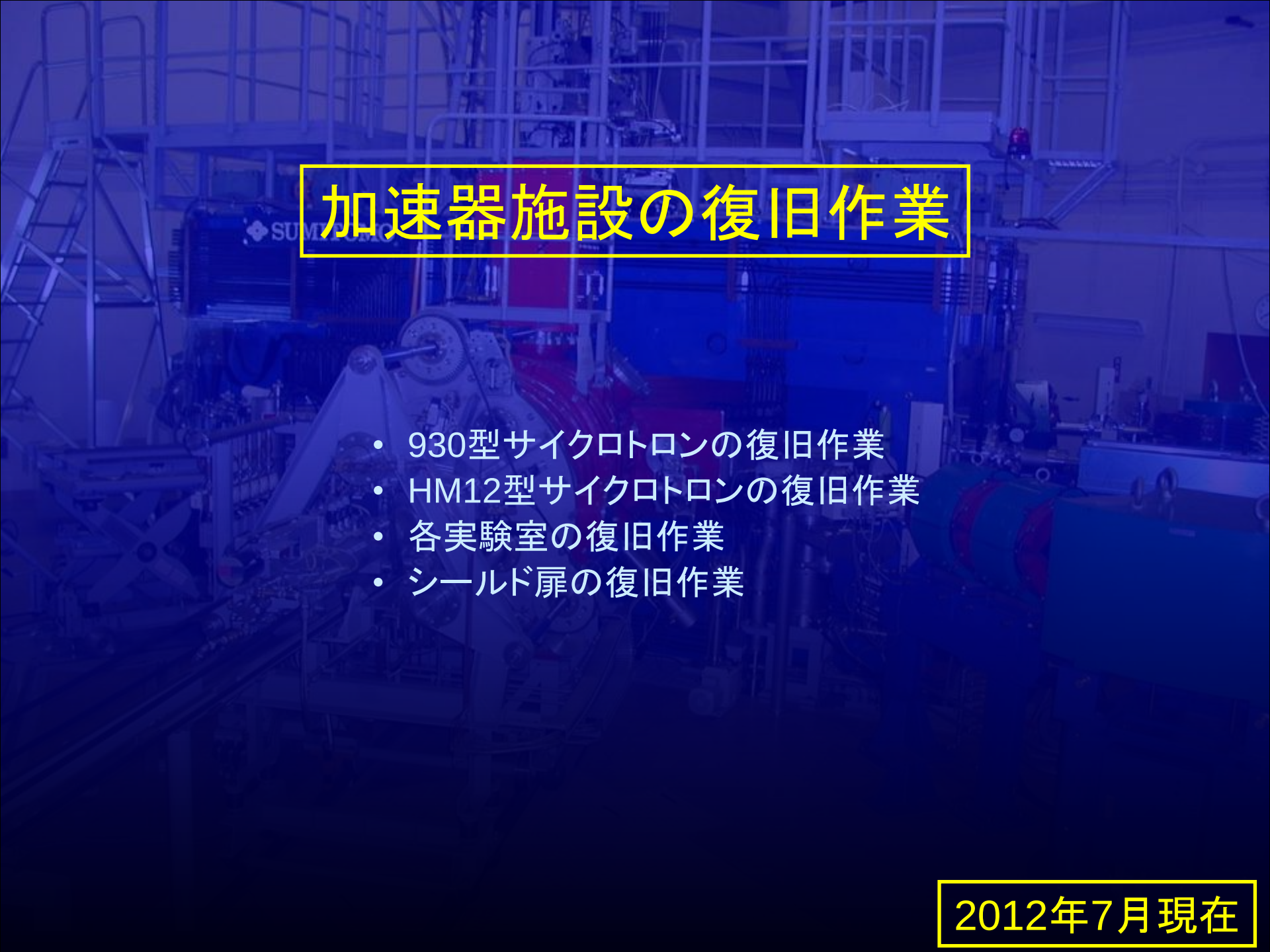




加速器施設の復旧作業

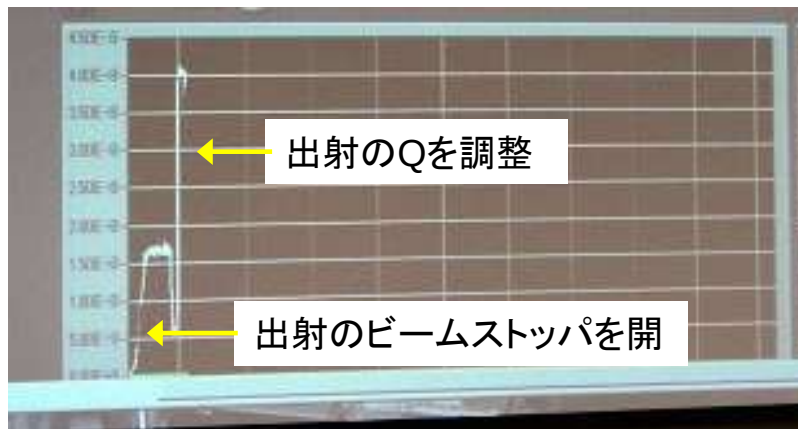
- 930型サイクロトロンへの復旧作業
- HM12型サイクロトロンへの復旧作業
- 各実験室の復旧作業
- シールド扉の復旧作業

2012年7月現在

震災以来の加速試験

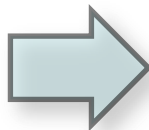
