

## 大飯発電所1号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第22回定期検査)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

### 記

大飯発電所1号機(加圧水型軽水炉;定格電気出力117.5万kW)は、平成20年6月4日から第22回定期検査を実施しているが、平成20年8月1日に原子炉を起動し、翌2日に臨界となる予定である。

その後は諸試験を実施し、8月3日頃に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、8月下旬には経済産業省の最終検査を受けて営業運転を再開する予定である。

#### 1 主要工事等

(1) 耐震裕度向上工事 (図-1参照)

既設設備の耐震性を一層向上させるため、余熱除去系統などの配管、格納容器排気系統などのダクト、動力変圧器、伝送器の支持構造物を強化した。

(2) 2次系熱交換器取替工事 (図-2参照)

2次系の水質向上対策として、蒸気発生器への不純物持ち込み低減を図るため、第1および第2低圧給水加熱器の伝熱管を銅合金製からステンレス製に取り替えた。

(3) 原子炉冷却系統設備小口径配管取替工事 (図-3参照)

国外PWRプラントにおける応力腐食割れ事象を踏まえ、高温環境で溶存酸素濃度が高い可能性のある1次系統の閉塞部について、溶接部を計画的に応力集中が小さい形状に変更しており、今定期検査では、化学体積制御系統の配管1箇所について溶接形状を変更した。

## 2 設備の保全対策

### (1) 2次系配管の点検等 (図-4参照)

①関西電力(株)の定めた「2次系配管肉厚の管理指針」に基づき、2次系配管 1,576箇所について超音波検査(肉厚測定)等を行った結果、必要最小厚さを下回る箇所が1箇所、次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された箇所が2箇所確認された。  
(超音波検査 1,522箇所、内面目視点検 54箇所)

②今定期検査開始時には197箇所の配管取替えを計画していたが、必要最小厚さを下回る1箇所、次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された2箇所、および配管取替え時の作業性を考慮して29箇所を追加し、合計229箇所の配管を取り替えた。

## 3 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果

蒸気発生器4台のうち、AおよびC-蒸気発生器伝熱管全数(3,382本×2台、計6,764本)について、渦流探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。

## 4 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数 193 体のうち、77体(うち60体は新燃料集合体で、55,000Mwd/t高燃焼度燃料)を取り替えた。

燃料集合体の外観検査(45体)を実施した結果、異常は認められなかった。

## 5 次回定期検査の予定

平成21年 夏頃

## 6 その他

### ○定期検査中に発生した安全協定に基づく異常事象

#### (1)管理区域内での作業員の体調不良 (図-5参照)

7月16日、1,2号機使用済燃料ピットエリア(管理区域内)にて、燃料外観検査用水中カメラの片付け作業を行っていた作業員が、水中カメラの調整用の架台の取外し作業中、当該架台とともに落水した。

この作業員は、負傷はなく、内部被ばくおよび外部被ばくもないことを確認した。

その後、7月23日、沈下した架台等の引上げ作業をしていた別の作業員が、作業終了後、給水所にて、休憩していたところ、19時10分頃、気

分が悪くなった。

その後、当該作業員を管理区域から退出させ、産業医による診察と、点滴による治療を受けた後、町内の病院へ搬送した。

診断の結果、熱中症の疑いがあると診断され、経過観察のため入院し、その後、26日に退院したが、8月1日の再診察までは自宅療養とし就労を禁ずるとの診断であったことから休業4日以上となった。

