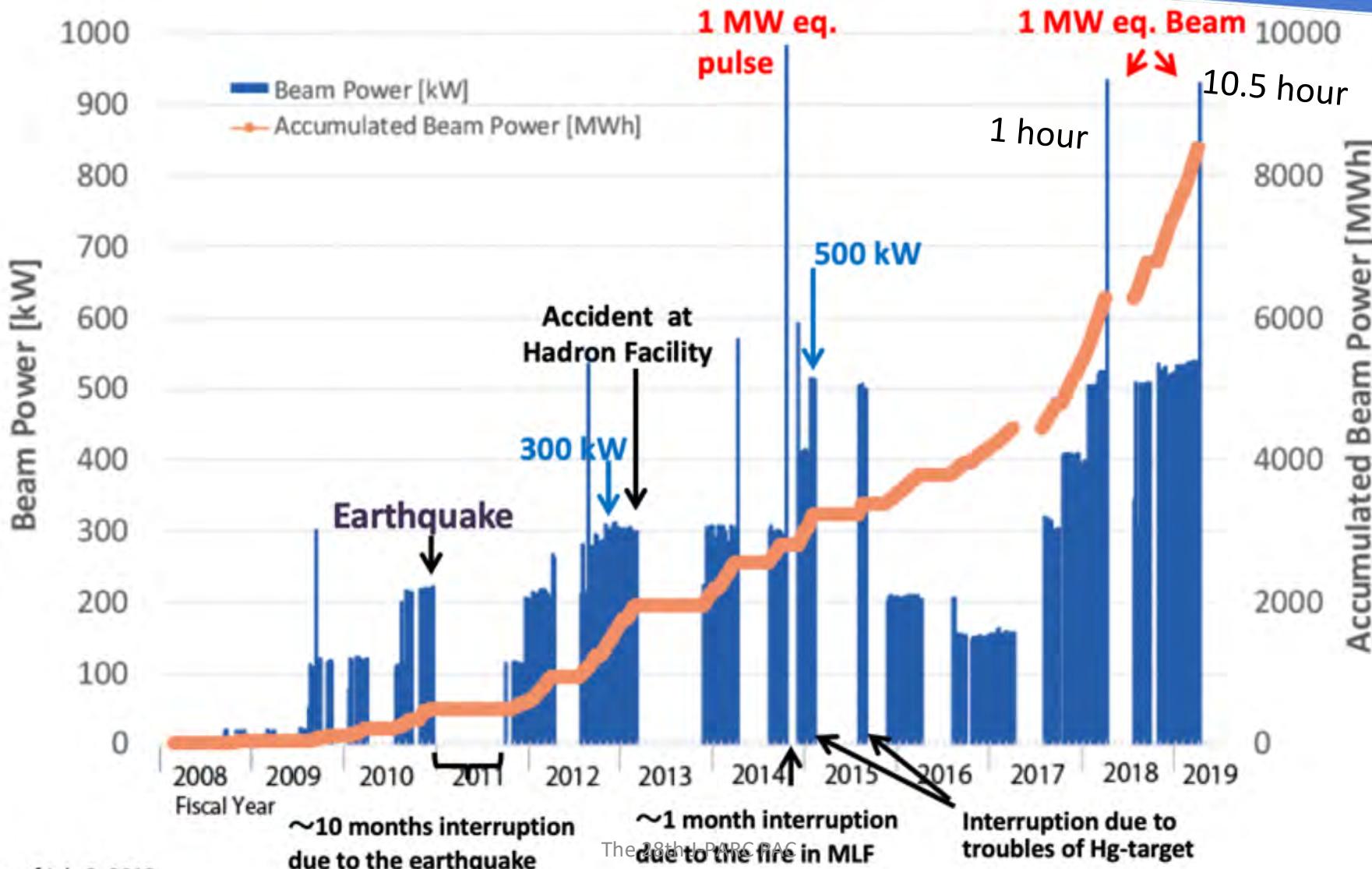


# Beam Power History of Main Ring



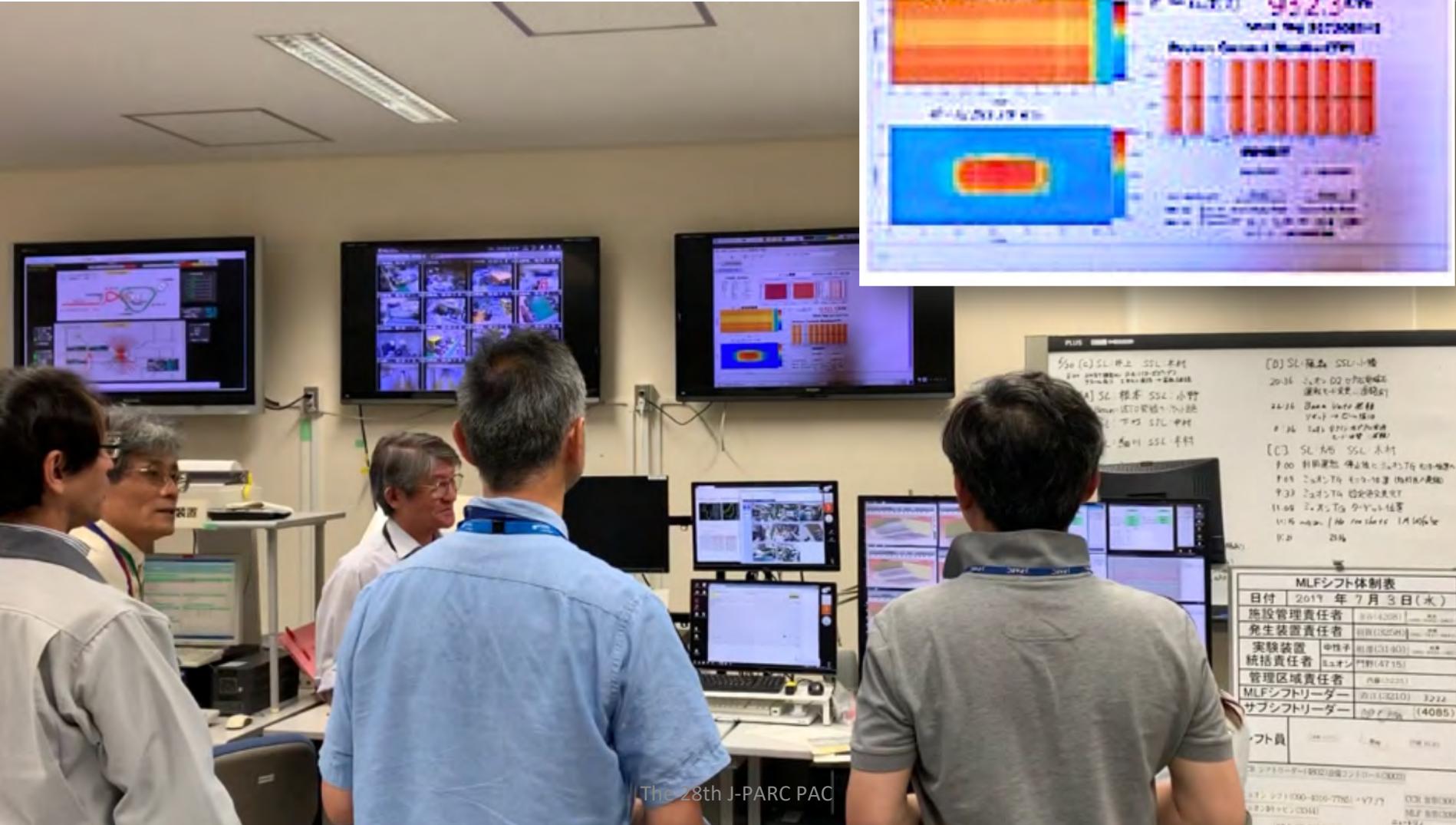
# Beam Power History at MLF

We did it again!



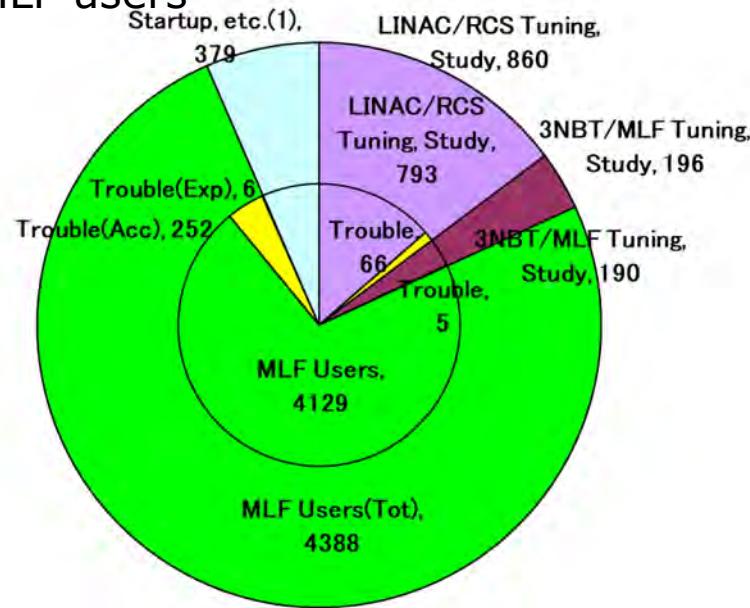
# A Scene from 3<sup>rd</sup> Floor of MLF

11:29 am, July 3, 2019

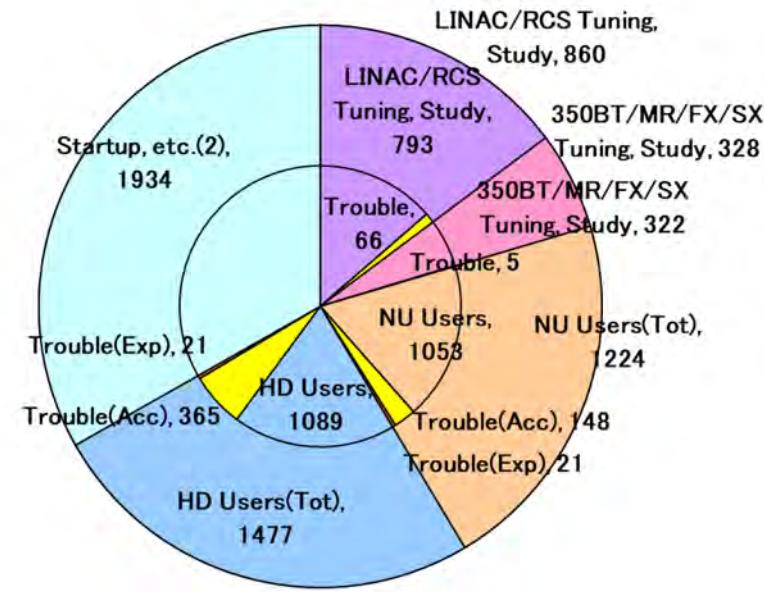


# 運転統計 (2018年度)

## For MLF users



## For MR users



JFY2018(H30) from April 1 (2018) to March 31 (2019): Total 5,824 hours

Facility	User time (hours)	Trouble, Acc. only (hours)	Trouble, Fac. only (hours)	Net time, (hours)	Availability, Total (%)
MLF	4,388	252 (5.7%)	6 (0.1%)	4,129	94.1
Neutrino (FX)	1,224	149 (12.2%)	22 (1.8%)	1,053	86.0
Hadron (SX)	1,477	366 (24.8%)	22 (1.5%)	1,089	73.7

# More Power at MR $\rightarrow$ 750 kW $\rightarrow$ 1.3 MW

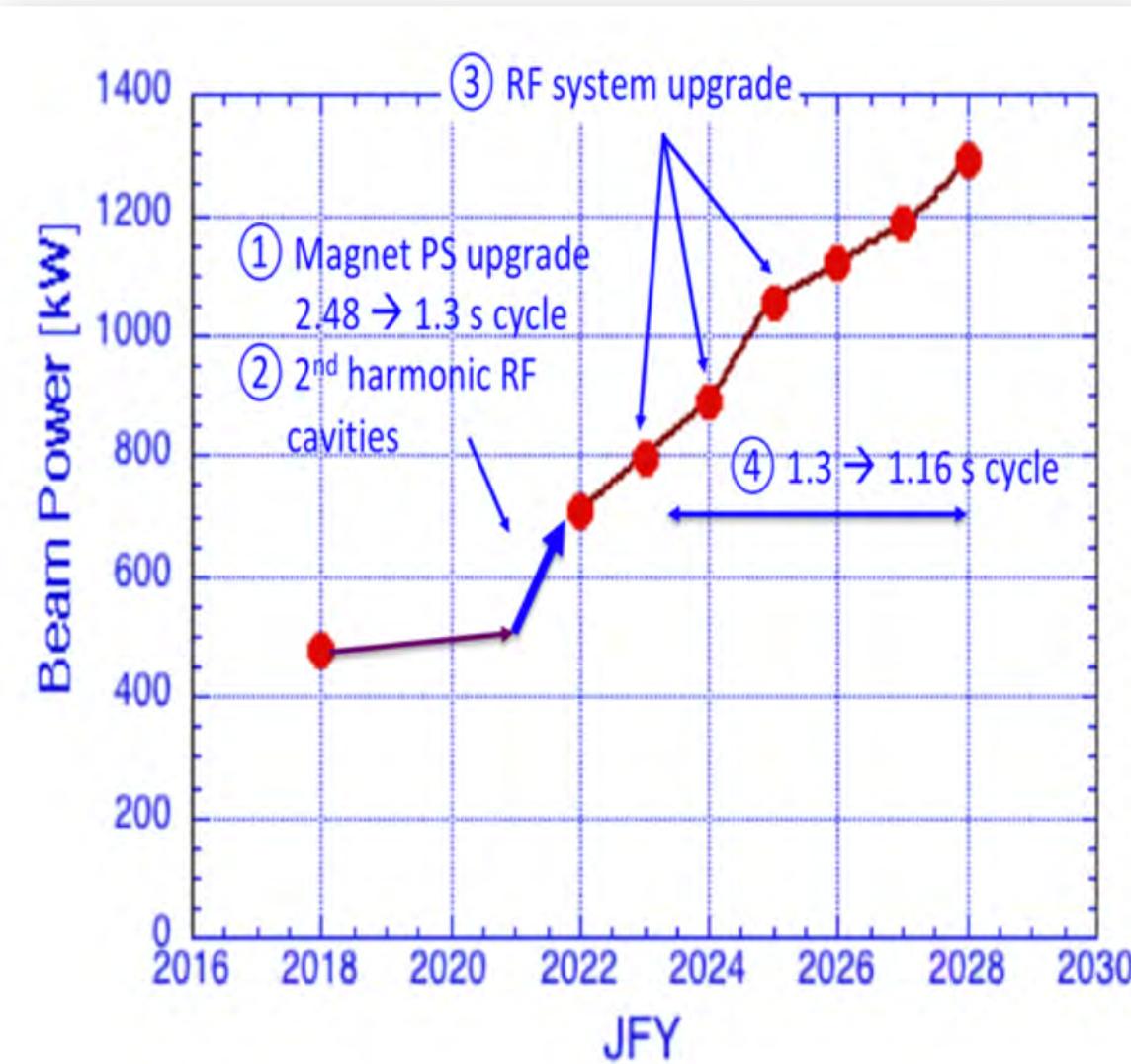
## More Rapid Cycle:

2.48 s  $\rightarrow$  1.32 s  $\rightarrow$  1.16 s

- Main Power Supply to be renewed
- High gradient RF Cavity
- Improve Collimator
- Rapid cycle pulse magnet for injection/extraction

## More Protons / Pulse:

- Improve RF Power
- More RF Systems
- Stabilize the beam with feedback



# Projected Schedule of MR new PS and RF

JFY	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Event</b>	New buildings			HD target		Long shutdown		
FX power [kW]	475	>480	>480	>480		>700	800	900
SX power [kW]	50	50	50	70		> 80	> 80	> 80
Cycle time of main magnet PS	2.48 s	2.48 s	2.48s	2.48s		1.32 s	<1.32s	<1.32s
New magnet PS			Mass production installation/test					
High gradient rf system								
2 <sup>nd</sup> harmonic rf system			Manufacture, installation/test					
Ring collimators	Add.collimators (2 kW)				Add.colli. (3.5kW)			
Injection system		Kicker PS improvement, Septa manufacture /test						
FX system		Kicker PS improvement, FX septa manufacture /test						
SX collimator / Local shields						Local shields		
Ti ducts and SX devices with Ti chamber	Ti-ESS-1	(Ti-ESS-2)						

# New magnet power supply for power upgrade



Converters/choppers



Containers for  
condenser bank  
Hyper-K Proto-CM



Condenser bank

# 低温セクション

## 超伝導磁石システム運転・整備技術支援

- ・ ニュートリノ超伝導ビームライン-夏季メンテナンス
- ・ ハドロン/ミュオン実験用超伝導磁石-建設中
- ・ ハドロンE42ヘルムホールツ超伝導磁石-試運転中
- ・ MLFミュオンの超伝導磁石(U、Dライン)-運転中
- ・ MLFミュオンの超伝導磁石(Hライン)-試運転中
- ・ **g-2/EDMおよびMuSEUM実験 要素開発**
- ・ MLF BL5での超伝導磁石利用-システム整備中

## ユーザーへの液化ヘリウム、液化窒素の提供

- ・ 夏季メンテナンスと保安検査は完了しました。
- ・ ヘリウム入手難により大学・研究機関での液体ヘリウム供給停止が相次いでいますが、J-PARCでは供給を継続しています。
- ・ **リサイクル率向上にご協力ください。**

**極低温装置での協力、ご相談ください。**

## g-2/EDMおよびMuSEUM実験向け用技術開発



標準磁場測定装置開発



検出器の磁場中動作試験  
および部品の磁化評価



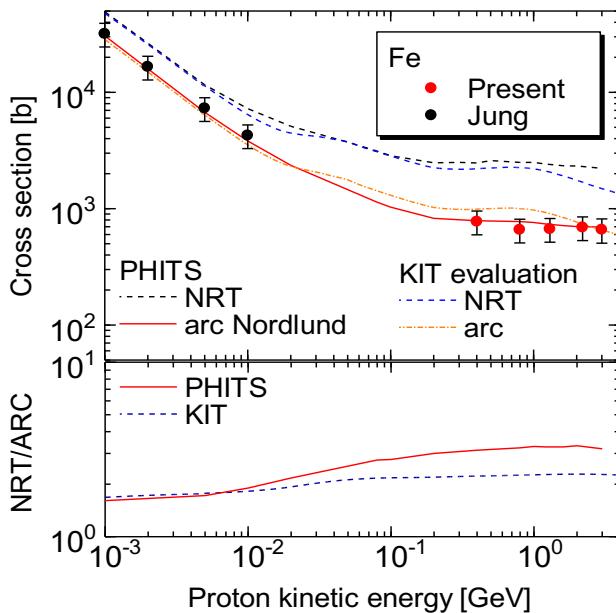
磁性流体を用いた高精度磁場  
調整機構の開発

# 核変換ディビジョン

## 最近の成果

- ADSのビーム窓等の構造材料の放射線損傷評価には、原子あたりの弾き出し数 (DPA)が用いられる。
- この評価に必要な**弾き出し断面積**について、**GeV領域における実験値はほとんど存在しない**ため、**J-PARC**で測定を進めている。

## 世界初となる鉄のデータを取得



- 一般的に用いられるNRT(Norgett-Robinson-Torrens)モデル：実験を~3倍過大評価
- 非熱的再結合補正したarcモデル：実験とよい一致

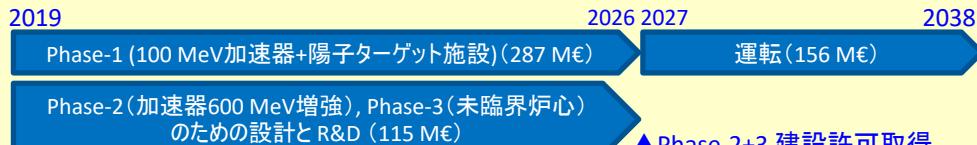
## ベルギー MYRRHA 計画との協力が進む

- 4/10-11 ADS 加速器に関する情報交換会議 @ベルギー Louvain-la Neuve & Mol
- 10/18 JAEA-SCK・CEN 研究協力打合せ @ベルギー Mol, 主に核データ分野
- 11/25 セミナー “The Belgian decision on MYRRHA” @在日ベルギー大使館
- 11/27 JAEA-SCK・CEN 研究協力打合せ @ J-PARC

### ■ ベルギー MYRRHA計画

- ベルギー原子力研究センター(SCK・CEN)が中心となって開発を進める ADS による多目的照射炉。
- 加速器：陽子Linac, 600 MeV, 2.4 ~ 4 mA (max. 2.4 MW)
- ターゲット：鉛ビスマス共晶合金 (LBE)
- 炉心：65 ~ 100 MW<sub>th</sub>, MOX,  $k_{\text{eff}} = 0.95$ , LBE冷却

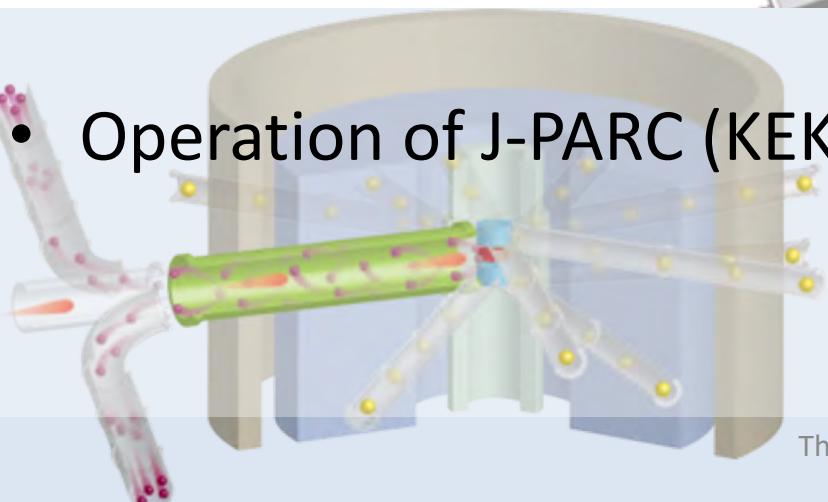
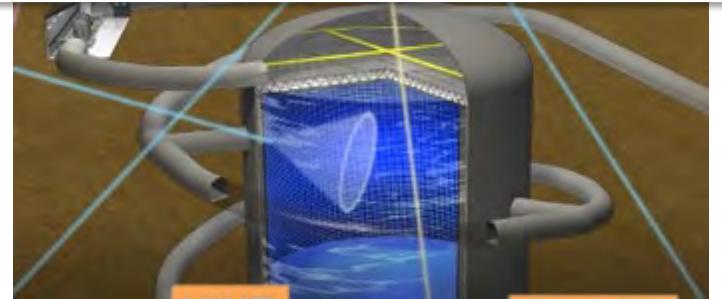
**2018年9月、ベルギー政府が558M€の支出を決定  
(100MeVまでの加速器建設・運転費とR&D費)**



# J-PARC near Future Projects

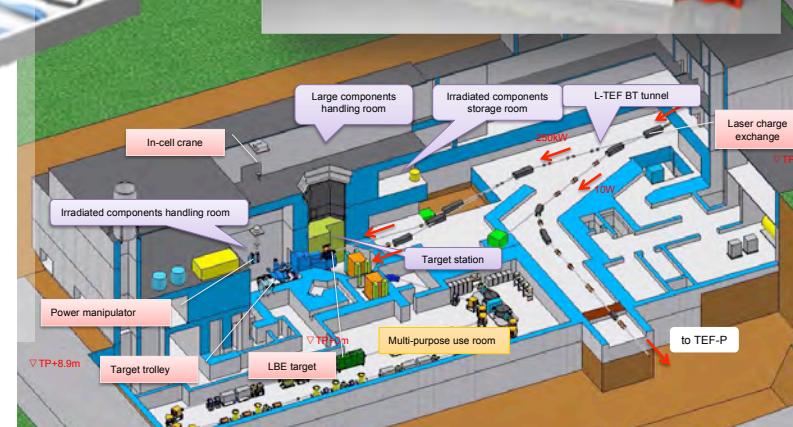
submitted to Japan Science Council Master Plan 2020

- MR and NU Upgrades (continued)
- Hyper-Kamiokande (by U. Tokyo)
- Hadron Hall Ext, COMET-II, and  $g_{\mu}-2/\mu$ EDM
- MLF 2<sup>nd</sup> Target Station
- R&D of ADS + PIE Facility



- Operation of J-PARC (KEK part)

