

# 福島第一原子力発電所事故の 経過状況について



東京電力

# 目 次

## 1. 地震及び津波の発生と事故の概要

- (1) 東北地方太平洋沖地震
- (2) 津波の襲来
- (3) 燃料冷却の取り組み

## 2. 発電所の現況

- (1) 設備の現状
- (2) 構内の線量測定
- (3) モニタリングデータ
- (4) 敷地内・敷地付近の核種分析データ
- (5) 放射性物質の現時点の放出量の暫定評価

## 3. 事故の収束に向けた道筋

- (1) 当面の取組のロードマップ
- (2) 原子炉の冷却
- (3) 燃料プールの冷却
- (4) 滞留水の抑制
- (5) 地下水の抑制
- (6) 滞留水・大気・土壌の抑制

# 1. 地震及び津波の発生と事故の概要

## (1) 東北地方太平洋沖地震

発震日時 : 2011年3月11日 (金) 午後2時46分頃

発生場所 : 三陸沖 (北緯38度、東経142.9度), 震源深さ 24km, マグニチュード 9.0

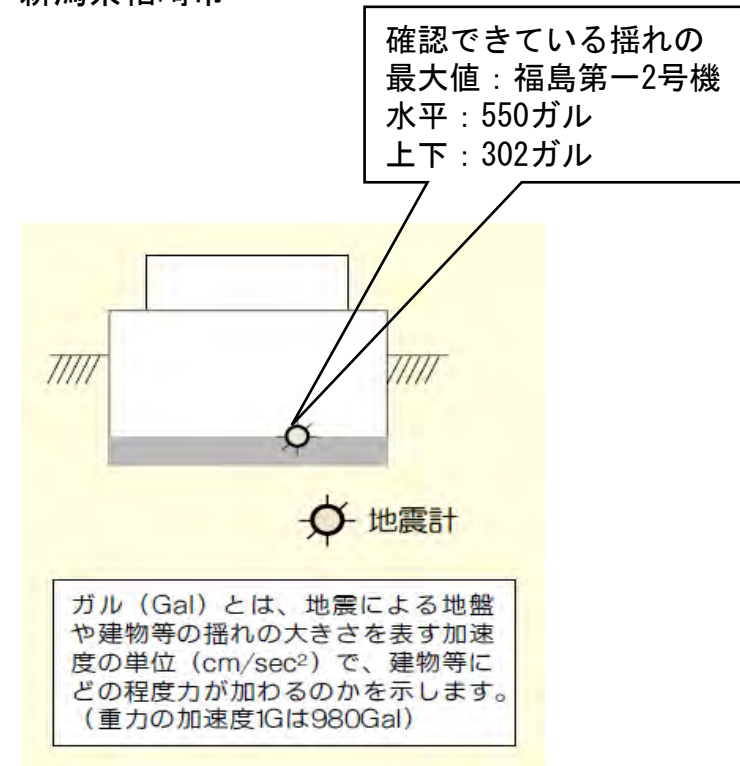
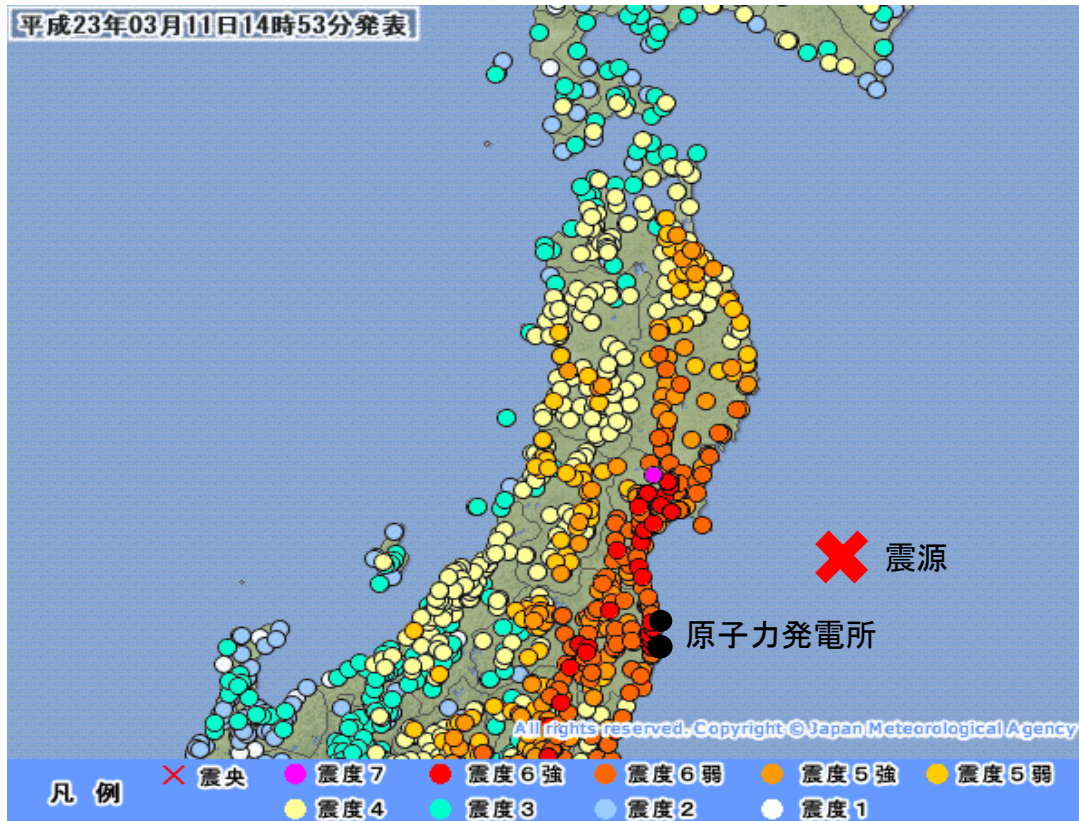
各地の震度 : 震度7 宮城県栗原市

**震度6強** 福島県楢葉町, 富岡町, 大熊町, 双葉町

震度6弱 宮城県石巻市, 女川町, 茨城県東海村

震度5弱 新潟県刈羽村

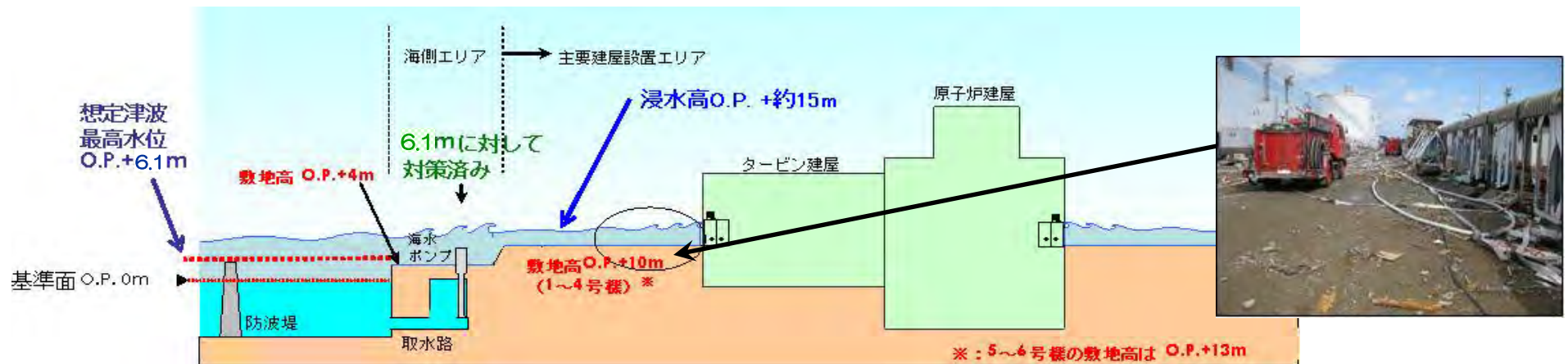
震度4 青森県六ヶ所村, 東通村, むつ市, 大間町, 新潟県柏崎市



# 1. 地震及び津波の発生と事故の概要

## (2) 津波の襲来

- 平成21年に最新の海底地形データを用いて評価を実施し、基準面 (O.P.) に対して**6.1m**高の津波対策を講じた
- 基準水面に対し**約15m**浸水



