

J - PARC各施設の8月までの復旧状況

平成23年9月

リニアック(建家及び外構部-1)

震災直後



- ・建家周囲は大きく沈下した場所があり、埋設配管などが寸断された。
- ・機器・装置、及び建家内部の復旧作業を優先。



埋設配管が未復旧のため、屋外消火栓から給水

陥没部に足場を設置し、復旧作業機材等を搬入

リニアック(建家及び外構部-2)



- ・地上部の建家では、間仕切り壁や天井の石膏ボードなどが破損。
- ・補修作業が順調に進捗している。

- ・地下トンネル部は岩盤まで設置した杭により、設置機器に大きな損傷はなかった。
- ・コンクリートのひび割れ部から地下水が漏水したが、排水作業、止水工事等は順調に進捗。



トンネル部の止水工事作業。右は修復完了状態

リニアック(機器・装置)

- ・地下トンネル部に設置した機器には大きな損傷はなし。ビームモニター機器の一部が損傷したが、交換作業を実施。
- ・トンネル途中で約4cmの沈下がみられる。加速空洞は1mm以下の設置精度が要求されるため、位置の精密な計測と位置合わせ(アライメント)作業を実施。
- ・早期の運転再開に向け必要最小限のアライメント作業を行い、ビームの向きを電磁石で調整。
- ・電源設備や冷却設備を含め、機器の復旧作業は順調に進んでいる。



アライメント終了後の加速空洞は、通水試験を実施。順調に復旧が進む。



高圧水による冷却塔洗浄作業



電源設備復旧作業

3GeVシンクロトロン(RCS)(建家及び外構部ー1)

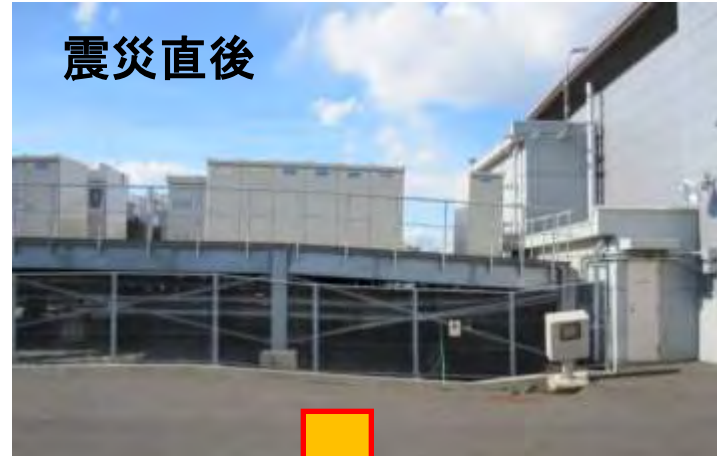
- ・建家周囲が大きく沈下し、電源ヤードや周回道路、冷却設備等に大きな被害が出た。
- ・周回道路を復旧させ、資材・機器を搬入して復旧作業を実施。作業は順調に進捗中。
- ・沈下により傾いた電源盤などは、架台ごとジャッキアップして修復。通電を再開。

震災直後



沈下により波打つ道路を復旧

震災直後



電源盤架台全体のジャッキアップ作業完了

3GeVシンクロトロン(RCS)(建家及び外構部-2)

