

平成28年3月24日  
平成27年度東京電力福島第一原子力発電所  
事故対策みやぎ県民会議幹事会  
ご説明資料

# 福島第一原子力発電所の状況について

---

平成28年3月24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

## ロードマップ上の目標(2011年12月策定、2013年6月・2015年6月改訂)

2011年12月

2013年12月

30～40年後

安定化に  
向けた取り組み

- <冷温停止達成>
- ・冷温停止状態
  - ・放出の大幅抑制

第1期

使用済燃料プール  
内の燃料取り出し  
開始までの期間  
(2年以内)

第2期

燃料デブリ取り出しが開始されるまで  
の期間  
(10年以内)

第3期

廃止措置終了までの期間  
(30～40年後)

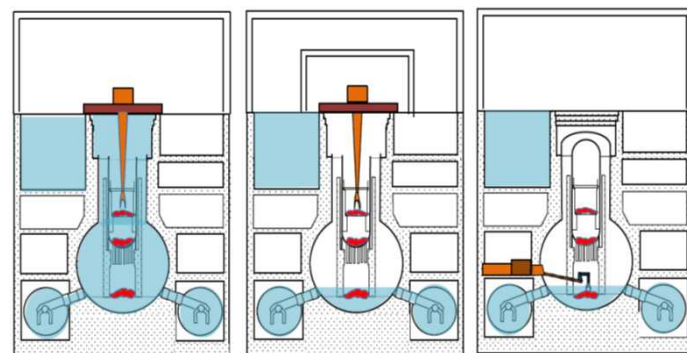
4号機からの取り出し開始(2013年11月18日)

※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(1～3号機)

- ・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
- ・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

燃料デブリ取り出し工法(イメージ)



燃料デブリ

水中

気中

取り出し場所

上

横

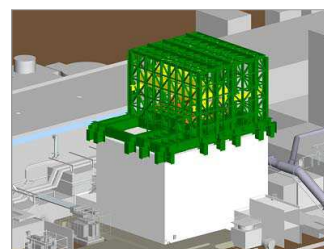
課題

止水・耐震性

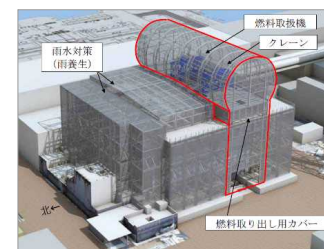
放射性ダスト飛散・放射線遮へい

## 使用済燃料取り出し計画(1～3号機)

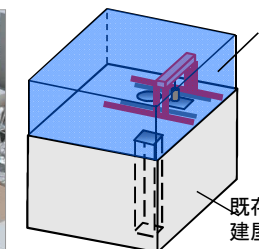
年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1号機	建屋カバー解体等	ガレキ撤去等	ガレキ撤去等	ガレキ撤去等	カバー設置等	カバー設置等	燃料取り出し	燃料取り出し
2号機	準備工事	建屋上部解体・改造等	建屋上部解体・改造等	建屋上部解体・改造等	コンテナ設置等	コンテナ設置等	燃料取り出し	燃料取り出し
3号機	ガレキ撤去等	ガレキ撤去等	ガレキ撤去等	ガレキ撤去等	カバー設置等	カバー設置等	燃料取り出し	燃料取り出し



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



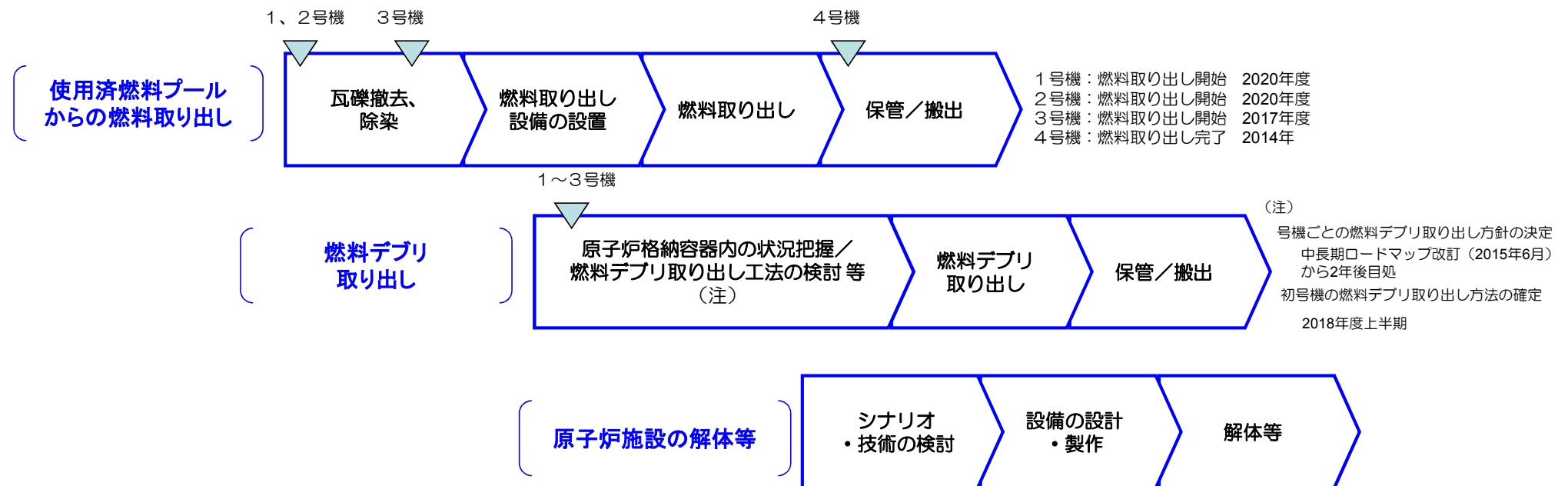
2号機取り出し装置  
設置イメージ

改造  
範囲  
2号機は使用済燃料及び燃料デブリの取り出しに向けて、原子炉建屋上部を全面解体することが望ましいと判断。2015年度中には工事を開始する計画

## (2) 1～4号機廃炉の主な作業項目と作業ステップ

2014年12月に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。

1～3号機の燃料取り出し、燃料デブリ取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



### (3) 1～4号機の現状と課題

#### 1号機

現状

水素爆発した原子炉建屋にカバーを設置(2011年10月)  
使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた建屋カバー撤去  
を実施中