O.P. : 小名浜港工事基準面



# 1. 地震及び津波の発生と事故の概要

## (2) 津波の襲来

5号機近傍(南側)から東側を撮影



廃棄物処理建屋4階から北側を撮影

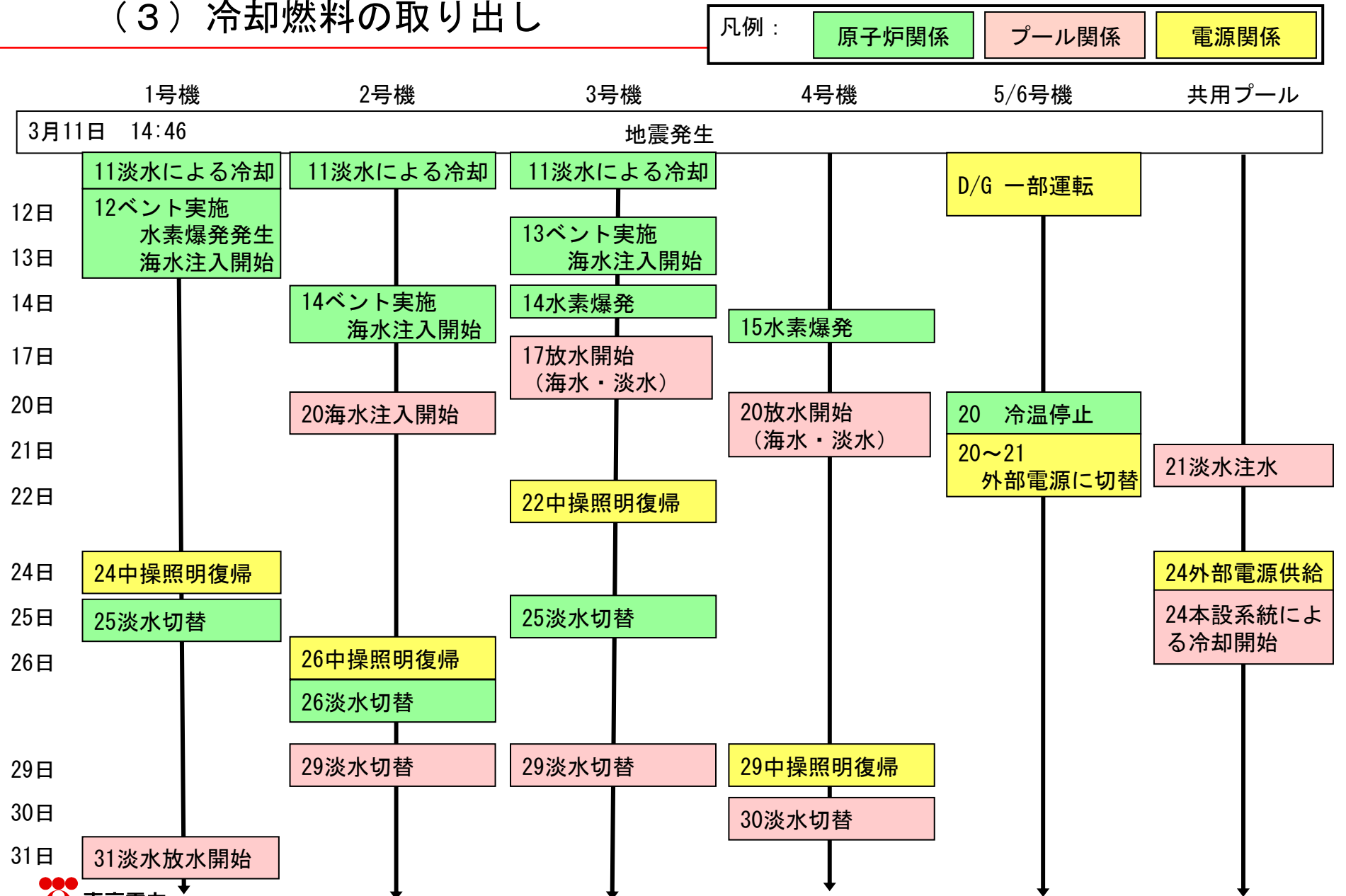
タンク  
高さ約5.5m (敷地高0. P. +10m)



# 1. 地震及び津波の発生と事故の概要

## (3) 冷却燃料の取り出し

平成24年3月7日  
第15回 水化学部会定例研究会



## 2. 発電所の現況

### (1) 設備の現況

	1号機	2号機	3号機	4号機	5・6号機
原子炉	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環注水冷却※2</li> <li>・窒素ガス封入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環注水冷却※2</li> <li>・窒素ガス封入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環注水冷却※2</li> <li>・窒素ガス封入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷温停止中</li> </ul>
燃料プール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環冷却システム運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環冷却システム運用</li> <li>・放射性物質除去装置運用(運用終了)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環冷却システム運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環冷却システム運用</li> <li>・塩分除去装置運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留熱除去系運用</li> </ul>
放射性物質の「閉じ込め」※1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滞留水処理施設による処理</li> <li>・原子炉建屋カバーの設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滞留水処理施設による処理</li> <li>・原子炉格納容器ガス管理システム運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滞留水処理施設による処理</li> </ul>	—	—

※1：1, 3, 4号機は原子炉建屋上部に損傷あり。

2号機は圧力抑制室の閉じ込める機能に異常がある可能性あり。

5・6号機は水素ガス滞留防止のため、原子炉建屋屋根部に穴あけを実施。

※2：1～3号機の炉心損傷状況の暫定的な解析では、燃料ペレットが溶解し、解析条件によっては圧力容器底部に移行したとの結果が得られた。

しかし、原子炉への淡水注水により、原子炉圧力容器底部の温度は、3月5日現在100℃以下で安定している。

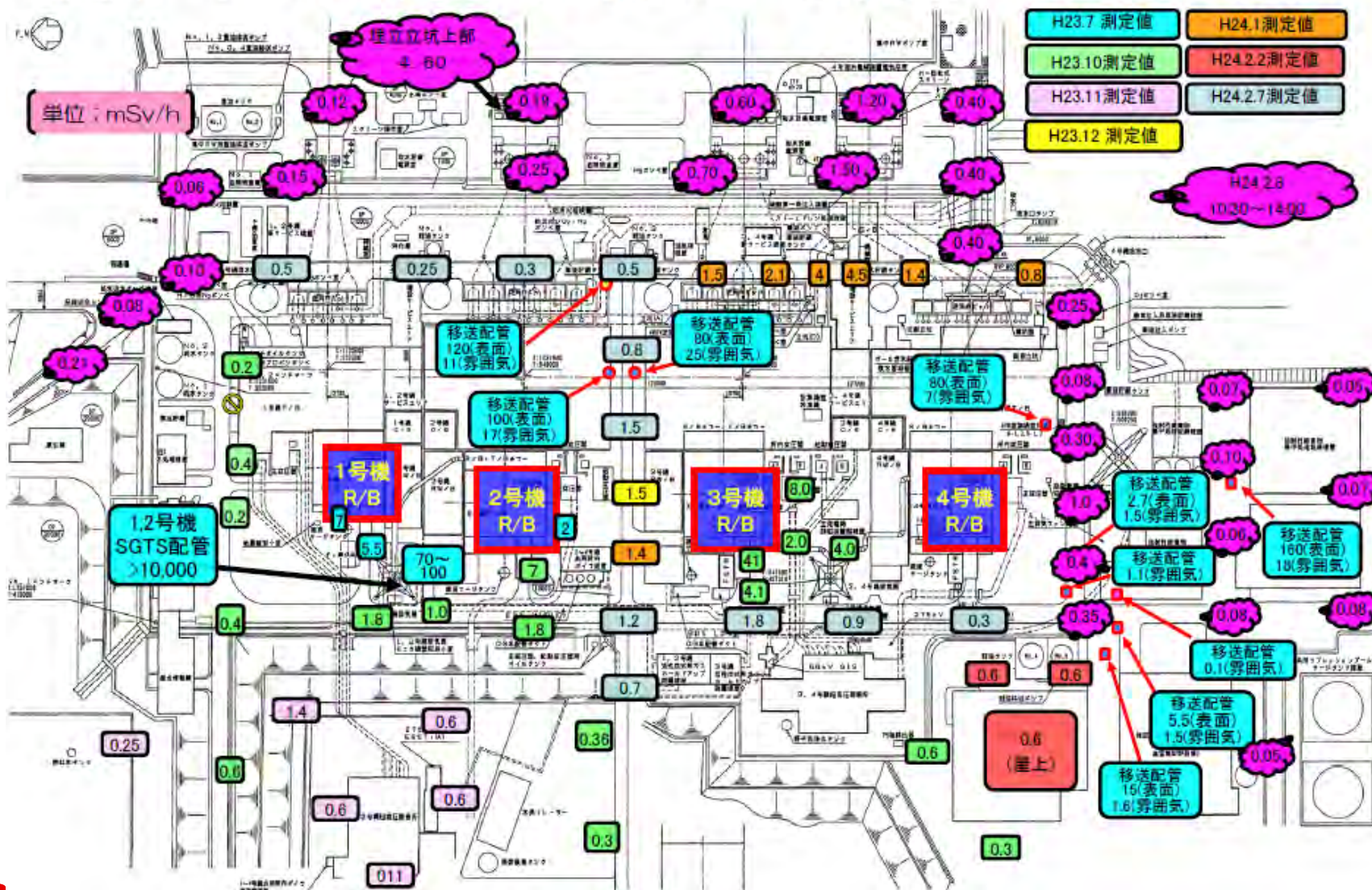


## 2. 発電所の現況

### (2) 構内の線量測定

平成24年3月7日  
第15回 水化学部会定例研究会

福島第一サーベイマップ (平成24年 2月8日 17:00現在)