本事象を踏まえ、作業環境に合わせた熱中症対策としてクールベストの充実、作業前および作業中のこまめな水分や塩分補給の重要性を全協力会社に周知した。

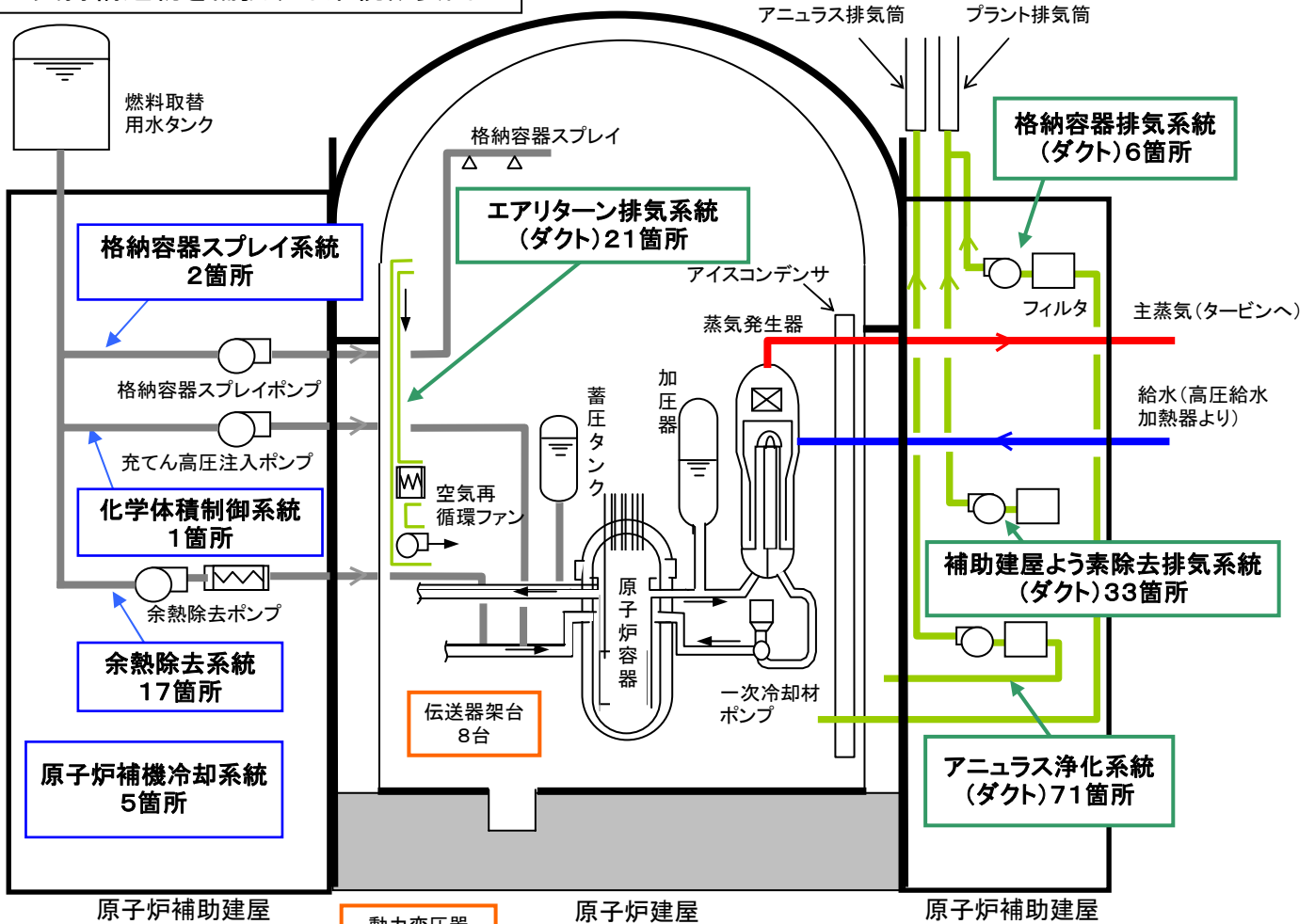
問い合わせ先(担当：内園)  
内線2354・直通0776(20)0314

図-1 耐震裕度向上工事

工事概要

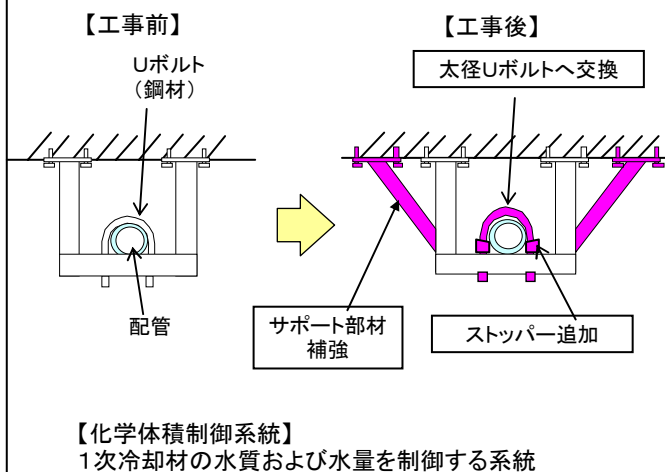
既設設備の耐震性を一層向上させるため、余熱除去系統などの配管、格納容器排気系統などのダクト、動力変圧器、伝送器の支持構造物を強化した。

