

J-PARC 第 25 回利用者協議会議事次第

1. 日 時 平成 27 年 3 月 19 日(木) 15:00 開始
2. 場 所 TKP 東京駅大手町カンファレンスセンター ホール 22A
3. 議 事

(確認事項)

利用者協議会委員の変更について

(報告事項)

- (1) J-PARC センター長からの報告
- (2) 加速器の状況及び見通しについて

(その他)

その他

以 上

J-PARC利用者協議会 委員名簿

平成27年3月現在

| 区分 | 氏名 | 所属機関・職名 |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高エネルギー (High Energy) | 中家 剛 (T.Nakaya) | 京都大学大学院理学研究科 教授 (Kyoto Univ.) |
| | 山中 卓 (T.Yamanaka) | 大阪大学大学院理学研究科 教授 (Osaka Univ.) |
| | 駒宮 幸男 (S.Komamiya) | 東京大学大学院理学系研究科 教授 (The Univ. of Tokyo) |
| | 小林 隆 (T.Kobayashi) | 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所 教授 J-PARCセンター素粒子原子核ディビジョン ディビジョン長 (KEK) |
| 原子核 (Nuclear) | 田村 裕和 (H.Tamura) | 東北大学大学院理学研究科 教授 (Tohoku Univ.) |
| | 永江 知文 (T.Nagae) | 京都大学大学院理学研究科 教授 (Kyoto Univ.) |
| | 中野 貴志 (T.Nakano) | 大阪大学核物理研究センター 教授 (Osaka Univ.) |
| | 田中 万博 (K.Tanaka) | 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所 副所長 J-PARCセンター素粒子原子核ディビジョン ハドロンセクション (KEK) |
| ハドロン利用者懇談会 (Hadron Users Assoc.) | 野海 博之 (H.Noumi) | 大阪大学核物理研究センター 教授 (Osaka Univ.) |
| 中性子 (Neutron) | 金谷 利治 (T.Kanaya) | 京都大学化学研究所 教授 (Kyoto Univ.) |
| | 佐藤 卓 (T.Sato) | 東北大学多元物質科学研究所 教授 (Tohoku Univ.) |
| | 水木 純一郎 (J.Mizuki) | 関西学院大学 理工学部 教授 (Kwansei Gakuin Univ.) |
| | 鬼柳 善明 (Y.Kiyanagi) | 名古屋大学大学院工学研究科 特任教授 (Nagoya Univ.) |
| | 藤井 保彦 (Y.Fujii) | 一般財団法人 総合科学研究機構 参与 (CROSS) |
| | 新井 正敏 (M.Arai) | 日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター物質・生命科学ディビジョン長 (JAEA) |
| ミュオン (Muon) | 小池 洋二 (Y.Koike) | 東北大学大学院工学研究科 教授 (Tohoku Univ.) |
| | 鳥養 映子 (E.Torikai) | 山梨大学大学院総合研究部 教授 (Yamanashi Univ.) |
| | 三宅 康博 (Y.Miyake) | 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 ミュオン科学研究系 教授 J-PARCセンター 物質・生命科学ディビジョン ミュオンセクション セクションリーダー (KEK) |
| MLF利用者懇談会 (MLF Users Soc.) | 杉山 正明 (M.Sugiyama) | 京都大学原子炉実験所 教授 (Kyoto Univ.) |
| 核変換 (ADS) | 岩崎 智彦 (T.Iwasaki) | 東北大学大学院工学研究科 教授 (Tohoku Univ.) |
| | 山下 了 (S.Yamashita) | 東京大学素粒子物理国際研究センター 准教授 (The Univ. of Tokyo) |
| 産業界 (Industries) | 杉山 純 (J.Sugiyama) | 株式会社 豊田中央研究所 分析・計測部 量子ビーム解析研究室 主監 (Toyota Central R&D Labs.,Inc.) |
| | 山田 真治 (S.Yamada) | 株式会社日立製作所 中央研究所 エレクトロニクス研究センタ センタ長 (Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd) |
| | 川上 善之 (Y.Kawakami) | エーザイ株式会社 プロダクトクリエーション サイトサービス部 課長 (Eisai Co.,Ltd) |
| 茨城県 (Ibaraki Pref.) | 林 真琴 (M.Hayashi) | 茨城県企画部 技監 (Ibaraki Pref.) |

任期:平成27年3月まで

センター長報告

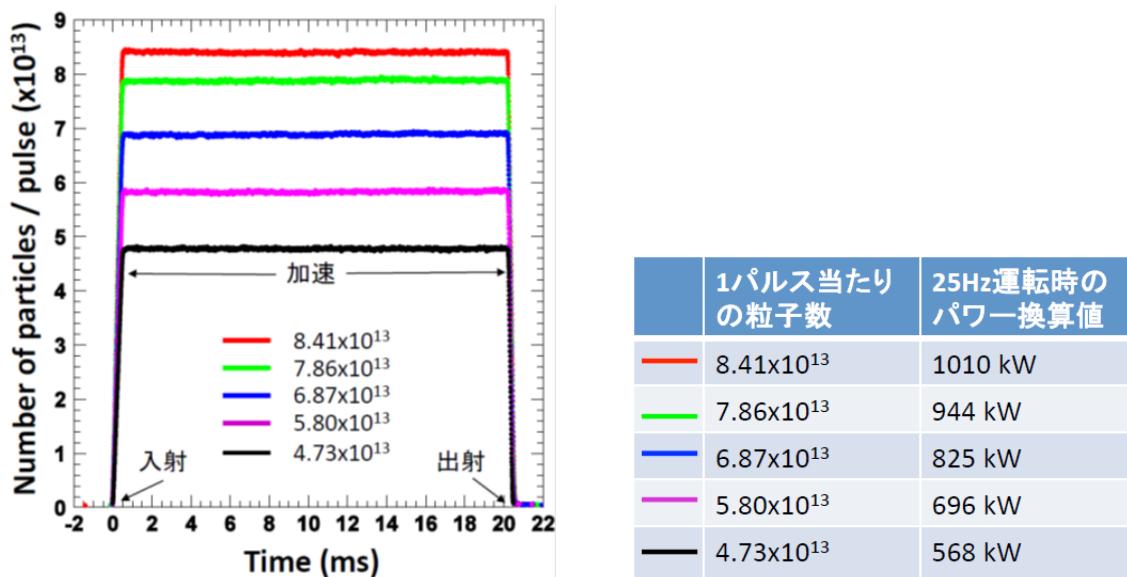
1. トピックス (11月末～3月末)

●ハドロン実験施設の改修工事終了

1月7日に、ハドロン事故にかかる改修工事全てを終了した。

●3GeVシンクロトロン加速器が1MW相当のビーム加速成功を確認（プレス発表）

1月10日、3GeVシンクロトロン加速器において、年末に行った、所期性能である1MW相当のパルスビームの加速を再度確認し、1MW以上のパルスビームの加速に成功した。