The 28th J-PARC PAC



# 綻びの見えた「素粒子標準模型」に、とどめを刺せるか = 大強度化で挑むフレーバー物理の新時代

## 物質の起源

### 消えた反物質の謎: CP非保存

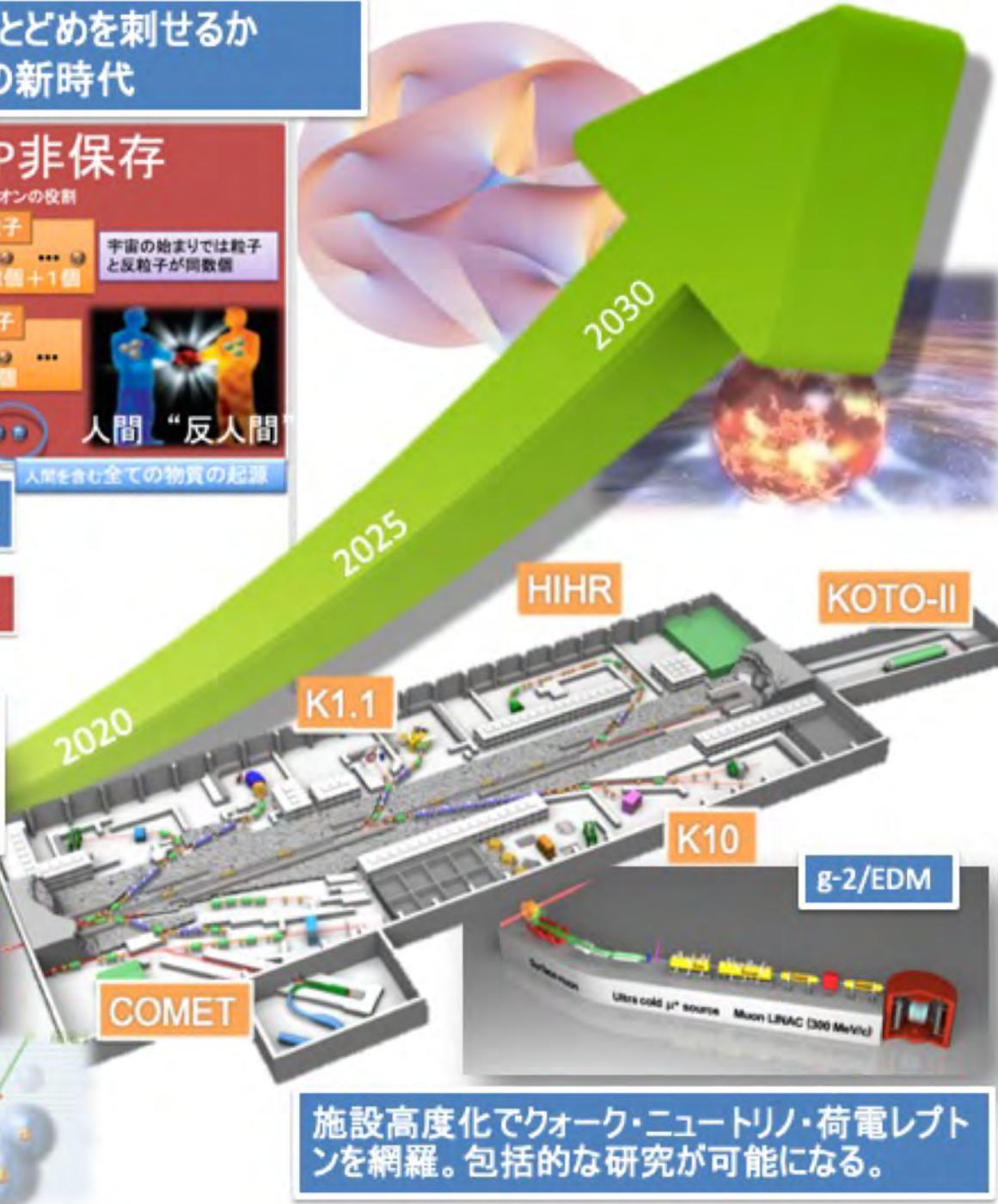
小林益川を超えるCP非保存・荷電レプトンミュオンの役割



### J-PARCの大強度で超精密測定

現在の安定な世界

### 多様な物質とその起源を目指して =MLF中性子・ミュオンによる マルチプローブ研究



施設高度化でクォーク・ニュートリノ・荷電レプトンを網羅。包括的な研究が可能になる。

# 本計画の概要

## 施設運転時間の提供

これまでの成果に立脚し、世界から集まる研究者と  
新たな成果を加速度的に創出する。  
世界に伍していく施設として更に飛躍するために、  
**必要な施設運転時間を提供する。**

主リング(MR)の電源更新完了する2022年度まで、  
年間6ヶ月の運転を行う。  
2023年度から、年間9ヶ月の運転を行う。



## 実験施設の高度化

継続して研究の世界的優位性を保持するために、  
実験施設の高度化し  
**世界一の実験装置群を実現する。**

主リングの大強度化(1.3 MW 180%出力)  
高安定化(100万分1以下の一定な磁場出力)  
ハドロン実験施設の拡張  
ミューオン素粒子実験の拡張と高度化

### 宇宙と物質の起源と進化を究める

- \* 新物理法則の最高感度での探索
- \* 中性子星=極限高密度状態の理解
- \* 時間空間的に細分化した物質や生命の機能の理解

### 主リングの大強度化と高安定化



### ハドロン実験施設の拡張



### ミューオン超精密実験の高度化



## ii. 科学者コミュニティの合意

\* 核物理委員会(☆)  
\* 高エネルギー物理学研究者会議  
\* 中性子科学会  
\* 中間子科学会  
の強いサポートを得ている。  
(☆)核物理委員会の提案中、最重要項目

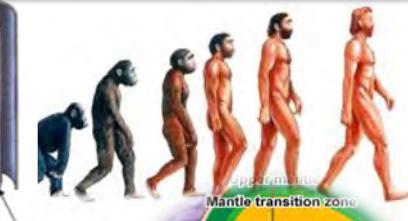
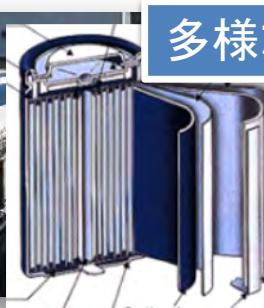
## iii. 実施主体の明確性

本計画の実施主体は、KEKである。  
大学の連携協力があり、特に大阪大学は、部局を超えて協力することで合意がある。  
(J-PARCは、KEKとJAEAの共同運営である。)

# i. 計画の学術的意義

多様な物性と生命の進化

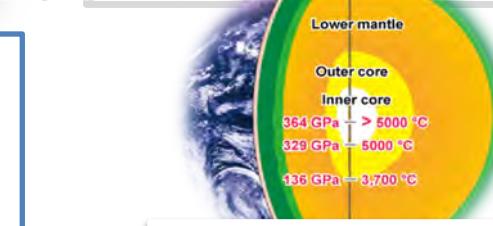
大強度ビームの特徴を活かした多目的施設で、分野横断的協力により、宇宙と物質の起源と進化を究める世界的拠点を形成する。



## 物質・生命の謎： 創発性

超電導、磁性など多様な物性の発現  
地球・生命の起源と進化  
エネルギー材料、新材料の発見

MLFの中性子やミュオンを用いた測定を時間空間的に細分化し、酸化物高温超伝導メカニズムや生体関連物質の機能の解明を加速する。KEKつくばの放射光や陽電子の施設とあわせた多面的な実験により物質や生命の機能の総合的理理解に発展させる。

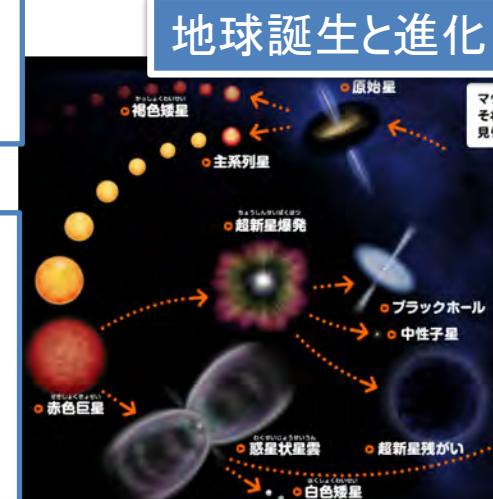


地球誕生と進化

## 物質生成の謎： 強い力

クオークから陽子・中性子ができる、  
\* 重合反応で軽い原子核の生成  
\* 星の中で、鉄程度まで  
\* 超新星爆発などで、さらに重い原子核

ハドロン実験施設の拡張により、新実験が可能になる。地球に存在する多種の原子が作られた場として近年注目されているのが連星中性子星の合体である。その理解には、“一般化された核力”を理解する必要がある。



## 消えた反物質の謎： CP非保存

小林益川理論を超えるCP非保存・荷電レプトンミュオンの役割

CP非保存を含む多くの謎の解明には、標準模型を超える新物理法則の存在が必須である。LHCの高エネルギー実験での新粒子の探索とともに、J-PARCでの多様な実験対象と手段で精密測定を行って、標準模型からの“ずれ”を見出すことが喫緊の課題となっている。

中性子星 or ブラックホール



## Particle and Nuclear Physics

### Recommendations:

**The IAC strongly supports the laboratory decision that the highest priority needs to be given to the Main Ring power supply upgrade for the next three years.**

**The IAC fully endorses the recommendations made by the IPNS PAC at its last January meeting and “strongly recommends that every effort be made to restore the beam time availability [of the Main Ring] at J-PARC to at least 6 months per year during the period of upgrades towards 1.3MW and to the full 9 months per year afterwards, so that the worldwide scientific community can benefit fully from the unique facilities at J-PARC” and “concludes that even in the case of the proposed severe limitations on operations, the available time should be divided approximately equally between the hadron program (SX) and the neutrino program (FX)” on the beam time allocation in JFY2020.**

THE INTERNATIONAL ADVISORY COMMITTEE  
ON THE J-PARC PROJECT  
REPORT  
Meeting held March 4<sup>th</sup> - March 5<sup>th</sup> 2019  
In the J-PARC research building, Tokai, Japan



# 国際協力



J-PARC for KEK and JAEA – DOE (ORNL)

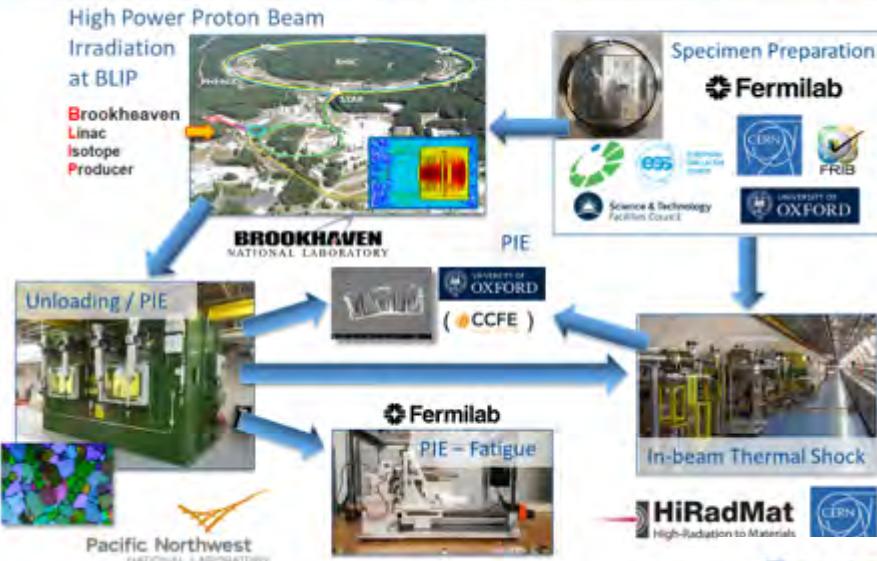


J-PARC for KEK and JAEA - CERN

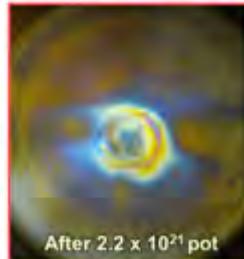
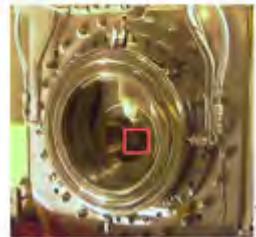


# R&D collaboration on radiation damage

## RaDIATE Program Overview

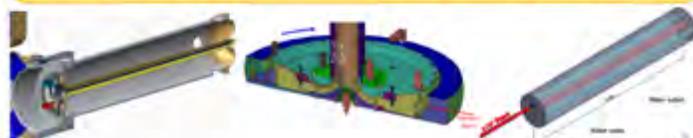


## Ti-6Al-4V Beam Window at J-PARC v



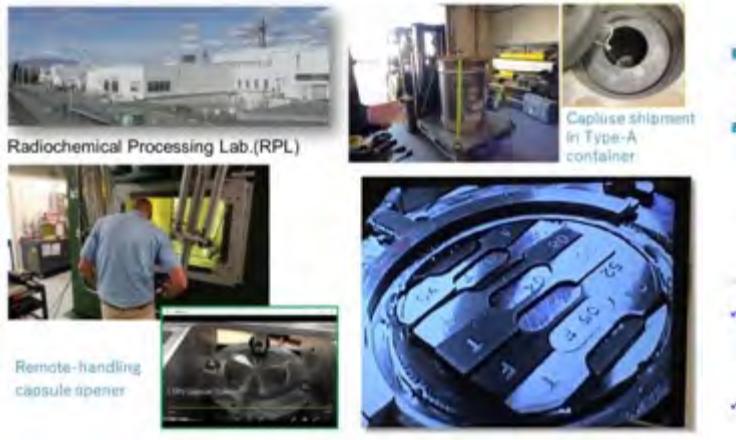
### Motivation

- Titanium alloy **Ti-6Al-4V** is widely utilized as a target material:
  - J-PARC neutrino primary beam window, target window & containment vessel
  - J-PARC hadron facility target chamber window
  - LBNF reference design target window and target containment vessel
  - MSU-FRIB Beam Dump
  - ILC 14MW main water dump beam window
- Relatively little known on how this Ti alloy is affected by high energy proton irradiation
- Imperative to research radiation damage effects to enable:
  - Accurate component lifetime prediction
  - Design of robust multi-MW components, and
  - Choice of better alloy or development of new materials to extend lifetimes



## Research Status

### Handling at PNNL PRL Laboratory



- Tensile tests on specimens in one of Titanium alloy capsules (DS-Ti1) has been conducted

- Radiation damage = 0.25 Displacement Per Atom (DPA)

- Ti-6Al-4V, most typical Ti alloy for window applications, **loses its ductility / uniform elongation after irradiation**

- On the other hand, Ti-3Al-2.5V

- Both alloys are  $\alpha$  (HCP) +  $\beta$  (BCC) more  $\alpha$  phase (less Vanadium)
- Correspondence between ductility is to be studied carefully

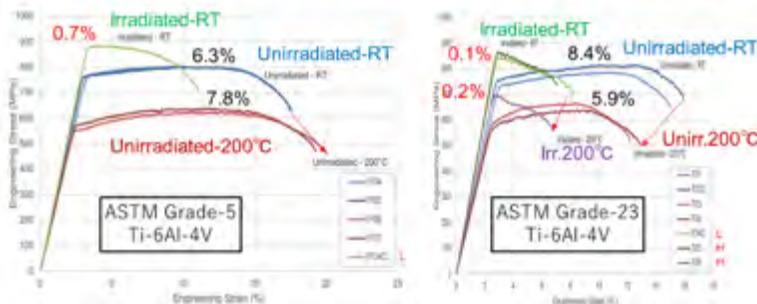
- The US-Ti capsule, most irradiated during beam exposure

- Only a few intact specimens

- The DS-Ti2 capsule (0.96DPA)

- Welded ship/operational capsule

### Stress-Strain Curve before/after Irradiation



# 学術・産業 における連携関係

## 国内大学との連携



### 茨城大学・新専攻設置

J-PARCの講義と演習で、先端科学との施設運営にダイレクトに触れる機会を次世代を担う若者に。クロスマーチントメントによる連携研究室の運営で人材交流を促進。



### 大学のJ-PARC分室設置

先端施設を用いた大学院教育、将来の施設創りができる人材育成に大きく貢献。阪大・京大(設置済)を皮切りに、多くの大学が検討中

## 海外研究機関との連携



**米国ORNLとの協力** (2019/08/07)  
中性子施設SNSを持つオーエクリッジ国立研究所との協力協定を締結。米国エネルギー省科学局クリストファー・フォール局長と協定書に署名。  
Chris Fall, Naohito Saito



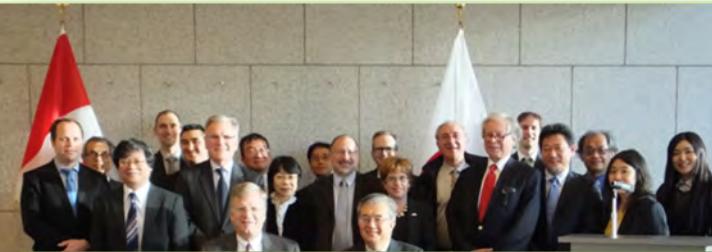
### 九州大学



### 名古屋大学



### 岡山大学



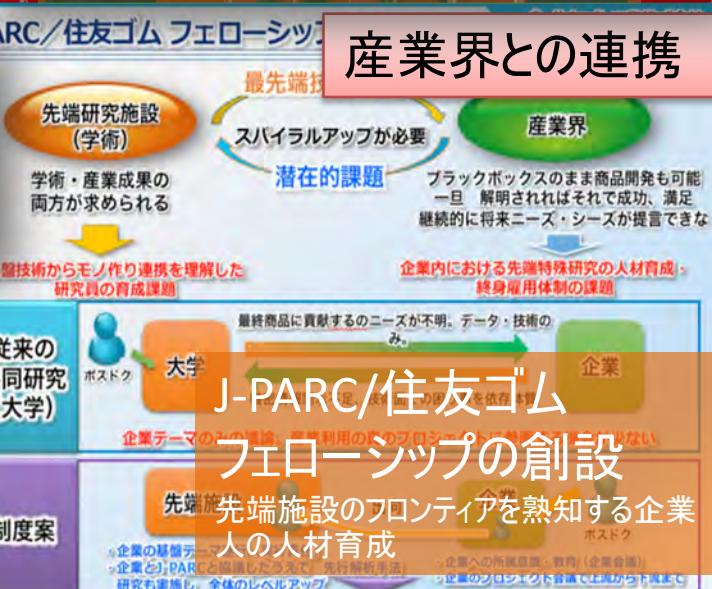
## カナダTRIUMFとの協力

実験における研究協力だけでなく、人材交流、施設整備や保守管理におけるノウハウの交換など



## ESSとの協力

建設中の欧州中性子施設ESSにJ-PARCで培われた技術を活かし、研究交流を促進



# J-PARC Symposium & Ceremony of the 10<sup>th</sup> Anniversary



# 市民公開講座2019



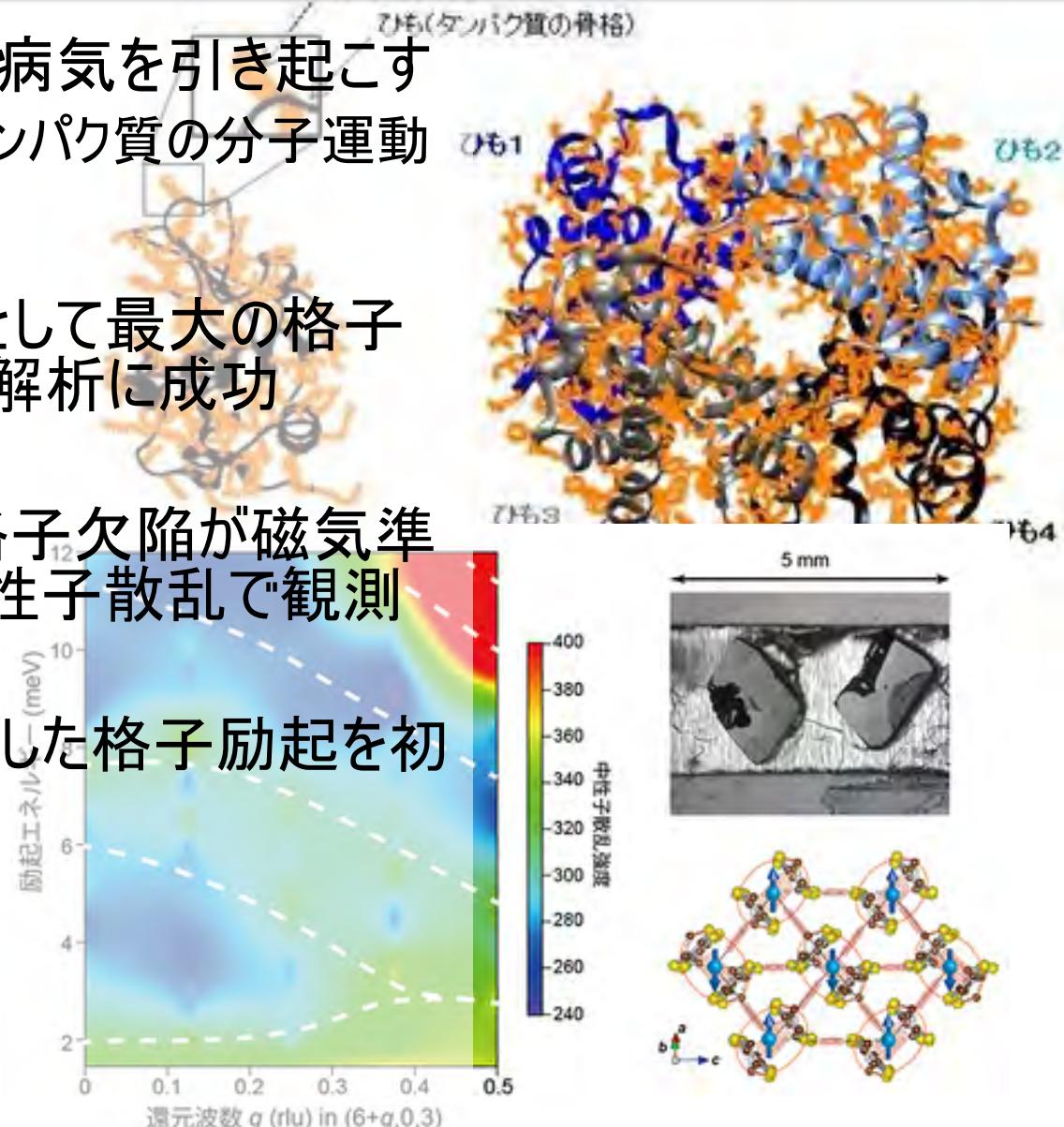
EXPO'70 FUND  
(公財)関西・大阪21世紀協会

お問い合わせ  
J-PARC 2019 Secretariat: j-parc2019\_contact@j-parc.jp  
URL: <https://j-parc.jp/symposium/j-parc2019/pub-lecture/>



# 8月のプレスリリース

- 8/26 タンパク質の動きが病気を引き起こす
  - パーキンソン病の原因タンパク質の分子運動を観測することに成功 -
- 8/23 中性子構造解析として最大の格子体積を持つタンパク質の解析に成功
- 8/21 量子干渉効果と格子欠陥が磁気準粒子に及ぼす作用を中性子散乱で観測
- 8/08 電子誘電性と結合した格子励起を初めて発見
- あと、2件準備中。
- ほかにも？





Hyper-K Proto-CM

# 主なアウトリーチ活動の状況(1/2)

- J-PARCハローサイエンス開催 毎月末金曜日18時～ 於:アイヴィル 各回約20名参加
    - ・第28回 4月26日 大強度陽子加速から電車の加速へ－ 広帯域空洞装置の幅広い応用
    - ・第29回 5月31日 ミュオンを使って物質を探る！
    - ・第30回 6月28日 液体金属が加速器と原子炉をつなぐ『加速器駆動システム』で原子力のゴミを減らす
    - ・第31回 7月26日 低温のおはなし～先端科学を支える低温技術～
    - ・第32回 8月30日 見れば納得！素粒子ワンダーランド
    - ・第33回 9月20日 ミュオン素粒子で探るエネルギー関連材料
  - 学校教育支援等
    - ・J-PARCハローサイエンス科学実験教室  
(東海村エンジョイサマースクール7/31、8/9、21、27  
中丸小学校理科クラブ6/12、白方小学校科学クラブ6/13  
大洗わくわく科学館出張授業8/3)
  - 自治体及び関連団体イベントへのブース出展
    - ・Geo Space Adventure 2019(飛騨 7/13-14)
    - ・エコフェスひたち2019(日立 7/20)
    - ・こども霞が関見学デー(東京 8/7-8)
    - ・JASIS 2019(幕張メッセ 9/4-6)
  - 広報誌関係
    - ・季刊誌J-PARC No.12・13号発行
    - ・J-PARCニュース 毎月末発行
- 
- 
- 

# 主なアウトリーチ活動の状況(2/2)



➤ J-PARC施設公開2019(8/25)

➤ J-PARC10周年記念シンポジウム  
(9/23~26 つくば国際会議場)

# 主な報道関係の状況(1/2)

## ●プレスリリース/記事掲載等(2019.4月-9月)

### ○プレスリリース

- ・ミュオンを使ったその場観察の手法により水素貯蔵物質からの水素脱離反応の仕組みを観測  
(4/12発表予定 J-PARC主体)
- ・量子磁性体でのトポロジカル準粒子の観測に成功(5/10投込み、東北大学主体)
- ・MLF産業利用報告会(7/18～19)取材案内
- ・J-PARC施設公開(8/25)取材案内
- ・J-PARCシンポジウム(9/23～26)取材案内
- ・電子誘電性と結合した格子励起を初めて発見－分子性有機物質の中性子非弾性散乱研究を  
加速－ CROSS主体(8/8)
- ・タンパク質の動きが病気を引き起こす～パーキンソン病の原因タンパク質の分子運動を観測  
することに成功～QST主体(8/26)
- ・量子干渉効果と格子欠陥が磁気準粒子に及ぼす作用を中性子散乱で観測  
東京工業大学主体(8/21)
- ・中性子構造解析として最大の格子体積を持つタンパク質の解析に成功  
より多くのタンパク質の水素原子が茨城県生命物質構造解析装置iBIXで観測可能に  
茨城大学主体(8/23)
- ・超精密な金属製中性子集束ミラー－多様な中性子ビーム集束デバイスの普及に期待－  
理研主体(9/19)
- ・ディスプレイ用半導体の性能を左右する微量な水素の振舞いが明らかに  
～透明半導体IGZO(イグゾー)中の格子間水素の局所電子状態を解明～  
KEK主体(9/27)

