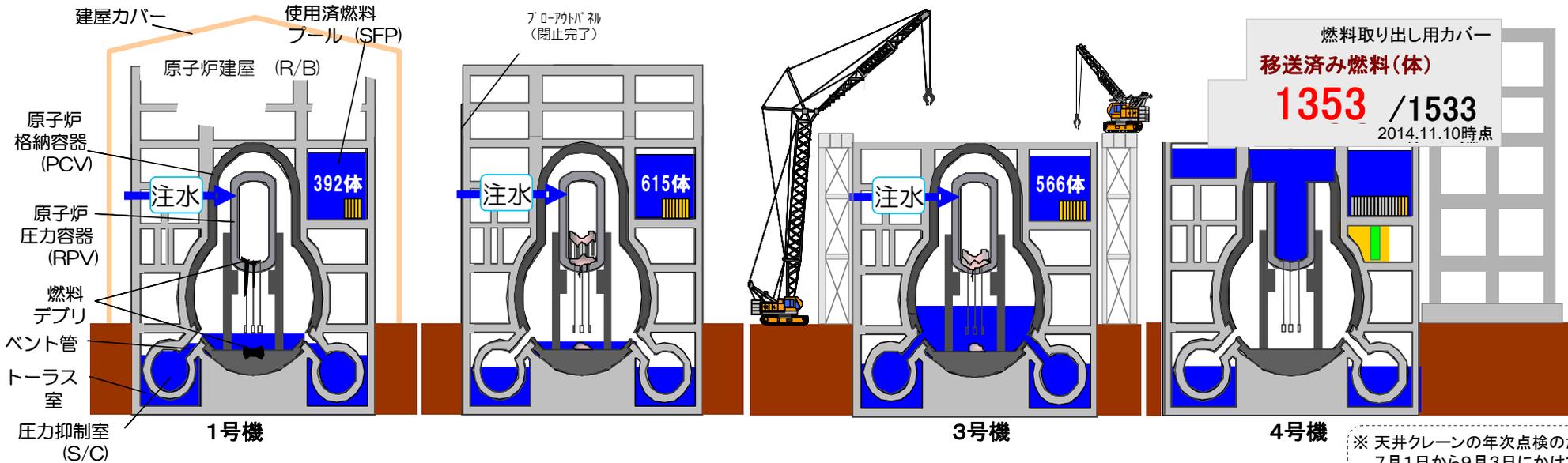


## (1) 1～4号機の状況

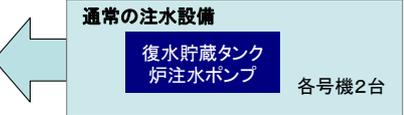
各号機ともに「冷温停止状態」を継続



※ 天井クレーンの年次点検のため、7月1日から9月3日にかけて燃料取り出し作業を中断していたが9月4日より作業を再開

2014年11月10日 11:00 時点の値

	圧力容器底部温度	格納容器内温度	燃料プール温度	原子炉注水量
1号機	約25℃	約25℃	約20℃	約4.2m <sup>3</sup> /時
2号機	約31℃	約33℃	約18℃	約4.5m <sup>3</sup> /時
3号機	約30℃	約30℃	約17℃	約4.4m <sup>3</sup> /時
4号機	燃料が無いため監視不要	燃料が無いため監視不要	約17℃	—



原子炉へ注水



### <冷却の多重化>

- 1～3号機の冷温停止状態を維持するために、冷却水の炉内への注水について、6つの予備手段を準備
- 電源を喪失しても、3時間以内には消防車による注水が再開可能
- 注水ポンプの水源となるタンクについても、複数用意されており、多重化を図っている

圧力容器温度や格納容器温度をはじめとした、プラントパラメーターは24時間、常に監視を継続

## (2) 1～4号機の現状と課題

1号機

現状

原子炉の安定冷却継続により、放射性物質の発生量は減少  
 水素爆発した原子炉建屋にカバーを設置(2011年11月)  
 水素爆発により原子炉建屋上部が破損したため、建屋からの放射性物質飛散抑制が目的

課題

燃料取り出し等の工事に向けた準備  
 原子炉建屋カバーの撤去及び放射性物質飛散抑制対策等の実施  
 原子炉建屋上部及びプール内ガレキ状況の把握



2011年3月12日撮影



2011年10月28日カバー工事完了

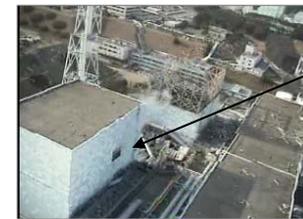
2号機

現状

原子炉の安定冷却継続により、放射性物質の発生量は減少  
 ブローアウトパネルを閉止し、放射性物質の飛散を抑制

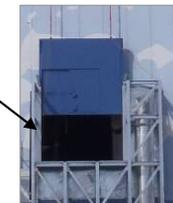
課題

原子炉建屋内の線量低減対策  
 他号機と比べ線量が高く引き続き汚染状況調査を実施する予定



2011年4月10日撮影

ブローアウト  
 パネル



2013年3月11日撮影



3号機

現状

原子炉の安定冷却継続により、放射性物質の発生量は減少  
 原子炉建屋上部のガレキ撤去が完了(2013年10月)

課題

使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた準備  
 原子炉建屋上部の除染・遮へい工事、プール内ガレキ撤去を遠隔操作にて実施中



2012年2月12日撮影



2013年10月11日撮影



燃料取り出し用カバーイメージ

4号機

現状

原子炉建屋上部のガレキ撤去が完了(2012年12月)  
 燃料取り出し用カバー及び取り出し作業用設備を設置し、  
 使用済燃料プールからの燃料取り出し開始  
 (2013年11月18日)