- ・電源ヤードの機器なども嵩上げ工事を実施して、傾きを修正。
- ・冷却水設備は仮設配管を設置。冷却塔なども一旦搬出して修理完了後に再設置。



変圧器、コンデンサ等の嵩上げ作業完了



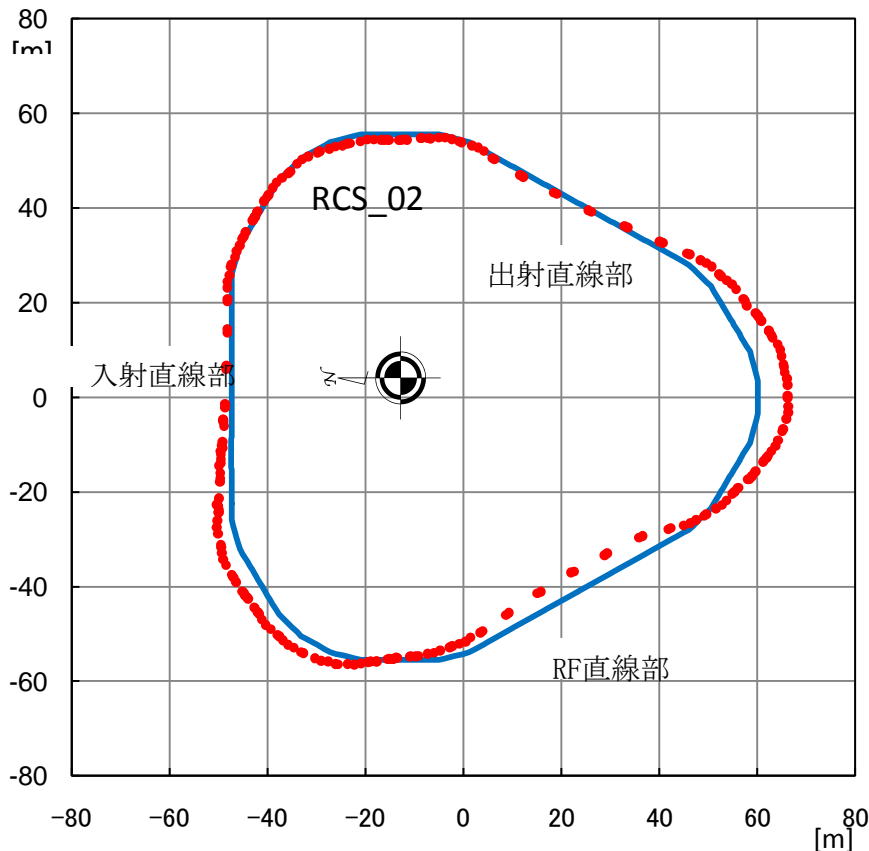
仮設配管を設置し、給水可能



冷却塔の設置枠を補強して、設置作業完了。左はポンプ、モーターの精密調整作業

3GeVシンクロトロン(RCS)(機器・装置)

- ・地下トンネル部に設置した機器には大きな損傷はなし。
- ・電磁石等の機器・装置の精密計測を実施。高さ方向で約3.7mm、水平方向で最大約10mmの変位が計測された。
- ・ビーム軌道解析の結果、補正電磁石でビーム軌道の修正が可能のため、再アライメント作業は実施しないこととした。
- ・電源設備なども順調に復旧作業が進んでいる。



3GeVシンクロトロン電磁石の水平方向の変動(変位を1000倍にして表示)

- ・実線(青)は設計上の電磁石の配置、点線(赤)は測定した電磁石基準座の位置
- ・出射部下流から入射部上流にかけて変位
- ・最大10mm程度のずれがあるが、補正電磁石で補正可能なため、再アライメント作業は行わない。

50GeVシンクロトロン(MR) (機器・装置-1)

- ・トンネル内の止水工事終了。電源、冷却水設備なども復旧。
- ・電磁石等の機器・装置の精密計測を実施。データ解析の結果、全ての電磁石のアライメント作業が必要(次ページ参照)。複数チームで約400台の磁石を約5台/1日のペースで実施中。
- ・調整代を超えるアライメントが必要な電磁石は、架台の交換やアンカーボルトの再設置作業などを実施(下記写真)。



電磁石のジャッキアップ(架台との切り離し)



