

# 福島第二原子力発電所の至近状況

2014年 9月 5日  
福島第二原子力発電所



東京電力

# 目次

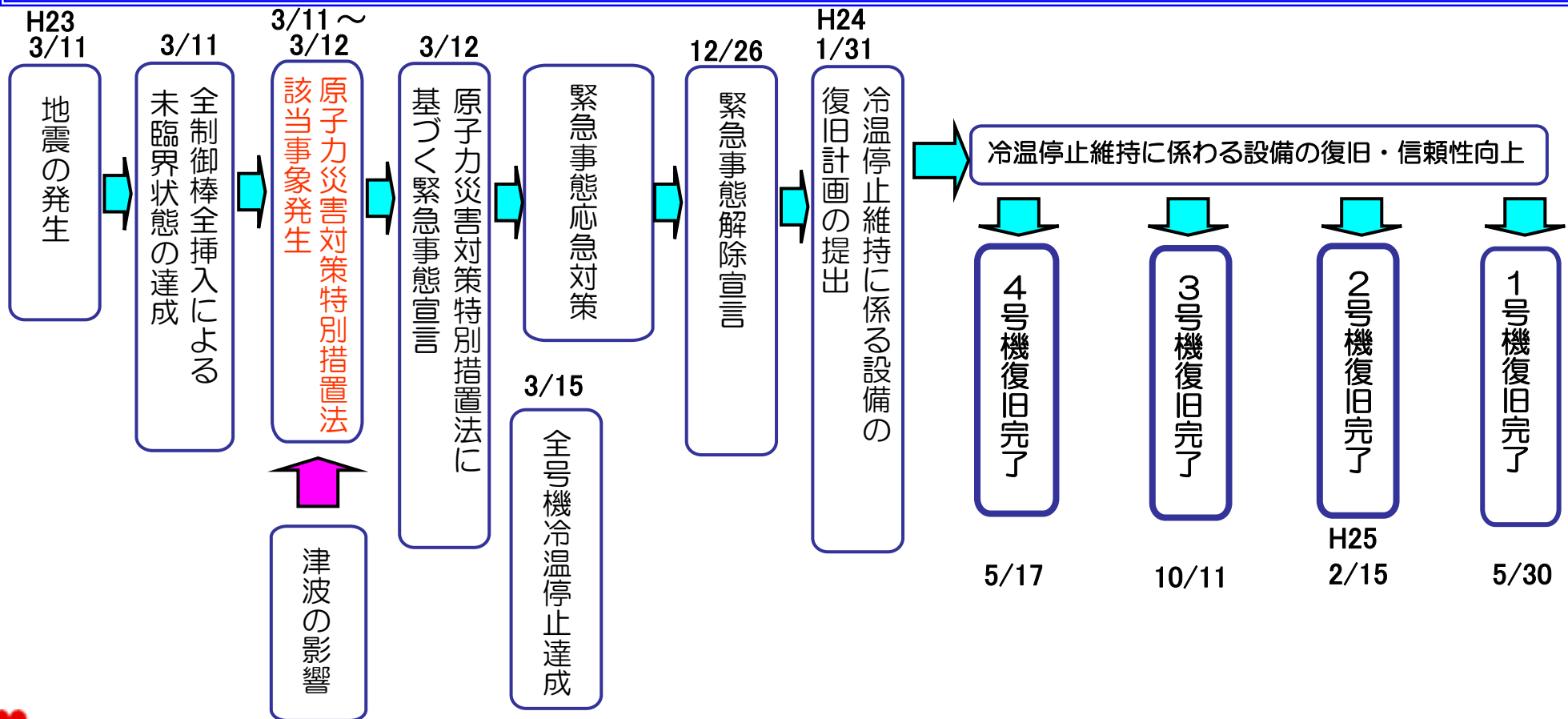
---

- 復旧計画に基づく設備の本設復旧状況 P. 2
- 1～4号機 原子炉開放、燃料移動の状況 P. 4
- 1号機 原子炉開放、燃料移動の状況 P. 5
- 1号機 燃料移動後の炉内点検の状況 P. 9
- 原子力防災に関わる訓練の実施状況 P. 10
- 直営技術力強化の取り組み P. 13
- 至近の主要な不適合事象 P. 15

# 復旧計画に基づく設備の本設復旧状況(1)

当社では、平成23年12月26日、緊急事態応急対策完了を受け内閣総理大臣からの「緊急事態解除宣言」が発出された以降、平成24年1月31日に原子力災害事後対策に関する計画である「復旧計画」を策定し、これに基づき計画的に復旧を実施してきた。