●MLFミュオンエリアでの火災事象の発生

1月16日に、物質・生命科学実験施設（MLF）第2実験ホール（第2種管理区域）の崩壊ミュオンラインにおける二つの実験エリアにビームを振り分けるためのセプタム電磁石用電源において、低電流領域でも高い電流安定度（変動が一万分の一以下）を担保するための小型のトランスを新しく製作し、既設の電源に追加するための作業を実施していた。この作業において実負荷試験のための通電を行ったところ、15時01分頃、追加したトランスからの発火を確認した。直ちに職員が119番通報し、消火器による初期消火を実施した。本件は、公設消防により火災と判断され、同時に鎮火と判断された。本事象による管理区域内外への放射性物質の漏えいはなく、周辺環境への影響はなかった。火災に伴う作業員の被ばくや負傷もなかった。

直接の火災原因は、トランス本体の発火が火災原因であり、この発火に至った推定原因は次のとおりである。

- トランスの二次側（定格138V）に入力電圧420Vが印加される回路構成となっており、二次側が420Vに耐える設計がなされていなかったため、トランスに定格を超える電流が流れ、トランス鉄芯ならびに巻線の異常な発熱を引き起こした。
- その結果、高温となった鉄芯の磁性が消失し、より過大な電流が流れた。電源ブレーカにより過大な電流は遮断されたが、この間に流れた電流によりトランスが発火に至った。

上記のとおり、電気回路の設計に不具合があり、これを事前に認識できなかつたことが原因である。本火災事象の発生以降、J-PARCの運転は停止した。

●ニュートリノ実験施設及（NU）及び物質・生命科学実験施設（MLF）における利用運転再開

1月16日のMLFミュオンエリアでの電源トランジス火災事象後、J-PARC施設の運転を停止し、必要な再発防止策の策定を進めてきた。2月19日に茨城県に「事故・故障等発生報告書」を提出し、施設を安全に運用できることを確認したことで、運転を停止していたNUは、25日から、MLFについては26日から順次利用運転を再開した。

→NU及びMLFで1ヶ月以上の停止

- MLFの極低温水素システムが原因による運転停止

2月28日、MLF中性子源施設の極低温水素システムで、水素圧力が低下する現象が生じ、MLF施設での運転を停止した。原因は、水素圧力変動を制御するシステムに用いられていたヘリウムガスの放出弁がノイズ等で僅かに開き、ヘリウムガスが放出されたことであることが分かった。そこで、この放出弁は封じきった状態でも安全が担保できることを確認し、手動で封じきり、ノイズ等で開かないように対策を行った。この現象で、低温システムを再冷却するため、MLFの利用運転開始は3月5日夜となった。

→MLFで約5日の停止

- MLFの2015Aの申請数及び採択数について

申請数：406件、採択数：282件

※現在、茨城県にて2015Aの随時課題の募集を行っていること、また、J-PARCにおいて、今後緊急課題が発生する可能性があることから、以降も件数が増える見込みである。

- ニュートリノ実験施設（NU）及び物質・生命科学実験施設（MLF）での高出力利用運転開始

NUでは、2月25日の運転再開以降、これまでの約250kWから約320kWに増強した運転を行っている。

MLFでは、3月10日よりこれまでの約300kWから約400kWに増強した運転を開始した。3月11日のサーベイ結果は問題がなかつたので、400kWでの利用運転を継続している。

●国際アドバイザリ委員会の開催

2月初めから以下示す4つの国際アドバイザリ委員会を開催した。

- 加速器テクニカルアドバイザリ委員会（2/5～7）

→小さな改造での大出力化をよく検討すること。

- 中性子アドバイザリ委員会（2/9～10）

→実験装置は世界レベル。利用形態の複雑化*を簡素化すること。

（*：実験装置がJAEA、KEK、CROSS、茨城県と4者になつてること）

- ミュオンアドバイザリ委員会（2/11～12）

→実験装置を増加させ、利用者のニーズに答えること。

- J-PARC国際諮問委員会（2/16～17）

→安全を確保し、安定した利用運転を実施すること。

●加速器施設安全シンポジウム

標記シンポジウムを3月6日に開催。今回は、国際化を図るために欧米や韓国、中国の施設にも参加を呼びかけ実施した（言語：英語）。参加者は約120名（国外*6名）であった。前半は、ハドロン事故からの再生に関する報告とコメントがあり、後半は、共同利用加速器施設における安全の課題について国内外の諸施設からそれぞれの経験や取組に関する報告が行われた。また、本会場においてはポスター展示も行った。経験や取組の交流を通じてシンポジウムが非常に有意義であったこと、継続と発展を望むなどの声が国内外の参加者から多数寄せられた。

*: CERN, PSI, Univ. of Michigan, 韓国 KOMAC, 韓国 RAON (2)

●受賞

- ・小林隆氏が仁科記念賞に続き、ニュートリノ研究の成果により、第6回戸塚洋二賞を共同受賞、及び読売テクノ・フォーラム2015年ゴールドメダル賞を受賞
- ・二川正敏氏が水銀ターゲットに関する金属液体中の圧力波抑制技術の開発により、2014年度機械学会賞（技術）を受賞

2. 報告事項について

●グルジアとの研究協力協定の締結について

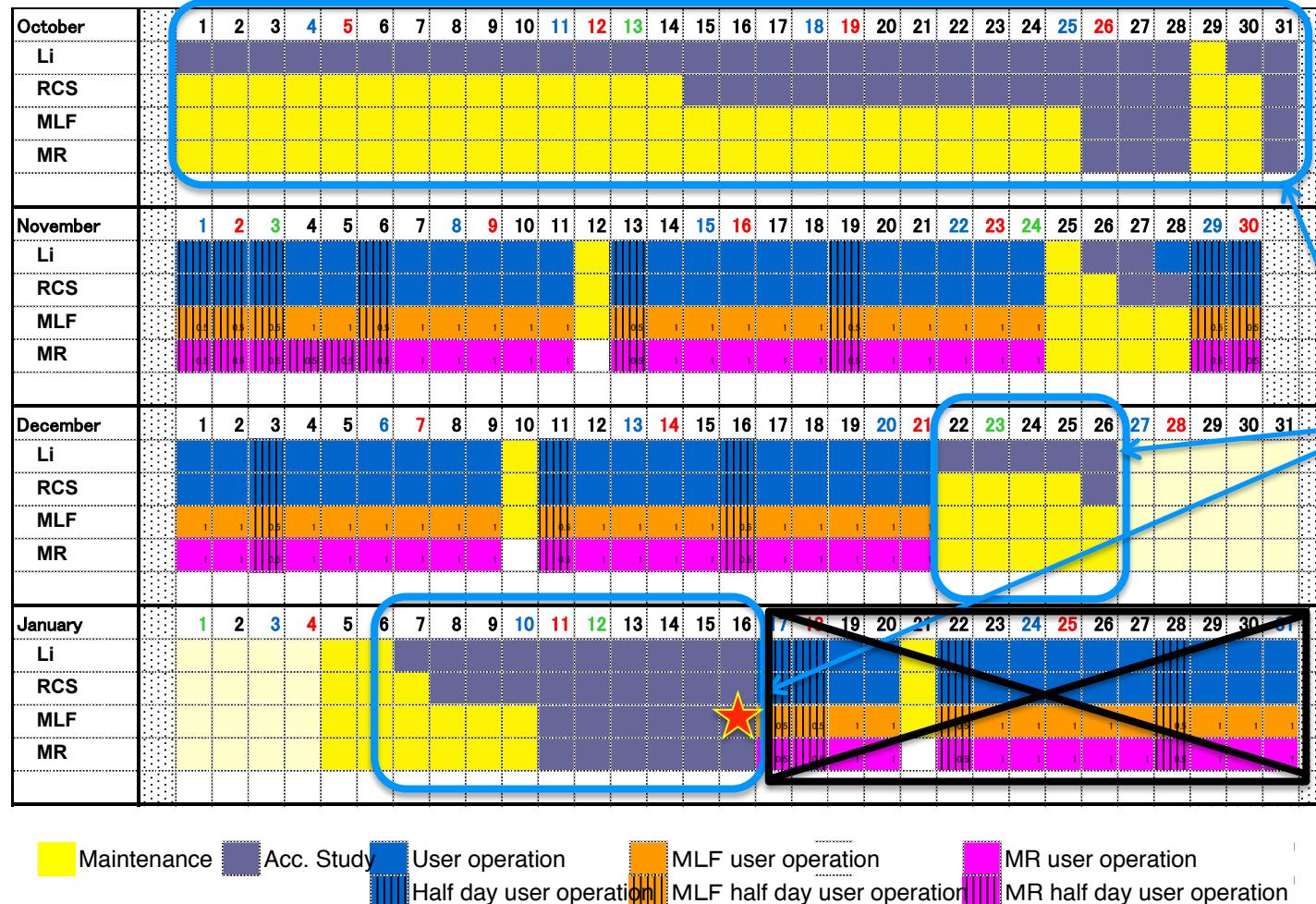
KEKは、グルジア国際教育センター、グルジア文部科学省間における覚書を昨年12月8日に締結した。本覚書はグルジア文部科学省からの申し出によるものであり、その趣旨・目的としては（1）J-PARCにおける原子核・素粒子物理学実験の遂行とそのための検出器開発において、グルジアの大学院生に参加する機会を供給し、高度な研究教育環境を提供すること（将来的には加速器開発研究に関与してもらうことも念頭に置いている）、（2）高等教育機関において学術・教育における協力関係を構築すること、がある。

