

## 美浜発電所1号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第24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

美浜発電所1号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力34.0万kW）は、平成21年8月17日から第24回定期検査を実施しているが、11月6日に原子炉を起動し、翌7日臨界となる予定である。

その後は諸試験を実施し、11月9日頃に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、12月上旬には経済産業省の最終試験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) 1次冷却材ポンプ供用期間中検査および熱遮へい装置取替工事

(図-1参照)

1次冷却材ポンプの供用期間中検査として、B号機の主フランジ締め付け部やケーシング内表面について、外観目視点検や超音波探傷検査を行ない、健全性を確認した。また、海外プラントでの1次冷却材ポンプ熱遮へい装置の熱疲労割れ事象（温度揺らぎによる熱疲労）を踏まえ、予防保全として、B号機の熱遮へい装置を新品に取り替えた\*1。

\*1：A号機については、前回定期検査（平成21年3月～7月）にて取替済み。

##### (2) 耐震裕度向上工事

(図-2参照)

既設設備の耐震性を一層向上させるため、安全注入系統や余熱除去系統などの配管、アニュラス排気系統や格納容器排気系統などのダクト、蒸気発生器、ほう酸注入タンクなどの機器、伝送器の支持構造物を強化した。

(3) 第1・2低圧給水加熱器取替工事 (図－3参照)

設備の信頼性向上対策として、施栓率が高いB－第1低圧給水加熱器および、B－第1低圧給水加熱器と一体型構造であるB－第2低圧給水加熱器の伝熱管（銅合金製）を耐食性に優れたステンレス製の伝熱管に取り替えた。

(4) 発電機負荷開閉装置設置工事 (図－4参照)

発電機停止中の所内電源（常用母線、非常用母線）の供給ラインを多重化するため、発電機と主変圧器との間に発電機負荷開閉装置を設置するとともに、所内変圧器から非常用母線への電源供給ラインおよびしゃ断器を設置した。

## 2 設備の保全対策

(1) 2次系配管の点検等 (図－5参照)

①関西電力㈱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1,227箇所について超音波検査（肉厚測定）等を実施した結果、必要最小厚さを下回る箇所、および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は無かった。（超音波検査 1,214箇所、内面目視点検13箇所）

②また、過去の点検で減肉が確認された部位2箇所、配管取替え時の作業性を考慮した部位3箇所、および今後の保守性を考慮した部位47箇所、合計52箇所を耐食性に優れたステンレス鋼または低合金鋼の配管に取り替えた。

## 3 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果

蒸気発生器2台のうち、B－蒸気発生器伝熱管全数（2,918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121体のうち、45体（うち24体は新燃料集合体）を取り替えた。

燃料集合体の外観検査（4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22年秋頃

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

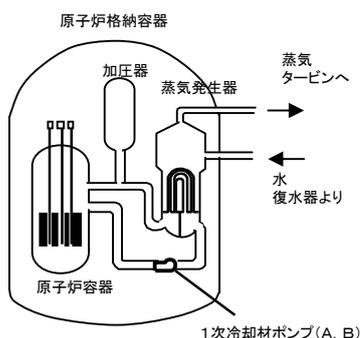
# 図-1 1次冷却材ポンプ供用期間中検査および熱遮へい装置取替工事

## 工事概要

1次冷却材ポンプの供用期間中検査として、B号機の主フランジ締め付け部やケーシング内表面について、外観目視点検や超音波探傷検査を行い、健全性を確認した。また、海外プラントでの1次冷却材ポンプ熱遮へい装置の熱疲労割れ事象(温度ゆらぎによる熱疲労)を踏まえ、予防保全としてB号機の熱遮へい装置を新品に取り替えた\*。