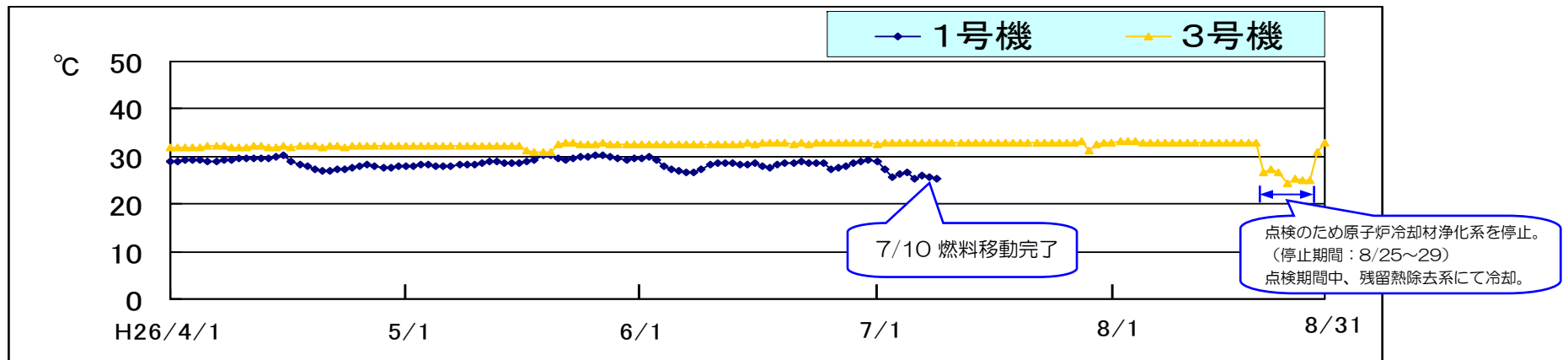
4号機は平成24年5月17日、3号機は平成24年10月11日、2号機は平成25年2月15日、1号機は平成25年5月30日に冷温停止の維持に必要な設備の本設復旧が完了した。



# 復旧計画に基づく設備の本設復旧状況(2)

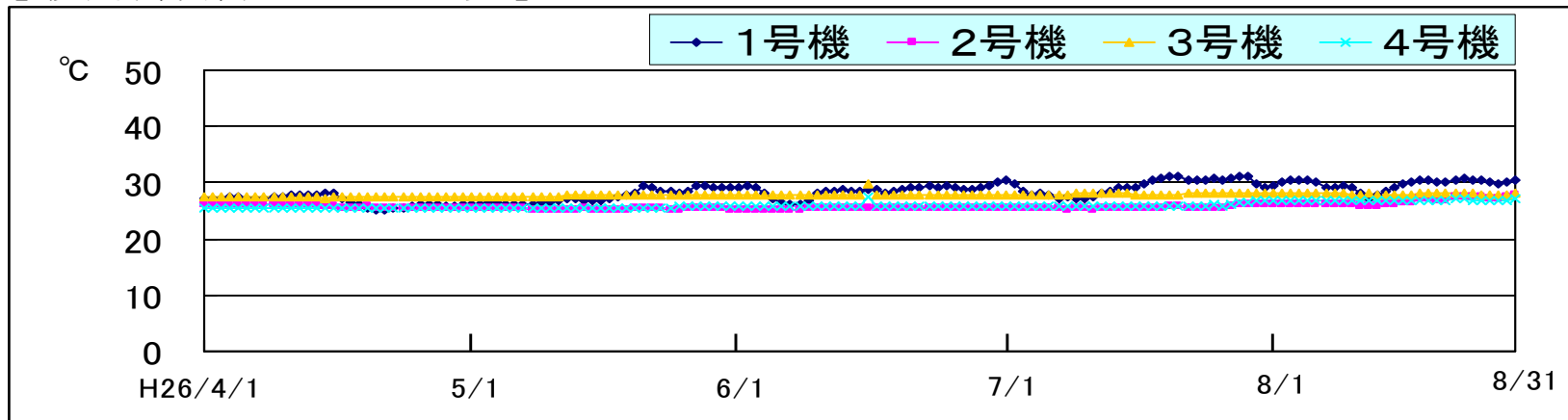
- 原子炉水および使用済燃料プール水の温度は、約30℃程度で安定して推移しており、燃料の冷却を維持している。

【 原子炉水温度 】







1号機は平成26年7月10日、2号機は平成25年10月16日、4号機は平成24年10月24日に、原子炉内から764体の燃料すべてを取り出し、使用済燃料プールへ移動済み。

【 使用済燃料プール水温度 】



# 1～4号機 原子炉開放、燃料移動の状況

## ● 原子炉開放～燃料移動の実績・計画

	平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期
1号機					 5/12～7/10	
2号機				 8/26～10/16		
3号機					H26年度下期 	
4号機		 9/10～10/24				