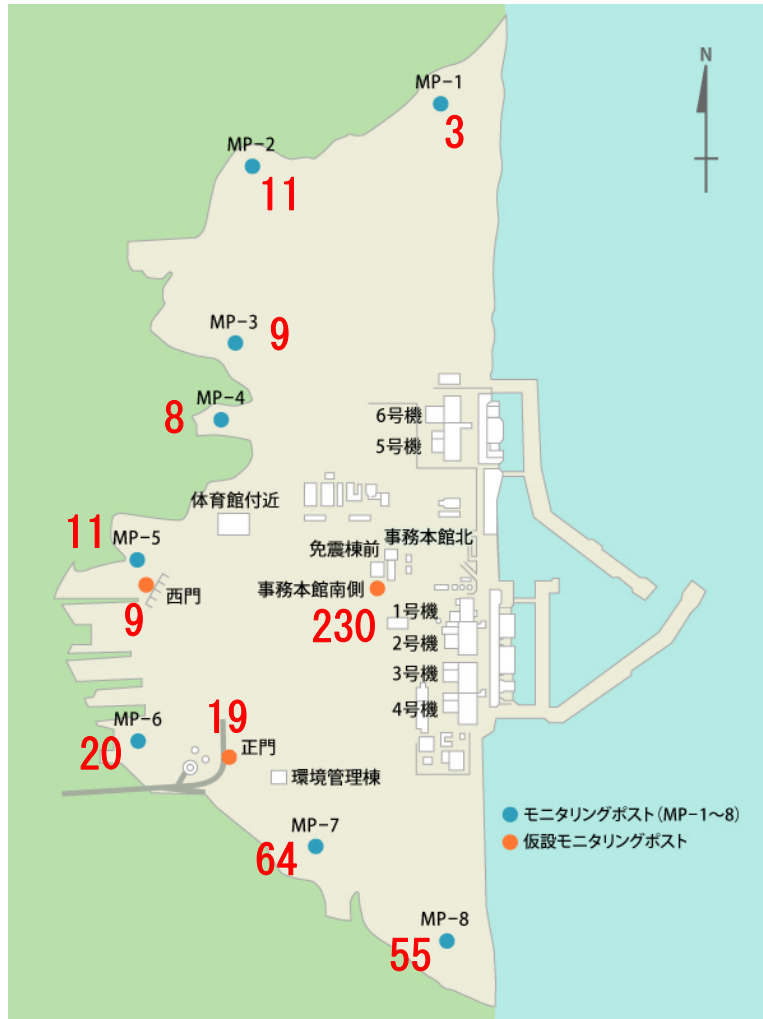
## 2. 発電所の現況

### (3) モニタリングデータ

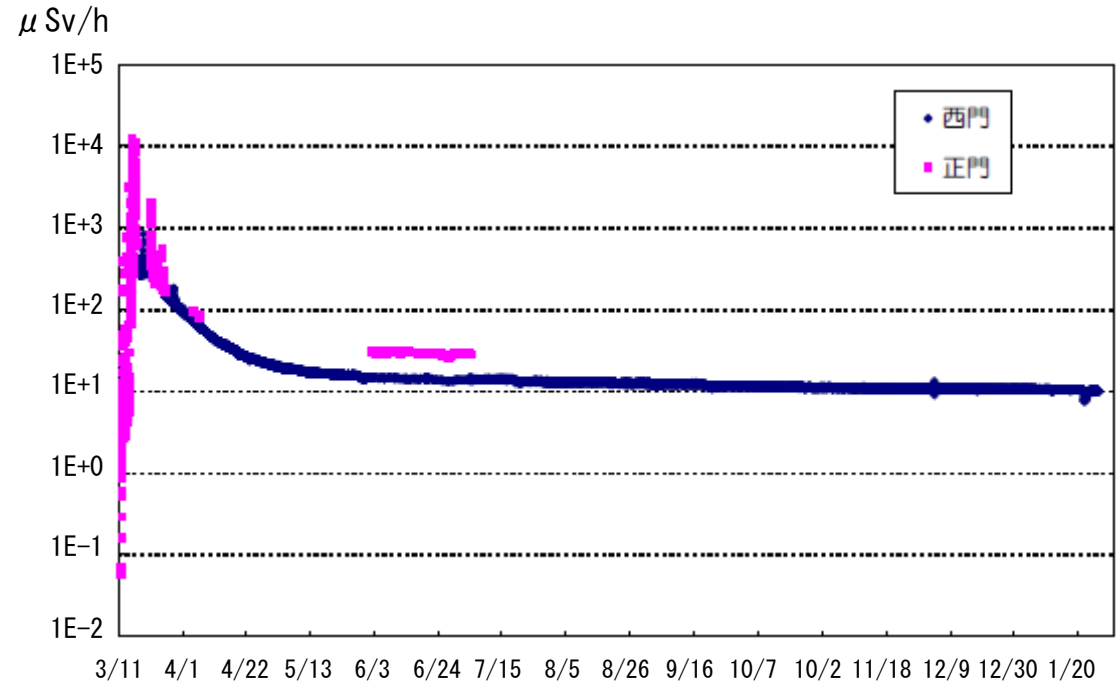
#### モニタリングポスト空間線量率

平成24年3月5日12:00

単位：マイクロシーベルト毎時



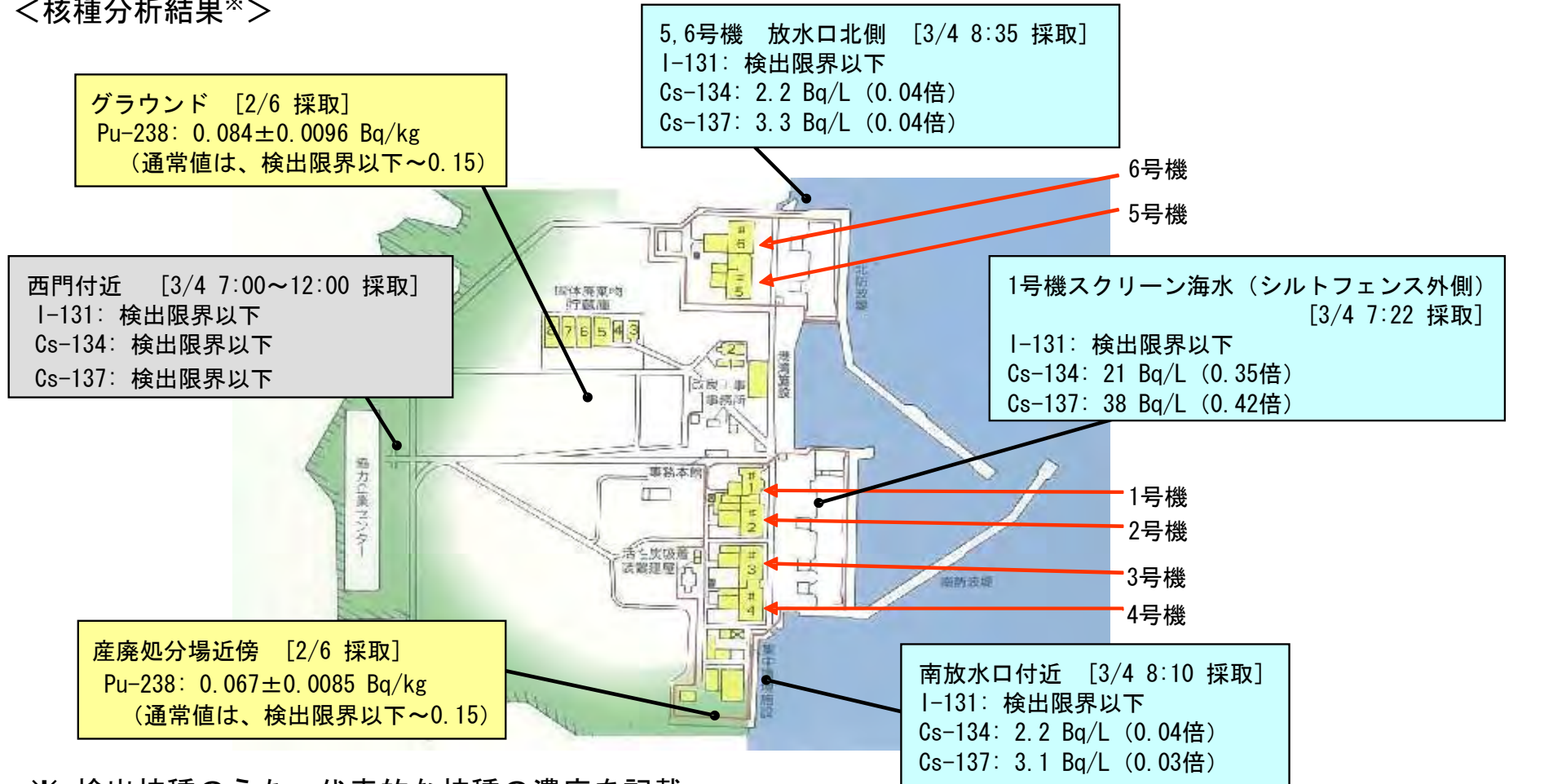
#### 福島第一発電所敷地境界での線量率推移



## 2. 発電所の現況

### (4) 敷地内・敷地付近の核種分析データ

<核種分析結果※>



※ 検出核種のうち、代表的な核種の濃度を記載  
(括弧内の倍率は法令の濃度限度との比)

