

## 大飯発電所3号機の原子炉起動と調整運転開始について (第14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3号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力118万kW）は、平成21年10月31日から第14回定期検査を実施しているが、平成22年1月22日に原子炉を起動し、同日、臨界となる予定である。

その後は諸試験を実施し、1月23日頃に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、2月中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) 原子炉容器Aループ出口管台補修溶接工事 (図-1参照)  
前回の第13回定期検査（平成20年2月～12月）で傷が認められ、研削により傷を除去した状態であった原子炉容器Aループ出口管台溶接部について、600系ニッケル基合金で研削箇所を肉盛溶接（復旧）した後、溶接部内面全周について、耐食性に優れた690系ニッケル基合金で溶接を行った。
- (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、主蒸気系統や余熱除去系統などの配管ならびに、ポークレーンの支持構造物を強化した。
- (3) 1次系曲げ配管取替工事 (図-3参照)  
国外BWRプラントにおいて、芯金を使用して曲げ加工した配管の内面で応力腐食割れが発生した事象を踏まえ、予防保全として、1次冷却材系統につながる曲げ配管のうち、芯金を使用して曲げ加工したものを、芯金を使用せずに曲げ加工した配管に取り替えた。

(4) 高サイクル熱疲労割れに係る対策工事 (図－4 参照)

国内外PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象（温度ゆらぎによる熱疲労）を踏まえ、2系列ある充てん配管のうち、使用していない系列の充てん配管、隔離弁等を撤去した。

2 設備の保全対策

(1) 2次系配管の点検等 (図－5 参照)

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 321 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と評価された箇所はなかった。

※ 超音波検査箇所318箇所、内面目視点検 3 箇所

また、今定期検査開始時に計画していた93箇所に加え、減肉傾向にある部位 2 箇所、配管取替時の作業性を考慮した部位 2 箇所を追加し、合計97箇所を耐食性に優れたステンレス鋼もしく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 4 台のうち、AおよびC－蒸気発生器伝熱管全数（3,382×2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 燃料取替計画

燃料集合体全数 193 体のうち、89 体（うち68体は新燃料集合体で55,000MWd/t）を取り替えた。

また、新燃料集合体の外観検査（85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年度冬頃

問い合わせ先(担当：内園)  
内線2353・直通0776(20)0314

## 大飯発電所 3 号機原子炉容器 A ループ出口管台補修溶接工事の概要

### 1. 概 要

前回の第 13 回定期検査において、原子炉容器 A ループ出口管台溶接部に傷が認められたため、傷を全て削り取った後、予防保全対策としてウォータージェットピーニングを実施した箇所について、今定期検査で補修溶接を実施した。

工事にあたっては、原子炉容器から取り出した炉内構造物を仮置きしているキャビティの水が作業場所に入らないよう円筒容器を用いて遮水した。

### 2. 工事工程

- 円筒容器の設置 : 平成 21 年 11 月 12 日 ～ 11 月 23 日
- 溶接工事 : 平成 21 年 11 月 23 日 ～ 12 月 13 日
- 円筒容器の撤去 : 平成 21 年 12 月 13 日 ～ 12 月 24 日

### 3. 工事方法

[図-1 (1/2) (2/2) 参照]

燃料取出し後に原子炉容器上部に円筒容器を設置するとともに、原子炉容器内や原子炉冷却材出入口配管内の水を抜いて、溶接箇所を気中環境とした。

その後、円筒容器内から当該溶接箇所へ作業装置を搬入・設置し、成型加工や溶接などの工事を実施した。

補修溶接は、前回定検で切削した箇所を溶接しやすい形状に成型加工し、600 系ニッケル基合金で肉盛溶接を行った後、1 次冷却材に接する溶接部内面全周を一様に切削し、690 系ニッケル基合金で溶接した。