課題

残りの新燃料の使用済燃料プールからの取り出し



2011年9月22日撮影



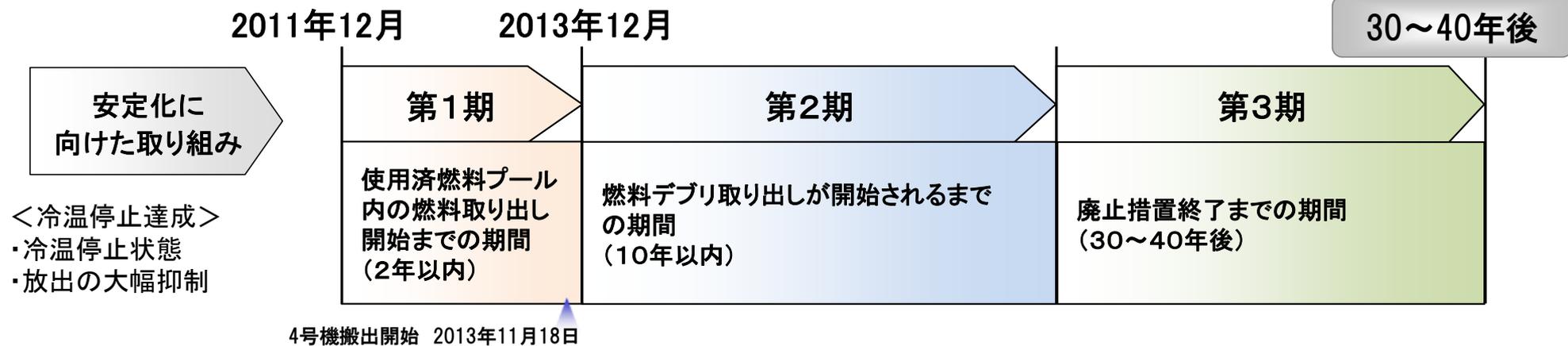
2012年7月5日撮影



2013年11月12日カバー工事完了

# (3) 廃止措置等に向けたロードマップ全体イメージ

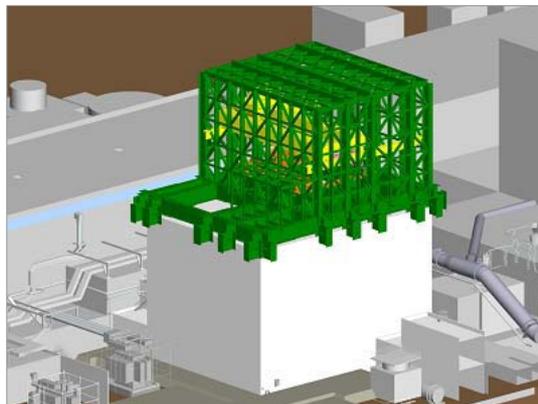
## ロードマップ上の目標(2011年12月策定、2013年6月改訂)



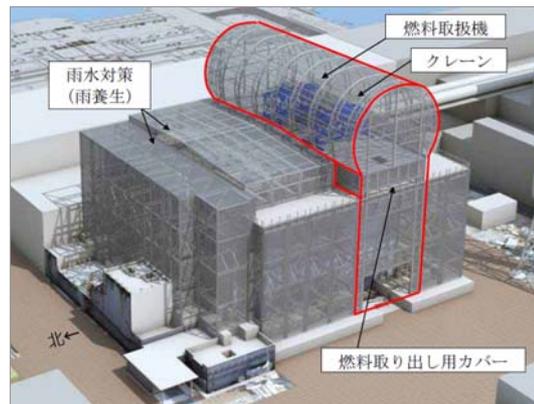
## 燃料デブリ取り出しまでの作業ステップ(1号機、2号機及び3号機)

※燃料デブリ  
(燃料と被覆管などが溶融し再び固まったもの)

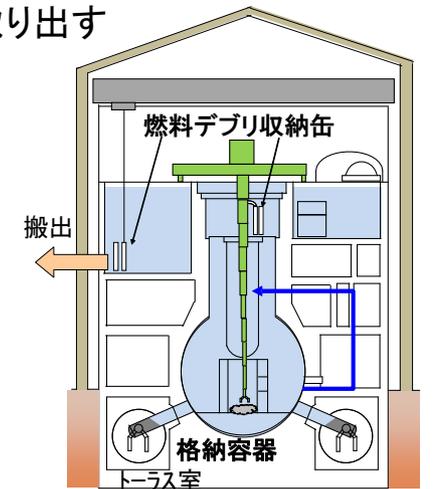
- 燃料デブリ取り出しは、燃料デブリを冠水させた状態で取り出す方法が作業被ばく低減の観点から最も確実な方法だが、今後の調査等の結果によっては、原子炉格納容器に水を張らずに燃料デブリを取り出す等の代替工法となる可能性あり
- 1号機は、プール燃料取り出しに特化した架構で燃料を取り出し、その後、燃料デブリ取り出し用架構を再設置し、燃料デブリを取り出す
- 2号機は、建屋周辺整備と並行して、燃料取り出し開始時期に影響がない範囲で、どのような設備にするか検討を継続
- 3号機は、プール燃料取り出し用カバーを設置し、使用済燃料取り出し後、燃料デブリを取り出す