2015.3.19
利用者協議会資料

加速器の現状

加速器ディビジョン
小関 忠

Accelerator operation in JFY2014(2)



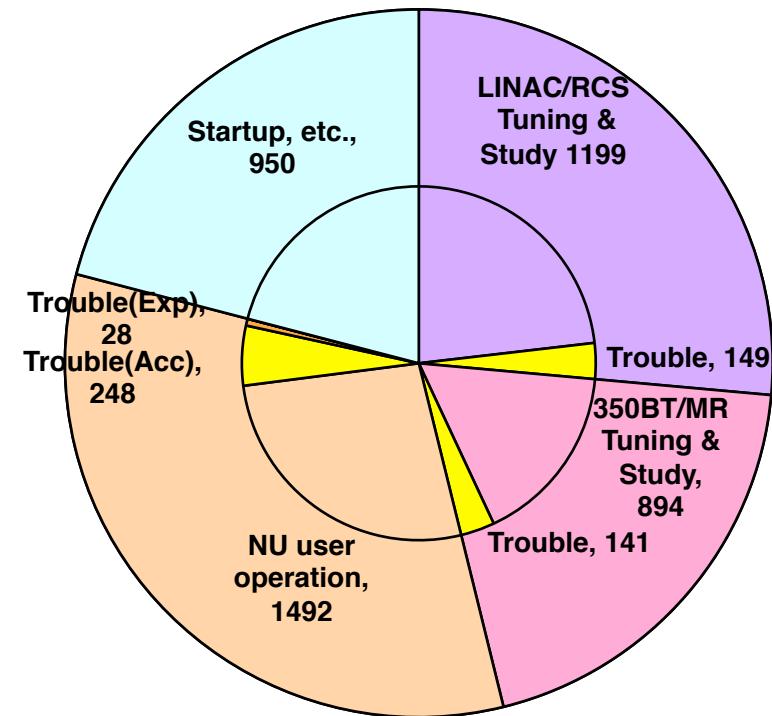
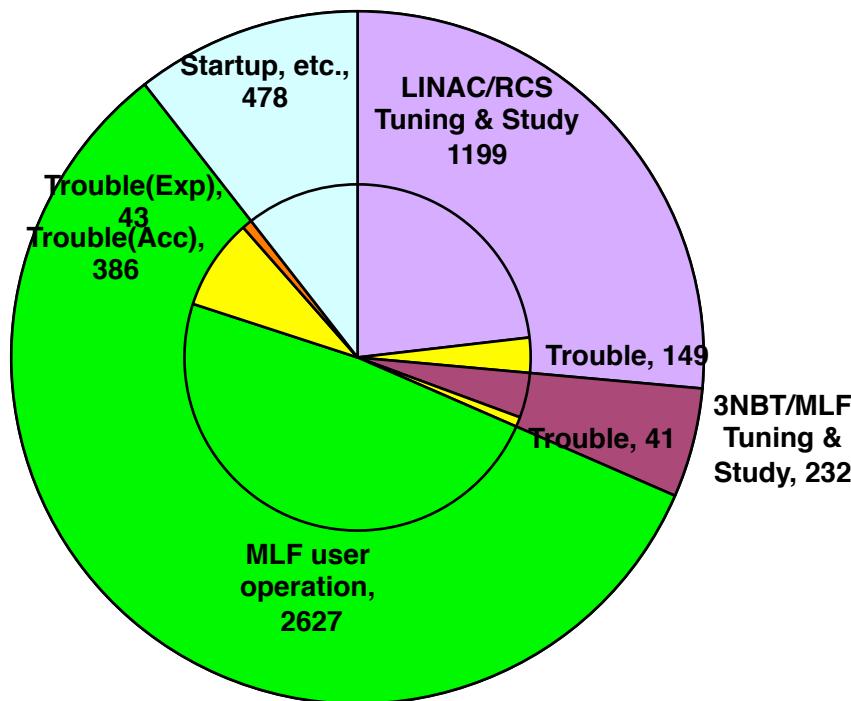
Beam study:
Linac commissioning
for 30/50 mA,
RCS ~1 MW,
MR ~310 kW

Beam power for users
MLF: 300 kW
NU: 264 kW in max.

The incident that a transformer of the septum magnet power supply burnt occurred on Jan. 16 in the MLF muon facility.

