

平成16年4月9日
原子力安全対策課
(1 6 - 4)
< 14時記者発表 >

高浜発電所1号機の第22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

高浜発電所1号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力82.6万kW）は、平成16年4月11日から約2カ月の予定で第22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：小西) 内線2354・直通0776(20)0314 |
|--|

1. 主要工事等

- (1) 炉内計装筒管台予防保全対策工事(管台内表面加工手入れ) (図 - 1 参照)
前回定期検査(第21回)における渦流探傷検査(ECT)で微小な信号指示が認められた炉内計装筒管台1本(48)について、念のため管台内表面の加工手入れ(切削)を行うとともに、手入れ前後にECTを実施し、信号指示の変化(指示の有無)を確認する。
また、1次系水質環境下における応力腐食割れに対する予防保全対策として、前回に引き続き炉内計装筒管台の内表面にウォータージェットピーニング^{*1}を施工する。
- (2) 燃料取替用水タンク取替工事 (図 - 2 参照)
屋外に設置されている燃料取替用水タンク(ステンレス製)は、建設当初に外面塗装を施していなかったため、海塩粒子の付着による塩素型応力腐食割れの発生が考えられることから、外面塗装を施したタンクに取り替える。
- (3) 主変圧器取替工事 (図 - 3 参照)
主変圧器のコイル絶縁性能が経年劣化の傾向にあるため、予防保全対策として主変圧器を取り替える。
- (4) 2次系熱交換器他取替工事 (図 - 4 参照)
2次系給水系統の水質向上対策として、低圧給水加熱器等の伝熱管について、銅合金から耐食性に優れたステンレス製に取り替える。これにより、蒸気発生器への不純物の持ち込み低減が図られる。
- (5) 1次系電動弁取替工事
化学体積制御系統と余熱除去系統の主要弁計3台について、保守性向上の観点より海外製弁から部品調達が容易な国産弁に取り替える。
- (6) 廃樹脂貯蔵室プロセスモニタ検出器取替工事
廃樹脂貯蔵室プロセスモニタ検出器^{*2}(GM管^{*3}検出器)1台を、部品調達が容易で現検出器と同等の性能を有するプラスチックシンチレーション検出器^{*4}に取り替える。

*1 : ウォータージェットピーニング

金属表面に気泡を含んだ高圧ジェット水を吹き付けて、塑性変形を生じさせることにより、表面の残留応力を引張りから圧縮に変える工法。

*2 : プロセスモニタ検出器

発電所の各系統の流体(水、ガス等)から放出される放射線を測定し、放射性物質の漏えいを検知する検出器。

* 3 : G M 管

ガラス管の中心部と側面に電極を設けガスを封入したものであり、電極に高電圧を印加して使用する。管内に入射した放射線によりガスが電離され、外部へ電気信号を発信する。

* 4 : プラスチックシンチレーション検出器

放射線がシンチレータ(プラスチック)に入射すると、相互作用によって微弱な光を発する。発生した光を光電子増倍管にて光から光電子へ変換および光電子を増加させ、外部へ電気信号を発信する。

2 . 保全対策について

(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 - 5 参照)

国内外 P W R 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象に鑑み、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出口管台および加圧器サージ管台等の溶接部について、外観目視点検を行い漏えいの有無を確認する。なお、加圧器サージ管台の溶接部については、超音波探傷検査を実施する。

(2) 高サイクル熱疲労割れに係る点検 (図 - 6 参照)

国内 P W R 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ポンプ入口ミニマムフローライン接続部などについて、超音波探傷検査を実施する。

(3) 海塩粒子による応力腐食割れに係る点検

国内プラントにおいて、ステンレス配管に海塩粒子が付着し応力腐食割れが発生した事例に鑑み、海塩粒子の付着した可能性のあるステンレス配管(海水系配管下方にある配管等)の目視点検および配管表面の塩分付着量測定を実施する。