1号機プール燃料取り出し用架構イメージ

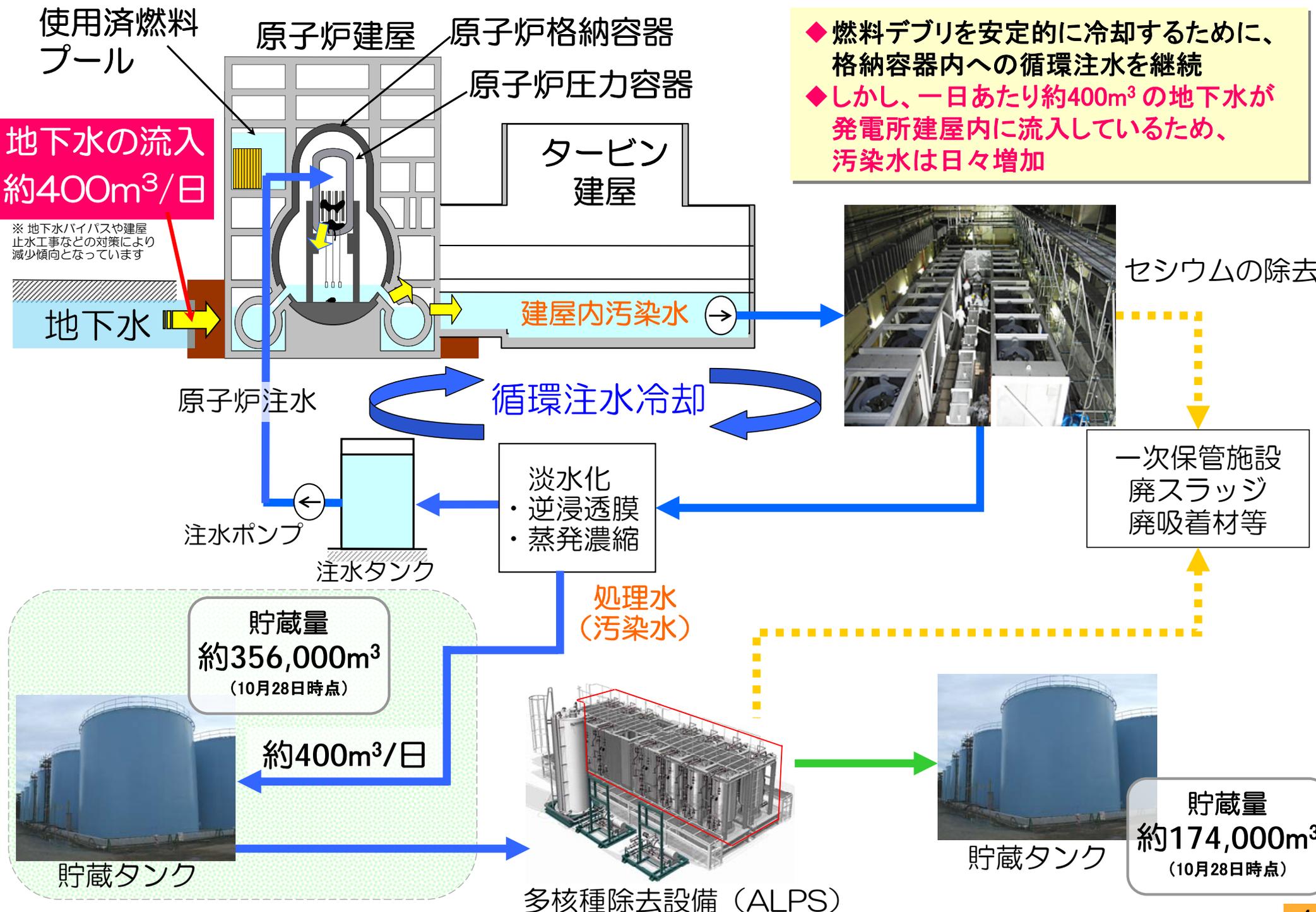


3号機プール燃料取り出し用カバーイメージ



燃料デブリ取り出しイメージ (冠水させた場合)

(4) 増え続ける汚染水と原子炉循環冷却の概念図



◆ 燃料デブリを安定的に冷却するために、格納容器内への循環注水を継続  
 ◆ しかし、一日あたり約400m<sup>3</sup>の地下水が発電所建屋内に流入しているため、汚染水は日々増加

# (5) 「汚染水対策」の3つの基本方針

■ 事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、1日約400トンの汚染水が発生しており、下記の3つの基本方針に基づき対策を進めています

## 方針1. 汚染源を取り除く

- ①多核種除去設備による汚染水浄化
- ②トレンチ(注)内の汚染水除去

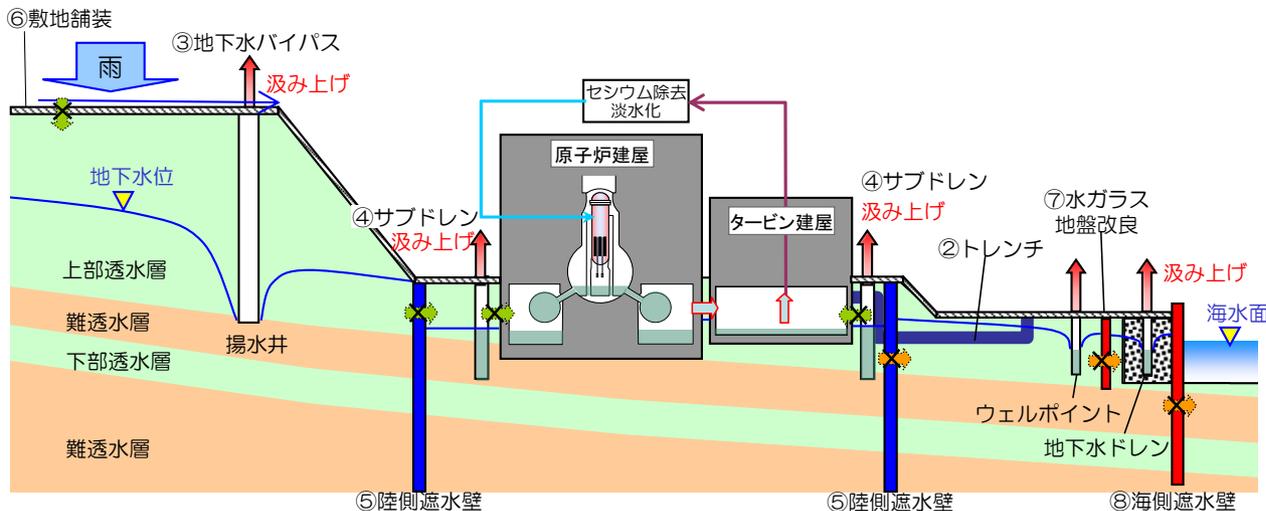
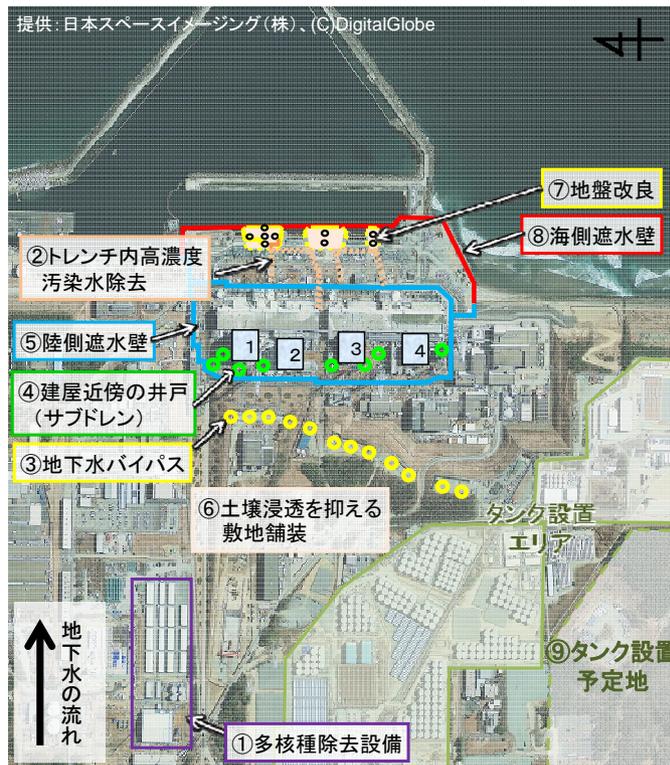
(注)配管などが入った地下トンネル。

## 方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

## 方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良
- ⑧海側遮水壁の設置
- ⑨タンクの増設(溶接型へのリプレイス等)



	平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
方針1: 取り除く	①多核種除去設備による汚染水浄化 多核種除去設備による汚染水浄化 高性能・増設多核種除去設備の設置					
	②トレンチ内の汚染水除去 浄化作業 凍結管設置 凍結止水・汚染水の除去					
方針2: 近づけない	③地下水バイパスによる地下水汲み上げ 建屋山側で地下水をくみ上げ					
	④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ 浄化設備設置 調査・復旧 建屋近傍の井戸で地下水をくみ上げ					
	⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置 小規模凍結試験 設置工事 凍結 地下水流入抑制					
	⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装 アスファルト等による敷地舗装					
方針3: 漏らさない	⑦水ガラスによる地盤改良 水ガラス等による地盤改良 汚染した地下水の海への流出抑制 汚染エリアからの汚染水のくみ上げ					
	⑧海側遮水壁の設置 設置工事 地下水の海への流出抑制					
	⑨タンクの増設(溶接型へのリプレイス等) タンクの増設・貯留					

