

現状のプラント状況・中長期対策実施状況

1～4号機使用済燃料プールからの 燃料取り出しの取り組み状況について

平成24年7月23日

東京電力株式会社



東京電力

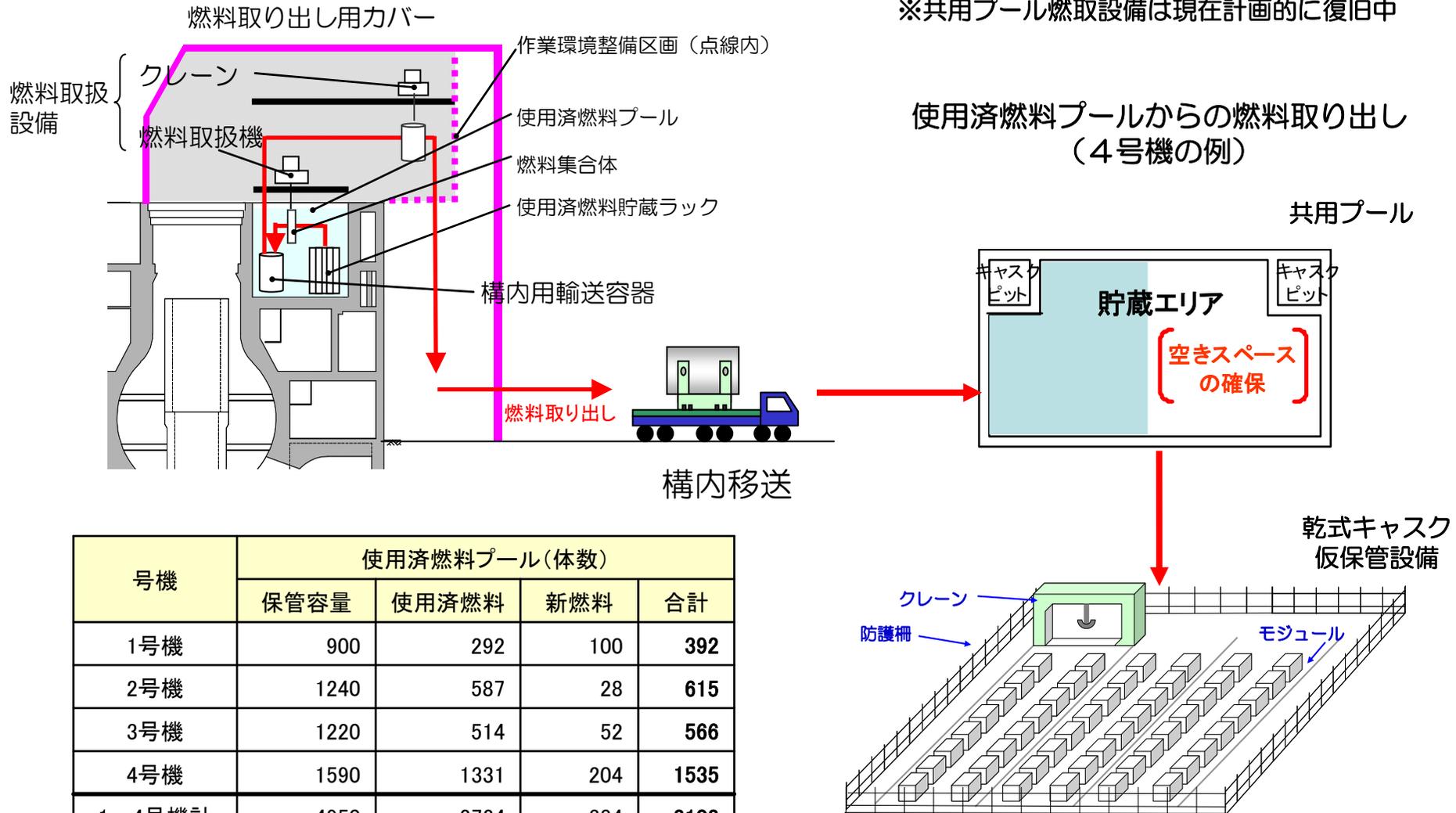
目次

1. 使用済燃料プールからの燃料取り出しの概要
2. 中期ロードマップ
3. 4号機の進捗状況
4. 3号機の進捗状況
5. 2号機原子炉建屋内調査について
6. 1号機原子炉建屋内調査について
7. キャスク仮保管設備の設置工事について
8. 共用プールの復旧状況
9. 港湾の復旧状況
10. まとめ

1. 使用済燃料プールからの燃料取り出しの概要

- 1～4号機使用済燃料プールの燃料を共用プールへ移送。
- 共用プールに貯蔵中の使用済燃料をキャスクに充填※し、キャスク仮保管設備で保管・管理。

※共用プール燃取設備は現在計画的に復旧中

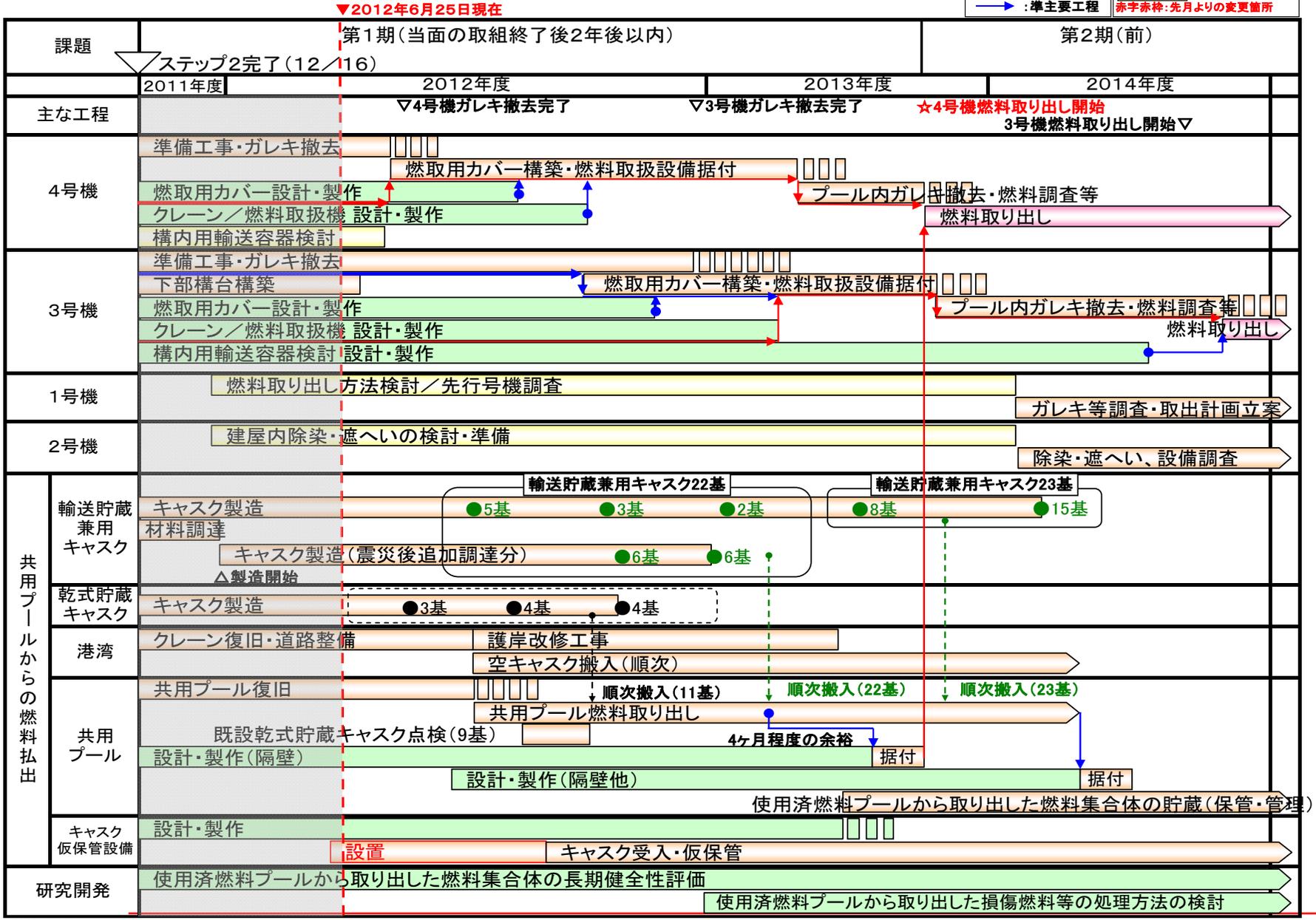


号機	使用済燃料プール(体数)			
	保管容量	使用済燃料	新燃料	合計
1号機	900	292	100	392
2号機	1240	587	28	615
3号機	1220	514	52	566
4号機	1590	1331	204	1535
1～4号機計	4950	2724	384	3108
共用プール	6840	6375	-	6375

2. 中期ロードマップ

諸計画の取り組み状況(その3)

→ : 主要工程
→ : 準主要工程
 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
赤字赤枠: 先月よりの変更箇所