### 4. 被ばく線量

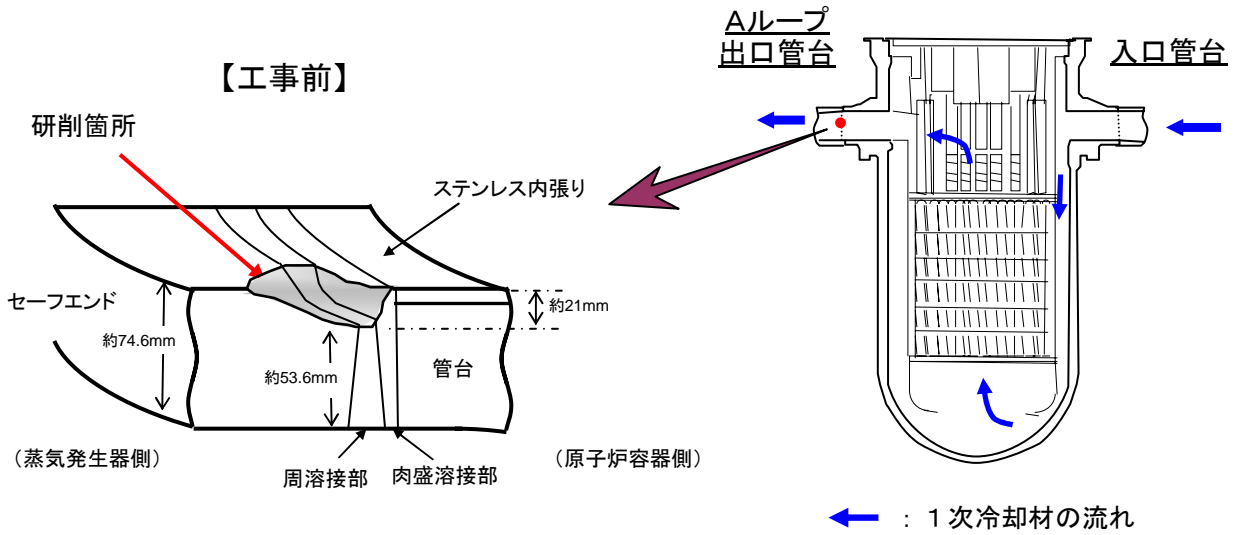
約 0.15 人・シーベルト

以上

図-1 原子炉容器Aループ出口管台補修溶接工事 (1/2)

