

平成18年2月28日  
原子力安全対策課  
(17-109)  
<14時記者発表>

## 美浜発電所2号機の第23回定期検査開始について

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2号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力50.0万kW）は、平成18年3月3日から約4カ月の予定で第23回定期検査を実施する。

定期検査を実施する主な設備は次のとおりである。

- (1) 原子炉本体
- (2) 原子炉冷却系統設備
- (3) 計測制御系統設備
- (4) 燃料設備
- (5) 放射線管理設備
- (6) 廃棄設備
- (7) 原子炉格納施設
- (8) 非常用予備発電装置
- (9) 蒸気タービン

|                                        |
|----------------------------------------|
| 問い合わせ先(担当：嶋崎)<br>内線2352・直通0776(20)0314 |
|----------------------------------------|

## 1 主要工事等

### (1) 原子炉冷却系統設備小口径配管取替工事 (図－１参照)

海外での損傷事例に鑑み、化学体積制御系統など溶存酸素濃度が高く応力腐食割れの可能性がある配管分岐部について、応力集中を低減させるため溶接形状を変更し、耐食性に優れた材料に取り替える。

### (2) 化学体積制御系抽出水配管継手部取替工事 (図－１参照)

高経年化技術評価によりプラント起動・停止時の温度変化に伴う疲労割れに対する点検が必要と評価されている化学体積制御系統の抽出水配管の溶接継手部について、今後の保守性を考慮して、応力集中を低減させるため溶接形状を変更し、耐食性に優れた材料に取り替える。

### (3) 制御棒駆動装置冷却ユニット設置工事 (図－２参照)

原子炉格納容器内雰囲気温度による計器等への影響を緩和するため、制御棒駆動装置の冷却用空気ダクトに水冷式の冷却ユニットを設置し、制御棒駆動装置から格納容器へ排出される循環空気の温度低減を図る。

## 2 設備の保全対策

### (1) 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検 (図－３参照)

国内外PWRプラントにおいて、600系ニッケル基合金を用いた原子炉容器上部ふた管台や1次冷却材系統の溶接部で応力腐食割れが発生した事象に鑑み、溶接箇所600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器冷却材入口管台および蒸気発生器冷却材出入口管台について、外観目視点検や超音波探傷検査を行い、健全性を確認する。

### (2) 高サイクル熱疲労割れに係る点検 (図－４参照)

国内PWRプラントにおいて、再生熱交換器の胴側出口配管部で、高温水と低温水の混合により発生する温度ゆらぎを主要因とする高サイクル熱疲労割れが発生した事象に鑑み、同様の熱疲労割れが発生する可能性のある余熱除去クーラバイパスライン接続部について、超音波探傷検査を実施する。

### (3) 2次系配管の点検等 (図－５参照)

美浜発電所3号機において2次系配管が減肉し破損した事故に鑑み、2次系配管1,066箇所について超音波検査（肉厚測定）等を実施する。（超音波検査1,030箇所、内面目視点検36箇所；今回で未点検箇所の点検を終了）

また、過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位等16箇所\*について、計画的に配管を取り替える。

\*；炭素鋼材から耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取替えを行う箇所は14箇所、熱膨張の影響を考慮して炭素鋼材で取替を行う箇所は2箇所。

(4) 中央制御室への蒸気流入に係る点検 (図－6 参照)

美浜発電所3号機2次系配管破損事故において、中央制御室につながるケーブルトレイおよび電線管の壁貫通部等のシール施工が不適切であったため中央制御室への蒸気浸入が認められたことを踏まえ、中央制御室貫通部等のシール施工状況を点検し、不適切な箇所については補修を行う。

3 燃料取替計画

燃料集合体全数121体のうち、44体（うち36体は新燃料集合体）を取り替える予定である。

4 運転再開予定

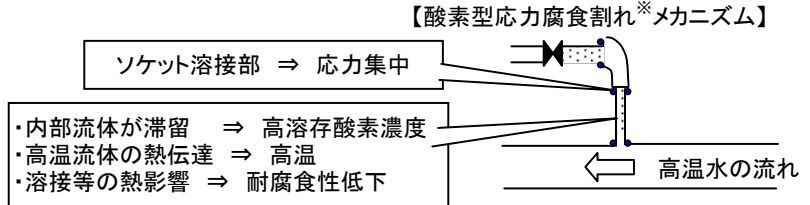
|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| 原子炉起動・臨界       | : | 平成18年5月下旬 |
| 発電再開（調整運転開始）   | : | 平成18年5月下旬 |
| 定期検査終了（営業運転再開） | : | 平成18年6月下旬 |