930型サイクロترون [2012年7月3日]

震災以来1年4か月ぶりに加速(陽子 30 MeV)に成功

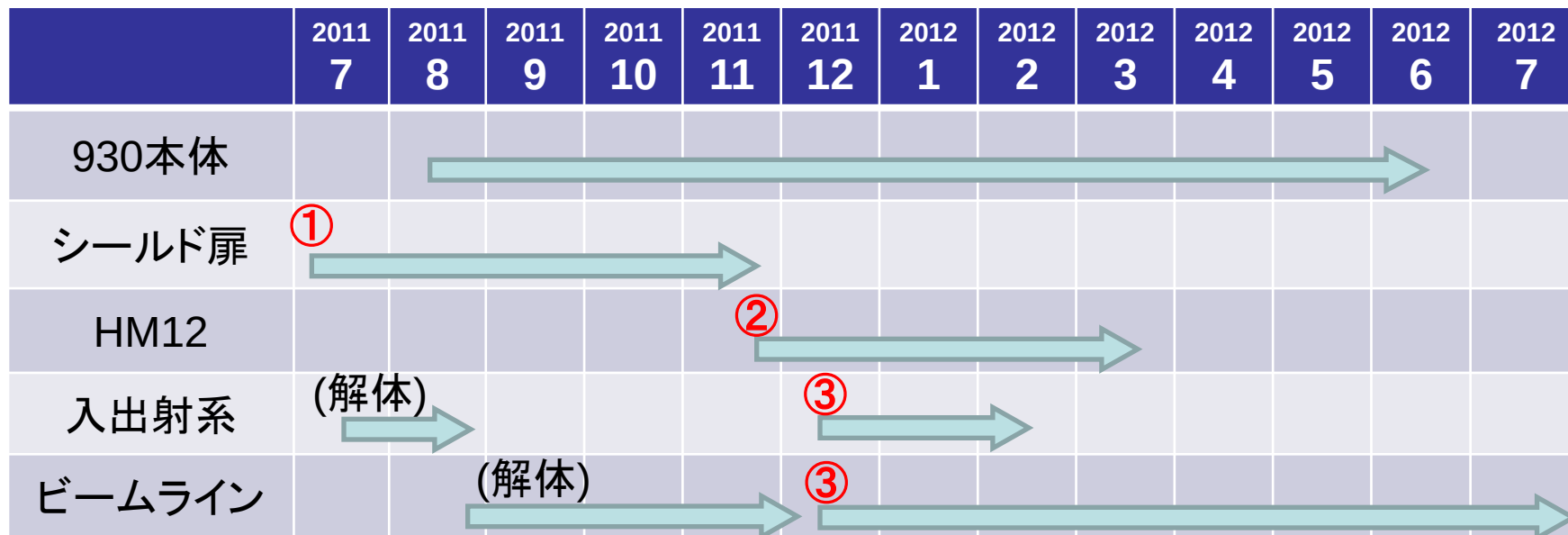


← 加速器から取り出したビームの電流

HM12型サイクロترون [2011年12月13日]



これまでの作業工程



- ① 搬入口を確保のため、シールド扉が最優先
- ② HM12はシールド扉修理が完了後に開始
- ③ 入出射系とビームラインの復旧は、930本体の位置決め後に開始

