

平成24年1月31日
原子力委員会報告

J-PARCの復旧状況と運転計画

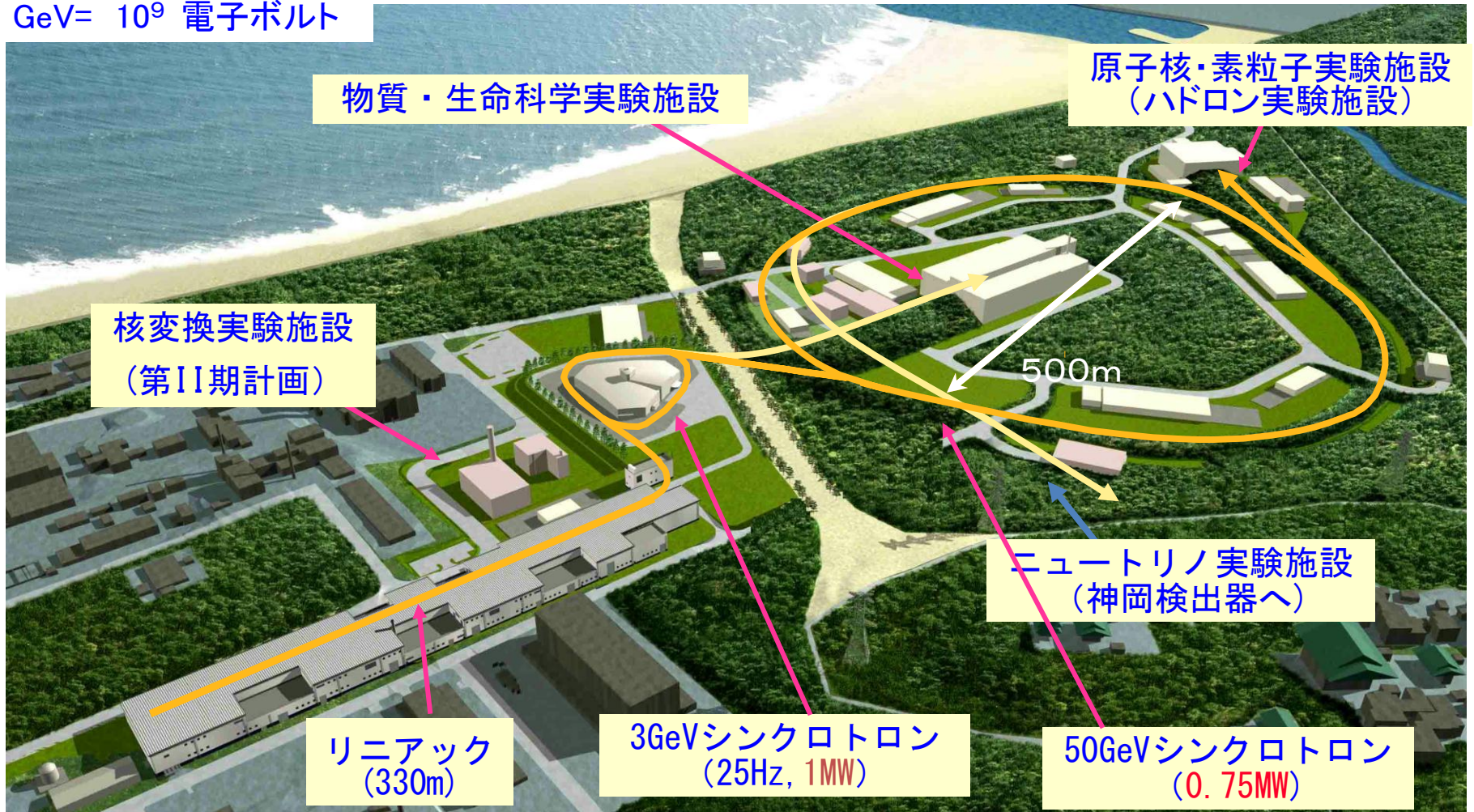
永宮 正治

J-PARC センター

日本原子力研究開発機構
高エネルギー加速器研究機構

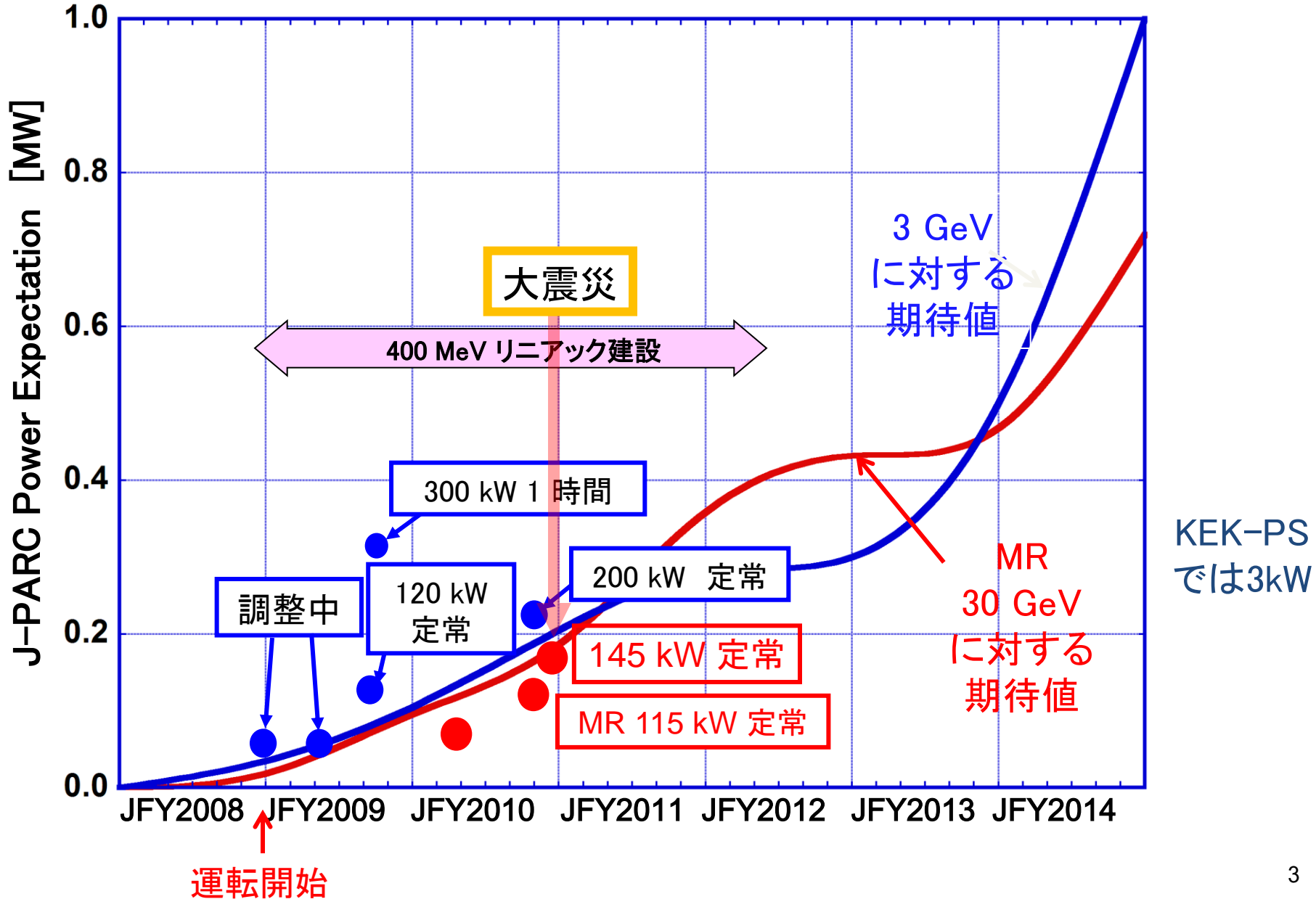
J-PARC 大強度陽子加速器施設