※ この他にも多くの地点でサンプリングを実施

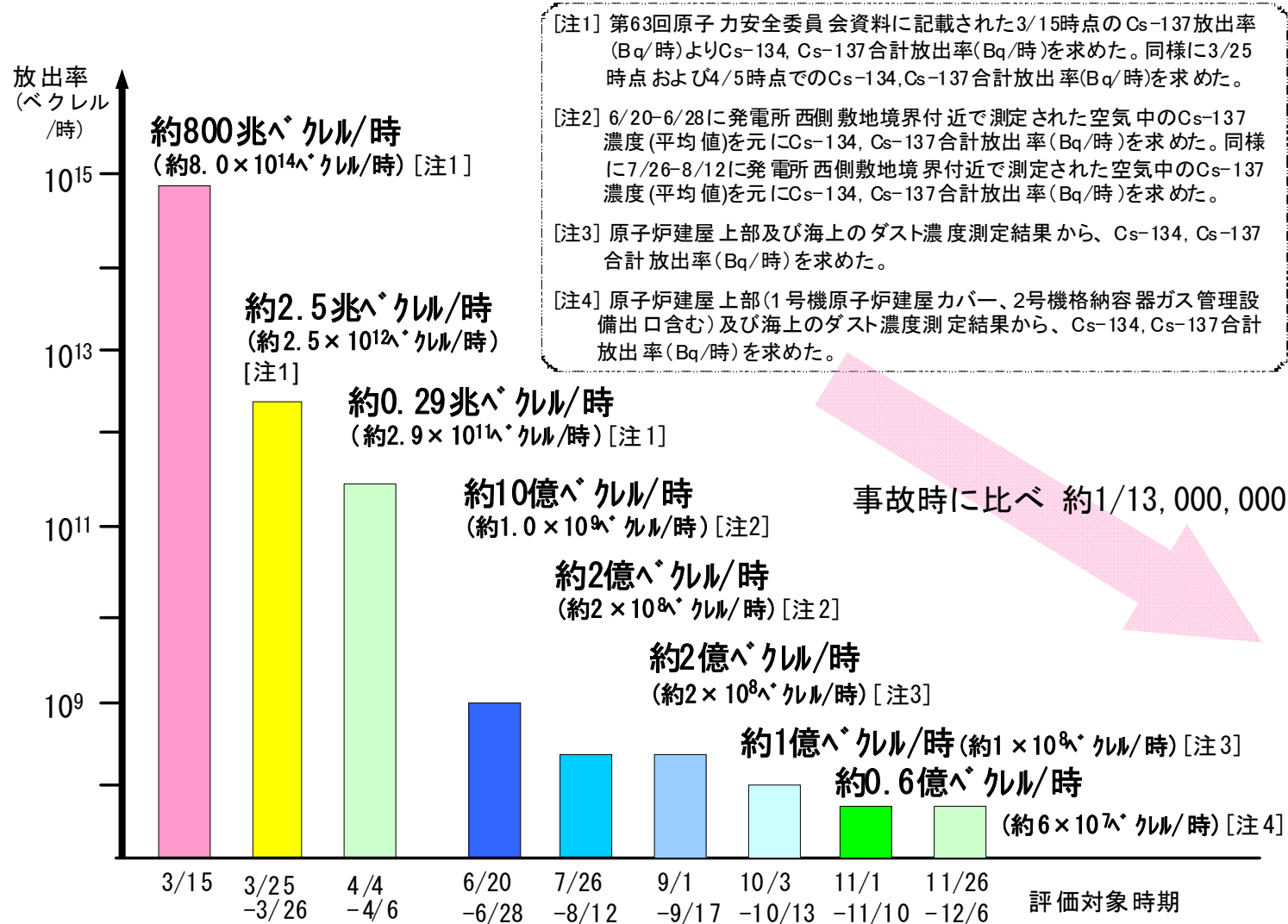
: 海水
  : 空気
  : 土壌

I: ヨウ素    Cs: セシウム    Pu: プルトニウム

## 2. 発電所の現況

### (5) 放射性物質の現時点の放出量の暫定評価

1～3号機からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量



[注1] 第63回原子力安全委員会資料に記載された3/15時点のCs-137放出率(Bq/時)よりCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。同様に3/25時点および4/5時点でのCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。

[注2] 6/20-6/28に発電所西側敷地境界付近で測定された空気中のCs-137濃度(平均値)を元にCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。同様に7/26-8/12に発電所西側敷地境界付近で測定された空気中のCs-137濃度(平均値)を元にCs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。

[注3] 原子炉建屋上部及び海上のダスト濃度測定結果から、Cs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。

[注4] 原子炉建屋上部(1号機原子炉建屋カバー、2号機格納容器ガス管理設備出口含む)及び海上のダスト濃度測定結果から、Cs-134, Cs-137合計放出率(Bq/時)を求めた。

### 3. 事故の収束に向けた道筋

平成24年3月7日  
第15回 水化学部会定例研究会

#### (1) 当面の取組のロードマップ (ステップ2 完了)

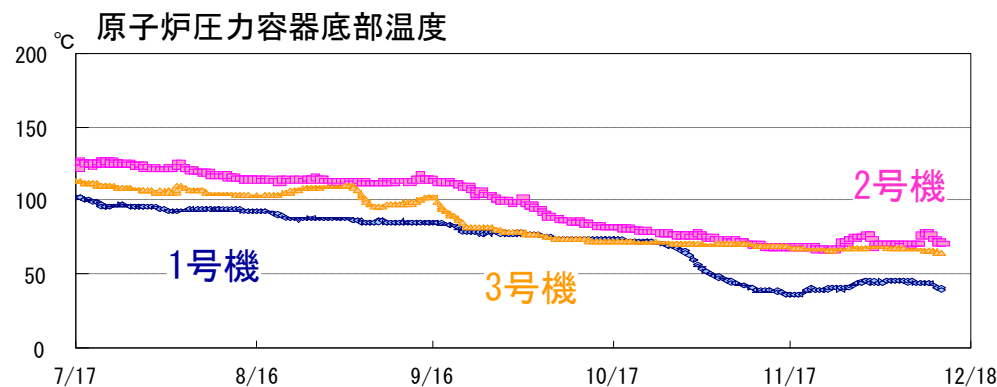
課題		初回(4/17)時点	ステップ1 (3ヶ月程度)	ステップ2 (年内)	現時点 (12/16)	中期的課題 (～3年程度)	
I. 冷却	(1) 原子炉	淡水注入	最小限の注水による燃料冷却(注水冷却) 滞留水再利用の検討/準備	循環注水冷却(開始) 窒素充填 作業環境改善	安定的な冷却 循環注水冷却(継続) 窒素充填(継続)	冷温停止状態 冷温停止状態の維持継続 窒素充填 構造材の腐食破損防止 ※一部前倒	
	(2) 燃料プール	淡水注入	注入操作の信頼性向上/遠隔操作 循環冷却システム(熱交換器の設置)	安定的な冷却 注入操作の遠隔操作 熱交換機能の検討/実施	より安定的な冷却 滞留水全体量を減少	燃料の取り出しの作業開始	
II. 抑制	(3) 滞留水	放射性レベルの高い水の移動	保管/処理施設の設置	保管場の確保 施設拡充/本格水処理施設検討 除染/塩分処理(再利用)等 廃スラッジ等の保管/管理	保管場の確保 滞留水全体量を減少	本格水処理施設の設置 滞留水の処理継続 廃スラッジ等の保管/管理 廃スラッジ等の処理の研究 海洋汚染拡大防止	
		放射性レベルの低い水の保管	保管施設の設置/除染処理	海洋汚染拡大防止	海洋汚染拡大防止	海洋汚染拡大防止	
	(4) 地下水	地下水の汚染拡大防止 遮水壁の方式検討	海洋汚染拡大防止 保管/処理施設拡充計画にあわせてサドレホンを復旧) / 遮水壁の設計・着手	海洋汚染拡大防止	海洋汚染拡大防止	地下水の汚染拡大防止 遮水壁の構築	
	(5) 大気・土壌	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布(継続)	飛散抑制	飛散抑制	飛散防止剤の散布
		瓦礫の撤去・管理	瓦礫の撤去・管理	瓦礫の撤去・管理(継続) 原子炉建屋カバーの設置(1号機) 瓦礫撤去(3,4号機原子炉建屋上部) 原子炉建屋コンテナの検討 格納容器ガス管理システム設置	飛散抑制 飛散抑制	飛散抑制 飛散抑制	瓦礫の撤去/カバーの設置(3,4号機) 原子炉建屋コンテナの設置作業開始 格納容器ガス管理システム設置
III. 除染モニタリング	(6) 低減測定公表	発電所内外の放射線量のモニタリング拡大・充実、公表	本格的除染の検討・開始	除染	除染	環境モニタリングの継続 除染の継続	
IV. 余震対策等	(7) 津波・他	余震・津波対策の拡充、多様な放射線遮へい対策の準備	(4号機燃料プール)支持構造物の設置 各号機の補強工事の検討	拡大防止 災害の拡大防止	拡大防止 災害の拡大防止	多様な遮へい対策の継続 各号機の補強工事	
V. 環境改善	環境生活・医療・要員	作業員の生活・職場環境の改善	作業員の生活・職場環境の改善	改善の環境 改善の環境	改善の環境 改善の環境	作業員の生活・職場環境改善	
		放射線管理・医療体制の改善	放射線管理・医療体制の改善	改善の健康 改善の健康	改善の健康 改善の健康	放射線管理・医療体制改善	
中長期的課題への対応			要員の計画的育成・配置の実施	改善の健康 改善の健康	改善の健康 改善の健康	要員の計画的育成・配置の実施	
			中期的安全確保の考え方 中期的安全確保に基づく施設運営計画の策定 中長期ロードマップ作成			施設運営計画に基づく対応	