Operation Statistics in JFY 2014

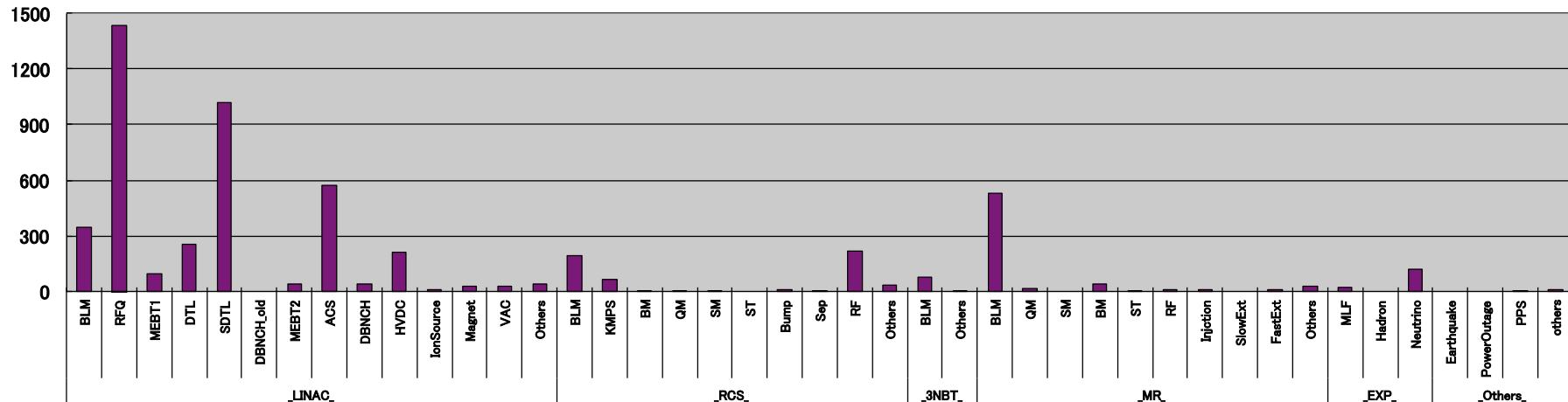
- RUN#53-60 (April 1st to Jan. 16th) -



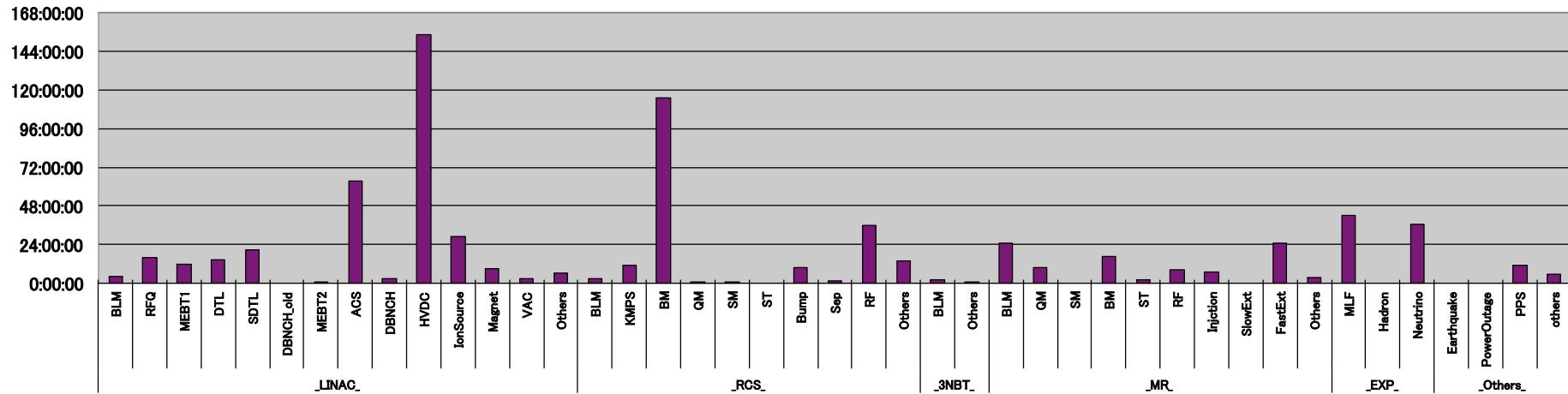
Availability (including beam stops due to troubles in the experimental facilities) :
83.5 % for the MLF users, 81.5 % for the T2K experiment.