# 主な報道関係の状況(2/2)

## ○J-PARC関連記事掲載

- ・「固体で液体」物質 効率10倍の冷媒に(4/1日本経済新聞)
- ・中性子顕微鏡向上へ光明 電池高性能化に貢献期待(4/2日経産業新聞)
- ・柔粘性結晶 新たな固体触媒に有望 次世代冷却手法に応用へ(4/5科学新聞)
- ・KOTO実験の中性K中間子崩壊 J-PARC施設で最高感度達成(4/5科学新聞)
- ・中国科学院など 圧力熱量効果10倍 次世代固体冷媒を発見(4/8化学工業新聞)
- ・機能性高分子コンソ クラレなど5社 中性子ビーム活用(4/12化学工業新聞)
- ・技能継承 デジタル化を「ものづくり白書」骨子案 第4次革命、スキル人材確保(4/12日刊工業新聞)
- ・核融合 素粒子が触媒 新たな着想で研究(4/16日経産業新聞)(4/8取材)
- ・科学アゴラ 中性子でミクロの世界探る(4/26日本経済新聞)
- ・宇宙から消えた反物質の謎 K中間子稀な崩壊とらえろ(4/29しんぶん赤旗)(3/28取材)
- ・インスタ写真で競う「科学の美コンテスト」(5/6日刊工業新聞)
- ・トポロジカル準粒子 量子反強磁性体で観測(6/7科学新聞1面、5/10プレス発表)
- ・中性子星 解明に光 岐大シニア教授ら新種のハイパー核発見 (6/7朝日新聞 東京/岐阜)  
(2/26プレス発表)
- ・「J-PARC」の産業利用で報告会、ミュオンによる非破壊分析も(原子力産業新聞7/19朝刊2面)
- ・東海村の大強度陽子加速器施設J-PARC\_25日一般公開(8/23朝日新聞茨城版)
- ・最先端の施設を見よう/東海村・J-PARC/25日公開、実験・講演も(8/23茨城新聞)
- ・ハイパーカミオカンデ計画 素粒子観測 宇宙の謎迫る(9/8読売新聞26面)
- ・脳内タンパク質の分子運動がパーキンソン病発症の原因に(9/20科学新聞4面)
- ・最先端の発展誓う「J-PARC」10周年つくば、600人集い式典(9/25茨城新聞県内総合版)
- ・「J-PARC」10周年つくばで記念式典「世界を引っ張る施設に」(9/25日本経済新聞北関東経済面)

## ○取材

- ・日本経済新聞 (4/8)ミュオン核融合及びソフトエラーについて
- ・日経サイエンス(9/18)

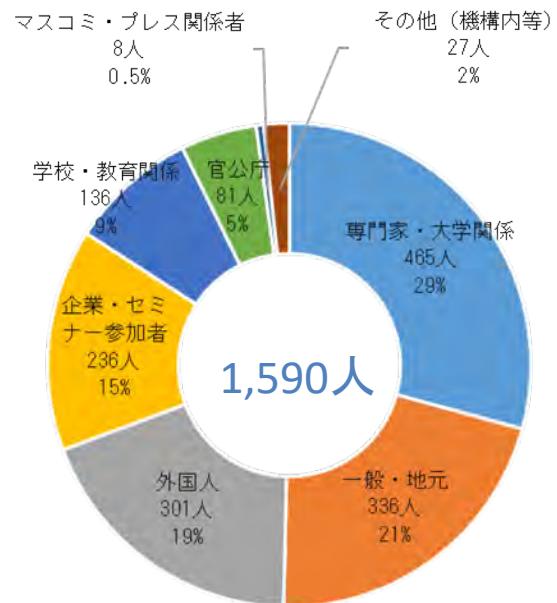
## ○第5回メディア懇談会(9/10)

# 主な訪問者及び観察・見学者数

- ・文科省量研室補佐他(4/15)
- ・中国科学院/CSNS所長他(4/24)
- ・いばらきよいとこプランツアー参加者(4/28)
- ・文部科学省基礎研究振興課長他(5/15)
- ・ICONE27テクニカルツアー参加者(5/23)
- ・DOE科学部長(8/6)
- ・J-PARCシンポジウムサイトツアー参加者(9/27)



2019年度上期の観察・見学者  
(2019.4～2019.9.27現在)



# 安全ディイビジョン(1/3)

1. 放射線障害防止法に基づく使用変更許可申請:5/30申請→6/12許可  
MR材料照射、I/L変更等
2. 放射線安全委員会 (7/31)
3. 放射線安全評価委員会 (5/31、10/8)
4. センター長巡視 (6/11、9/11)
5. センター安全衛生会議・安全主任者連絡会議 (6/21、9/12)
6. フルハーネス型安全帯使用作業特別教育 (3/28、4/19、7/26)



計130名参加

7. EMCによる招集訓練(4/25):73名受信確認  
15名参集 (対象者:副Div長以上、全員が15分以内に参集)
8. 体感型安全教育 (5/15、6/6、8/21、9/13) 計78名参加

# 安全ディイビジョン(2/3)

## 9. 安全の日(5/24)

午前) 安全情報交換会 104名参加

- ・昨年度の良好事例紹介 (センター長表彰)
- ・安全に関するサイエンストーク



「加速器トンネル内に人がいる状態でビーム運転をしてしまったら…」

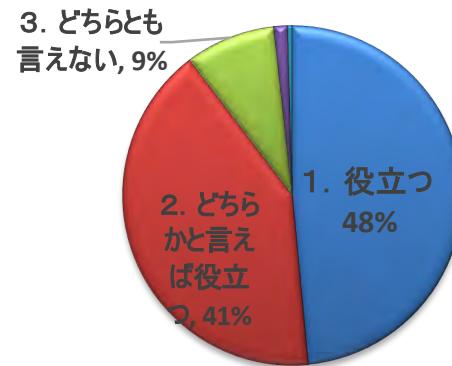
– 被ばく線量の迅速的・簡易的な推定方法に関する検討 –

- ・施設における安全作業の紹介

「使用済水銀標的容器の所内運搬作業」、「仮設発電機火災の対応と対策」

午後) 安全文化醸成研修会 278名参加

- ・医療分野における安全 「強く安全な組織に必要な「人」の力」  
元群馬大学病院 医療の質・安全管理部長；オフィス風の道代表 永井弥生 先生
- ・記録映像「J-PARC放射性物質漏えい事故」上映

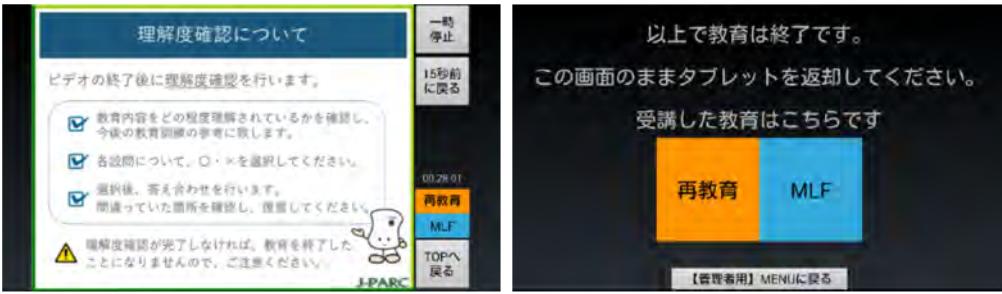


# 安全ディイビジョン(3/3)

10. 作業責任者ライセンス教育 (6/27、9/3) 計356名受講
11. 放射線業務従事者年度更新教育(4月;外来者向け)  
業者514名、1-サ-117名受講



外来業者



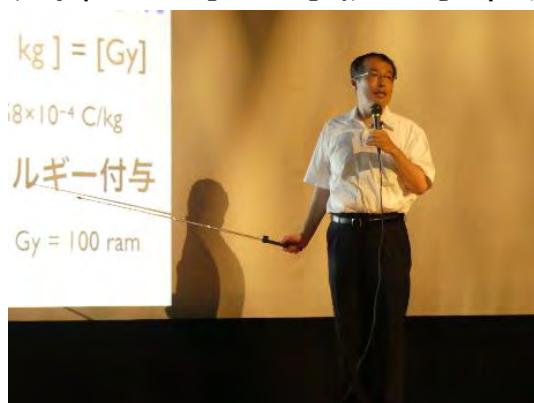
ユーザー用タブレット画面

12. 放射線業務従事者再教育 (9/3; 職員等向け) 368名受講

放射線の線量と人体影響のリスク

～ 物理屋から見た放射線生物学・医学・防護学～

講師：鳥居 寛之 准教授（東京大学 大学院理学系研究科）



# 加速器の状況及び見通しについて

第34回J-PARC利用者協議会

2019年10月9日

長谷川和男

内容

## 1. 2019年(7月頭まで)の加速器の運転状況

MLF: 安定に利用運転: 515～538kW(4/2～7/2)、稼働率 96%

1MW 10.5時間の連続試験(7/3)

MR ハドロン利用(4/5～4/24、50～51kW)

3-50BT内の偏向電磁石不具合で4月24日停止

夏前のMR利用運転はキャンセル

## 2. 夏季の作業から

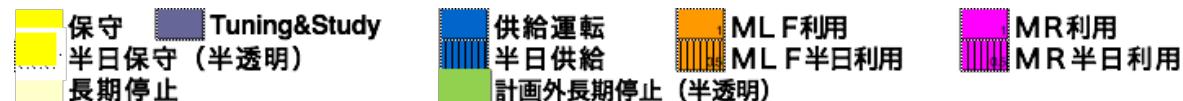
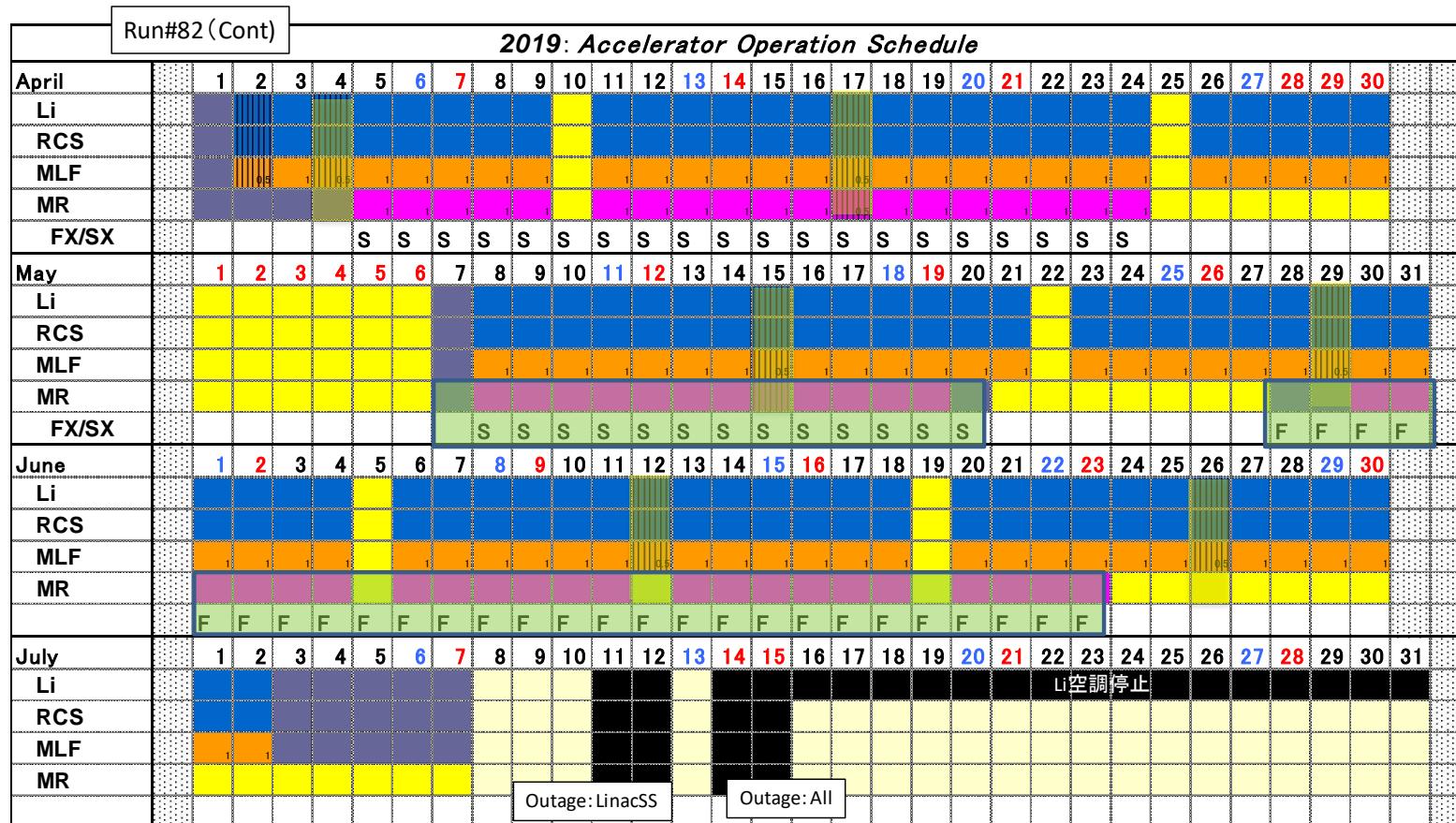
## 3. 2019年度 後半の運転計画

# 2019年4-6月の運転

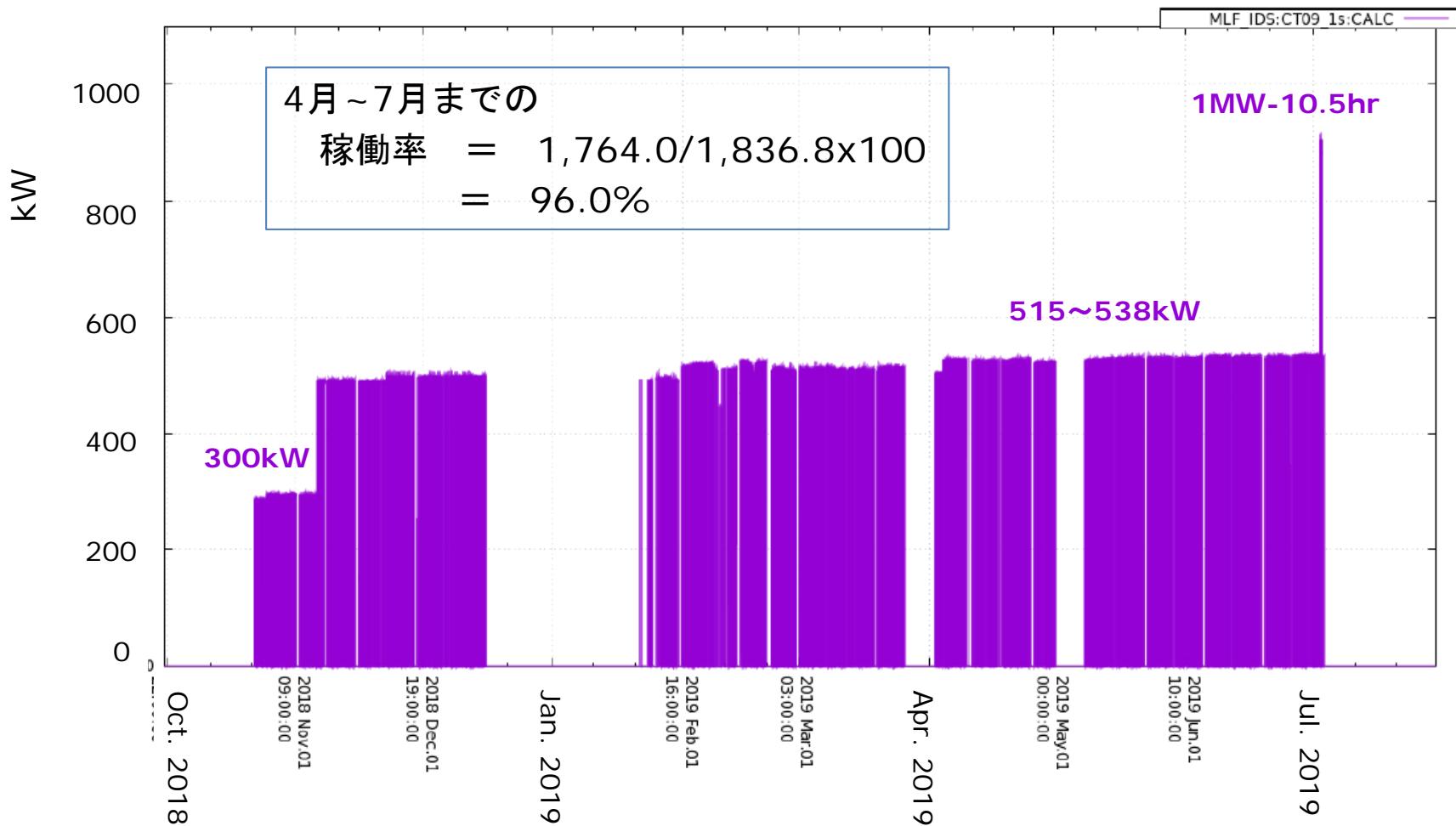
- MLF: 515~538kW(4/2~7/2)、稼働率 96%、1MWで10.5時間の連続試験(7/3)
- MR: ハドロン利用(4/5~4/24、50~51kW)

## 主な故障・トラブル

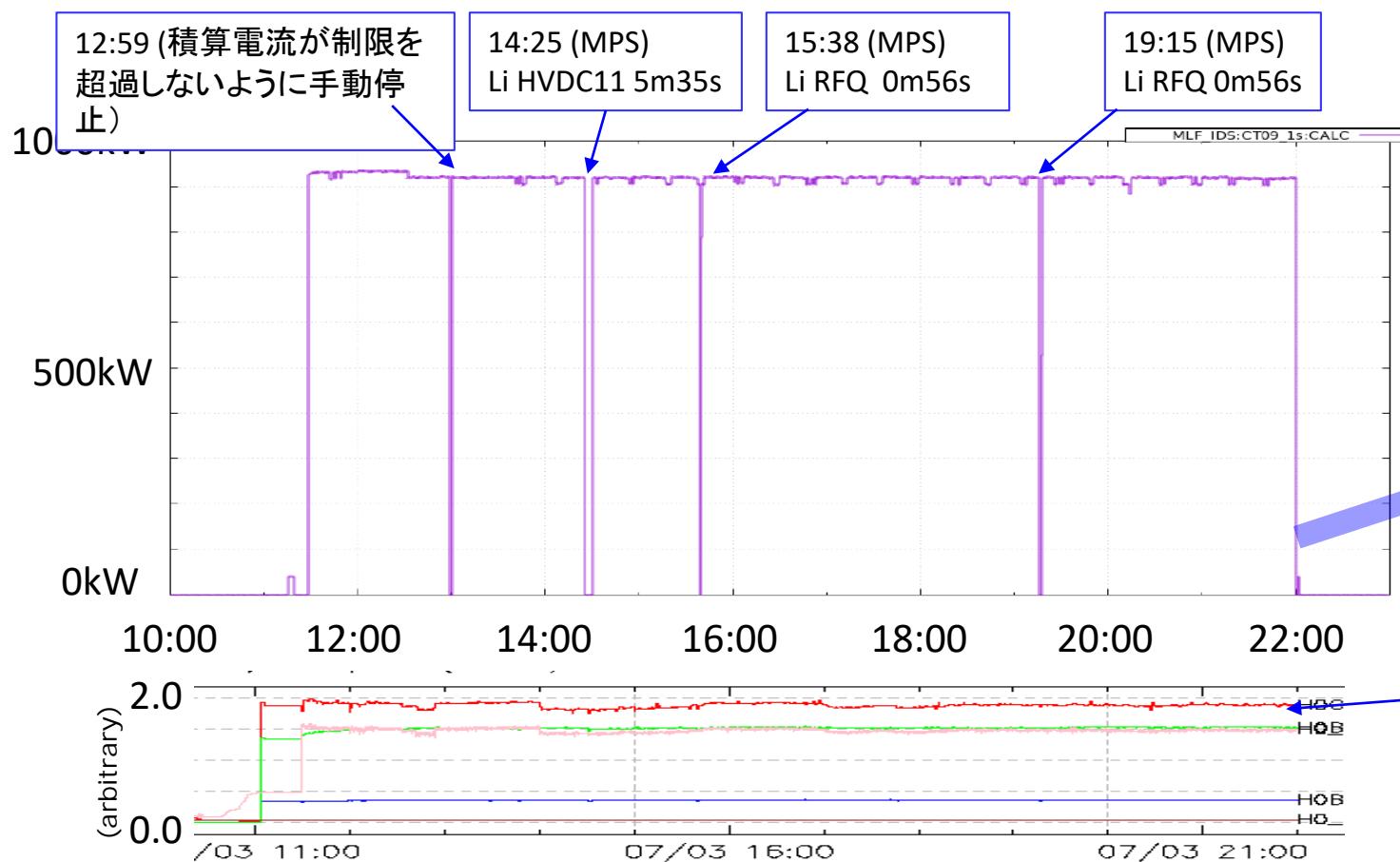
- 4/24 MR 3-50BT内の偏向電磁石 B15D 故障、夏前の運転はキャンセル



# MLFのビーム出力履歴



非常に安定な1MW運転を実証



1MW試験(11:32から22:00)時のビーム出力とH0ダンプ電流(赤線、荷電変換効率が下がると電流が上がる)

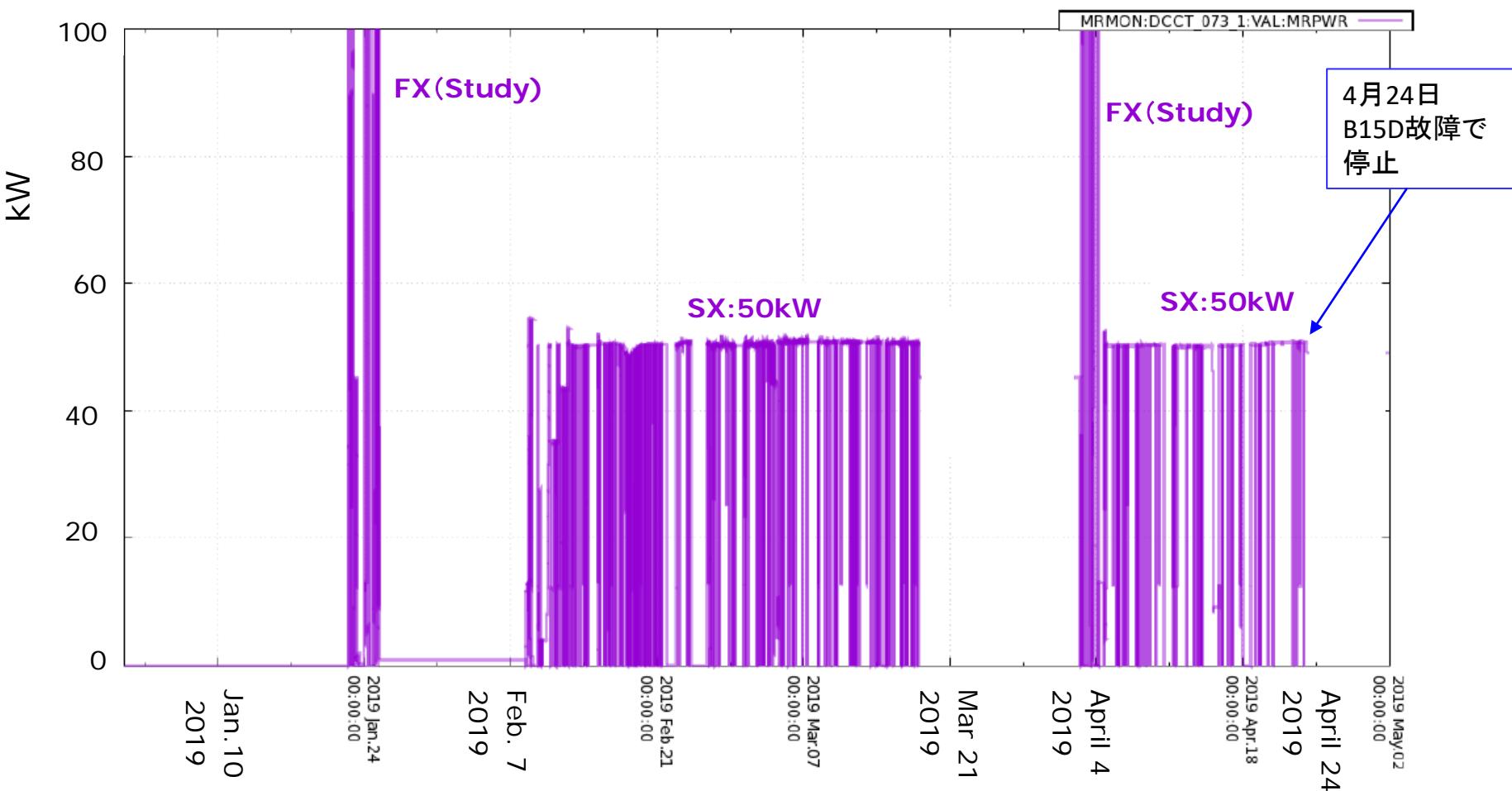
RCS入射ファイル



試験時にも電流の増加は見られなかつた

→今回の試験時間以上の寿命を確認

## MRのビーム出力履歴





電磁石の半割り  
上半分の重さ : 7.5t

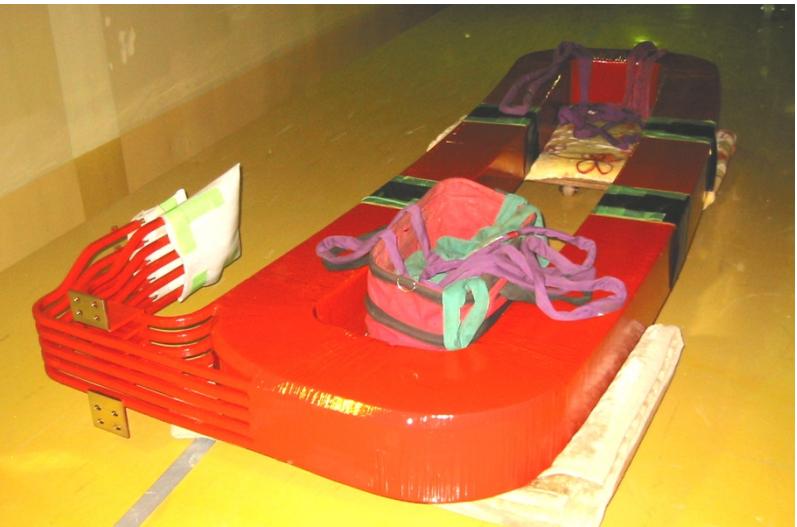


コイルの取り出し  
コイルの重さ : 1.0t



コイルを取り出した後  
(下ヨークのみ)