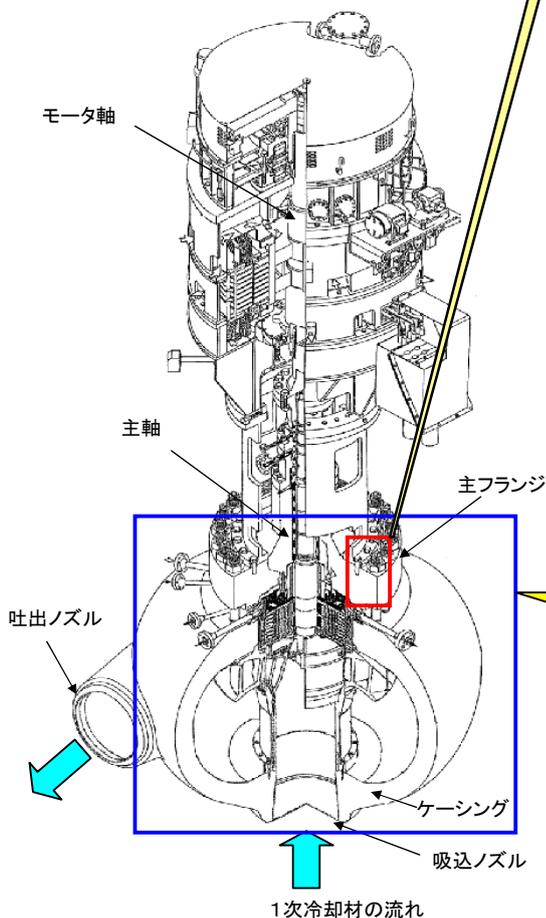
\* : A号機については、前回定期検査(平成20年3月~7月)にて取替済み。

## 工事概要図



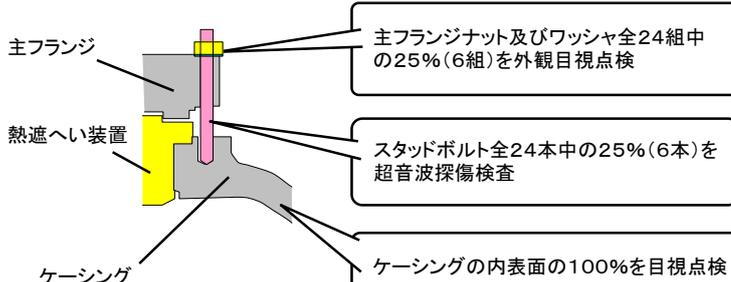
1次冷却材ポンプ(A, B)