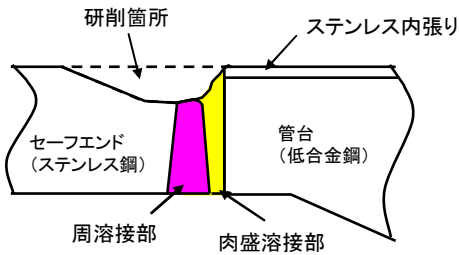
工事概要図

第13回定期検査で研削した部位

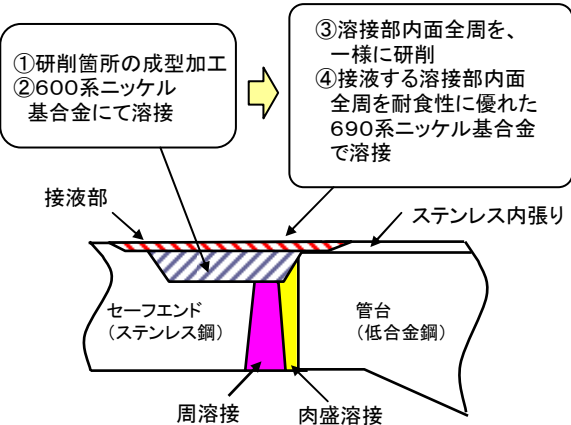


肉盛溶接の概要

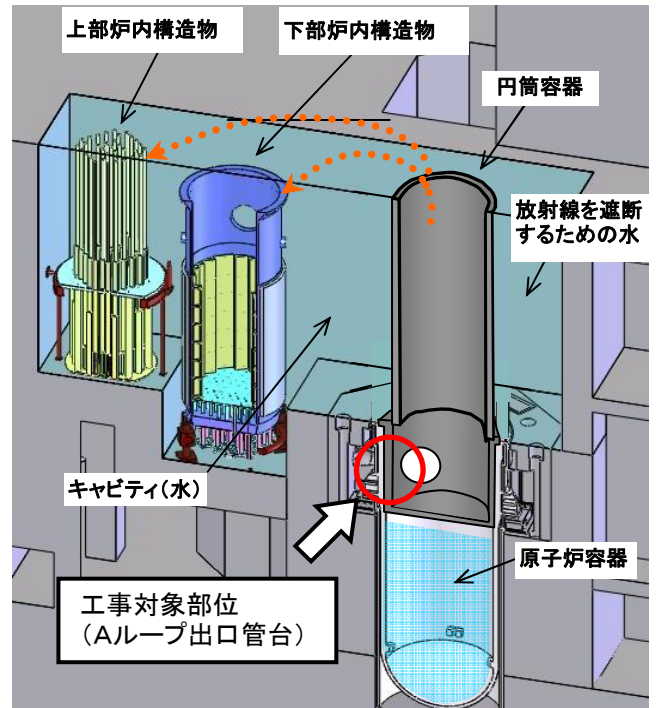
【工事前】



【工事後】



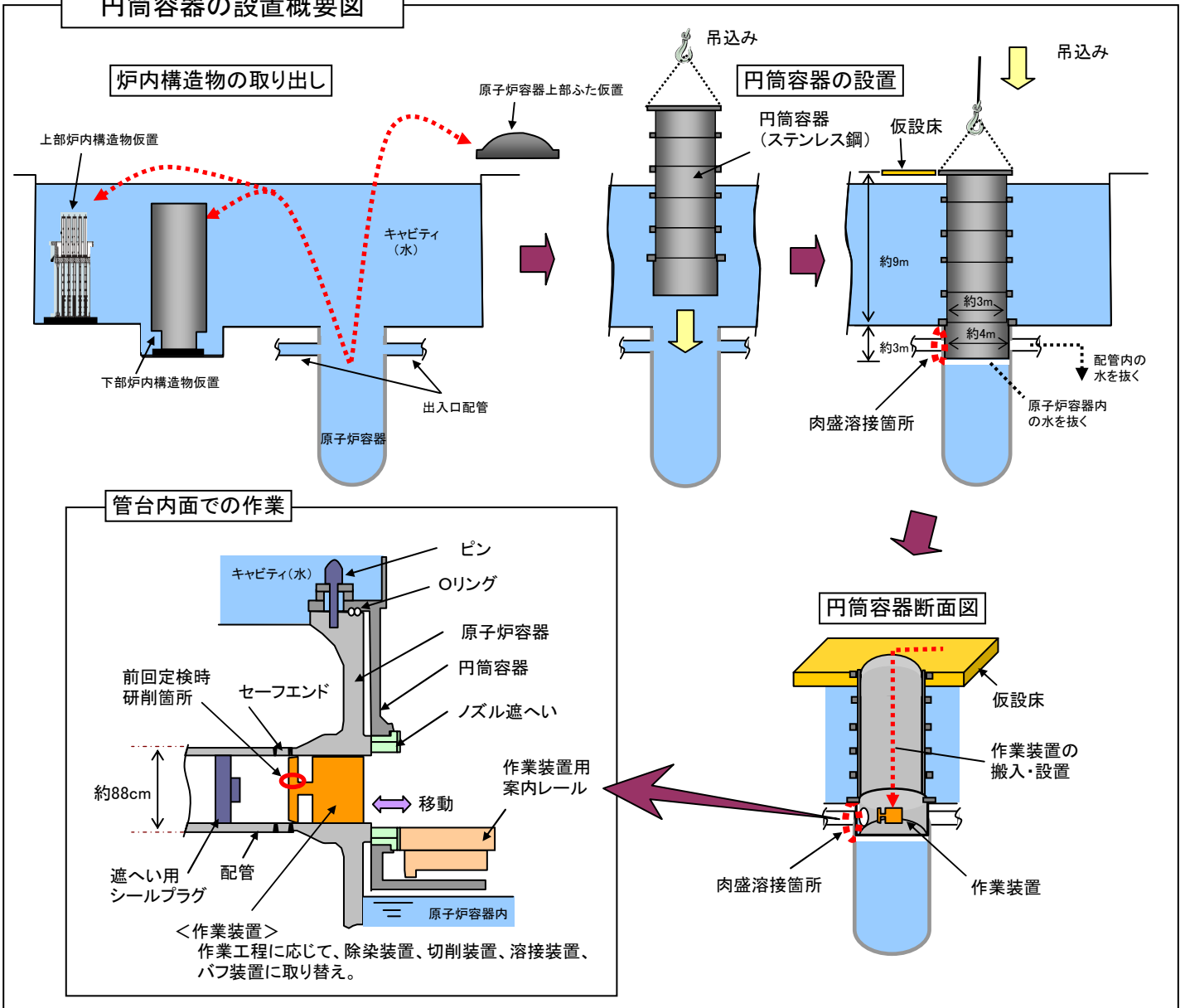
肉盛溶接工法(作業)イメージ図



キャビティ内は水中のため、原子炉容器上に円筒容器を設置し、原子炉容器出口管台部を気中環境とした上で工事を実施した。

