

福島第一原子力発電所の 廃止措置等に向けた現状の取組み

2016年2月3日

東京電力株式会社

1. 廃止措置等に向けたロードマップ全体イメージ

- 中長期ロードマップ（第3回改訂版）を、廃炉汚染水対策の進捗や地域の皆さまからの声やご意見を踏まえ、6月12日に取り纏めました。
- 1～3号機の使用済燃料プール内の燃料および燃料デブリ取り出しに向けて、建屋の除染や格納容器の漏れ箇所調査を進めています。
- 1号機では7月28日に、使用済燃料プール内の燃料取り出しへ向けて建屋カバー屋根パネル取り外しを開始し、10月5日に全ての屋根パネルの取り外しを完了し、2016年1月8日より、今後の作業に支障となる鉄骨の撤去作業を開始しています。
- 3号機では11月21日には使用済燃料プール内ガレキの大型クレーンを用いた撤去作業を完了しました。

使用済燃料プールからの燃料取り出し

主な動き

- 2015.10.5
全ての屋根パネル取り外し完了。
- 2015.11.21
3号機にて使用済み燃料プールから、大型クレーンを用いたガレキ撤去作業が完了。
- 2015.1.8
1号機カバー解体作業にて、今後の作業に支障となる鉄骨の撤去を開始



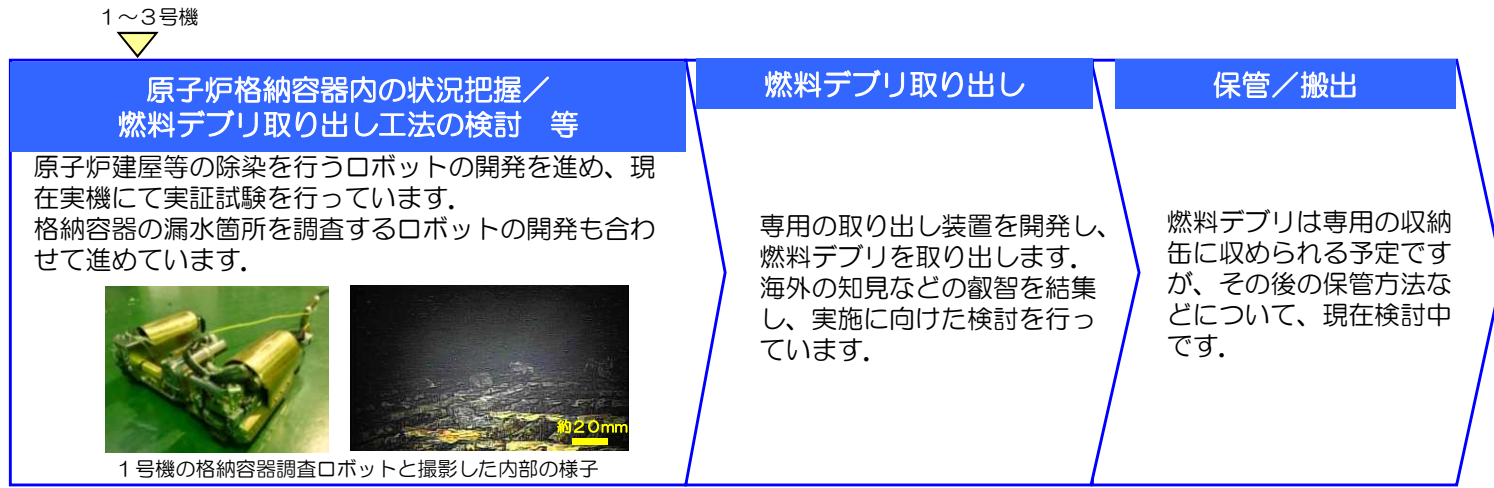
| | |
|----------------|-------|
| 共用プール内燃料保管量 | 6726体 |
| キャスク仮保管設備燃料保管量 | 1412体 |

2015.7.30時点

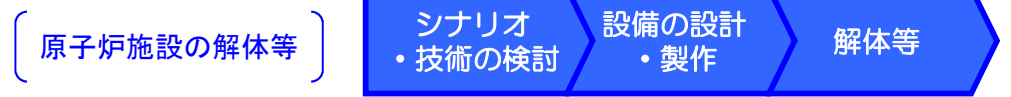
燃料デブリ (溶融燃料) 取り出し

主な動き

- 2015.10.20、22
3号機の格納容器内調査を実施
- 2015.11.26、27
3号機格納容器機器ハッチ調査を実施し、映像による確認や線量の測定を実施

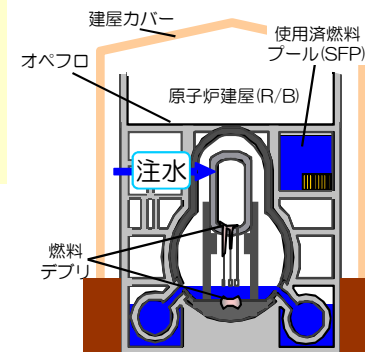


(注) 使用済み燃料：原子炉で使用された後の燃料を指します。核分裂による放射性物質を内包し、放射線に対する遮へいと崩壊熱の除去が必要となります。
新燃料：原子炉で使用される前の燃料を指します。核分裂による放射性物質を内包していないため、発熱はほとんどありません。
燃料デブリ：燃料と、燃料を覆っていた金属の被覆管などが溶け、再び固まったものを指します。