930型サイクロトロン の復旧作業

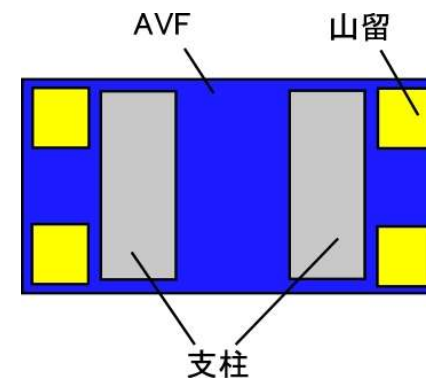
元気・前向き
Powerful Positive Tohoku University
東 北 大 学

復旧工事方法

- 工事方法を検討
- 支柱の垂直強度は問題なし
- 支柱の修復時に本体は上げなくて良い

工事手順の大略

1. 入出射系ビームライン等を撤去
2. 本体仮支え用の山留を設置
3. 支柱の修復
4. ヨーク上げ
5. 本体駆動系、プローブ類を撤去
6. 加速箱を取り出し
7. 本体のYレベル、中心等位置を調整
(位置精度は 200 μm)
8. 山留を撤去
9. 加速箱を復旧
10. 本体駆動系、真空系等の組立、試験
11. 入出射系ビームライン復旧
12. ビーム加速試験