支持構造物を補強する系統概要図

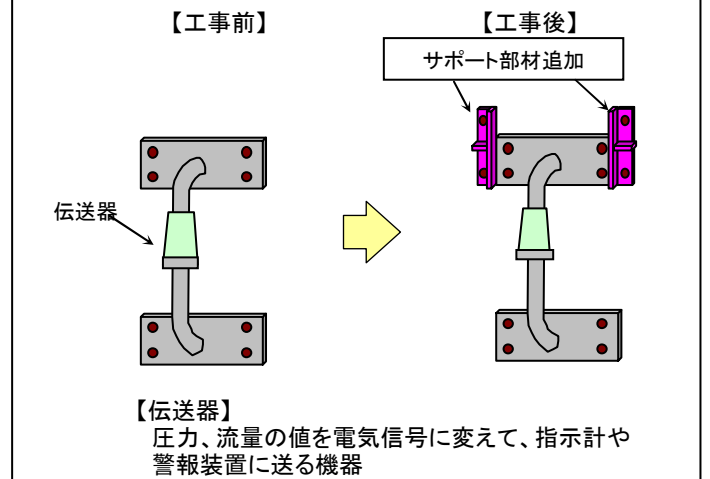


(工事実施箇所数)	
配管支持構造物	25箇所
ダクト支持構造物	131箇所
機器支持構造物	10台
合計	166箇所

化学体積制御系統  
配管の支持部の強化例(イメージ)



伝送器架台の強化例(イメージ)