3 (1) . 4号機スケジュール

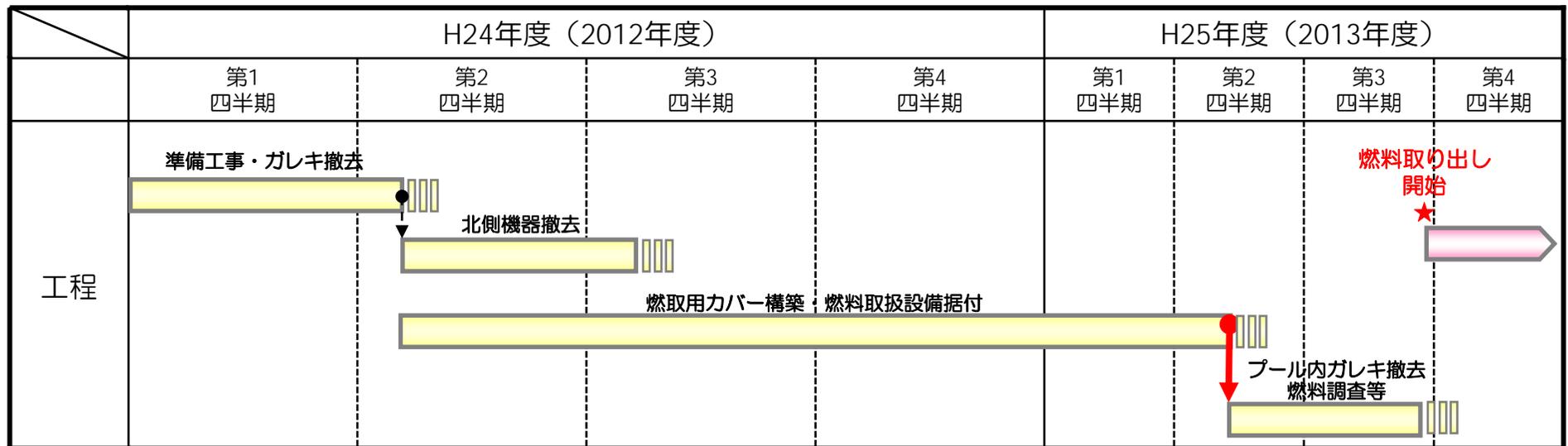
◆作業スケジュール

- ・原子炉建屋上部のガレキ撤去 2011/9/21－2012年度中頃目途
- ・カバー／クレーンの設置 2012/4/17－2013年度中頃目途
- ・燃料取り出し作業 2013年末の燃料取り出し開始目標

◆作業方法

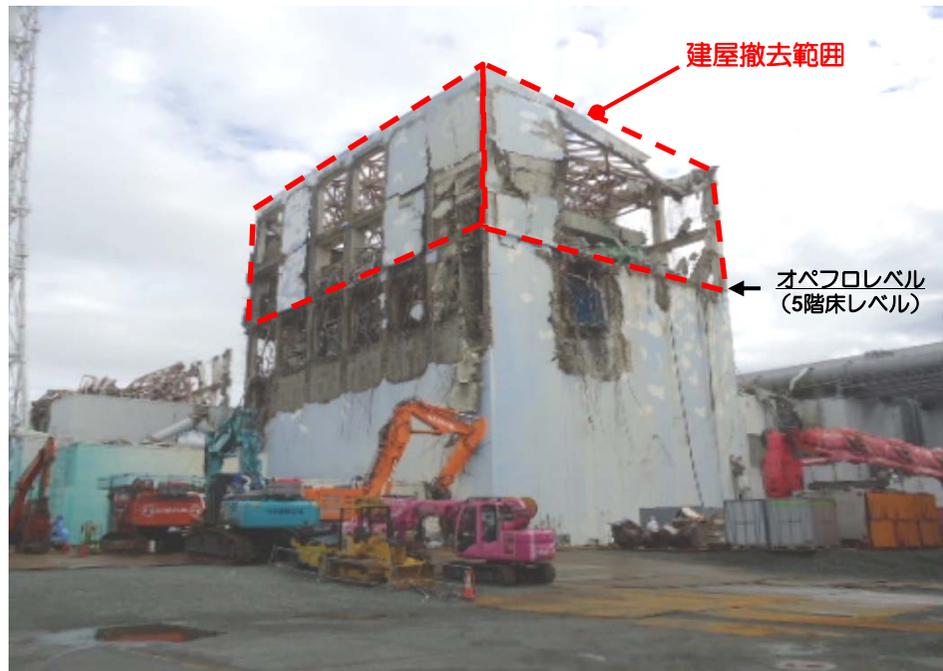
- ・線量が比較的低いことから、作業員が現場作業を実施。

◆工程



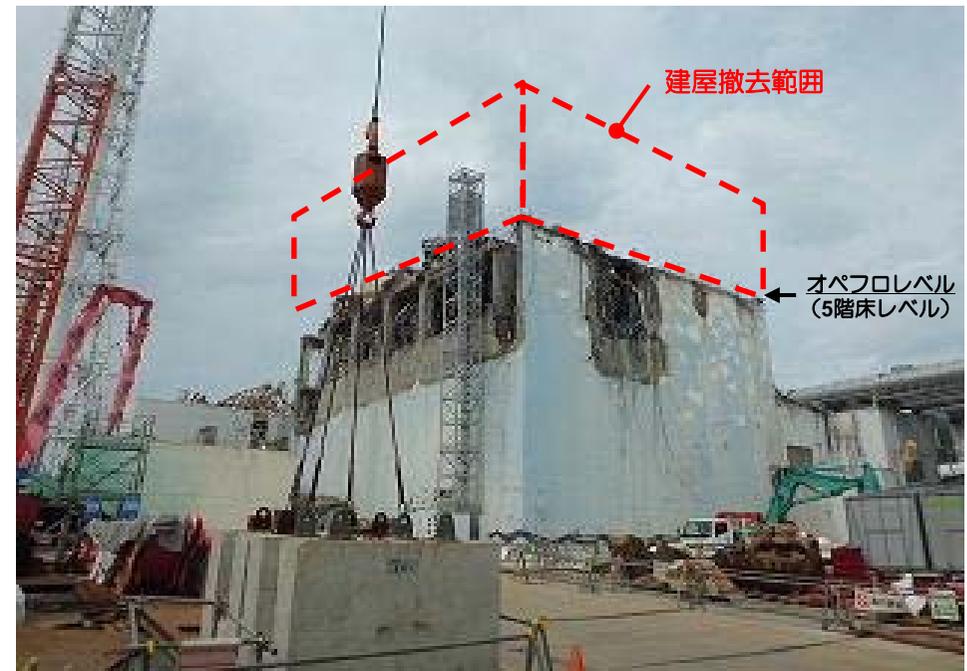
3 (2) . 4号機建屋上部のガレキ撤去について その1

- ▶使用済燃料プール内の燃料の取り出しに先立ち、原子炉建屋上部のガレキ撤去を2011/9/21から開始。
- ▶瓦礫の撤去は、2012年度半ばに完了予定。



建屋瓦礫 撤去工事 着手前 [南西面]

撮影日：平成 23年 9月22日



建屋瓦礫 撤去工事 完了後 [南西面]

撮影日：平成 24年 7月 5日

3 (2) . 4号機建屋上部のガレキ撤去について その2

- ▶現在、オペフロ上にある大型機器（原子炉格納容器・原子炉压力容器の蓋）等の撤去を実施中（10月の完了を予定）。



使用済燃料プール防護構台設置状況

撮影日：平成 24年6月15日



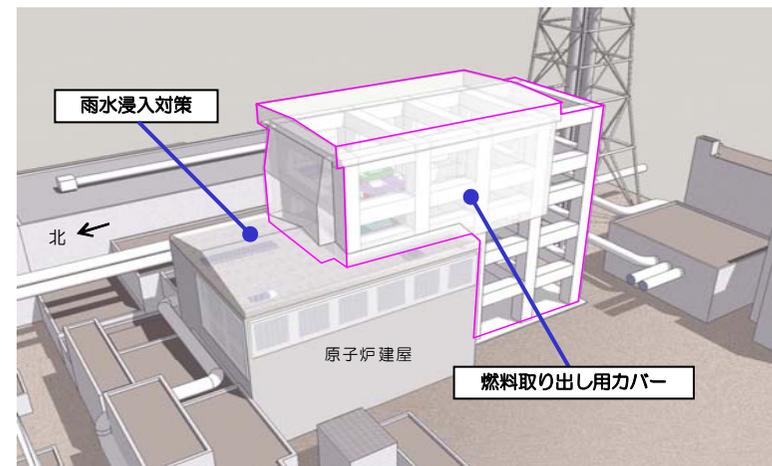
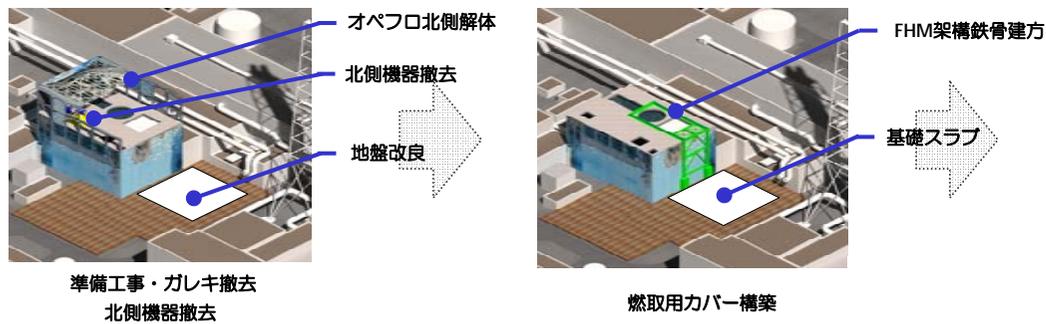
建屋瓦礫 撤去工事 完了後 [オペフロ上部:西面]

撮影日：平成 24年7月9日

3 (3) . 4号機燃料取り出し用カバー設置工事

- 燃料取り出し用カバーを、燃料取扱設備の支持、燃料取り出し作業環境の整備及び燃料取り出し作業に伴い発生する放射性物質の飛散・拡散抑制を目的に設置。
- 工事は2012/4/17着手。