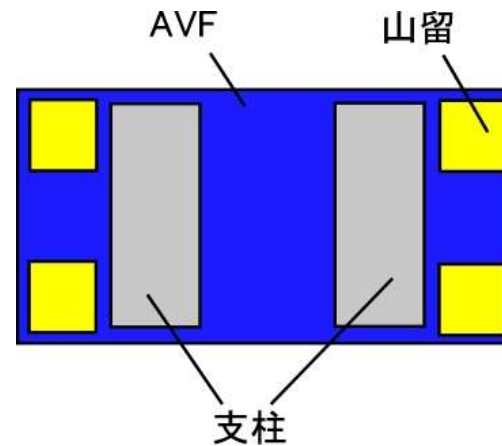
入出射系ビームライン撤去

2011年6-7月



2011年8月

100 t ジャッキ × 4 でサイクロを仮支え



2011年9-10月

破損した状態



支柱上部の周囲を鉄板で囲う



2011年9-10月

グラウトを注入

基板がたわみ、Yレベルが再現しない

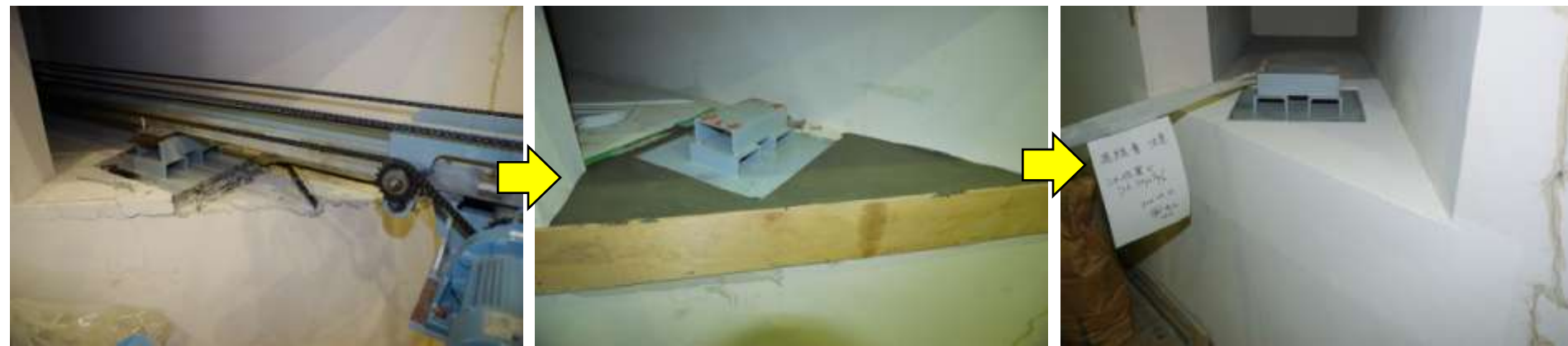
エポキシ樹脂を注入、隙間を埋めて完了



床面等修復作業

2011年9-10月

プラー引抜き装置固定部



デフレクタ取付部床面

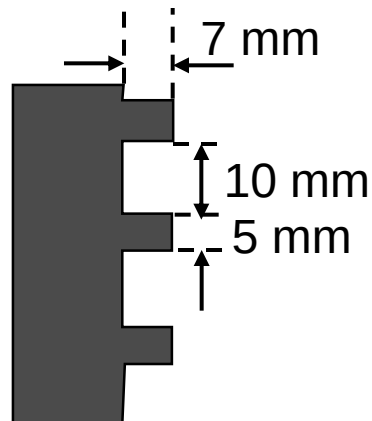


2011年10月

本体の水平を出し、上ヨーク(100 t)を上げる



四隅の”ネジ棒”で持ち上げる



ネジ棒だけで100t分を支えているため、
ヨーク内部の作業には危険が伴う。

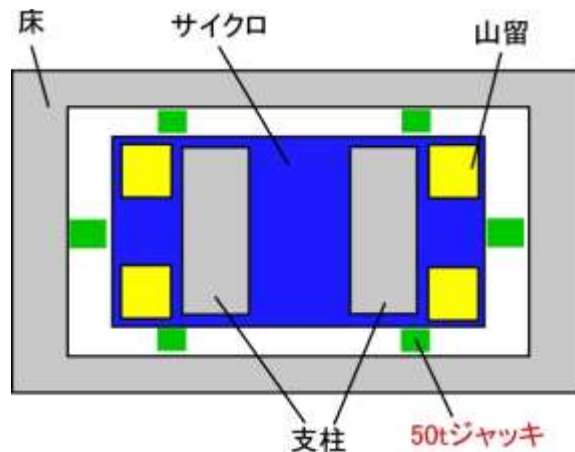
→ 余震に備えて地震対策が必要

2011年10月

- 上ヨーク上昇時の落下防止 (6箇所)