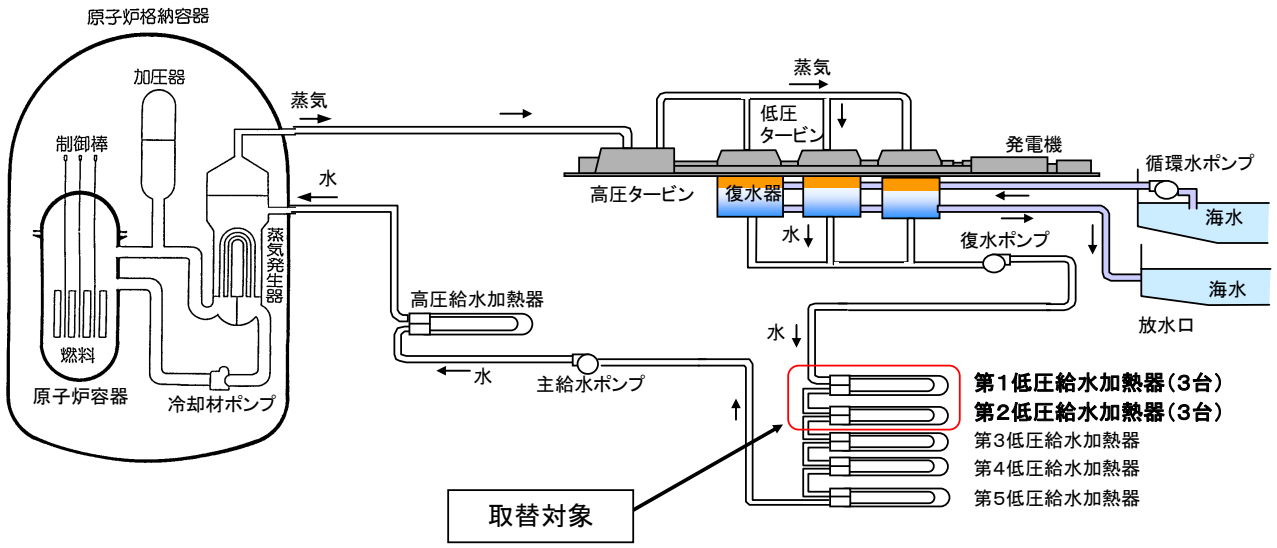


## 図-2 2次系熱交換器取替工事

### 工事概要

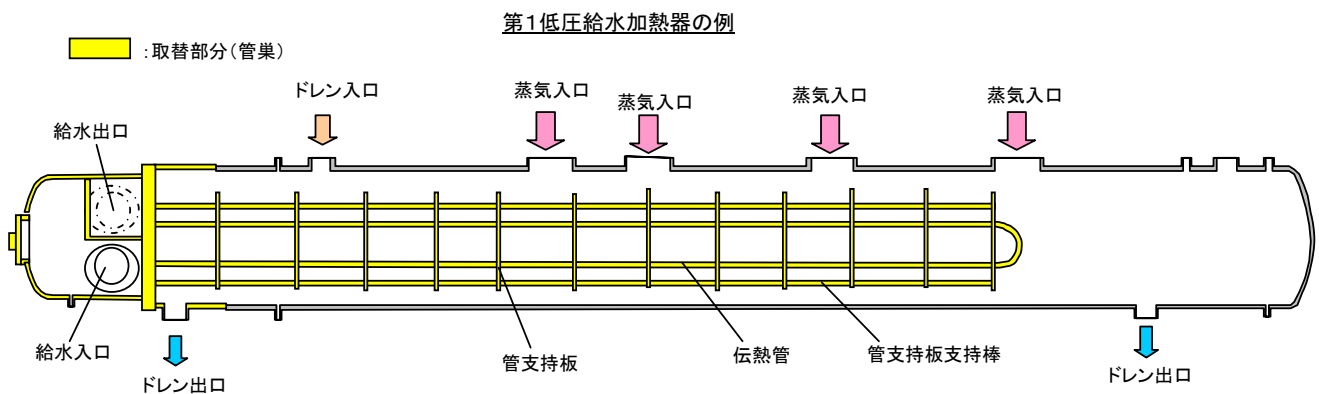
2次系の水質向上対策として、蒸気発生器への不純物持ち込み低減を図るため、第1および第2低圧給水加熱器の伝熱管を銅合金製からステンレス製に取り替えた。

### 概略系統図



※復水器、第3、4、5低圧給水加熱器及び高圧給水加熱器は取替済み

### 給水加熱器概要図



・工場にて管束(伝熱管の集合体)状態に組み立て、搬入・据付。

第1, 2低圧給水加熱器の主な仕様

	第1低圧給水加熱器		第2低圧給水加熱器	
	取替前	取替後	取替前	取替後
伝熱管材料	銅合金	ステンレス	銅合金	ステンレス
伝熱管本数	840	1,230	840	1,243
外観長さ	約18m	約18m	約13m	約13m
外観直径	約 2m	約 2m	約 2m	約 2m

図-3 原子炉冷却系統設備小口径配管他取替工事

工事概要

国外PWRプラントにおける応力腐食割れ事象を踏まえ、高温環境で溶存酸素濃度が高い可能性のある1次系統の閉塞部について、溶接部を計画的に応力集中が小さい形状に変更しており、今定期検査では化学体積制御系統の配管1箇所について溶接形状を変更した。

取替概要図

取替箇所

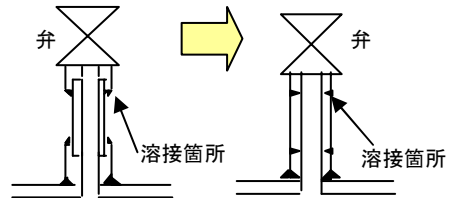
系統名	対象箇所	箇所数	図中番号
化学体積制御系統	余剰抽出水ライン	1	①

【説明】

- : 取替範囲
- \* : 取替弁
- : 酸素型応力腐食割れの可能性が高いと考えられる部位

溶接式継手の溶接方法の変更例(概略図)

