資料第２－３－２号

放射化物技術検討WG
説明資料

JT-60施設における放射化物の取扱いについて

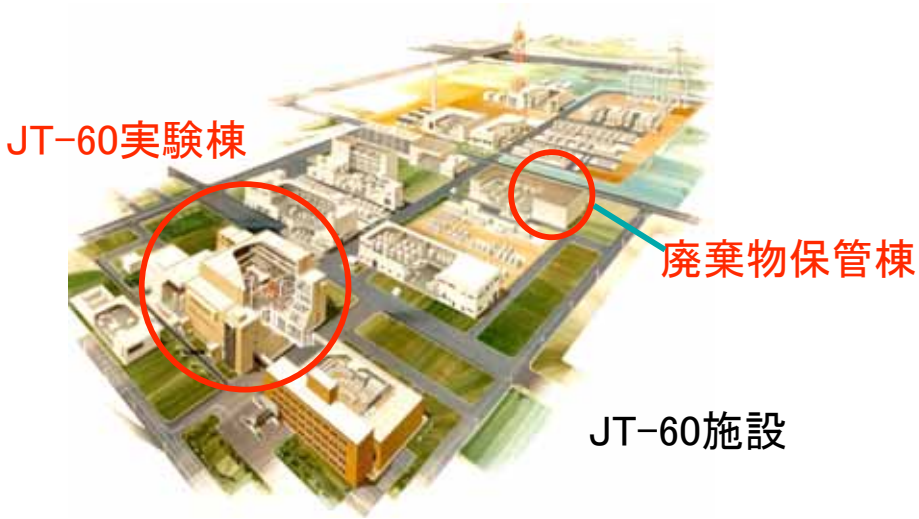
平成22年8月11日

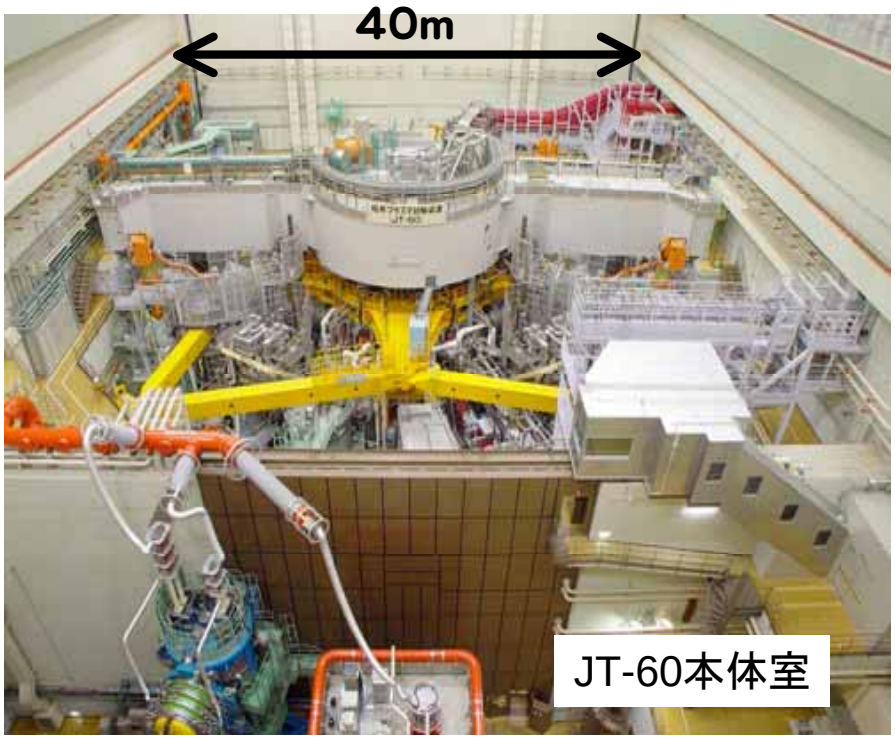
日本原子力研究開発機構

那珂核融合研究所・核融合研究開発部門

JT−60計画と放射線障害防止法の適用

臨界プラズマ試験装置JT-60は原子力委員会がS50年に定めた第二段階核融合研究開発基本計画の中核装置　S56年　建設開始
S60年　運転開始
H3年　重水素運転開始
H4年からは第三段階計画に従い、炉心プラズマ技術の課題を解明する先進的研究開発を推進。
H20年　運転終了