課題

原子炉建屋上部及びプール内ガレキ状況の把握  
建屋カバー撤去期間中の放射性物質の飛散防止



2011年3月12日撮影



2016年3月現在  
(屋根パネル取り外し後)

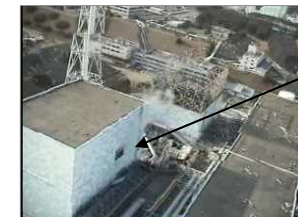
#### 2号機

現状

ブローアウトパネルを閉止し、放射性物質の飛散を抑制  
原子炉建屋内の線量が非常に高い

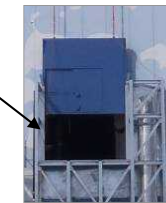
課題

原子炉建屋内の線量低減対策



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

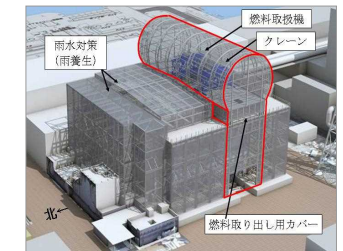
原子炉建屋上部のガレキ撤去が完了(2013年10月)  
使用済燃料プール内のガレキ撤去中  
(今後、燃料取り出し用カバーおよび燃料取扱設備設置予定)

課題

線量が高いため、線量低減対策を遠隔操作重機で、安全  
かつ着実に実施



2012年2月12日撮影



燃料取り出し用カバーイメージ

#### 4号機

現状

使用済燃料プールからの  
燃料取り出し完了  
(2013年11月18日開始、  
2014年12月22日完了)



2011年9月22日撮影



2013年11月12日カバー工事完了



トレーラーへの積み込み  
(2014年11月21日撮影)



## (4) 1～4号機の近況

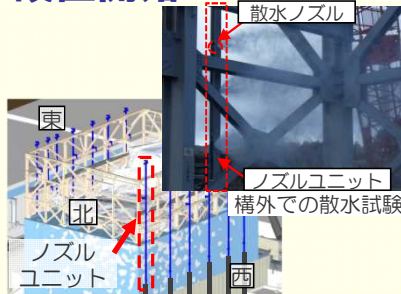
### 取り組みの状況

- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約15℃～約30℃※1で推移しています。  
また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。  
※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2016年1月の評価では敷地境界で年間0.0014mSv/年未満です。  
なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1mSv/年未満（日本平均）です。

### 1号機原子炉建屋カバー内 散水設備の設置開始

1号機原子炉建屋上部のガレキ撤去に向け、ダストの飛散抑制対策である散水設備を設置します。

2/3までに散水設備の設置に支障となる鉄骨の撤去が終了したことから、散水設備の設置作業を2/4より開始しました。



＜散水設備設置イメージ図＞

### 3号機原子炉建屋上部のガレキ撤去

3号機の使用済燃料取り出しに向けて、原子炉建屋上部のガレキの撤去・除染と使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施してきました。

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。



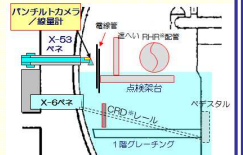
ガレキ撤去前のオベフロ状況  
(真上から撮影)



ガレキ撤去後のオベフロ状況  
(真上から撮影)

### 3号機原子炉格納容器 内部調査の実施

3号機原子炉格納容器内を確認するため、昨年10月、格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報の取得、内部の滞留水の採取を行いました。

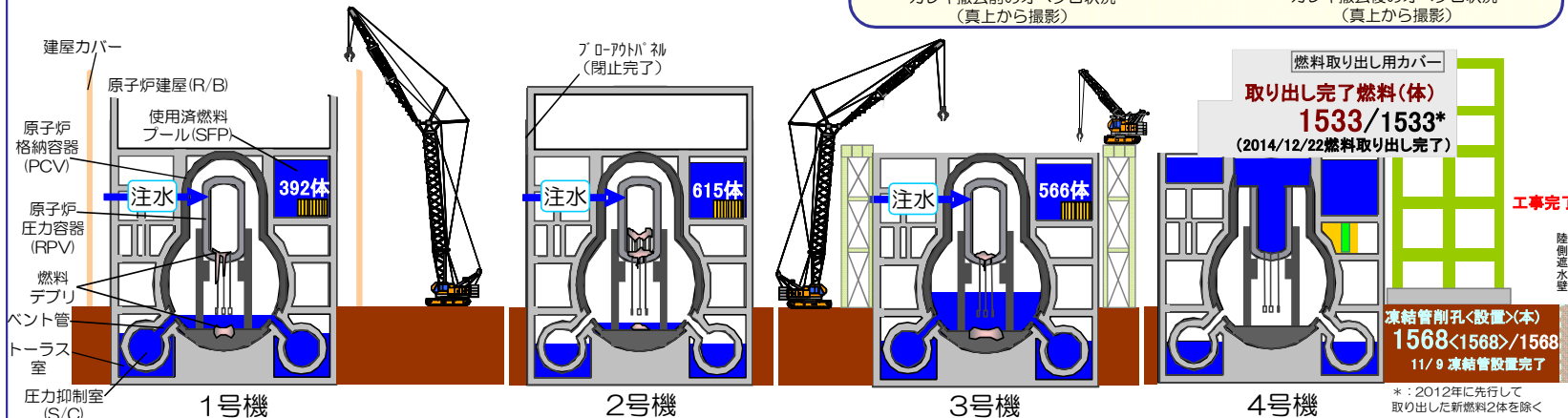


＜格納容器内部調査状況＞



点検架台及び水面

格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致していました。



\*：2012年に先行して取り出した新燃料2体を除く

### 敷地境界線量（評価値） 1mSv/年未満の達成

（中長期ロードマップにおける主要な目標工程）

敷地周辺への影響を低減するため、2015年度内に敷地境界線量注を1mSv/年まで低減するという目標に向け、汚染水の浄化による線量低減や、遮へいの適正化等による廃棄物からの線量抑制に取り組んできました。