2. 【1号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

- 使用済燃料プール（燃料プール）からの燃料取り出しに向け、建屋カバー内の原子建屋上部（オペフロ）に堆積しているガレキ撤去が必要です。
- 建屋カバー解体に向け、7月28日に屋根パネル取り外しを開始し、10月5日に全ての屋根パネルの取り外しを完了しました。その後、広野町に設置した施設での作業訓練を実施後、2016年1月8日より今後の作業に支障となる鉄骨の撤去作業を開始しました。作業期間中、ダストモニタに有意な変動はありませんでした。



| | |
|----------------------------|-----------------|
| 燃料プール温度 (平成28年1月27日) | 10.6℃ |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(震災時) | 3.4℃/日 (評価値) |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(平成28年2月1日) | 1.3℃/日 |
| 使用済燃料プール保管量 | 392体 |
| 原子炉内燃料 | 400体(溶融) |

| 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
|-----------|--------|---------|--------|------------------|--------|
| 現在 | | | | | |
| 建屋カバー解体 等 | | | | | |
| 支障鉄骨の撤去 | | ガレキ撤去 等 | | | |
| | | | | カバー・燃料取り出し装置設置 等 | |



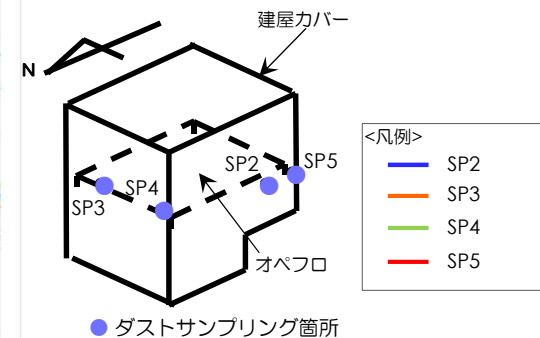
主な作業の進捗

- 2014.12.4 屋根パネル戻し
- 2015.5.15～ 飛散防止剤散布開始 (建屋カバー解体作業再開)
- 2015.7.28 屋根パネル1枚目取り外し
- 2015.10.5 全ての屋根パネル取り外し完了
- 2016.1.8 支障鉄骨の撤去開始

オペレーティングフロアの空気中の放射性物質濃度

- 屋根パネル取り外しからのオペレーティングフロア各測定箇所におけるダストの濃度は、濃度警報設定値（ $5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ※）に比べ低い値で推移しました。

※ 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値



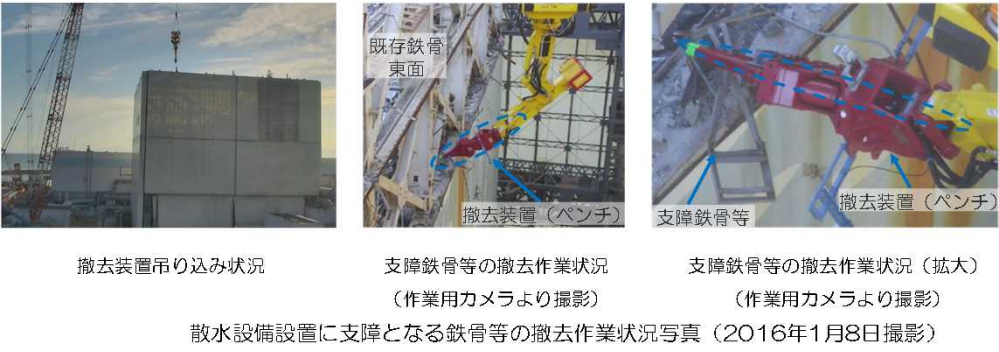
主なトラブルと対応状況

前回報告以降はありませんでした。

2. 【1号機】建屋カバー解体工事の進捗状況について

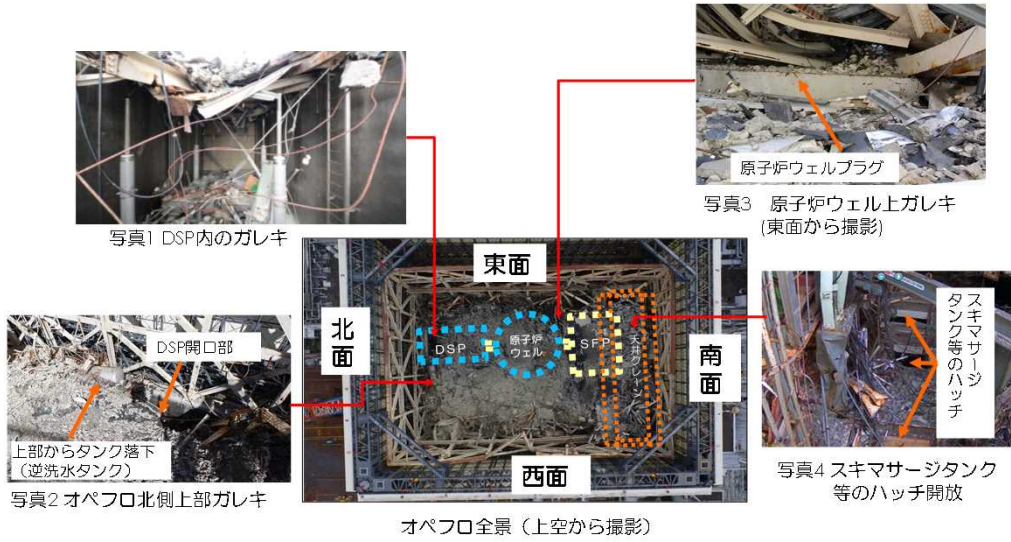
- 2015年10月5日に屋根パネル撤去後、ダスト飛散抑制対策の一つである散水設備設置に支障となる鉄骨等の撤去作業に先立ち、広野町に設置した施設で、支障鉄骨の撤去作業などの訓練を実施しました。
- その後、2016年1月8日より、1号機原子炉建屋の支障鉄骨の撤去作業を開始し、合わせてオペレーティングフロアの調査を実施しています。