## 1次冷却材ポンプ



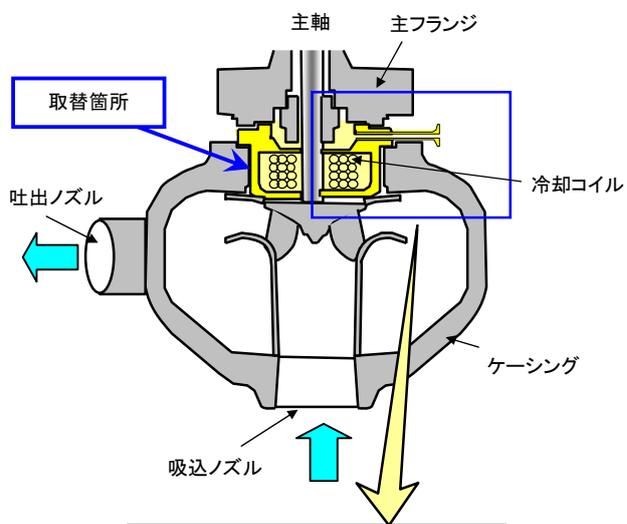
## 点検概要

### B-1次冷却材ポンプ 点検概要



## 取替概要

### B-1次冷却材ポンプ 熱遮へい装置取替概要



### 温度揺らぎのイメージ

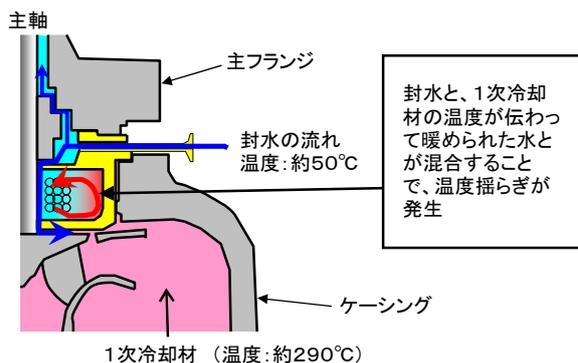
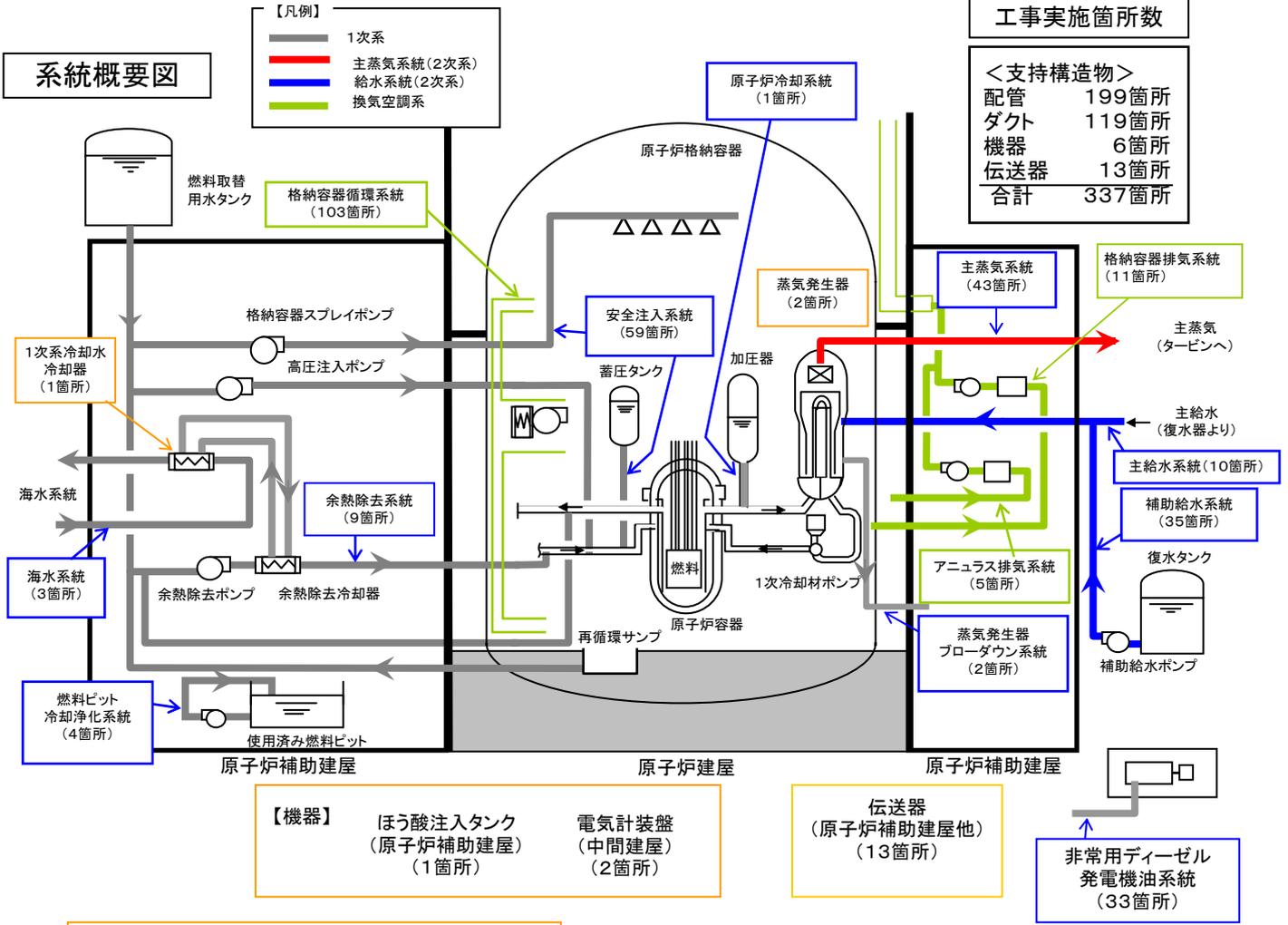