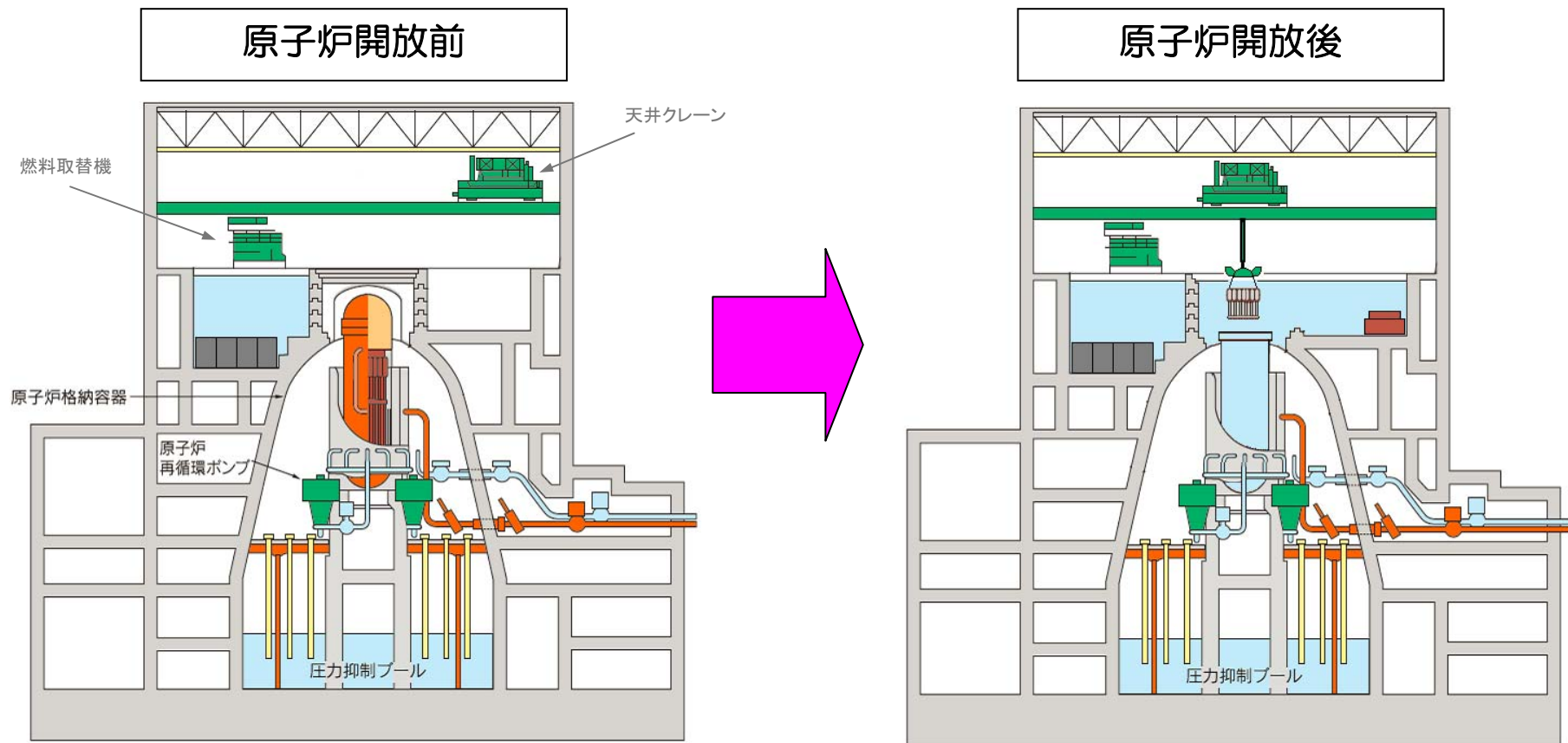
## ● 原子炉内及び使用済燃料プールにおける燃料の保管状況

	使用済燃料プール				原子炉内
	照射燃料 + 新燃料 / 保管容量 = [割合]				
1号機	2334 体	200 体	2662 体	[95%]	0 体
2号機	2402 体	80 体	2769 体	[90%]	0 体
3号機	1596 体	184 体	2740 体	[65%]	764 体
4号機	2436 体	80 体	2769 体	[91%]	0 体

# 1号機 原子炉開放、燃料移動の状況(1)

## ● 原子炉開放作業

燃料移動に先立ち、原子炉建屋の天井クレーンを使用して順次、「コンクリートハッチ」、「原子炉格納容器の蓋」、「原子炉圧力容器の蓋」、「蒸気乾燥器」、「気水分離器」の取り外しを実施。