支障鉄骨撤去作業の様子



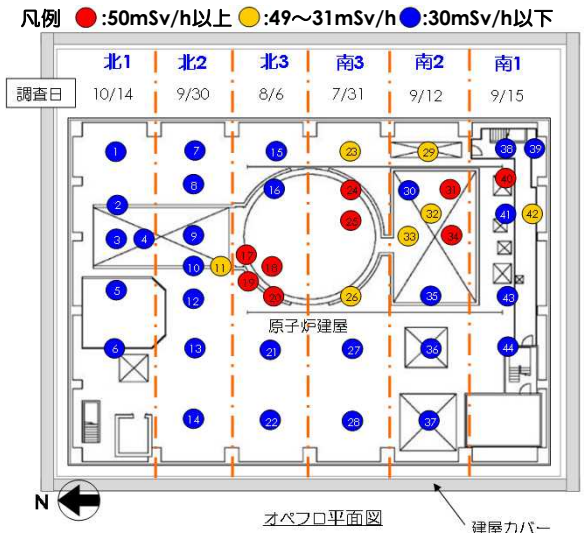
ガレキ調査状況

- 北側建屋内上部に設置していた逆洗水タンクの落下や蒸気乾燥機・気水分離器貯蔵プール(以下 DSP)内にガレキの落下を確認(写真1、2)
- 原子炉ウェルプラグの浮き上がりを確認(写真3)
- SFP南側のスキマサージタンク等のハッチ蓋がないことを確認(写真4)



放射線量率の測定

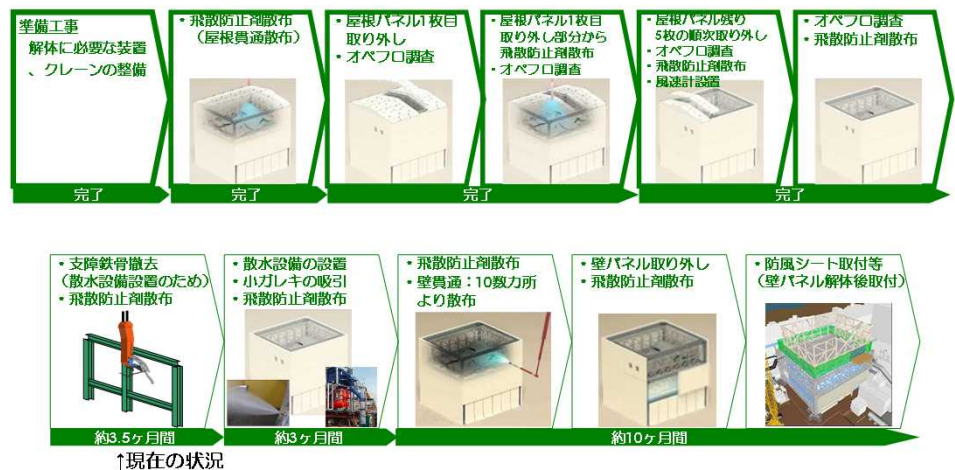
目的: オペフロ上の放射線量率分布の確認
 調査日: 2015/7/31, 8/6, 9/12, 9/15, 9/30, 10/14
 調査機器: 電離箱式サーバイメータ



線量率測定結果 線量:mSv/h

| 測定ポイント | 曇田気線量 | 測定ポイント | 曇田気線量 | 測定ポイント | 曇田気線量 |
|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| ① | 14 | ⑩ | 28 | ⑳ | 68 |
| ② | 21 | ⑪ | 73 | ㉑ | 48 |
| ③ | 17 | ⑫ | 53 | ㉒ | 43 |
| ④ | 18 | ⑬ | 121 | ㉓ | 68 |
| ⑤ | 12 | ⑭ | 88 | ㉔ | 13 |
| ⑥ | 12 | ⑮ | 10 | ㉕ | 7 |
| ⑦ | 19 | ⑯ | 7 | ㉖ | 7 |
| ⑧ | 29 | ㉀ | 31 | ㉗ | 25 |
| ⑨ | 28 | ㉁ | 53 | ㉘ | 16 |
| ⑩ | 29 | ㉂ | 86 | ㉙ | 50 |
| ⑪ | 37 | ㉃ | 42 | ㉚ | 30 |
| ⑫ | 19 | ㉄ | 6 | ㉛ | 40 |
| ⑬ | 8 | ㉅ | 12 | ㉜ | 14 |
| ⑭ | 7 | ㉆ | 40 | ㉝ | 12 |
| ⑮ | 23 | ㉇ | 22 | | |