### 3. 事故の収束に向けた道筋 (2) 原子炉の冷却

- ・ 1, 2, 3号機原子炉压力容器底部温度は100°C以下に安定
- ・ 損傷した燃料の所在を正確に把握することが困難 → 格納容器内温度の確認が必要
- ・ 格納容器内の温度も100°C以下で安定しており, 同様の傾向

◎ 損傷した燃料が格納容器内に漏洩している場合においても, 冷却されて蒸気発生が抑えられ, それに伴う格納容器からの放射性物質の放出は抑えられている状態と判断。



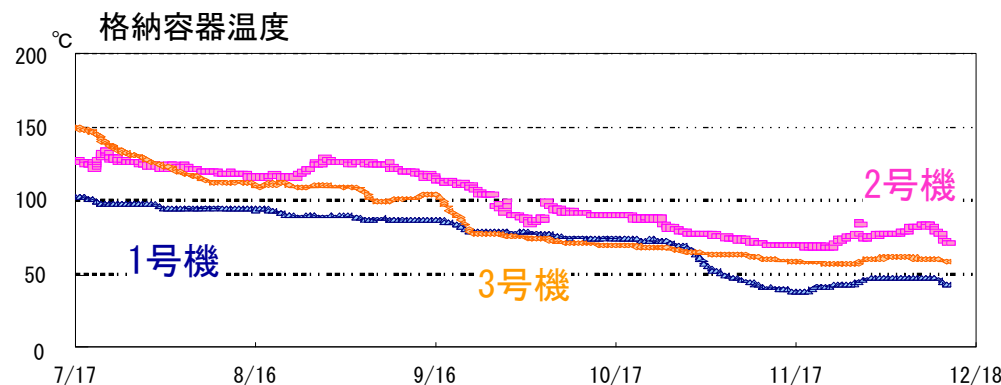
<3/5 現在の温度>

1号機 : 23.4°C

2号機 : 43.2°C

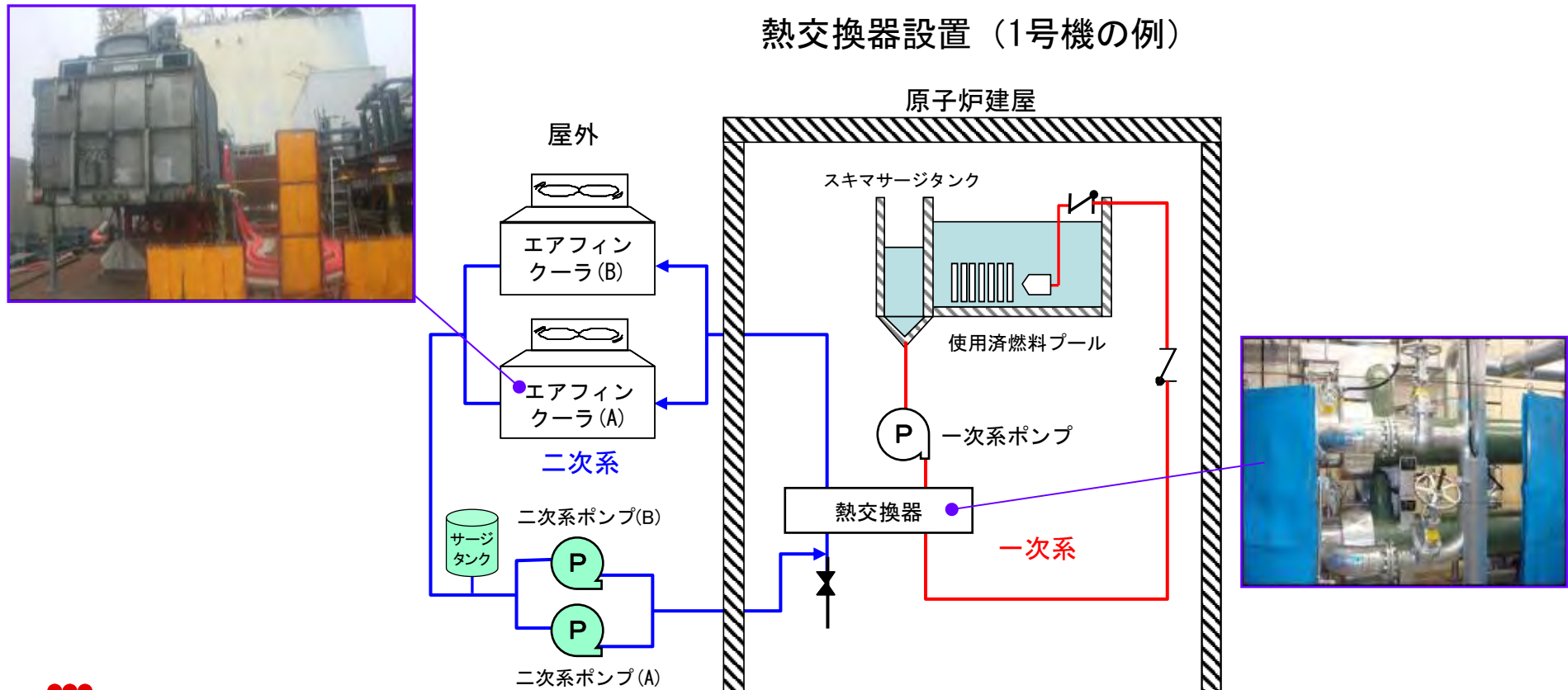
3号機 : 53.8°C

1, 2, 3号機全て100°C以下



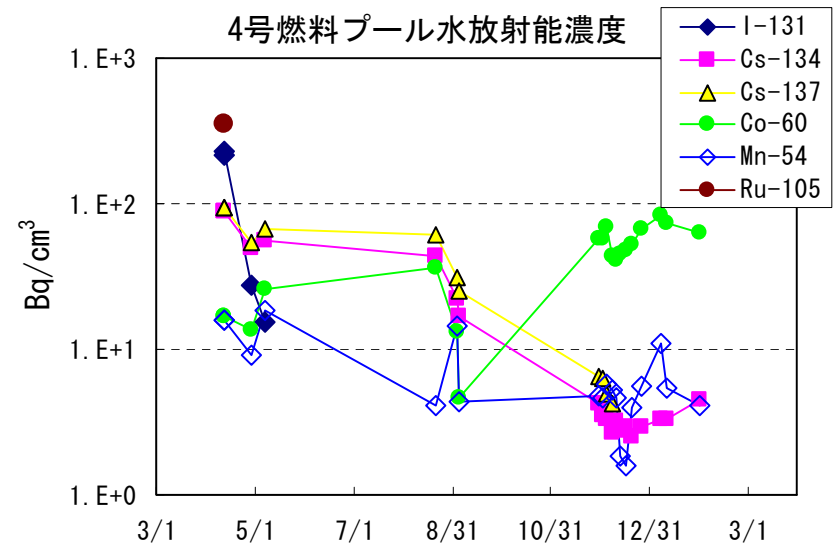
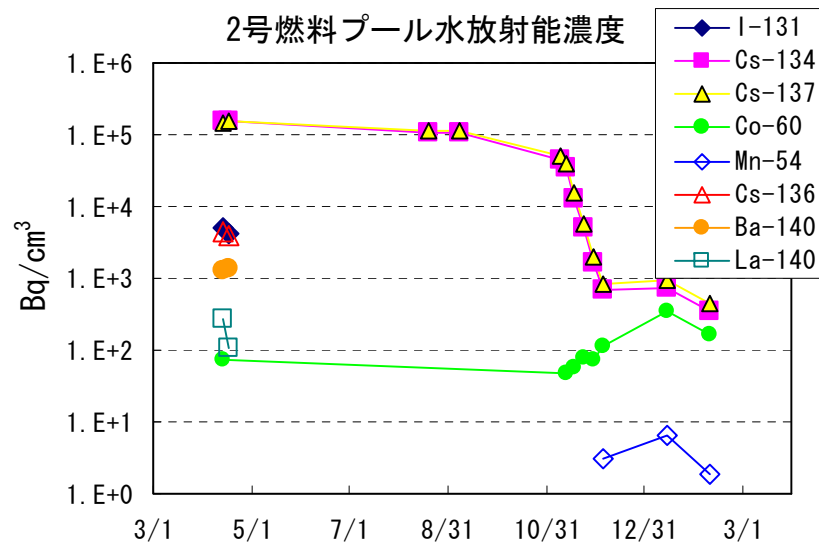
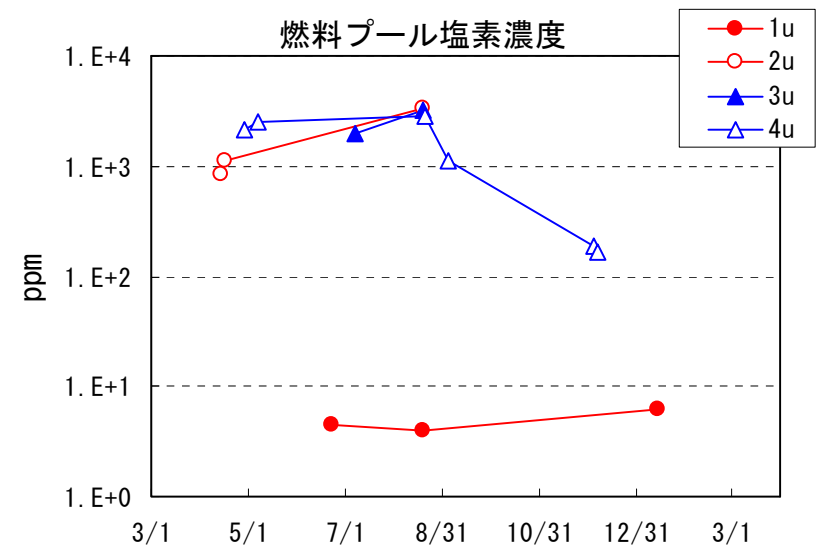
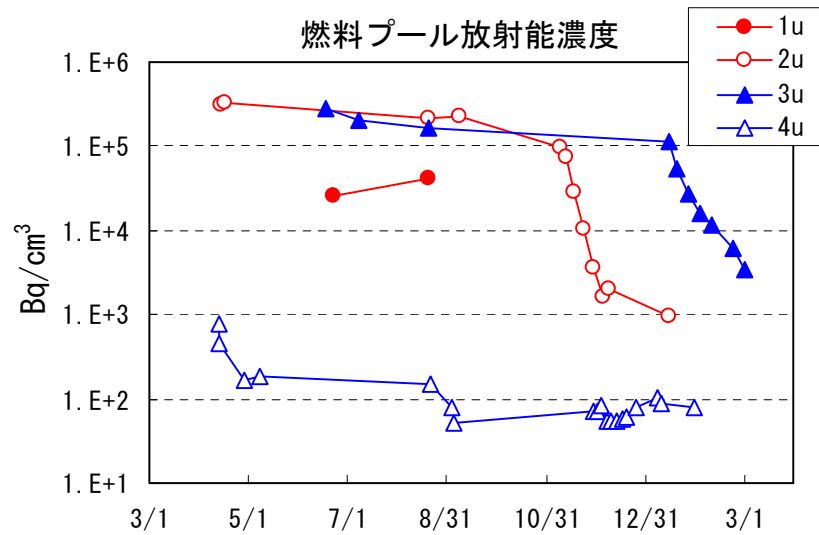
### 3. 事故の収束に向けた道筋 (3) 燃料プールの冷却

- 2,3号機は「ステップ1」終了時点で既に熱交換器を設置
- 1,4号機も循環冷却システムが完成し、8月10日、全号機が「ステップ2」の目標を達成
- 4号機では、8月20日、塩分除去装置を稼働
- 2,3号機についても順次塩分除去を実施予定
- 2号機では、11月6日、放射性物質除去装置を稼働