重水素放電で発生する放射線

（1）重水素核融合反応
D + D → 3He (0.8 MeV) + n (2.4 MeV)
D + D → T (1 MeV) + p (3 MeV)

（2）重水素、トリチウム核融合反応
D + T → 4He (3.5 MeV) + n (14 MeV)

・H3年より放射線障害防止法の適用開始
・重水素実験18年間の中性子発生量
1.5×10^{20}個／18年

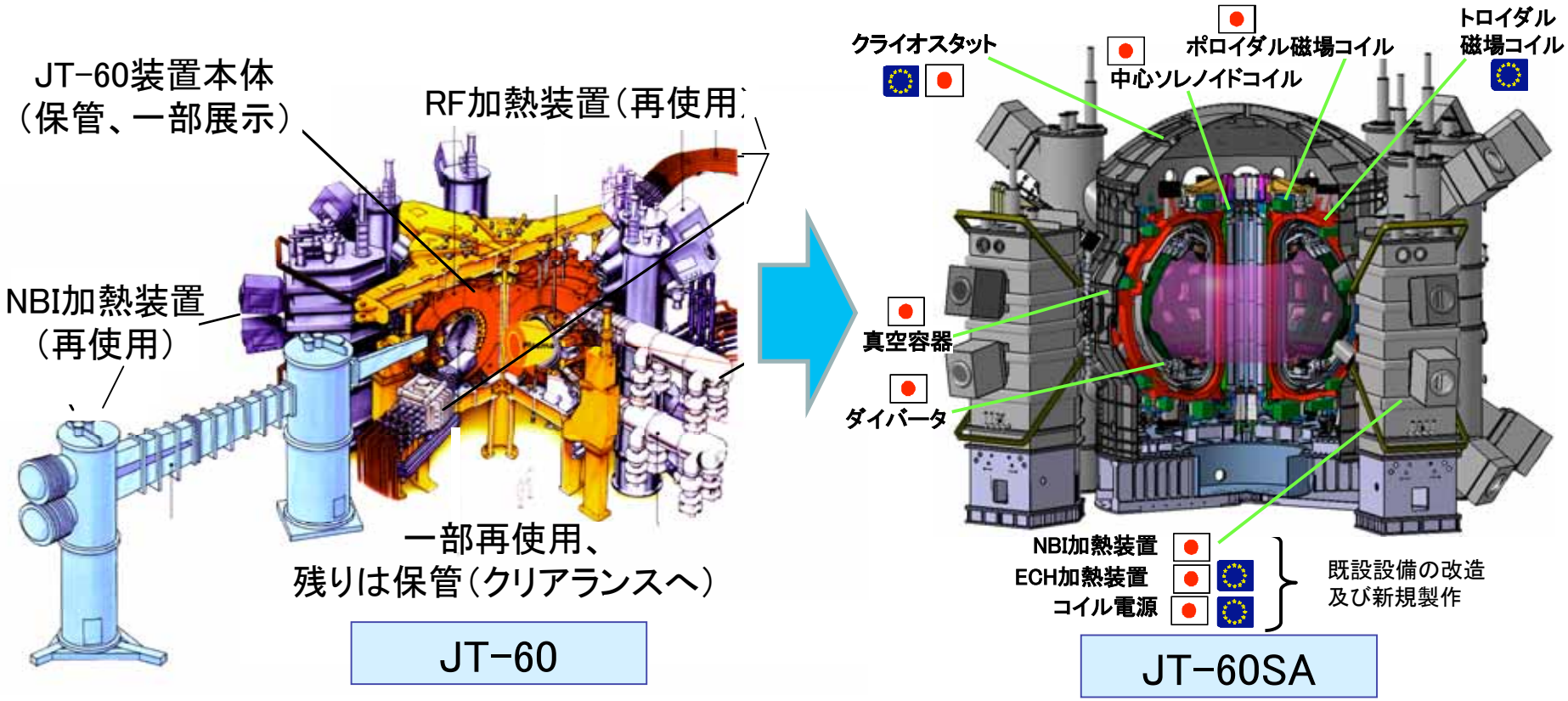
サテライトトカマク計画：JT-60を解体しJT-60SAへ

○国際熱核融合炉ITERの幅広いアプローチ（BA）活動の一つであるサテライトトカマク計画（日欧協力）としてJT-60を解体し、超伝導トカマクJT-60SAに改修する。