# 図-1 原子炉容器Aループ出口管台補修溶接工事 (2/2)

## 円筒容器の設置概要図



## 円筒検証試験の様子 (場所:三菱重工業株式会社神戸造船所)

円筒容器外観



円筒容器内部



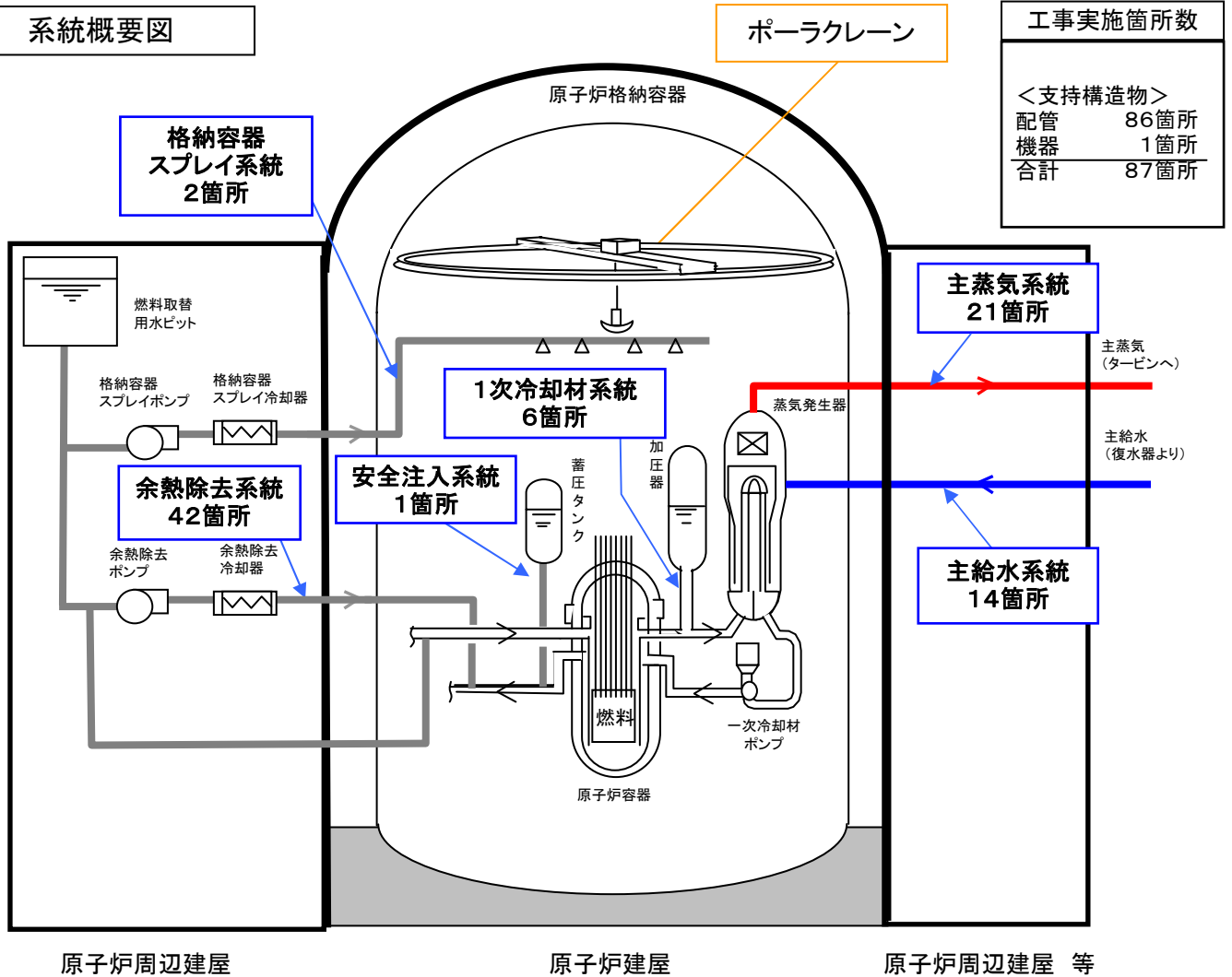
写真提供:三菱重工業株式会社神戸造船所

## 図-2 耐震裕度向上工事

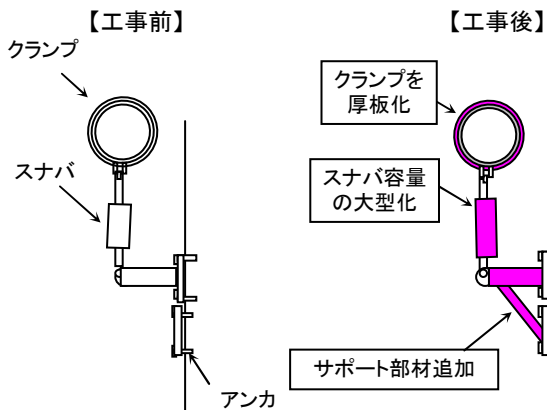
### 工事概要

既設設備の耐震性を一層向上させるため、主蒸気系統や余熱除去系統などの配管ならびに、ポーラクレーンの支持構造物を強化した。

### 系統概要図



### 配管の支持部の強化例(イメージ)



【スナバ】  