モバイル型  
ストロンチウム除去設備

10/2～処理運転開始  
処理能力:300m<sup>3</sup>/日  
除去能力:ストロンチウムを1/10  
～1/1000へ低減

多核種除去設備

現在ホット試験中  
処理能力:250m<sup>3</sup>/日×3系列  
除去能力:62核種を告示濃度限  
度未満へ

増設  
多核種除去設備

10/9～全系統ホット試験開始  
処理能力:250m<sup>3</sup>/日以上×3系列  
除去能力:62核種を告示濃度限  
度未満へ

セシウム吸着装置  
(KURION)  
でのストロンチウム除去

実施計画を申請中(9/19)\*  
処理能力:600m<sup>3</sup>/日  
除去能力:ストロンチウムを  
1/100～1/1000へ低減

多重的な  
リスク低減策

高性能  
多核種除去設備

10月18日～ホット試験開始  
処理能力:500m<sup>3</sup>/日以上  
除去能力:62核種を告示濃度限  
度未満へ

第二セシウム吸着装置  
(SARRY)  
でのストロンチウム除去

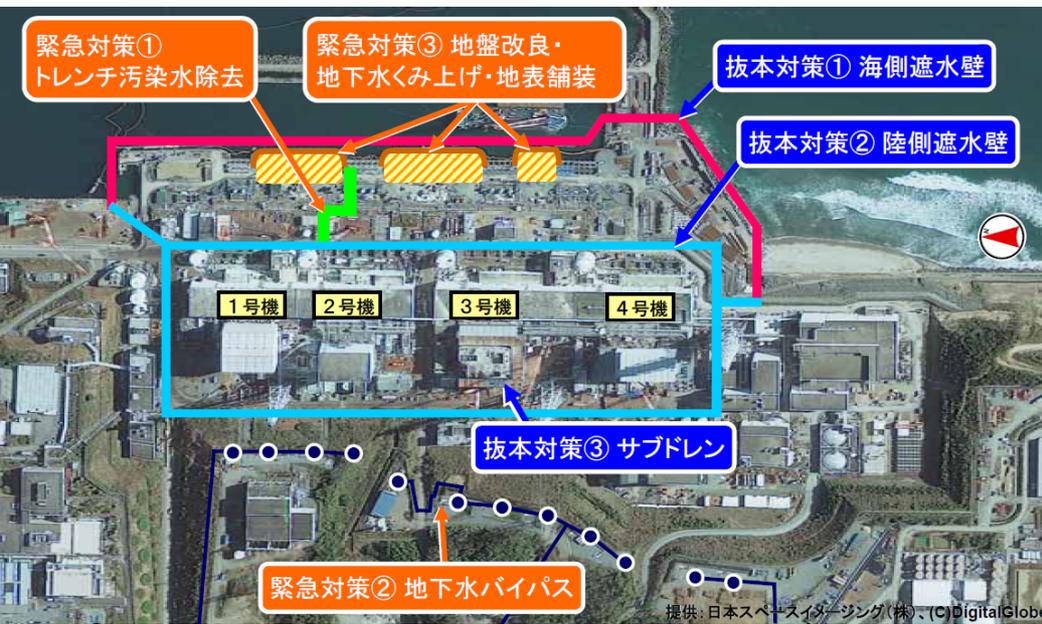
実施計画を申請中(7/10)\*  
処理能力:1200m<sup>3</sup>/日  
除去能力:ストロンチウムを  
1/100～1/1000へ低減

RO濃縮水  
処理設備

実施計画を申請予定  
処理能力:500～900m<sup>3</sup>/日  
除去能力:ストロンチウムを1/100  
～1/1000へ低減

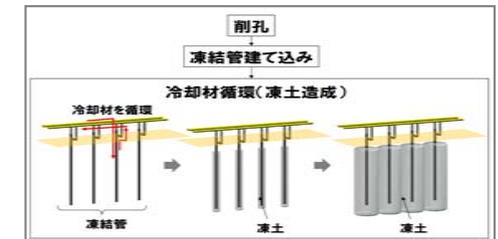
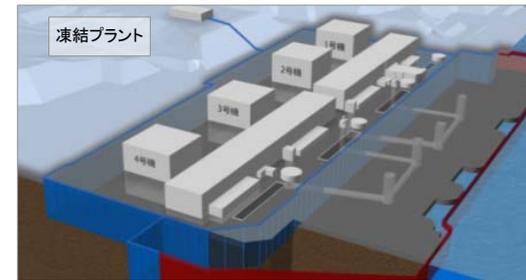
★多重的な対策により、汚染水のリスク低減を図る。

# (6) 汚染水対策／抜本対策



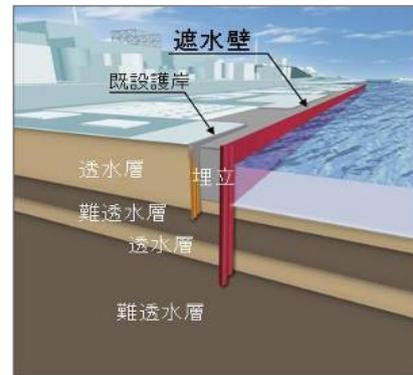
## 抜本対策② 陸側遮水壁(凍土方式)の設置

汚染水増加抑制・港湾流出の防止



## 抜本対策① 海側遮水壁の建設

海洋流出の防止

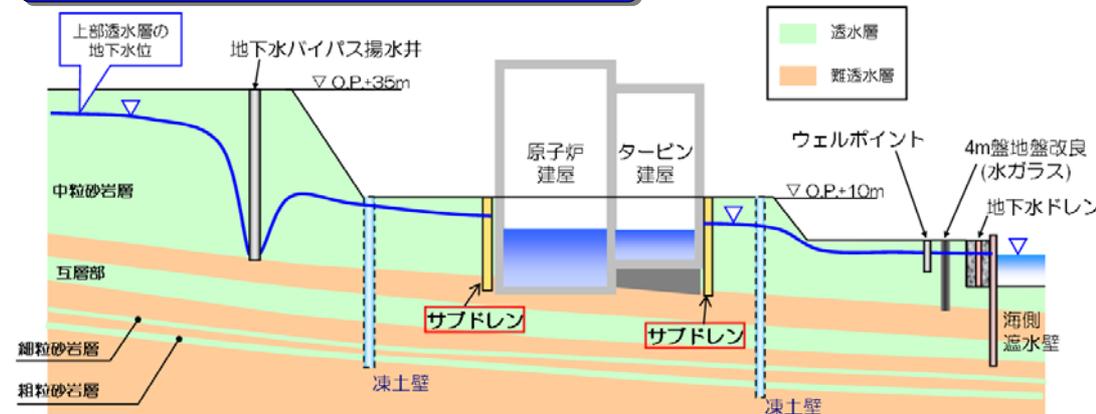


- 1～4号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぐ
- 遮水壁を構成する鋼管矢板の打設は98%完了