これらの取り組みにより、1mSv/年未満を達成する見込みです。

注）敷地境界線量：事故後に発生したガレキや汚染水等による敷地境界における追加的線量（評価値）

### K排水路出口の 港湾内への付け替え

1～4号機建屋周辺の雨水を排水するK排水路について、出口を港湾内へ付け替える工事を実施しており、予定通り3月に工事が完了する見込みです。

なお、K排水路の水は、昨年4月からポンプによりくみ上げ、C排水路を経由して港湾内へ導いています。



＜ K排水路付け替え工事  
トンネル部の工事状況 ＞

### 1号機タービン建屋の循環 注水ラインからの切り離し

（中長期ロードマップにおける主要な目標工程）

建屋滞留水の処理完了に向け、他の建屋との水位連動が比較的少ない1号機について、サブドレンの稼働に合わせ建屋内の水位を低下させています。

これにより、3/16に、1号機タービン建屋が循環注水ラインから切り離され、他の建屋との水の流れが無くなったことを確認しました。



### 3つの基本方針

#### 1. 汚染源を**取り除く**

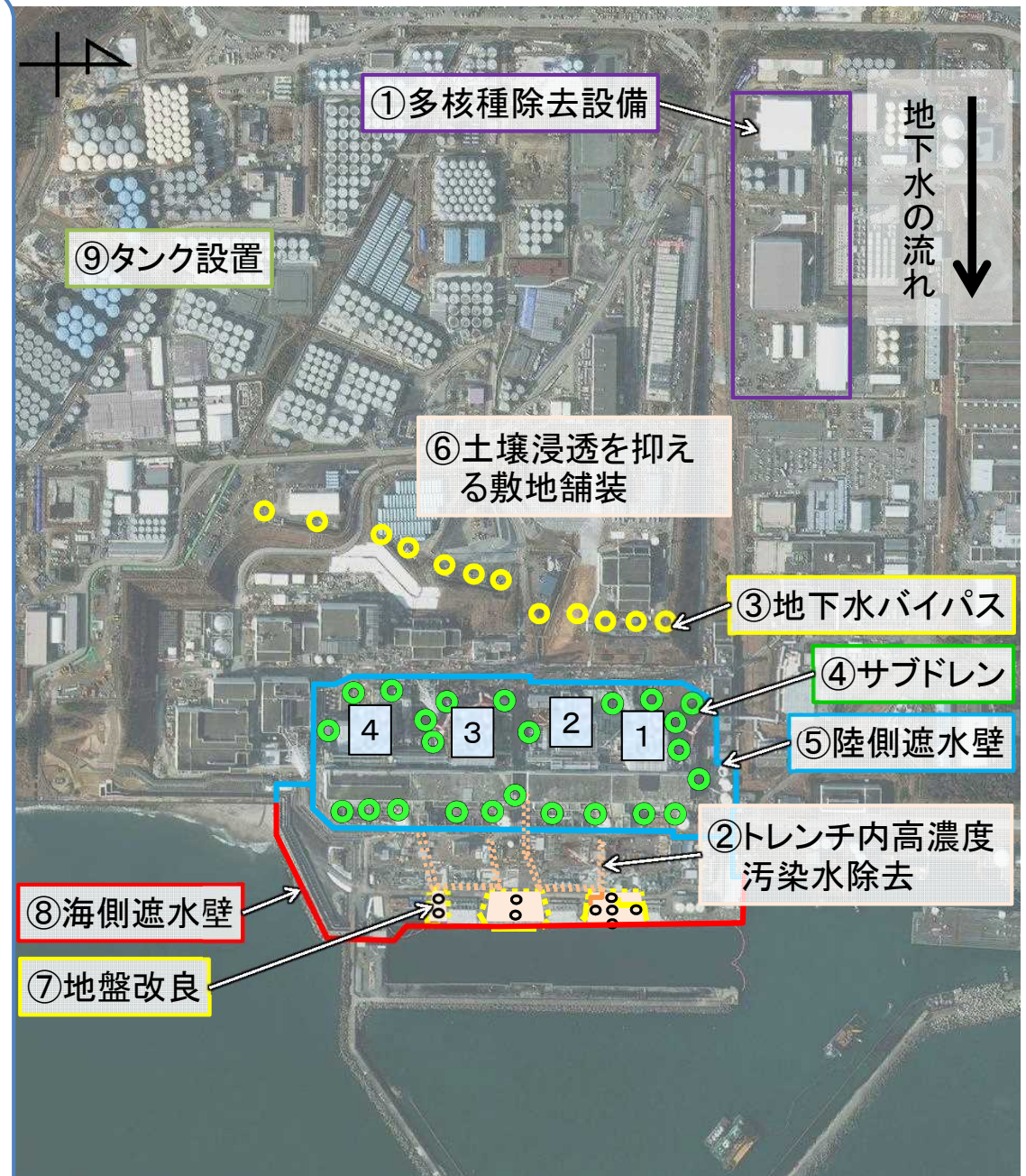
- ① 多核種除去設備(アルプス)等による汚染水浄化  
昨年5月末までに一度はRO濃縮塩水の処理(※)を完了。  
※タンク底部の残水(約1万トン)は、タンク解体時まで処理
- ② トレンチ内の高濃度汚染水の除去  
昨年12月までに除去完了。

#### 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の汲み上げ  
これまでに計107回(約17万m<sup>3</sup>)排水、  
汚染水増加量抑制の効果を発現済。
- ④ 建屋近傍の井戸(サブドレン)での汲み上げ  
昨年9月3日から汲み上げ開始。これまでに100回排水。  
汚染水増加量抑制の効果を発現済。
- ⑤ 凍土方式の陸側遮水壁の設置  
2月9日に施工が完了。実施計画認可後、凍結開始予定。
- ⑥ 雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装  
予定の約9割施工済み。

#### 3. 汚染水を**漏らさない**

- ⑦ 水ガラスによる地盤改良  
一昨年3月に完了。
- ⑧ 海側遮水壁の設置  
昨年10月26日に閉合工事完了。  
汚染水流出抑制の効果を発現済。
- ⑨ タンクの増設(溶接型への置き換えを含む)  
約94万トンを設置済み。(約75万トンは溶接型)