## 工事概要

## 図－１ 原子炉冷却系統設備小口径配管他取替工事

海外での損傷事例に鑑み、化学体積制御系統など溶存酸素濃度が高く応力腐食割れの可能性がある配管分岐部について、応力集中を低減させるため溶接形状を変更し、耐食性に優れた材料に取り替える。[図中番号①～④]

※酸素型応力腐食割れ：溶接等の熱影響により鋭敏化（耐腐食性が低下）した配管に、高温、高溶存酸素濃度の水質条件下で割れが発生する事象。



## 工事概要

## 図－１ 化学体積制御系抽出水配管継手部取替工事

高経年化技術評価によりプラント起動・停止時の温度変化に伴う疲労割れに対する点検が必要と評価されている化学体積制御系統の抽出水配管の溶接継手部について、今後の保守性を考慮して、応力集中を低減させるため溶接形状を変更し、耐食性に優れた材料に取り替える。[図中番号⑤]

### 取替範囲概略図

#### 【取替え範囲】

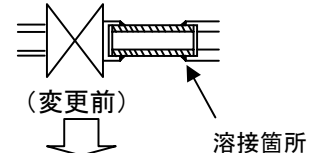
##### (1) 酸素型応力腐食割れ対策

| 系 統      | 対 象 箇 所               | 箇所数 | 図中番号 | 内訳           |
|----------|-----------------------|-----|------|--------------|
| 化学体積制御系統 | 抽出水ラインベント・ドレン配管       | 3   | ①    | A系=3         |
|          | 抽出水ライン安全弁取出配管・ドレン配管   | 2   | ②    | (系区分なし)      |
| 余熱除去系統   | 余熱除去系統圧力計元弁取出配管       | 1   | ③    | A系=1         |
| 安全注入系統   | 安全注入系統、蓄圧タンク注入ライン合流配管 | 2   | ④    | A系=1<br>B系=1 |

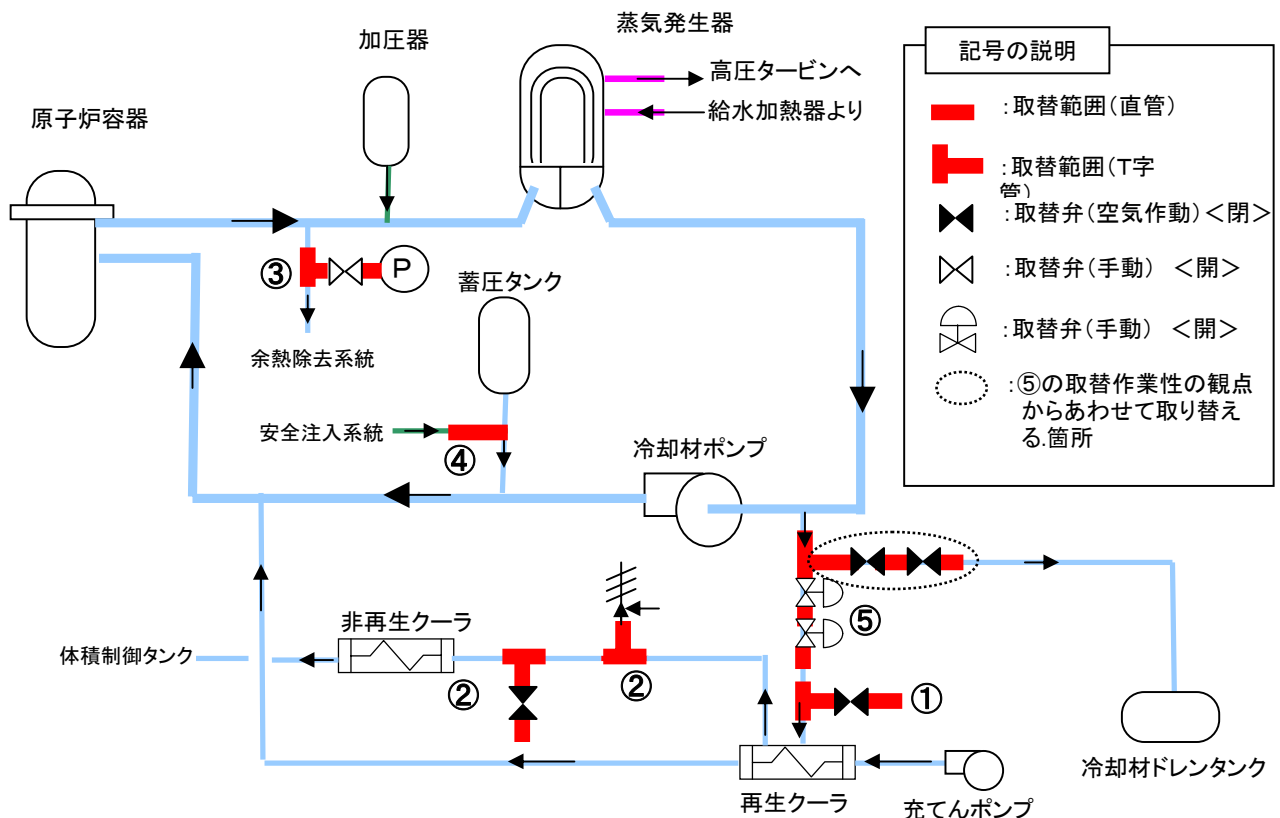
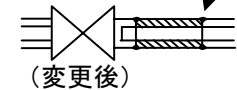
##### (2) 熱疲労応力腐食割れ対策