Causes of trips in operation of JFY2014

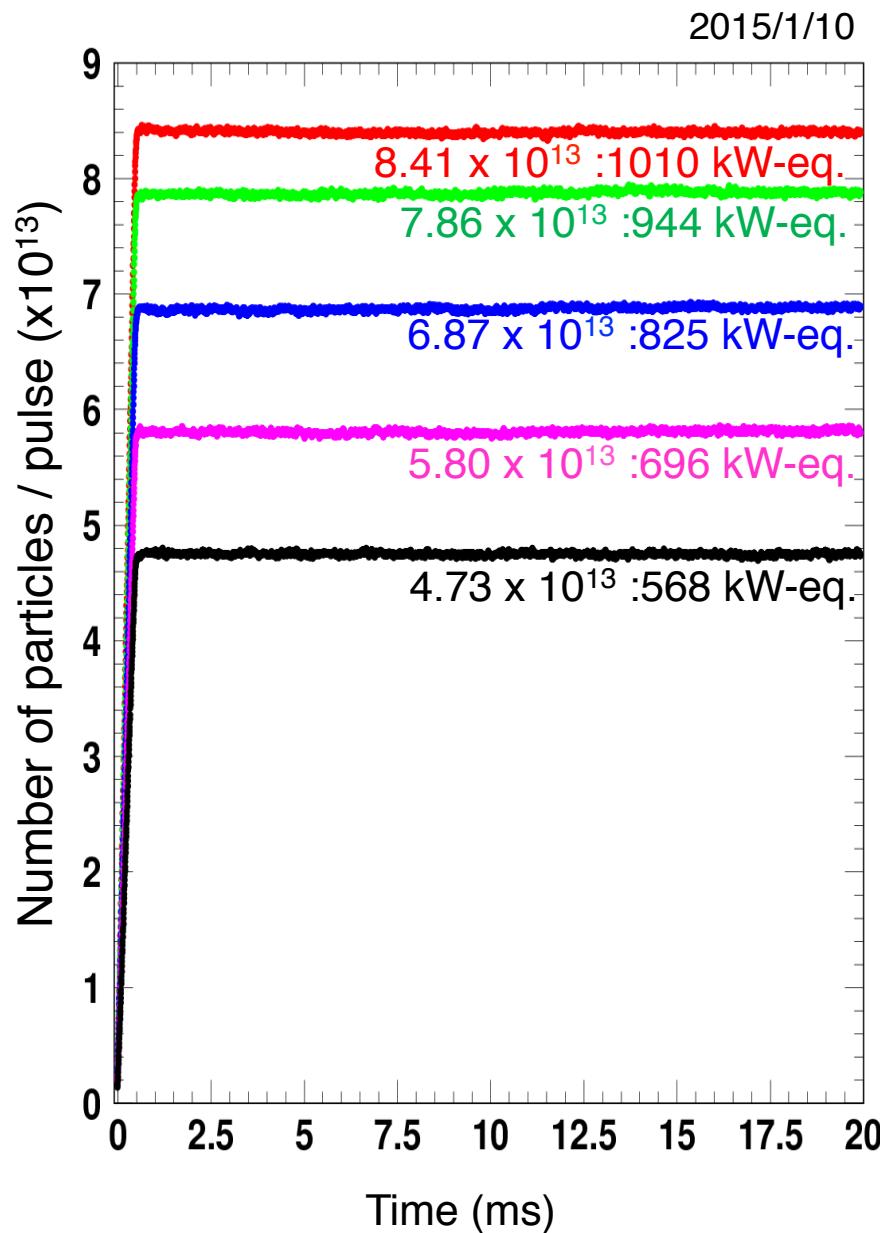
Number of trips



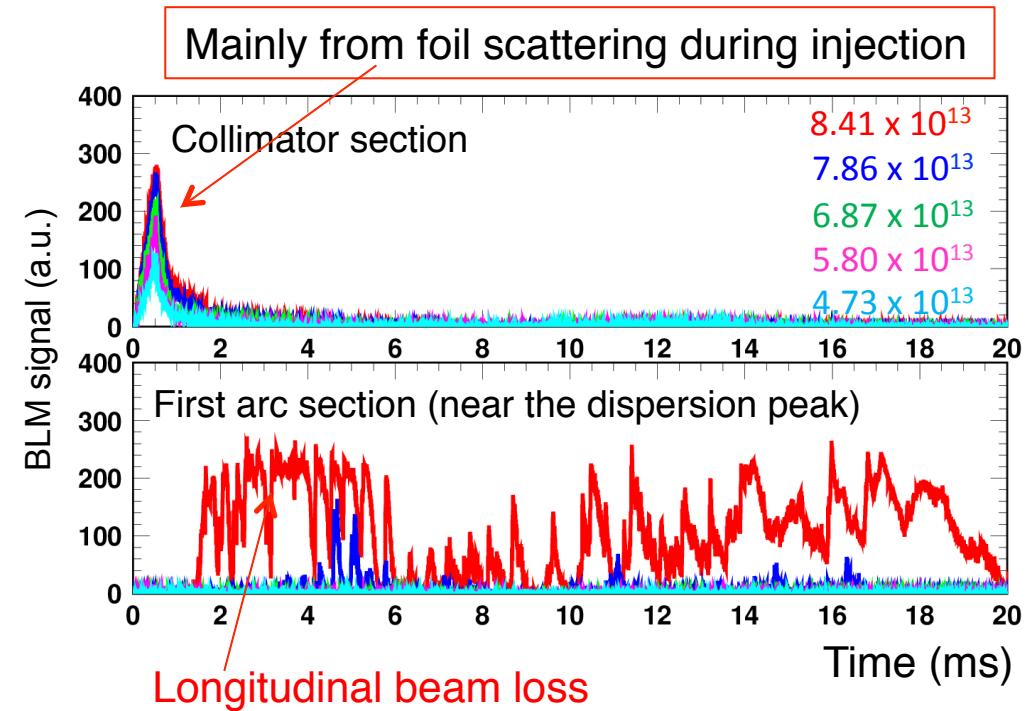
Beam stop time



Demonstration of 1 MW-eq. beam



BLM signals @ collimator & arc sections

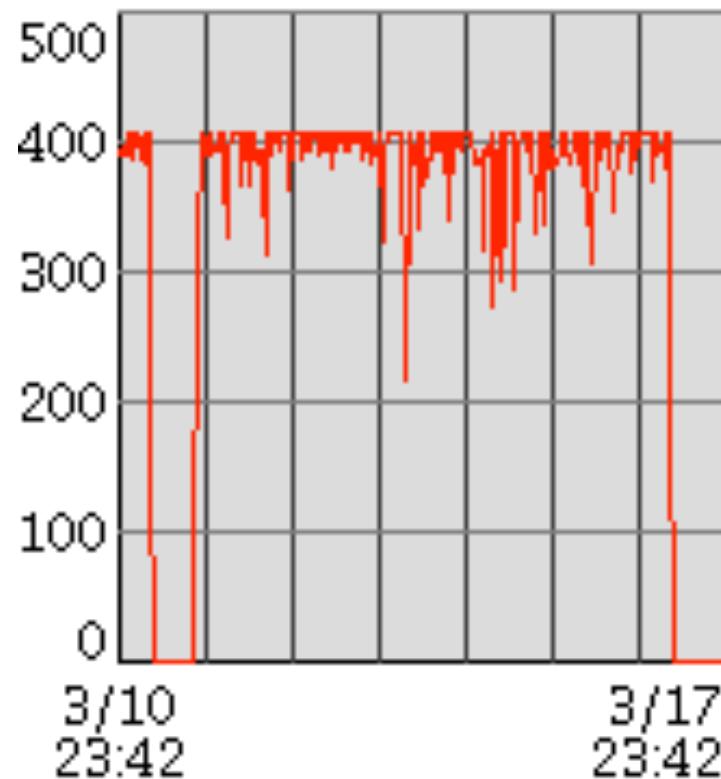


For 1-MW user operation,
reinforcement of the anode power supplies
of the rf power amplifiers is necessary.

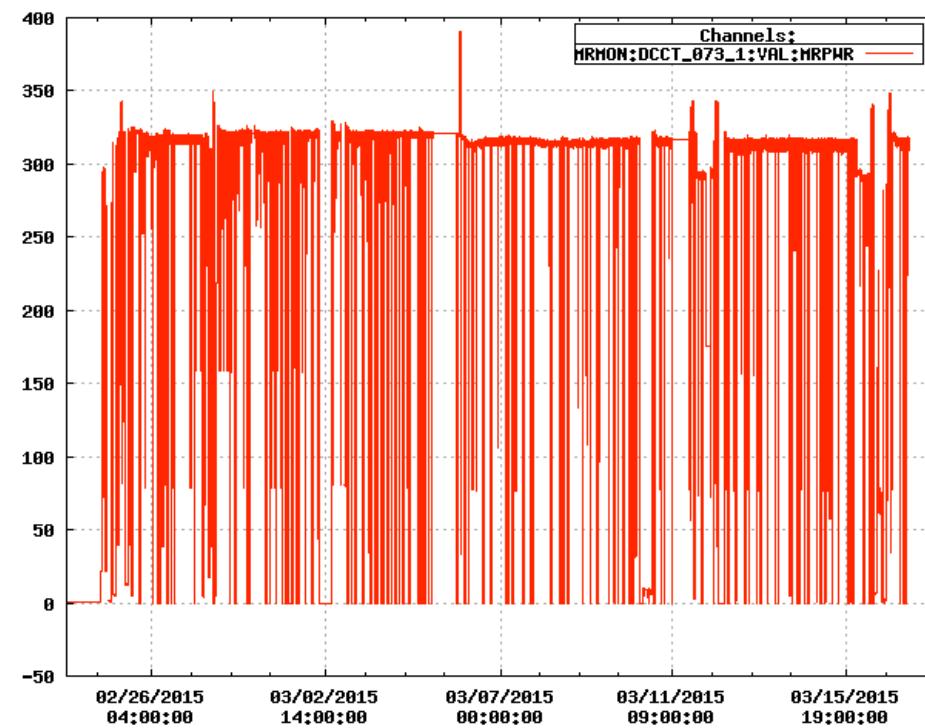
利用運転の状況(2/25-)

- 2/25 15:34 NUへのビーム供給開始
20:55 NU利用運転開始
- 2/26 9:12 MLF利用運転開始
- 2/28 9:43 MLF利用運転停止(極低温水素循環系における圧力低下)
- 3/5 21:46 MLF利用運転再開