(変更前)ソケット溶接 (変更後) 突合せ溶接



イメージ図

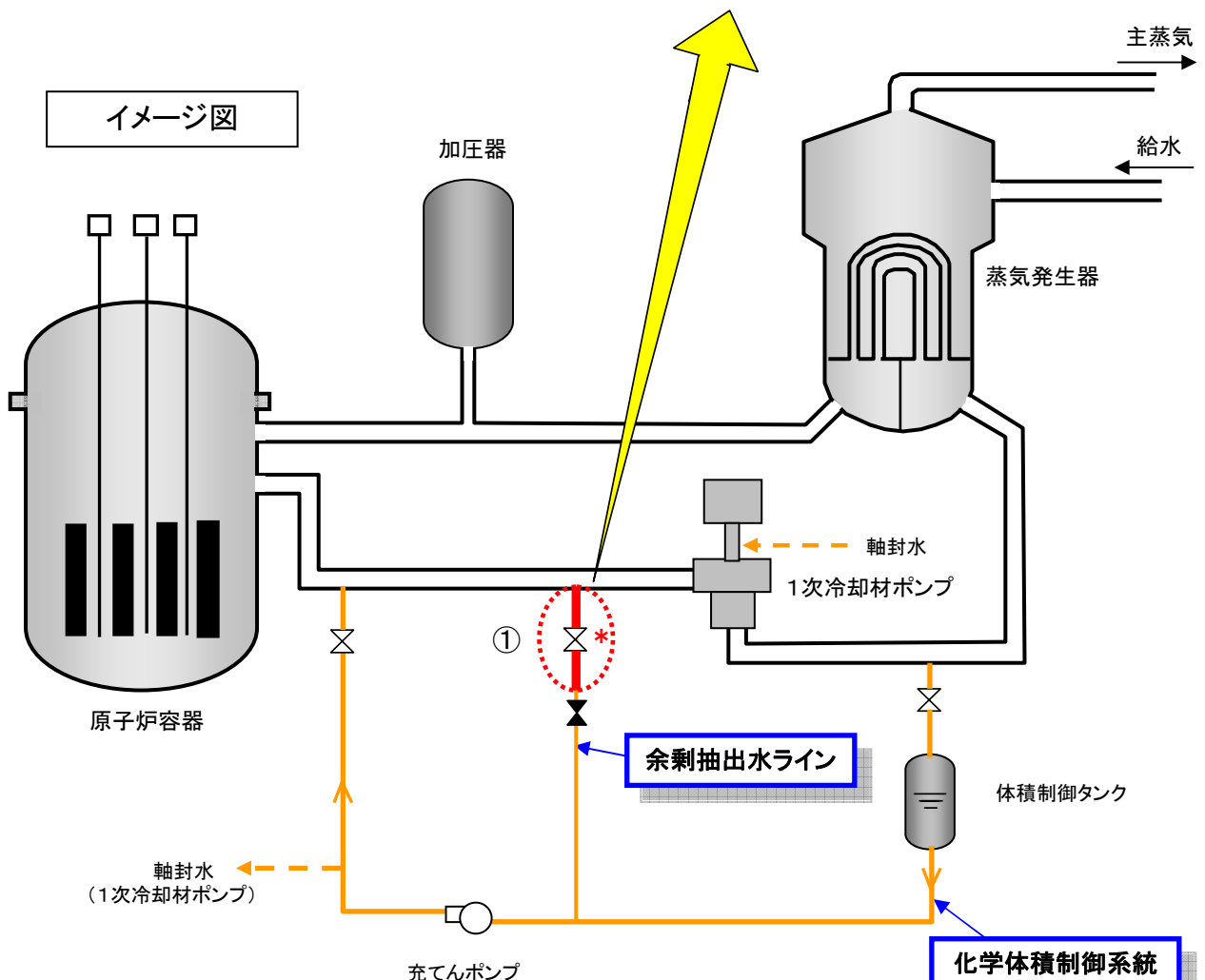


図-4 2次系配管の点検等

点検概要

今定期検査において、合計1,576箇所について超音波検査(肉厚測定)等を実施した。

＜超音波検査(肉厚測定):1,522箇所、内面目視点検:54箇所＞

○2次系配管肉厚の管理指針に基づく超音波検査(肉厚測定)部位

	「2次系配管肉厚の管理指針」の点検対象部位		今回点検実施部位	今回点検実施後の未点検部位
	総数	未点検部位		
主要点検部位	1,571 <0>	81 <0>	767 <0>	0 <0>
その他部位	2,166 <0>	0 <0>	755 <0>	0 <0>
合計	3,737 <0>	81 <0>	1,522 <0>	0 <0>