○核融合エネルギー50万kWを出すITERの目標達成のための支援研究
ITERと同じ形状で高い性能をもつプラズマ運転を行い、成果をITERへ反映。

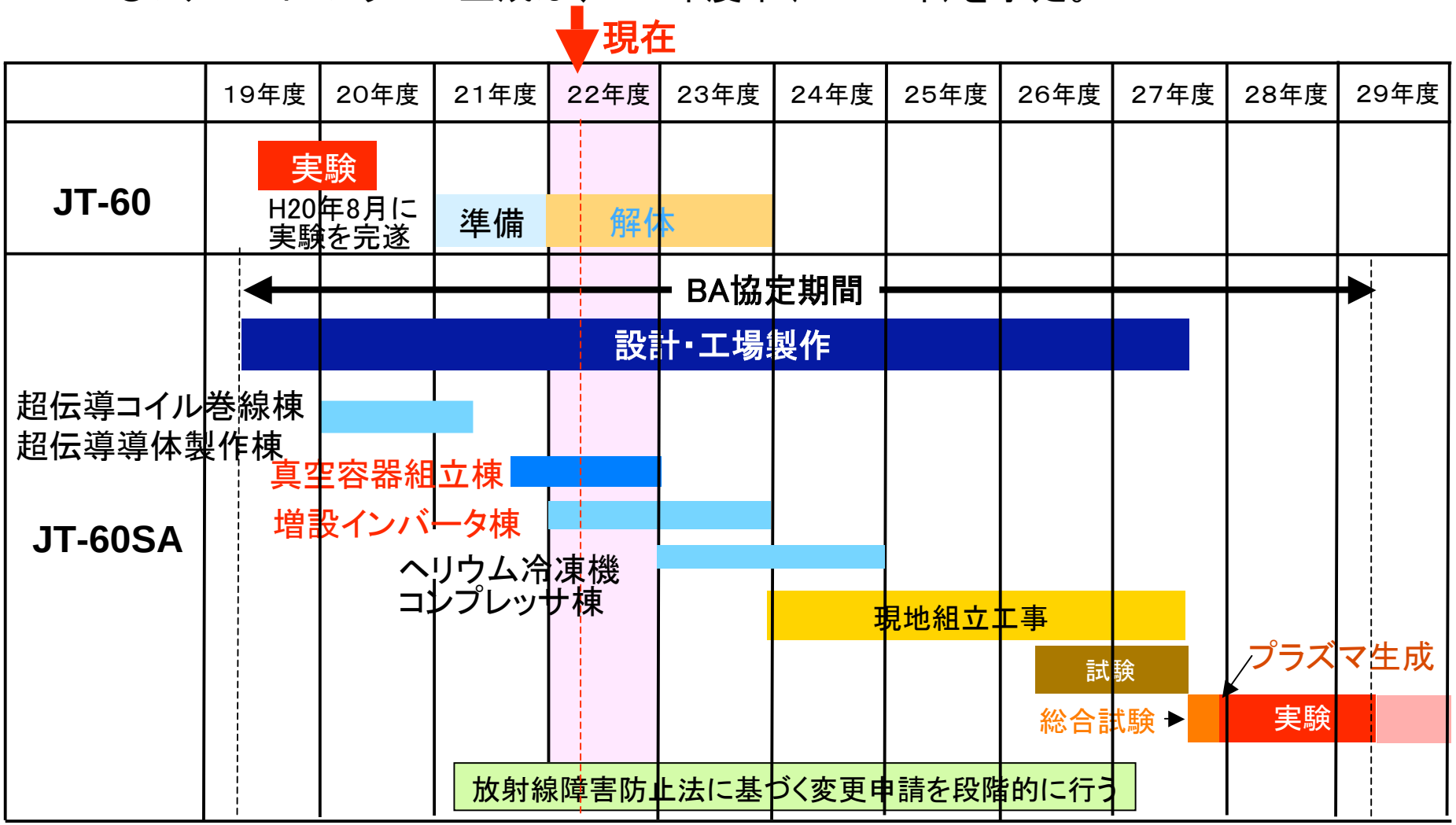
○核融合原型炉のためにITERでできない挑戦的な研究
原型炉相当の高圧力プラズマを長時間（100秒程度）維持する運転方法の確立。