3 . 燃料取替計画

燃料集合体全数157体のうち、73体(うち56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

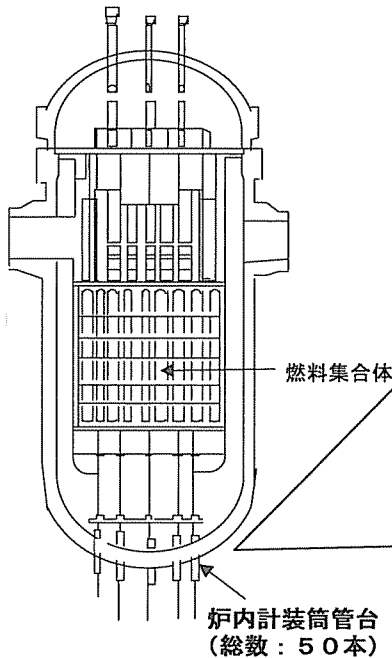
| | | |
|----------------|---|-----------|
| 原子炉起動・臨界 | : | 平成16年6月中旬 |
| 発電再開 (調整運転開始) | : | 6月中旬 |
| 定期検査終了(営業運転再開) | : | 7月中旬 |

図-1 炉内計装筒管台予防保全対策工事(管台内表面加工手入れ)概要図

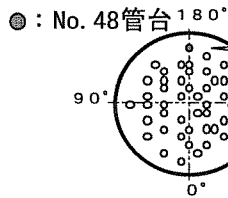
工事概要

前回の第21回定期検査では、ウォータジェットピーニング（以下、WJPという。）の施工前確認として実施した渦流探傷（以下、ECTという。）において、炉内計装筒管台1本（NO. 48管台）で微小な信号指示が認められたことから、再度ECTを実施し、信号指示の変化の確認を行う。なお、確認後は、今後の経年監視を勘案し、念のため、管台内表面の加工手入れ後、再度当該管台に対し、1次系水質環境下における応力腐食割れに対する予防保全対策として、管台内表面へのWJPを施工し、表面残留応力を低減させる。

原子炉容器概略図



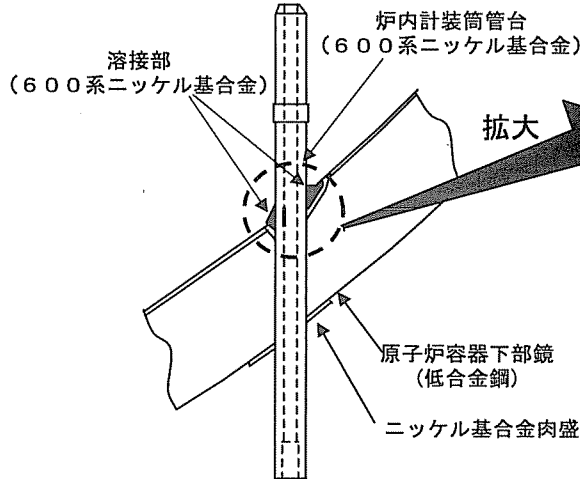
炉内計装筒管台 配置概略図



21回定期検査において微小信号が確認された管台

微小な信号指示
長さ：約32mm
深さ：1mm以下

No. 48 炉内計装筒管台の概要図



炉内計装筒管台仕様

外径：約38mm
内径：約15.2mm
厚さ：約11.4mm
長さ：約700mm(当該管台)