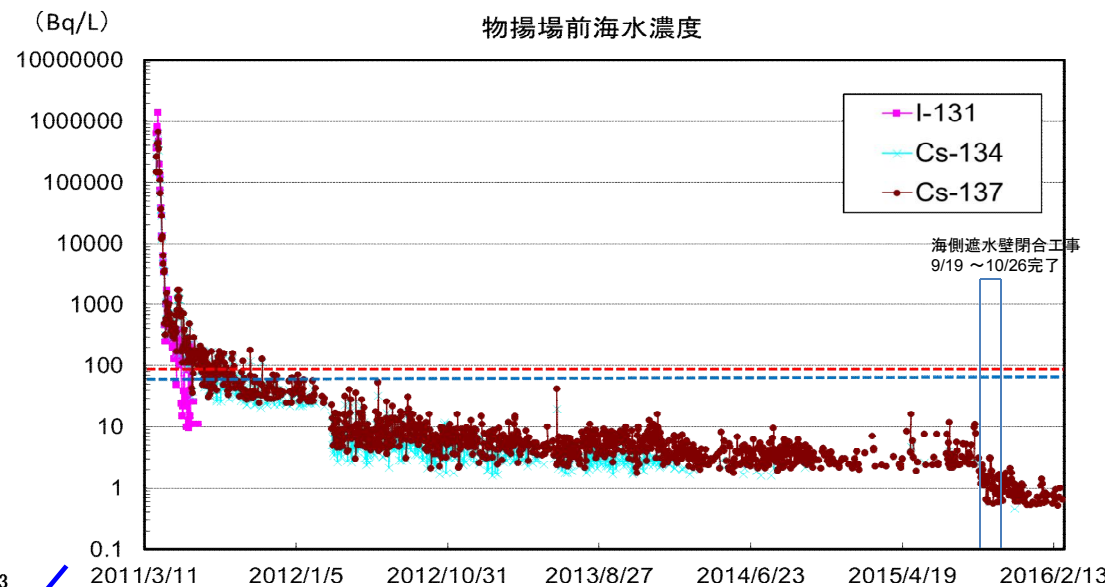
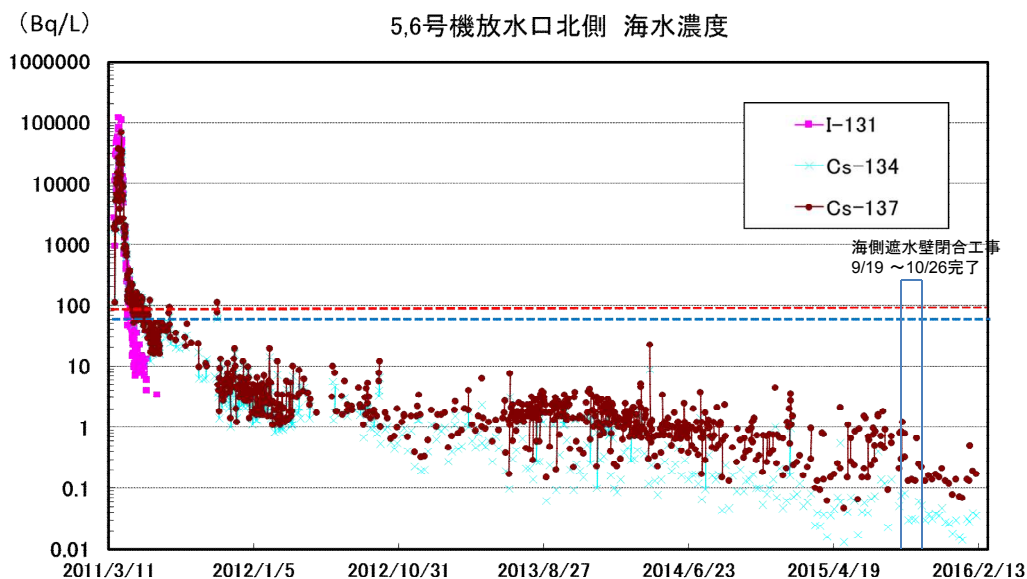


提供: 日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe、2014年12月25日撮影



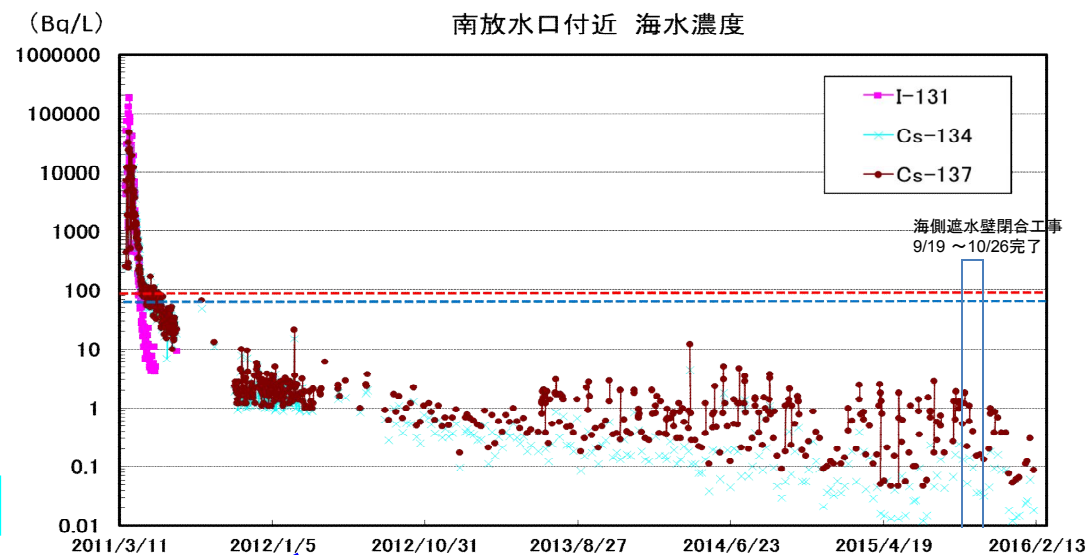
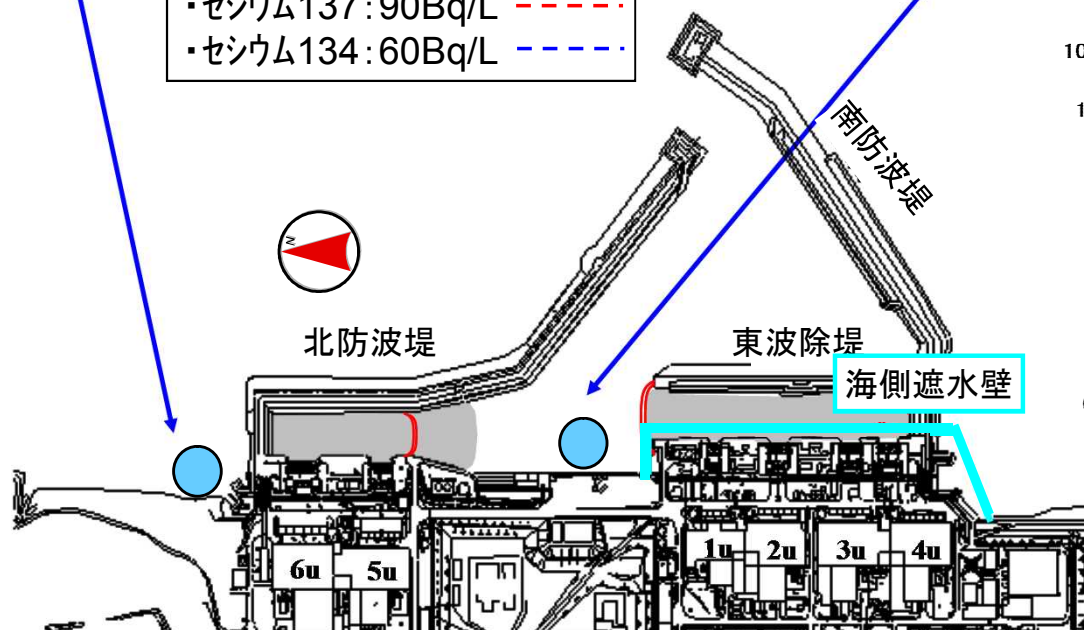
## (6) 海域モニタリングの状況