コイルの取り出し作業は7/17, 19で予定通り完了



7/22に新コイルの製作状況を確認した。

旧コイルは1ダブルパン当たり1ヶ所のホローコンダクターの継ぎ目があり。漏水のため短絡が発生し磁場が弱まった。

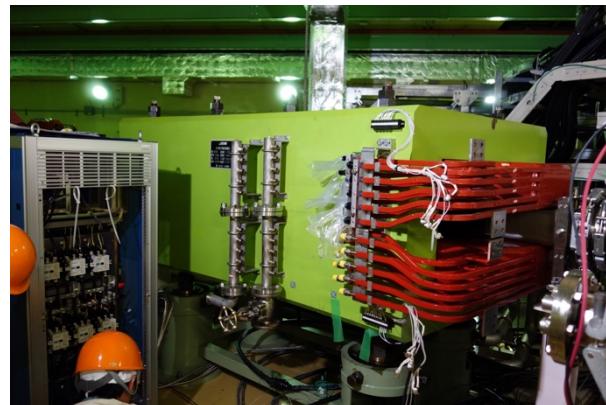
新規コイルは継ぎ目が無いように長い線材を輸入して製作した。予定より2週間早く9月始めてに完成。



新コイルの搬入



新コイルの組み込み



上ヨークの再設置

新コイルの組み込み作業も9/17,18で予定通り完了

9/18: 冷却水無しの状態でインピーダンス測定を実施 → 問題無し

9/27: 冷却水の通水開始

10/2: 冷却水の漏れが無いことを再確認

10/2: 電磁石の測量を実施 → 再アライメントは不要

今後の予定

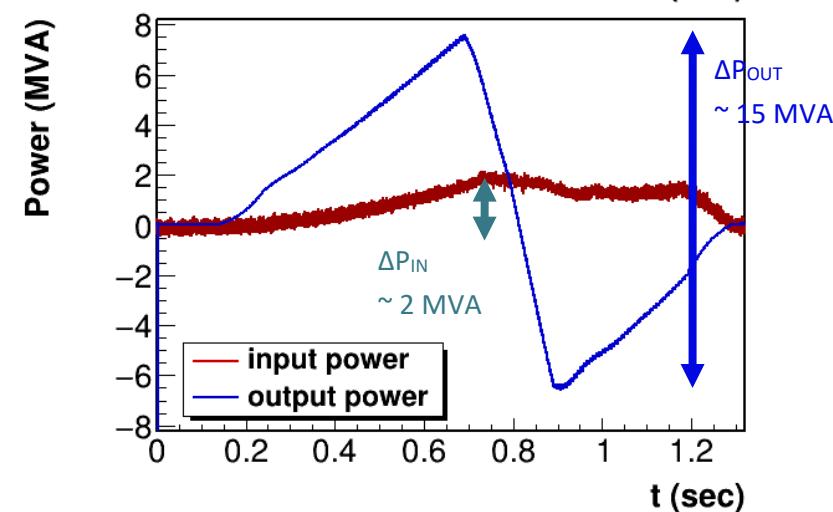
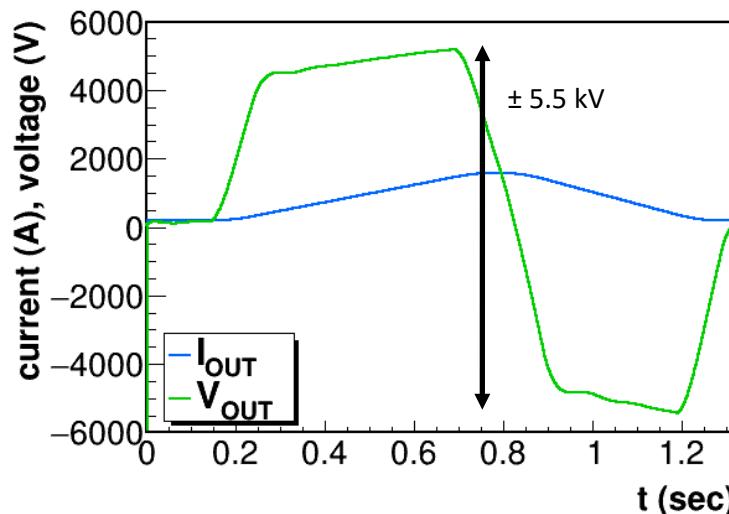
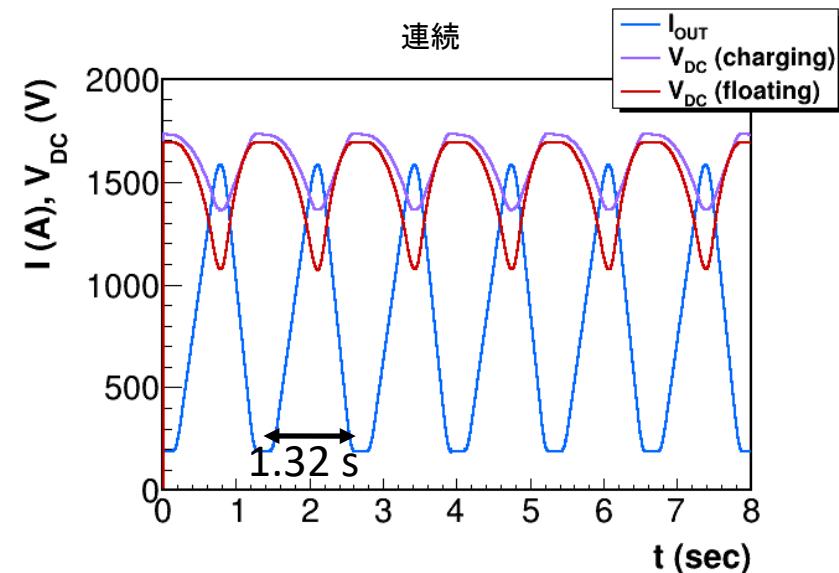
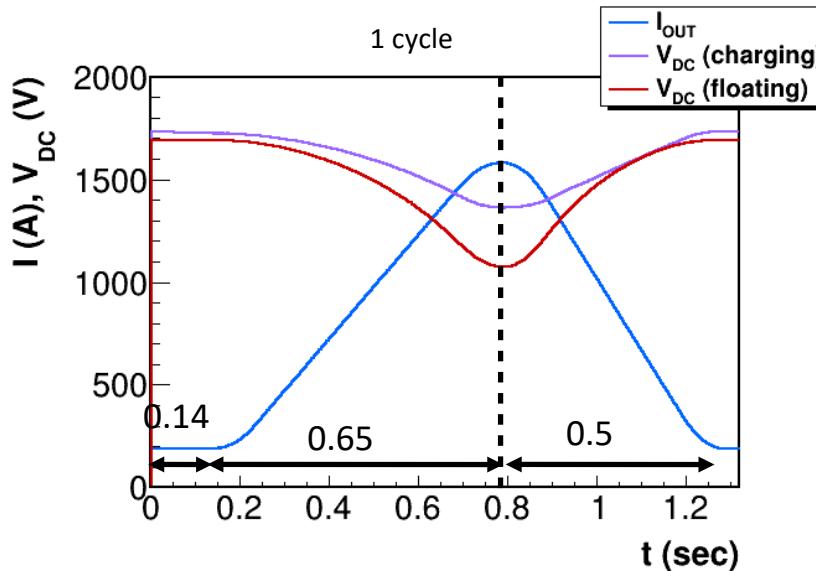
10/16: 冷却水ありの状態でインピーダンス測定

10/16,17: 電力ケーブルの繋ぎ込みと通電試験

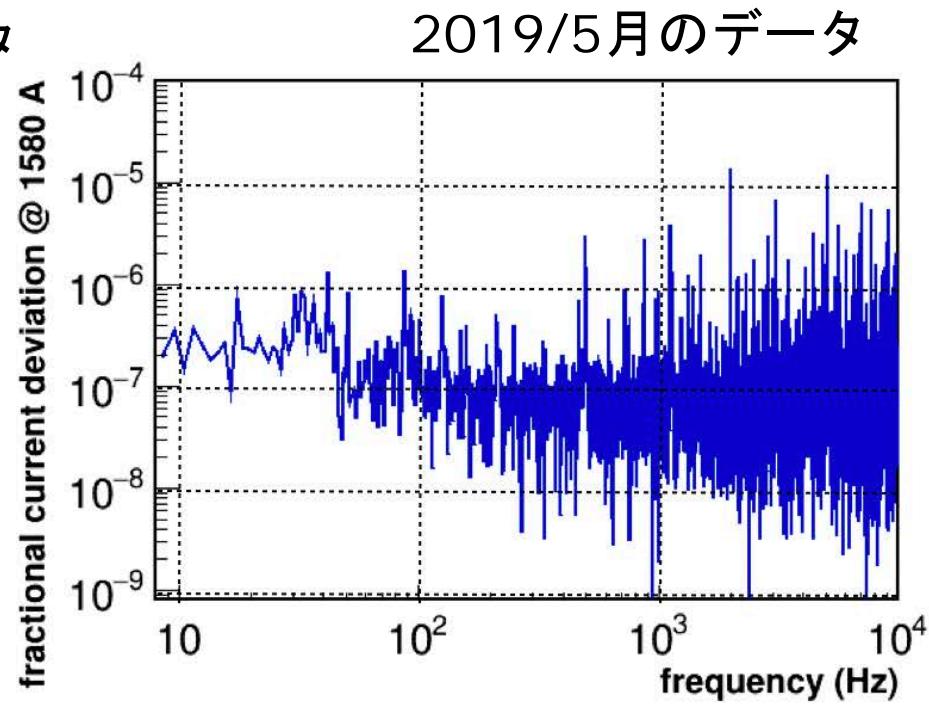
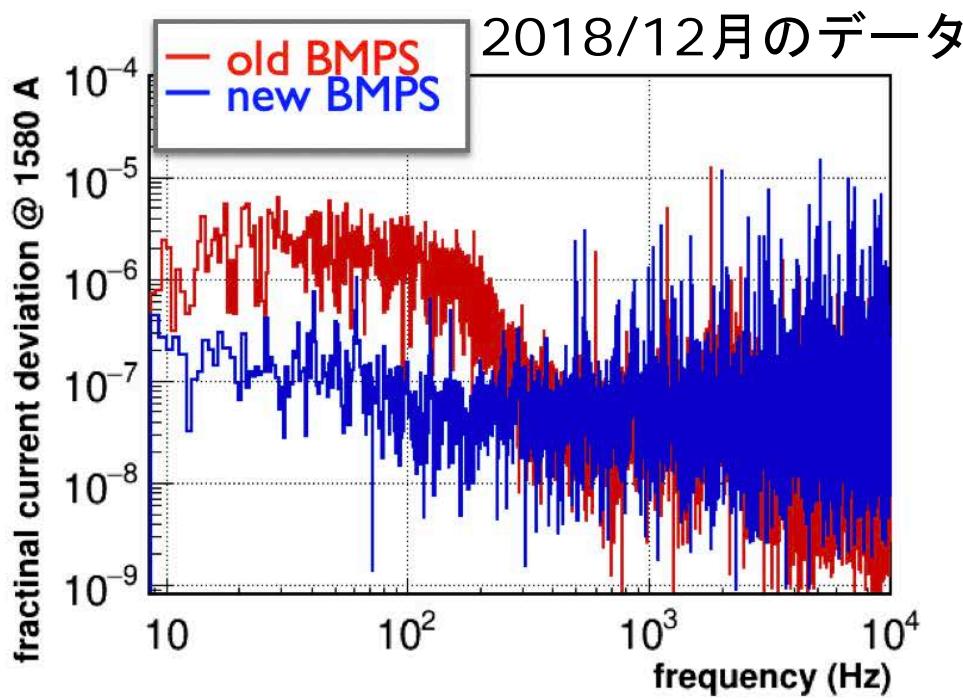
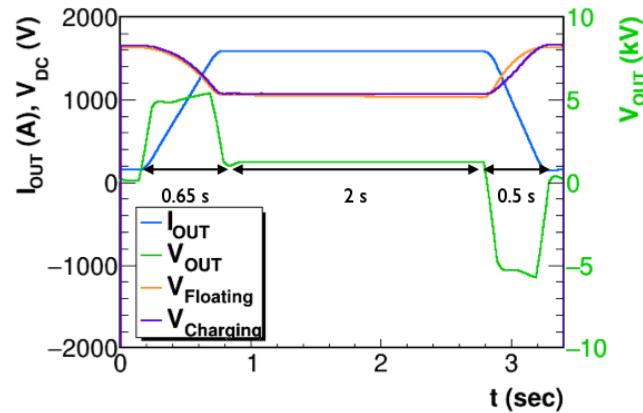
周期 =  $0.14 + 0.65 + 0.50 = 1.29$  s

→ 半日連続運転で問題なし

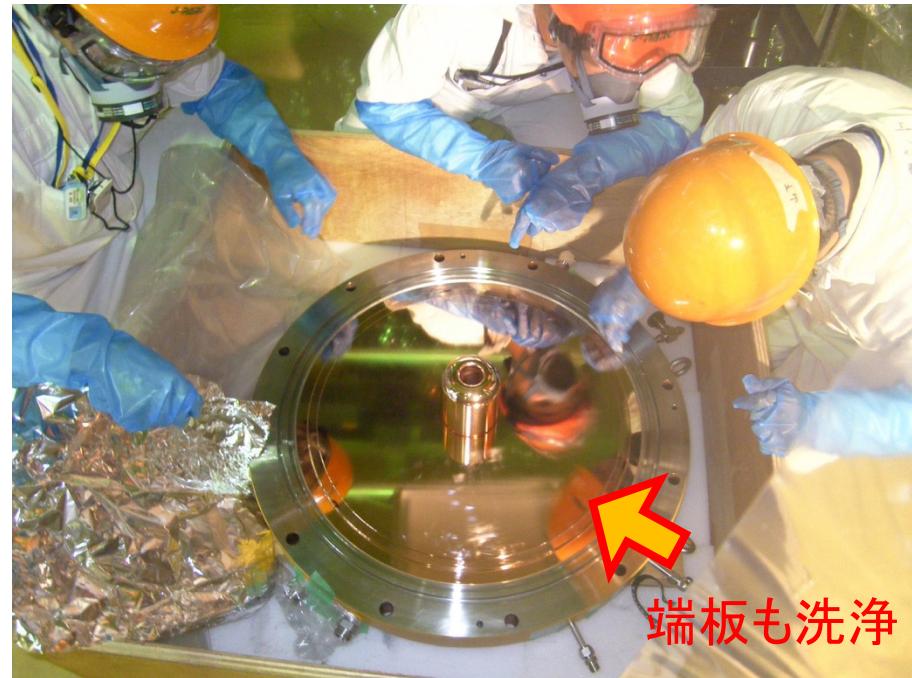
電流 : F.B. = 190 A (2.94 GeV), F.T. = 1580 A (30 GeV)



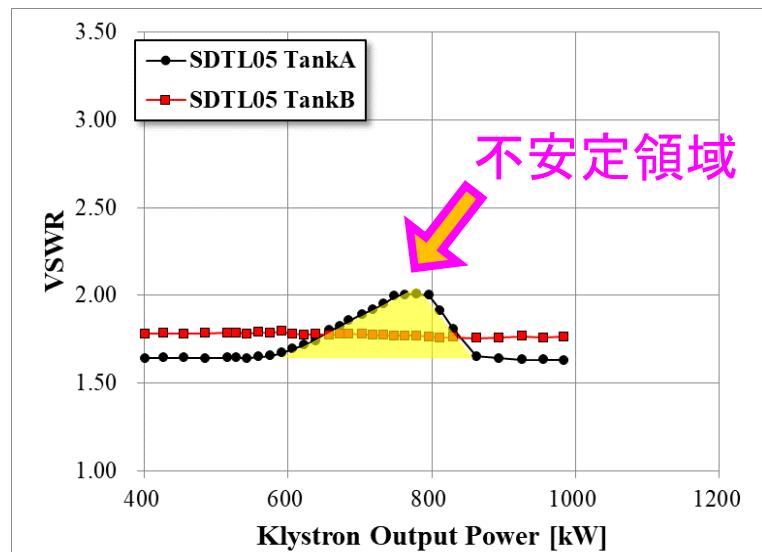
- 2018年12月のデータの再確認
  - 2019年5月取得データは、昨年の結果を再現
  - 300Hz以下のリップルは1桁減を確認



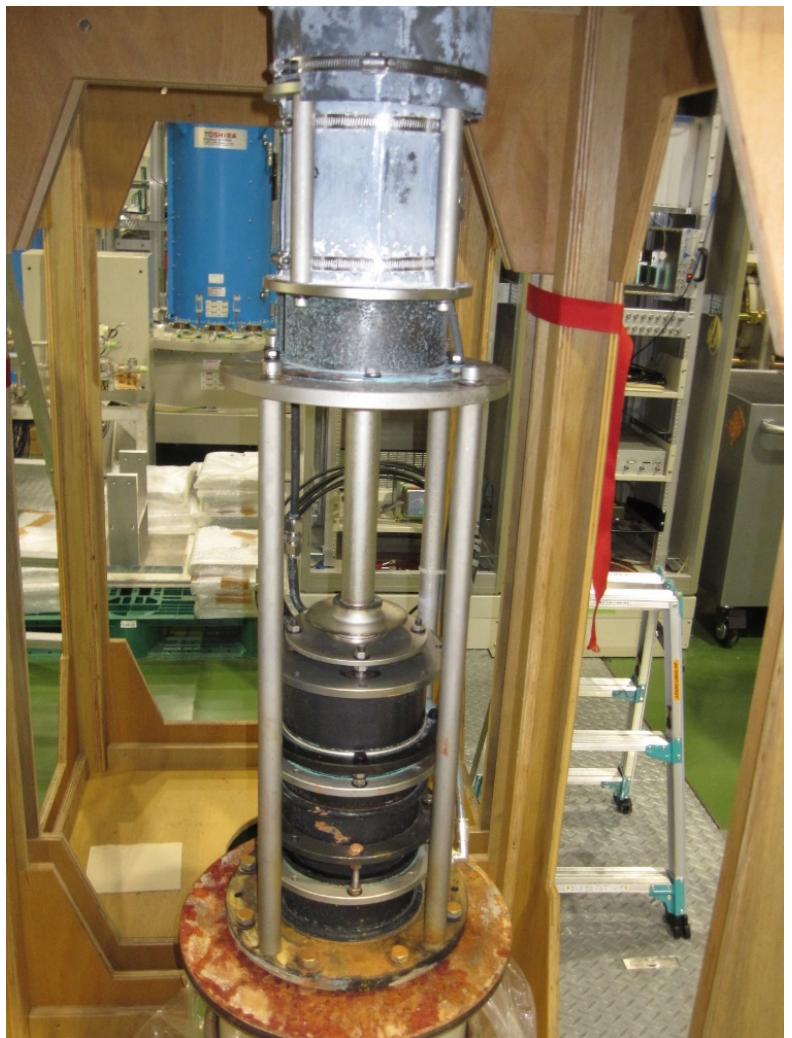
# リニアック夏期作業の例: S5A空洞内部洗浄



- S5Aで高周波の不安定領域を無くすために、空洞内部をアセトンで洗浄(アセトンを含ませたベンコツトでふき取り)。

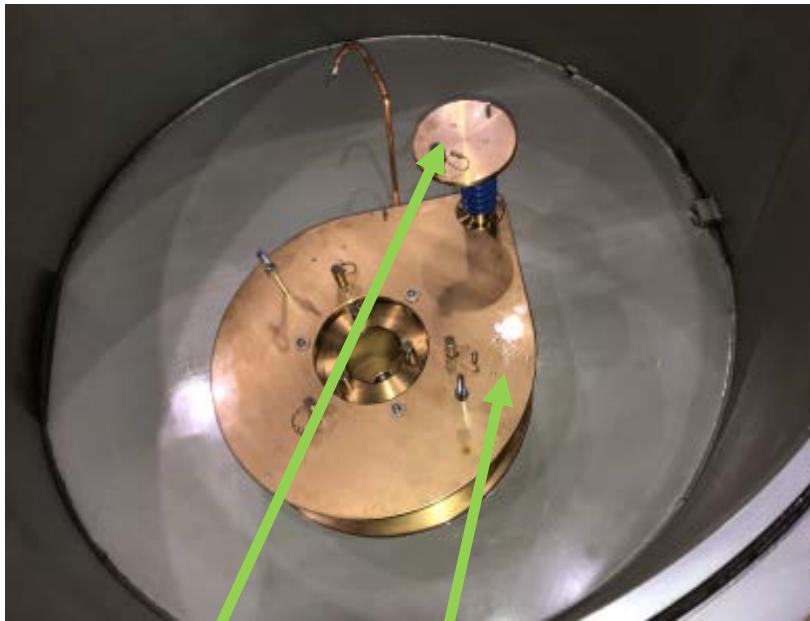


# リニアック夏期作業の例: クライストロン調査



- クライストロン点検中に、ACS17用 クライストロン(972MHz)に錆が発生していることが判明(この状態でも正常に運転できていた)。
  - 原因は、冷却水パイプからの微小な漏水。
- 本クライストロンは、予備品と交換。外側はサビているが内部には異常は見られないので、再生を検討中。
- 今夏、全クライストロンについて水圧試験を実施。新たな漏水クライストロンは見つからなかった。

# リニアック夏期作業の例: クライストロンオイルタンク調査



変調アノード給電電極:  
- 113 kV (ビーム OFF 時)  
- 25 kV (ビーム ON 時)

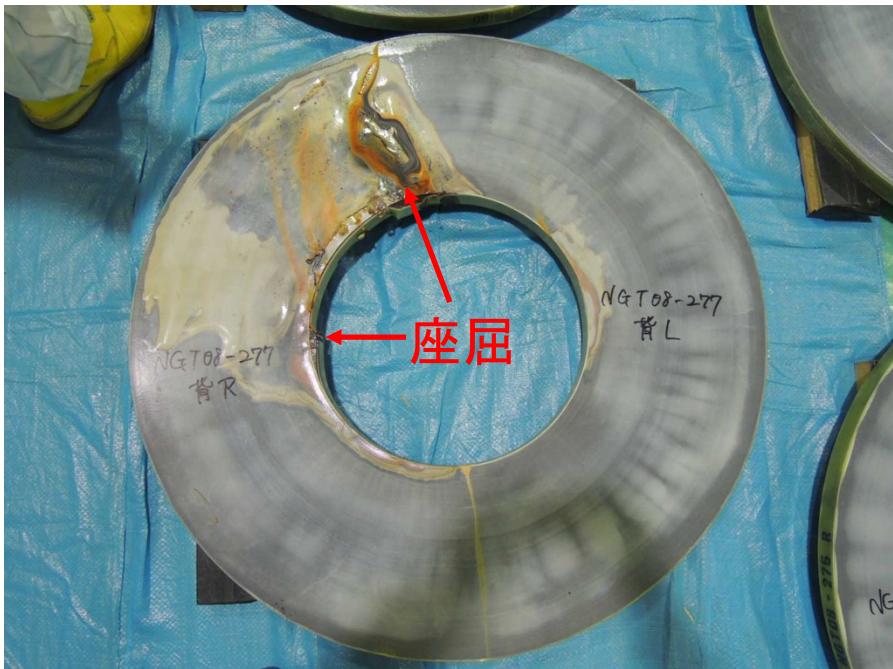
カソード給電電極:  
- 110 kV (運転時常時)

筐体: 0 kV  
(接地電位)

- オイルタンク点検時に、電極支持材の破損を発見（このような状態でも正常に運転できていた）。
- オイルタンクは予備機と交換。
- 全数確認を行い、他のタンクには異常が無いことを確認。