GeV= 10^9 電子ボルト

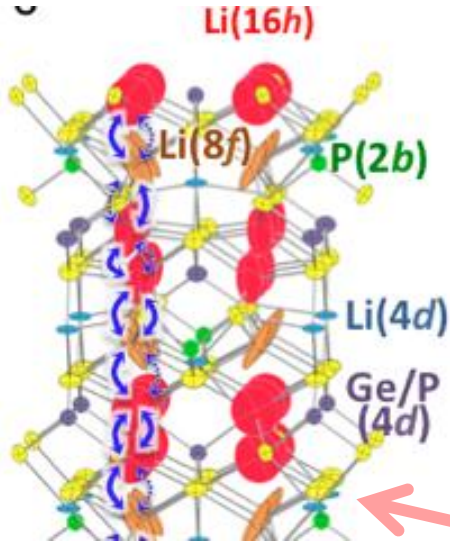


日本原子力研究開発機構 と高エネルギー加速器研究機構の共同事業

加速器出力の推移



セラミックス電池 の開発



結晶構造

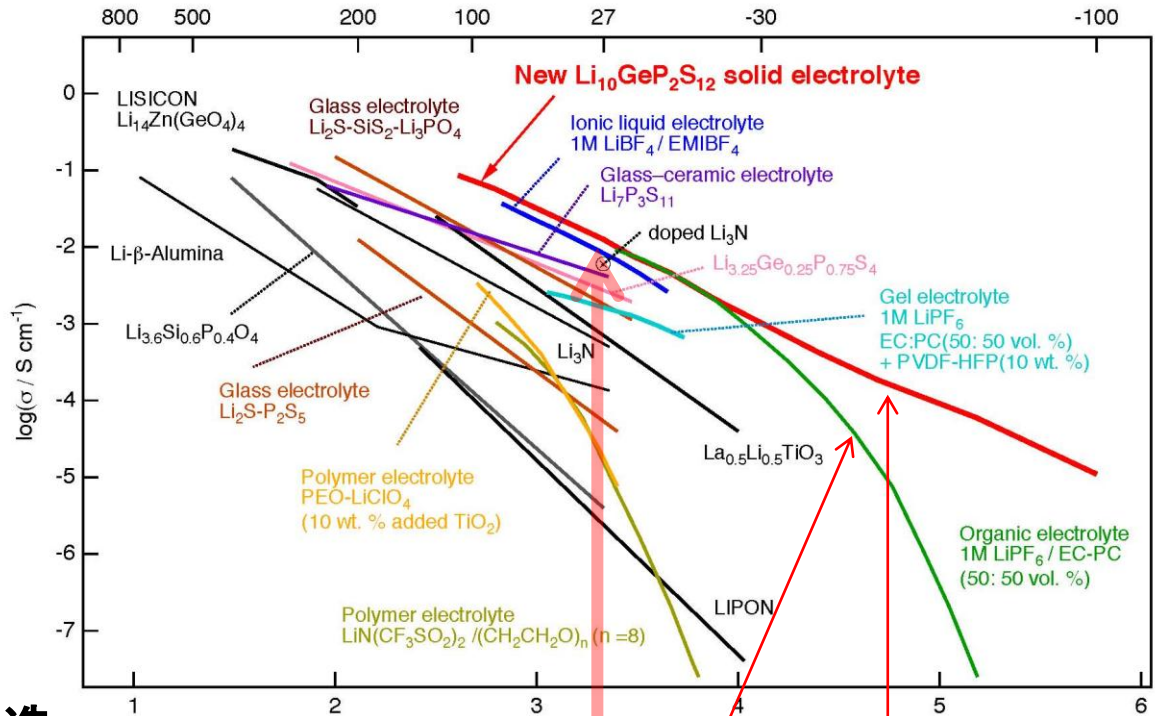
log(伝導率)