吊り上げ



架台の引き出し、交換

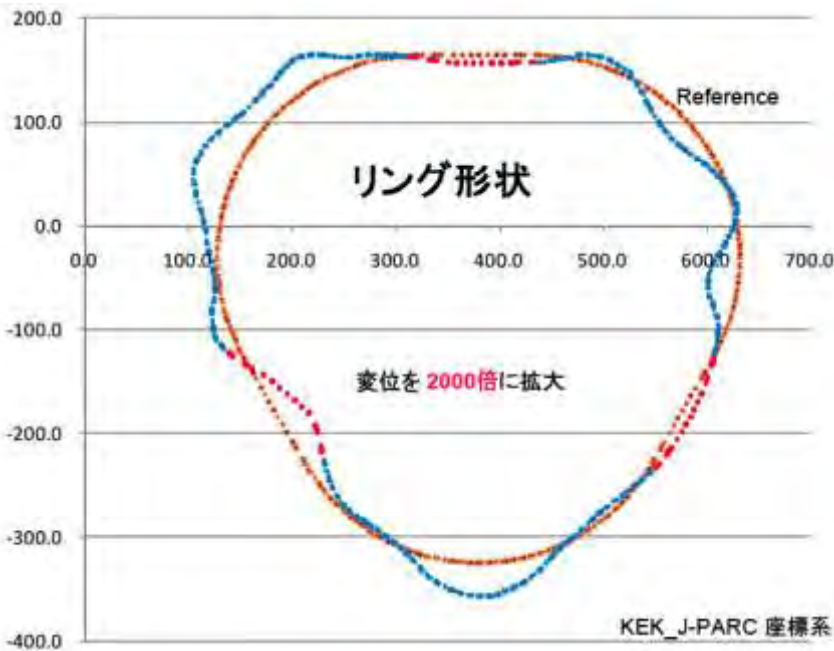
新しいアンカーボルトは
既存のボルト近傍には設
置できないので、アダプ
ターを付けて設置



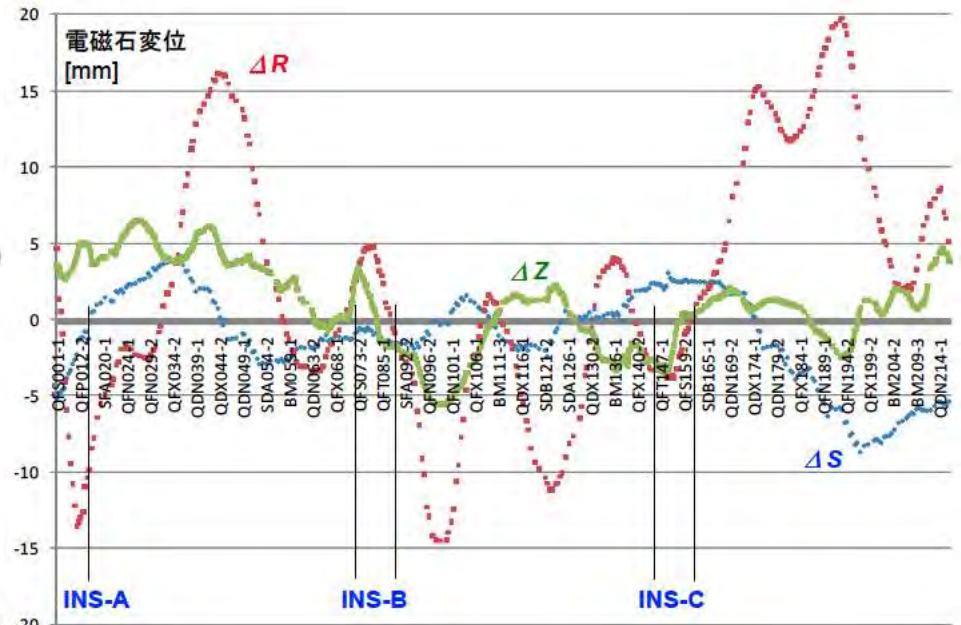
50GeVシンクロトロン(MR) (機器・装置-2)

- ・主電磁石電源の全台一斉通電試験、パターン通電試験等も実施。電流偏差、磁場、温度、異音、異臭なども測定。大きな問題なし。漏水で濡れた電磁石も正常に稼働。
- ・高周波システムの復旧調査も完了。

レーザートラッカーによる全周測量



電磁石の水平方向の変動
(変位を**2000倍**にして表示)



電磁石の垂直方向の変動

- ・水平、垂直方向ともかなりのずれがあることが判明
- ・電磁石架台の調整代を超えているものもあり、架台の交換やアンカーの打ち直しで対応
- ・全電磁石の再アライメントを8月から実施

50GeVシンクロトロン(MR) (機器・装置-3)