○解体範囲：JT-60装置本体中心部他、加熱装置等周辺の関連機器。



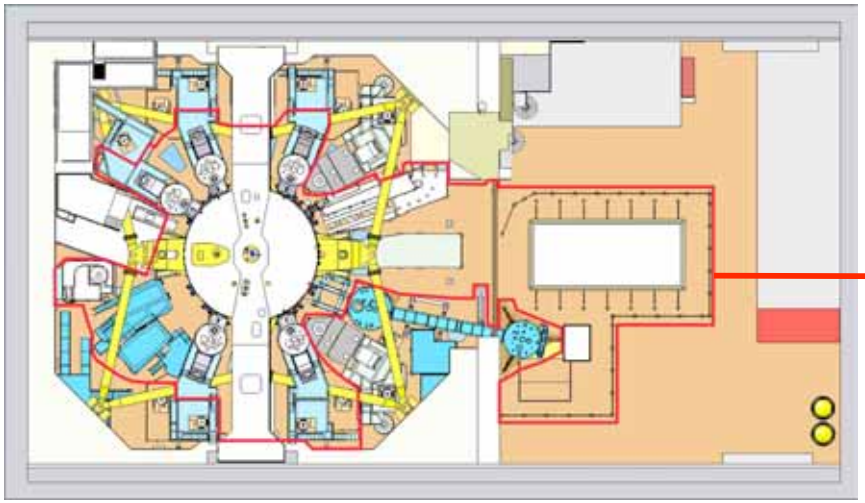
JT-60SA計画の全体スケジュール

○H21年度に解体準備作業終了。H22-H23年度に本格解体を実施。
○機器製作期間は約8年、H23年度末ぐらいから現地組立工事を開始。
○ファースト・プラズマ生成は、H27年度末（2016年）を予定。