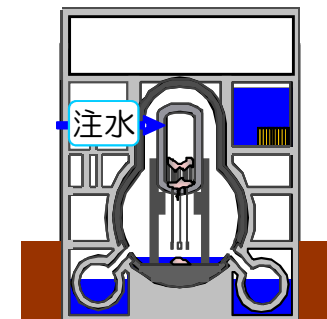
建屋カバー解体工事の流れ



2. 【2号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

■ オペレーティングフロア（オペフロ）の調査を実施し、燃料取り出しの方法を検討しています。

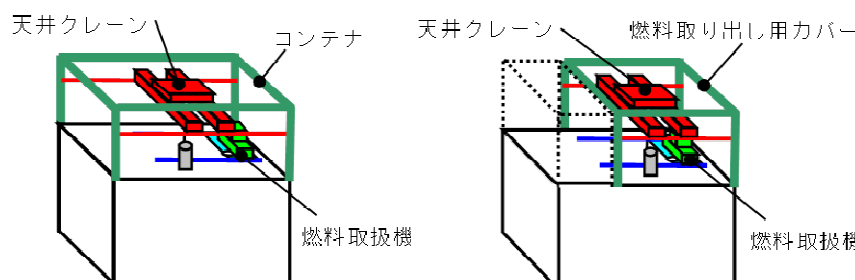
| 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
|--------|------------|--------|--------------|-------------------|------------------|
| 準備工事等 | 建屋上部解体・改造等 | | | | |
| 現在 | | プランの選択 | プラン① プラン② | コンテナ設置等 カバー設置等 | 燃料取り出し 燃料取り出し |



2号機原子炉建屋



オペフロ調査状況



プラン①のイメージ
(使用済み燃料・デブリ兼用コンテナ)

プラン②のイメージ
(使用済み燃料専用カバー)

| | |
|----------------------------|------------------|
| 燃料プール温度 (平成28年1月27日) | 28.2°C |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(震災時) | 9.9°C/日 (評価値) |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(平成28年2月1日) | 3.1°C/日 |
| 使用済燃料プール保管量 | 615体 |
| 原子炉内燃料 | 548体(溶融) |

主な作業の進捗

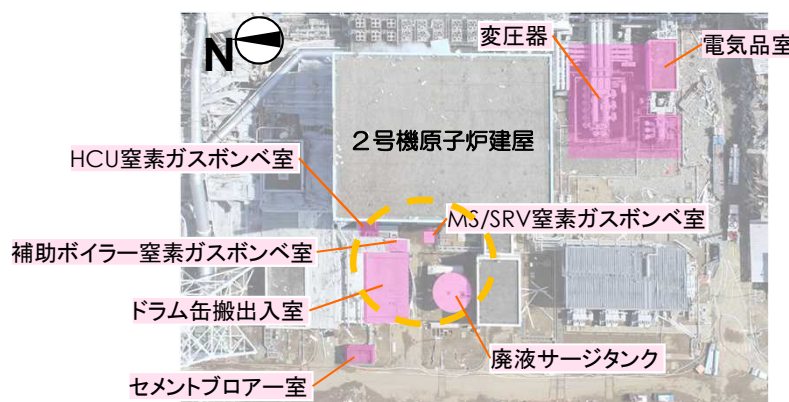
- ロボットによる建屋除染を継続実施中。
- 燃料取り出し方法の検討を継続。
- 原子炉建屋周辺の作業エリアを確保するため、原子炉建屋周辺の屋外エリアの整備を実施。

原子炉建屋の周辺の整備状況

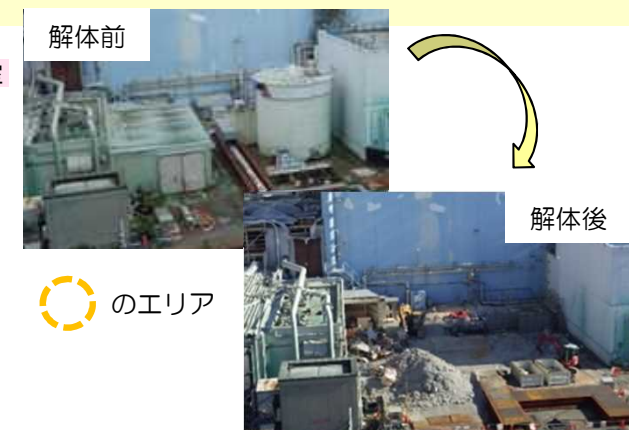
- 2号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、建屋周辺の整備を行っています。
- 2015年9月より、大型重機等を設置する作業エリアを確保するため、周辺建屋の解体等を実施しています。

主なトラブルと対応状況

前回報告以降はありませんでした。



解体撤去する干渉物



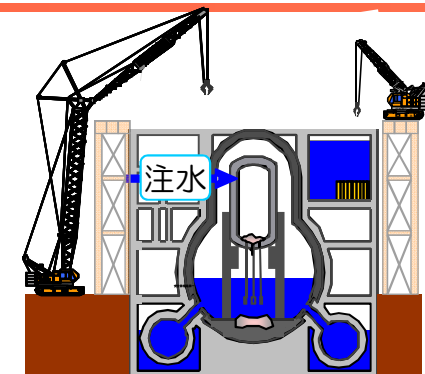
のエリア

整備状況

(注) オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉の蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行う原子炉建屋最上階のフロア。

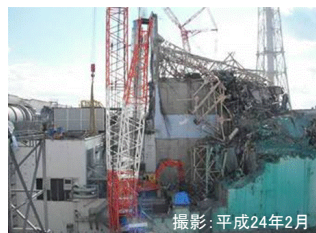
2. 【3号機】使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた取組み