$\log(\sigma / \text{S cm}^{-1})$

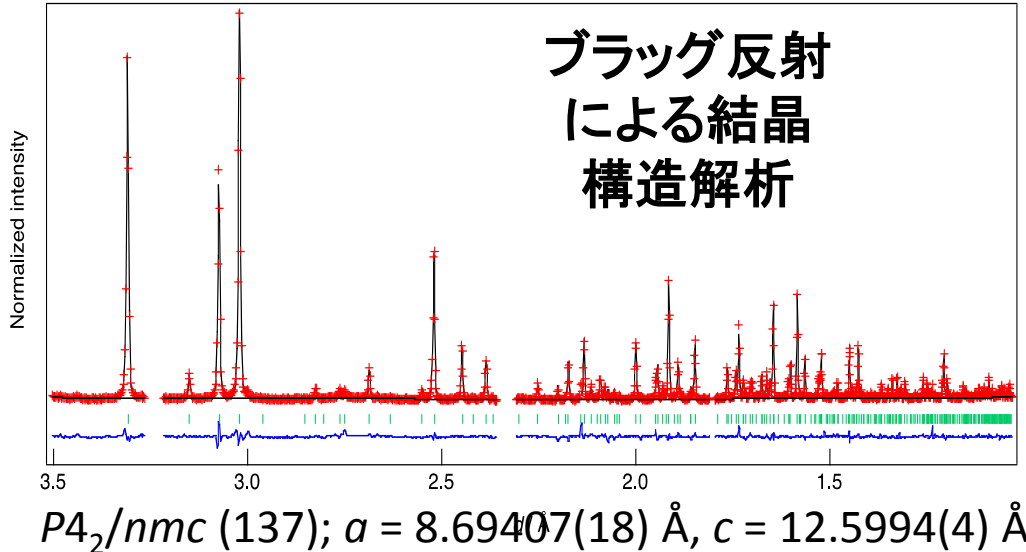
$10^3 T^{-1} / \text{K}^{-1}$

常温

$1/T$ (温度)



ブラッグ反射
による結晶
構造解析



これまでの
有機電解液

新しいセラミックス
リチウム電池材料

東工大、豊田中研、KEK、等
「Nature Materials」の
2011年7月31日号掲載

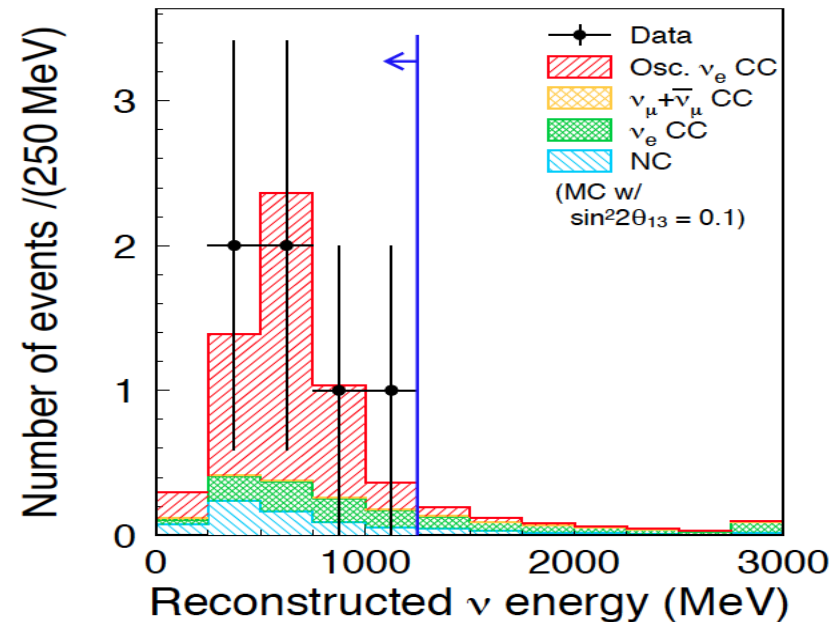
日本経済新聞の朝刊1面に
Li電池が掲載され、その一例と
して、紹介された。

T2K実験の最新結果

- 2010年1月から2011年3月11日までに蓄積された 1.43×10^{20} POTのデータを解析。 $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$ 振動を探索した結果を6/15日に発表。
 - Phys. Rev. Let.に受理された。
- 予想されるバックグラウンド数 1.5 ± 0.3 に対して、実験データからは **6事象** 検出された。
 - $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$ 振動がない仮説は、99.3%で棄却された。(2.5 σ 相当)
- $\nu_\mu \rightarrow \nu_\mu$ 振動 (消失現象) の最新結果も発表。

英国のPhysics World 2011年の top 10 Breakthroughs に選ばれた。

<http://physicsworld.com/cws/article/news/48126>



スーパーカミオカンデで検出された $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$ 振動による電子ニュートリノのエネルギー分布。期待されるエネルギー分布(赤)に一致し、予想される背景事象(緑/水色)よりも有意に多い。

東日本大震災によるJ-PARCの復旧状況

➤ J-PARCでは、人的被害、津波被害は無かったが、建家周辺で最大2mの陥没、配管等の破断、設備の破損・傾斜、加速器トンネル内での漏水・装置の破損やズレが生じた。