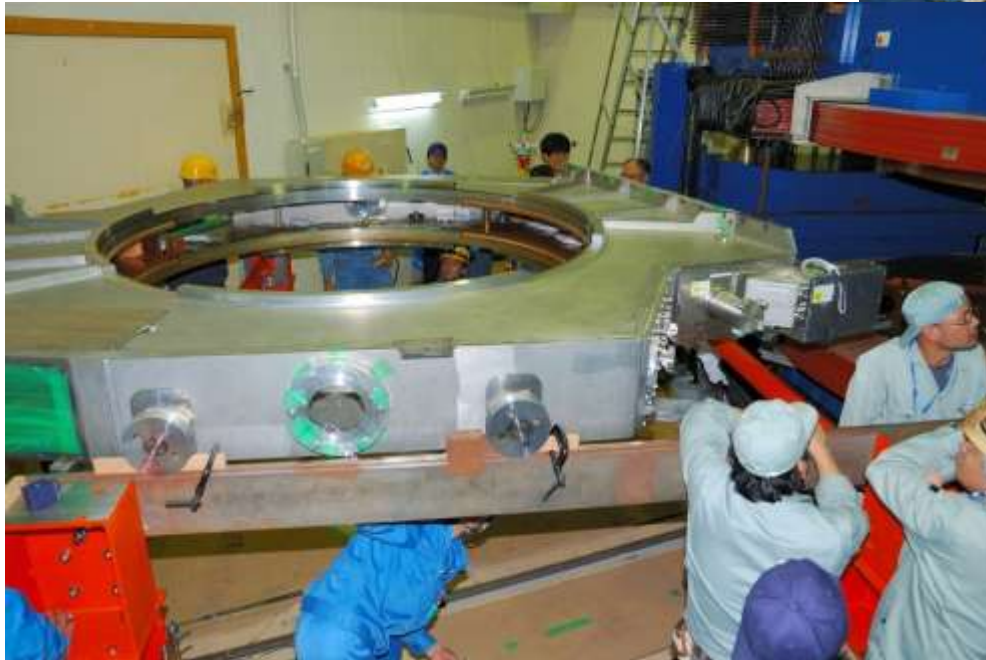


- 加速器本体の横ブレ防止 (建屋と一緒に揺らし、支柱付け根の負担を減らす)
50 t ジャッキ(×6箇所)で突っ張る。加速器の位置調整にも使用する。



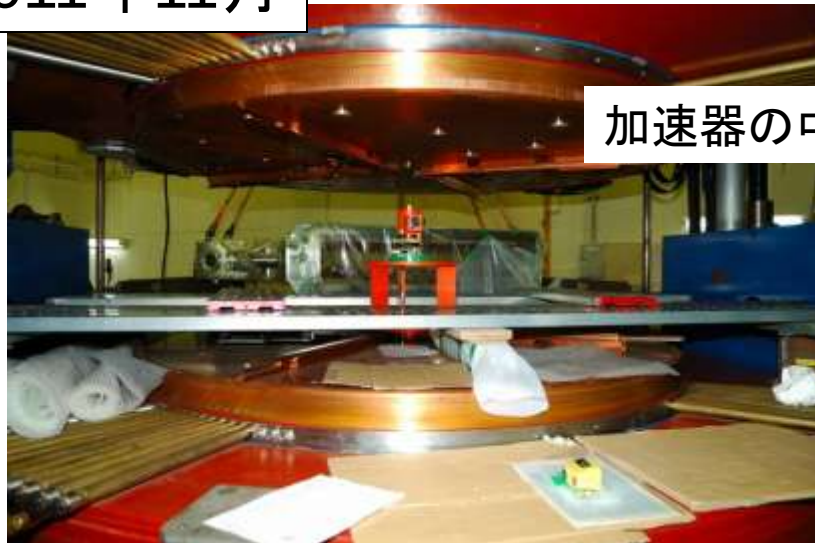
加速箱取り外し - 1

2011年11月



加速器の位置調整

2011年11月



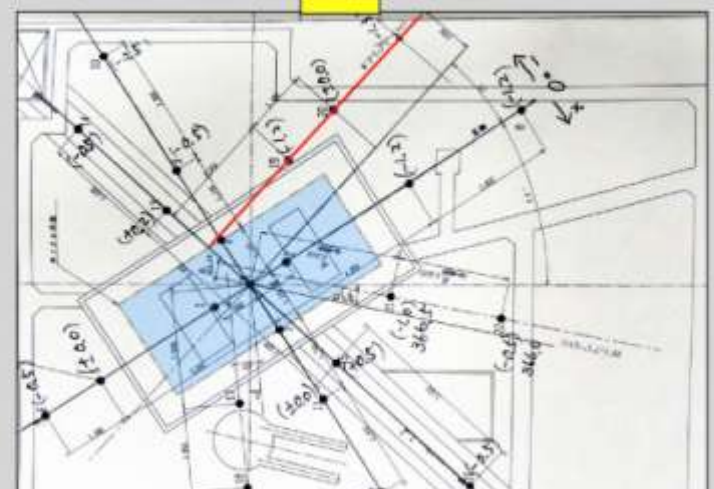
加速器の中心と高さを $200\ \mu\text{m}$ の精度で調整



加速器の中心点



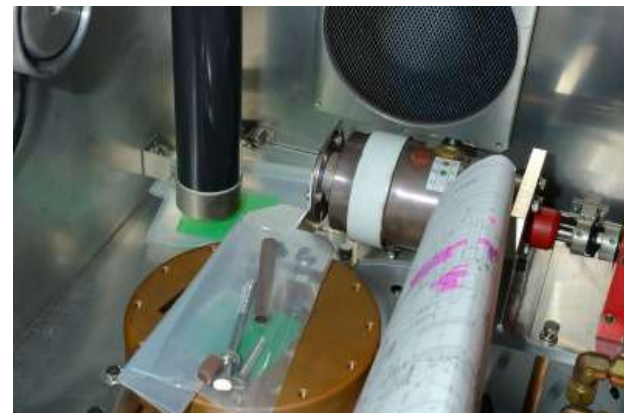
回転方向(出射系)



出射系ビームラインは $1.3\ \text{mm}$ 程度のズレ(12/12)