- 2013年12月17日より、使用済燃料プール内のガレキ撤去を開始しました。
- 2015年8月2日には、大型ガレキである燃料交換機本体（約20トン）の撤去が無事完了し、11月21日には、大型クレーンを用いたガレキ撤去作業が完了しました。
- 引き続き、燃料取り出しに向けて、原子炉建屋最上階の線量低減作業、燃料取り出し用カバー設置作業や燃料取り出し訓練などを実施しています。
- 今後、燃料取り出し用カバー及び燃料取扱設備の設置に向け、引き続き原子炉建屋最上階の除染・遮へい作業を実施していきます。



| 2015年度 現在 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|
| ガレキ撤去 等 | カバー設置 等 | | 燃料取り出し | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・プールガレキ関連最終確認 ・除染、遮へい工事 | | | | | |

| | |
|----------------------------|-----------------|
| 燃料プール温度 (平成28年1月27日) | 17.8℃ |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(震災時) | 7.5℃/日 (評価値) |
| 冷却が停止した場合の温度上昇率(平成28年2月1日) | 2.4℃/日 |
| 使用済燃料プール保管量 | 566体 |
| 原子炉内燃料 | 548体(溶融) |



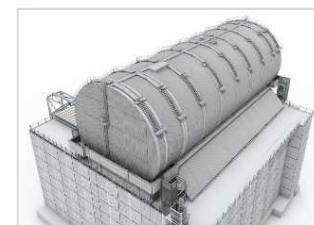
ガレキ撤去前



ガレキ撤去後



カバー架構部材の準備状況(小名浜)



燃料取り出し用カバーイメージ

主な作業の進捗

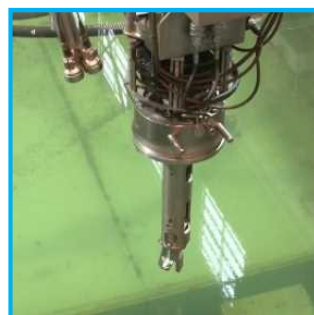
- 2014.12.17 使用済燃料プールからのガレキ撤去を再開。
- 2014.12.19 8.29に落下させたガレキ(操作卓)の撤去を完了。
- 2015.8.2 大型ガレキである燃料交換機本体の撤去完了。引き続きガレキの撤去作業を継続実施。
- 2015.8.4 水中カメラによるガレキ堆積状態を調査実施。燃料集合体566体のうち8体を調査し、4体においてハンドル部が変形していることを確認。
- 2015.11.21 大型クレーンを用いたガレキ撤去作業が完了。

主なトラブルと対応状況

前回報告以降は特にありませんでした。

燃料取り出しに向けた訓練

- 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を行いました。

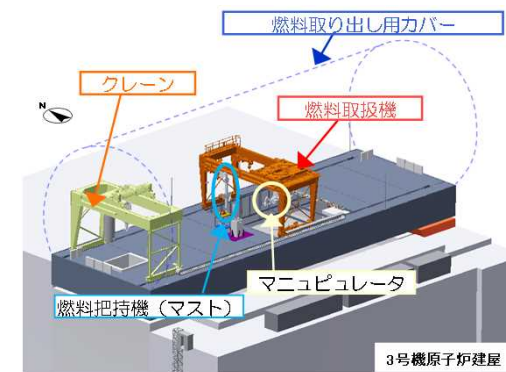


燃料把持機(マスト)