工事工程概要

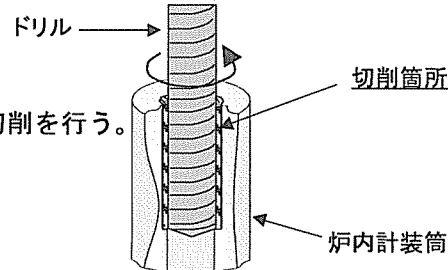
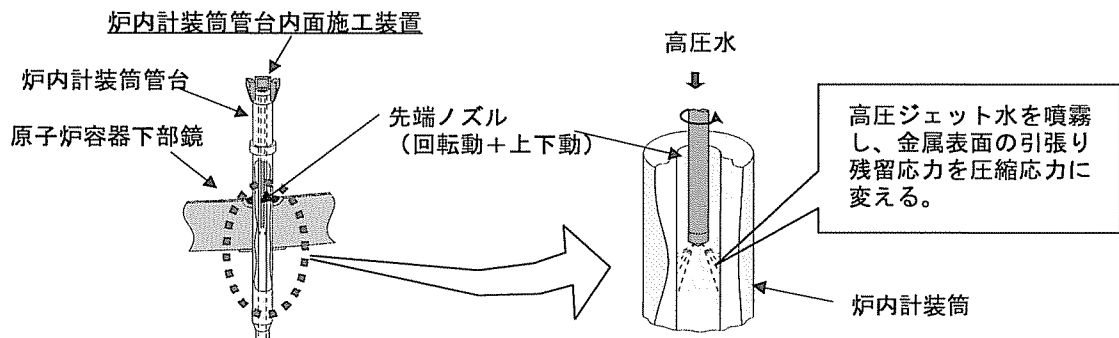
| | |
|--------|---|
| ①ECT | 第21回定期検査からの信号指示変化を確認するため、ECTを行う。 |
| ②加工手入れ | <p>・切削工程 切削装置のドリルにて、炉内計装筒管台内面の切削を行う。</p>  <p>ドリル</p> <p>切削箇所</p> <p>炉内計装筒</p> |
| ③ECT | 手入れ結果確認の為、ECTを実施する。 |
| ④WJP | <p>1次系水質環境下応力腐食割れに対する予防保全対策として、管台内表面へのWJPを施工し、表面残留応力を低減させる。</p> <p>炉内計装筒管台内面施工装置</p>  <p>炉内計装筒管台</p> <p>原子炉容器下部鏡</p> <p>先端ノズル (回転動+上下動)</p> <p>高圧水</p> <p>炉内計装筒</p> <p>高圧ジェット水を噴霧し、金属表面の引張り残留応力を圧縮応力に変える。</p> |

図-2 燃料取替用水タンク取替工事概要図

工事概要

- ① 燃料取替用水タンクは、海塩粒子による塩素型応力腐食割れに対する長期保全の観点から取り替えを行う。取替工事に際しては、海塩粒子の影響を受けないよう、工場にて製作し、外面塗装を施したタンクに取り替える。
- ② 旧燃料取替用水タンクの撤去に伴い、旧燃料取替用水タンク解体用の仮設建屋にて解体する。