※マークII改良型原子炉格納容器の例



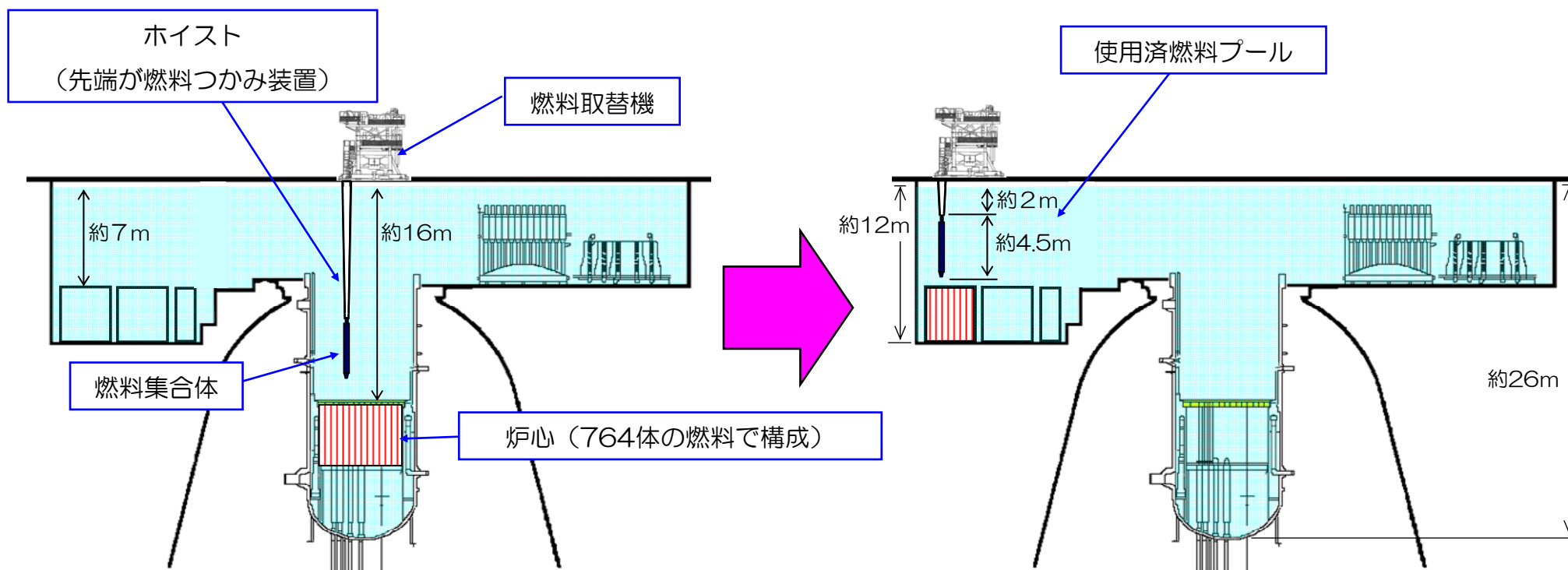
# 1号機 原子炉開放、燃料移動の状況(2)

## ● 燃料取出

原子炉内に装荷されている燃料の使用済燃料プールへの移動を順次行い、全燃料(764体)の移動が完了。

## ● 燃料取出手順

- ①燃料取替機に装着された燃料つかみ装置を原子炉圧力容器・炉心内燃料集合体位置へ降下する。
- ②燃料つかみ装置によって、燃料集合体を吊り上げる。
- ③吊り上げた燃料集合体を、使用済燃料プールへ移送し、使用済燃料貯蔵ラック内へ吊り降ろす。



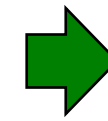


# 1号機 原子炉開放、燃料移動の状況(3)

## ● 使用済燃料プールの未臨界性

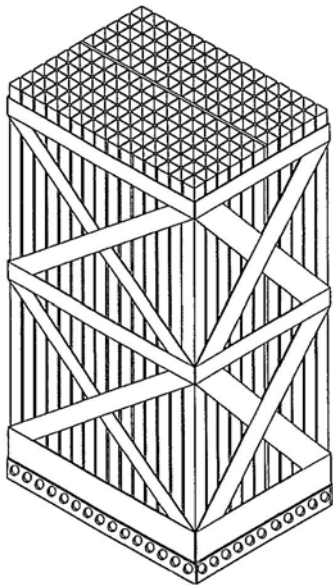
使用済燃料プールの中に、燃料を保管するための使用済燃料貯蔵ラックが配置され、燃料ですべてのラックが満たされたとしても、実効増倍率※が0.95以下となるように設計されている。