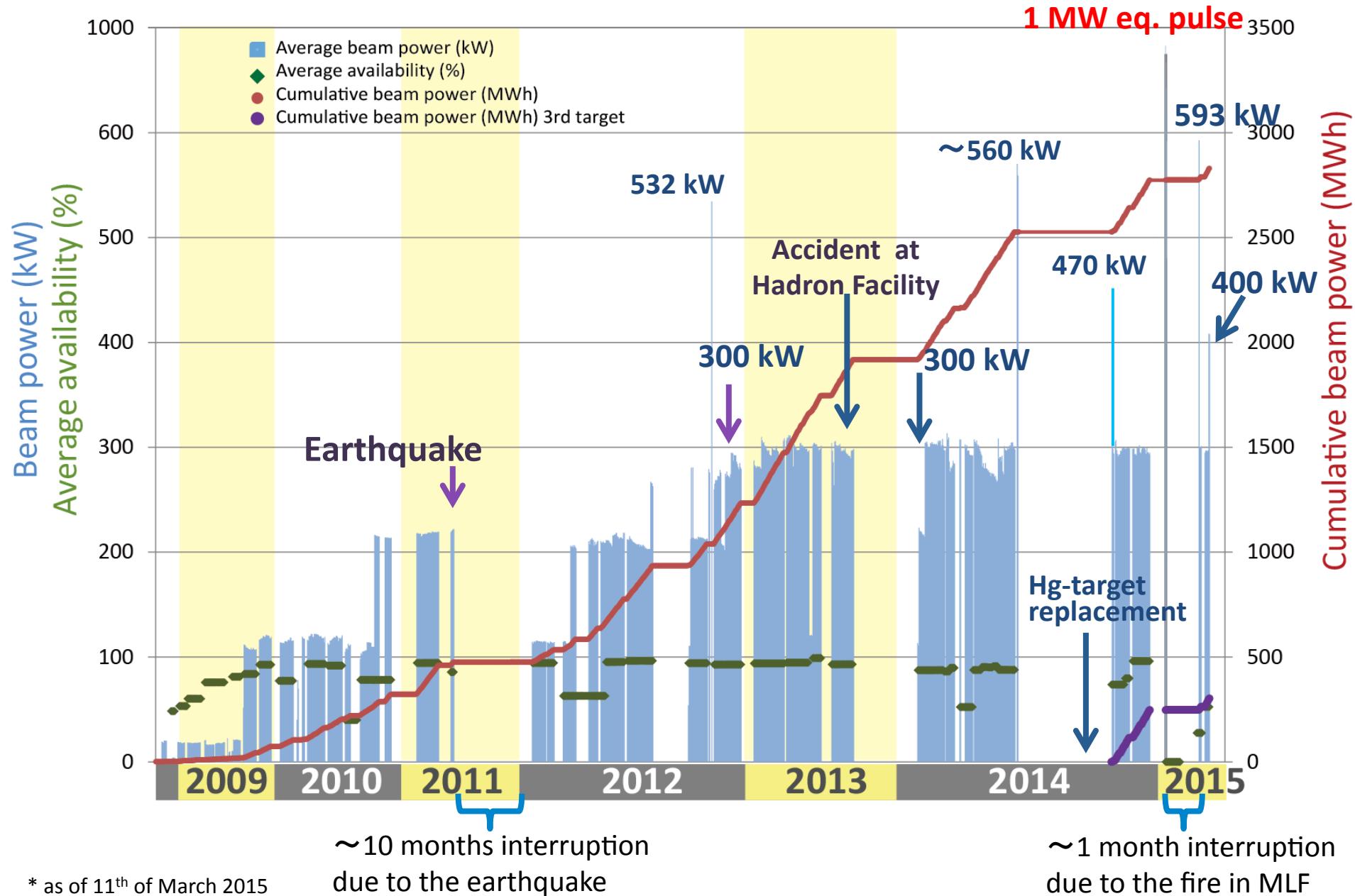
To MLF: 400kW



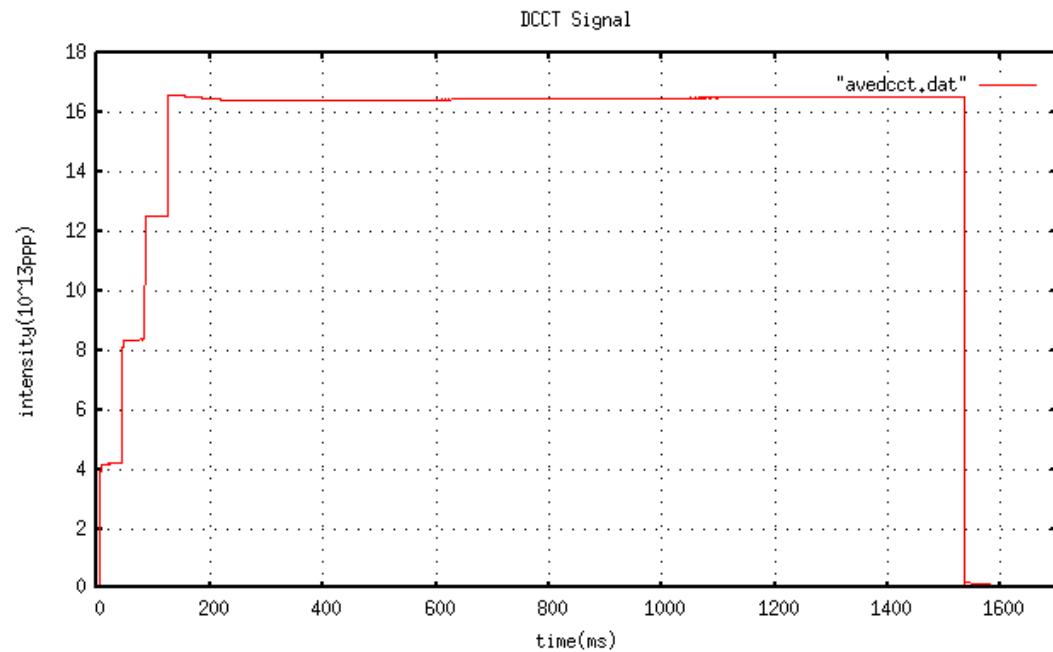
To NU: 320kW



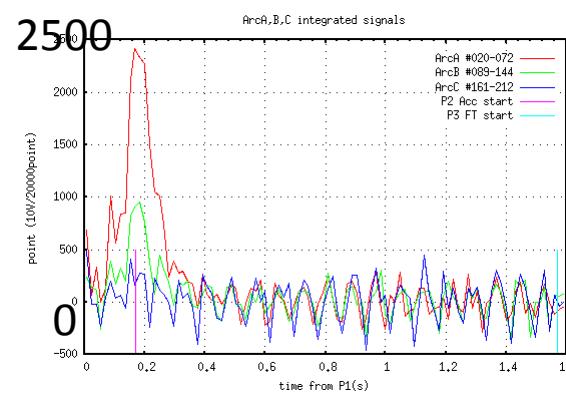
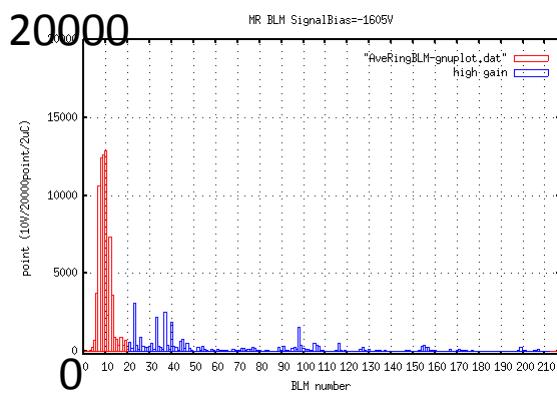
Beam Power History at MLF