| 系 統      | 対 象 箇 所   | 箇所数 | 図中番号 | 内訳   |
|----------|-----------|-----|------|------|
| 化学体積制御系統 | 抽出水ライン他配管 | 1   | ⑤    | A系=1 |

#### 【ソケット溶接】



#### 【突合せ溶接】



図－２ 制御棒駆動装置冷却ユニット設置工事

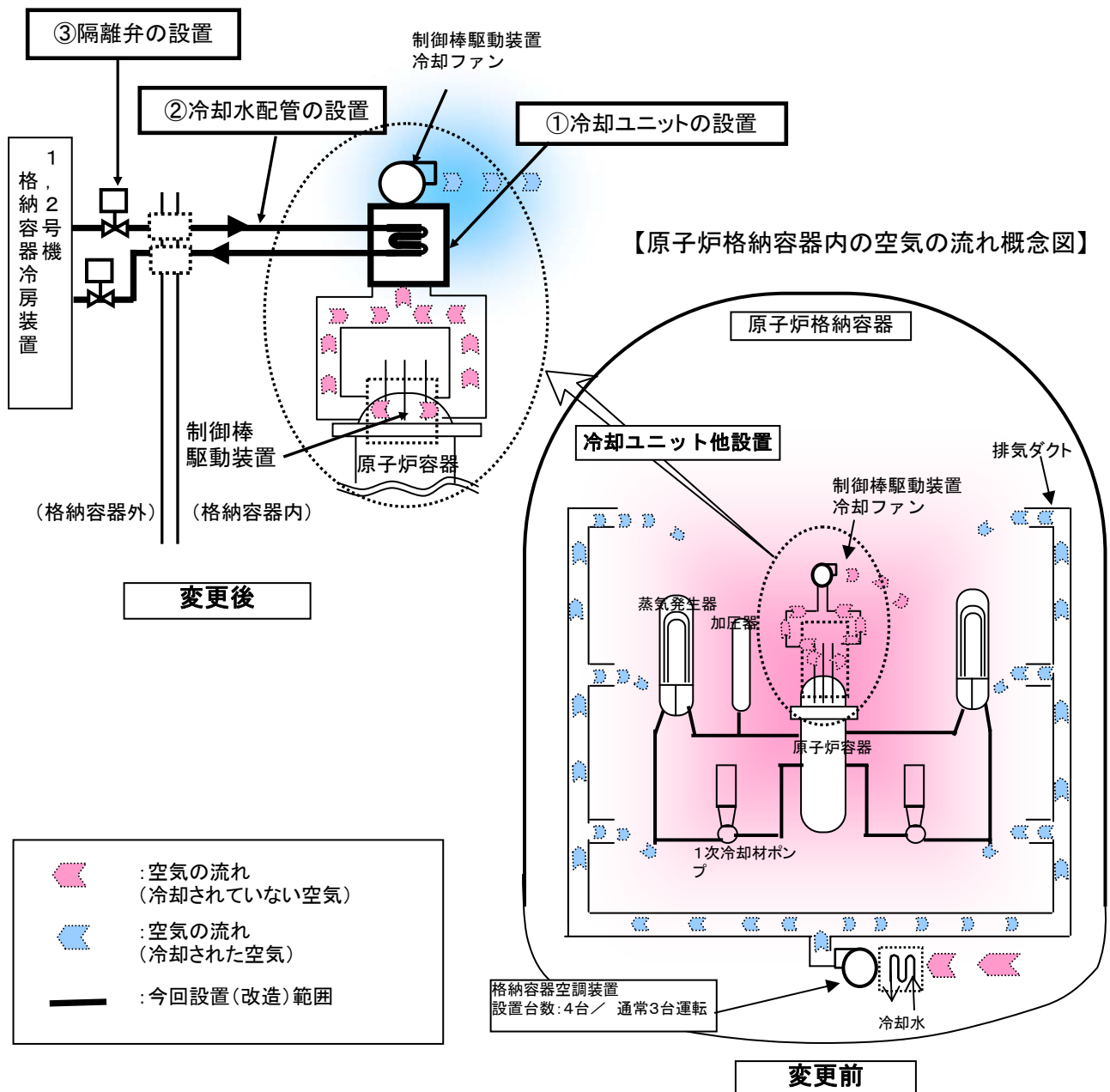
## 工事概要

原子炉格納容器内雰囲気温度による計器等への影響を緩和するため、制御棒駆動装置の冷却用空気ダクトに水冷式の冷却ユニットを設置し、制御棒駆動装置から格納容器へ排出される循環空気の温度低減を図る。

## 工事範囲概略図

- ①制御棒駆動装置冷却ファン(既設)上流側に冷却ユニットを設置する。
- ②屋外の原子炉格納容器冷房装置(既設)から冷却ユニットへ冷却水を供給するための配管を設置する。
- ③上記配管の設置に伴い、原子炉格納容器配管貫通部の改造ならびに原子炉格納容器隔離弁(電動弁)を設置する。