図-2 耐震裕度向上工事

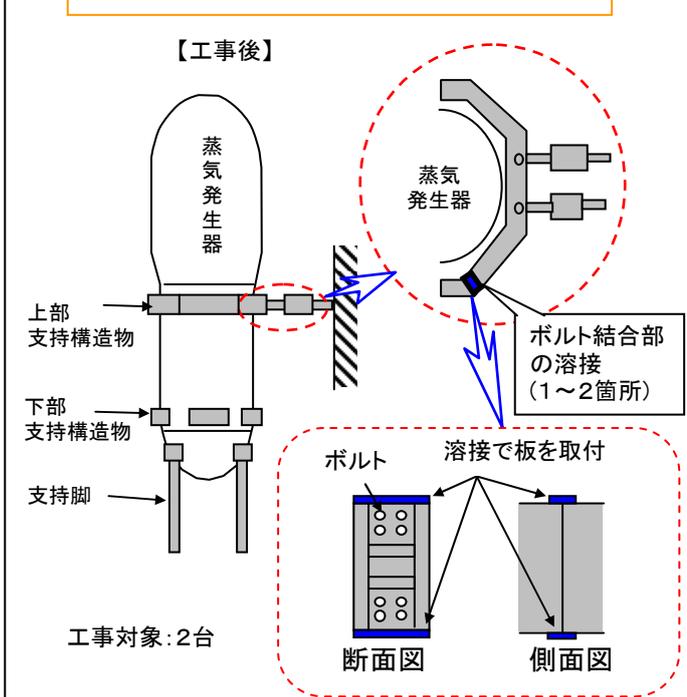
工事概要

既設設備の耐震性を一層向上させるため、安全注入系統や余熱除去系統などの配管、アニュラス排気系統や格納容器排気系統などのダクト、蒸気発生器、ほう酸注入タンクなどの機器、伝送器の支持構造物を強化した。

系統概要図



蒸気発生器支持部の強化例



伝送器支持構造物の強化例

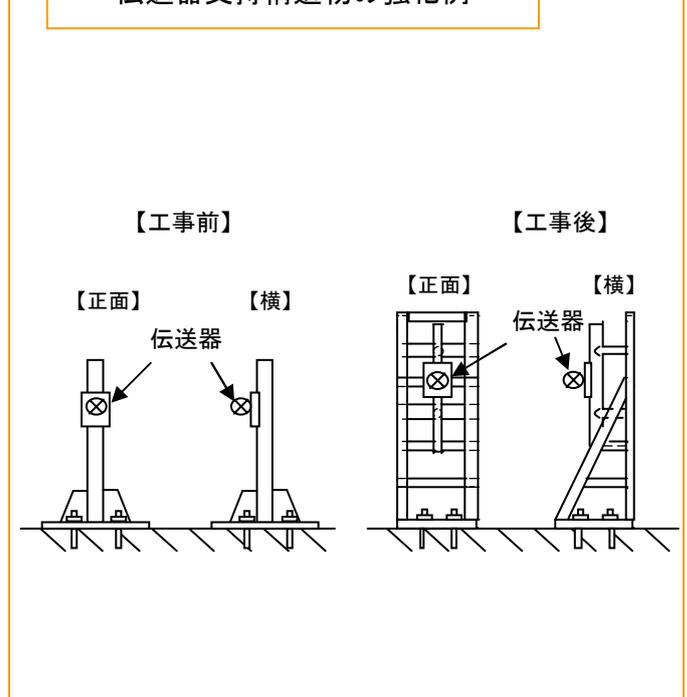
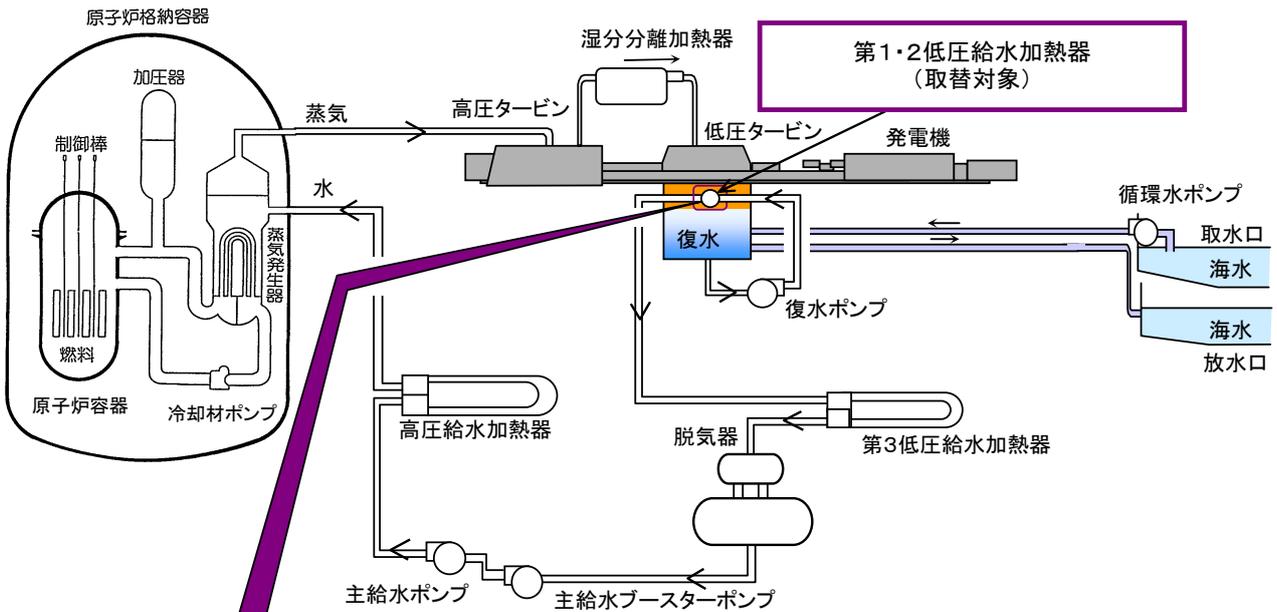