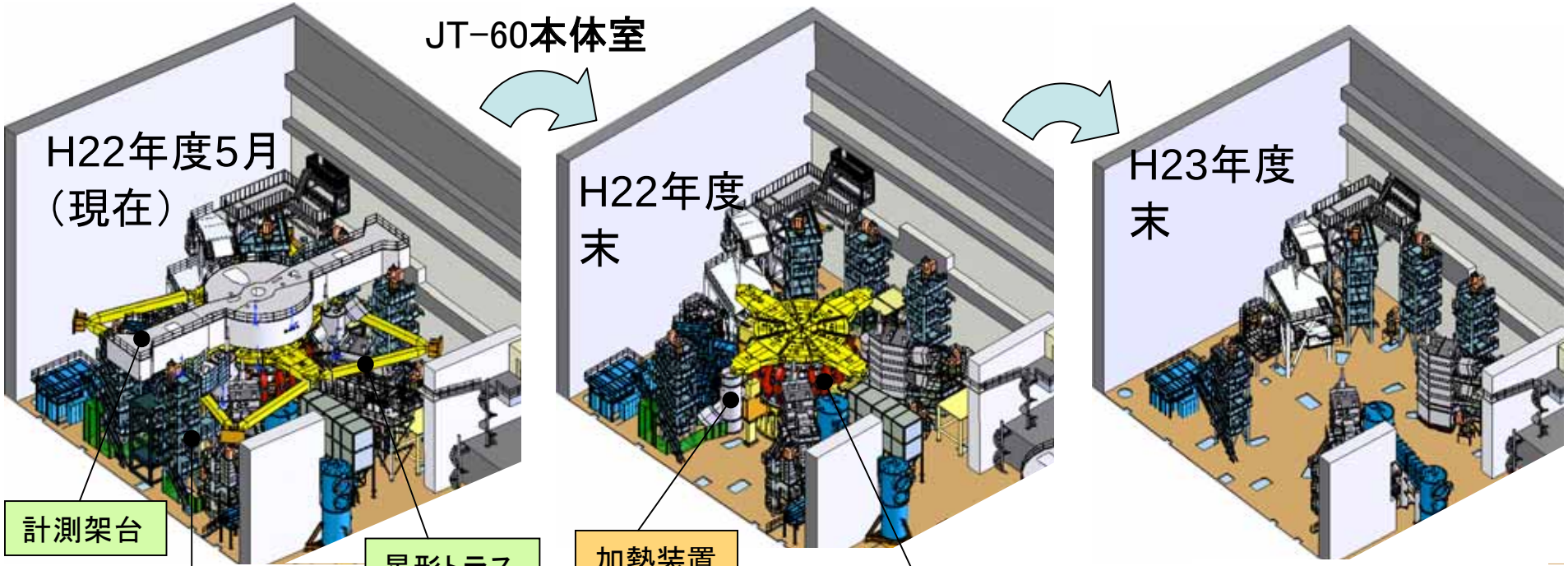
解体撤去範囲と解体手順

○JT-60装置中心部及び周辺設備機器を解体撤去する



：解体範囲

JT-60本体室



JT-60SA設置エリアを更地化

JT-60解体放射化物の材料

○主な構造材料は右表

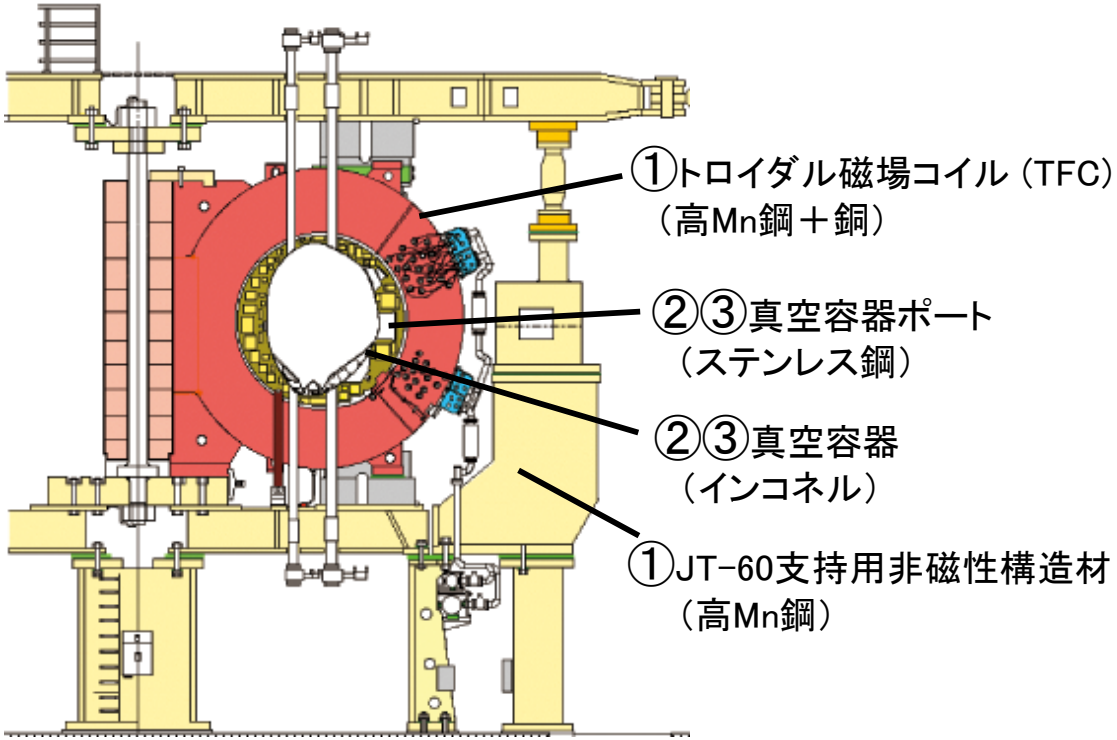
○解体品のうち、高Mn鋼、銅材料が大半を占める

JT-60構造物	構造材料
支持構造材、TFCケース表面	高Mn鋼
トロイダル磁場コイル(TFC)導体	銅(0.2%銀含有)
真空容器ポート、加熱装置	ステンレス鋼
真空容器	インコネル625

①装置周辺の非磁性構造材は高Mn鋼を使用。磁場コイルのケースは高Mn鋼、導体部は銅を使用。

②内部にプラズマを作る真空容器はインコネル、ステンレス鋼を使用

③DD反応により、プラズマ中に^{3}Hが発生し、真空容器等の内壁に付着



JT-60中心部の構造物

放射化物解体に係る放射線安全評価

1. 解体時の放射化物の法的扱い

○H10年放射線安全課長通知「放射線発生装置施設における放射化物の取扱いについて」に準拠

放射化した解体品の保管 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 密封RIに準じた扱い（カテゴリーA,B）
放射化した解体品の加工（穿孔・溶断）、 表面汚染した解体品＊
・・・・・・非密封RIに準じた扱い（カテゴリーC）