### 【制御棒駆動装置冷却ユニット設置工事概略図】

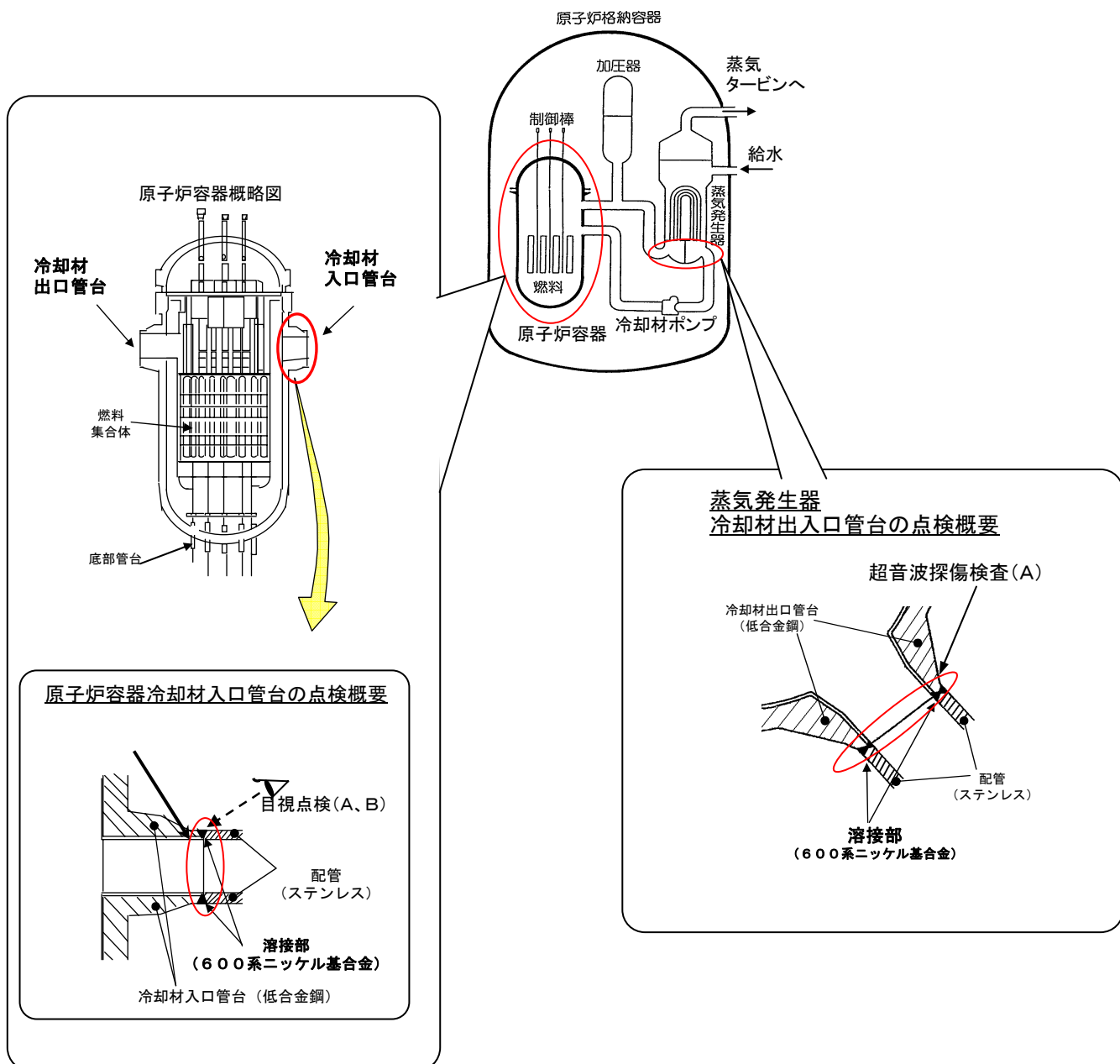


図－3 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検

### 点検概要

国内外PWRプラントにおいて、600系ニッケル基合金を用いた1次冷却材系統の溶接部で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、溶接箇所600系ニッケル基合金が使用されている、原子炉容器冷却材入口管台、蒸気発生器冷却材出入口管台について、外観目視点検や超音波探傷検査を実施する。

### 概略系統図



### 管台点検箇所

| 点検箇所<br>管台 | 原子炉容器    |    |   |    |   |    | 加圧器  |     |      |     | 蒸気発生器 |   |    |   |
|------------|----------|----|---|----|---|----|------|-----|------|-----|-------|---|----|---|
|            | 上部<br>ふた | 入口 |   | 出口 |   | 底部 | 逃がし弁 | 安全弁 | スプレ弁 | サージ | 入口    |   | 出口 |   |
|            |          | A  | B | A  | B |    |      |     |      |     | A     | B | A  | B |
| 外観目視点検     | —        | ◎  | ◎ | ●  | ● | ●  | —    | —   | —    | ●   | —     | — | —  | — |
| 超音波探傷検査    | —        | ●  | ● | ●  | ● | —  | —    | —   | —    | ●   | ◎     | ● | ◎  | ● |