◆燃料取り出し用カバー構築の手順



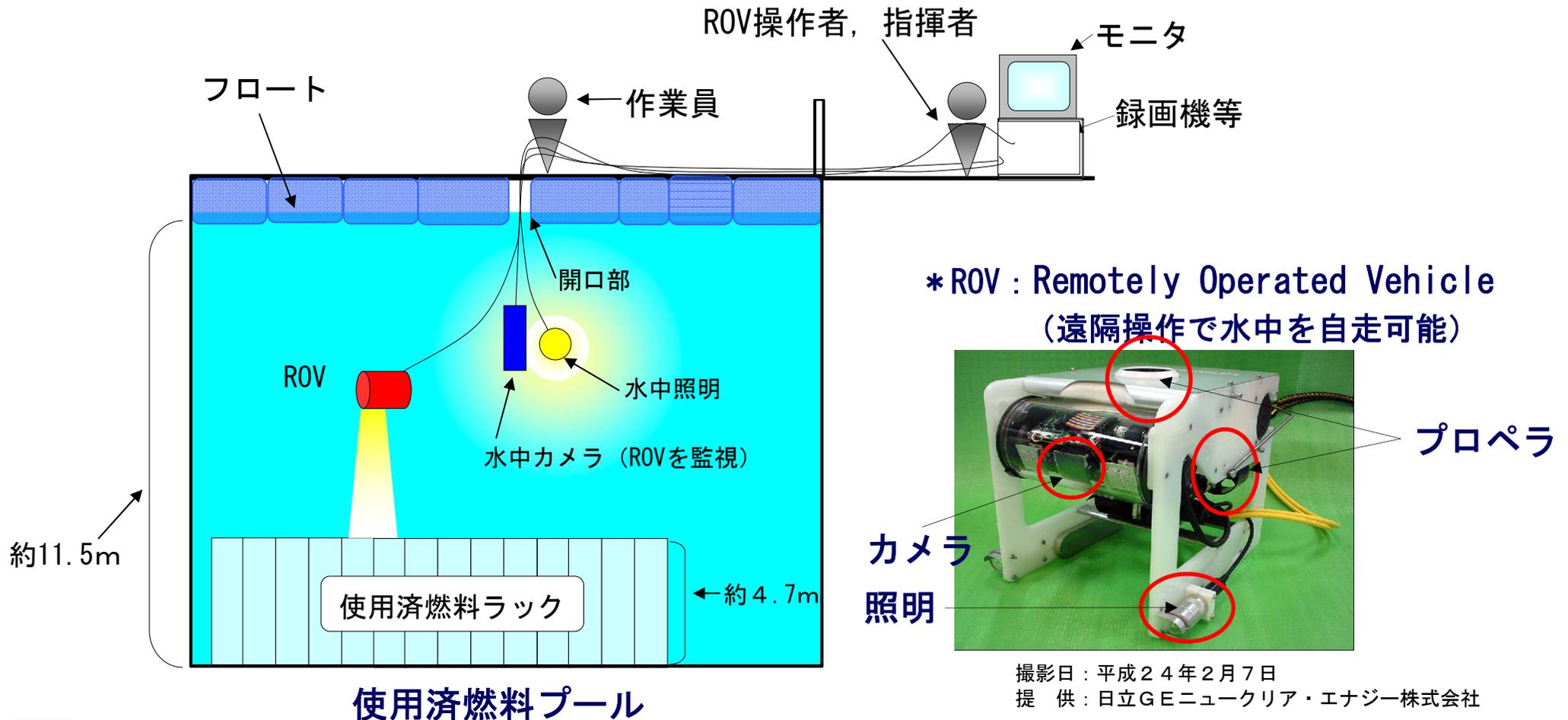
燃取用カバーの完成イメージ

東京電力（株）福島第一原子力発電所4号機燃料取り出し用カバーのイメージ

(本図は、概要を示すイメージであり、実際の構造物と異なる場合があります。)

3 (4) . 4号機使用済燃料プール内調査の概要

- ・使用済燃料プール内のガレキの散乱状況を確認することを目的に調査を実施。
- ・使用済燃料プール上を覆っているフロート養生の開口部からROVを使用済燃料プール内に投入し、オペレーティングフロア上で操作を実施。

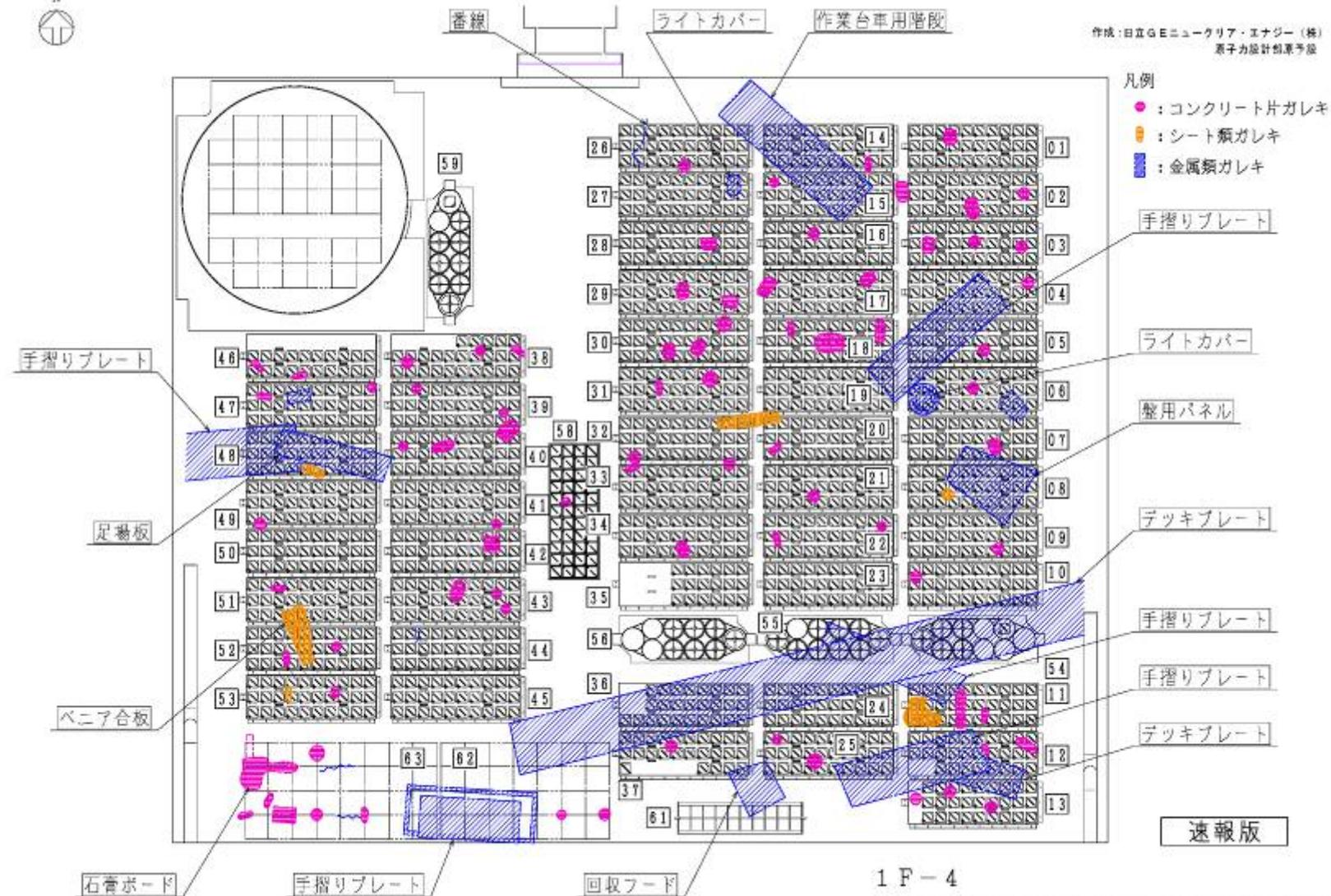


撮影日：平成24年2月7日

提 供：日立GEニュークリア・エナジー株式会社

3 (5) . 4号機使用済燃料プール内ガレキの状況

▶使用済燃料プール内のガレキの落下状況を確認することができたため、今後、ガレキ撤去計画の立案を進めていく。



4 (1) . 3号機スケジュール

◆作業スケジュール

- ・原子炉建屋上部のガレキ撤去 2011/9/10－2012年度末頃目途
- ・カバー／クレーンの設置 2012年度末頃－2013年度末頃目途
- ・燃料取り出し作業 2015年末頃の燃料取り出し開始目標