■ 福島第一原子力発電所海域周辺の放射性セシウム濃度は、震災直後から100万分の1程度まで低減



《参考》 告示濃度限度

- ・セシウム137: 90Bq/L (red dashed line)
- ・セシウム134: 60Bq/L (blue dashed line)



# (7) 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

※ オペフロ(オペレーティングフロア): 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

建屋カバー



撮影2011年10月

屋根パネル取り外し



屋根パネルの取り外し



現在(取り外し後)の様子

オペフロ全景(北西面)



撮影2011年6月頃

飛散防止用の散水設備設置に支障となる鉄骨撤去



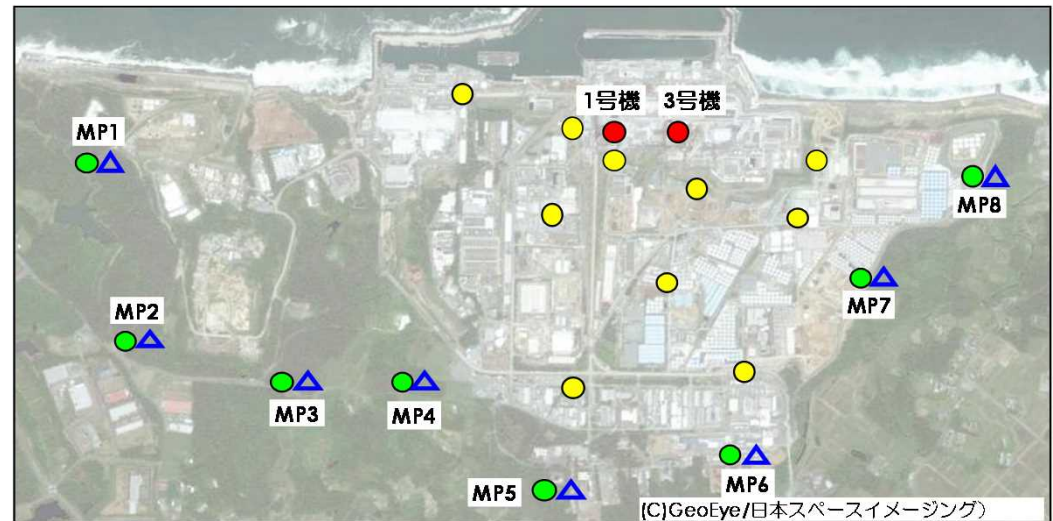
支障となる鉄骨等の例



訓練設備(屋上部鉄骨の一部を実物大で模擬)

## 放射性物質濃度の監視体制

- ダスト濃度は、作業中だけでなく、夜間・休日も24時間体制で監視



- オペレーティングフロア上のダストモニタ : 警報値 0.005 Bq/cm<sup>3</sup>
- 構内ダストモニタ(10箇所) : 警報値 0.0001 Bq/cm<sup>3</sup>
- 敷地境界ダストモニタ(8箇所) : 警報値 0.00001 Bq/cm<sup>3</sup>
- △ 敷地境界モニタリングポスト(MP)(8箇所)

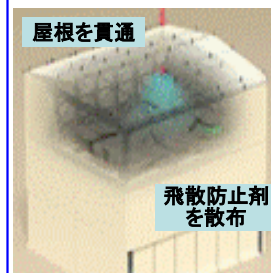
## 1号機建屋カバー解体

### <解体工事>

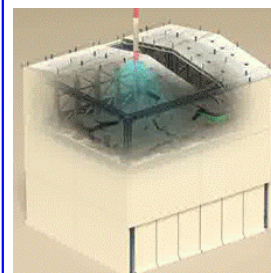
- 2014年11~12月に屋根パネル2枚を外して事前調査を実施
- 2015年3月16日より準備工事を開始
- 2015年5月15日より解体工事に着手  
2015年5月15日~20日: 飛散防止剤散布
- 2015年7月28日より屋根パネル取外し開始
- 2015年10月5日に屋根パネル取外し完了

## 放射性物質の飛散抑制対策

- ・ 飛散防止剤散布



- ・ パネル取り外し中も飛散防止剤を散布

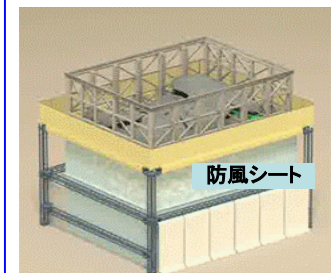


- ・ ガレキ・ダストの吸引
- ・ 散水設備等の設置



現 状

- ・ 防風シート取付等(壁パネル解体後取付)





## (8) 作業員確保・労働環境改善に向けた取り組み ①

- 作業員の被ばく線量管理を確実に実施するとともに、長期にわたる要員の確保に取り組む。  
また、現場のニーズを把握しながら継続的な労働環境の改善にも取り組んでいく。