加速器施設の主な震災被害と復旧状況



J-PARC 大強度陽子加速器施設

GeV= 10^9 電子ボルト



日本原子力研究開発機構 と高エネルギー加速器研究機構の共同事業

物質・生命科学実験施設(MLF)の震災被害と復旧の状況

施設内の遮蔽体がずれる



ずれた遮蔽体の積み直し作業
約530個、総重量約2,800トン

トンネル上部の土盛が約70cm沈下、修復



修復後



ビーム輸送トンネルで大亀裂



建物内の被害:
大きな被害はなかった。

物質・生命科学
実験施設建家



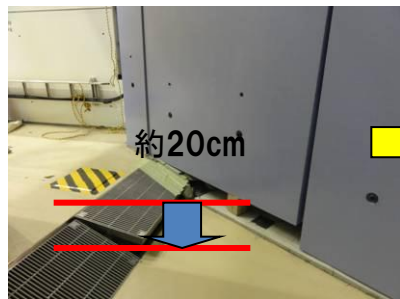
物質・生命科学
実験施設

約20cm
沈下

西側増築建家

岩盤まで杭あり

地盤をコンクリートで固めジャッキアップして元の位置まで修復



約20cm

修復後

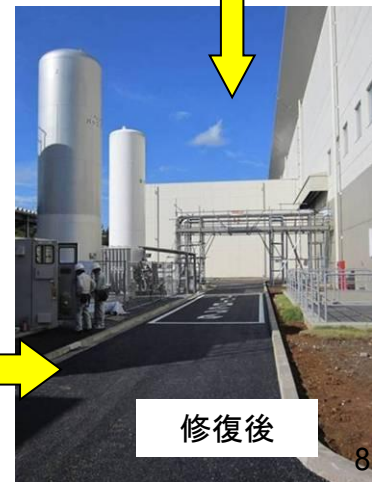
ガスタンクが傾く



配管が曲がる



道路が約1m陥没



修復後

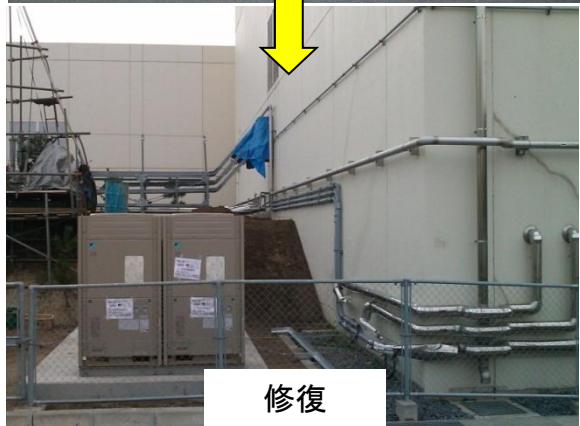
ニュートリノ施設及びハドロン実験施設の震災被害と復旧の状況

ハドロン実験室に接続されている冷却水塔の配管が曲がったが、幸い漏れ等は発生しなかった。

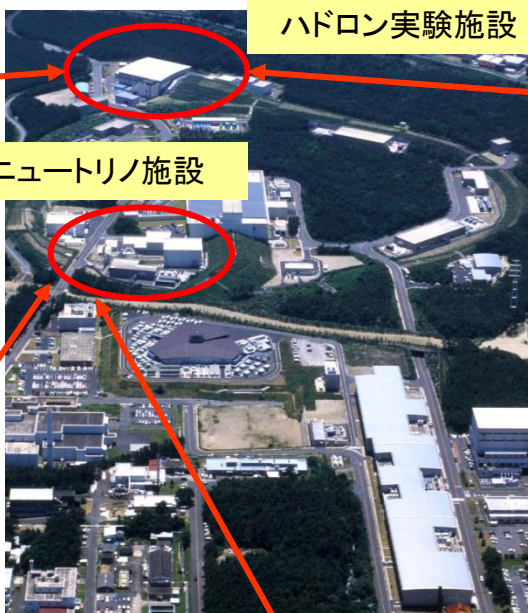
現在修復中



建物の周囲が陥没して空調システムが破損



修復



ハドロン実験施設

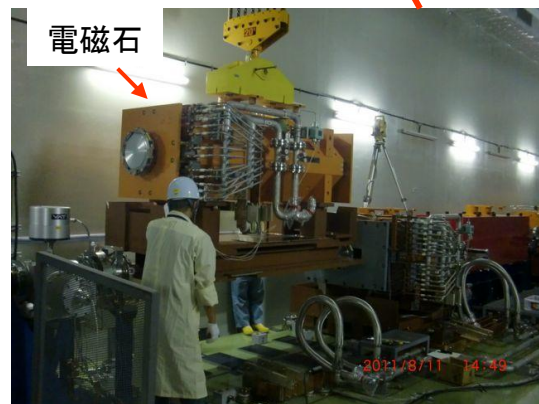
ニュートリノ施設

建物の周囲が数10cm陥没



修復後

電磁石



超伝導磁石

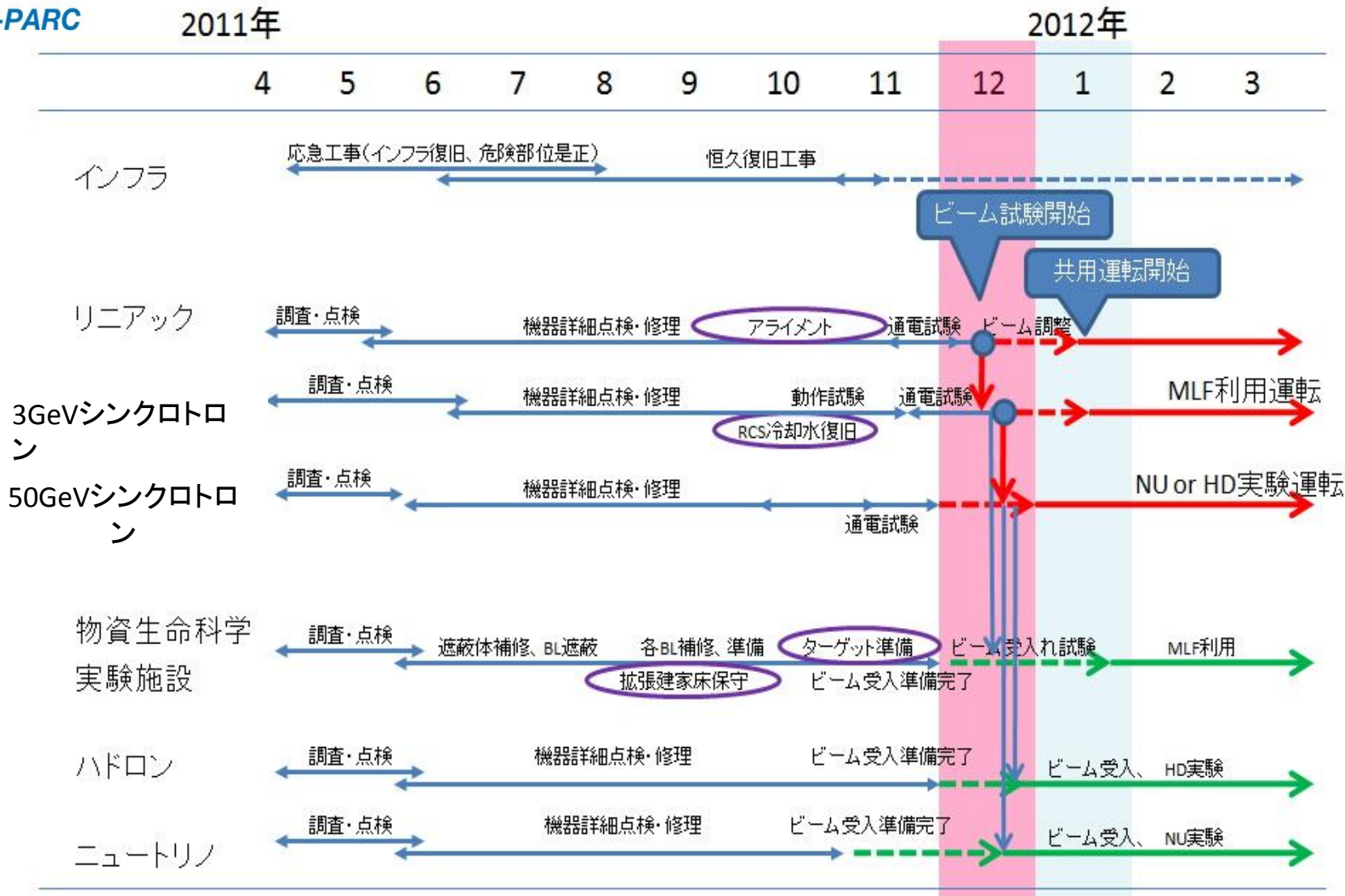


ビームトンネル内の電磁石や超伝導磁石の位置がずれ、位置補正作業を実施中。

2011/8/23 9:32

J-PARC復旧スケジュール

(2011.5.20策定)