- ・運転再開に向けて、コリメータの増強、遅い取り出し部へのソレノイドコイル設置など機器の改修作業を実施。
- ・加速空洞のインピーダンス向上のため、電磁石と共用の冷却水系統を分離するための工事も実施中。トンネル天井部に支持金物等を設置。



加速空洞用冷却水配管の支持金物の取り付け
(50GeVシンクロトロントンネル内部)

物質・生命科学実験施設(MLF)(建家及び外構部ー1)

- ・建家周囲が大きく沈下し、道路の沈下、液体Heタンクの傾き、埋設配管の断裂などの被害。
- ・道路を復旧させて、機器の搬出、配管の復旧作業などを実施。作業は順調に進捗中。
- ・埋設配管、給排水設備の復旧完了。屋外消火栓は消防署による検査を受けた。



約1.5m沈下した路盤を復旧



傾いた液体Heタンクを取り外して一次待避させ、基礎修復後に再設置する



消防署による検査

物質・生命科学実験施設(MLF)(建家及び外構部一2)

- ・約20cm沈下した西側増設建家は、建物全体のジャッキアップを開始。増設建家内部の装置を一次撤去して床に穴を開け、建家上昇後にセメントを注入。
- ・3NBTは、トンネル上部の土盛り復旧工事と、トンネルジョイント部の破損復旧工事が進捗中。



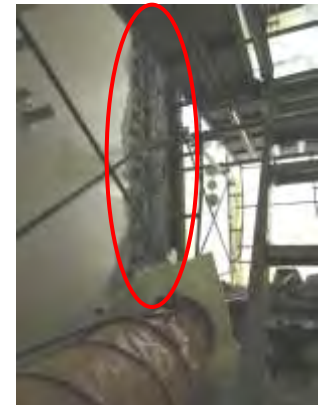
3NBT盛り土部の復旧作業



油圧ジャッキ(直径約30cm、揚力200t)を24基使用して、増設建家部をジャッキアップする。右上は床に開けた穴からのセメントを注入部



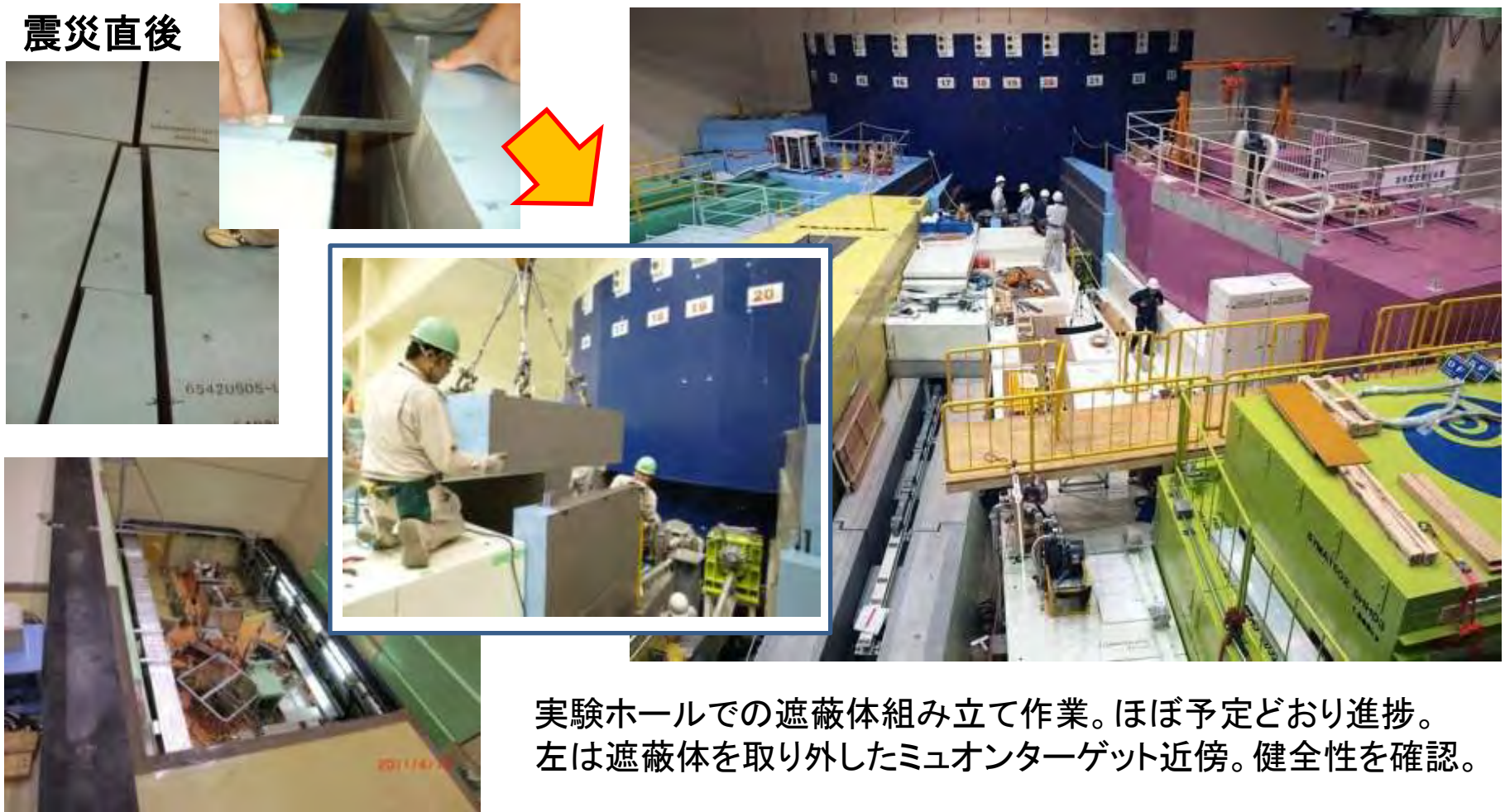
3NBTトンネル床のクラック補修(左)と、一部撤去したジョイント部壁コンクリート(右、赤丸部)