### 作業員数の推移

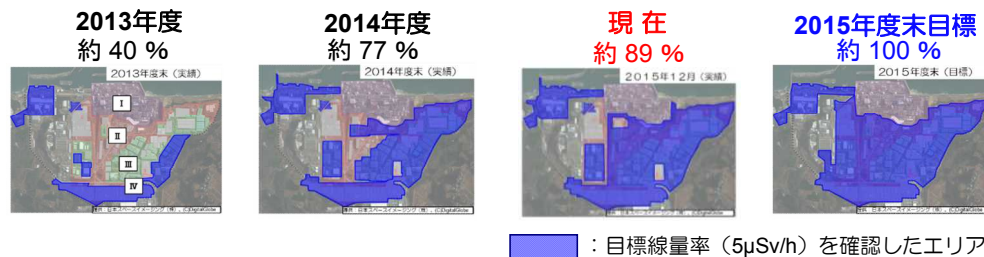
- 2月の作業人数（協力企業作業員及び東電社員）は  
平日1日あたり約6,650人と想定（集計中）
- 3月は同約6,670人と想定
- 1月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は約50%



2013年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

### 作業環境の改善

#### 【線量低減実施エリアの拡大】



#### 【全面マスク不要エリアの拡大】



### 労働環境の整備

- 利便性の向上
- 約1,200名が利用できる構内大型休憩所を2015年5月31日より運用開始
- 2016年3月1日大型休憩所内にコンビニエンスストア（ローソン）開店
- 新事務棟を建設し、2014年10月から約1,200人が執務を開始  
拠点が分散していた問題が解決し、現場に密着できるようになった



新事務棟外観及び執務室

大型休憩所

#### ■ 福島給食センターの設立

- 食生活の改善・充実を目的として  
3,000食規模の食事を提供可能な  
福島給食センターを大熊町に建設  
(2015年3月31日完成)
- ① 温かい食事の提供、  
② 建設・運営に伴う雇用の創出、  
③ 福島県産食材の使用・地域雇用  
による風評被害の払拭、を期待



### 長期にわたる安定的な雇用確保

- 40年にわたる廃炉作業を着実に進めるため、地元企業をはじめとする協企業の方々に長期的に働いていただける環境が重要
- 物理的な環境整備に加え、長期にわたり安定的な雇用が確保できるよう、現在、福島第一の発注の約9割で随意契約を適用
- 長期的な要員確保により、より計画的な要員配置や人材育成も可能となる



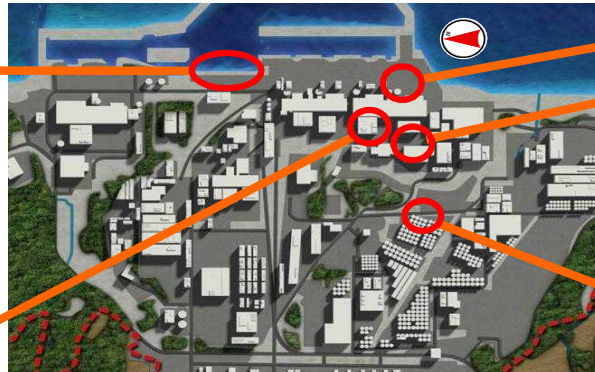
## (8) 作業員確保・労働環境改善に向けた取り組み ②

### ■ 物揚場護岸の復旧工事（津波による被害の復旧）



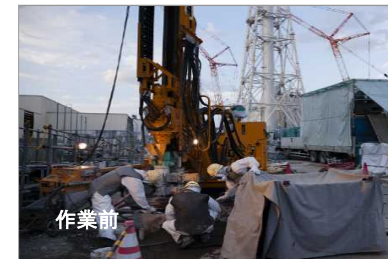
### ■ 海側のガレキ撤去（津波によるガレキの撤去）

4号機タービン建屋前



### ■ 陸側遮水壁の設置（建屋内への地下水の流入防止）

4号機山側



### ■ 排水路の暗渠化（雨水の流入防止）

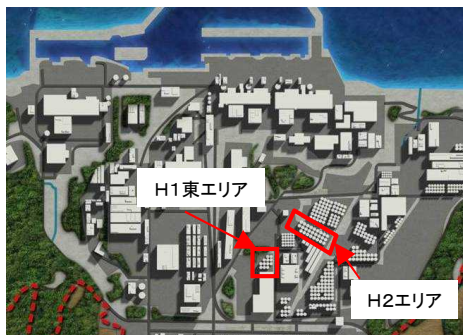
H4タンクエリア前B系排水路



### ■ 3号機上部のガレキ撤去（水素爆発によるガレキの撤去）



### ■ タンクエリア



### ■ フランジ型タンクの解体 （フランジ型タンクから溶接型タンクへの交換）

H2タンクエリア



### ■ 浸透防止工事（雨水の浸透防止）

Hタンクエリア





## (9) 風評被害対策について

### 当社ホームページでの情報発信

- 廃炉作業や汚染水対策の目的や仕組み、効果等を3DやCGを用いて動画を作成
- 作成した動画は、ホームページなどで公開する他、説明会などでも活用



### 海外への情報発信

- 福島第一原子力発電所視察会の開催
  - ・ 在日大使館職員及び、その紹介の方を対象とし、H26.6/12, 6/19, 10/15, H27.6/25の計4回実施
  - ・ 計70人、19の国と地域が参加（フランス11名、ドイツ8名、韓国7名等）
- 訪問説明会の開催
  - ・ 合計70回、22の国と地域の大使館等に訪問（韓国13回、中国3回等）  
(平成25年8月以降の実績)



- 英語版ホームページやツイッター、フェイスブックを活用。海外有識者向けメールマガジンを発信。英語版動画・資料を作成



### 当社社員食堂における宮城県海産物の利用・社員への販売

- 食堂における利用：平成26年3月から、本店及び準備の整った支店にて毎週木曜日を「宮城県海産物の日」と銘打って、宮城県海産物を提供。
- 社員等への販売：本店および各支店で定期的に行っているバザーにて福島県産品と合わせて宮城県海産物を販売。また、社内用ホームページにて宮城県海産物を紹介。