破損部分の修理

2011年11－12月



リークチェック

2011年12月



ダミーディーで真空漏れ



Oリングを交換



- 上側ダミーディー用の冷却水配管で
リーク (水漏れ)
- 現在、場所の特定作業中

加速箱再設置

2011年12月

ヨーク中心と加速箱中心を $200\mu\text{m}$ の
精度で合わせる



共振器再設置・調整

2011年12月

共振器の高さや軸、動きを
微調整しながら再設置



2012年1月

加速器の設置位置に合わせて
入射系、出射系ビームラインの
軸出しと設置



2012年2月

930型サイクロトン本体の
真空試験と駆動系試験

入射系、出射系ビームラインの
真空・通水・通電試験

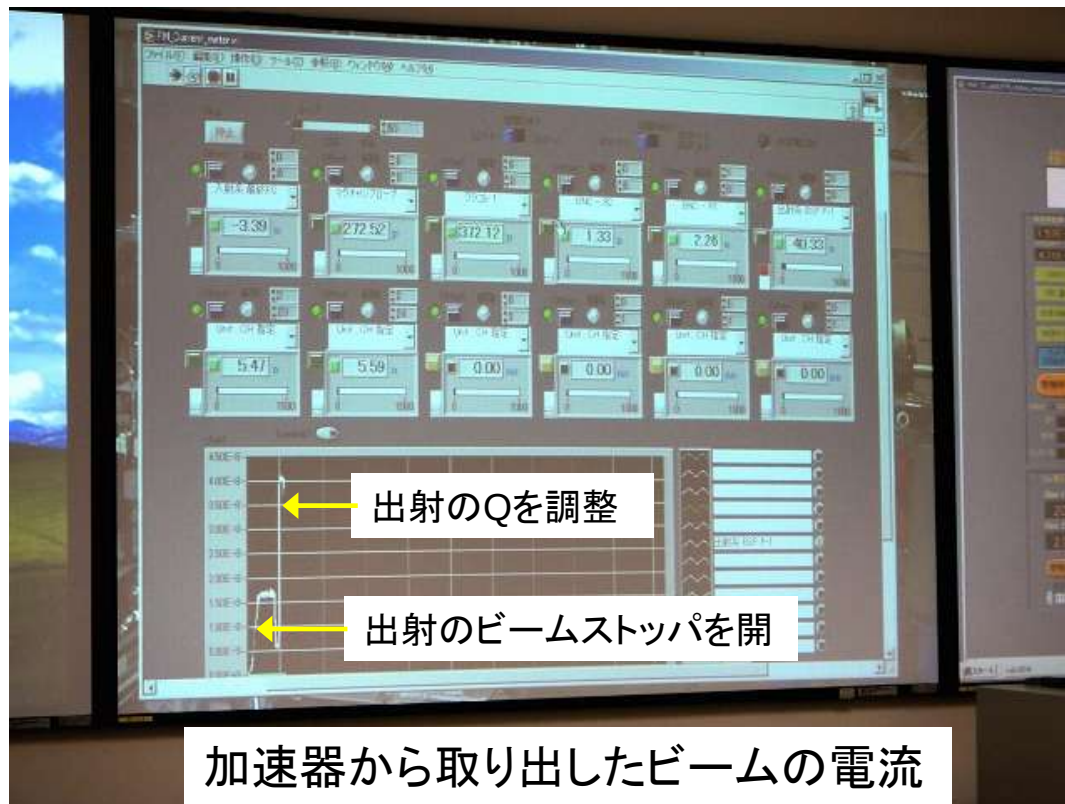


震災以来の加速試験

冷却水配管の漏れ、RF共振器不具合等の修理を行い、
真空引きと高圧系の枯らし運転を経て……

2012年7月3日

震災以来1年4か月ぶりに加速(陽子 30 MeV)に成功



HM12型サイクロトロン の復旧作業

元気・前向き
Powerful Positive Tohoku University
東 北 大 学

2011年12月

シールド扉の修理完了後に復旧作業を開始

^{18}F 水供給装置



冷却水・圧空ダクト



本体固定用ロックピン



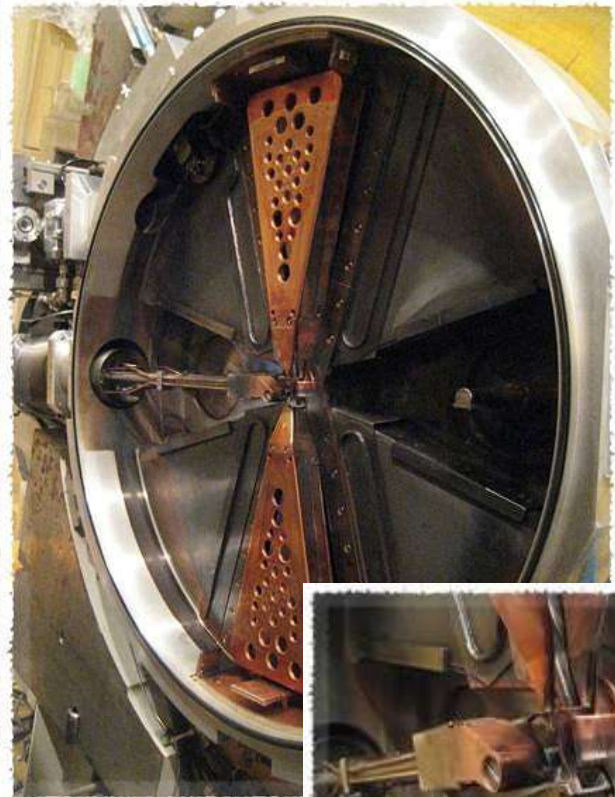
RF導波管



冷却水配管ヘッド