マン્યピューレータ

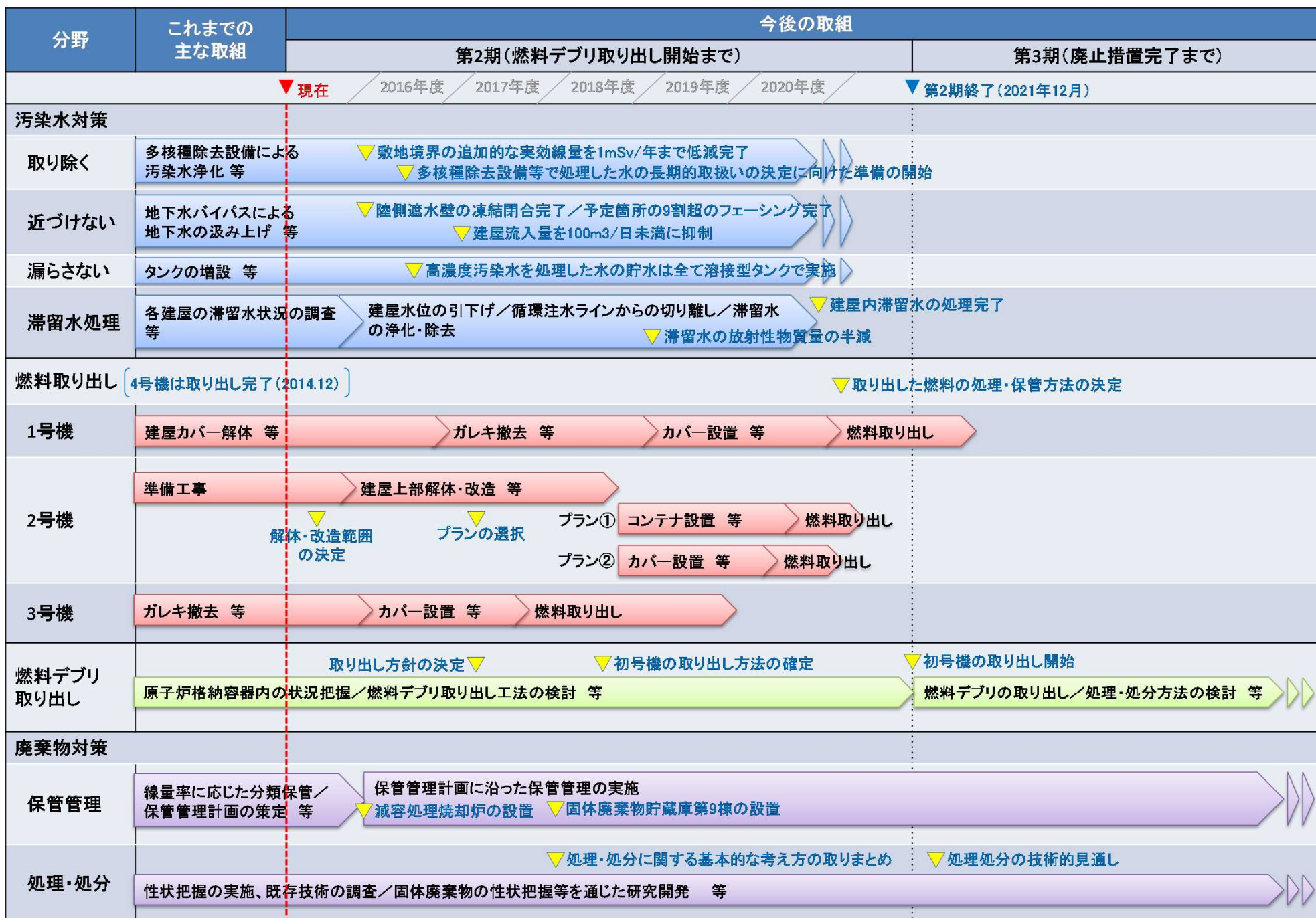
<燃料取扱設備(工場内設置状況)>



<燃料取扱設備 全体イメージ>

3号機原子炉建屋

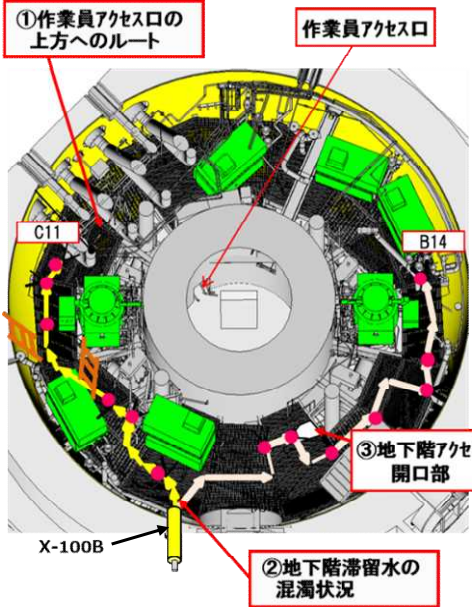
3. 福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた主要な目標工程