# RCS夏季作業の例：加速空洞内コアの交換

今年3月に損傷した空洞11号機のコア交換を行った。



最も座屈が激しかったコア

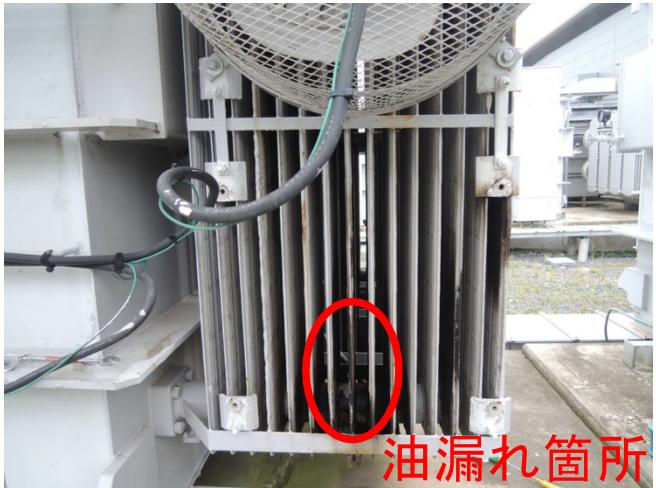


きれいなままのコア

- 3月にインピーダンスが急減したタンク6で2枚、その他のタンクで2枚の座屈が見つかった。
- 11号機の18枚のコア全てを座屈しない新しいタイプのコアとに交換した。これでRCSの12台の空洞すべて、最大パワーがかかる加速ギャップ側コアについては座屈しないタイプへの交換を完了した。

# RCS夏季作業の例：屋外ヤード塩害設備の更新

冷却フィンが鋸びて油漏れを起こしていた変圧整流器11号機の交換を行った。



油漏れ箇所



変圧整流器交換完了

昨年11月に1号機で羽根がちぎれた変圧整流器の冷却ファンについて、他の号機も含めて交換を行った。



ちぎれた羽根



冷却ファン交換完了

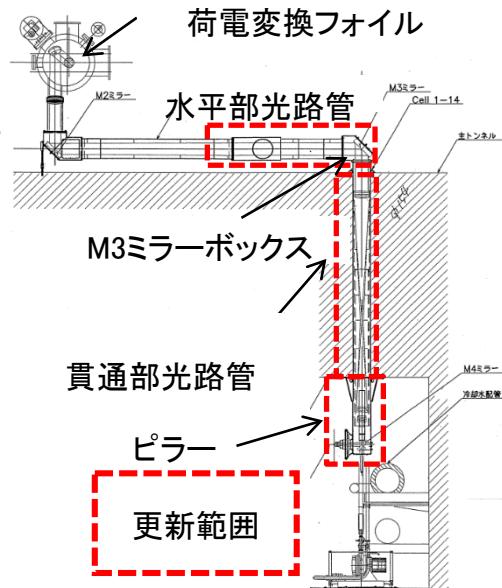
# RCS夏季作業の例：荷電変換フォイル装置保守

## ①荷電変換観測系の一部更新

フォイルの光学像を、主トンネルから線量の低いサブトンネルのカメラまで導く光路管とレンズ群の更新を行った



サブトンネル側から容易にレンズ交換が可能な観測系に更新した。



## ②トランスファーロッド(TR)の取外し・再取付け及び軸精度の測量

上記換装系の更新でフォイルを挿入する駆動機構(TR)を一時的に取外した。このTRは次年度新型機へ更新を予定している。更新に当たり新型機に要求される現行機の軸精度(ブレ量)をトランシットを用いて測量した。



B2F搬入室でのTRの軸精度の測量

現行TRの水平・垂直方向の軸精度を確認できた。

TR更新の際の取付け作業の課題の洗い出しができた。

# 運転計画 (2019年10月～2020年3月)

夏季シャットダウン後の運転：

- リニアックのビーム調整 10月22日開始
- 利用運転: 11月5日 21:00から開始予定 (MRはニュートリノ)

October	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
November	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
December	1	2	3	4	5	6	F	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
January	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
February	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
March	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Li																															
RCS																															
MLF																															
MR																															
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		

予備日

延長は電気代の状況に依存

Run#85

# まとめ

## ● 2019年(7月まで)の加速器の運転

- ・MLF: 安定に利用運転: 515～538kW(4/2～7/2)、稼働率 96%  
1MW 10.5時間の連続試験(7/3): MPS停止は3回と非常に安定
- ・MR: ハドロン利用(4/5～4/24、50～51kW)  
3-50BT内の偏向電磁石(B15D)不具合で4月24日停止  
夏前のMR利用運転はキャンセル

## ● 夏季停止期間中の主な作業 (通常の保守、点検 に加え)

- ・MR: B15D復旧、新電源の試験
- ・リニアック: SDTL05A空洞内部洗浄、クライストロンやオイルタンクの点検・交換
- ・RCS: 加速空洞内コアの交換、屋外ヤード塩害対応、荷電変換フォイル装置の整備

## ● 2019年度 後半の運転計画

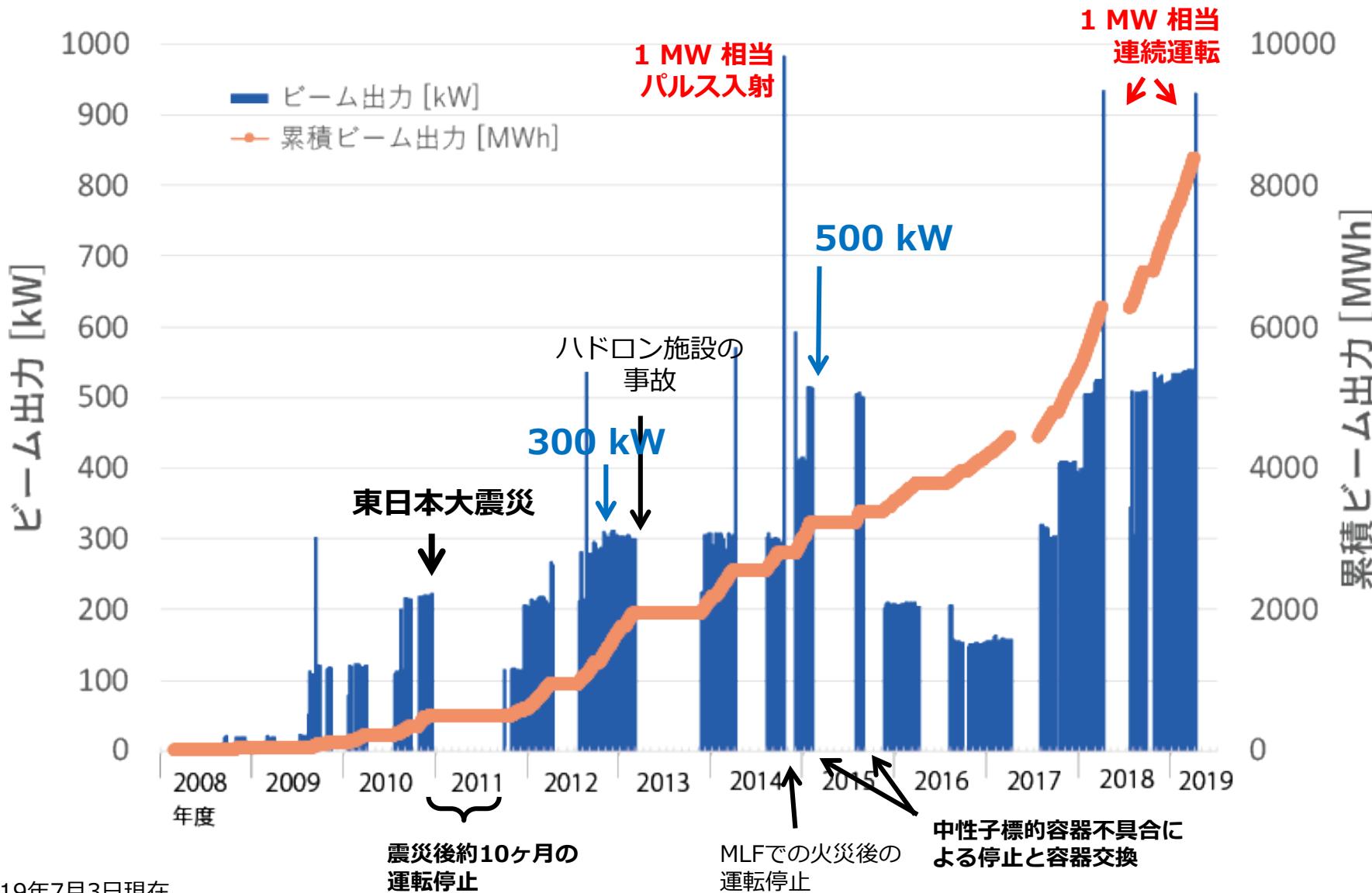
11月5日からの利用運転に向けて準備中

# MLF報告

金谷利治  
代理 三宅康博  
J-PARC MLF



# MLF中性子源のビーム運転履歴



# 一般利用課題(短期)の申請数 2019B期

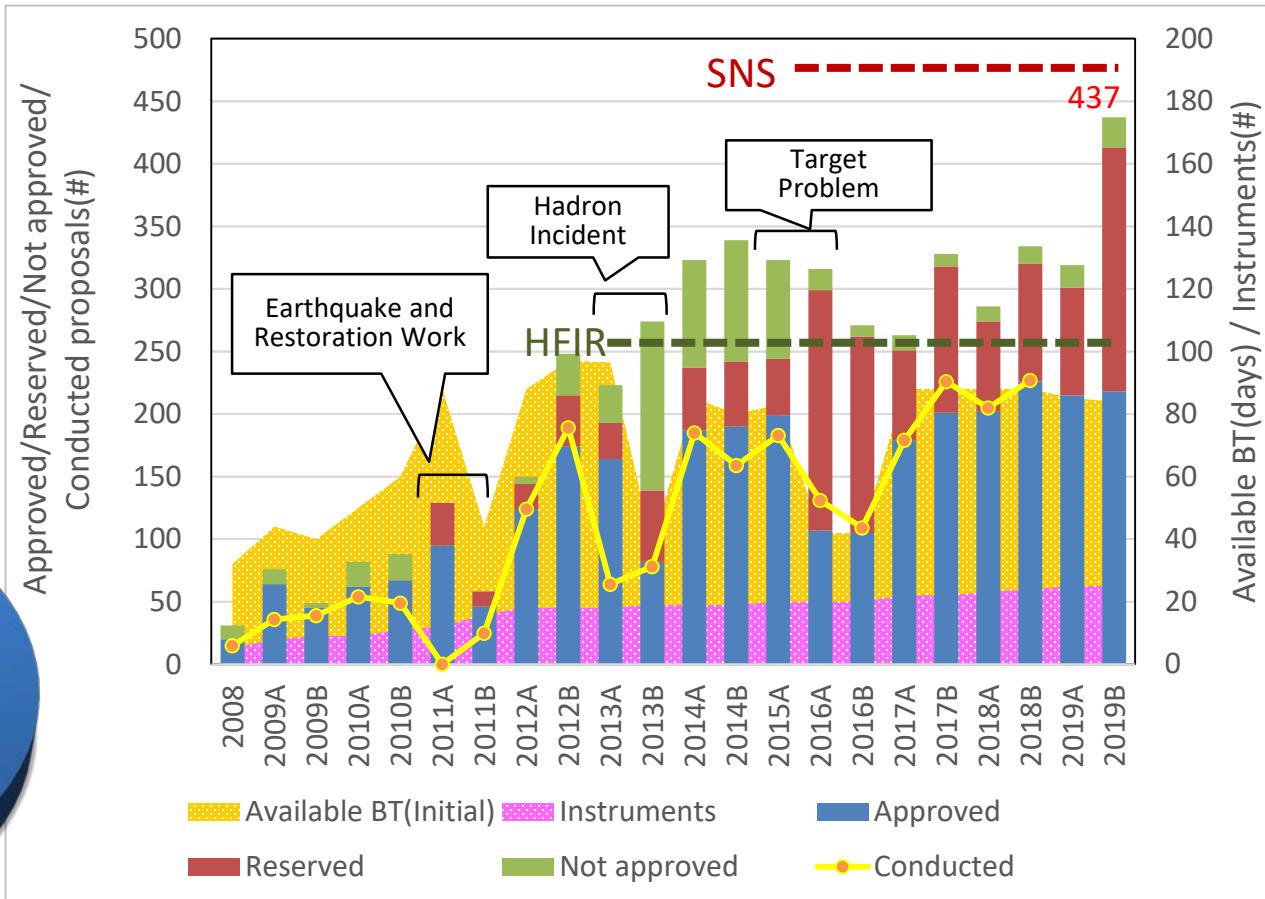
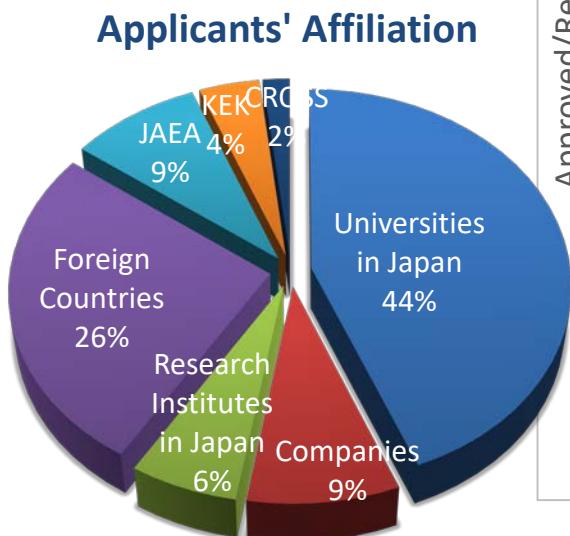
Total Applied Proposals(2019B)

MLF: 437

SNS: 480

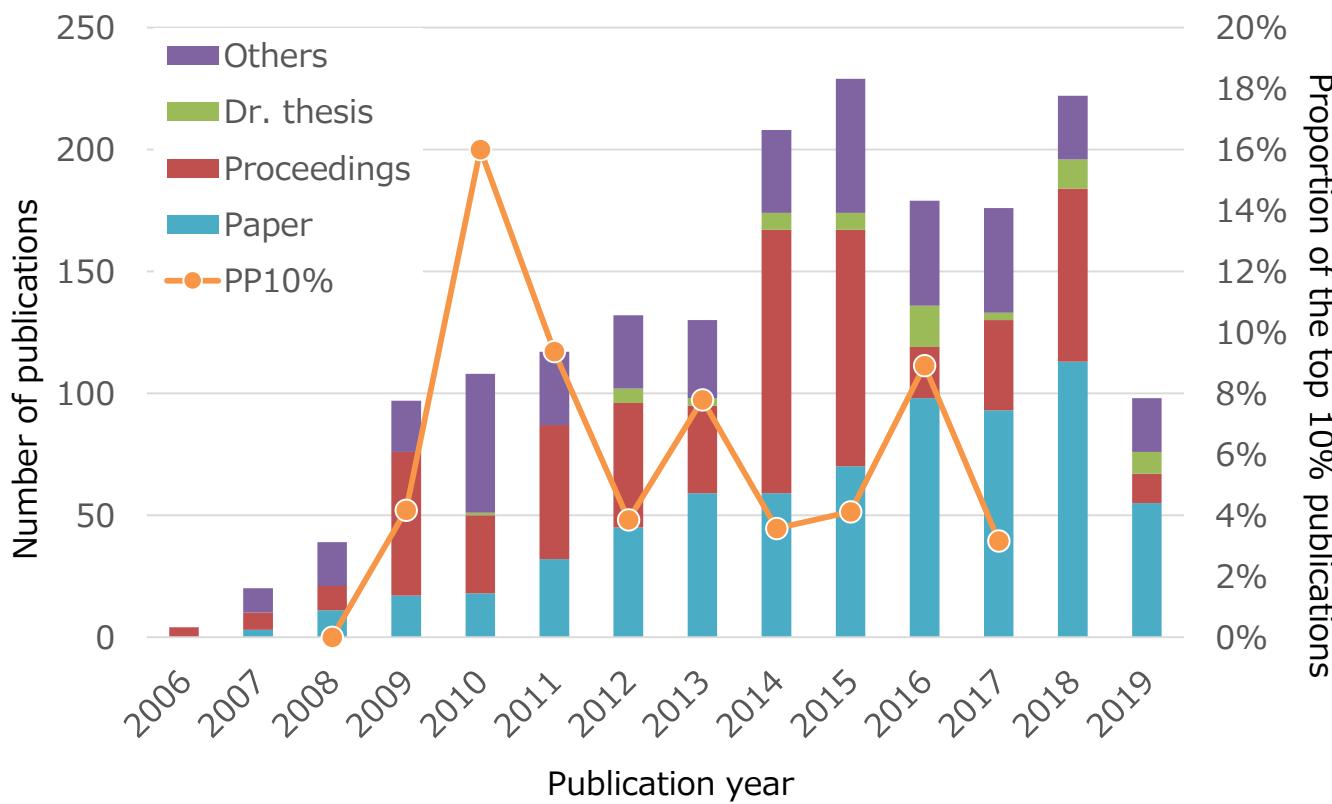
HFIR: 251 (2014B)

- 一般課題申請 ~650 /年
- 利用者数 ~1100/ 年
- 競争率 ~1.5
- 稼働日数 ~180日



# Num. pubs. and PP(top10%)

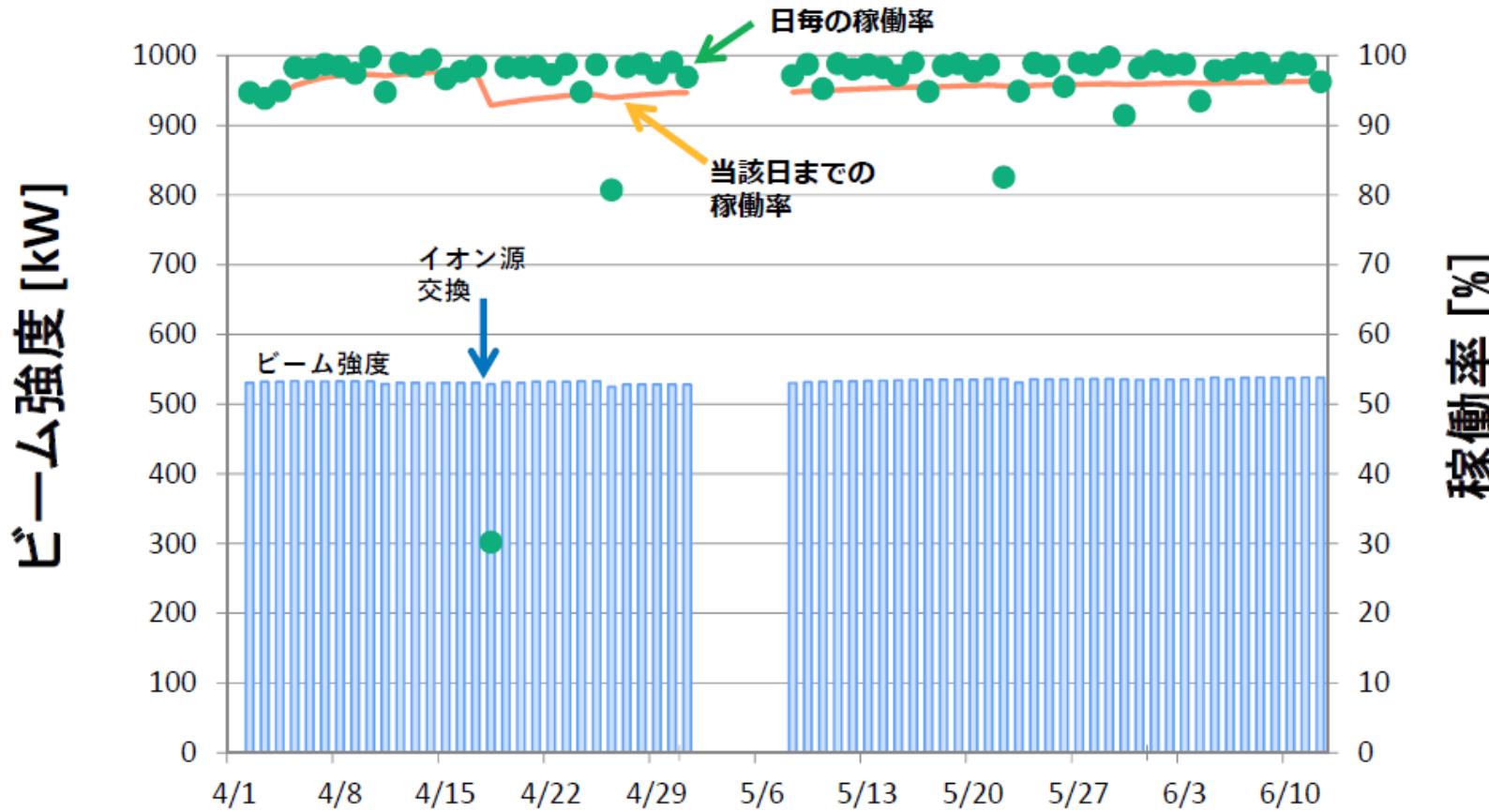
Source data @ 2019-07-08  
Citation data @ 2019-07-19  
Figure revision @ 2019-08-19



Others : 日本語学会誌、査読無し英語論文、修士論文  
(修士論文は2019夏より追加)  
MLF未使用のMLFスタッフ論文は含まない

# 中性子源（9号機標的）の運転実績

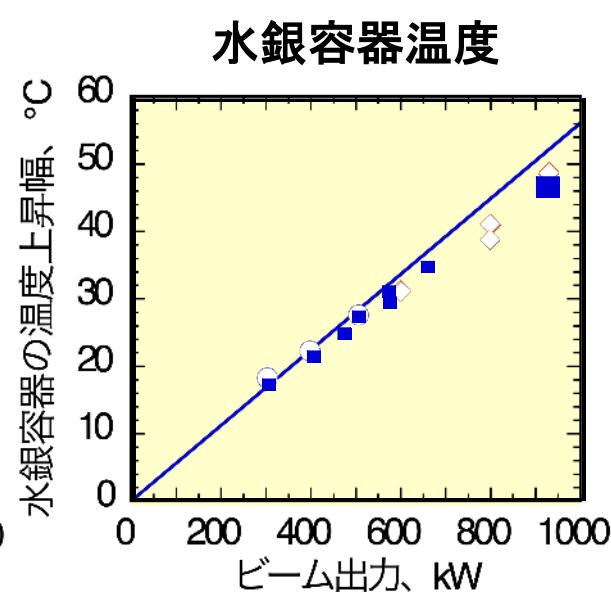
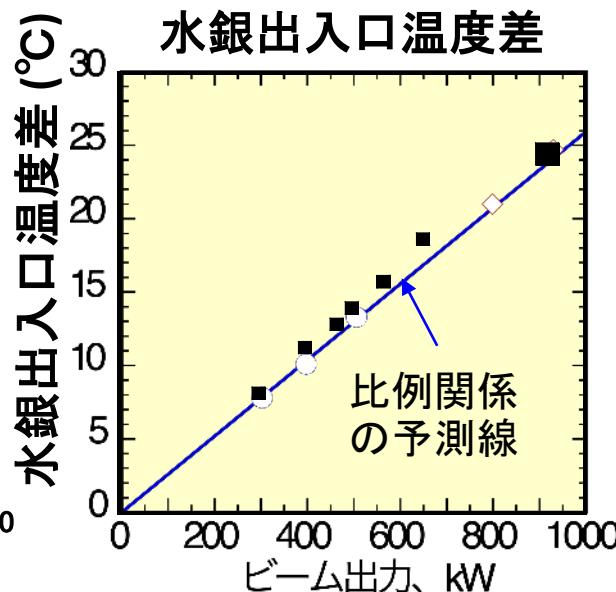
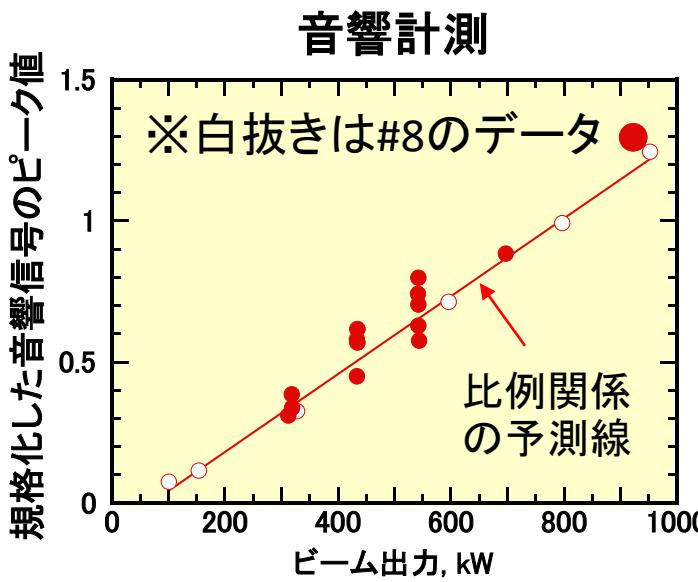
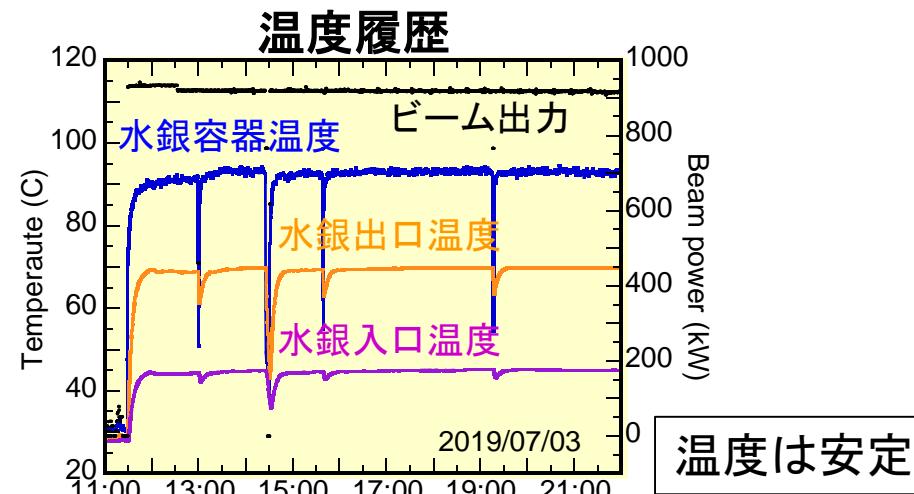
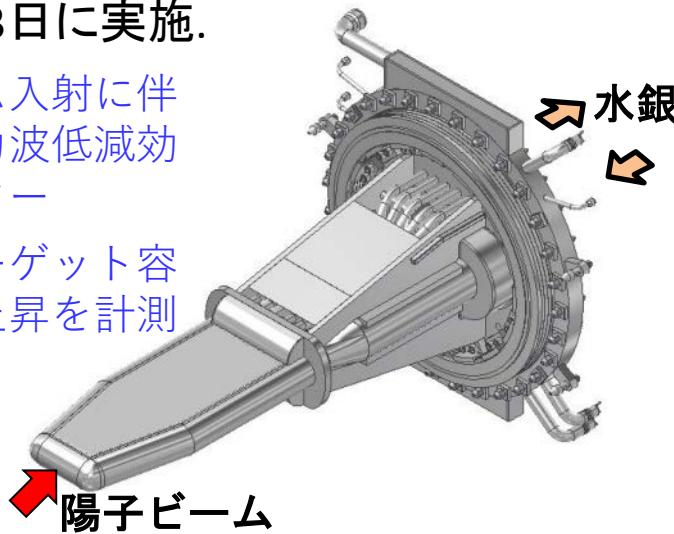
- 2018/11/6 16:11から 500 kW 運転 (9号機積算照射量: 1867 MWh)
- 2019/4/1～6/12 の利用運転日数: 58 日程度 (利用運転稼働率: 96.2 %)



# 1 MW試験時の水銀ターゲットの運転データ

2019年7月3日に実施.