J-PARCセンター員が一丸となって復旧作業を実施し、5月に決めた工程を遵守した。

2011年12月9日 ビーム試験開始



午後2時 RFQ で3MeV に加速し、全ビームが
Linac後段まで来ていることを確認した記念撮影

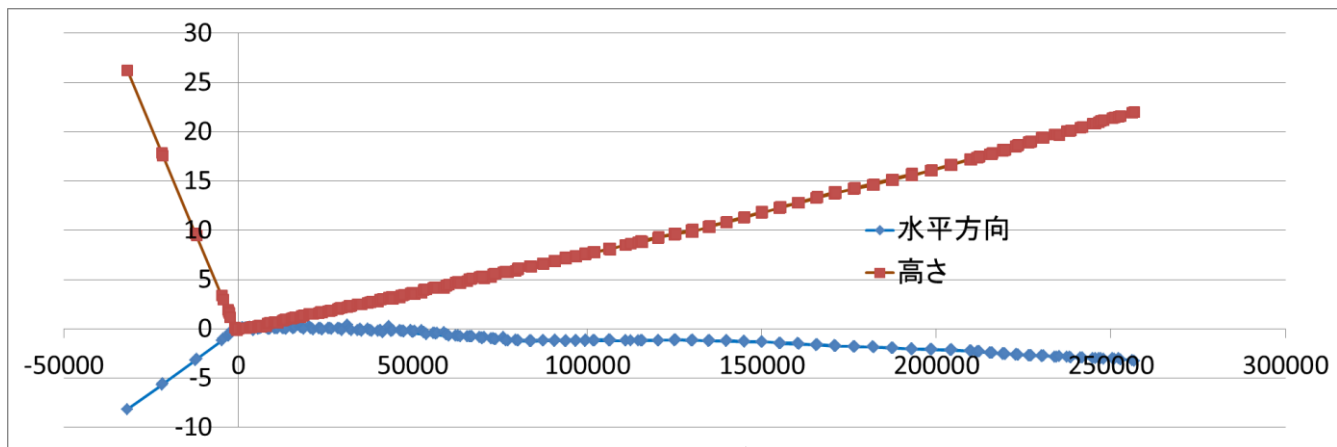


午前9時半 永宮センター長により、
約9ヶ月ぶりにビームスイッチ
がオンにされた。

(参考)2006年11月(5年前)
最初のビーム試験開始の写真

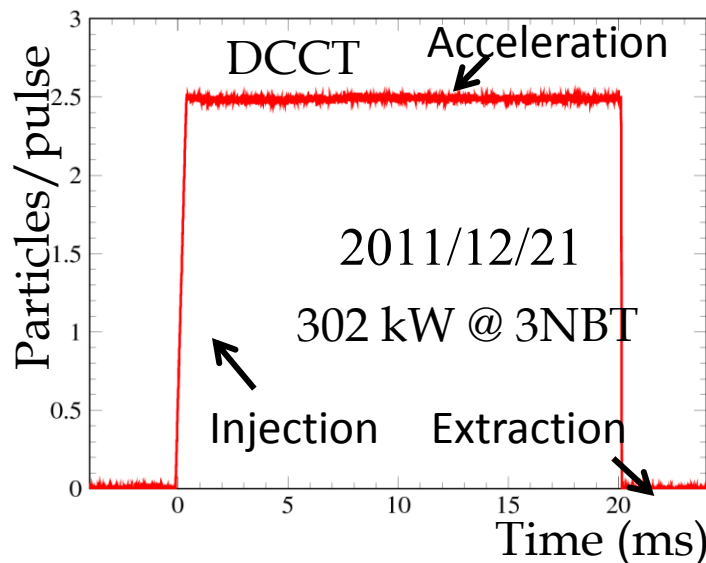


加速器の復旧・試験状況 (2011年12月)