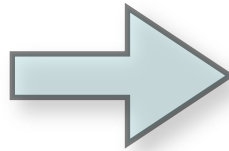


2011年12月



2011年12月13日

震災以来初めての加速に成功



HM12の復旧状況まとめと今後

これまでのまとめ

- 2011年11月 TR1 シールド扉修理完了
- 2011年11月 冷却水(930BT系と共通)を仮復旧
- 2011年12月 **本体加速試験完了**
- 2012年 3月 1コース作業終了
(放管条件を満たせる)
- 2012年 5月 薬剤合成試験を開始
- 2012年 7月 RI用排水系の改修工事開始



今後の予定

- ・ RI用排水系の工事は9月中旬に終了予定

2012年10月より共同利用再開の予定

各実験室の復旧作業

元気・前向き
Powerful Positive Tohoku University
東 北 大 学

入射・出射ライン一時撤去 -1



《一時撤去 作業前》



《一時撤去 作業後》

本体室



《真空チャンバー取外し、保管》



《一時撤去 作業前》



《一時撤去 作業後》



《電磁石 一時撤去、同室内に移動》



《マーキング作業》



《マーキング作業（拡大）》

地下ピット室



《一時撤去 作業前》



《一時撤去、同室内に移動、養生》



《電磁石 一時撤去、同室内に移動、養生》



《一時撤去 作業前》



《一時撤去、同室内に移動、養生》



《電線ラック 一時撤去》

電線ラック

入射・出射ライン一時撤去 -3

入出射ビームラインや装置の仮置き (第4ターゲット室)