配管の熱による伸びなどゆっくりとした変化には追従するが、地震等の激しい動きに対し、配管を固定する機能を持つ

### ポーラクレーンの支持部の強化例(イメージ)

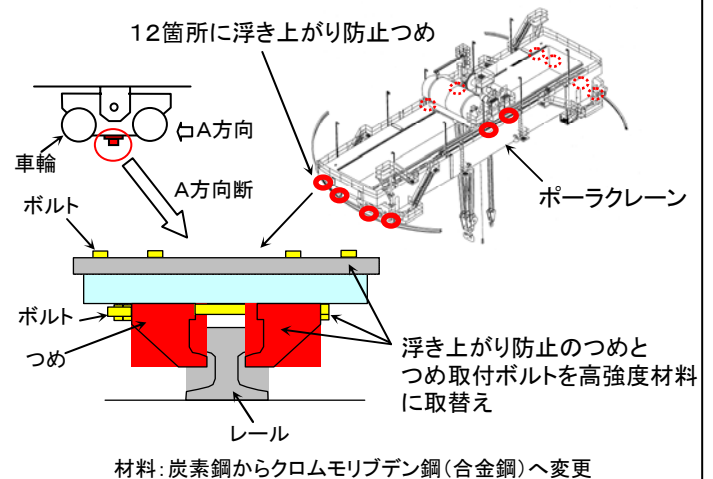
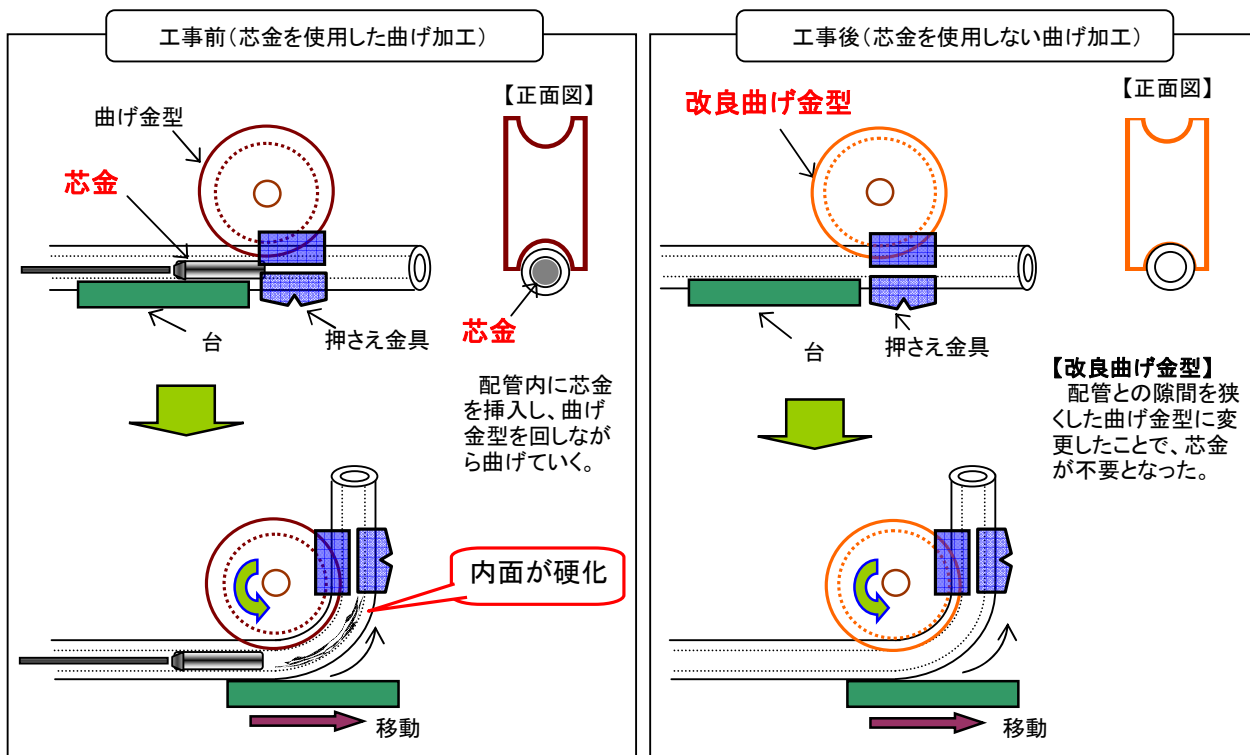


図-3 1次系曲げ配管取替工事

工事概要

国外BWRプラントにおいて、芯金を使用して曲げ加工した配管の内面で応力腐食割れが発生した事象を踏まえ、予防保全として、1次冷却材系統につながる配管のうち、芯金を使用して曲げ加工したものを、芯金を使用せずに曲げ加工した配管に取り替えた。