◇は定検開始時からの増減

○2次系配管肉厚の管理指針に基づく内面目視点検

高圧排気管の直管部54箇所について、配管内面から目視点検を実施した。

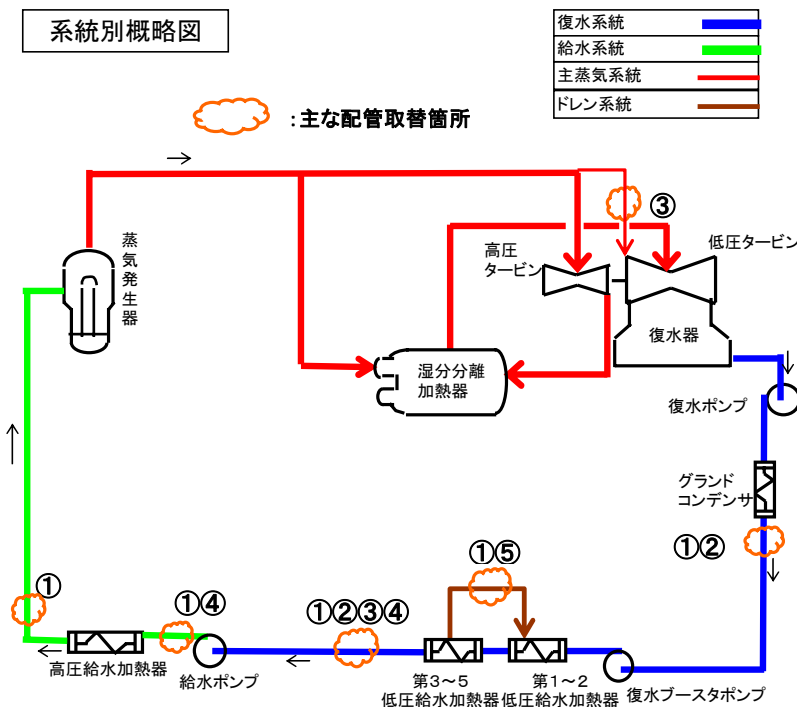
(結果)

- 必要最小厚さを下回っている箇所が1箇所確認され、炭素鋼からステンレス鋼に取替えた。
- 次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された箇所が2箇所確認され、炭素鋼からステンレス鋼に取替えた。

取替概要

- 今定期検査開始時には197箇所の配管取替を計画していたが、必要最小厚さを下回っている1箇所、次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された2箇所、および配管取替時の作業性を考慮して29箇所を追加し、合計229箇所の配管を取り替えた。