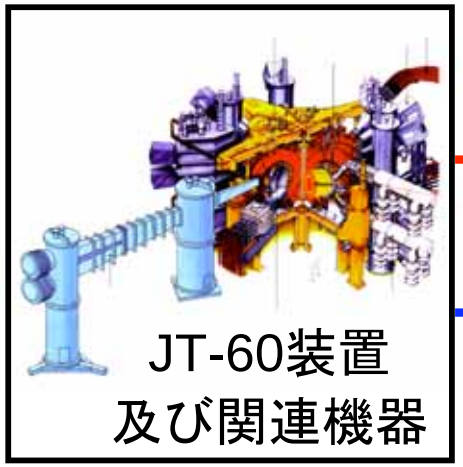
（＊なお、解体品の加工後、表面汚染のないことを確認するこ とでカテゴリーA,Bに分類される）

2. 放射化物の加工時のRI濃度評価

○解体は機械的な切断手法（パイプカッター、セーバーソー、エンドミル等）を基本とし、切り粉対策を施す。
○機械的切断手法が困難な場合は、グリーンハウス（GH）内でプラズマ溶断を行い空気汚染を防止。
○4つの領域毎の放射能レベル、工法別飛散率、作業内容等よりRI濃度を評価
○排気中、排水中RI濃度は濃度限度より十分低い。

JT−60解体放射化物等の収納保管の流れ

○JT-60装置（再使用機器を除く放射化物）の大半をJT-60機器収納棟（管理区域）に、残りは保管容器に収納して保管用地（1）（管理区域）に保管。
○再使用機器は、既設建屋（発電機棟、加熱電源棟）を管理区域化して仮置保管。