◆作業方法

- ・線量が比較的高いことから、遠隔操作により作業を実施。

◆工程

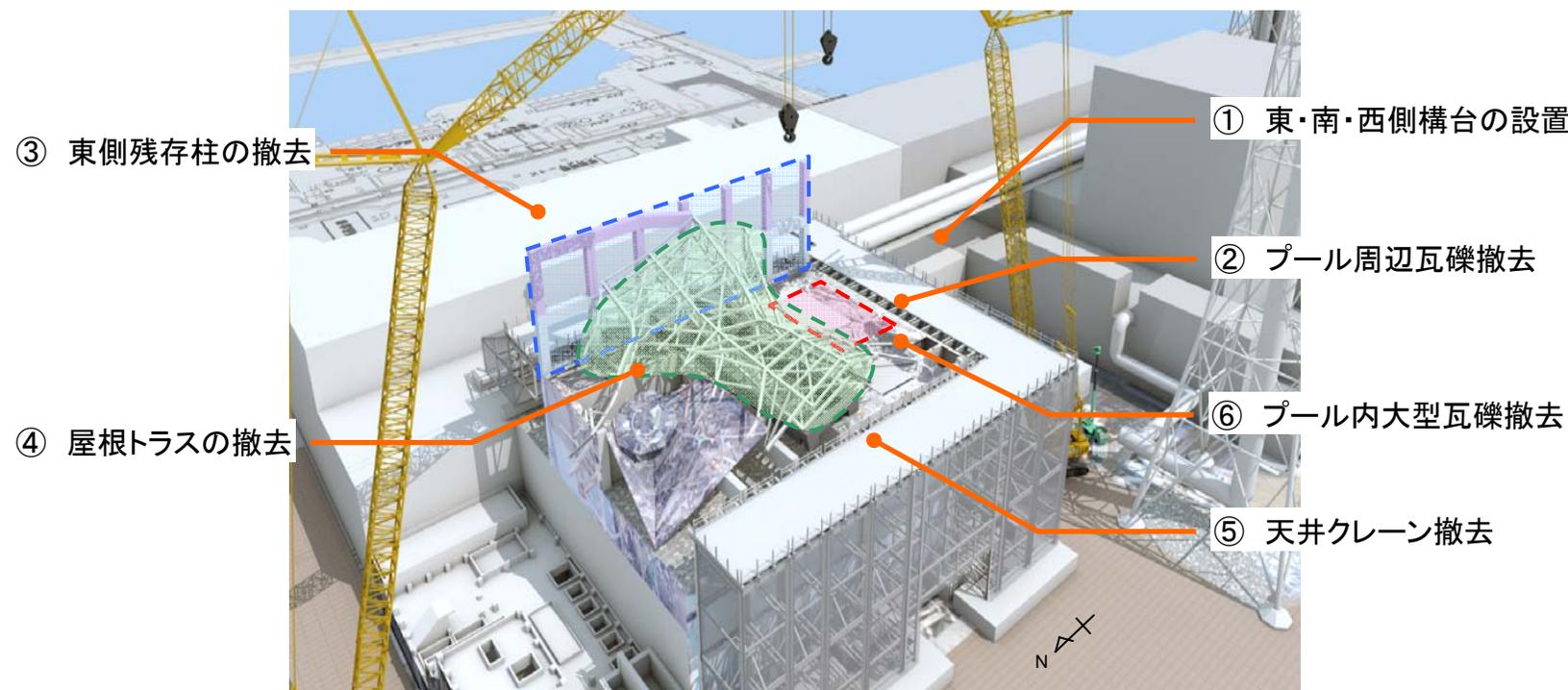


4 (2) . 3号機建屋上部のガレキ撤去について

- ▶原子炉建屋上部の瓦礫撤去を2011/9/10から開始。
- ▶瓦礫の撤去は、2012年度末頃完了予定。

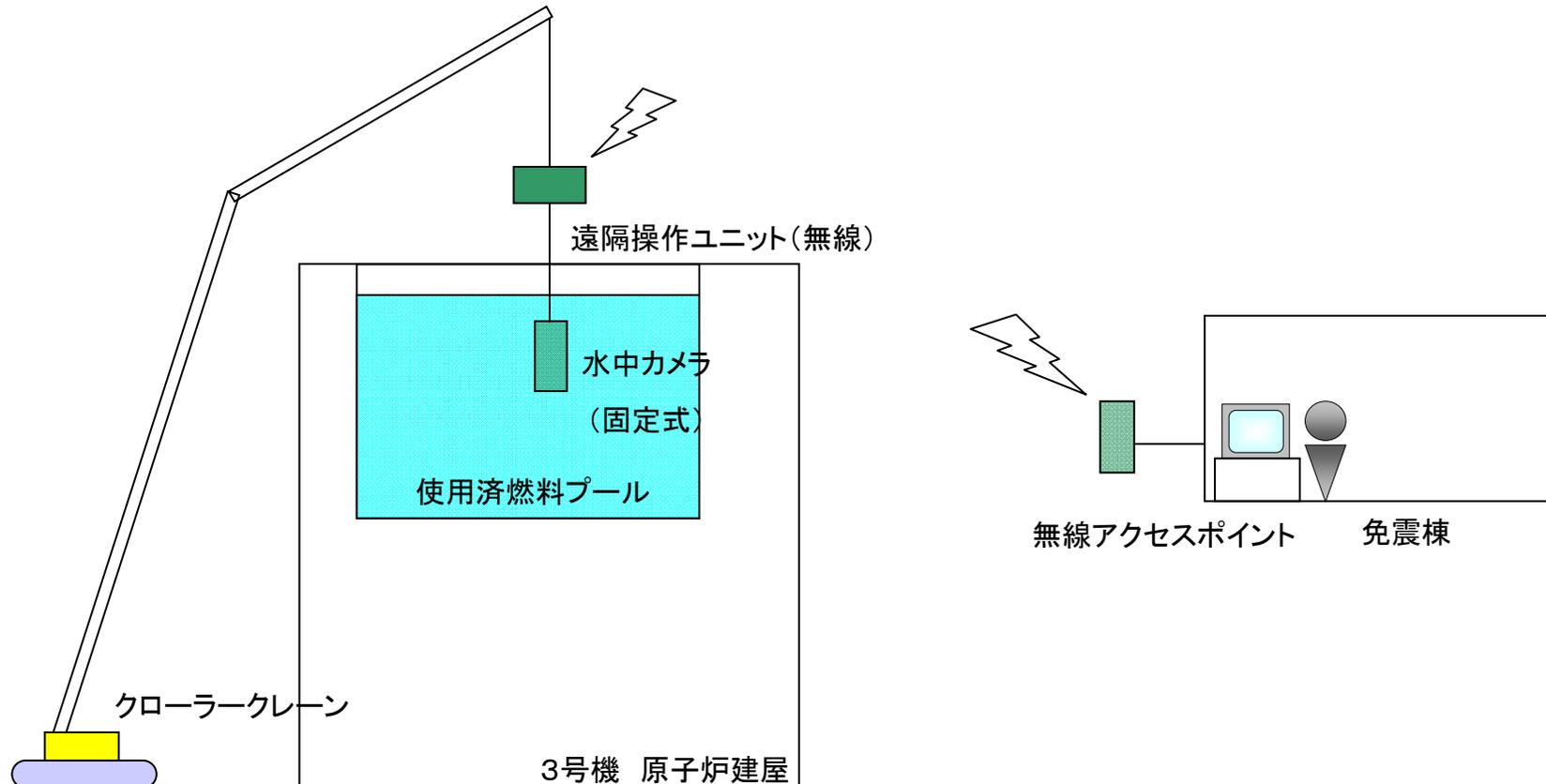
◆構台設置およびガレキ撤去の手順

※瓦礫撤去計画は、現場状況に応じ変更する可能性があります。



4 (3) . 3号機使用済燃料プール内調査の概要

- ガレキ撤去計画の立案に資するため、平成24年4月13日、水中カメラにより使用済燃料プール内及び上部のガレキ状況調査を実施。水面付近のガレキ分布の様子や燃料交換機の落下状況の一部を確認した。
- 調査にあたっては、クローラークレーンを用いて固定式の水中カメラを免震棟遠隔操作室から操作し、水中を撮影。
- 今後もガレキ撤去状況に応じて調査を継続する。



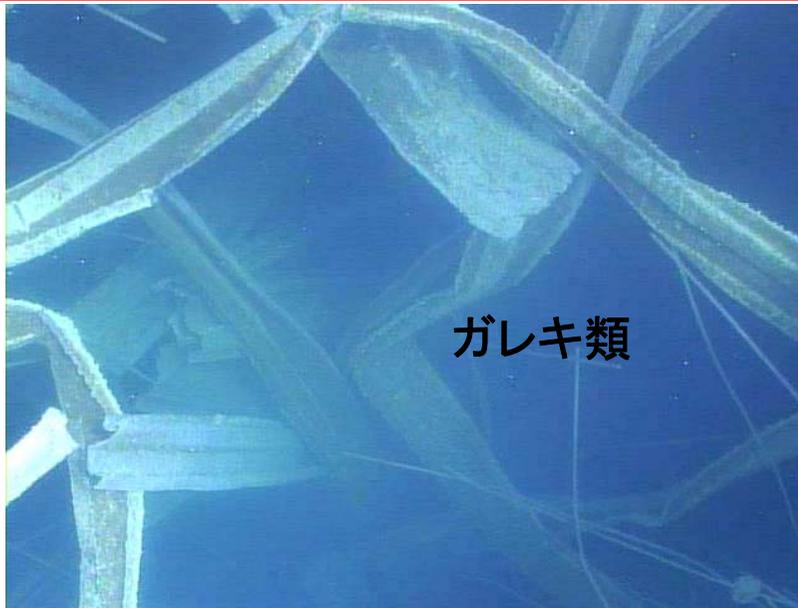
4 (4) . 3号機使用済燃料プールの調査箇所



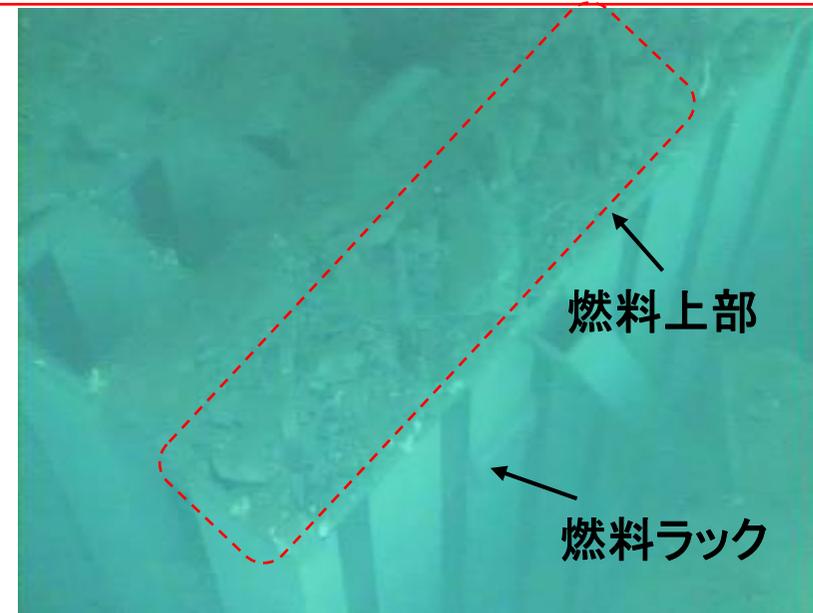
矢印は視野方向を表す
(①, ②は下方向)