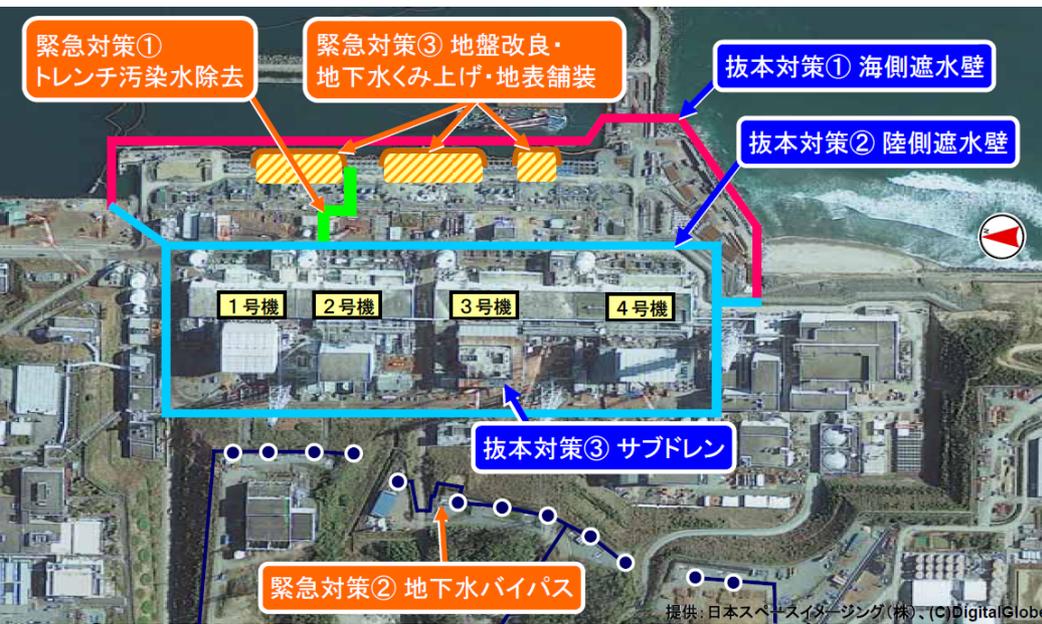
## 抜本対策③ サブドレンからの地下水くみ上げ

原子炉建屋等への地下水流入抑制

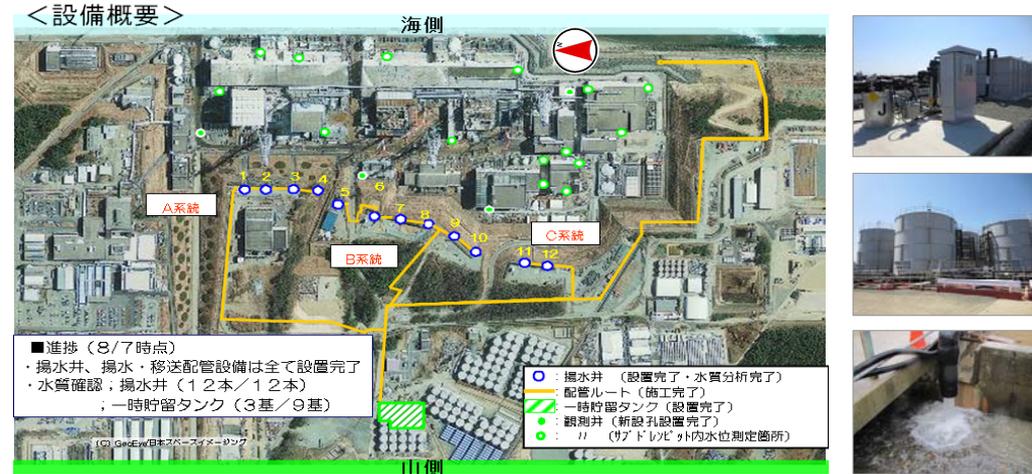


- 建屋近くに設置された井戸(サブドレン)を復旧させて、建屋周辺の地下水をくみ上げることで、建屋内への地下水の流入を抑制

# (7) 汚染水対策／緊急対策



## 緊急対策② 建屋山側の地下水くみ上げ(地下水バイパス) 汚染水増加の抑制



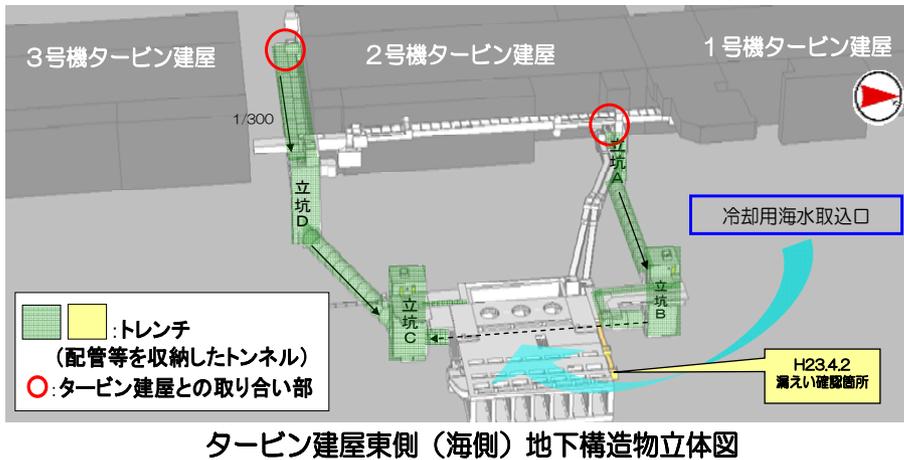
至近の分析結果(10月14日採取、10月23日排水)

	セシウム 134	セシウム 137	全ベータ 放射能	トリチウム
東京電力	ND(0.74)	ND(0.63)	ND(0.83)	210
第三者 機関	ND(0.76)	ND(0.68)	ND(0.57)	190
運用目標	1	1	5	1,500
法令 告示濃度	60	90	30	60,000
WHO 飲料水水質 ガイドライン	10	10	10	10,000

- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水・バイパスすることで建屋内への地下水流入量を減らす
- 2014年5月21日に排水開始。これまでに計48,439tを排水