- 陽子ビーム入射に伴う音で圧力波低減効果をモニター
- 水銀、ターゲット容器の温度上昇を計測



1 MW運転時の圧力波の低減効果、及び冷却能力を確認

# 使用済み中性子標的容器のRAM棟への運搬

7月22日に、高度に放射化した使用済み中性子標的容器をMLF棟からRAM棟に運搬し、収納用ピットに保管する作業を実施。(通算2回目)



中性子標的容器



保管容器



遮蔽容器 (44 t)



運搬容器 (29 t)



専用の大型トレーラで運搬



RAM棟ピットへの保管

運搬規則上、遮蔽容器、運搬容器は、1.6 m の高さからの落下に対して構造健全性を有することが必須。

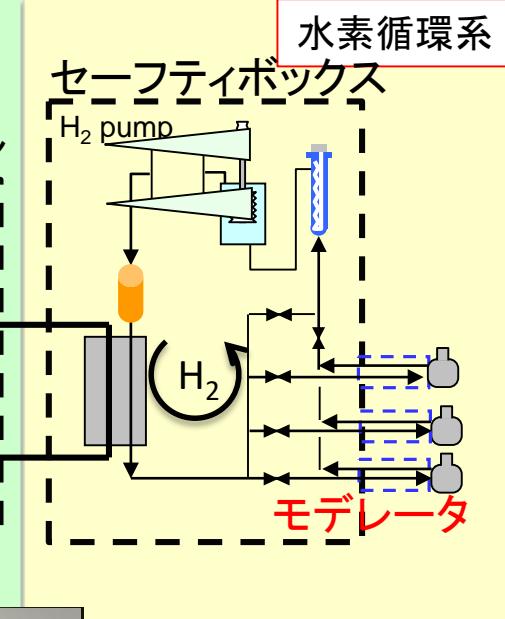
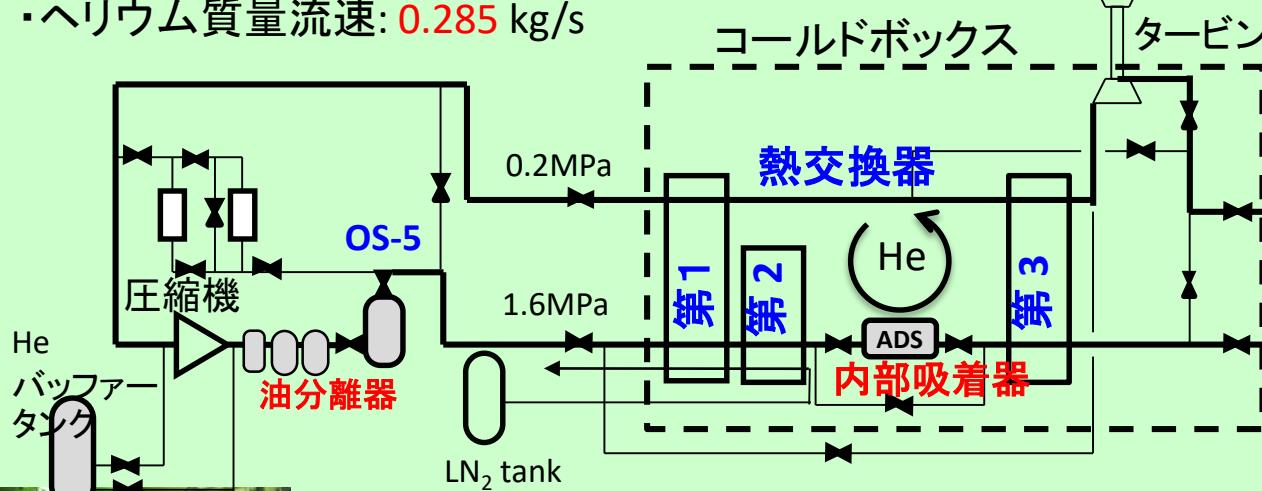
MLF棟の保管スペースを持続的に利用するために、RAM棟への運搬は、令和2年度以降も継続的に行う作業。遮蔽容器を継続的に製作する。

# 極低温水素設備の保守

He圧縮機、冷凍機の定期点検に加え、2015年にHe冷凍機で油分の蓄積による性能低下が生じた経験を踏まえ、予防保全として、油分離器の活性炭(360 kg程度)交換、内部吸着器の交換作業を行う。

- ・冷凍能力: **6 kW** at 17 K
- ・ヘリウム質量流速: **0.285 kg/s**

ヘリウム冷凍機



- 活性炭の再生作業は終了し露点温度は-69°Cに到達。
- ヘリウムガスによるフラッシングで窒素除去作業を実施。



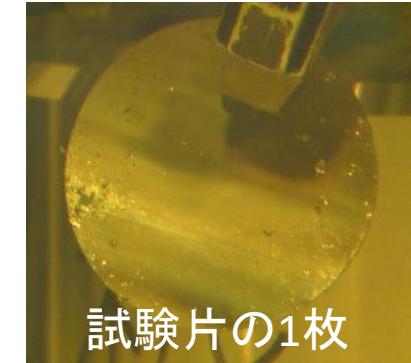
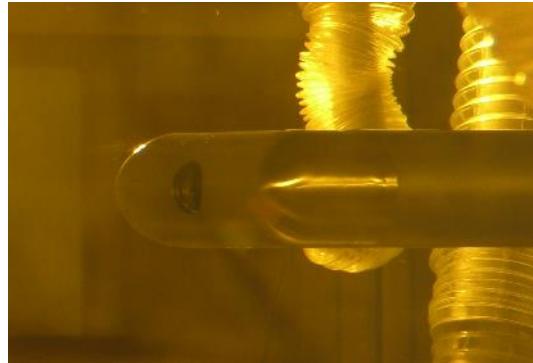
- ADSの交換作業は完了。
- 全系統のヘリウム循環準備としてヘリウムガスの精製運転を継続中。

# 使用済み中性子標的PIE試験、交換の進捗

- 9月19日に、使用済み中性子標的容器から試験片の切出しに成功。
- 試験片表面の状態を計測中。

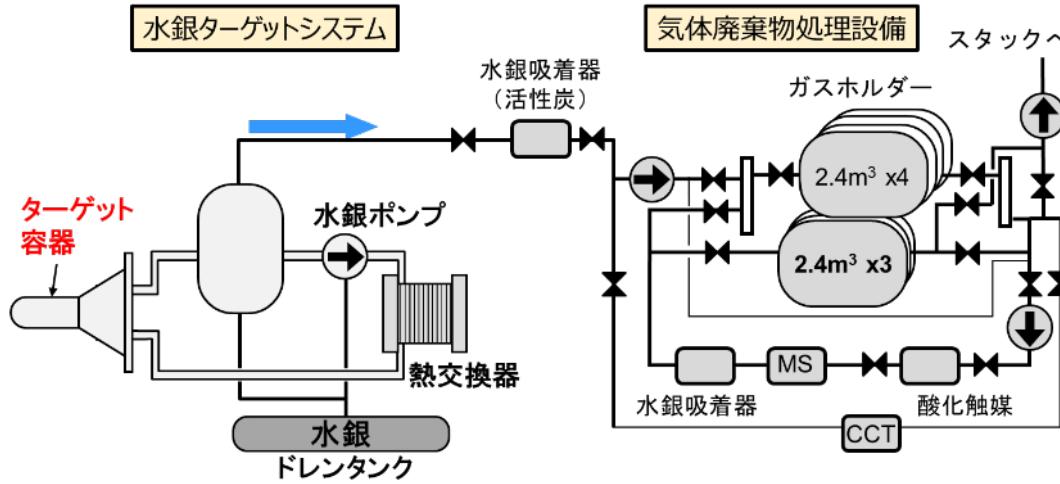


ホールソーによる切出し



試験片の1枚

- 試験片切出しに引き続き、水銀ターゲットシステム中の放射性ガスを气体廃棄物処理設備にて浄化し、スタックから放出。
- 放射性ガスからトリチウムを除去する作業に、当初想定(1日)より時間を要することが判明。



ターゲット容器交換は10/7に実施予定であったが、10/8以降に変更。

# 物質・生命科学(MLF)(中性子利用系)

J-PARC Workshop

CSNS - J-PARC Collaboration mini-Workshop on Neutron Instrumentation

2019年7月22日(月)～24日(水)

J-PARC研究棟

7月22日から3日間に亘り、中国核破碎中性子源(CSNS)とJ-PARC、MLFの中性子実験装置に関するワークショップを開催した。CSNSは、現在50kWで稼働中であるが出力増強とそれに伴い実験装置を増強し中性子実験施設としての本格稼働を目指している。今回、CSNSからF. Wang副施設長、T. Liang副施設長他、装置関係の研究者8名が来訪し、MLFの中性子実験装置担当者とそれぞれの施設の実験装置の現状や今後の建設設計画等について情報交換を行った。J-PARC、CSNSそれぞれから、施設の現状、稼働中の装置、CSNSで建設が進められている新しい装置についての紹介がなされ、日中それぞれの研究者等の間で活発な議論が行われた。最終日には、今後の研究開発協力の可能性についても議論され、同様のワークショップを引き続き定期的に開催することとなった。

なお、Workshopの講演資料は、JAEA-Research/J-PARC Reportとして発行される予定である。



開催の挨拶を行う  
谷利治 ディビジョン  
長



CSNS施設の現状を  
紹介する T.Liang副施  
設長



MLFを見学するCSNSの研究者

# 物質・生命科学(MLF)(中性子利用系)

## J-PARC MLF 産業利用報告会

2019年7月18日(木)～19日(金)

東京・秋葉原コンベンションホール

今年で4回目となるMLF 産業利用報告会を、企業・大学・研究機関などから282名の参加者を得て開催した。会議では初日にMLF(JAEA & KEK)、茨城県、総合科学研究所(CROSS)の産業利用活性化のために、これら組織による新たなJ-PARC JOIN構想を立ち上げ、産業界の意向を吸い上げ、情報共有などを図る取り組みとその協力関係などを紹介した。また、新たなプローブとして最近産業界からも注目を浴びているミュオンについて物質・生命科学ディビジョンの三宅康博副ディビジョン長が「ミュオンによる産業利用の可能性」と題して講演し、ユーザーから電池解析へのミュオン利用例などが紹介された。2日目は、施設と産業界がおこなっている「イノベーションの共創」のための活動事例として、中性子ビームライン4本について施設利用の現状と産業利用成果報告が行われ、さらにその推進に向けた意見を受け議論を深めた。ポスターセッションでは、MLF以外の量子ビーム関係施設SPring-8などとの協力発表が行われ、活発な質疑応答がなされた。



# 物質・生命科学(MLF)(中性子利用系)

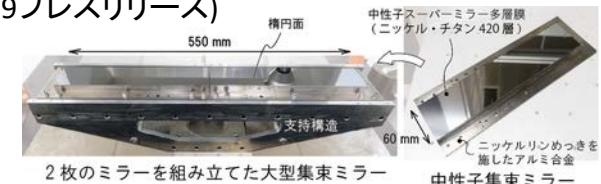
## 最近の研究成果例(プレス発表より)

### □ 超精密な金属製中性子集束ミラー- 多様な中性子ビーム集束デバイスの普及に期待 -

(理化学研究所、高エネルギー加速器研究機構、J-PARCセンター、京都大学; BL16等 2019.9.19プレスリリース)

- 金型用の超精密加工技術と金属多層膜の成膜技術を融合させることで、金属材料のみで構成される中性子集束ミラーの開発に成功。複雑な中性子ミラーが可能に。
- 低速中性子ビームの輸送および集束手法を大きく変え、装置の大強度化、高分解能化を実現し大強度中性子ビーム利用の発展に大きく貢献することが期待される。

T. Hosobata et al., Optics Express **27**, 26807 (2019).



### □ 量子干渉効果と格子欠陥が磁気準粒子に及ぼす作用を中性子散乱で観測

(東京工業大学、青山学院大学、日本原子力研究開発機構、J-PARCセンター; BL14  
2019.8.21プレスリリース)

- 量子反強磁性体  $\text{Ba}_2\text{CoSi}_2\text{O}_6\text{Cl}_2$  中で量子干渉効果により磁気準粒子が動けなくなることを中性子散乱実験で観測
- この磁性体の相互作用のフラストレーションが完全であることを確認
- 格子欠陥の作用によって形成される量子力学的励起状態を観測
- 量子磁性材料の開発に期待

N. Kurita et al., Phys. Rev. Lett. **123**, 027206 (2019).

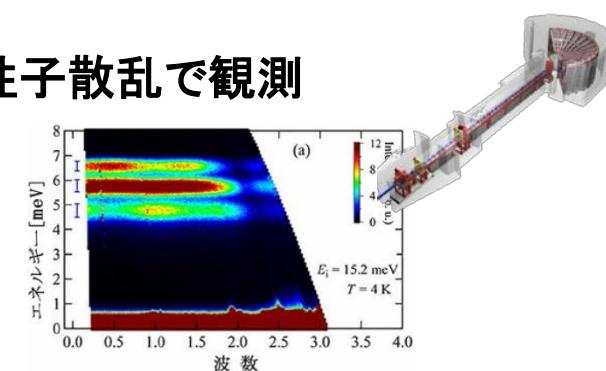


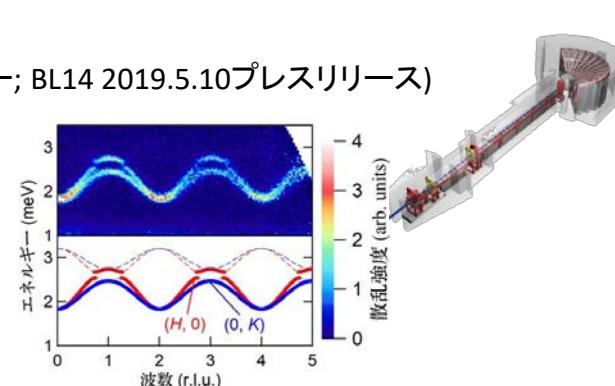
図 1 AMATERAS で測定した  $\text{Ba}_2\text{CoSi}_2\text{O}_6\text{Cl}_2$  の磁気励起スペクトル

### □ 量子磁性体でのトポロジカル準粒子の観測に成功 - トポロジカルに保護された磁性準粒子端状態の予言 -

(東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学、日本原子力研究開発機構、J-PARCセンター; BL14 2019.5.10プレスリリース)

- 量子反強磁性体  $\text{Ba}_2\text{CuSi}_2\text{O}_6\text{Cl}_2$  において、精密測定により、ギャップを持つ磁気励起バンドを発見した
- 理論手モデルの検討から、ギャップは本物質においてトポロジカルに保護された端状態が生じることを示唆する証拠であることを示した。この状態では、低損失で表面を流れる電気伝導など特異な状態が期待される
- 今後端状態の物性を実験的にとらえることができれば、省エネルギー情報伝達材料の高度化にもつながることが期待される

Nawa, K., et al., Nature Comm., 10, 2096 (2019).

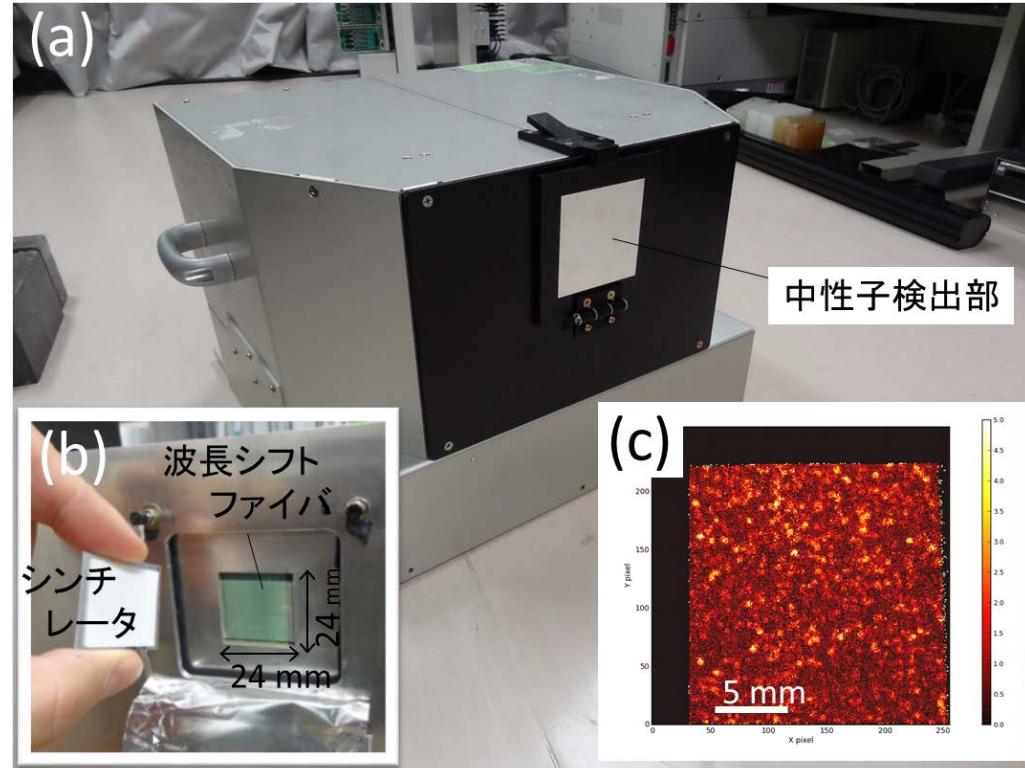


# 物質・生命科学(MLF)(中性子利用系)

## 基盤開発

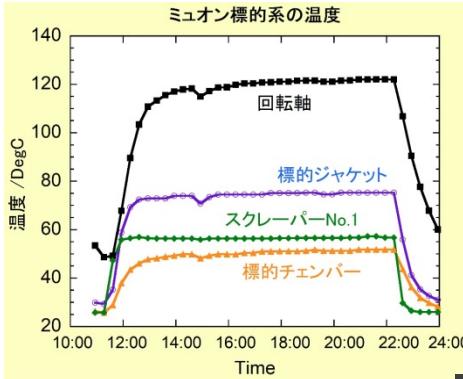
## 200ミクロン分解能のシンチレータ中性子検出器を開発

シンチレータと波長シフトファイバを用いた高位置分解能の2次元中性子検出器の開発に成功しました。本方式の検出器がヘッド設計に高い柔軟性をもつことに着目し、各要素部品を要求仕様に最適化することでニーズに合致した実用レベルの高分解能検出器を実現しました。この結果は本方式の検出器が多様な要求仕様に迅速・低コストで対応できることを示す成果であり今後のさらなる応用利用が期待されます。

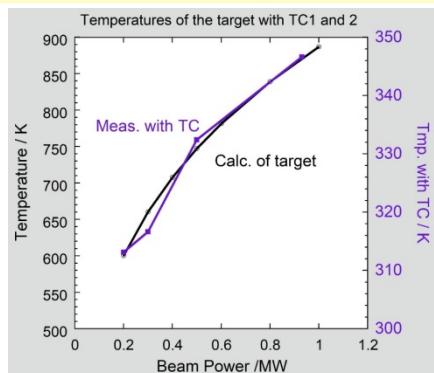


(a)検出器本体、(b) 検出ヘッド部、(c) 中性子回折イメージ測定例

## 1MW連続運転試験



長時間安定運転により、標的系温度の飽和まで観測



標的ジャケット(実測値)のビームパワー依存性は線形であり、標的黒鉛温度評価値に大きな差異はないと考えられる。

◎1MWにおけるミュオン標的系温度は、当初設計の評価値をほぼ再現(スクレーパーNo.1温度は評価値55度に対して実測値57度)

◎トリチウム放出の堅調な増加は見られず → 1MW 対応完了

## ミュオン源夏期作業

### 回転標的2号機に交換

- 1号機(カップリングに不具合の可能性)は保管庫へ



グリーンハウス内のアノラックスーツ・エアラインマスク作業

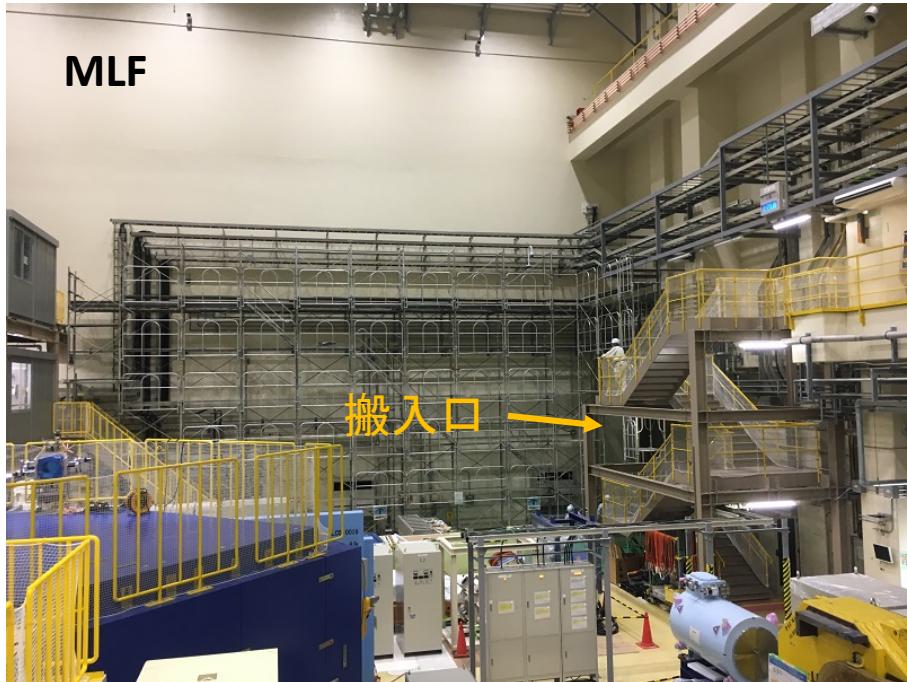
### M1ダクト交換

- 赤外線カメラで標的を監視するためのミラー付ダクト設置

## Hライン受変電ヤード工事

- 電気工事が進行中(~2019年度末)

- ケーブルラック取付中(MLF第1実験ホール内北壁)
- →ケーブル敷設(電源ヤード-MLF第1実験ホール内)
- →実験盤設置(MLF第1実験ホール内)



MLF第1実験ホール北壁に組まれた足場



搬入口から見た電源ヤード

191009  
J-PARC利用者協議会  
AP東京八重洲通り

# 素核D報告

小林 隆

# 行事

- 6/4 FIFC
- 7/16-18 PAC@東海
- 9/27: 西川さん追悼シンポジウム
  - [https://www-conf.kek.jp/k.nishikawa\\_sym/](https://www-conf.kek.jp/k.nishikawa_sym/)
- **12/10(火) FIFC**

2020

- **1/16(木)-18(土) : PAC**
- 2/27(木)、 28(金): IAC

# J-PARC PAC

7/16-18, 2019

@Tokai

<https://kds.kek.jp/indico/event/31728/>

# Welcome PAC members

- Ichiro Adachi (KEK)
- Nori Aoi (RCNP)
- Monica Blanke (Karlsruhe, KIT)
- Deborah Harris (FNAL)
- Yoshitaka Itow (Nagoya)
- Steve Kettell (BNL)
- Ryuichiro Kitano (KEK)
- Masahiro Kuze (Tokyo Tech)
- François Le Diberder (LAL, Orsay)
- Kam-Biu Luk (UC Berkeley)
- Akira Ohnishi (Kyoto)
- Josef Pochodzalla (Mainz)
- Hirokazu Tamura (Tohoku)
- Tony Thomas (Adelaide)
- Nu Xu (LBNL)
- Rik Yoshida (J-lab ) (chair)