- ・適切な燃料間の距離となるような格子サイズ。
- ・中性子吸収材であるボロン入りステンレス鋼を使用。



中性子の増倍を抑制し、未臨界を確保。

※実効増倍率：中性子の増倍の程度を示すもので、この値が1.0を超えると臨界となる。



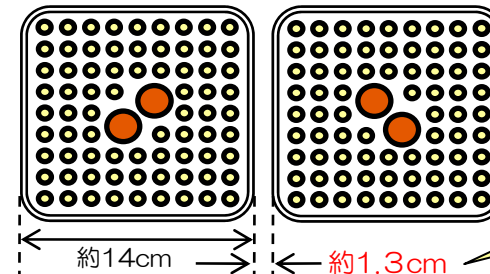
使用済燃料貯蔵ラックのイメージ図

臨界にする原子炉と未臨界を確保する使用済燃料貯蔵ラックの大きな違いは、燃料間の距離である。  
約14cm幅の燃料を並べるときの燃料間の距離は、

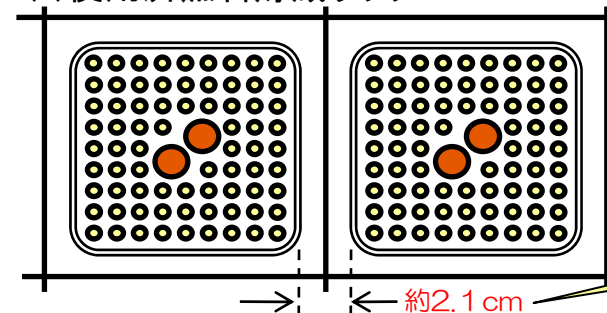
(a) 原子炉：約1.3cm

(b) 使用済燃料貯蔵ラック：約2.1cm

(a) 原子炉



(b) 使用済燃料貯蔵ラック

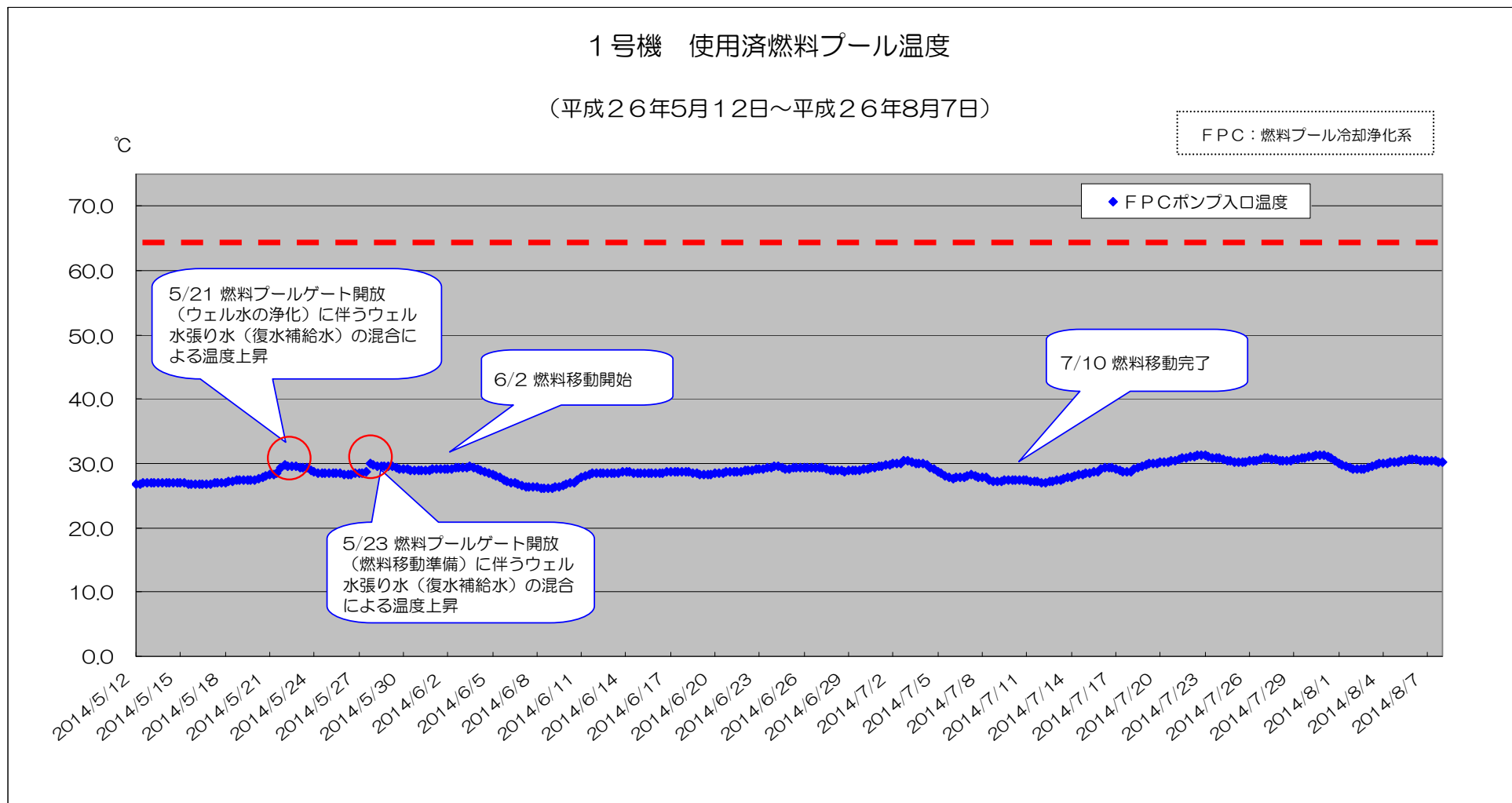




# 1号機 原子炉開放、燃料移動の状況(4)

## ● 使用済燃料プール水の温度監視

保安規定に基づき、水温が65℃以下であることを確認している（毎日1回）。



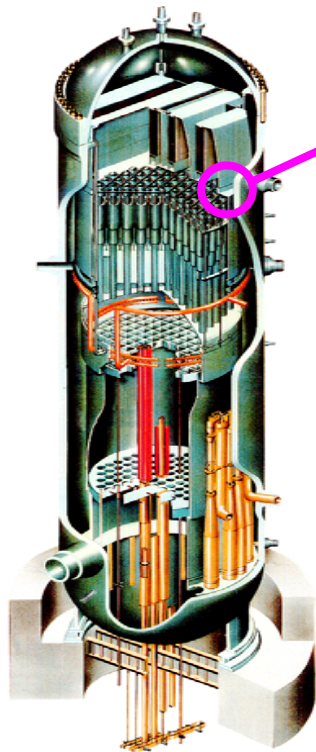
# 1号機 燃料移動後の炉内点検の状況

## ● 原子炉内点検

4号機原子炉内点検において、蒸気乾燥器支持ブラケット上部に蒸気乾燥器耐震用ブロックとの接触によるものと推定される軽微な損傷（割れ）が認められたため、水平展開として点検を実施した。点検した結果、対象の機器に異常は無かった。