### 3. 事故の収束に向けた道筋

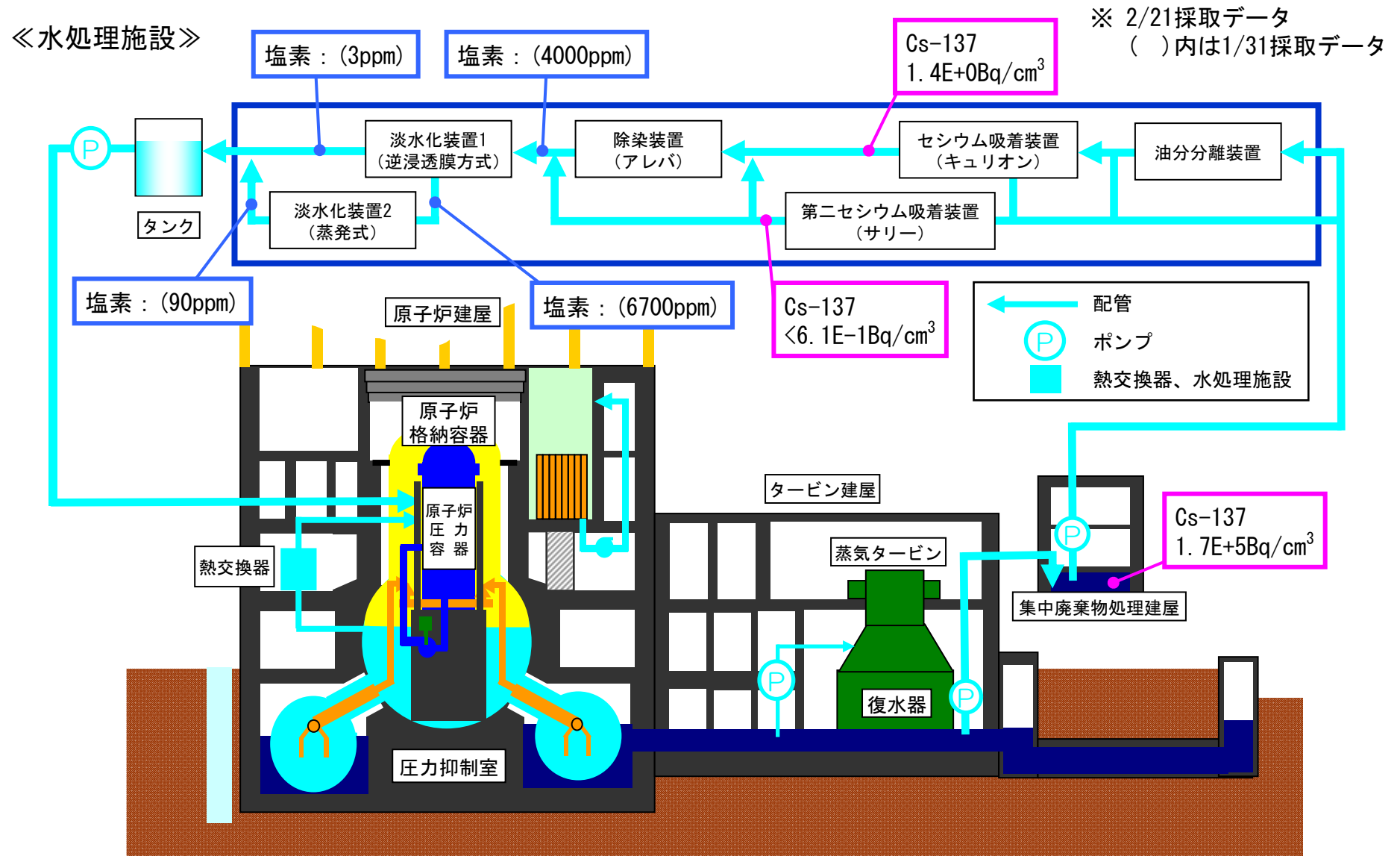
#### (3) 燃料プールの冷却 ～ 水質 ～



### 3. 事故の収束に向けた道筋

#### (4) 滞留水の抑制

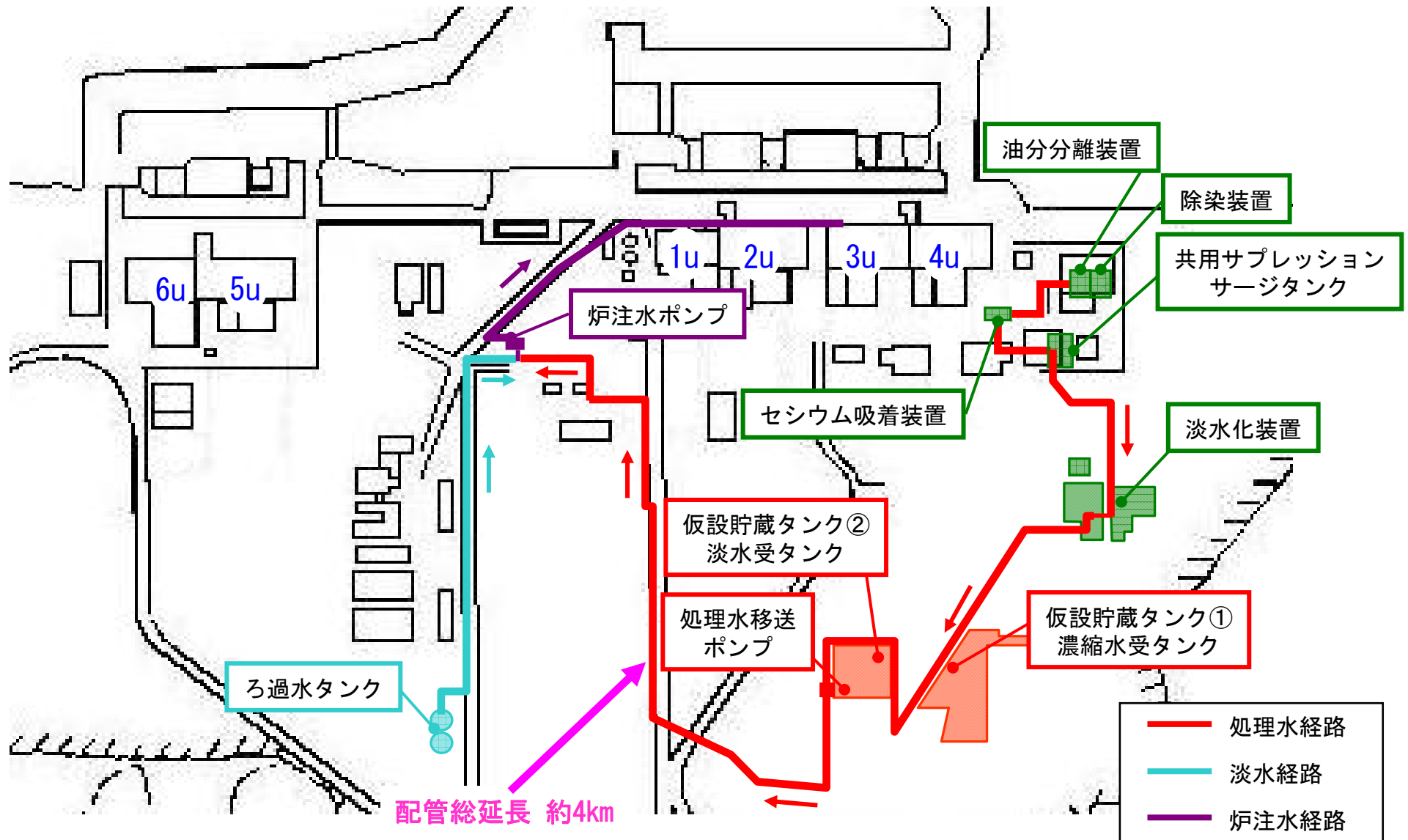
平成24年3月7日  
第15回 水化学部会定例研究会





### 3. 事故の収束に向けた道筋 (4) 滞留水の抑制

平成24年3月7日  
第15回 水化学部会定例研究会



### 3. 事故の収束に向けた道筋

#### (4) 滞留水の抑制

- 8月18日のSARRY本格運用開始に伴い，滞留水の水位は当面の目標レベル(O.P. 3,000)を維持し，滞留水の全体量は豪雨や処理施設の長期停止にも耐えられるレベル