工事概略図（曲げ加工方法）



取替範囲概要図

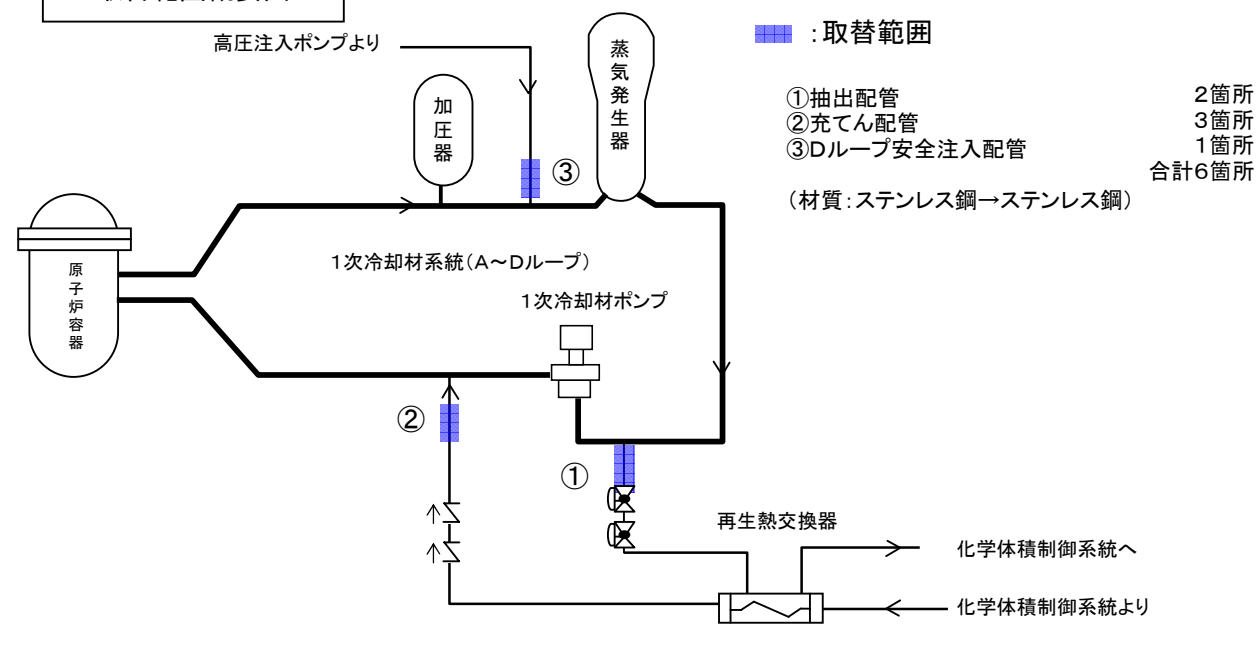


図-4 高サイクル熱疲労割れに係る対策工事


工事概要

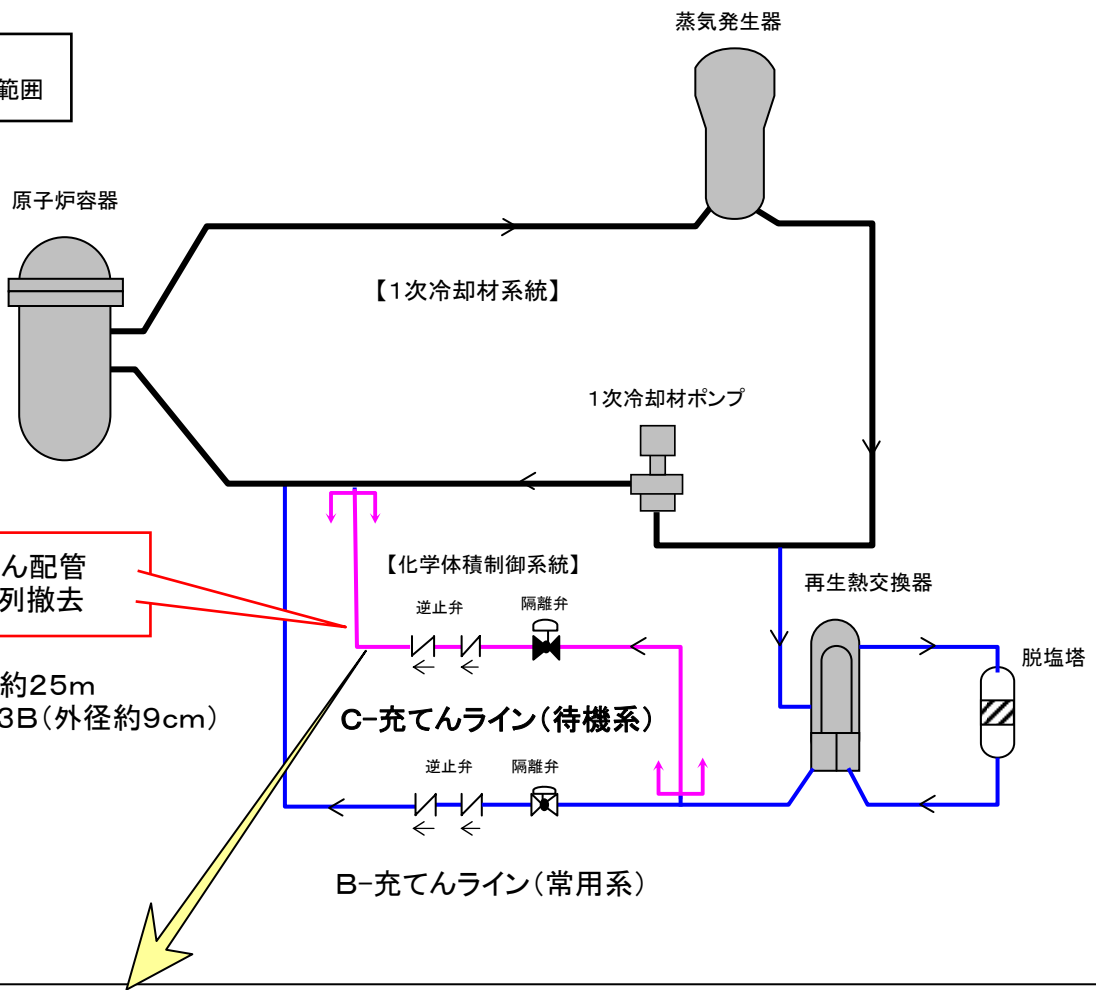
国内外PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象(温度ゆらぎによる熱疲労)を踏まえ、2系列ある充てん配管のうち、使用していない系列の充てん配管、隔離弁などを撤去した。