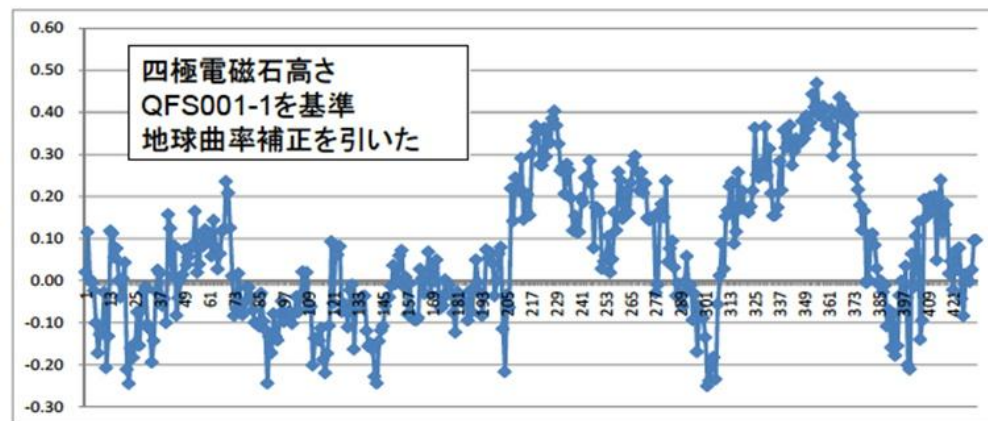
リニアックアライメント後の測量結果

全てのアライメント修正を実施する時間がなくV字になっているが、ほぼ目標どおりに設置されている。
修正作業は夏の長期停止期間中に実施することを検討中。



3GeVシンクロトロン of 電流モニター信号

物質・生命科学実験施設向けに、
300 kW出力運転も可能なことを確認

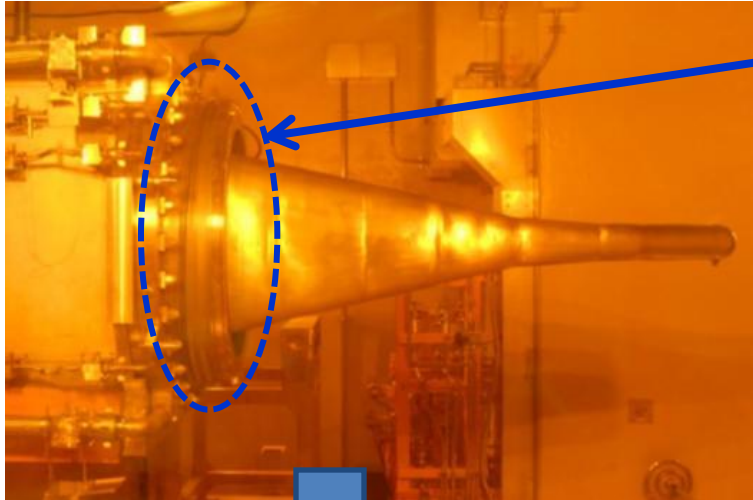


50GeVシンクロトロン of 電磁石位置変位

震災直後、高さ方向に最大約7mmのずれがあったが、
400台の電磁石をアライメント(位置合わせ)し直す
ことで、1mm以下の精度で据付できている。

物質・生命科学実験施設の試験状況