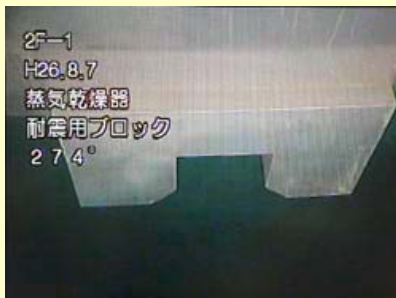
### ● 対象機器

蒸気乾燥器支持ブラケット・耐震用ブロック  
（4箇所）



#### ○ 蒸気乾燥器耐震用ブロック （4箇所）

ステンレス鋼の凹型を逆さまにしたような部材で、蒸気乾燥器側面中央部に溶接され、蒸気乾燥器支持ブラケットの上にはめ込み、蒸気乾燥器を支持するためのもの。



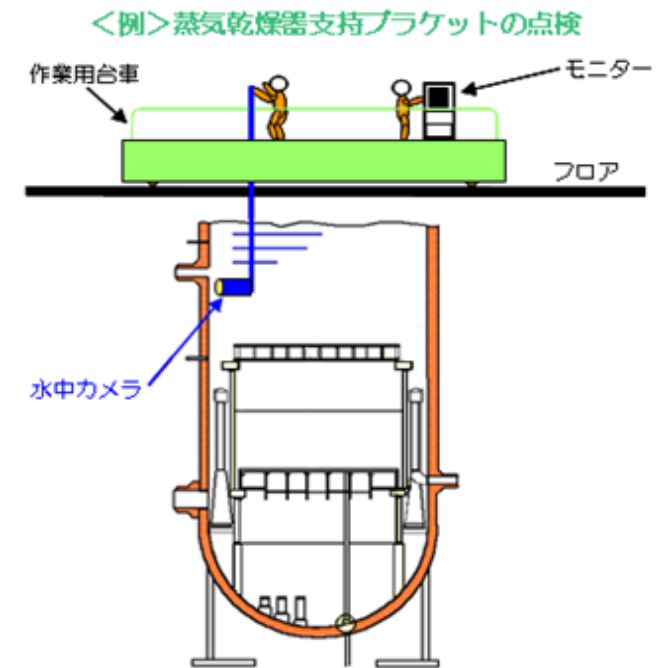
#### ○ 蒸気乾燥器支持ブラケット （4箇所）

ステンレス鋼の部材で、原子炉圧力容器内壁に溶接され、蒸気乾燥器を支持するもの。



### ● 点検方法（イメージ図）

作業用台車の上から水中カメラを下ろして点検対象機器を映し、モニター映像で各機器の健全性を確認



# 原子力防災に関わる訓練の実施状況（1）

## 原子力防災に関わる訓練

原子力災害発生時に発電所原子力防災組織\*の機能が有効に発揮できることを確認すること及び防災組織の各班の手順の習熟や改善を図るために原子力事業者防災業務計画に基づいた訓練等を実施している。

### ●防災業務計画に基づく訓練

- (1) 防災訓練（緊急時演習）（H26年度は、第4四半期に実施予定）  
以下（2）～（7）を複数組み合わせる毎年実施する訓練。
- (2) 通報訓練（緊急時演習・個別訓練で実施予定）  
特定事象発生を想定し、社内外関係機関への迅速・的確な通報を行う訓練。
- (3) 緊急被ばく医療訓練（緊急時演習・個別訓練で実施予定）  
管理区域内で汚染を伴う負傷者が発生したと想定し、汚染測定、負傷者の搬出、汚染の除去及び応急処置等を行う訓練。
- (4) モニタリング訓練（個別訓練のH26.4～6の実績：のべ回数4回 のべ人数21人）  
放射性物質の放出を想定し、放射線測定車や各種測定機器を使用し、操作訓練や可搬型モニタリングポスト操作訓練等の緊急モニタリングを行う訓練。
- (5) 避難誘導訓練（緊急時演習にて実施予定）  
緊急事態の発生を想定し、発電所敷地内の原子力災害対策活動に従事しない者及び来訪者等を安全に避難させるための訓練。
- (6) アクシデントマネジメント訓練（緊急時演習・個別訓練で実施予定）  
津波による全交流電源喪失、原子炉除熱機能喪失等を想定し、崩壊熱評価や事故進展の推定、事故拡大防止策検討など事故の影響緩和についての対応を行う訓練。
- (7) 電源機能等喪失時訓練（個別訓練のH26.4～6の実績：のべ回数69回 のべ人数90人）  
平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所における津波に伴う特定事象（全交流電源喪失等）を踏まえ、高圧電源車やガスタービン発電機車による電源確保や消防車による注水、ガレキ撤去のための重機操作を行う訓練。

### ●個別訓練

- ・上記（2）～（7）の各訓練項目について、発電所原子力防災組織の機能班が個別単独あるいは複数班で実施する訓練。
- ・上記（2）～（7）には該当しないが、各班の活動内容について個別に訓練を実施するもの。  
（防災訓練（緊急時演習）に実施する場合もあり）