「宮城県海産物の日」社内掲示ポスター



### 【参考】原子力規制委員会ホームページ

- 原子力規制委員会のホームページにて、関係各所（環境省・紀勢町・水産庁・福島県・東京電力）のモニタリング結果をまとめて掲載



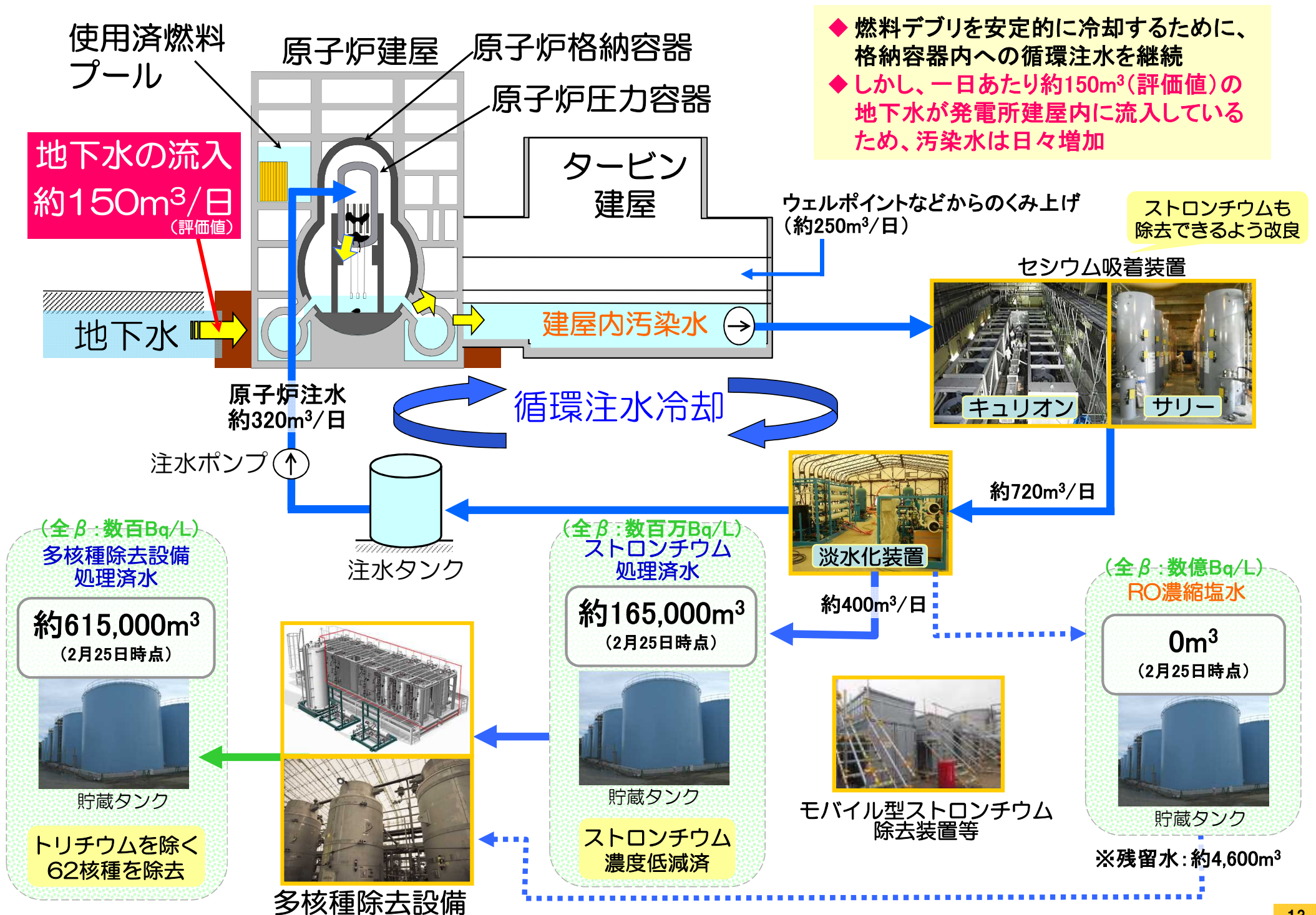
# 參考資料







(参考2) 増え続ける汚染水と原子炉循環冷却の概念図

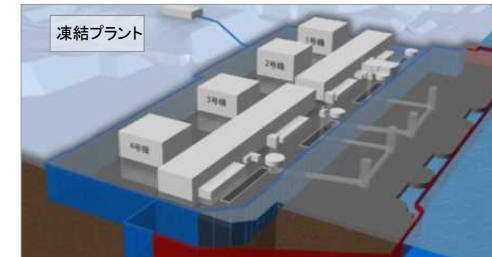






## 抜本対策② 陸側遮水壁(凍土方式)の設置

汚染水増加抑制・港湾流出の防止



工事が完了した山側の状況



海側の凍結管設置状況

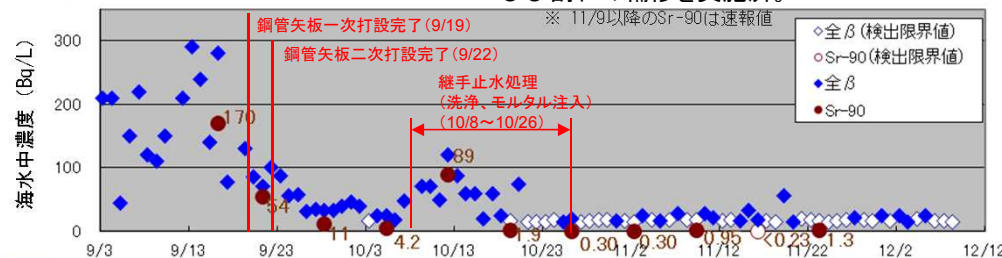
- 建屋を凍土壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制
- 2014年6月本格施工に着手
- 2015年9月に山側の工事が、2016年2月に海側の工事が完了