図-3 第1・2低圧給水加熱器取替工事

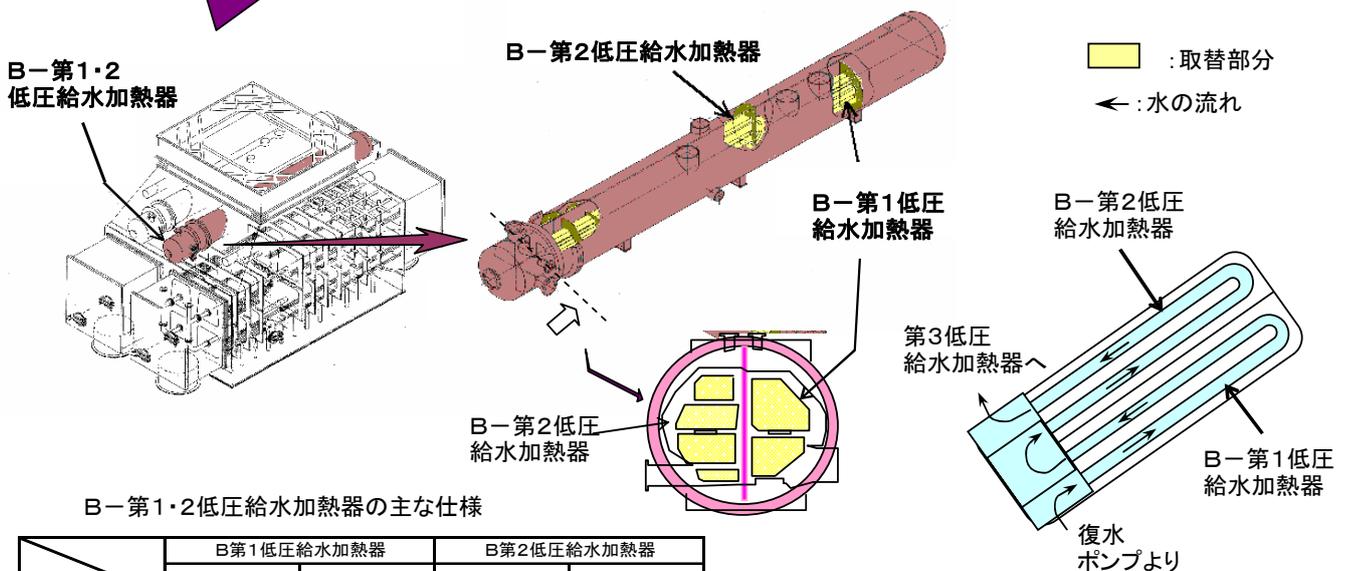
工事概要

設備の信頼性向上対策として、施栓率が高いB-第1低圧給水加熱器および、B-第1低圧給水加熱器と一体型構造であるB-第2低圧給水加熱器の伝熱管（銅合金製）を耐食性に優れたステンレス製の伝熱管に取り替えた。