系統別概略図



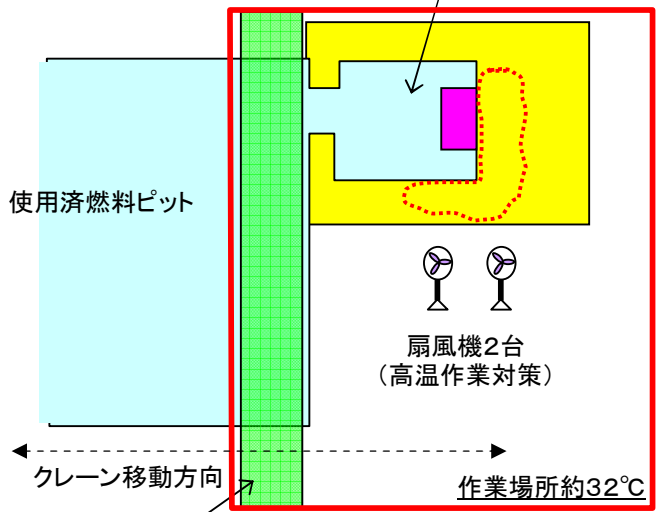
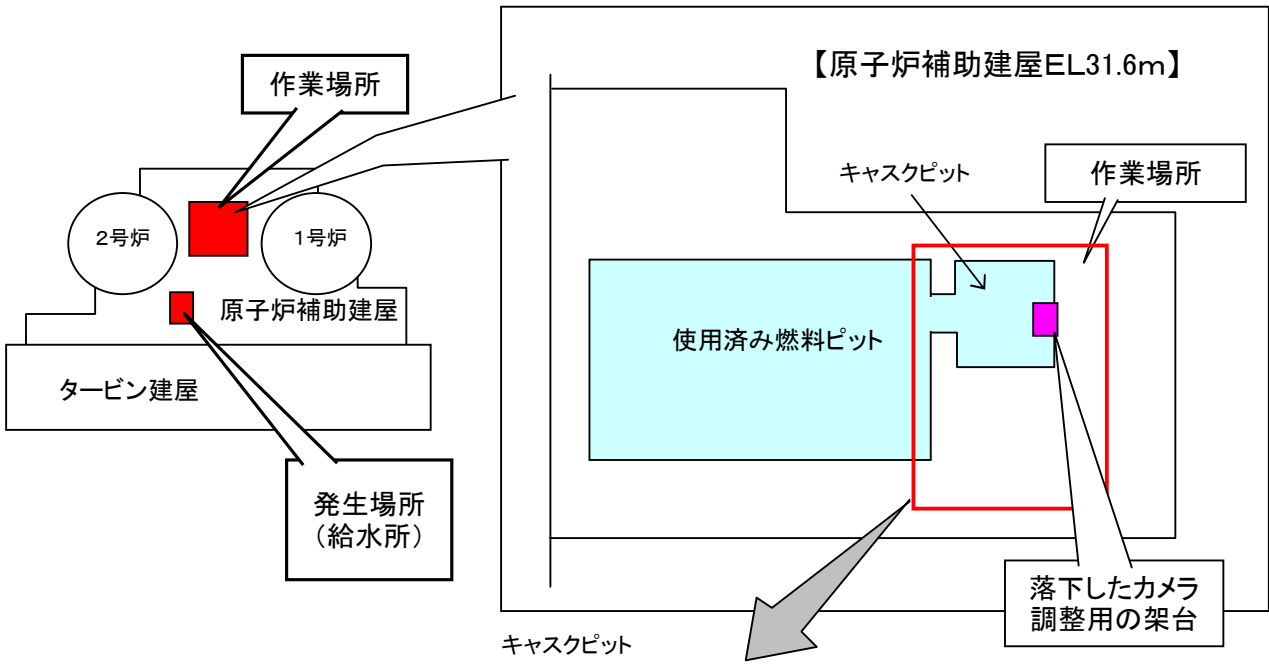
【取替理由】

- ① 余寿命10年未満で減肉が確認されたため取り替えた。(21箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 19箇所 <2箇所を追加取替>  
炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 2箇所
- ② 余寿命10年以上であるが減肉が確認されたため取り替えた。(2箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 2箇所
- ③ 配管取替による作業性を考慮して取り替えた。(40箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 39箇所 <2箇所を追加取替>  
炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 1箇所
- ④ 配管の保守性を考慮して取り替えた。(165箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 34箇所  
炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 131箇所
- ⑤ 必要最小厚さを下回っていたため取り替えた。(1箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 1箇所 <1箇所を追加取替>

(合計 229箇所)