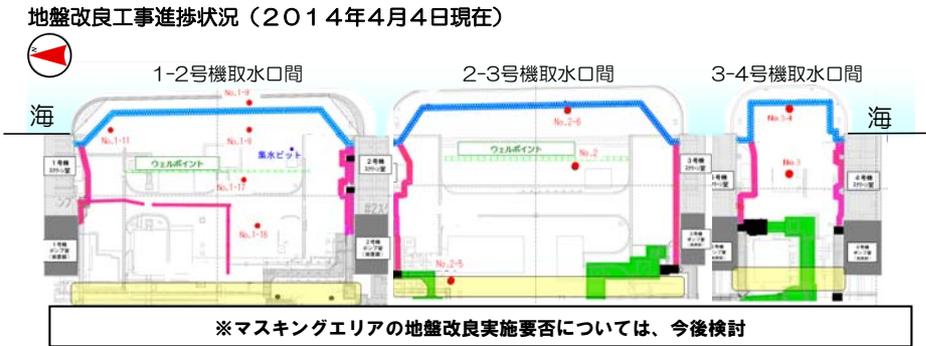
※NDは「検出限界値未満」、かっこ内の数字は検出限界値

## 緊急対策① トレンチ内高濃度汚染水の除去 汚染源除去



- 原子炉建屋の海側の地下トンネル(トレンチ)には事故直後の高濃度汚染水が残留
- 周囲に浸透・拡散するリスクのある高濃度汚染水を除去

## 緊急対策③ 汚染エリアの地盤改良・地下水くみ上げ・地表舗装 港湾への流出防止



- 薬液注入による地盤改良を実施し汚染している地下水の流出を抑制
- 地盤改良し、ポンプで地下水を汲み上げる
- 雨水の浸透抑制のため、地表面をアスファルト等で舗装

海水配管トレンチ汚染水対策の概要

【海水配管トレンチ汚染水対策順序】

建屋接続部を凍結止水 1

現在の工程

トレンチ内汚染水を移送 2

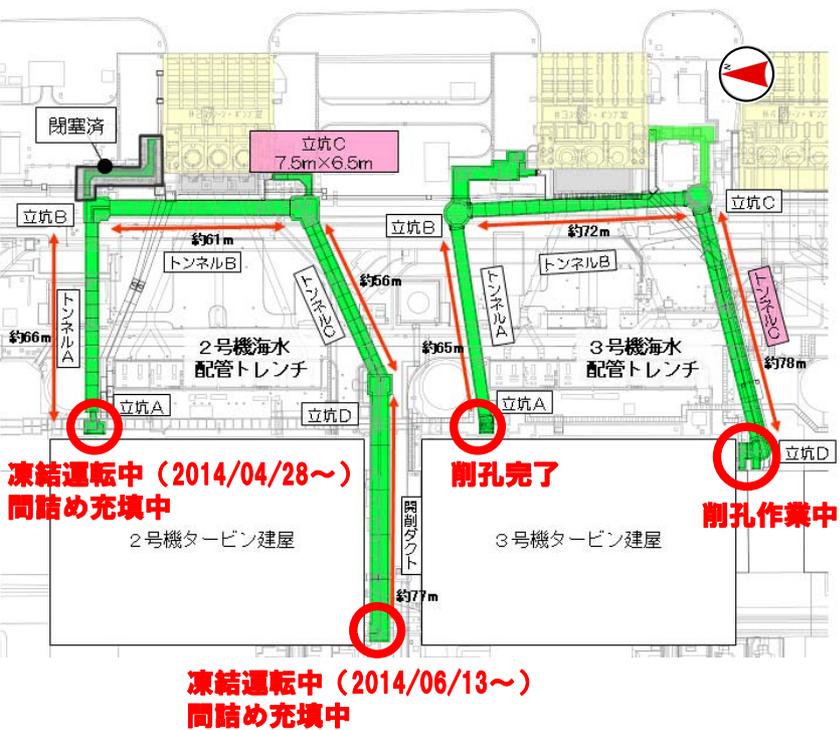
トレンチ部・立坑充填\* 3

建屋接続部の解凍, 充填\* 4

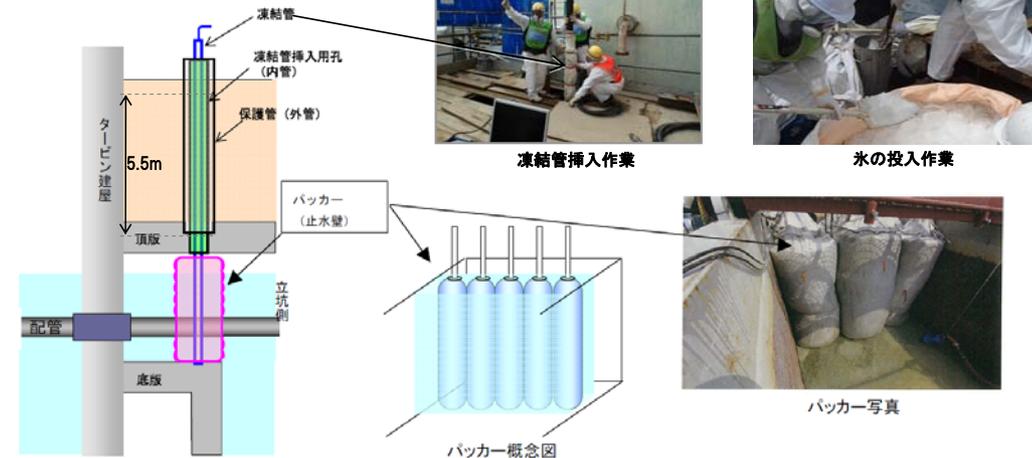
\* セメント系の充填剤で閉塞

- 海水配管トレンチ内に滞留する汚染水を除去し、同トレンチの閉塞を計画
- 汚染水を除去するにあたり、タービン建屋と海水配管トレンチの接続部を分離する方法として凍結による止水を検討…①
- 2, 3号機共に、2014年度内の汚染水除去および充填完了を目標…②~④

凍結止水工事の進捗状況



凍結方法 (1 関連)



- ① 地上部からトレンチ頂版に開けた穴に凍結管とパッカー(ナイロン製の袋)を挿入する
- ② パッカー内にセメントとベントナイトの混合物を充填し拡張させる
- ③ 凍結管内に冷媒を循環させる
- ④ パッカー内の間隙水を凍結させるとともに、周囲の水も凍結させ、氷の止水壁を構築する