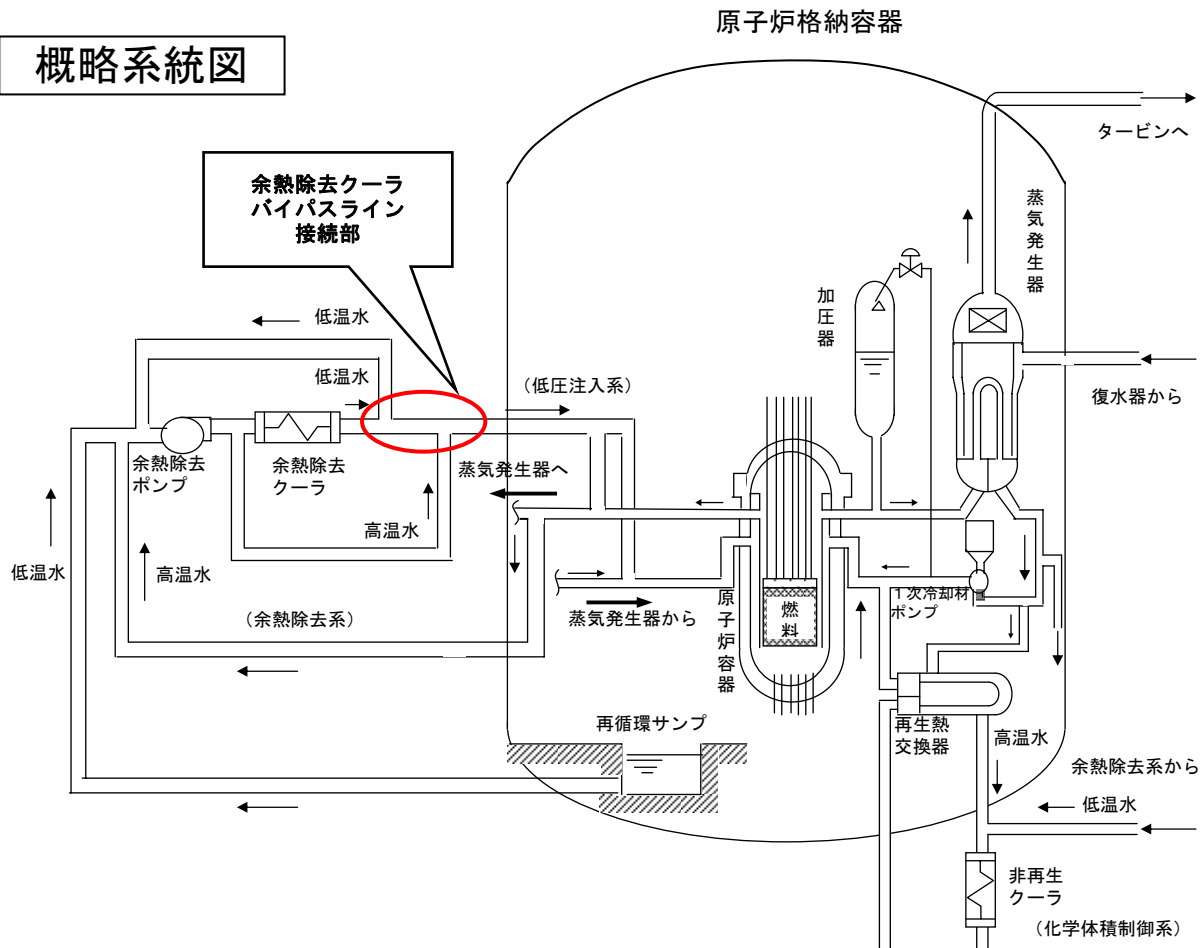
◎: 今回定期検査で実施  
●: 点検実施済み  
—: 超音波探傷検査実施による対象外  
—: 対象外

## 図－４ 高サイクル熱疲労割れに係る点検

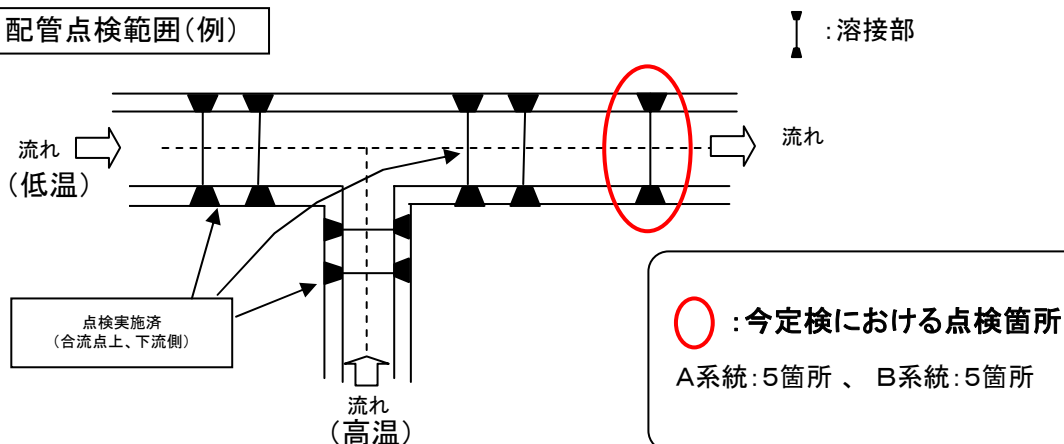
### 点検概要

国内PWRプラントにおいて、再生熱交換器の銅側出口配管部で、高温水と低温水の混合により発生する温度ゆらぎを主な要因とする高サイクル熱疲労割れが発生した事例に鑑み、同様の熱疲労割れが発生する可能性のある余熱除去クーラ出口バイパスライン接続部について、超音波探傷検査を実施する。