MR: 320 kW operation



RUN61 Mar. 6, 2015
320kW: 100+420W loss



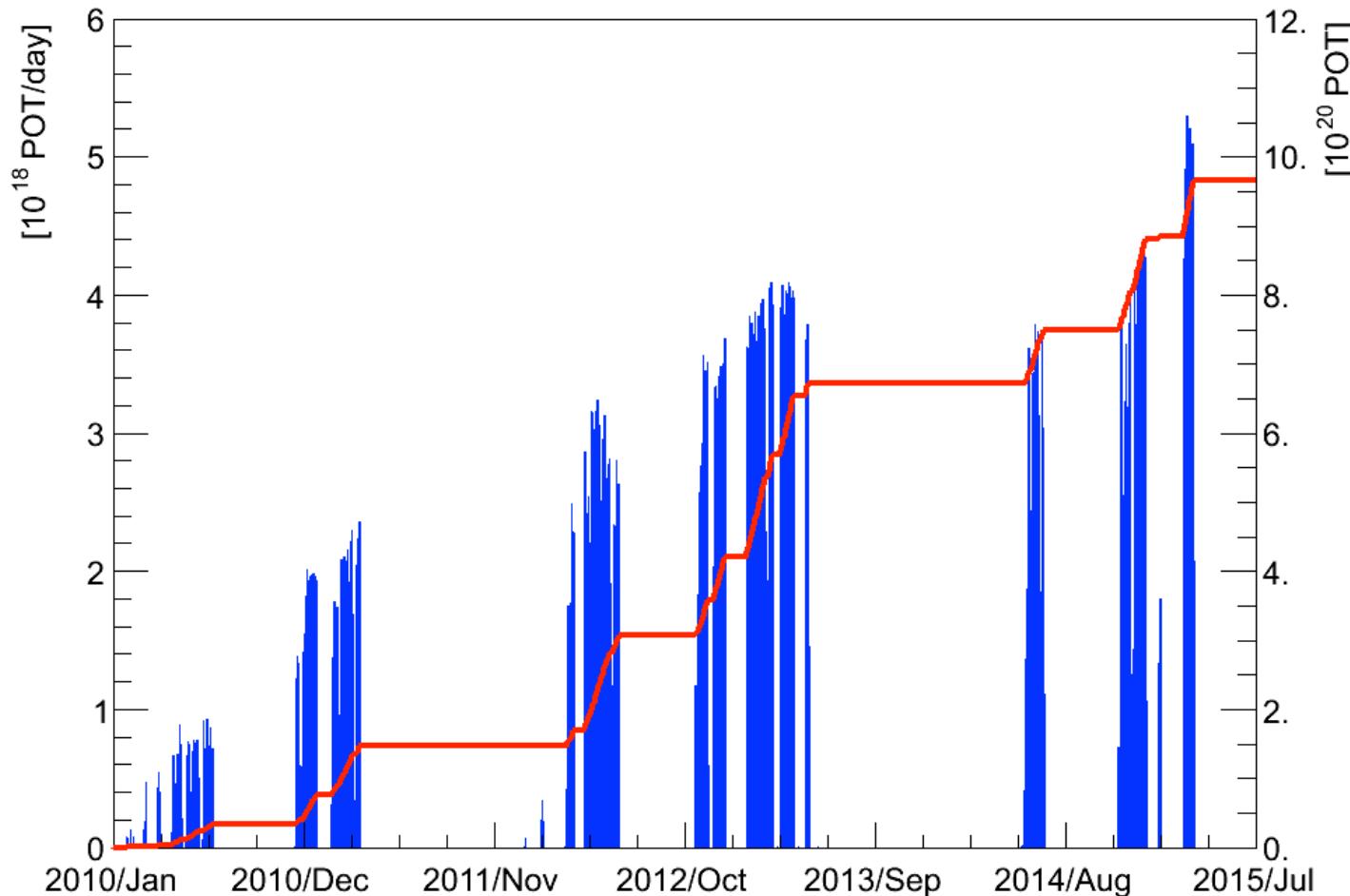
- (1) Instability suppression
- Intra bunch feedback,
 - bunch by bunch feedback,
 - RF (phase, voltage...)
 - Chromaticity
 - Tune

- (2) Resonance correction
- Skew quadrupoles

Beam delivery to the T2K experiment

* as of 16th of Jan. 2015

Delivered POT to Neutrino Beam line (MR-FX)



The max. delivered beam power ~ 330 kW (1.7×10^{14} ppp)
Accumulated number of protons $\sim 9.4 \times 10^{20}$ POT.

Operation plan in JFY2015 (1)

- Schedule for April – June is fixed -

Installation of compensation kicker

Expected beam power:
400 kW - 600 kW for MLF
320 - 350 kW for T2K
20 - 50 kW for HD

Mid-term plan of MR

FX: Rep. rate will be increased from ~ 0.4 Hz to ~1 Hz by replacing magnet PS's, rf cavities, ...

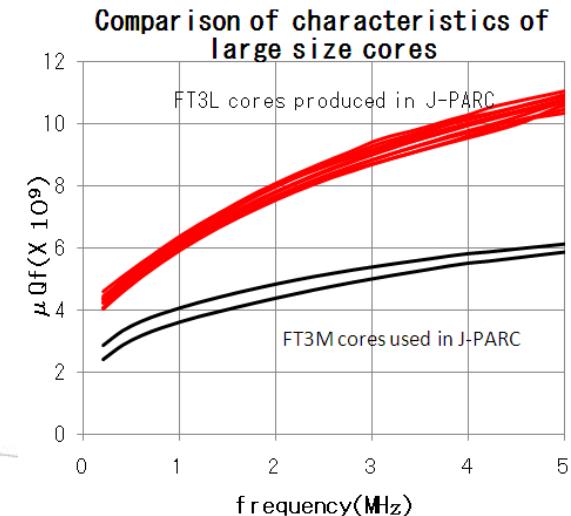
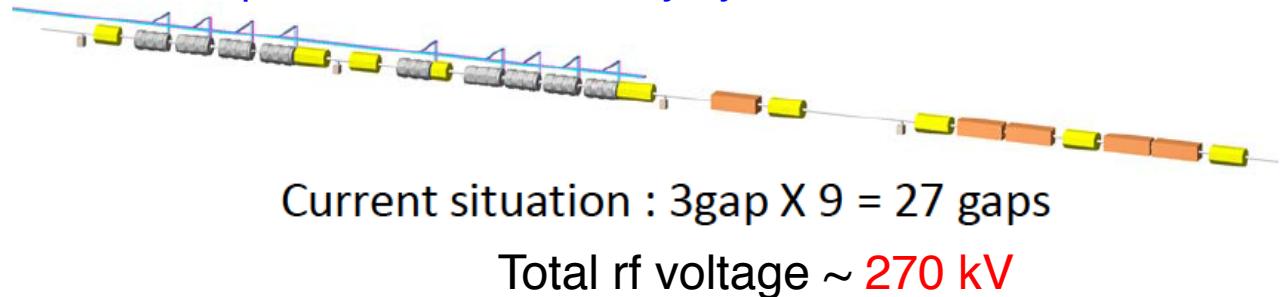
SX: Parts of stainless steel ducts are replaced with titanium ducts to reduce residual radiation dose.