\* : 使用していない系列の充てん配管において、隔離弁のシートリークにより洩れ出た低温水(滞留した水)が高温水側に流入し、高温水と低温水の境界が変動することにより熱疲労が発生する可能性がある

系統概要図

凡例

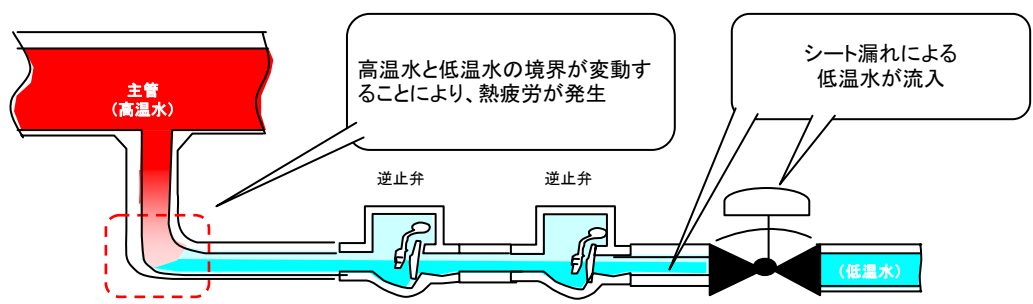
 : 配管撤去範囲



充てん配管  
1系列撤去

切断範囲長さ : 約25m  
配管径 : 3B(外径約9cm)

使用していない充てん配管1系列(撤去)





## 図-5 二次系配管の点検等

### 点検概要

今定期検査において、合計321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):318箇所、内面目視検査: 3箇所

#### ○二次系配管の管理指針に基づく超音波検査(肉厚測定)部位

|        | 「二次系配管肉厚の管理指針」の点検対象部位 | 今回定期検査開始時点での未点検部位 | 今回定検実施部位 |
|--------|-----------------------|-------------------|----------|
| 主要点検部位 | 1,269                 | 0                 | 80*      |
| その他部位  | 1,637                 | 0                 | 238      |
| 合計     | 2,906                 | 0                 | 318      |

\* 今定期検査の点検で減肉傾向が認められた部位の水平展開として、主要点検部位14箇所を追加点検した。

#### ○二次系配管の管理指針に基づく内面目視点検

高圧排気管の直管部3箇所について、配管内面から目視点検を実施した。

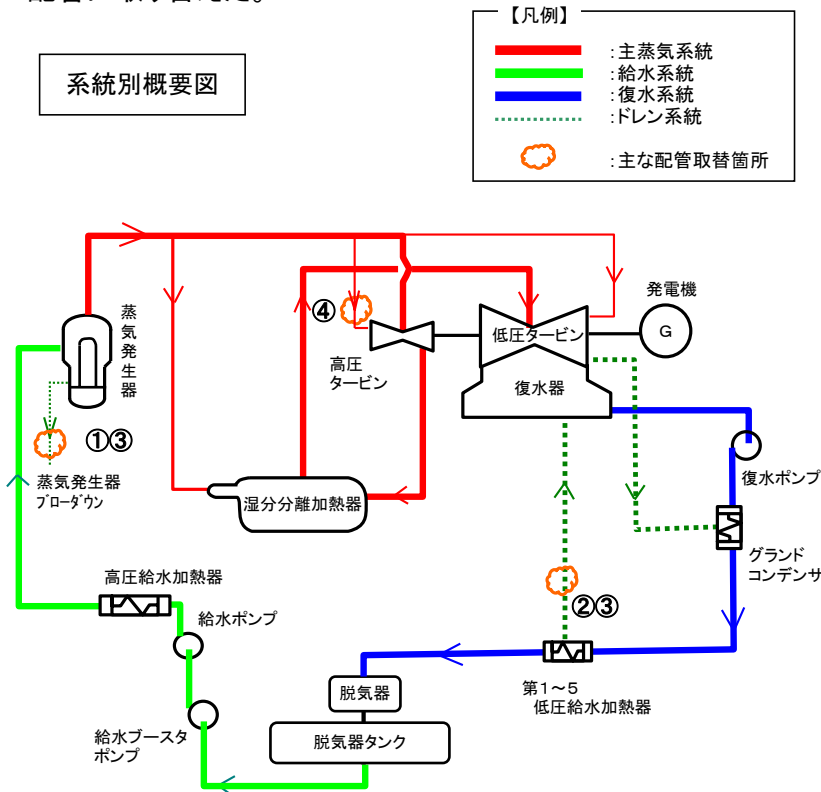
(結果)

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

○今定期検査開始時に計画していた93箇所に加え、減肉傾向にある部位2箇所、配管取替の作業性を考慮した部位2箇所を追加し、合計97箇所について耐食性の優れたステンレス鋼もしくは低合金鋼の配管に取り替えた。