4. 燃料デブリ取り出しへ向けた原子炉格納容器内の調査状況

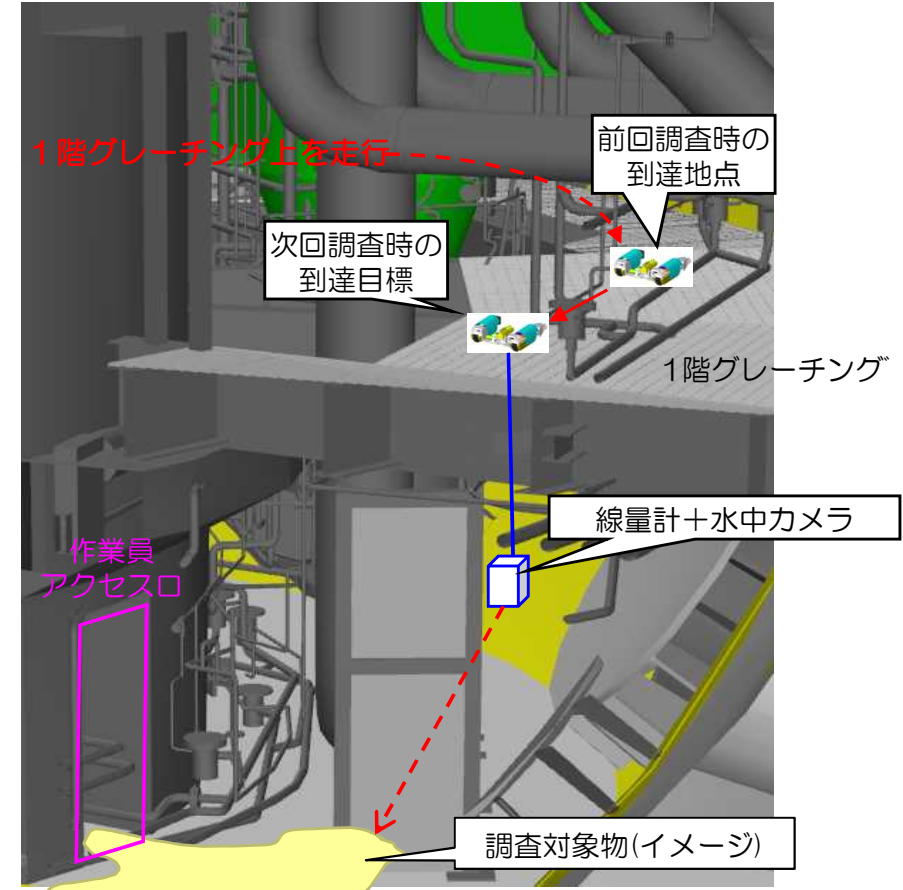
■ 1号機格納容器地下階調査について新たなアクセス方法を採用します。

前回調査における知見

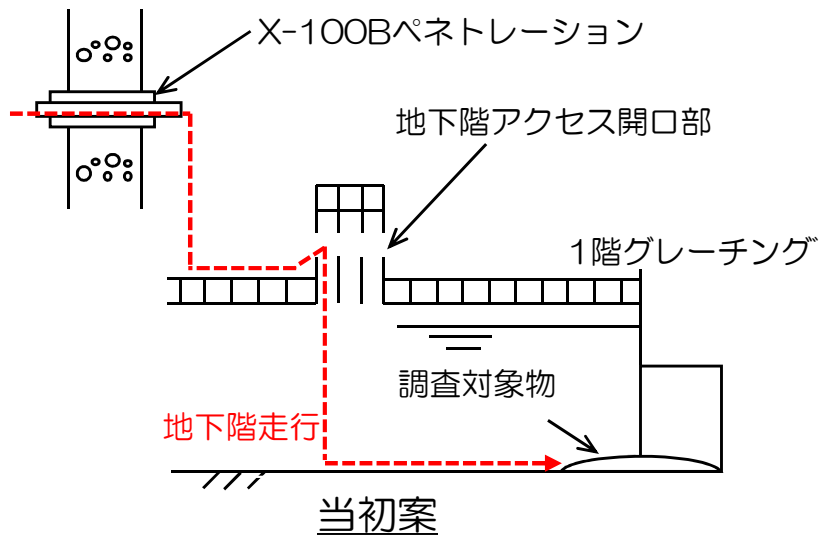


| 項目 | 前回調査で確認情報 | 次回調査への活用 |
|------------------|------------------------------|---------------------------|
| 作業アクセス口の上方向へのルート | C11から作業員アクセス口上方向へ接近できる可能性あり | 1階グレーチング上から作業員アクセス口上方向へ接近 |
| 地下階滞留水の混濁 | 地下階構造物への接触により、堆積物の拡散で視界が遮られた | 地下階走行時は、視認性確保が困難 |
| 地下階アクセス開口部 | ルート上及び開口部周辺に大きな障害物無し | 地下階に降下可能 |

新たなアクセス方法の採用

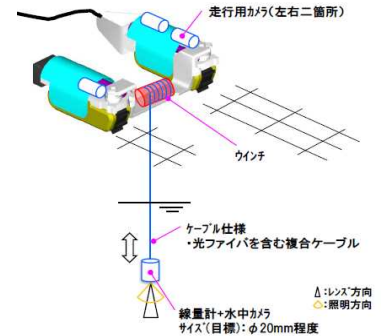


当初の次回アクセス方法案



<調査ロボットのコンセプト>

- (1) ベースとなるロボットは、前回調査で開発した形状変化型ロボットを活用
- (2) グレーチングから線量計/カメラを降下させて調査を実施
- (3) 地下階の目視及び線量率分布から燃料デブリの広がり状況を推定