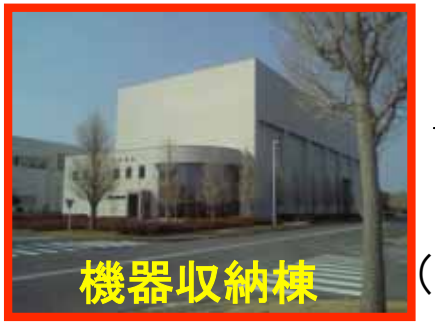
解体放射化物

再使用機器

トカマク本体等の大型構造物
（p.6の①、②、③等）
（管理区域を設置して保管）

大型構造物
以外の解体品
（管理区域を
設置して保管）

保管容器
に収納



一部展示
または再利用
（クリアランス）
（カテゴリーA,B）

再利用
（クリアランス）
（カテゴリーA,B）

再使用

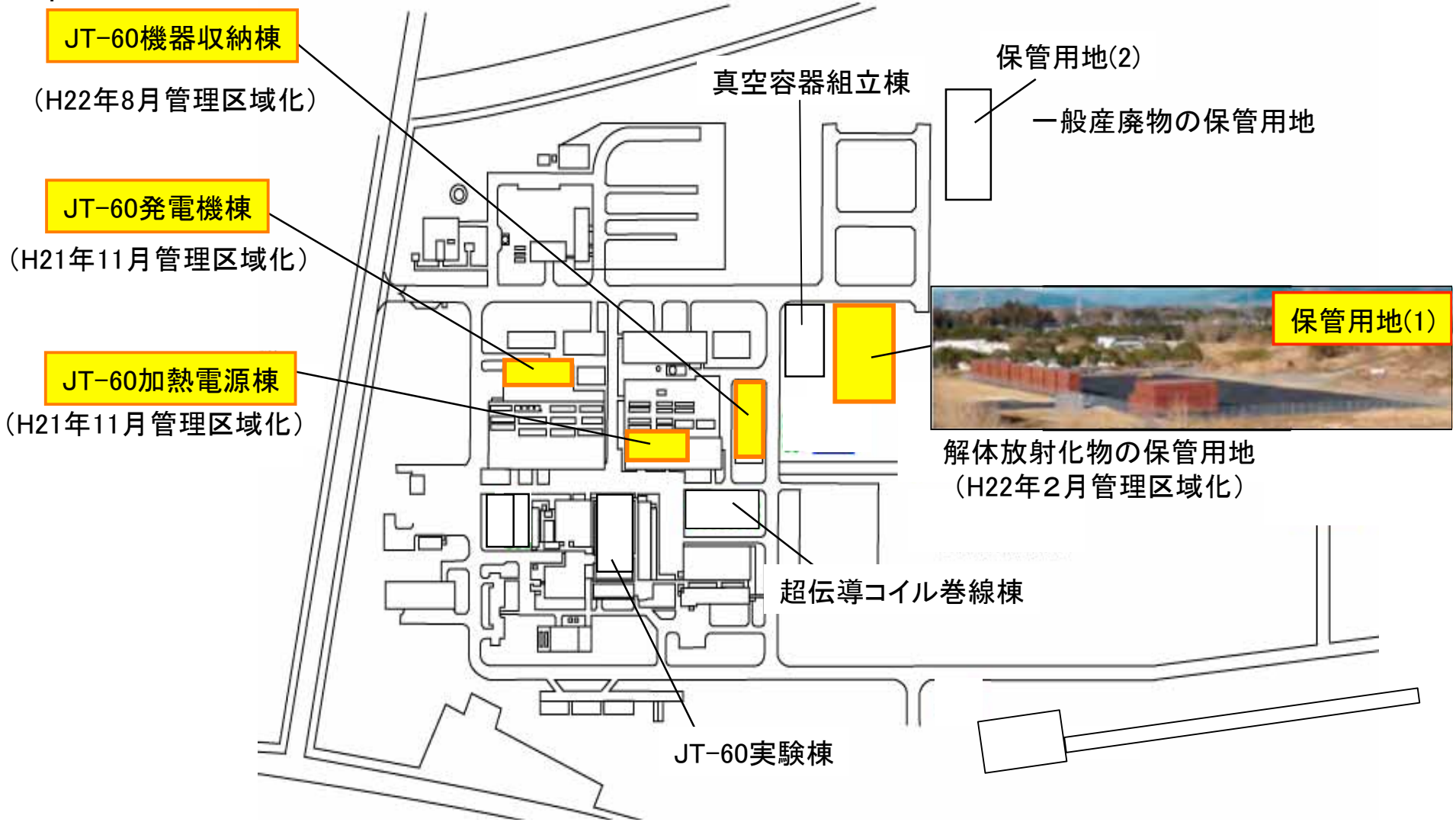
発電機棟、加熱電源棟
（管理区域内で保管）

保管容器

JT-60解体放射化物の保管場所

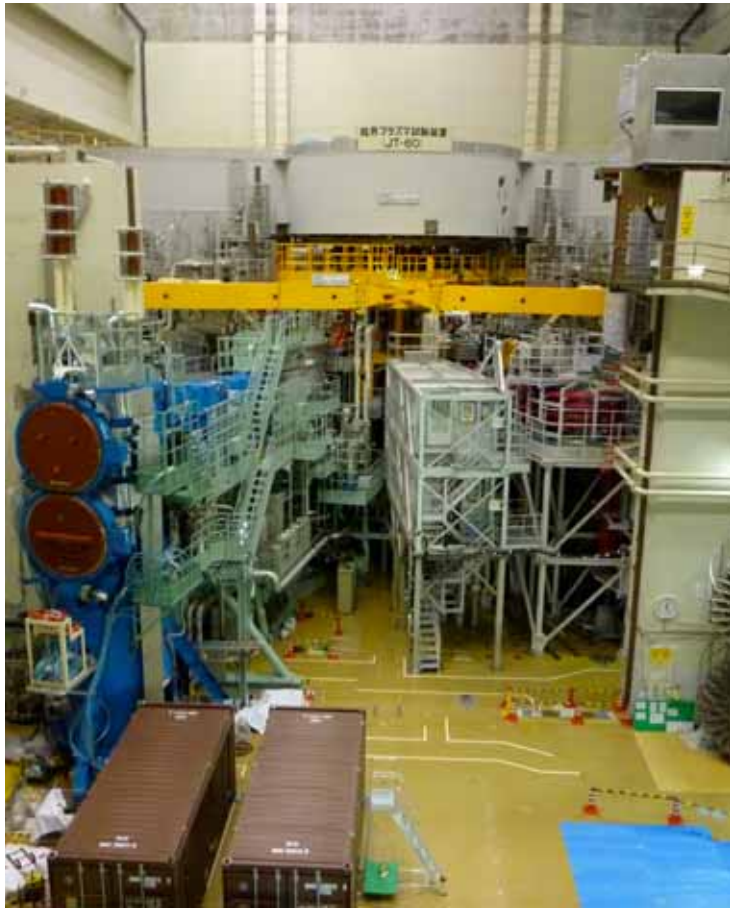
○H21年度の解体準備、H22年度からの解体に必要な保管場所（管理区域）を設置

（p.6の①、②、③等）



解体品、再使用品の保管状況

○JT-60解体品はJT-60機器収納棟の他、保管用地（1）に移設保管。
○JT-60SAで再使用する加熱装置用高電位テーブル他は、既設建屋内に設置した管理区域内にて保管し、再び本体室内（管理区域）で再使用。



解体作業中のJT-60本体室内の様子
（手前下が2台の保管容器）

保管容器に入れて保管用地(1)にて保管中の解体品

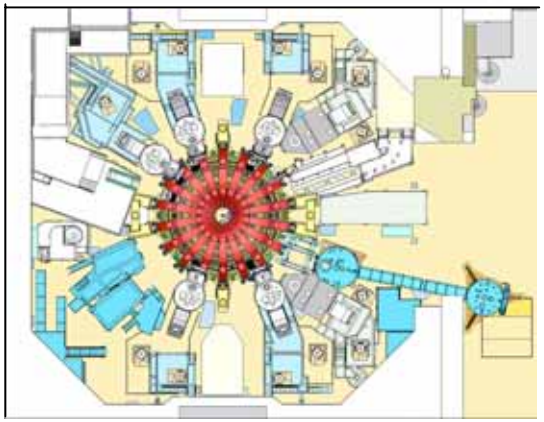
3台の
電動発電機
（110万kW、
8GJ）