《室内 整理前》



《室内 整理前》



《室内 整理、落下防止》



《室内 整理、落下防止》



《電磁石 搬入前》



《電磁石 搬入作業後》

入射・出射ライン一時撤去 -4

放射化物 → 放射化物倉庫(管理区域内)へ移動
非放射化物 → 仮置き用仮設倉庫へ

放射化物倉庫



《屋根 取外し》

放射化物倉庫



《倉庫内 整理前》

《倉庫内 整理前》



仮設倉庫

《倉庫設置》

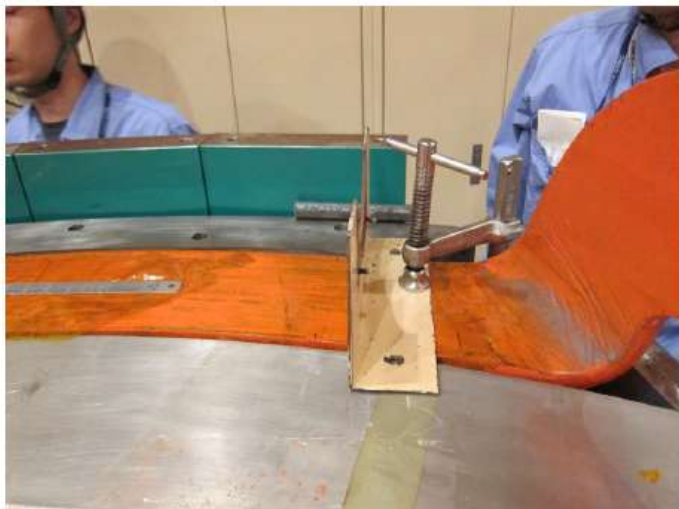
TOF延長室



《倉庫内 整理後》

電磁石室シールドブロッカー時移動





ANA1補修



アラインのために電磁石移動



- ビームラインの再アライメントを容易にする
→ 青ライン上にケガキ線

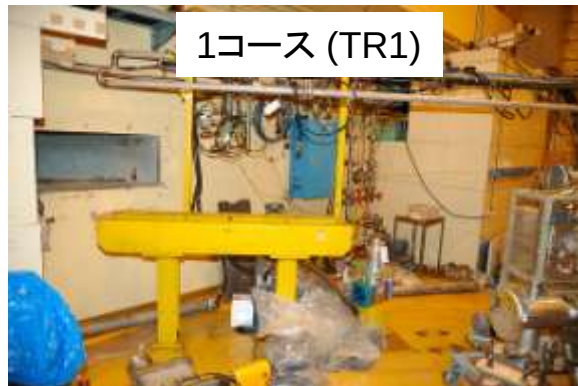
2012年1月

アライメントを取り直し、再設置作業中

ビームスウィンガー (TR5)



1コース (TR1)



4コース (TRMAG)



2012年7月



ビームスウィンガーは工場で修理中
全てのビームラインの復旧作業を7月末までに完了予定

シールド扉の復旧作業

元気・前向き
Powerful Positive Tohoku University
東北大学

シールド扉修理作業(建屋内)

破損した状態

台車部分を交換



チェンブロックやジャッキを
使って位置調整

位置の微調整と仕上げ

シールド扉修理作業(建屋外向)-1

① 内側レールを敷設、軸出し、水平出し



② 内側コンクリート打設



③ 外側レールをハツリ



④ レール用ベースを設置



⑤ レールの敷設、軸出し、水平出し



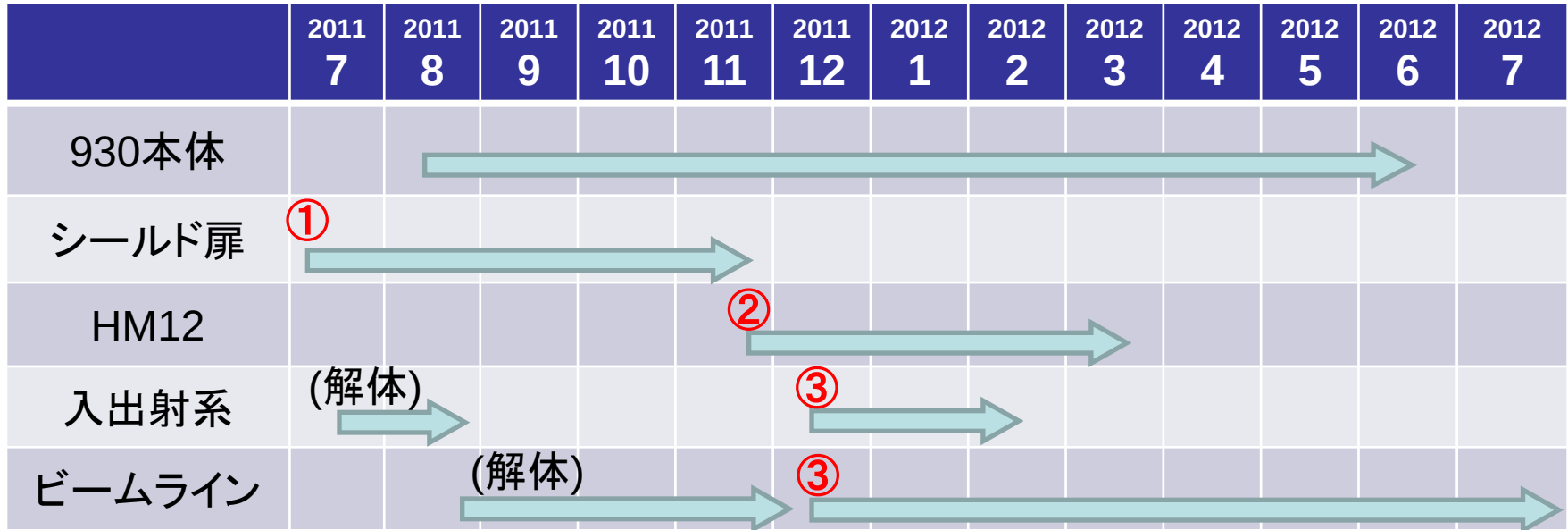
⑥ コンクリート打設後の養生



完成

2011年12月までに全て終了

これまでの作業工程



- ① 搬入口を確保のため、シールド扉が最優先
- ② HM12はシールド扉修理が完了後に開始
- ③ 入出射系とビームラインの復旧は、930本体の位置決め後に開始