### 概略系統図



### 配管点検範囲(例)



※：高低温の内部流体が合流することによる温度ゆらぎが生じ、熱疲労による割れが発生する可能性のある箇所。  
なお、下流側の点検については、検査の充実を図るため、点検範囲を拡大して実施する。

図-5 2次系配管の点検等

点検概要

(点 検)

今定期検査において、合計1,066箇所について超音波検査(肉厚測定)等を実施する。

〔超音波検査(肉厚測定)1,030箇所、目視点検36箇所〕

○2次系配管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<br>管理指針」 | 今回点検開始時点で<br>の点検未実施部位 | 今回点検実施部位 | 今回点検実施後の<br>点検未実施部位 |
|--------|--------------------|-----------------------|----------|---------------------|
| 主要点検部位 | 847                | 85                    | 159      | 0                   |
| その他部位  | 1,772              | 521                   | 871      | 0                   |
| 合 計    | 2,619              | 606                   | 1,030    | 0                   |

○2次系配管の管理指針に基づく目視点検ならびに超音波検査(肉厚測定)部位

高圧排気管の直管部36箇所について、配管内面から目視点検を実施する。

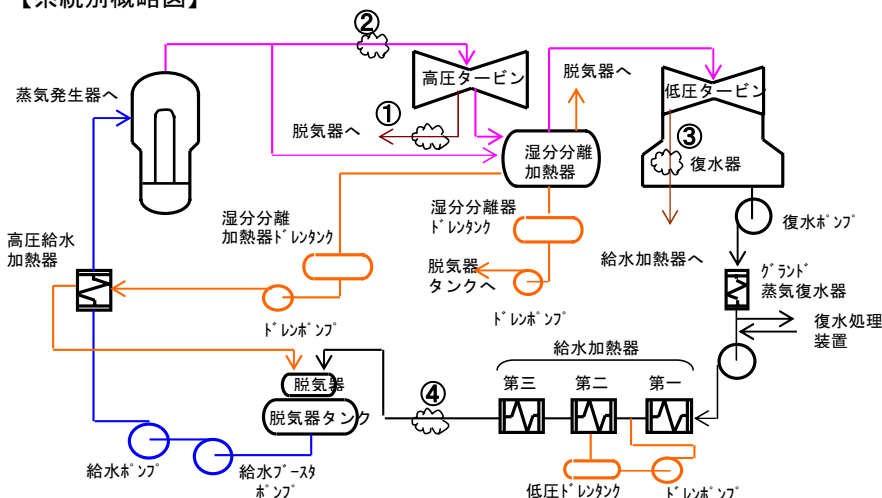
その結果、配管内面に減肉傾向が認められれば、配管外面からの超音波検査(肉厚測定)を実施する。

取替概要

○過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位等16箇所\*について、計画的に配管を取り替える。

\*:炭素鋼材から耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取り替えを行う箇所は14箇所、熱膨張の影響を考慮して同種材料で取り替えを行う箇所は2箇所。

【系統別概略図】



【系統色別】

- 復水系統
- 給水系統
- 主蒸気系統
- 抽気系統
- ドレン系統

☁ :主な取替箇所

【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る(7箇所)
  - ・炭素鋼 ⇒ 同種材料 1箇所
  - ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 6箇所
- ②配管取替による作業性を考慮して取り替える(2箇所)
  - ・炭素鋼 ⇒ 同種材料 1箇所
  - ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 1箇所
- ③配管の保守性を考慮して取り替える(3箇所)
  - ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 3箇所
- ④これまでに他プラントで減肉を確認した類似箇所(4箇所)
  - ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 4箇所