## 抜本対策① 海側遮水壁の建設

海洋流出の防止



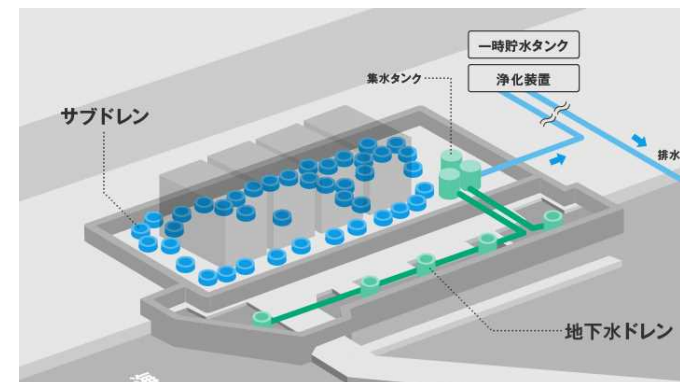
※ 地下水位上昇に伴い鋼管矢板のたわみが増加、舗装面の一部にひび割れ。たわみは設計当初から想定していたもので、鋼管矢板の健全性・遮水性能への影響なし。鋼管矢板への鋼材補強、ひび割れの補修を実施済。



- 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
- 2015年10月26日に閉合作業が完了。港湾内の放射性物質の濃度は低下した状況が継続

## 抜本対策③ サブドレンからの地下水くみ上げ

建屋内への地下水流入抑制



新設サブドレンピット

- 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により、建屋内への地下水の流入を抑制
- 2015年9月3日より地下水のくみ上げ、9月14日より浄化水の排水を開始(2月21日現在合計85回、合計66,342トン排水)

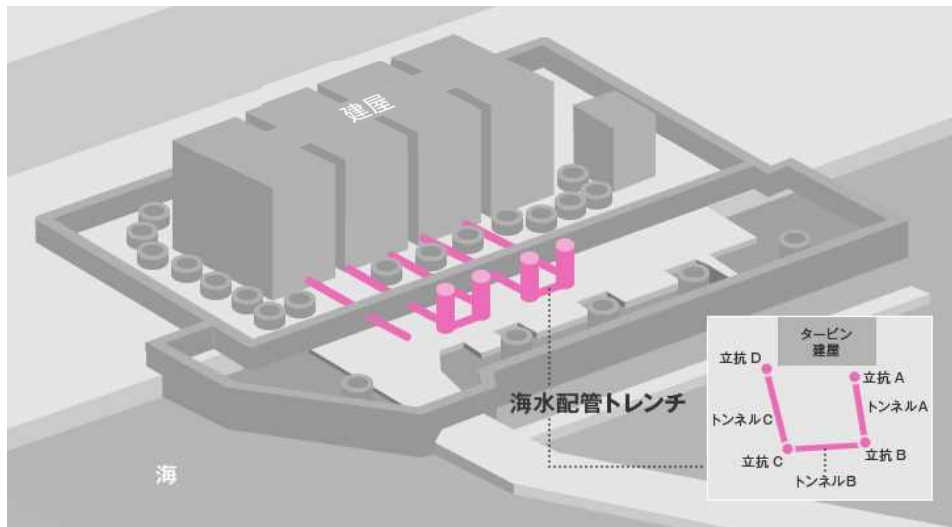


# (参考4) 汚染水対策／緊急対策



## 緊急対策① トレンチ内高濃度汚染水の除去

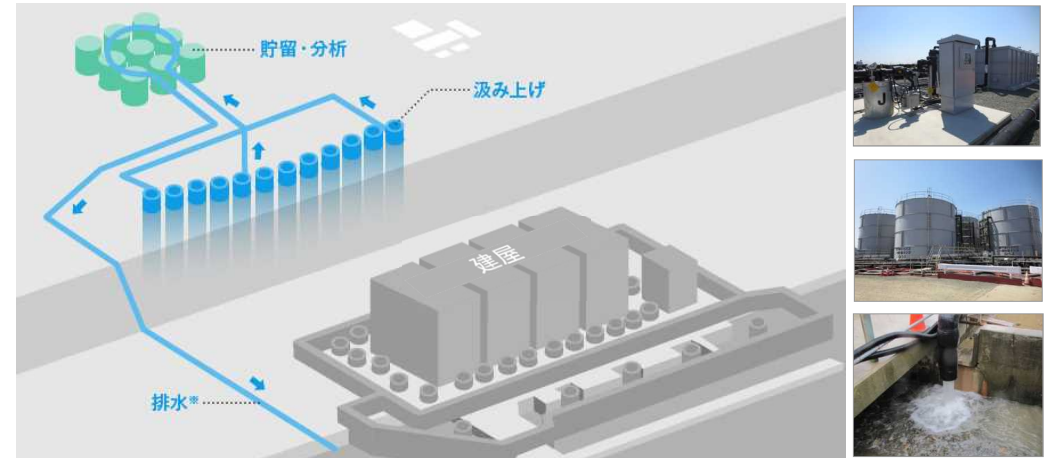
汚染源除去



- 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  
(除去完了 2号機:2015年6月、3号機:同年7月、4号機:同年12月)

## 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



一時貯留タンク分析結果(2月17日採取)

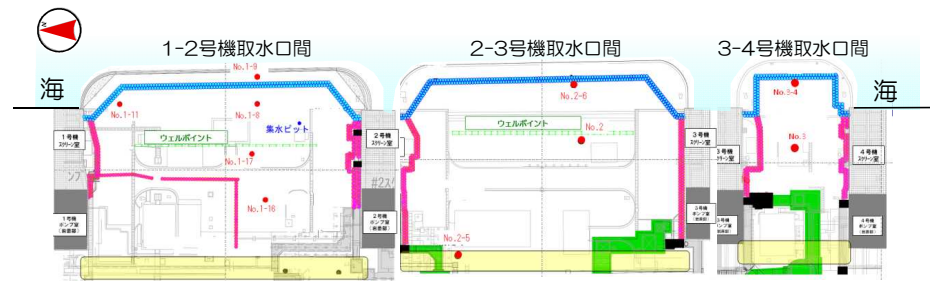
	セシウム 134	セシウム 137	全ベータ 放射能	トリチウム
東京電力	ND(0.80)	ND(0.58)	ND(0.66)	230
第三者 機関	ND(0.58)	ND(0.89)	ND(0.60)	220
運用目標	1	1	5	1,500
法令 告示濃度	60	90	-	60,000
WHO 飲料水水質 ガイドライン	10	10	-	10,000

- 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(2月23日現在104回、合計170,509トン排水)

※NDは「検出限界値未満」、カッコ内の数字は検出限界値

## 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
- 雨水の浸透抑制のため、地表面をアスファルト等で舗装