#### 系統別概要図



#### 【取替理由】

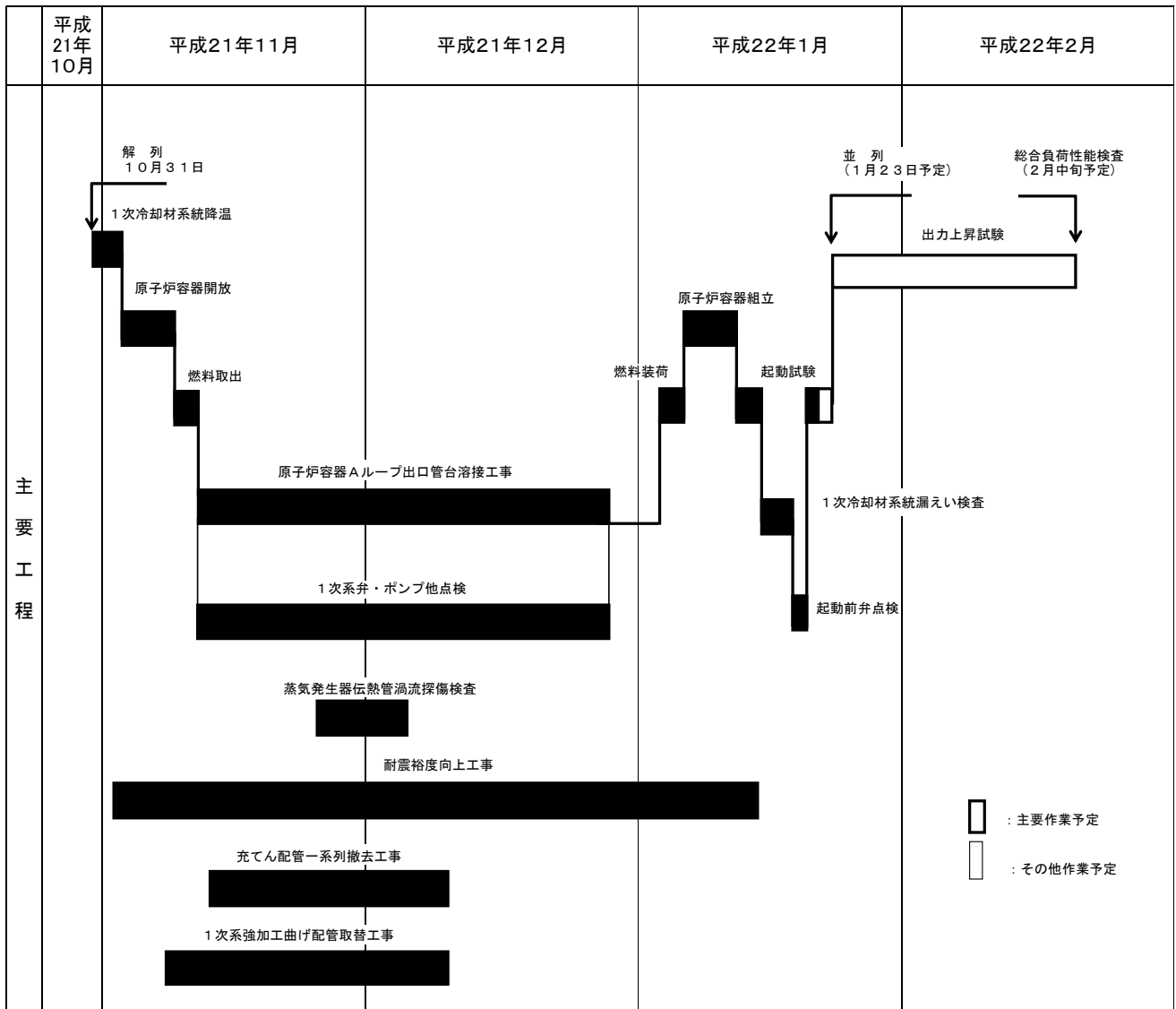
- ① 過去の点検結果で減肉が認められているため計画的に取り替える箇所
    - ・必要最小厚さとなるまでの期間が5年以上で減肉が確認された箇所 (11箇所)
    - 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 11箇所
  - ② 今回の点検において、必要最小厚さとなるまでの期間が5年以上で減肉が確認された箇所 (2箇所)
    - ステンレス鋼 ⇒ ステンレス鋼 2箇所 (2箇所追加)
  - ③ 配管取替の作業性<sup>\*1</sup>を考慮して取替える箇所 (31箇所)
    - 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 29箇所
    - ステンレス鋼 ⇒ ステンレス鋼 2箇所 (2箇所追加)
  - ④ 配管の保守性<sup>\*2</sup>を考慮して取り替える箇所 (53箇所)
    - 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 8箇所
    - 炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 45箇所
- 合計97箇所

\* 1 配管取替時に近隣の配管も一緒に取替えた方が作業がし易いため取替える。  
 \* 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る。

## 大飯発電所3号機 第14回定期検査の作業工程

平成21年10月31日から、以下の作業工程にて実施している。

(平成22年1月20日現在)



黒塗りは実績を表す。