図-5 管理区域内での作業員の体調不良

【発生場所および作業場所】



- : タイベック、ゴム手袋着用エリア (架台引き上げ時は、半面マスクを着用)
- : 作業エリア
- : 当該者が作業していた主なエリア

【作業時の服装】



【作業時間】

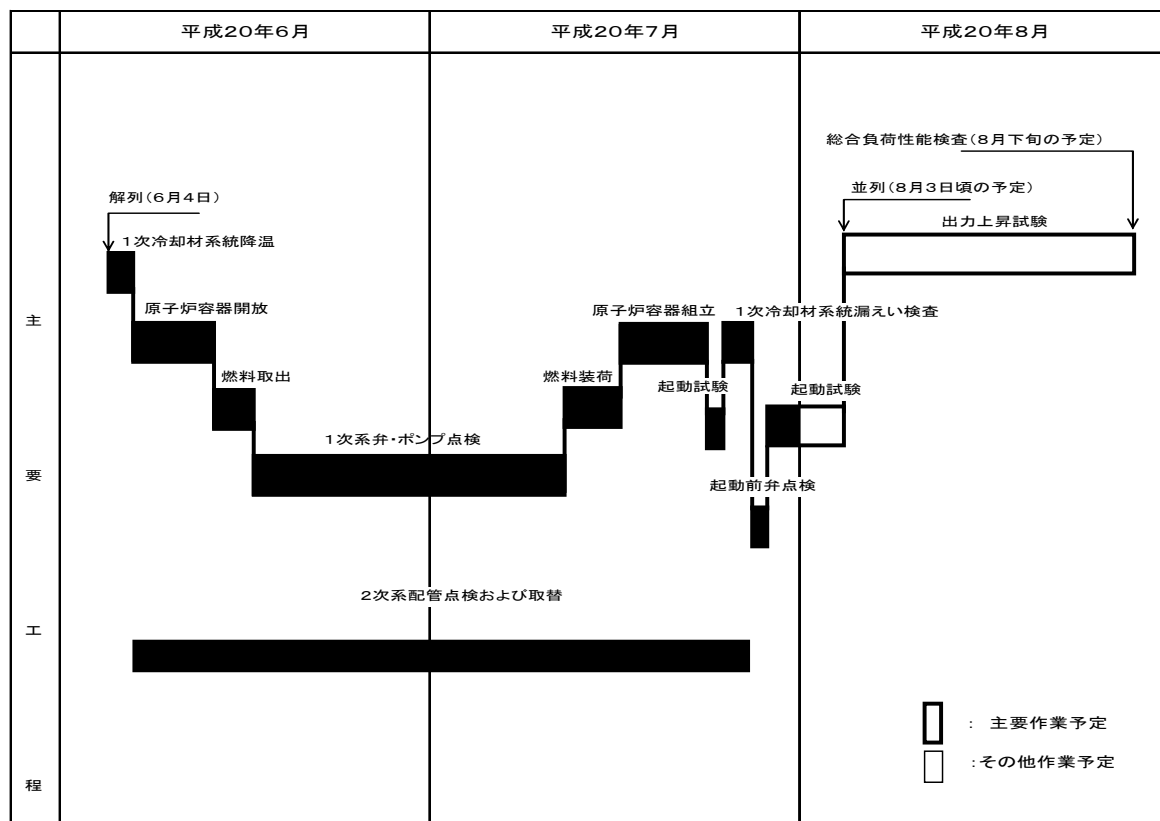
7月23日 9:20~19:00  
 実作業時間: 約6時間  
 休憩時間 : 約3.5時間(3回)



## 大飯発電所 1 号機 第 2 2 回定期検査の作業工程

平成 2 0 年 6 月 4 日から約 3 ヶ月の予定であり、以下の作業工程にて実施しています。

(平成 2 0 年 7 月 3 1 日現在)



黒塗りは実績を表します。

(参考) 高経年化対策として実施した作業

大飯発電所 1 号機は、平成21年に運転開始後30年を迎えることから、高経年化技術評価の結果に基づき、今定期検査より高経年化対策を実施した。

○ 2次系配管点検

2次系配管については、運転開始後30年を迎える前の定期検査から3定検以内に点検対象部位全数を点検することとしており、今定期検査では1,576箇所(point)の点検を実施した。(保安院が示す余寿命評価方法で、配管曲がり部などの1回点検箇所について余寿命評価し、5年未満となった14箇所を含む)

○ 2次系配管支持構造物追設工事

2次系配管の耐震性については、高経年化技術評価で問題のないことを確認しているが、耐震性を一層向上させるため、今定期検査において第3抽気系統やグランド蒸気系統などの支持構造物30箇所を強化した。