#### <滞留水の処理状況>

##### 滞留水処理実績

累計約189,610トン (12/13 時点)

##### セシウム除染係数※

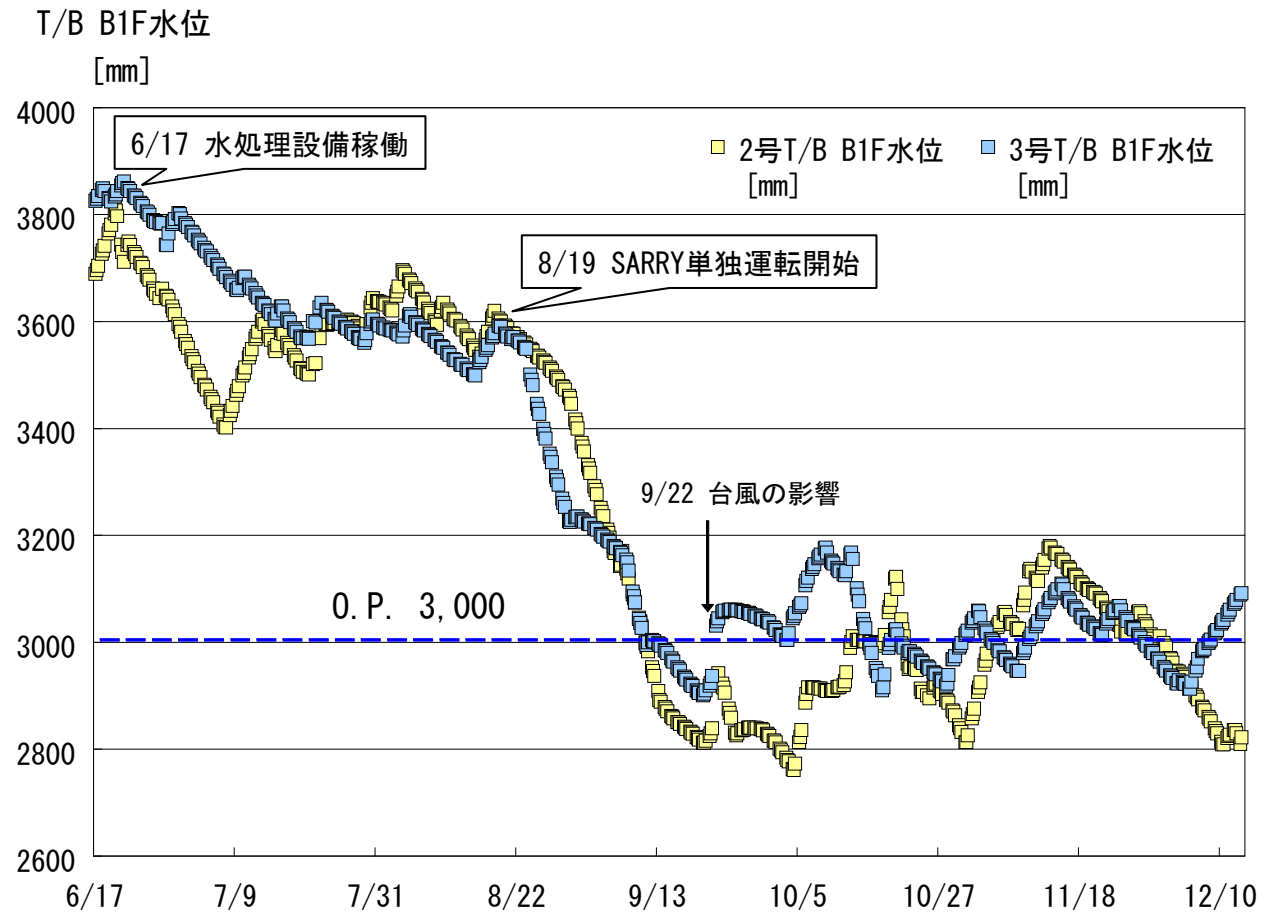
10<sup>6</sup> (キュリオン-アレバ, 8/9実績)  
6×10<sup>3</sup> (キュリオン, 11/29実績)  
5×10<sup>5</sup> (サリー, 11/29実績)

##### 塩素濃度

1,700ppmのものを3ppm程度に低下  
(逆浸透膜による装置 11/29実績)  
9,000ppmのものを1ppm程度に低下  
(蒸発濃縮による装置 11/29実績)

蒸発濃縮装置による塩分処理施設の  
増強完了 (10/9)