Tuesday, 16 July 2019

09:00 - 09:20	Closed session 20'
09:20 - 09:40	Welcome and J-PARC Center report 20' Speaker: Naohito SAITO (J-PARC Center) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
09:40 - 10:05	J-PARC accelerator status & plan 25' Speaker: Fujio NAITO (KEK/J-PARC Center) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
10:05 - 10:25	Mandate to the committee 20' Speaker: Katsuji TOKUSHUKU (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
10:25 - 10:45	Break
10:45 - 11:20	T2K(E11)/T2K-II(E65) status and Plan 1 35' Speaker: Federico Sanchez (University of Geneva) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
11:20 - 11:45	T2K/T2K-II status and plan 2 25' Speaker: Yasuhiro Nakajima (University of Tokyo, ICRR) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
11:45 - 12:05	E56(sterile nu search) 20' Speaker: Takasumi MARUYAMA (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
12:05 - 13:05	Lunch
13:05 - 13:35	E14(KOTO) 30' Speaker: Koji SHIOMI (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
13:35 - 14:05	E21(COMET) 30' Speaker: Yoshitaka KUNO (Osaka University) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
14:05 - 14:35	E34(g-2/EDM) 30' Speaker: Tsutomu MIBE (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
14:35 - 14:50	Break
14:50 - 15:05	E61(NuPRISM/TITUS) 15' Speaker: Masaki Ishitsuka (Tokyo University of Science) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
15:05 - 15:25	E36(lepton universality) 20' Speaker: Suguru SHIMIZU (Osaka University) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
15:25 - 15:40	FIFC report 15' Speaker: Shoji UNO (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
15:40 - 16:05	E70[K1.8]Spectroscopic study of $\Xi$ -hypernucleus, 12- $\Xi$ -Be via the 12C( $K$ -, $K$ +) reaction 25' Speaker: Tomofumi Nagae (Kyoto Univ.) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>

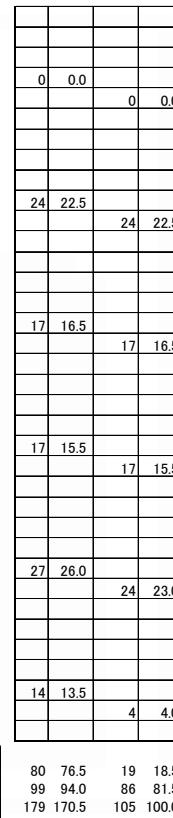
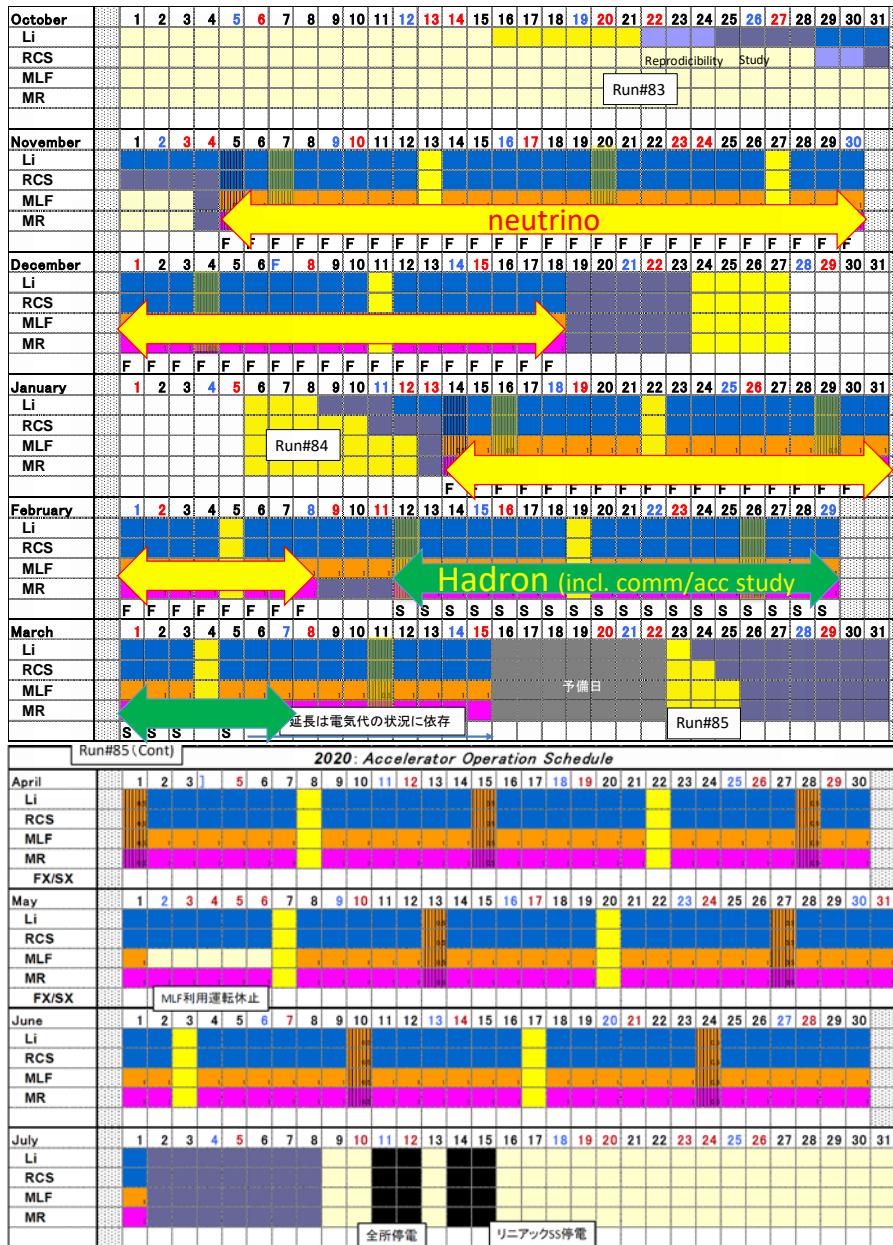
Wednesday, 17 July 2019

09:00 - 09:30	Hadron Hall & SX beam status, schedule and Target R&D plan 30' Speaker: Hitoshi Takahashi (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
09:30 - 09:55	E16 (Measurement of spectral change of vector mesons in nuclei) 25' Speaker: Satoshi Yokkaichi (RIKEN) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
09:55 - 10:20	E57[K1.8BR](Strong interaction induced shift and width of the 1st state of kaonic deuterium) 25' Speaker: Johann Zmeskal (SMI) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
10:20 - 10:40	Break
10:40 - 11:05	E40[K1.8](Measurement of the cross sections of $\Sigma p$ scatterings) 25' Speaker: Koji MIWA (Tohoku University) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
11:05 - 11:25	E03[K1.8] (Measurement of X-ray from Xi- Atom) 20' Speaker: Takeshi Yamamoto (JAEA) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
11:25 - 11:45	E42[K1.8](Search for H dibaryon with a large acceptance Hyperon Spectrometer) 20' Speaker: Jung Keun Ahn (Korea Univ.) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
11:45 - 12:10	E72[K1.8BR] (Search for a Narrow $\Lambda^*$ Resonance using the p( $K$ -, $\Lambda$ ) $\eta$ Reaction with the hypTPC Detector) 25' Speaker: Kiyoshi Tanida (JAEA) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
12:10 - 13:10	Lunch
13:10 - 13:40	P74[K1.1] (Direct measurement of the 3 $\Lambda$ H and 4 $\Lambda$ H lifetimes using the 3,4He( $\pi$ -, K0)3,4 $\Lambda$ H) 30' Speaker: Alessandro Feliciello (INFN Torino) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
13:40 - 14:05	P73[K1.8BR] (3 $\Lambda$ H and 4 $\Lambda$ H mesonic weak decay lifetime measurement with 3,4He( $K$ -, $\pi$ 0)3,4 $\Lambda$ H reaction) 25' Speaker: Fuminori Sakuma (RIKEN) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
14:05 - 14:25	K1.8/K1.8BR request summary & K1.8 floor plan (mid-term) 20' Speaker: Mifuyu Ukai (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>
14:25 - 14:45	Beam time schedule in 2018-2021 20' Speaker: Takashi KOBAYASHI (KEK IPNS) Material: <a href="#">Slides</a> <a href="#">document</a>

# Important recommendations

- JFY2019
  - E40、T2Kの補填に加え、T1, B-line コミッショニング、E03(0.5d)の運転を行う提案をエンドース
- JFY2020以降
  - JFY2020に 6.5 サイクルの予算要求していることを Welcome
  - もし、大幅に運転時間が削減されなければ、
    - 少なくとも 2 サイクルを SX
    - 残りをニュートリノ
  - FY2021のLSが始まるまでに、SX の Pending の 3 つの実験を 終えるべき (E40, E03, E42)
  - 電源アップグレード後、運転再開を 2022.4 目指して最大限の努力をするべき
- 70 kW へ向けた加速器調整、スタディ

# Schedule 2019.Oct-2020.Summer

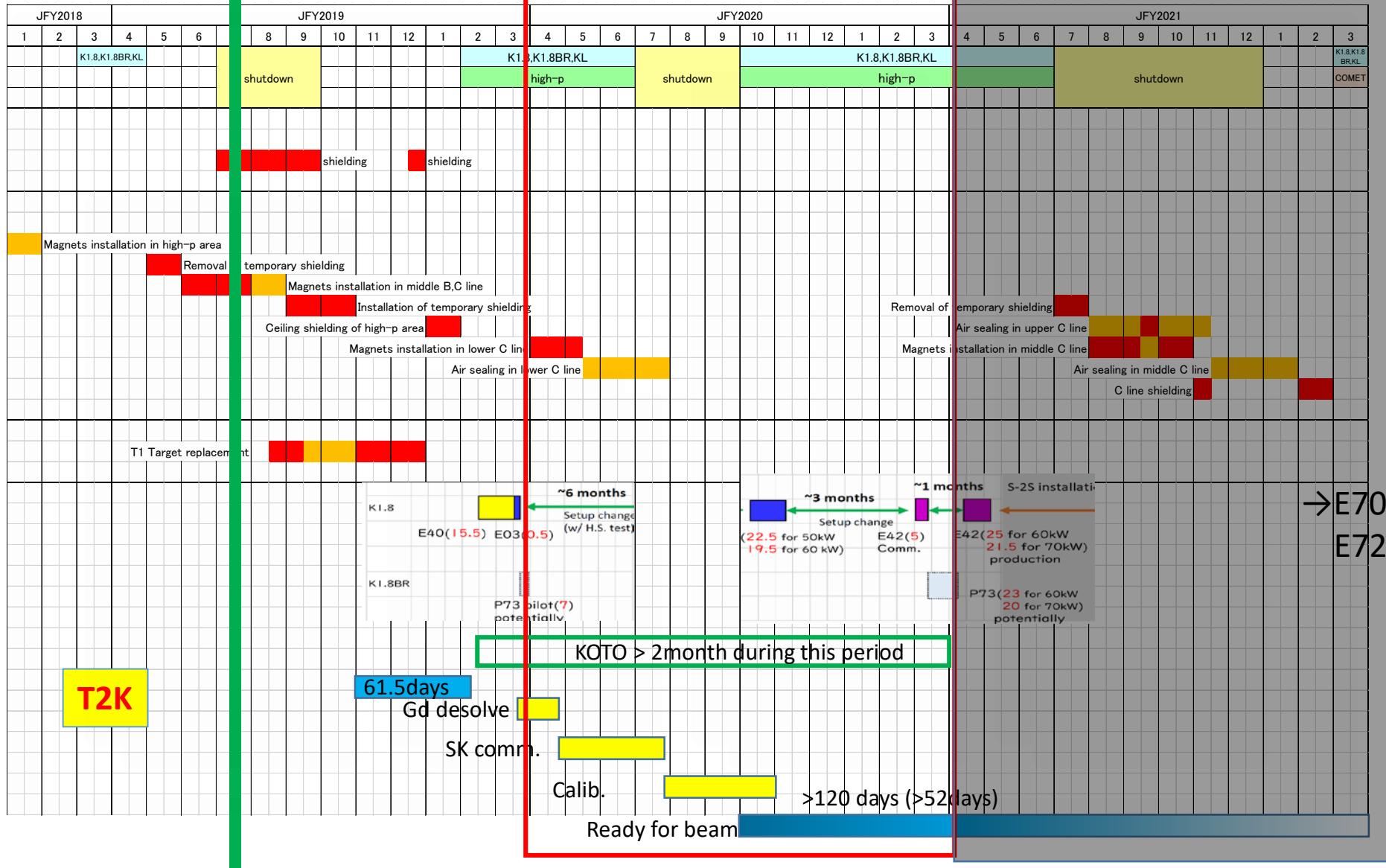


- Neutrino
    - Nov. 5<sup>th</sup>- Feb 8
    - 61.5 days
  - Hadron
    - Feb. 12-Mar 7  
(22days in total)
    - Start from
      - Acc tuning
      - T1 comm.
      - B-line comm.
    - E40: 15.6 days  
(14+1.6d)
    - KOTO: 15.6 days
    - E16: 20shift
    - Exact dates might slide depending on electricity budget

JFY2020~

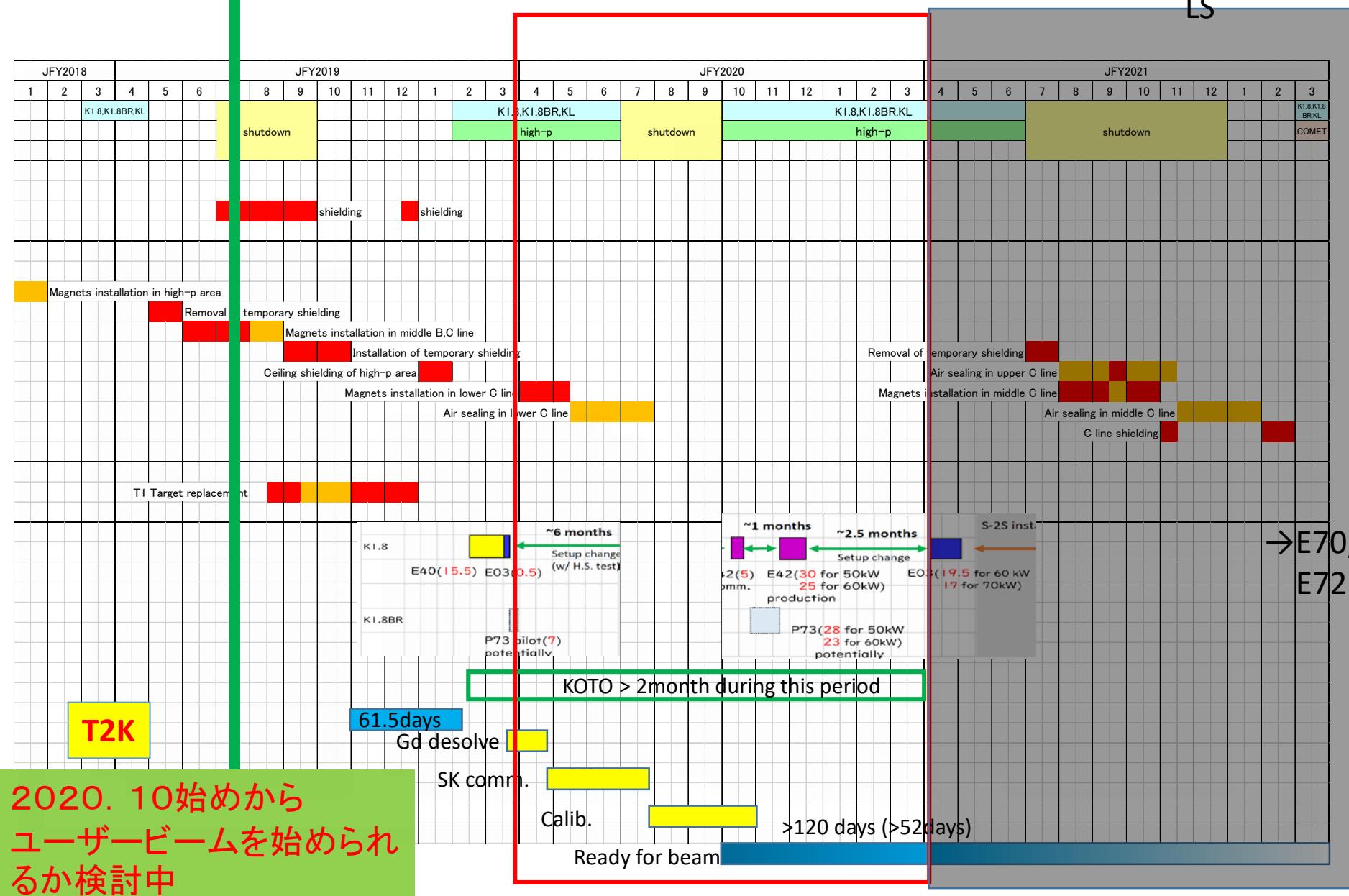
# Summery of schedule/requests

LS



# Summary of schedule/requests

LS



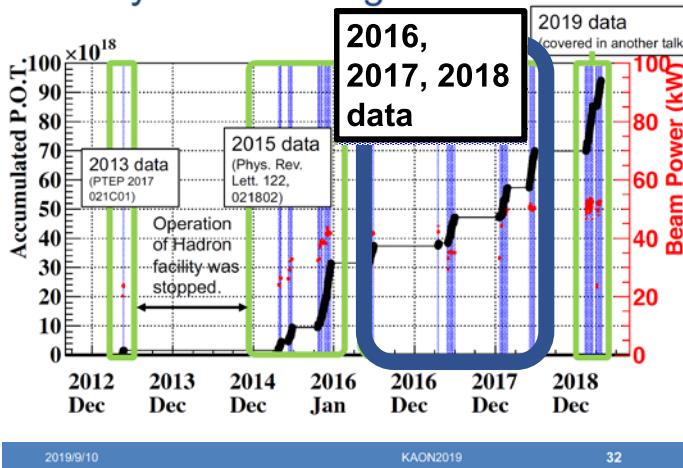


10 - 13 September 2019 - Perugia (Italy)  
Aula Magna - University of Perugia

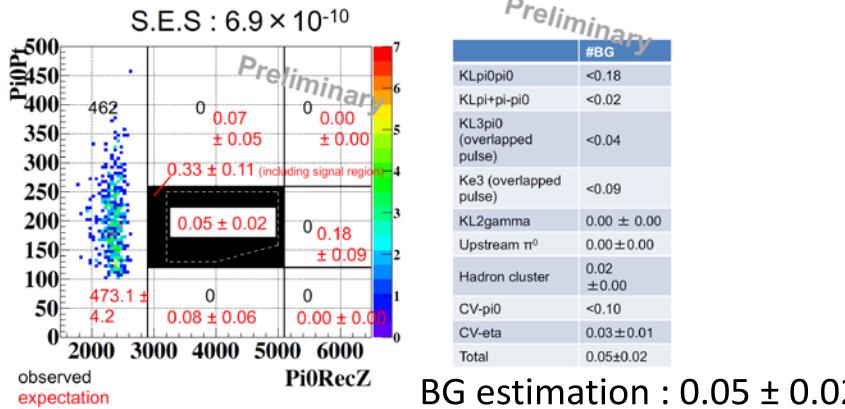
## Search for the rare decay $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ at J-PARC KOTO experiment

Satoshi Shinohara (Osaka Univ.),  
on behalf of the KOTO collaboration

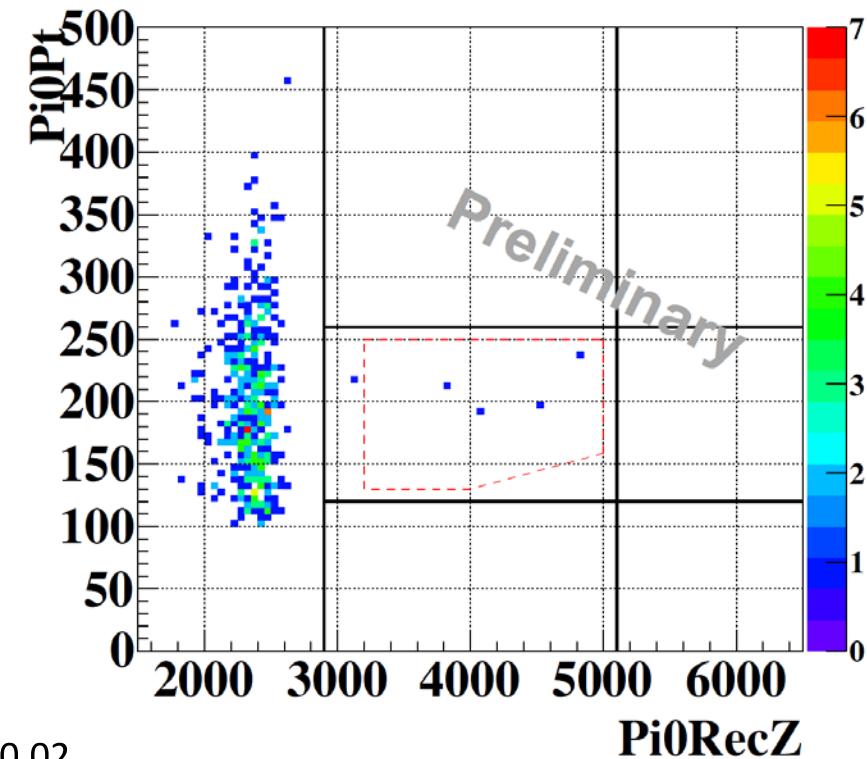
### History of data taking



### BG summary

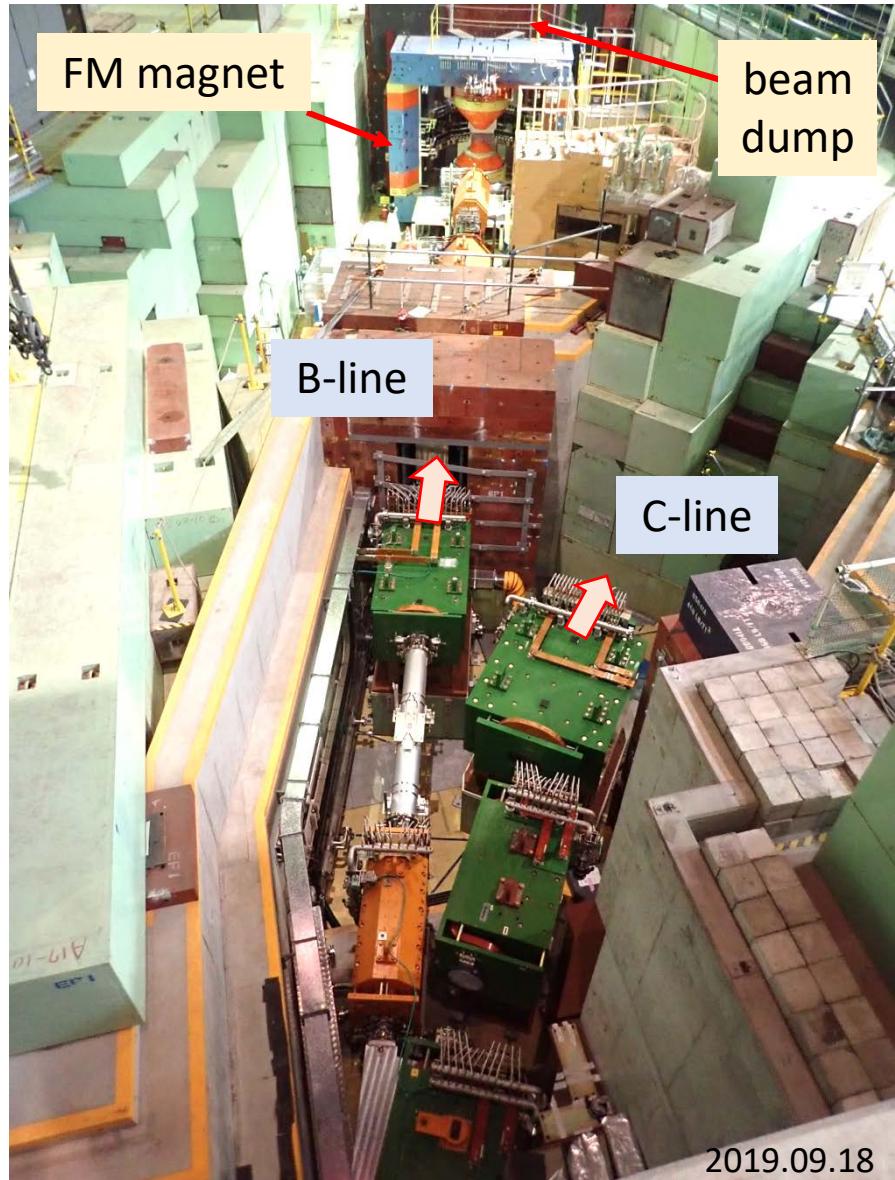
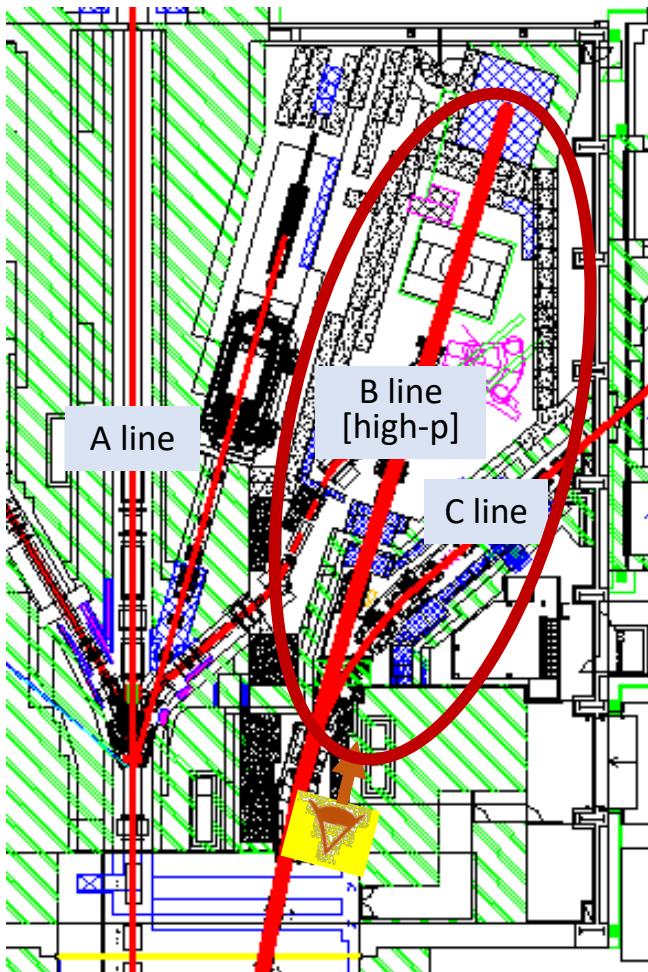