使用済燃料プール

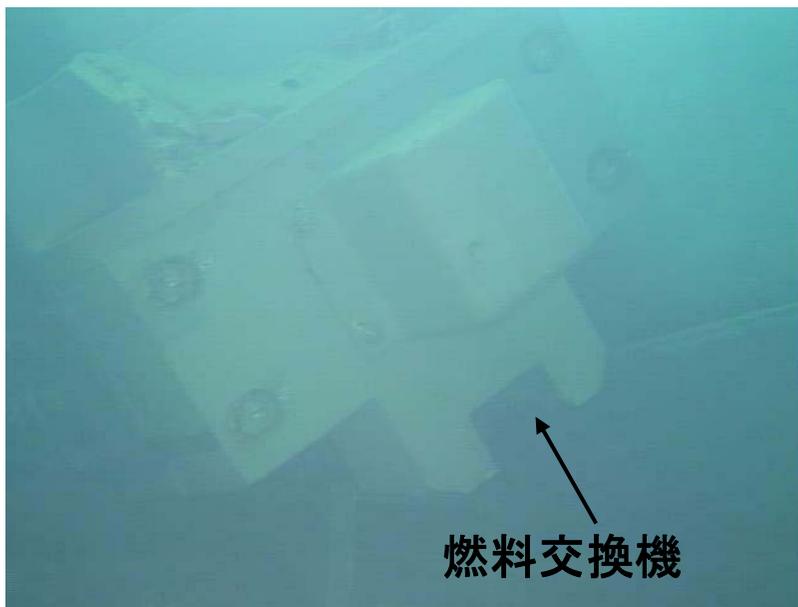
4 (5). 3号機使用済燃料プール内調査結果



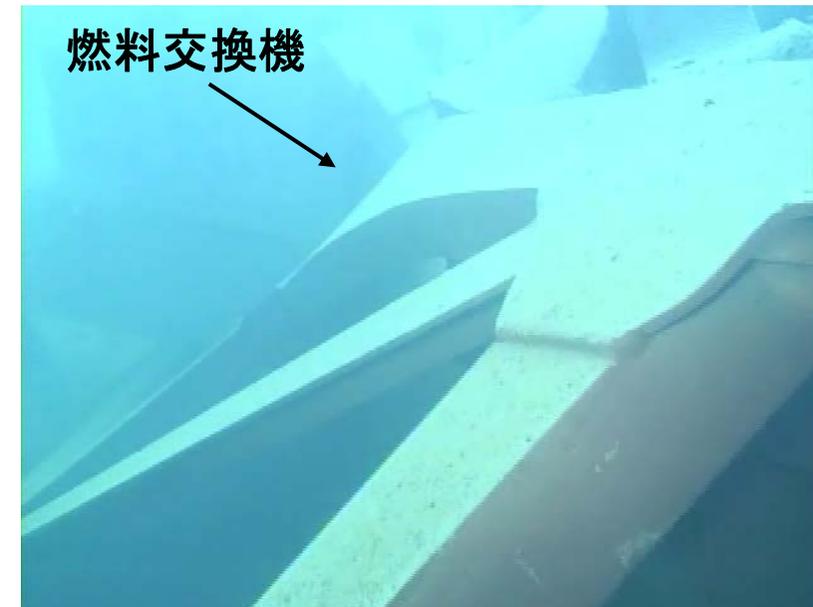
①使用済燃料プール内上部



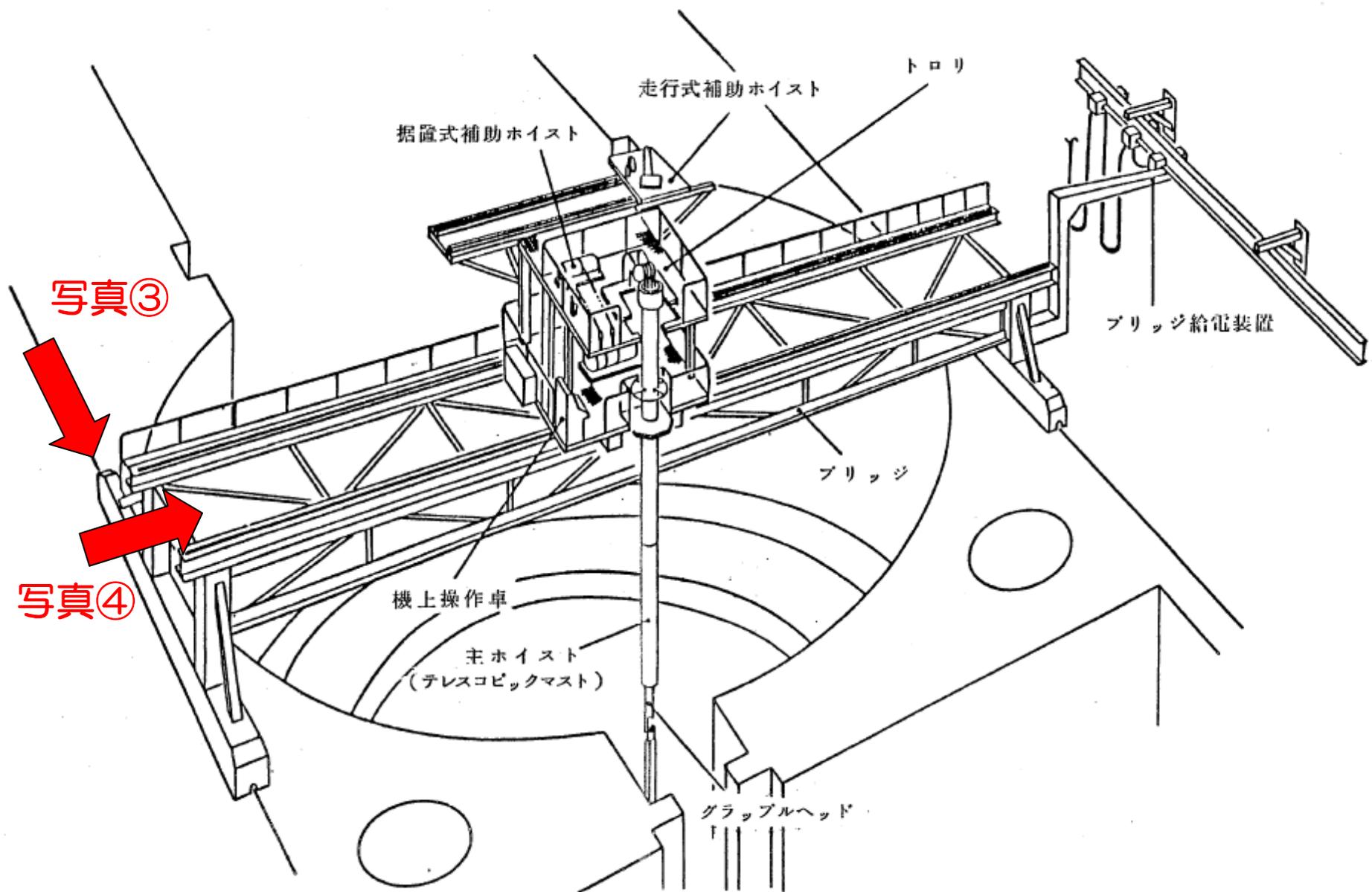
②使用済燃料プール内



③使用済燃料プール内（キャスク置き場内から撮影）



④使用済燃料プール内



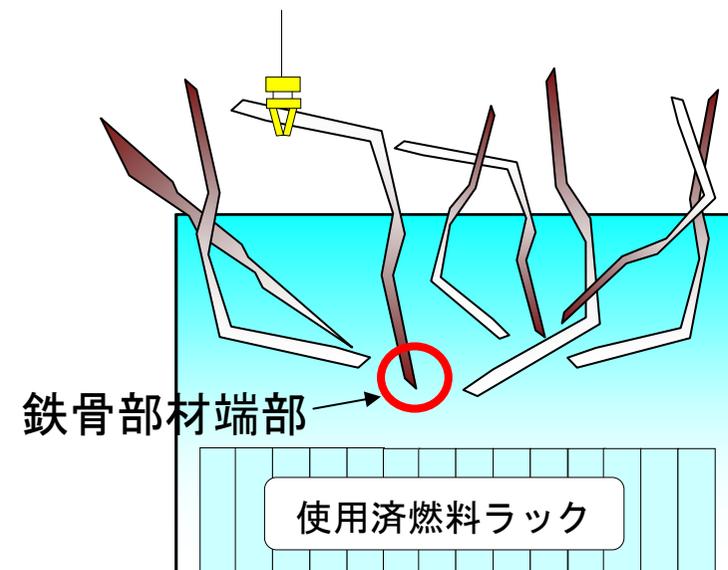
4 (6) . 今後の調査計画

◆2回目調査

- 気中／水中に跨る鉄骨部材については、SFP内機器への影響がないことを確認の上、撤去する必要がある。
- 水中カメラにより鉄骨部材端部を確認し、ガレキ撤去計画立案に資することとする。

◆3回目調査

- オペレーティングフロア上のガレキ撤去工事に伴うリスクを低減するため、SFP開口部の養生を検討中。
- プール内調査（1回目）において、燃料交換機等、プール内ガレキ落下状況の全容を把握できていないことから、SFP開口部養生直前において詳細確認を実施する。