※処理前の試料のセシウム濃度／処理後の  
試料のセシウム濃度



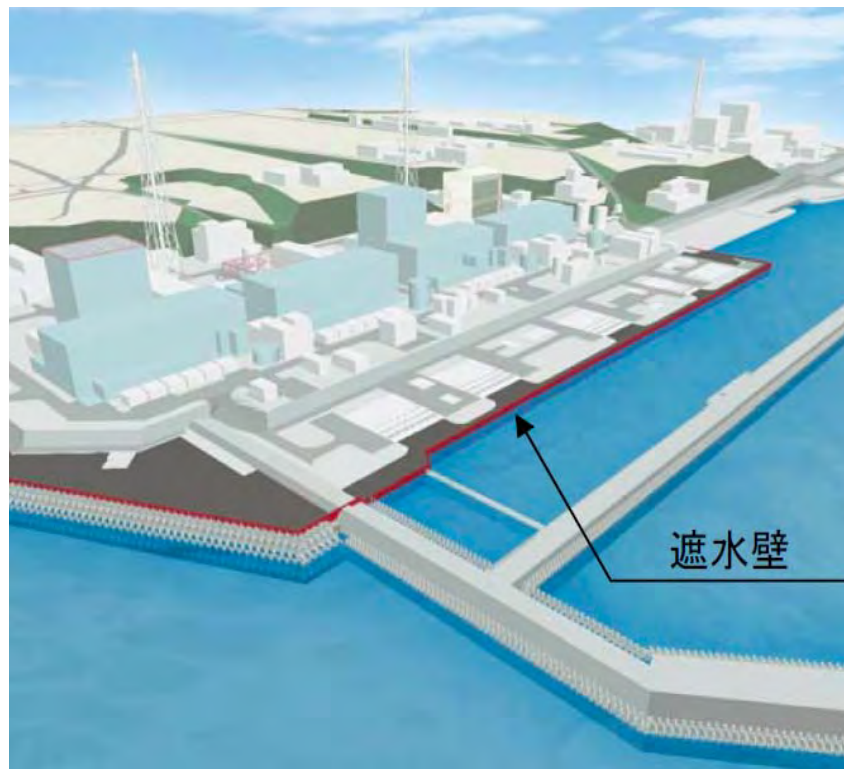
### 3. 事故の収束に向けた道筋

#### (5) 地下水の抑制

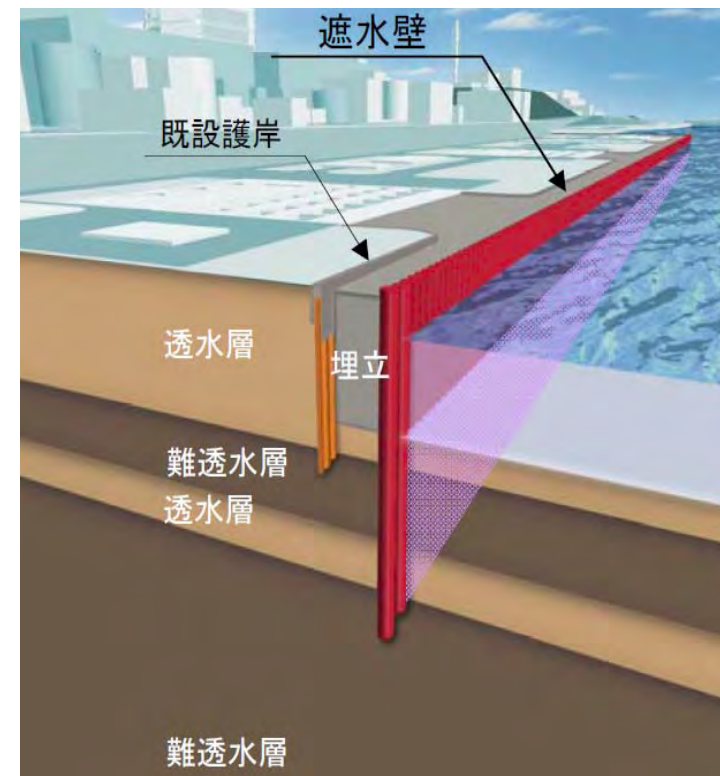
- 地下水による海洋汚染防止に万全を期すため、1～4号機の既設護岸の前面に遮水性を有する鋼管矢板の遮水壁を2014年度半ばまでに構築
- 陸側については設置した場合の効果や影響について、総合的に検討し、現時点においては、海側のみで対応することが適当と結論

#### 遮水壁のイメージ

全景図



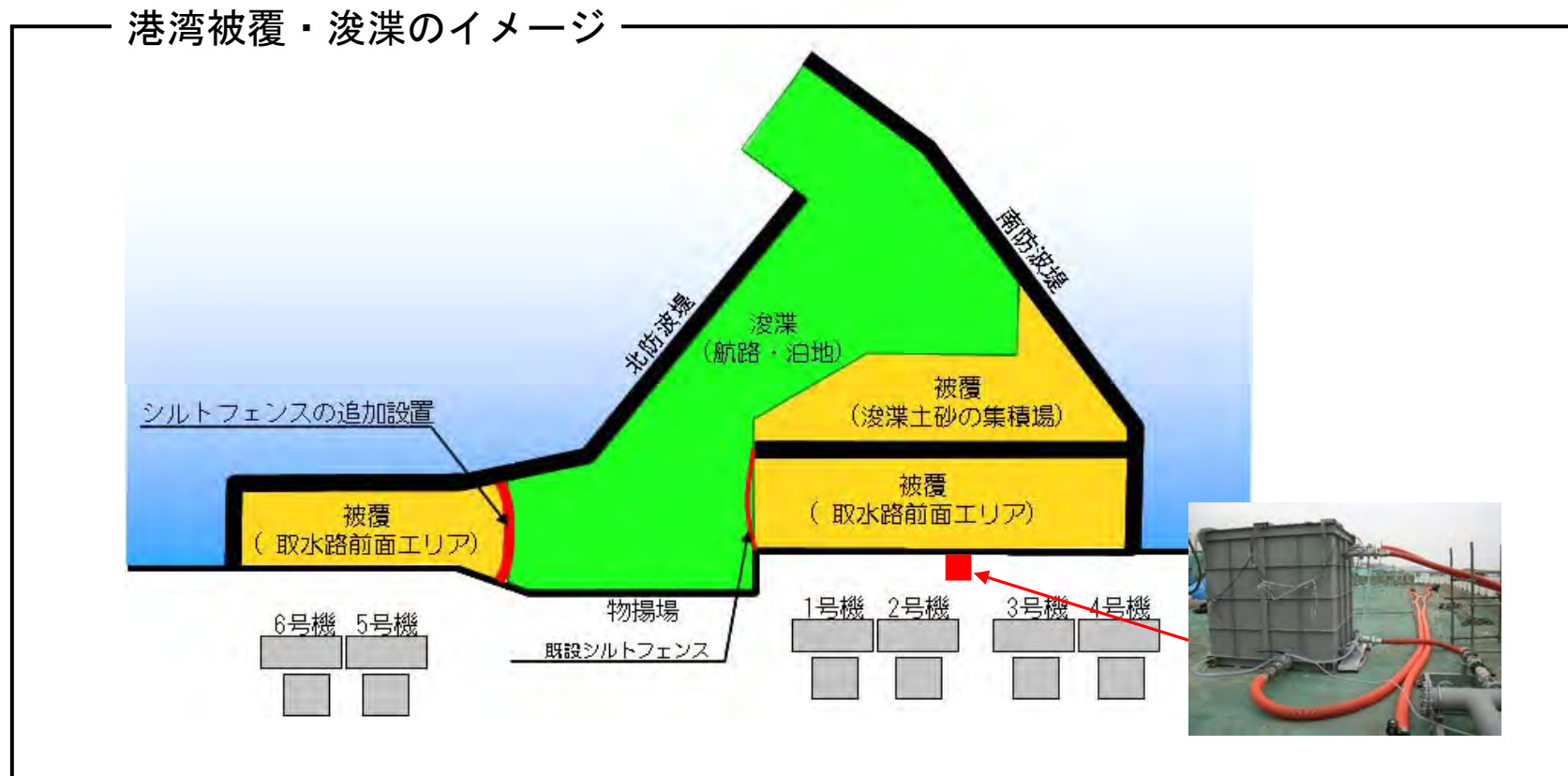
断面図



### 3. 事故の収束に向けた道筋

#### (5) 地下水の抑制

- 取水路前面エリアの海底土を固化土により被覆し、海底土中の放射性物質の拡散を防止
- 海水循環型浄化装置の運転を継続し、2012年度中を目標に、港湾内の海水中の放射性物質濃度を、線量限度告示に定める周辺監視区域外の濃度限度未満とする
- 大型船の航行に必要な水深確保に向けた浚渫によって発生する土砂についても被覆を実施
- 構築した設備等を維持・管理しつつ、地下水、海水の水質等のモニタリングを継続





### 3. 事故の収束に向けた道筋

#### (6) 滞留水・大気・土壌の抑制

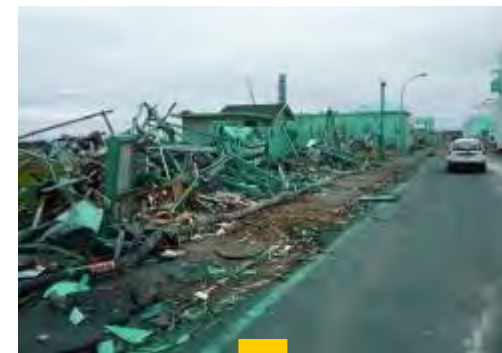
- 放射性物質の飛散を防ぐため  
→ 飛散防止剤の散布, 原子炉建屋カバーの設置
- 滞留水の海水拡散防止のため  
→ シルトフェンスの設置, 海水循環型浄化装置の設置
- 発電所敷地内の放射線量低下のため  
→ 瓦礫の撤去 (3, 4号機では原子炉建屋上部の瓦礫撤去を開始)



1号機原子炉建屋カバー設置



海水循環型浄化装置設置



敷地、建屋本体への飛散防止剤散布



シルトフェンス設置



瓦礫の撤去