| JFY | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Li. energy upgrade | Li. current upgrade | | | |
| FX power [kW] (study/trial) | 150 | 200 | 200 - 240 | 200 –300 (400) | | | 750  |
| SX power [kW] (study/trial) | 3 (10) | 10 (20) | 25 (30) | 20-50 | |  | 100 |
| Cycle time of main magnet PS New magnet PS for high rep. | 3.04 s | 2.56 s | 2.48 s | |  |  | 1.3 s |
| Present RF system New high gradient rf system | Install. #7,8 | Install. #9 |  |  | | | |
| Ring collimators | Additional shields | Add.collimators and shields (2kW) | Add.collimators (3.5kW) C,D,E,F | Back to JFY2012 (2kW) | Add. coll. C,D | Add. coll. E,F | |
| Injection system FX system | Inj. kicker | |  |  | | | |
| SX collimator / Local shields | SX collimator | | | |  | | |
| Ti ducts and SX devices with Ti chamber | | SX septum endplate | Beam ducts | Beam ducts | ESS | | |

- Budget request for the PSs was submitted as the three-year plan, but it was not approved in JFY2015.
- Beam power > 50 kW for SX will start after replacement of the HD target with newly developed one.

High impedance rf system

A new type of the magnetic alloy core, FT3L(made by Hitachi Metal), is developed to increase shunt impedance of the rf cavity by collaboration between J-PARC and the company.



After replacement : 4gap X 2 + 5gap X 7 = 43 gaps
Total rf voltage ~ 645 kV

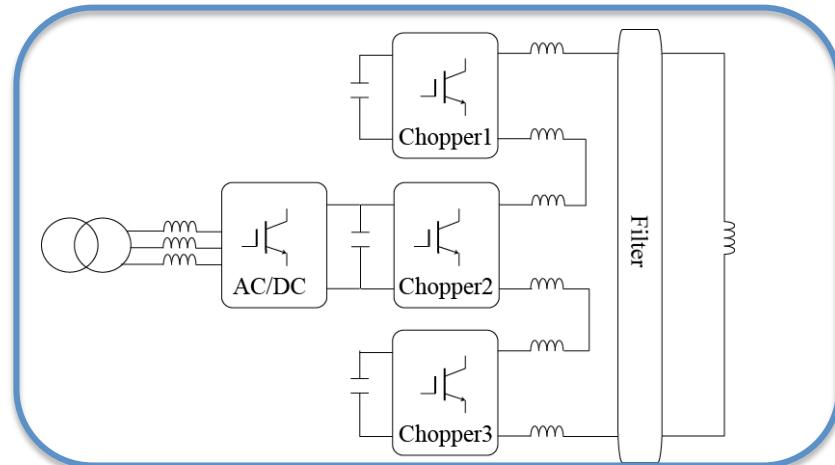
Budget for the new rf cavities is mostly secured by supplementary budgets in JFY2011 and 2012.
All the cavities will be ready to install in JFY2015.

The developed FT3L cores are adopted to the PSB for the HL-LHC in collaboration between J-PARC and CERN.



New power supplies for 1 Hz operation

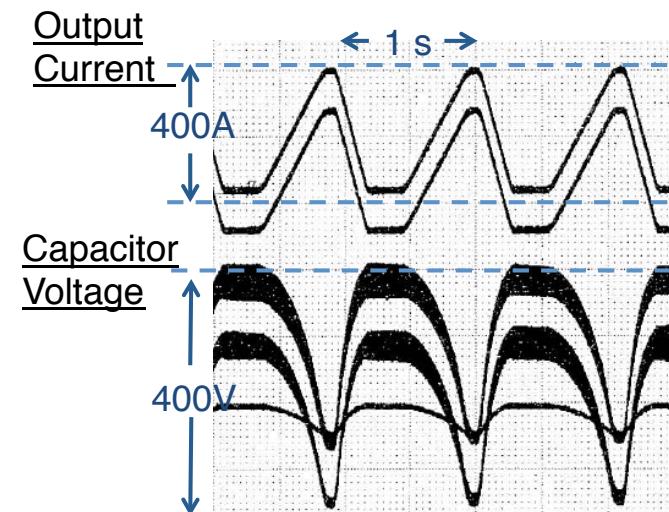
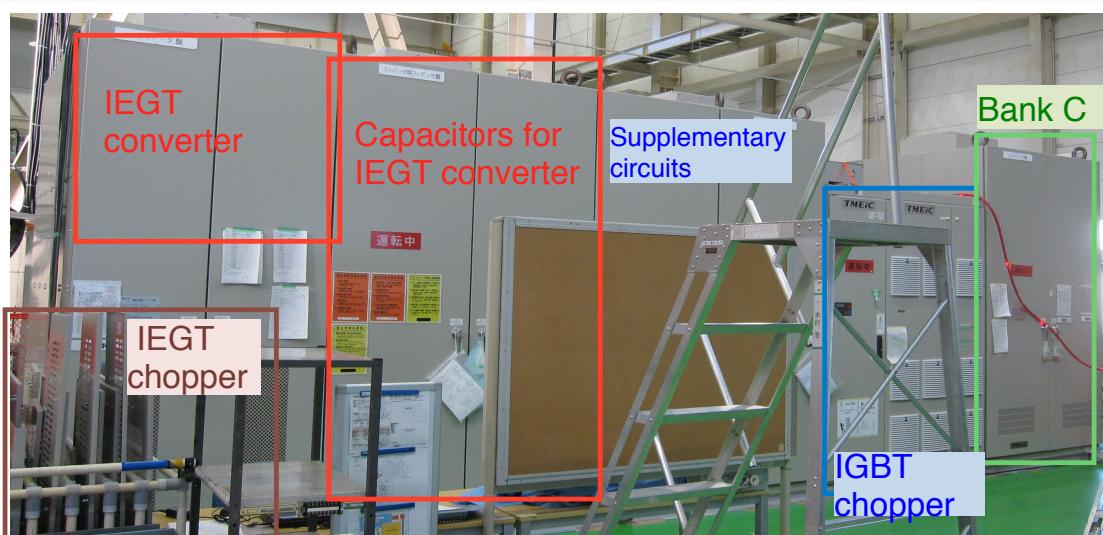
Large scale PS for bending magnets and quad. magnets in arc setions



Two large converters and large capacitance for energy recovery, symmetric power module circuit

The prototype system is tested in JFY2014

The output power is 25 % of the real scale. All of the electric-circuit elements have the same specification as the real scale ones.



R&D has been almost finished. We can start mass production if the budget request is approved.