- Opened the box  
→ 4 candidates in the signal region
- Event properties:  
One event : overlapped waveform
- Checking other events and possible backgrounds



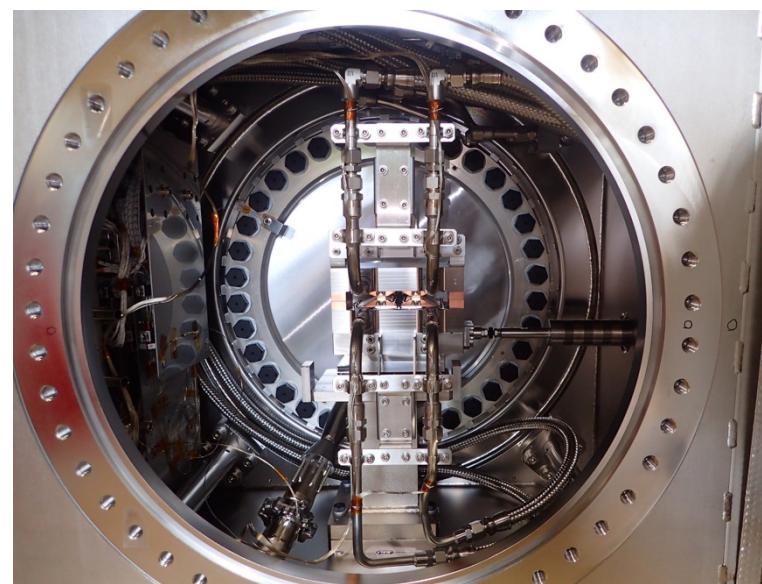
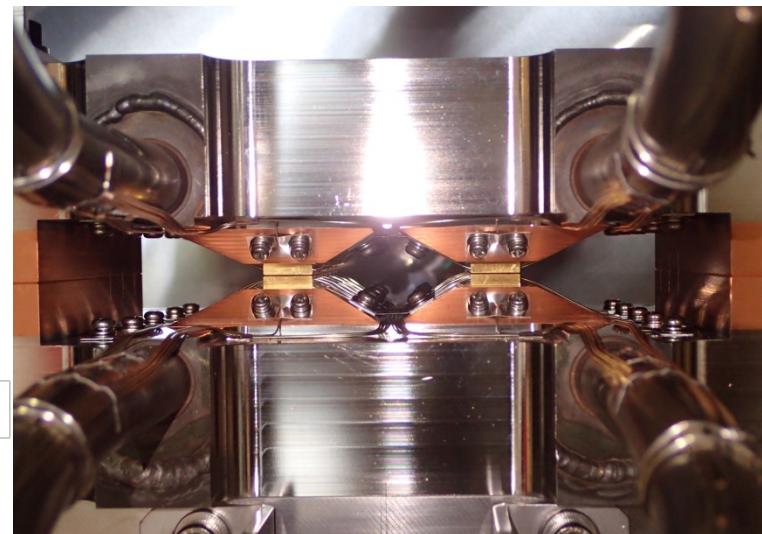
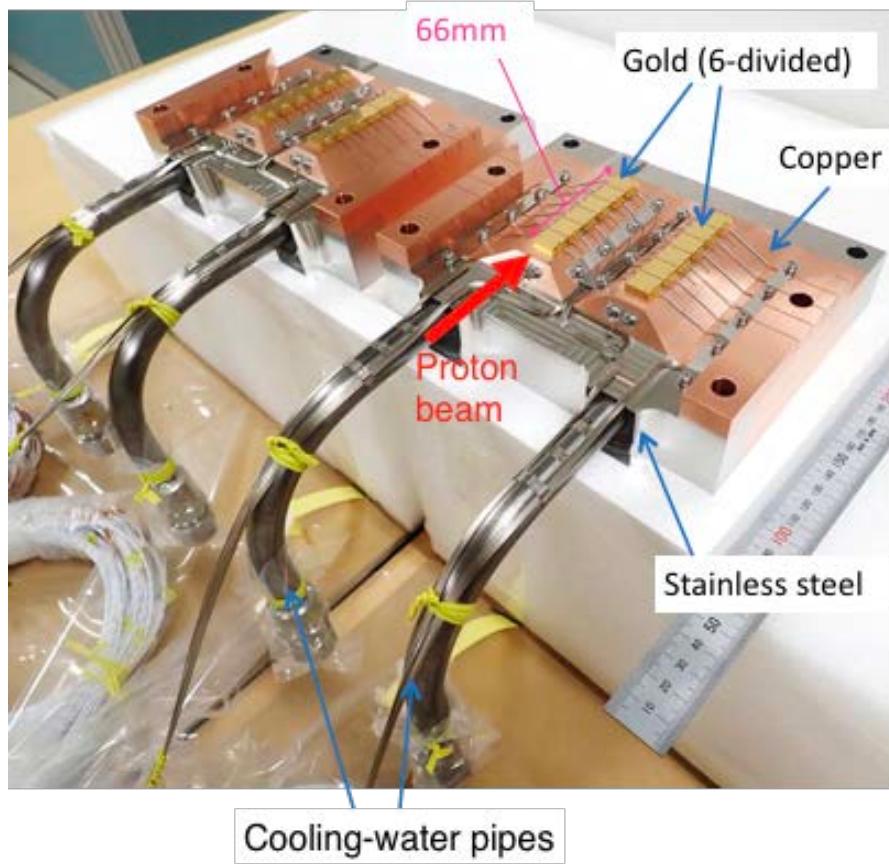
# Construction of high-p beam line (B-line)

- Installation of B-line elements was completed.
- Excitation test of magnets will be performed in October and December.



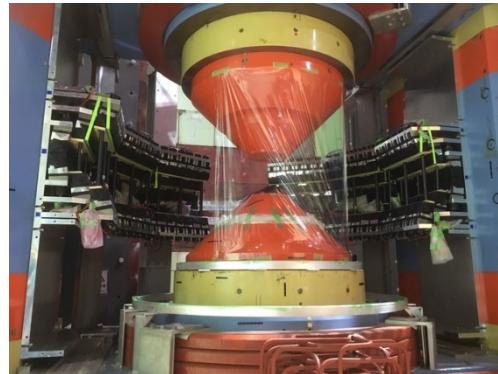
# Indirectly water-cooled fixed gold target [up to 95kW]

- Fabrication and assembly were completed.
- Examinations before installation were successfully passed.
- will be installed this November .



# High-p/E16 Status

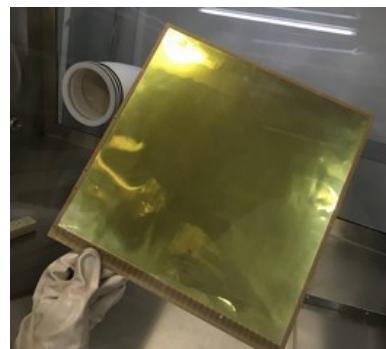
- 磁場測定終了
  - データ解析中
- 鉛ガラス検出器
  - インストール完了
- シリコン検出器実機テスト完了
  - 12月にインストール予定
- GEM飛跡検出器
  - 実機組立は全数完了
  - 10月、11月にインストール予定
- 電子同定用ガス検出器 (HBD)
  - CsI光電面、GEMフォイルのparts準備、個別テストは完了
  - 実機組立中
  - 12月にインストール予定
- 標的チェンバー、真空パイプ、ビームモニター
  - 製作中、12月末にインストール予定
- 季刊誌に紹介された
  - [http://j-parc.jp/c/uploads/2019/J-PARCmagazine2019\\_12.pdf](http://j-parc.jp/c/uploads/2019/J-PARCmagazine2019_12.pdf)



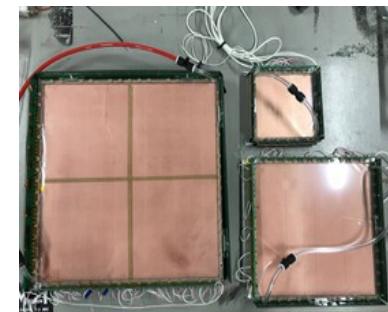
インストール済み  
鉛ガラス検出器



磁場測定の様子



CsI蒸着済みGEM



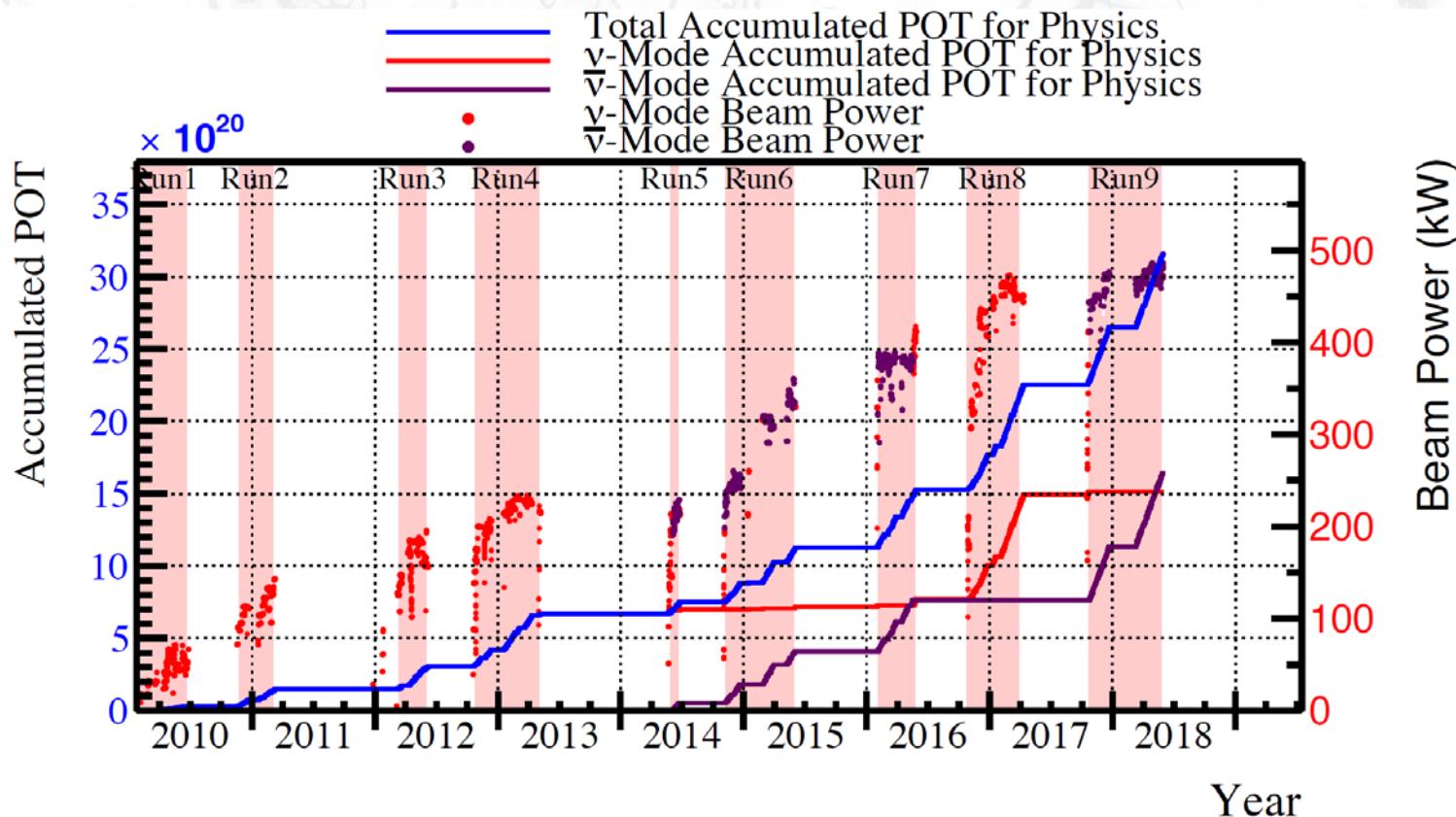
GEM 飛跡検出器



HBD組立用グローブボックス

現在のところ、スケジュールどおりに進めている

# Beam status



23 Jan. 2010 – 31 May 2018

POT total:  $3.16 \times 10^{21}$

$\nu$ -mode  $1.51 \times 10^{21}$  (47.83%)

$\bar{\nu}$ -mode  $1.65 \times 10^{21}$  (52.17%)

# ニュートリノ報告

## 定期保守実施中

4/26から予定されていたニュートリノ運転は加速器故障のため取りやめとなり、J-PARC PACを受けて策定された運転計画に従い、11/5からの実験再開に向け、年次保守などのメンテナンスを行っている。

- ビーム運転開始(2009年)から10年を超える定期交換すべき時期に至る機器が多数、重要機器 (PPSインターロック用機器など) のストックに課題あり。

## 第一ホーン3号機の320kA長期通電試験（11日間、約86万パルス励磁）を実施

2021年のMR増強(高繰り返し化)後を想定した1.1秒周期での連続長期運転でのホーン本体の安定動作を確認。  
(第二、第三ホーンの320kA高繰り返し運転には、機器増設が必要)

## 放射化水排水稀釀タンクの堆積泥の清掃後の経過観察中

運営推進、工務のご尽力により実施された、排水稀釀用工水の水質改善作業について、さらなる改善(施設改修)が必要かどうかを判断するには時間を要することが判明したため、経過観察中。  
(取水元の異常渴水などの影響の有無などの検討を要するため)



# ニュートリノ報告

## 放射化水処理の高信頼度化・処理能力増強のための稀釀タンク増強

- 2020年度概算要求を提出。今年度実施する準備工事はスケジュールが確定した。

## 前置検出器ホール

- 11月からのビームタイムに備え、地下2階で2つグループにより新しい測定器が準備中
  - T2K実験(Wagasci/Baby-MIND: E69)  
検出器はほぼ完成し、読み出しエレキの調整中。  
BabyMIND磁石とND280の同時励磁試験を実施した。
  - NINJA実験(E71)  
シンチチレータ検出器、恒温槽など準備中。



## T2K

- 初めて海外Gがホストしてコラボレーションミーティングを開催した。(2019/7/22-27@仏エコールポリテク)
- 11月からのビームに備え準備中。スーパーカミオカンデ実験がGd注入を始める前の2月末まではビーム受入可。

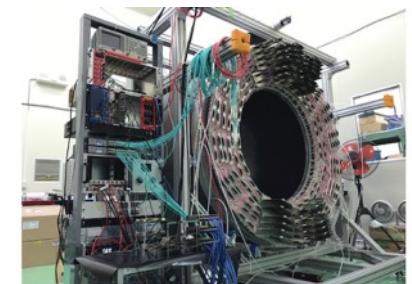


## 西川公一郎名誉教授追悼記念シンポジウム

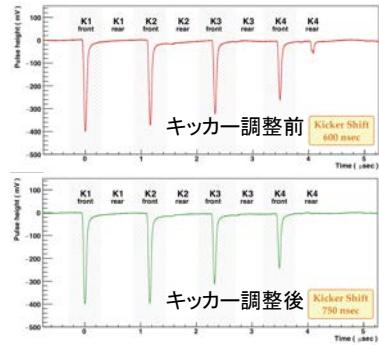
9月27日にKEKつくばキャンパス 小林ホールで標記シンポジウムを開催した。

# ミューイーオングループ:COMET

- 全体の状況
  - CM28(6月)、CM29(10月予定)@東海キャンパス
  - 国際会議CLFV2019を博多にて九大と共同主催(6月)
- 施設建設状況
  - 捕獲ソレノイド、巻線最終段階(CS1コイル)
  - 2020年度に予定しているコールドマス製作、クライオスタート製作の準備進行中
  - タングステン合金放射線シールド開発
  - high-p/COMET分岐部、電磁石、遮蔽体、給気ダクト設置
- 検出器建設状況
  - CDC検出器全チャンネルエレクトロニクスを装備した宇宙線試験開始
  - ストロー飛跡検出器一号機製作開始
  - 陽子ビームエクステインクション( $R_{ext}$ )スタディ
    - 入射キッカータイミング調整により改善することをMR内で確認
    - 取り出し後の $R_{ext}$ を2次ビームにより確認予定
  - COMET実験室での宇宙線実測開始
    - ミューオントモグラフィー検出器を再利用
- 中性子照射試験
  - 新型MPPC、LYSO、回路素子等に照射
- アウトリーチ活動
  - つくばエキスポミニ企画展「ミューイーオンでまだ見ぬ謎を解け！」開催(8月、g-2グループと共同)
  - J-PARCサマーステューデント/高専生研修生受け入れ(6月～9月)



MR中の $R_{ext}$ 測定



CDC飛跡検出器

## 出版物

- Design and performance evaluation of front-end electronics for COMET straw tracker  
K.Ueno et al.,  
<https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.08.027>

Development of the proton beam monitor based on the thin diamond crystal for the COMET Experiment  
Y.Fujii, K. Nishiguchi, S. Mihara, Y. Hashimoto,  
<https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.10.136>

Phase-I TDR PTEPにて査読中

## ・全体の状況

- ・建設予算の概算要求
- ・TDRサマリー論文の出版(PTEP 2019 053C02)
- ・コラボレーション会議@ソウル大学(6月24-27日)

## ・MLF MUSE Hラインの建設(山崎<sub>物構クロアボ助教</sub>・三部<sub>准教授</sub>)

- ・受電ヤード建設中(物構研)
- ・J-PARC Hライン拡張建屋タスクフォース(4月~)



## ・ミューオン源・加速の開発(鈴木<sub>研究員</sub>)

- ・室温ミューオニウムのレーザーイオン化試験@J-PARC (物構研、UBC、理研)
- ・1 MeV加速の準備(加速器、東大、茨城大、名大)

## ・陽電子飛跡検出器の開発(佐藤<sub>研究員</sub>)

- ・(E-SYS, 機械セ、東大、九大、東北大) + ATLAS & Belle II groupの協力
- ・読み出し集積回路・フレキシブル基板・組み立て試験



日米協力  
(磁場測定)

## ・ミューオン入射・蓄積電磁石の開発(阿部<sub>研究員</sub>・中山<sub>研究員</sub>)

- ・(低温セ、加速器、物構研、東大、ソウル大、茨城大、KAIST)
- ・精密磁場測定の日米コラボレーションミーティング
- ・らせん入射試験@KEKB入射器棟、入射領域の磁場形状の評価

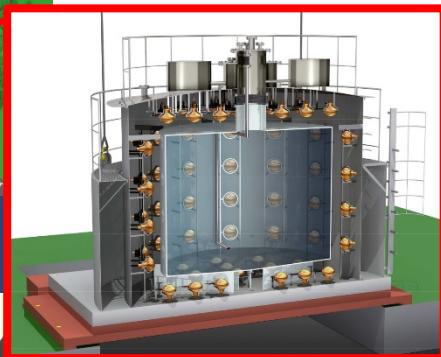


## ・アウトリーチ

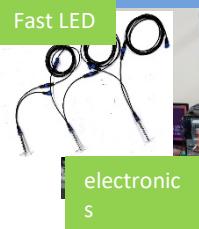
- ・つくばエキスポセンター・ミニ企画展・ミニ講演「ミューオンでまだ見ぬ宇宙の謎を解け！」(7月6日~9月1日)
- ・KEKサイエンスカフェ「みゅーおんって、なにもん？」佐藤(6月21日)

# J-PARC E56 (JSNS<sup>2</sup>) experiment : aims to start in FY2019

MLF building (bird's view)



Searching for neutrino oscillation :  $\bar{\nu}_\mu \rightarrow \bar{\nu}_e$  with baseline of 24m.



PMTs pre-calibration



# J-PARC Workshop, KEK-IINAS他 SNP School 2019 (9/5-8) 報告



2012年より続いているスクールであり、今回で8回目となった。当初はストレンジネス核物理を中心としたスクールであったが、近年は、その対象を拡げ、核物理のみならず、天体物理、原子・分子物理など広い分野にわたった内容になっている。今年は67名（講師、スタッフ含、外国籍20名）が参加して東北大学（仙台）で行い、ELPHの見学も行った。

5名のLeading Scientistsによる以下の講義を行った。

“Canonical Methods for Lattice QCD” by A. Nakamura (RCNP/FEFU)

“Precise Spectroscopy of Atom/molecules and Astrophysics” by T. Azuma (RIKEN/TMU)

“Tidal deformability of neutron stars and gravitational waves / Neutron star equation of state” by C. H. Lee (Pusan National Univ.)

“Hadron Physics” by M. Oka (ASRC, JAEA)

“Lepton Scattering Experiments” by M. Kohl (Hampton Univ.)



また、参加スクール学生41名による口頭およびポスター発表 (Young Researchers Session) があり、発表者全員に、スクールの修了証を授与した。また、組織委員・スクール講師ほかシニア参加者による採点評価で以下のスクール学生を表彰した。

Hashimoto Prize 及び ANPha 1<sup>st</sup> Prize

Ms. Zhadyra Omar (Al-Farabi Kazakh Nat. Univ. / RCNP-Osaka)

SNP School Incentive Prize 及び ANPha 2<sup>nd</sup> Prize

Dr. Denny Lane B. Sambillo (U. of Philippines Diliman / RCNP-Osaka)

SNP School Incentive Prize

Mr. Takuya Nanamura (Kyoto U. / ASRC, JAEA),

Mr. Keita Uehara (Tohoku U. / GPPU),

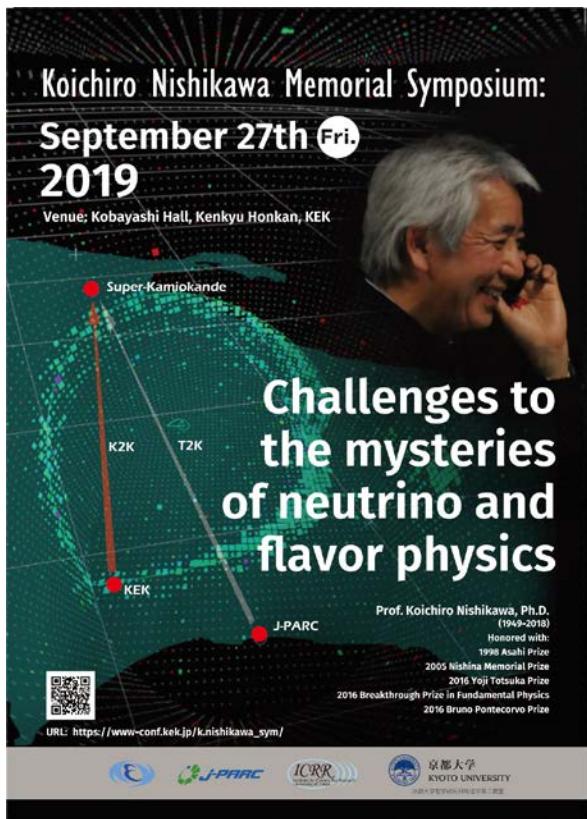
Mr. Nanami Kawada (RCNS, Tohoku U. / GPPU),

Dr. Gauangjuan Wang (Peking U.),

Ms. Hikari Wauke (ELPH, Tohoku U. / GPPU)

来年度は、東海 (J-PARC) で開催する予定である。

# 西川さん追悼シンポジウム 9/27



13:00	<b>Registration</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	13:00 - 13:30
	<b>Introduction</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Takashi KOBAYASHI
	<b>Opening address</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Masanori YAMAUCHI
	<b>Kaon experiments</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Taku YAMANAKA
14:00	<b>Kamiokande/Super-Kamiokande</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Takaaki KAJITA
	<b>K2K experiment</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Chang Kee JUNG
	<b>T2K experiment</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Atsuko ICHIKAWA
15:00	<b>Break</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	15:15 - 15:45
	<b>Message from Fermilab</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Nigel LOCKYER
16:00	<b>Future experiments</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Masato SHIOZAWA
	<b>JSNS2 experiment</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Takasumi MARUYAMA
	<b>Future prospect of flavor physics</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Nobuhiro MAEKAWA
17:00	<b>Closing</b> Kobayashi-Hall, Kenkyu-Honkan	Prof. Katsuo TOKUSHUKU