燃料取替用水タンク取替概要図

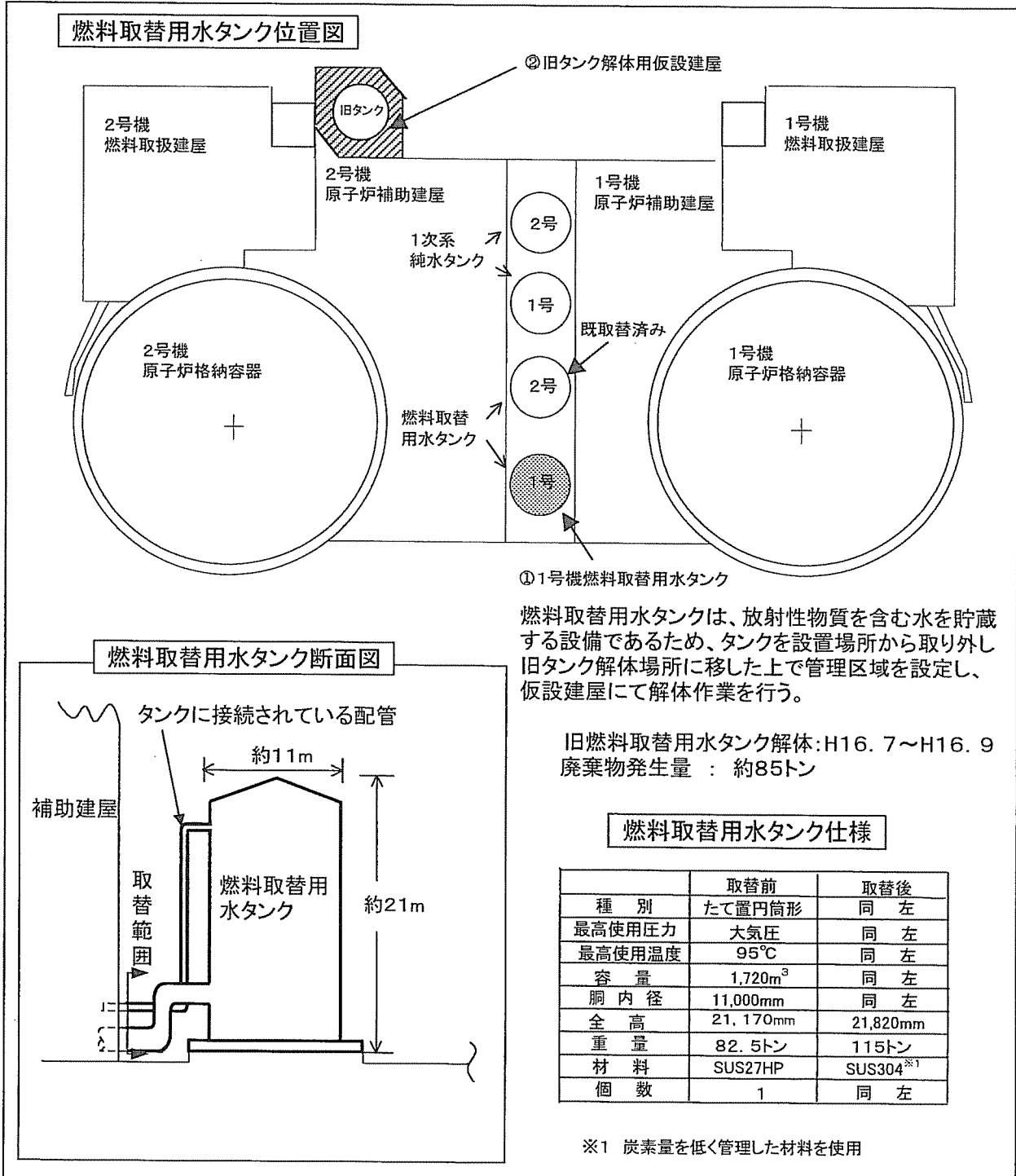
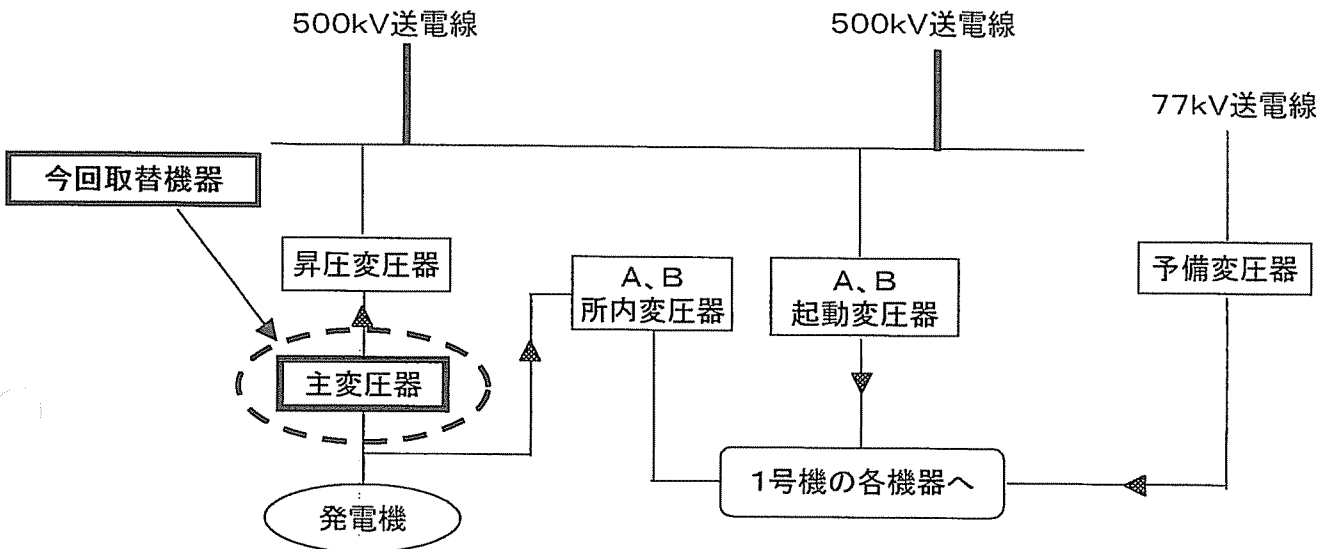