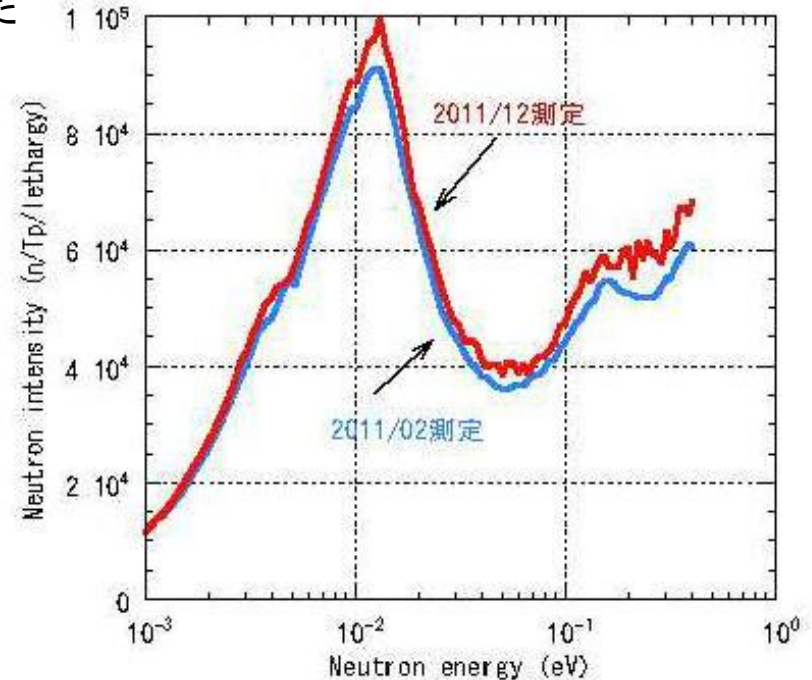
- ・水銀ターゲット容器を遠隔操作で交換。
- ・12月22日、3GeV陽子ビーム入射、震災前と同程度の中性子発生を確認。



ターゲット1号機は、震災でベロー部が伸びてしまった



水銀ターゲット容器の交換

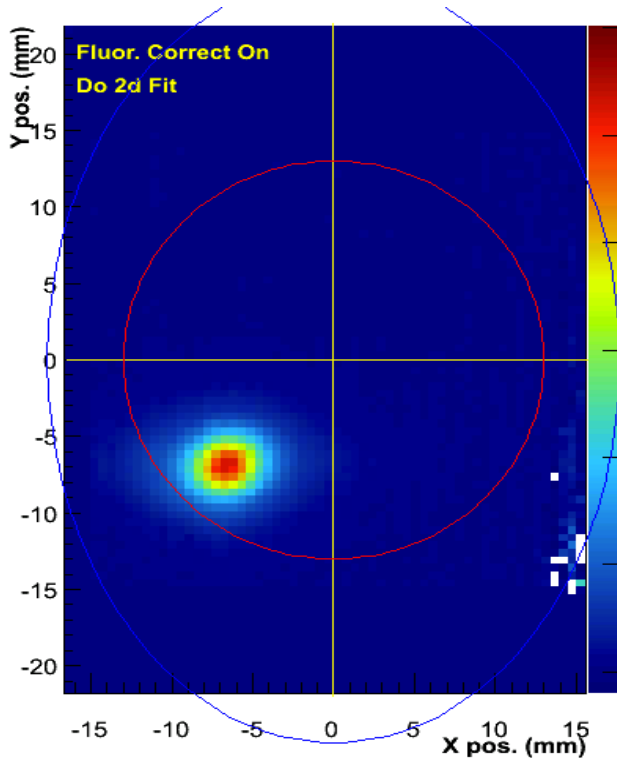


中性子スペクトル測定結果
(震災前:青、今回:赤)

新ターゲットに交換。
陽子ビームの衝撃を
緩衝する装置などを追加。

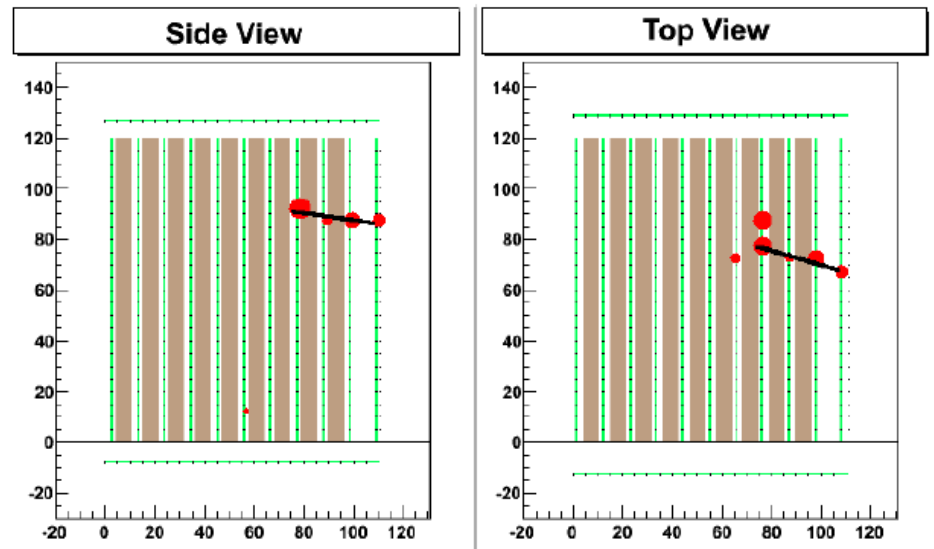
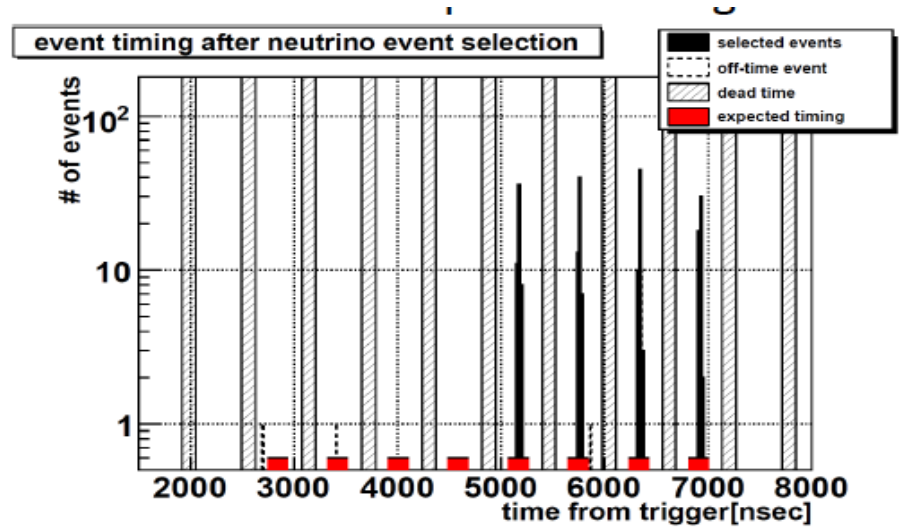
ほぼ震災前と同程度。
当初は100kW運転を行い、
順次300kW運転に移行する。