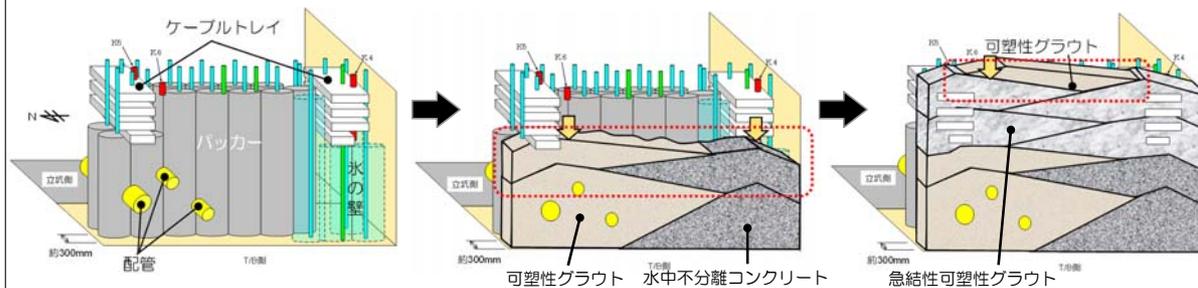
凍結開始後の状況と追加対策

- 凍結していない部分や温度低下が遅れている部分があり、水位変動や流量の変化等が要因と考えられる
- 十分な止水性を確保し、凍結が弱い部分を強固にするため間詰め充填を実施



間詰め充填作業

【止水壁の追加対策：間詰め充填の施工手順】(2号機立坑Aの例)





# (9) 1号機建屋カバー解体・ガレキ撤去時のダスト飛散抑制対策

## 1号機原子炉建屋の現状

※ オペフロ: 建物最上階にある作業フロア

- 建屋カバーは放射性物質の飛散抑制を目的として2011年10月に設置
- 建屋カバー内のオペフロ(※)上には、今も、瓦礫が堆積している
- 崩落した屋根は、オペフロ上に面状に近い形状のまま落下している

## 放射性物質濃度の監視体制

【放射性物質濃度の監視体制】

- オペフロ上のダストモニタで監視※ (1,3号機各4箇所)
- 原子炉建屋近傍の可搬型連続ダストモニタで監視 (3箇所)
- 構内の可搬型連続ダストモニタで監視 (5箇所)
- 敷地境界におけるモニタリングポスト (8箇所)
- ▲ 敷地境界付近における可搬型連続ダストモニタ (5箇所) による監視
- 敷地境界付近におけるダストサンプラ (3箇所) による測定 (更なる強化)

建屋カバー

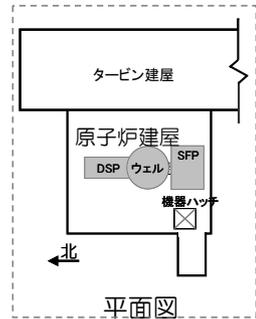


撮影2011年10月

オペフロ状況



撮影2012年10月(オペフロ バルーン調査)



平面図

オペフロ全景 (北西面)

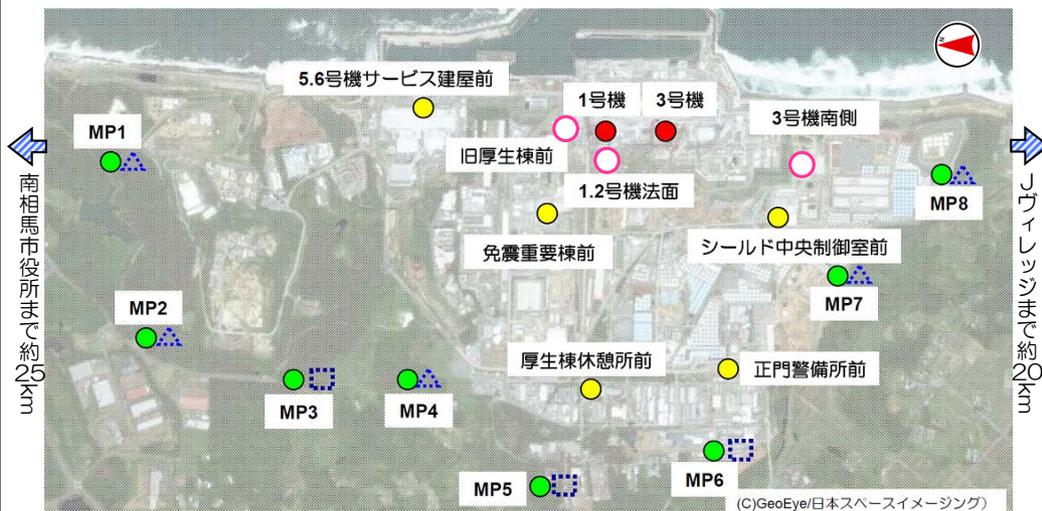


撮影2011年6月頃

オペフロ全景 (南東面)



撮影2011年6月頃



南相馬市役所まで約25km

チェリシツミ約20km

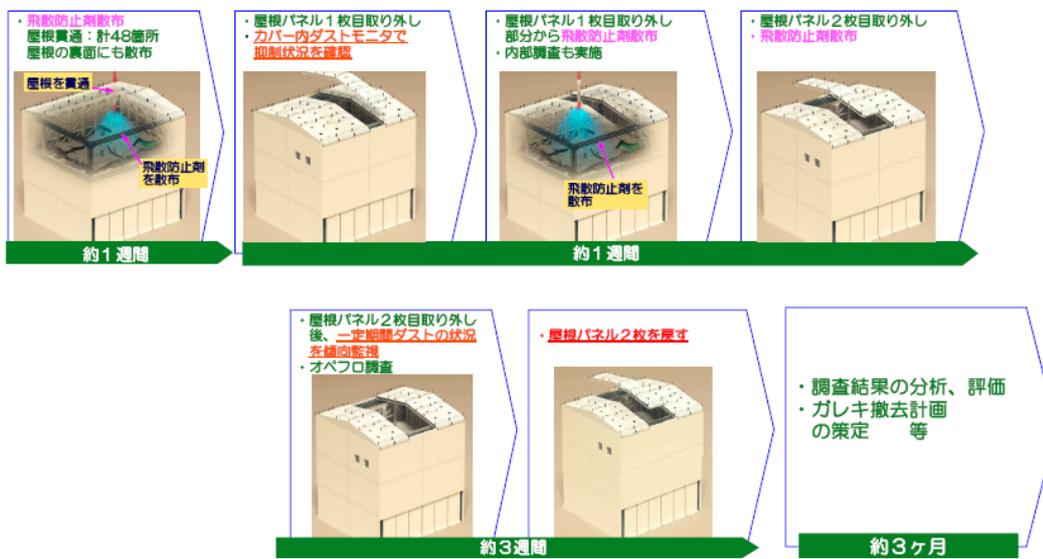
(C)GeoEye/日本スペースイメージング

※建屋カバー解体に伴う、測定点の移設・追設期間を除く

## 1号機建屋カバー解体のステップ

- カバー解体の作業は、オペフロ上に設置したダストモニタによってダストの飛散を監視しながら、慎重に実施
- ダストモニタで警報が出た場合は、直ちに作業を中止し飛散防止剤を追加散布
- 屋根パネル2枚目を取り外し、一定期間ダスト状況を傾向監視した後、オペレーティングフロアのガレキ状況やダスト濃度調査等を行う。
- 取り外した屋根パネルは、12月初旬までに一旦、屋根に戻す。