系統概要図



第1・2低圧給水加熱器概要図



	B第1低圧給水加熱器		B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
厚さ	1.2mm	1.0mm	1.2mm	1.0mm
伝熱管本数	385	554	454	574
施栓数	68	0	27	0
伝熱面積	540m <sup>2</sup>	590m <sup>2</sup>	470m <sup>2</sup>	560m <sup>2</sup>

第1・2低圧給水加熱器は、タービンを回し終えた蒸気で、2次系水（復水）を温める装置

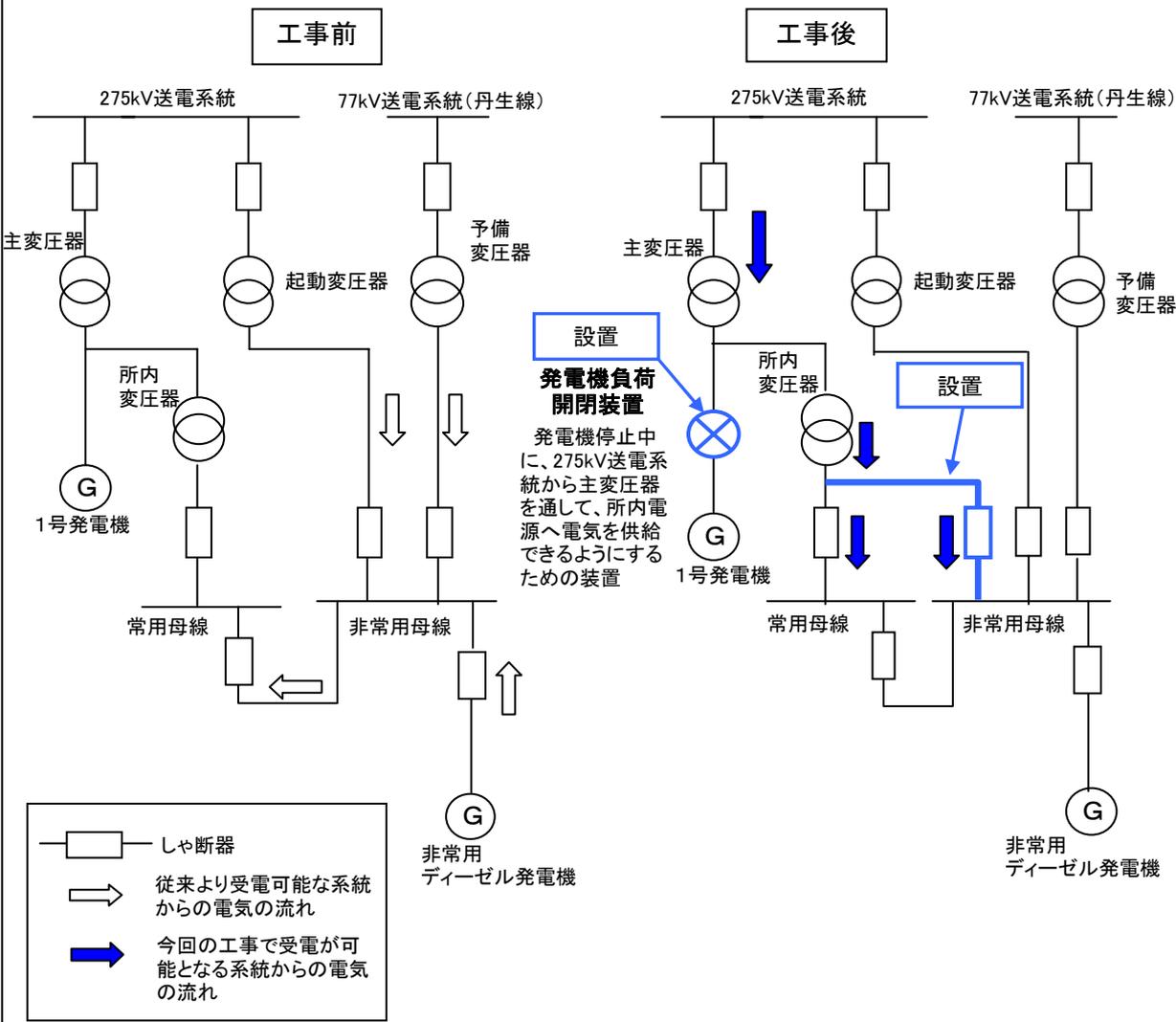
# 図-4 発電機負荷開閉装置設置工事

## 工事概要

発電機停止中の所内電源(常用母線、非常用母線)の供給ラインを多重化するため、発電機と主変圧器との間に発電機負荷開閉装置を設置するとともに、所内変圧器から非常用母線への電源供給ラインおよびしゃ断器を設置した。

## 電源系統図

【発電機停止中】



これまで、発電機停止中の所内電源受電系統は、起動変圧器、予備変圧器、もしくは非常用ディーゼル発電機の3系統であった。  
 今回、275kV送電系統から主変圧器を通して所内電源へ電気を供給できるようにするために、発電機負荷開閉装置等を設置した。