JT-60発電機棟内で保管中の高電位テーブル

JT-60解体品の放射線測定方法（保管前）

1. JT-60本体室内解体品の放射能濃度評価

・材料別放射能濃度計算評価
・材料別金属サンプル（ボルト等）の放射能測定(Ge分析)
・計算と実測結果との照合



JT-60本体室内構造物

2. 解体品の放射能測定・表面密度測定

・解体品の表面測定を実施（測定器：NaI、GM管、スミア等）

NaIシンチレータ

GM管

Ge半導体検出器核種分析装置

3. 測定データの記録

・保管管理台帳に解体品毎の測定記録を記載し保管

4. 解体品の保管

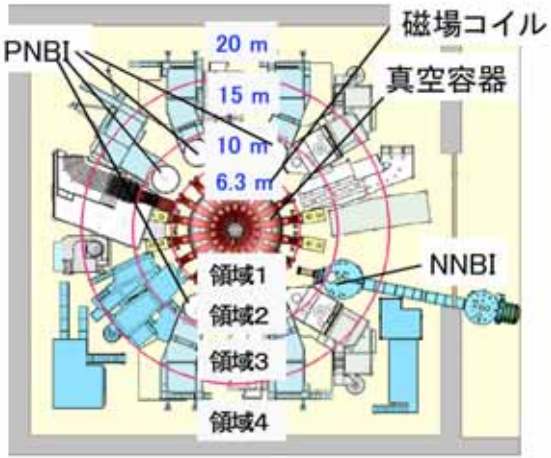
・解体品をJT-60機器収納棟又は保管容器に収納
・保管容器は保管用地（１）に移設して保管
・解体品は測定結果に応じたカテゴリー区分（A,B,C)を記入して保管する

保管容器

解体品測定データの記録

〇機器情報

機器番号
タグ番号
設備名
機器名
員数
寸法
重量
発生領域
放射能量
関連図面番号、等



JT-60本体室の領域（領域１～４）

・解体品の発生領域は本体室内４区分した領域（1～4）を記入。放射能量（Bq）は、該当する領域での材料毎の放射能濃度計算値を基に、解体時に実測した重量で換算して放射能量を推定

〇放射化物搬出測定情報

・表面10cmでの線量率、表面の放射性同位元素密度を記入
・測定結果に応じたカテゴリー区分（A,B,C)を記入