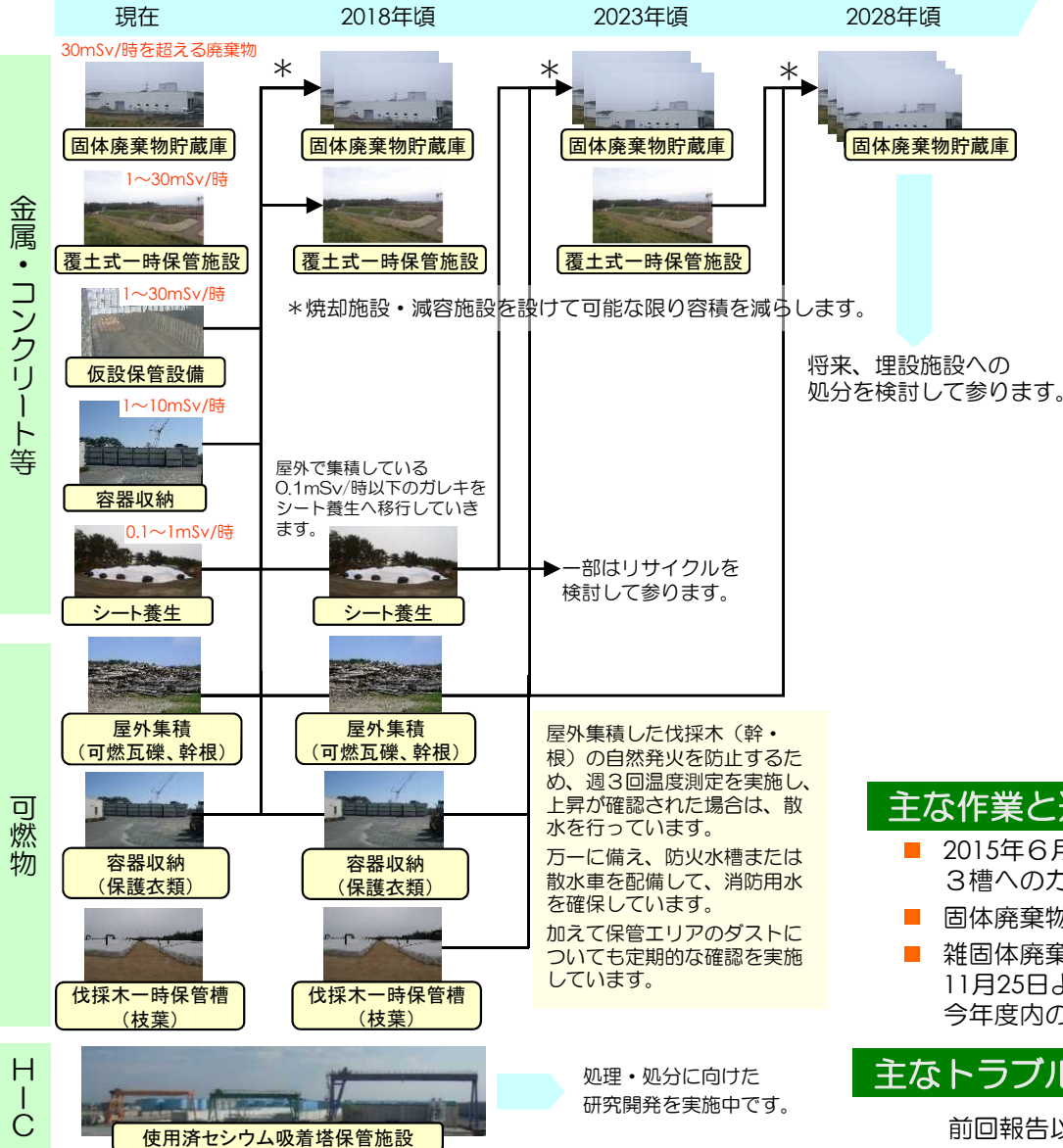


5. 放射性廃棄物の管理

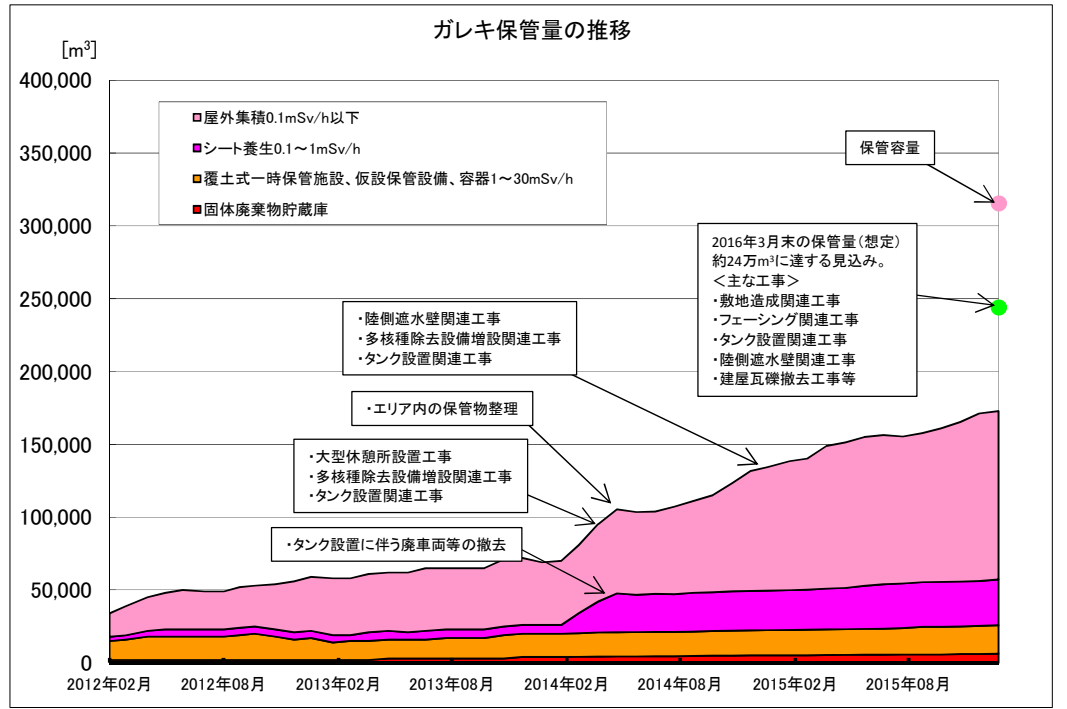
- 現在、工事の進捗により発生するガレキ等については、その線量に応じて分別し、保管を行っています。
- 固体廃棄物の保管管理計画を2015年度中に策定するため、現在検討を行っているところです。
- また、将来的な廃棄物の処理・処分に関する基本的な考え方を、2017年度を目標に取り纏めるよう検討を進めています。

現在～今後の保管イメージ

仮設保管設備から恒久的な保管施設へ移行していきます



- ・敷地境界線量への影響が高い瓦礫等から優先的に建屋内保管に移行
- ・可能な限り、可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理した上で、建屋内に保管
- ・今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等発生量の将来予測の見直し等を、適宜反映していく



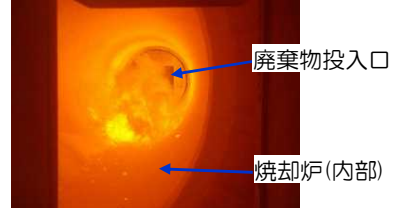
2015年12月時点

主な作業と進捗

- 2015年6月23日より、覆土式一時保管施設第3槽へのガレキの受け入れを開始。
- 固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設置工事実施中
- 雑固体廃棄物焼却設備の焼却試験を、2015年11月25日より開始。今年度内の運用開始を目指しています。



建屋全景



模擬廃棄物焼却試験時の焼却炉内部

主なトラブルと対応状況

前回報告以降はありませんでした。

雑固体廃棄物焼却設備