物質・生命科学実験施設(MLF)(機器・装置)

- ・地震によって、実験ホールの前置き遮蔽体(総重量約4000t)を一次撤去して、耐震補強をした上で、点検後組み立て直す作業を継続中。
- ・内部の実験装置等はほぼ健全。ミュオンターゲット部も遮蔽体を取り外して健全性を確認。
- ・北側に約4cmずれた増設建家部の長尺ビームラインなどは、点検と補修作業を継続。

震災直後



ニュートリノ実験施設（建家、機器・装置－1）

- ・建家周囲が大きく陥没したが、順調に復旧作業が進捗。建家や外構部はほぼ復旧完了。
- ・加速器トンネル内で、常伝導・超伝導電磁石のアライメント作業が進行中。

震災直後



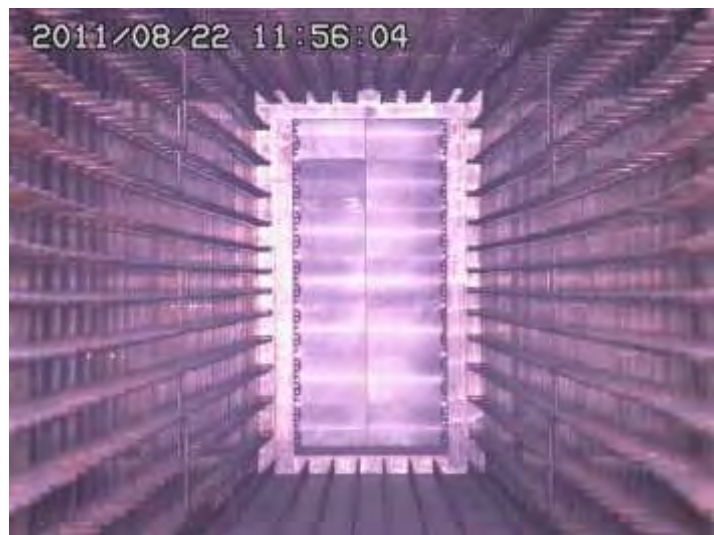
陥没した地盤の埋め戻し作業完了。
埋設配管なども復旧。



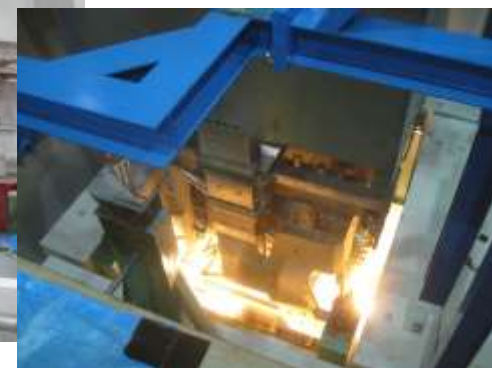
常伝導電磁石（上）、超伝導電磁石（下）ともアライメント作業が順調に進行中。超伝導電磁石は冷却能力を強化するための改良作業も並行して実施。

ニュートリノ実験施設（機器・装置－2）

- ・ターゲットステーション、ビームダンプ部など、高放射線量部での点検作業も順調に進捗。
- ・いずれの機器、装置も健全性を確認。第1電磁ホーンは交換作業、第2電磁ホーンは通電試験も実施中。



ビームダンプ及びディケイボリュームをTVカメラによる目視で点検(上)。健全であり、水漏れ痕等の異常も見られなかった。



吊り上げて移動中の第3電磁ホーン(左)と、放射線遮蔽された点検・メンテナンスエリアに設置された第3電磁ホーン(右)。点検の結果、異常は見られなかった。