### ●緊急呼び出し応答訓練（H26/4～6の実績 3回：全所員対象）

要員の招集にあたり、自動呼び出しシステムにて各人の電話への呼び出し応答を行う訓練。

### \*発電所原子力防災組織

本部・本店連絡・安全監督・技術スタッフ

+12の機能班（通報、広報、情報基盤、計画、保安、発電、復旧、資材、厚生、医療、総務、警備誘導）



# 原子力防災に関わる訓練の実施状況（2）

## 訓練の体系

(1) 防災訓練(緊急時演習): 原子力防災組織(全体)

(2) 通報訓練	(3) 緊急被ばく医療訓練	(4) モニタリング訓練	(5) 避難誘導訓練	(6) アクシデントマネジメント訓練	(7) 電源機能等喪失時訓練	各班の活動内容について個別に訓練を実施するもの。
----------	---------------	--------------	------------	--------------------	----------------	--------------------------

個別訓練	① 当番通報訓練(平日夜間・休祭日時の当番者通報訓練)	① 汚染傷病者発生時の対応訓練 ② 放射性物質による汚染傷病者の除染訓練	① 環境モニタリング訓練 a. 蛍光ガラス線量計配備, 測定訓練 b. 放射線測定車操作訓練 c. モニタリングポスト電源確保訓練 d. 可搬型モニタリングポスト, ダストサンプラー操作訓練 ② 環境影響評価訓練	(緊急時演習にて実施(設定なし))	① 事故状況の把握・評価訓練 a. プラントデータ評価 b. 崩壊熱の評価訓練 c. 事故状況の把握訓練 ② 事故影響範囲の推定訓練 事故進展の推定訓練 ③ 事故拡大防止策検討訓練 a. AMGIに沿った対応対策の検討訓練 b. 崩壊熱評価に基づく注水量の算出訓練 c. 保有水量における対応時間の算出訓練	① 津波AMG訓練 ② 高圧電源車による電源供給訓練 ③ ガスタービン発電機車による電源供給訓練 ④ 重機操作による反復訓練(がれき撤去等) ⑤ 消防車による注水訓練	① EAL等発生訓練 a. EAL1~3発生時のプレス文作成訓練 b. 緊急時に向けたチャット入力訓練 c. 広報車出動準備訓練 d. 緊急時に向けたチャット入力訓練 ② 水質分析訓練 a. Ge半導体検出器による放射能測定 b. pH, 導電率測定訓練 c. 全β放射能分析訓練 d. トリチウム放射能分析訓練 ③ 緊急時放射線管理訓練 放射線サーベイ等訓練 ④ 出入り管理施設・APD貸出・返却訓練 ⑤ 厚生班業務全般に係わる訓練 a. 非常用資機材確保・配布訓練 b. 交通手段の確保・安全訓練 c. その他庶務業務の実施訓練 ⑥ 職員安否確認方法に係わる訓練 a. 安否システム使用方法訓練 b. 安否確認方法代替え訓練 ⑦ 初動人員輸送連絡訓練 ⑧ 緊急時連絡訓練 ⑨ 仮設トイレ確保に係わる訓練 ⑩ 医療班手順書に基づく机上訓練 ⑪ 情報基盤班手引き・チャット入力確認訓練
	班	本部 本部補佐 通報班	医療班	保安班	警備誘導班	計画班	発電班 復旧班