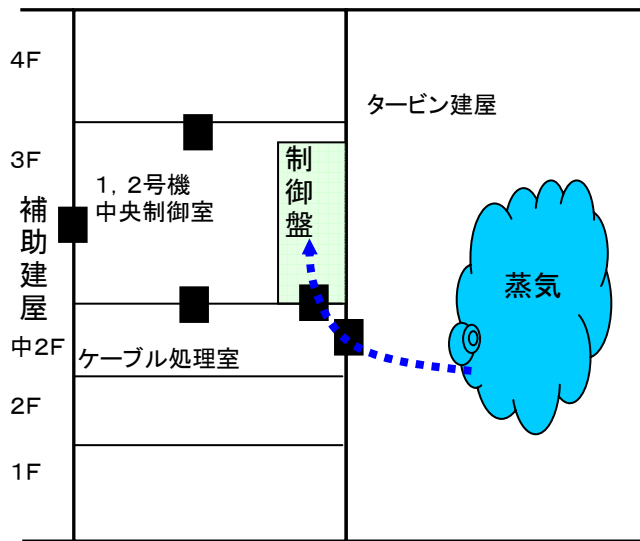
## 図－6 中央制御室への蒸気流入に係る点検

### 点検概要

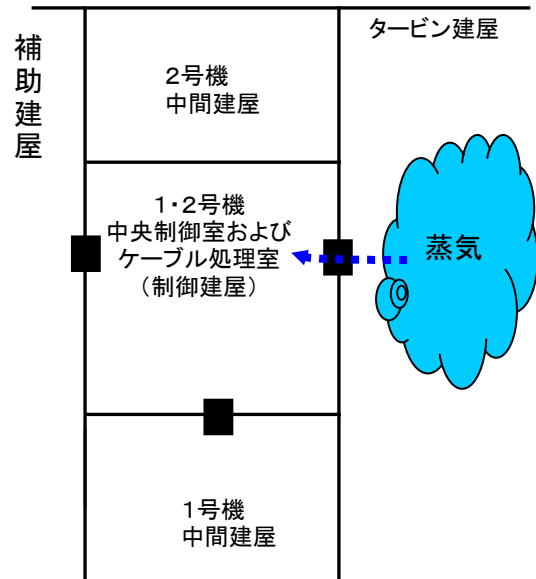
美浜発電所3号機2次系配管破損事故において、中央制御室につながるケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工が不適切であったため、中央制御室への蒸気浸入が認められたことを踏まえて、中央制御室貫通部等のシール施工状況を点検し、不適切な箇所については補修を行う。

### 点検箇所概要図

〔建屋側面図〕



〔建屋平面図〕



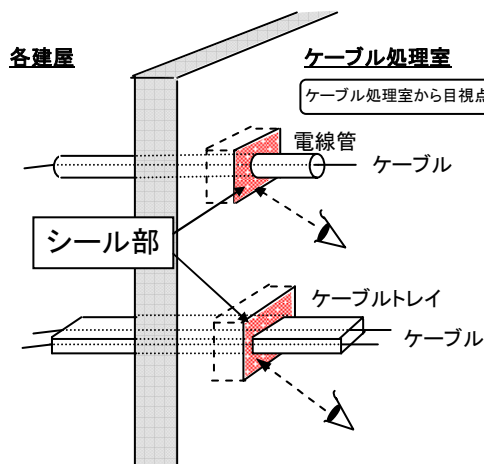
■ : 貫通部点検箇所

◀.....: 美浜3号機事故時の蒸気の流入経路(例)

### 貫通部の点検例

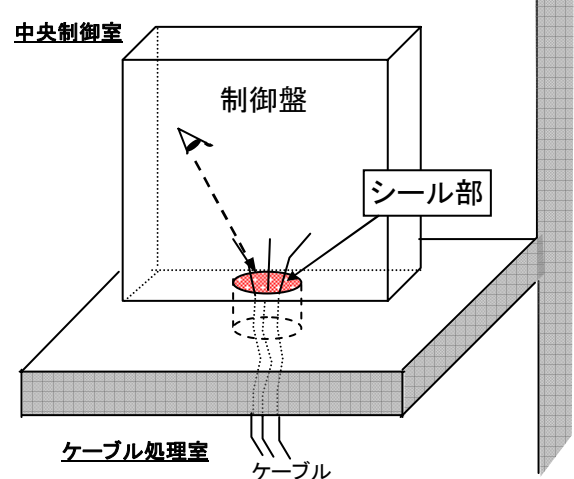
#### 壁貫通部の点検

各建屋からケーブル処理室への壁貫通部  
目視点検箇所のイメージ



#### 床貫通部の点検

ケーブル処理室から中央制御室制御盤への床貫通部  
目視点検箇所のイメージ



## 美浜発電所2号機 第23回定期検査の作業工程

平成18年3月3日から約4ヶ月の予定であり、以下の作業工程にて実施します。

(平成18年2月28日現在)