※ オペフロ: 建物最上階にある作業フロア



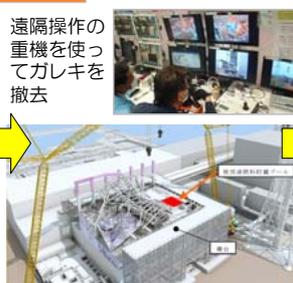
# (10) 3号機オペフロ線量低減、使用済み燃料プール内大型ガレキ撤去

【目的】3号機の使用済み燃料取り出しに向けて、原子炉建屋上部のガレキの撤去を完了し同所の除染と使用済み燃料プール内のガレキ撤去を実施する必要がある

【課題】プール内には大型の重量物が存在しており、撤去時にプール内の使用済み燃料を損傷させてしまうリスクがある

【方針】ガレキ撤去においては慎重に作業を実施し、社会の皆さま・作業に従事する皆さまの安全を最優先にしながら進める

## オペフロ上部のガレキ撤去状況



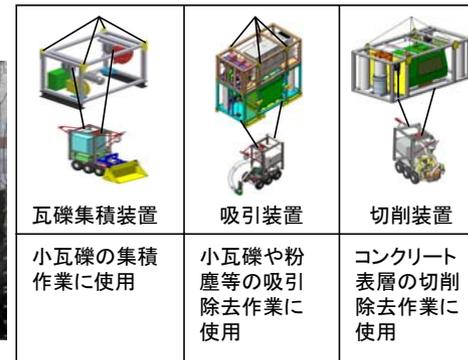
遠隔操作の重機を使ってガレキを撤去

●ガレキ撤去前のオペフロ状況  
(真上から撮影)

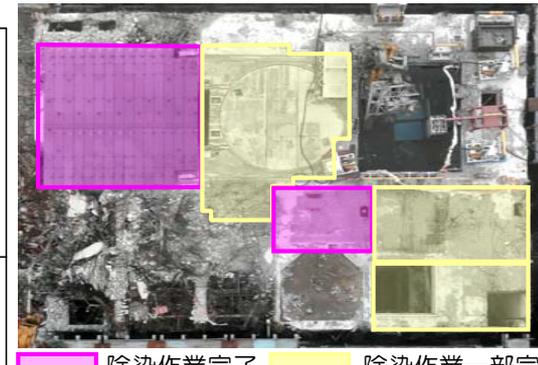
●ガレキ撤去後のオペフロ状況  
(真上から撮影)

## オペフロ上部の除染状況

- 3号機のオペフロは線量が高く、人による作業が困難であることから、遠隔操作できる重機・除染装置を用いて除染作業を実施
- 一部のエリアにおいて予定していた除染作業が完了したことから、除染効果を確認した結果、除染前の線量と比較し、約1/3に低減
- なお、線量の低減効果が十分でないことから、追加の除染・遮へい対策を検討



自走式除染装置

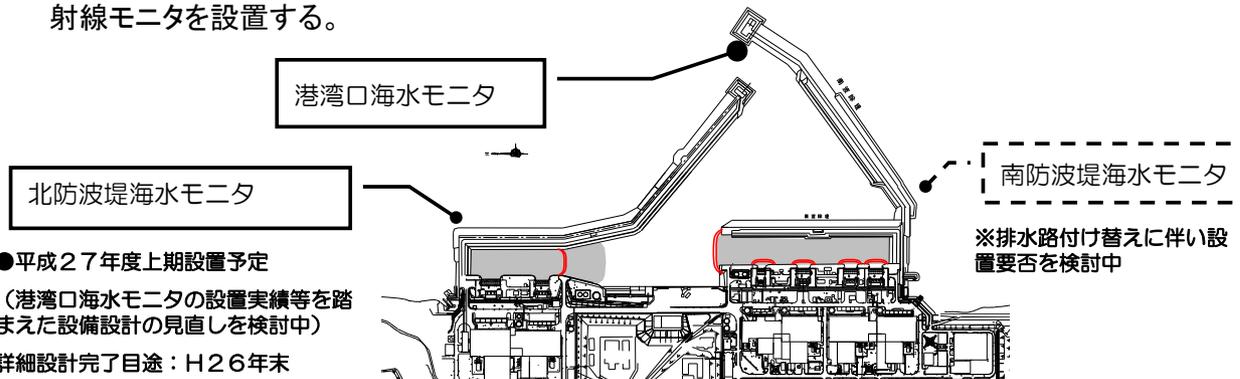


除染作業完了 (紫) 除染作業一部完了 (黄)

# (11) 至近のトピックス

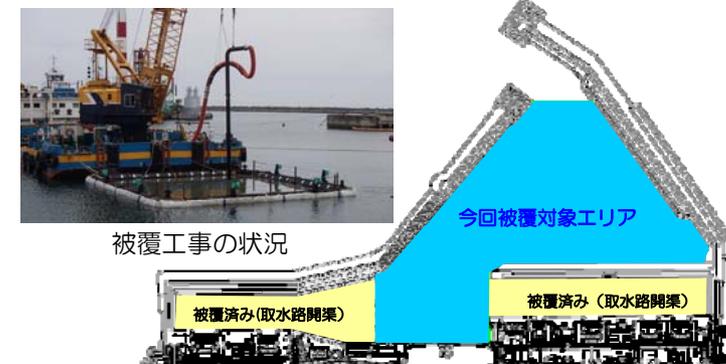
## 海水放射線モニタの設置

- 定期的を実施している海洋モニタリングを、常時行うことで傾向監視の頻度を高めること、また、万が一、福島第一の敷地から海洋への新たな漏えいが発生した場合の影響把握を行うことを目的として、主要核種のセシウム134、セシウム137およびベータ線核種を対象とした海水放射線モニタを設置する。



## 海底土被覆工事の概要

- 目的：港湾内海底面を被覆し、海底の汚染物質の拡散を防止する
- 被覆面積：約18万m<sup>2</sup>
- 予定工期：H26.4～ H27.3末【12ヶ月】(拡散防止を完了)
- H27.4以降(必要に応じ、耐久性確保のための被覆)



(参考) 福島第一原子力発電所 構内配置図



提供：日本スペースイメージング(株), (C)DigitalGlobe