# 原子力防災に関わる訓練の実施状況(3)

## ● 防災訓練（緊急時演習）の様子 [平成25年度]

### 緊急時対策本部の様子

緊急時対策室へ本部を立ち上げ、事故対応に対する指揮命令ならびに事故状況や復旧状況に関する情報収集等を行う訓練



緊急時対策本部の様子①



緊急時対策本部の様子②

### ガレキ撤去訓練

津波により道路上に散乱したコンクリート片等の障害物を重機で撤去するためのルート確認等を行う訓練



現場へ向かう重機



現場（原子炉建屋周辺）でのルート確認

### 原子炉・使用済燃料プールへの注水訓練

消防車を使用し、原子炉や使用済燃料プールへ淡水の注入を行うための訓練



原子炉建屋への送水準備



原子炉建屋送水口への消防ホース接続

### 電源車による電源確保訓練

全交流電源喪失時に、原子炉・使用済燃料プールへの注水や除熱機能を維持するため、電源車を利用して必要な電源を供給するための訓練



電源車からのケーブル引き出し



ケーブル接続箱へのつなぎ込み



# 直営技術力強化の取り組み(1)

## ● 技術力強化訓練

平成25年7月より、震災時の経験から得た教訓をもとに、4つのチームを結成し、機器が壊れた場合でも当社社員単独で対応できる技術力の習得訓練を計画的に実施している。

- (1) 電動機取替 【訓練実績 (H25/7~H26/6) : のべ回数 : 80回、のべ人数 : 567人】  
電動機が津波により水没して使用できなくなったことを想定し、予備の冷却ポンプ用電動機と取り替える。
  - ① 予備電動機の移動
  - ② 予備電動機の建屋への搬入
  - ③ 電動機取替
- (2) 仮設ケーブル布設 【訓練実績 (H25/7~H26/6) : のべ回数 : 66回、のべ人数 : 420人】  
取り替えた電動機へ電源を供給するためのケーブルを布設・接続する。
  - ① 開閉所から電源盤へのケーブル搬出・移動
  - ② 電源盤でのケーブル布設
  - ③ ケーブルの端末処理・電源盤への接続
- (3) 冷却ポンプ復旧 【訓練実績 (H25/7~H26/6) : のべ回数 : 54回、のべ人数 : 394人】  
冷却ポンプが津波により水没して使用できなくなったことを想定し、ポンプの軸受を取り替える。
  - ① ポンプ軸受カバーの分解
  - ② ポンプ軸受の取り外し・取り付け
  - ③ ポンプ軸受カバーの組み立て
- (4) ガレキ撤去・道路復旧 【訓練実績 (H25/7~H26/6) : のべ回数 : 60回、のべ人数 : 598人】  
津波により運搬経路上のガレキ散乱や道路陥没を想定し、重機によりガレキ撤去や道路を復旧する。
  - ① 道路上のガレキ撤去
  - ② 陥没箇所の埋め戻し
  - ③ 埋め戻した箇所への鉄板設置

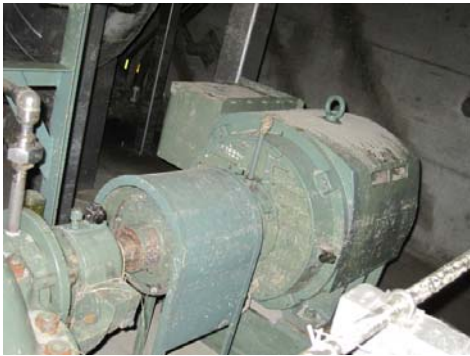




# 直営技術力強化の取り組み(2)

## ● 技術力強化訓練の様子

### 電動機取替訓練



津波によるモータ被水の当時の状況



予備モータの建屋への搬入

### 仮設ケーブル布設訓練



仮設ケーブル布設の当時の様子



所員によるケーブルドラムの移動

### 冷却ポンプ復旧訓練



津波によるポンプ被水の当時の状況



ポンプ軸受カバーの組み立て

### ガレキ撤去・道路復旧訓練



海側通路近辺ガレキの当時の様子



埋め戻した箇所への鉄板設置



# 至近の主要な不適合事象

## 件名：1～4号機使用済燃料プールでの異物等の回収

公表日：平成26年3月18日

- 3月17日、1号機使用済燃料プール床面に異物等（ワイヤー付フック、中性子検出器廃棄容器）があることを確認し、翌日に回収した。その後、2～4号機の使用済燃料プールについても確認を行い、ワイヤー付ボルト等10個の異物を回収した。
- 調査の結果、異物が混入した経路や時期は特定できなかったが、異物混入防止対策を強化した平成16年4月以前は異物の管理が厳格でなかったことから、それ以前に混入したものと推定した。  
また、1号機の中性子検出器廃棄容器は異物ではないが、プール内に仮置きしていた同容器を貯蔵箱に収納する作業（平成4年実施）の際にプール床面に落下させたと推定した。
- 対策として、強化している異物混入防止対策を引き続き徹底することとし、また、中性子検出器廃棄容器を貯蔵箱へ廃棄する際は、水中カメラを使用し確実に収納したことを確認すると共に作業終了後にプール床面を確認することとした。

## 件名：事務本館厚生棟における発煙

公表日：平成26年6月11日

- 6月11日、事務本館の火災警報が発報し、厚生棟3階の動力制御盤から煙が出ていることを確認したため消防署へ通報した。その後、消防署員による現場確認の結果、火災ではないと判断された。
- 調査の結果、動力制御盤内にある制御用変圧器製造時のコイルの微少な傷や電線の被覆材の経年劣化により、変圧器の隣り合う電線が短絡し高熱を発してコイルが焦げるとともに、電線の被覆材等が溶け出したことにより発煙に至ったものと推定した。
- 対策として、当該変圧器の新品への取替を実施するとともに、その他の制御用変圧器についても点検を実施し、コイル表面の変色やき裂が確認された場合は新品に取り替えることとした。

## 件名：1号機主排気ダクトからの空気の漏えい

公表日：平成26年6月27日

- 6月26日、1号機主排気筒付近の主排気ダクトに直径約1.5cmの穴があり、空気が漏えいしていることを確認した。漏えい箇所周辺の放射性物質の濃度は、検出限界値未満であった。また、漏えい箇所に応急処置を行い空気の漏えいが無いことを確認した。
- 調査の結果、漏えい箇所はダクト板材溶接部近傍等にある凹みにより水が掃けにくい状況で、塗装の剥離やサビの発生が早まり加速的に腐食が進展したことで穴があき、空気の漏えいに至ったものと推定した。
- 対策として、当該漏えい箇所ならびに腐食が著しい箇所について、当て板溶接を施すとともに、凹みが確認された箇所については、パテ材等で凹みをなくし傾斜をつけ、雨水が溜まらないようにした上で補修塗装を行うこととし、他号機についても同様に点検ならびに処理を行うこととした。また、1号機において、1、3、5年後にそれぞれ外観点検を行い、5年後の点検終了後に点検結果を踏まえて点検頻度を決定することとした。