5 (1) . 2号機原子炉建屋調査の概要

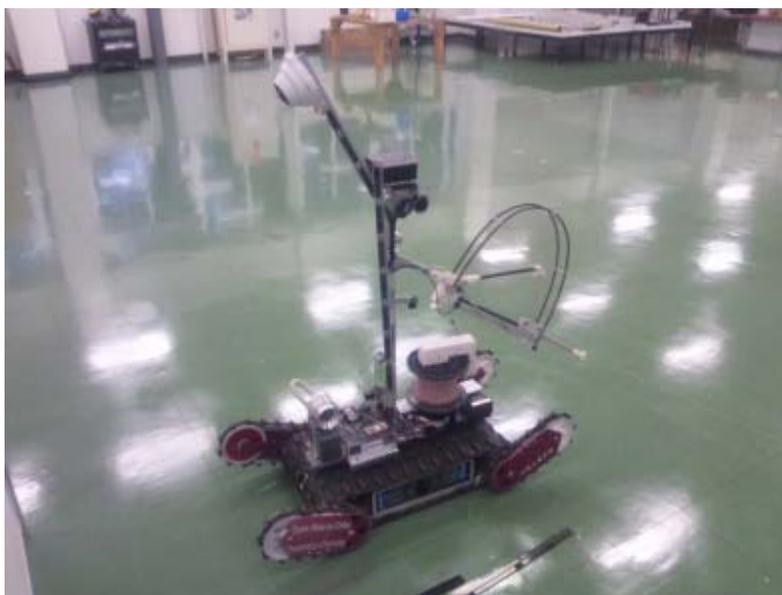
◆目的

- 2号機原子炉建屋5階オペレーティングフロア等の調査を実施し、今後の燃料取り出し等への検討に資する。

◆実施内容

- 目視確認（ビデオ撮影）および線量測定
- 雰囲気温度・湿度の測定

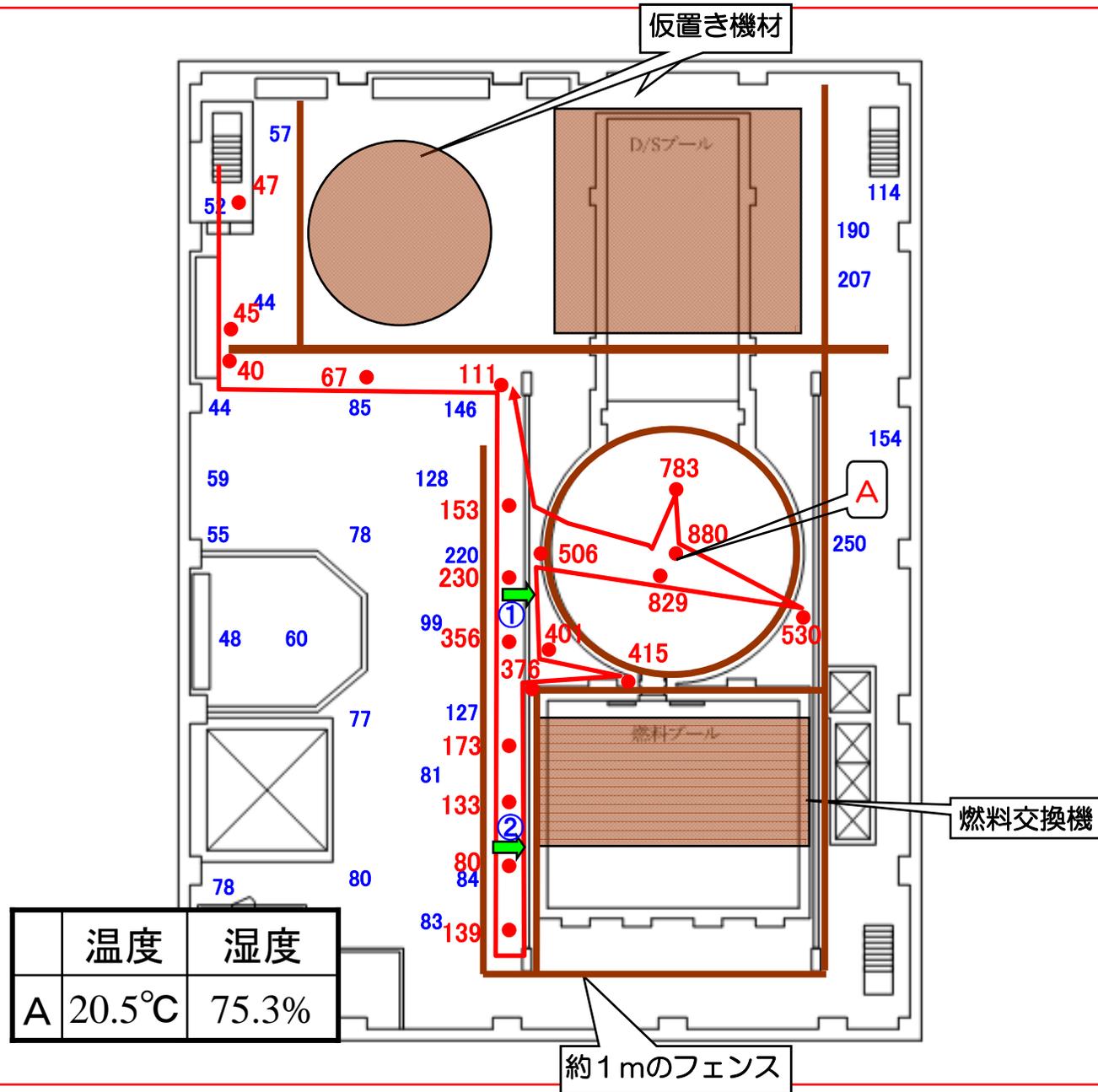
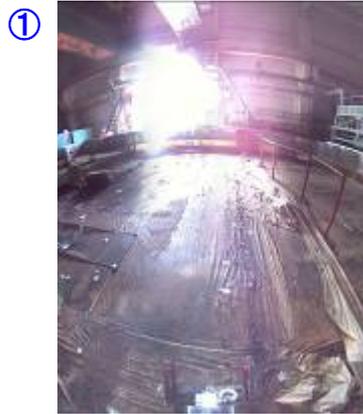
◆Quince2の仕様



- クインス2 :1台
 - 寸法：L1.1 (0.7) ×W0.5×H1.1m
 - 重量：48kg
- 機能
 - モニタリング
 - 画像（カメラ7台）
 - 放射線量計
 - 温湿度計
 - 最大積載荷重 20kg
- 走行能力
 - 最高速度：1 [km/h]
 - サブクローラで瓦礫走行，階段昇降可
- 連続使用可能時間：3h
- 通信：有線 遠隔距離：500[m]
無線による相互救援機能有り

5 (2) . 2号機原子炉建屋内調査の結果

【凡例】
 2月27日までに測定した
 雰囲気線量率
 6月13日測定
 単位：mSv/h



6 (1) . 1号機原子炉建屋調査の概要

◆目的

1号機原子炉建屋5階オペレーティングフロア（以下、オペフロ）の状況を把握し、今後の使用済燃料プールからの燃料取り出し等の検討に資することを目的とする。

◆実施内容

カメラを取り付けたバルーンを用いて、以下の調査を実施する。

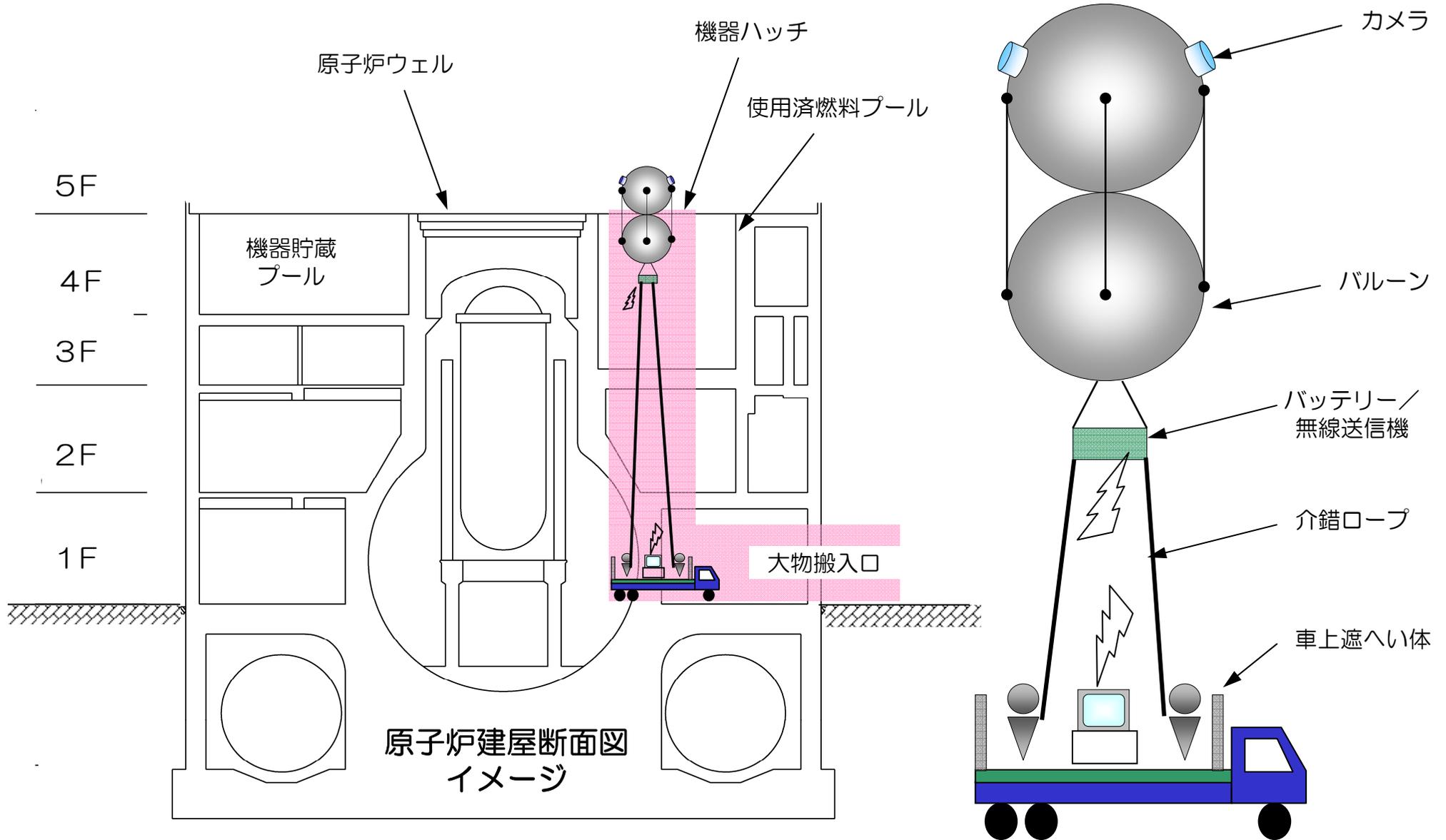
- ーオペフロ上の屋根ガレキ、天井クレーン、燃料取替機等の状況調査
- ーオペフロ機器ハッチ開口部の線量測定
- ー大物搬入口から機器ハッチ、SFPまでのアクセス性確認