図-5 2次系配管の点検等

点検概要

今定期検査において、1,227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): 1,214箇所、内面目視点検: 13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	今回点検開始時点での 点検未実施部位	今回点検実施部位
主要点検部位	1,137	0	725
その他部位	858	0	489
合計	1,995	0	1,214

○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13箇所について、配管内面から目視点検を実施した。

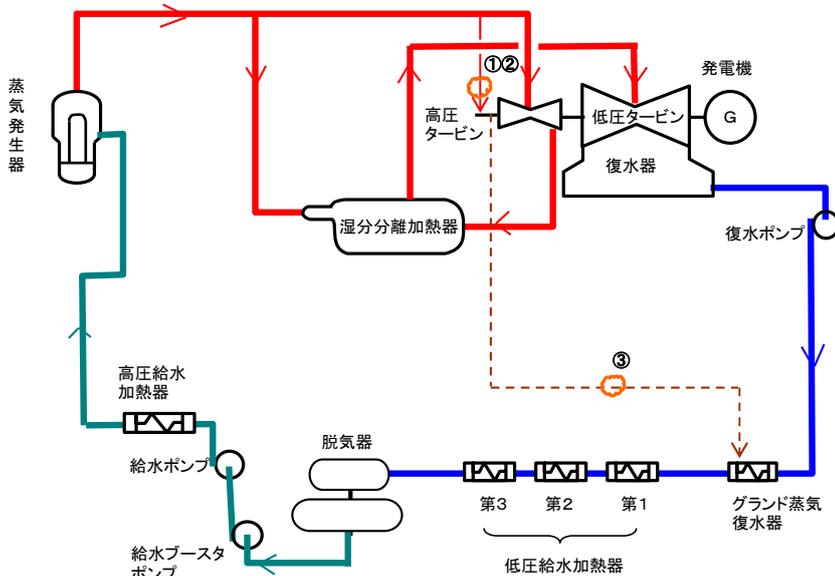
(結果)

○必要最小厚さを下回っている箇所、および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はなかった。

取替概要

○過去の点検において減肉が確認された部位2箇所、作業性を考慮した部位3箇所、および保守性を考慮した部位47箇所、合計52箇所を耐食性に優れたステンレス鋼または低合金鋼の配管に取り替えた。