ニュートリノ実験施設の試験状況



試験再開後最初のビーム測定結果
(平成23年12月24日)
ビーム位置もほぼ正常

12月27日までに3つの加速器運転と
2つのビームライン引き出しを確認
(当初予定通り)



敷地内検出器で観測したニュートリノの飛跡
計測装置やモニターなども正常

今後の施設運転計画

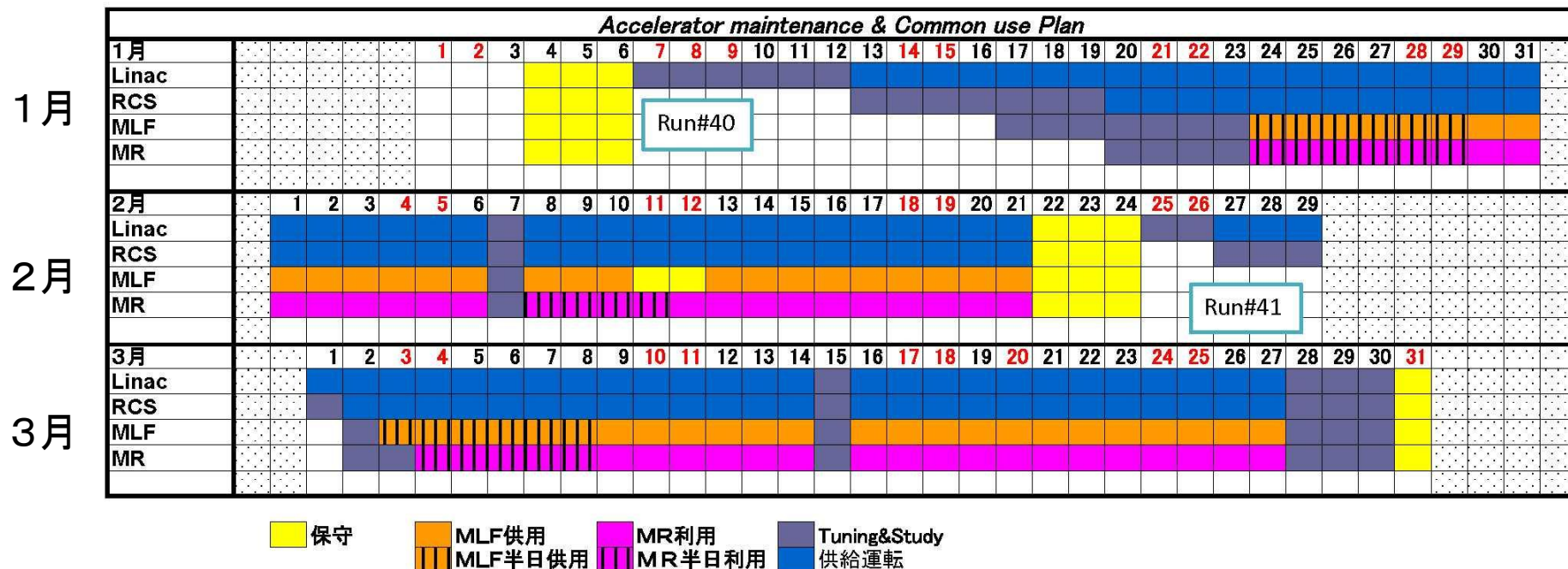
- ・2011年5月に作成した復旧スケジュールどおりに、ビーム試験を開始。
- ・2012年は1月から試験を再開し、機器・装置の健全性確認、調整作業を進めた。
- ・1月24日から各実験施設で施設利用実験を再開。今年度内は約40日の利用実験運転を予定。

平成23年度運転計画案

2012年(平成24年)

Linac: 線形加速器
RCS: 3GeVシンクロトロン

MR: 50GeVシンクロトロン
MLF: 物質・生命科学実験施設



注意: MRのFX・SX利用や調整運転日は変更の可能性あり

まとめ

- 主たる建物はほとんど大丈夫
 - 多くの杭打ちのお陰.
- しかし、ユーティリティ建屋、道路、増築建屋は大きな被害
 - ビーム運転と切り離せる未復旧の部分(道路、クレーン、等)については、順次修復を進めて、完全復旧を目指す.
- いつ回復？
 - 平成23年の年末までに運転再開(この目標は達成された).
 - 平成23年度中には2サイクル(約2ヶ月)運転を企画.
- 来年度の運転
 - 与えられた予算内で、できるだけフルに近いビーム運転を
- JAEAの今後のJ-PARC重点課題
 - 1MW達成と、加速器駆動核変換(ADS)施設建設は、重要課題
 - 2月29日に加速器駆動核変換国際シンポ