◆実施予定日

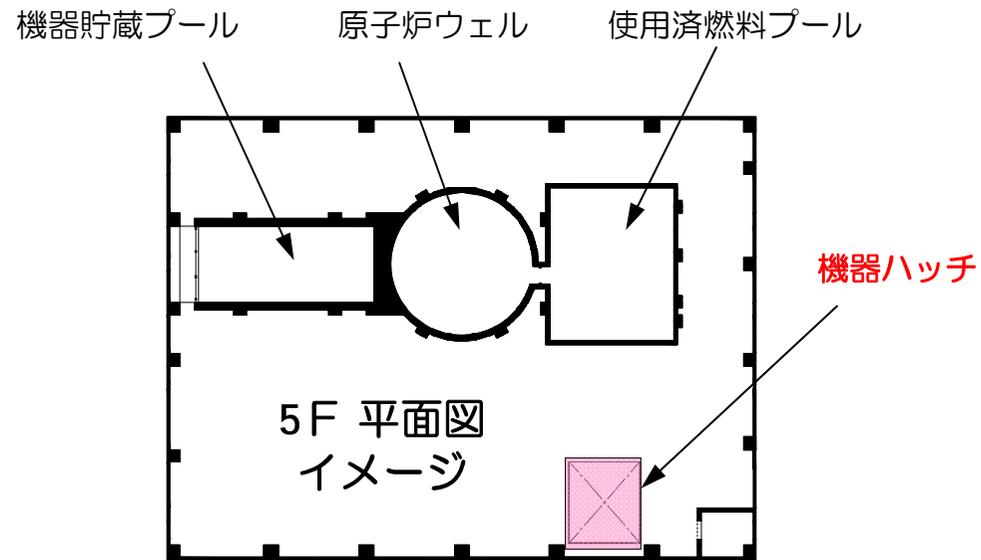
8月上旬 バルーン調査（実施日前後に準備、片付け作業あり）

6 (2) . 調査イメージ

※今後のモックアップ結果等により、使用機材等を変更する可能性あり。



6 (3) . 震災後の機器ハッチ

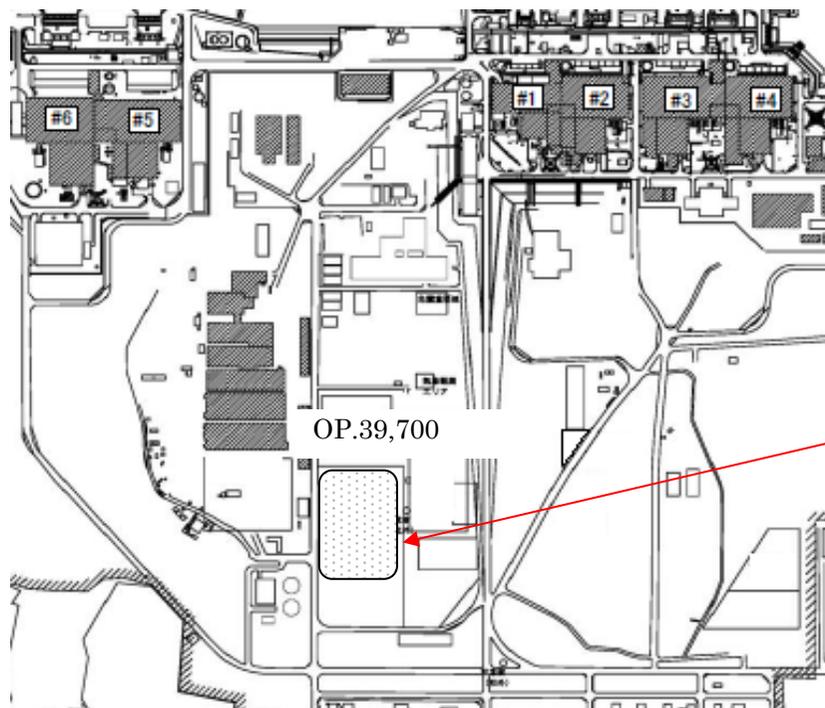


1F大物搬入口からの機器ハッチ見上げ



7(1). キャスク仮保管設備設置の目的

- 使用済燃料プールの燃料を共用プールに搬送するのに必要な空き容量を共用プールで確保する。
- 共用プールの貯蔵中の燃料をキャスクに充填し、発電所外へ搬出するまでの期間、使用する仮保管設備を設置する。



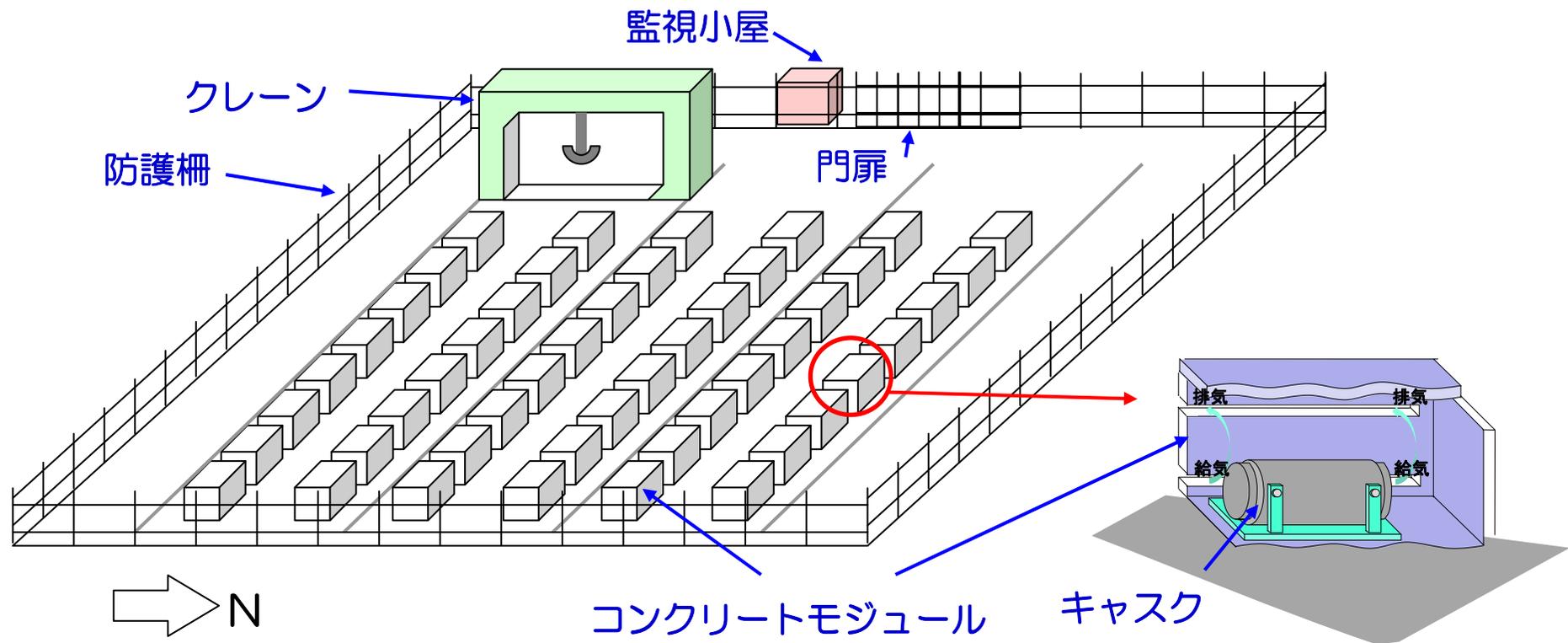
使用済燃料乾式容器仮置き場
(グラウンド内東側)



○ : 乾式キャスク仮保管設備

7 (2) . キャスク仮保管設備の概要

- 基数：50基（将来増設15基分のスペース確保）
- 保管カバー仕様はキャスク1基毎をコンクリートモジュールで覆うモジュール方式
- 基礎構造：地盤改良を行いその上に基礎版を敷設
- 既存キャスク保管庫と同様支持架台を設け，固定ボルトにより固定支持する
- R/B天クレと同等の安全機能（ワイヤ二重吊り等）を有する門型クレーンを設置