ハドロン実験施設（建家、機器・装置－1）

- ・建家周囲が大きく陥没したが、順調に復旧作業が進捗。建家や外構部はほぼ復旧完了。
- ・加速器トンネルに接続するスイッチヤードで、電磁石のアライメント作業が進行中。

震災直後



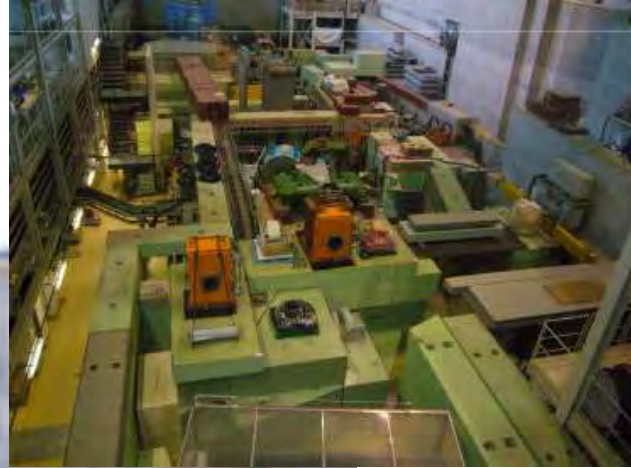
陥没した地盤の埋め戻し作業完了。
埋設配管なども復旧。



スイッチヤードの電磁石は、測定の結果、
全数のアライメント作業が必要なことが
判明し、作業を実施。順調に進行中。

ハドロン実験施設（機器・装置－2）

- ・実験ホール内では遮蔽体を一時撤去して、装置の健全性を確認。設置した装置のずれもなく、アライメントもほとんど不要なことを確認。
- ・一部機器は一旦取り出して、健全であることを確認。



実験ホール内での装置点検の様子。
右上は一時撤去した遮蔽体。

取り出したK1.8静電セパレーター
真空度の確認、電圧を印加して
健全性を確認。異常なし。

まとめ

- ・8月末時点では、建家及び周辺の外構部や、冷却水や電源設備などのインフラ設備を中心に、復旧工事がほぼ予定どおりに進んでいる。
- ・機器、装置関係も点検作業や健全性確認をほぼ終了し、修復や復旧作業が順調に進んでいる。
- ・今後の復旧作業のポイントは、加速器のアライメント作業および通電試験、各実験施設のターゲット調整など陽子ビーム受け入れ準備。
- ・5月に策定した復旧スケジュール(下記)に従い、12月中のビーム試験再開、来年1月からの共用運転再開に向けて、今後も安全・確実に復旧作業を進める。