系統概要図



【取替理由】

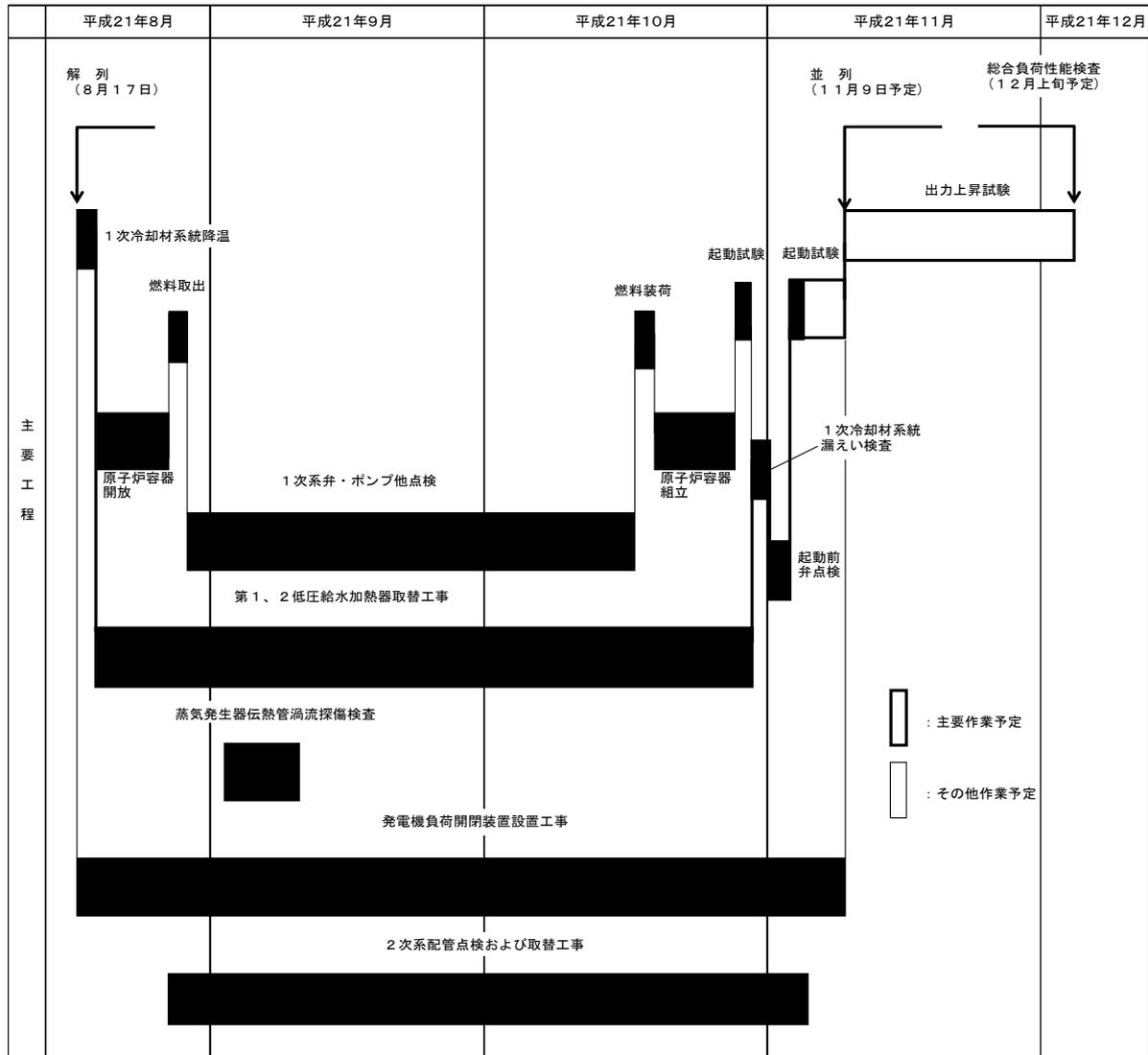
- ① 過去の点検結果で減肉が認められているため計画的に取り替えた箇所 (2箇所)  
・必要最小厚さとなるまでの期間が10年未満の箇所  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 2箇所
  - ② 配管取替の作業性<sup>※1</sup>を考慮して取り替えた箇所 (3箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 3箇所
  - ③ 配管の保守性<sup>※2</sup>を考慮して取り替えた箇所 (47箇所)  
炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 24箇所  
炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 23箇所
- [合計 52箇所]

※1 配管取替時に近隣の配管も一緒に取り替えた方が作業し易いため取替えた。  
※2 狭隘部で肉厚測定がしづらい小口径配管などについて取り替えた。

## 美浜発電所 1号機 第24回定期検査の作業工程

平成21年8月17日から以下の作業工程にて実施しています。

(平成21年11月5日現在)



[参 考] 高経年化対策として実施する主な作業

1次冷却材ポンプ熱遮へい装置取替工事

国外プラントでの1次冷却材ポンプ熱遮へい装置の熱疲労割れ事象(温度ゆらぎによる熱疲労)を踏まえ、予防保全としてB号機の熱遮へい装置を新品に取り替えました。

以 上