7 (3) . 仮保管するキャスクの仕様

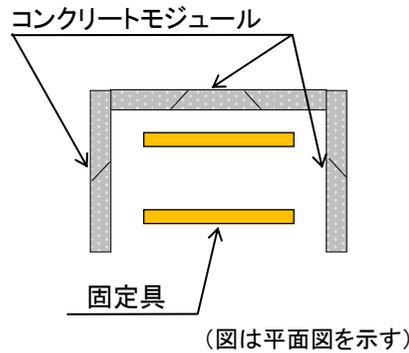
- 仮保管するキャスクの仕様は以下の通り。

項目	乾式貯蔵キャスク (中型)	乾式貯蔵キャスク (大型)
重量 (t) (燃料を含む)	約 96	約 115
全長 (m)	約 5.6	約 5.6
外径 (m)	約 2.2	約 2.4
収納体数 (体)	37	52
基数 (基)	4 (既設) 8 (増設)	5 (既設) 3 (増設)
収納可能燃料	8×8 燃料、新型 8×8 燃料、 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 冷却期間 4 年以上 (既設 9 基) 冷却期間 13 年以上 (増設 11 基)	

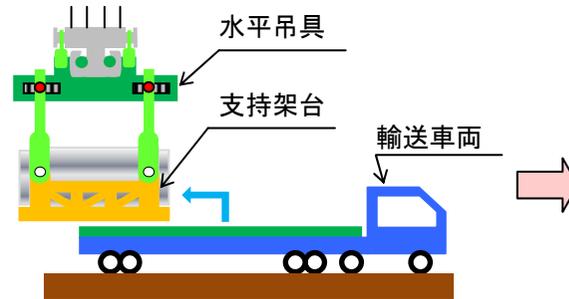
項目	輸送貯蔵兼用キャスク A	輸送貯蔵兼用キャスク B
重量 (t) (燃料を含む)	約 119	約 119
全長 (m)	約 5.4	約 5.3
外径 (m)	約 2.5	約 2.5
収納体数 (体)	69	69
収納可能燃料	8×8 燃料、新型 8×8 燃料、 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 冷却期間 18 年以上	新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 冷却期間 18 年以上

7 (4). キャスク仮保管の概要

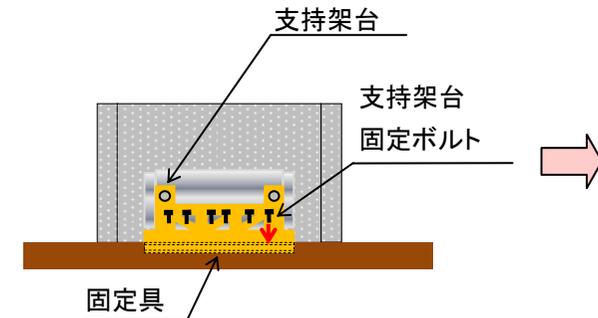
- 運用開始後の各キャスク据付要領は概略以下の通り。



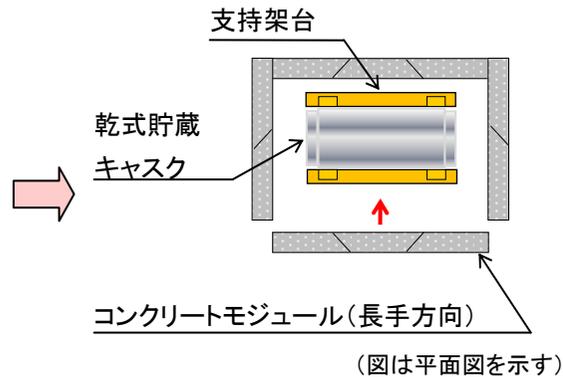
① 3方壁取付



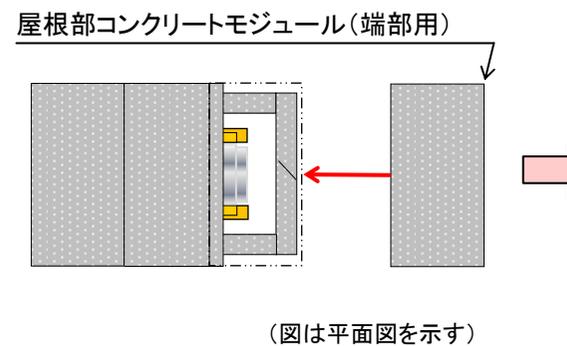
② キャスク搬入



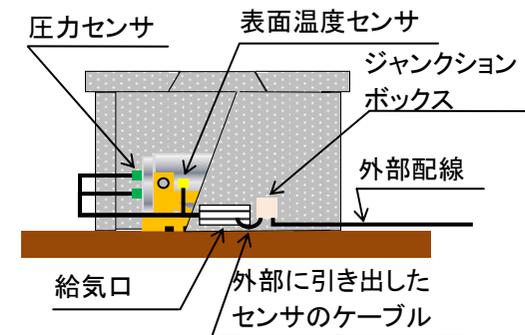
③ キャスク据付



④ 壁取付



⑤ 屋根取付



⑥ 計器取付

7 (5) . 乾式キャスク仮保管設備の工事工程 (予定)

年	平成24年									平成25年										
月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
キャスク仮保管設備			着工▽		基礎工事															
			[Bar]																	
					クレーン設置工事															
					[Bar]															
												コンクリートモジュール組立								
												[Bar]								
									運用開始▽											
														乾式キャスク搬入						
														[Bar]						竣工▽

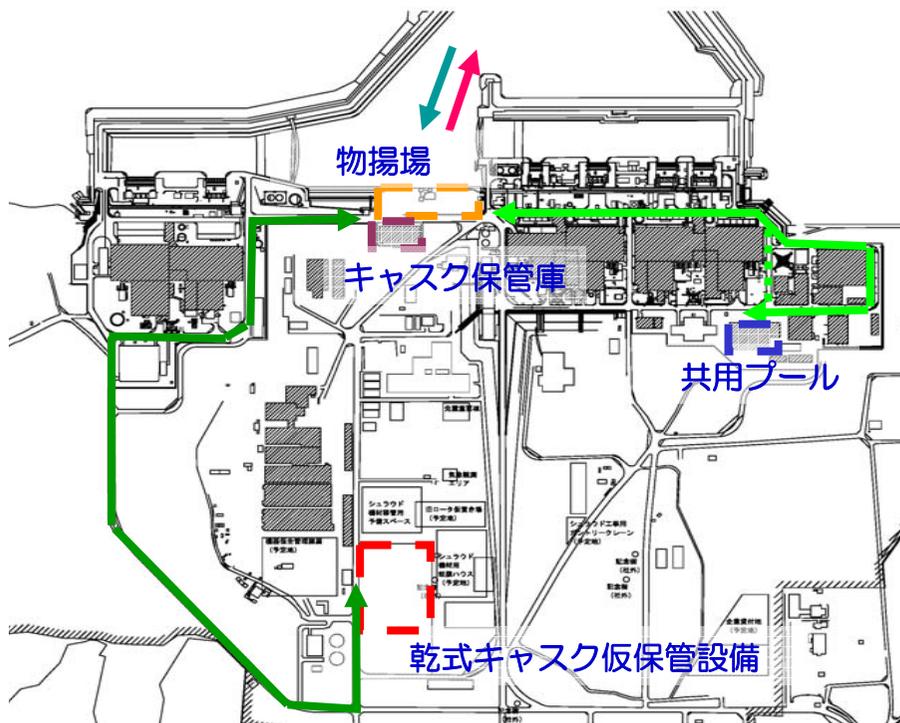
8. 共用プール主要設備の復旧状況

東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波による電源喪失のため、一時的に冷却機能が喪失したものの、主要設備の早期復旧により共用プールは安定的に冷却されており、H24年9月頃には燃料の取り扱いが可能となる見通し。

主要設備	震災後の状況	復旧状況(H24年7月現在)及び今後の予定
電源設備	<ul style="list-style-type: none"> 東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波により、共用プール建屋の地下1Fに設置された電源設備が70～120cm程度浸水したため、電源喪失 	<ul style="list-style-type: none"> H23年3月に仮設電源を設置し、電源供給を開始(順次、供給能力の増強を実施) 非常用電源については1F5, 6DGに加えてH24年3月より共用プール内4BDGからも受電が可能
冷却浄化系	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に伴い停止し、一時的に共用プール水温は73℃程度まで上昇 浄化設備は排水先であるRW建屋が別用途に用いられたため、使用不可 	<ul style="list-style-type: none"> H23年3月に1系統を復旧し、水温は概ね15～35℃程度を維持 浄化設備(1系統)はH24年4月に復旧しインサービスを実施
補給水系	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に伴い停止 補給水貯蔵槽への補給ラインは補給元であるRW建屋が別用途に用いられたため、使用不可(給水車で補給を実施) 	<ul style="list-style-type: none"> H23年3月に補給水ポンプを1台復旧 補給水貯蔵槽への補給ラインはH24年3月に復旧
補機冷却系	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に伴い停止 	<ul style="list-style-type: none"> H23年3月に補機冷却ポンプを1台復旧 エアフィンクーラはH24年5月迄に7台復旧(現在の復旧台数においても安定的な水温を維持可能)
燃料取扱装置	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に伴い停止 	<ul style="list-style-type: none"> 現在、点検中(H24年9月に復旧予定)
天井クレーン	<ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に伴い停止 震災の影響により、一部軽微な損傷あり 	<ul style="list-style-type: none"> H24年2月に復旧

9. 港湾の復旧状況

- ▶カスク搬入のため、港湾のデリッククレーンを9月下旬を目途に復旧中。
- ▶カスク運搬のため、構内道路を11月下旬完了を目途に整備中。



- ▶ 4号機において、ステップ2完了後2年以内（2013年中）に取り出し開始。
- ▶ 3号機において、2014年末を目標に取り出し開始。
- ▶ 1号機については、3、4号機での知見・実績を把握するとともに、ガレキ等の調査を踏まえて具体的な計画を検討、立案し、第2期（中）の開始を目指す。
- ▶ 2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案の上、第2期（中）の開始を目指す。
- ▶ 第2期（後）には、全号機の燃料取り出しを終了。
- ▶ 取り出した使用済燃料の再処理・保管方法について、第2期（後）に決定。