図-3 主変圧器取替工事概要図

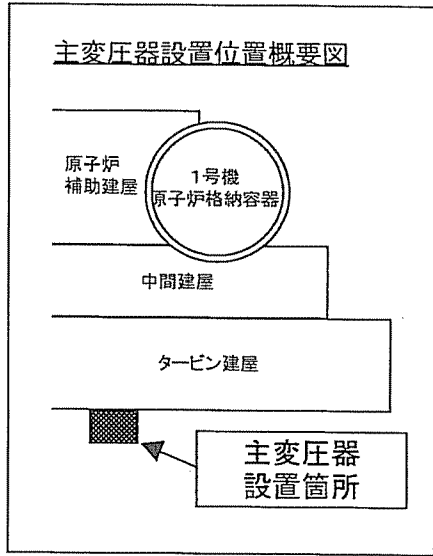
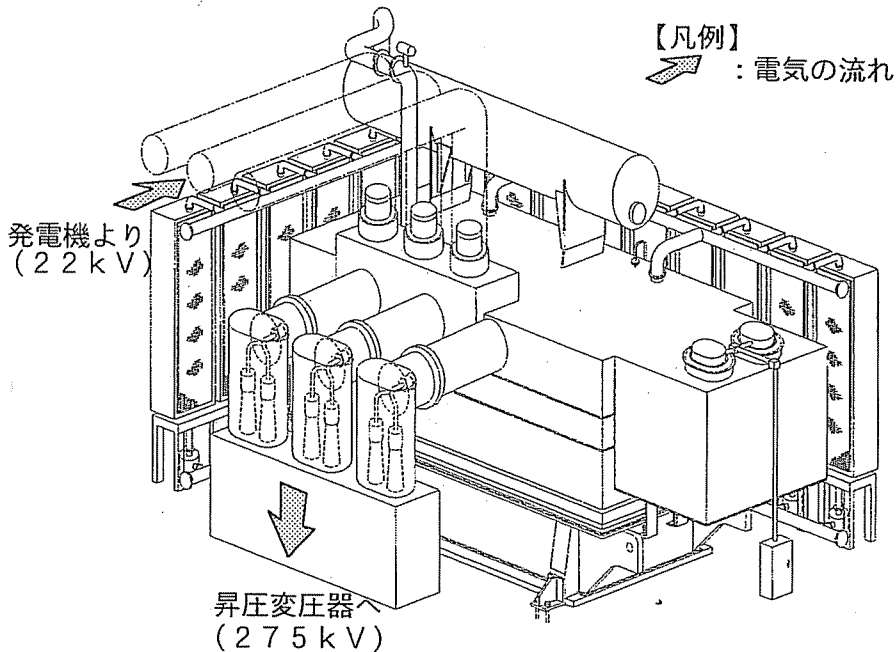
工事概要

主変圧器[※]のコイル絶縁性能が経年劣化の傾向にあるため、予防保全対策として主変圧器を取り替える。
[※]主変圧器とは、電気を効率的に送電するために、発電機で発生した22kVの電圧を、275kVに昇圧し送電する機器である。

電源系統概要図



取替後の主変圧器概要図



| | 取替前の主変圧器仕様 | 取替後の主変圧器仕様 |
|----------|----------------------|----------------------|
| 定格電圧 | 高圧 275kV / 低圧 22kV | 同 左 |
| 定格容量 | 860MVA ^{※1} | 900MVA ^{※1} |
| 冷却方式 | 導油風冷方式 ^{※2} | 同 左 |
| 外形寸法(全体) | 約14×約9.3×約8.4(m) | 約13.5×約9.5×約8.4(m) |

※1：定格容量の増加に伴い、平成14年10月に国の確認を受けた「定格熱出力一定運転実施に伴う発電設備の健全性評価書」の電気設備の使用上限について健全性の再評価を行い、改めて経済産業省に提出しています。

※2：導油風冷方式
 送油ポンプにより変圧器内部絶縁油を、変圧器本体と冷却器間で循環させ、冷却器により絶縁油を冷却する方式。

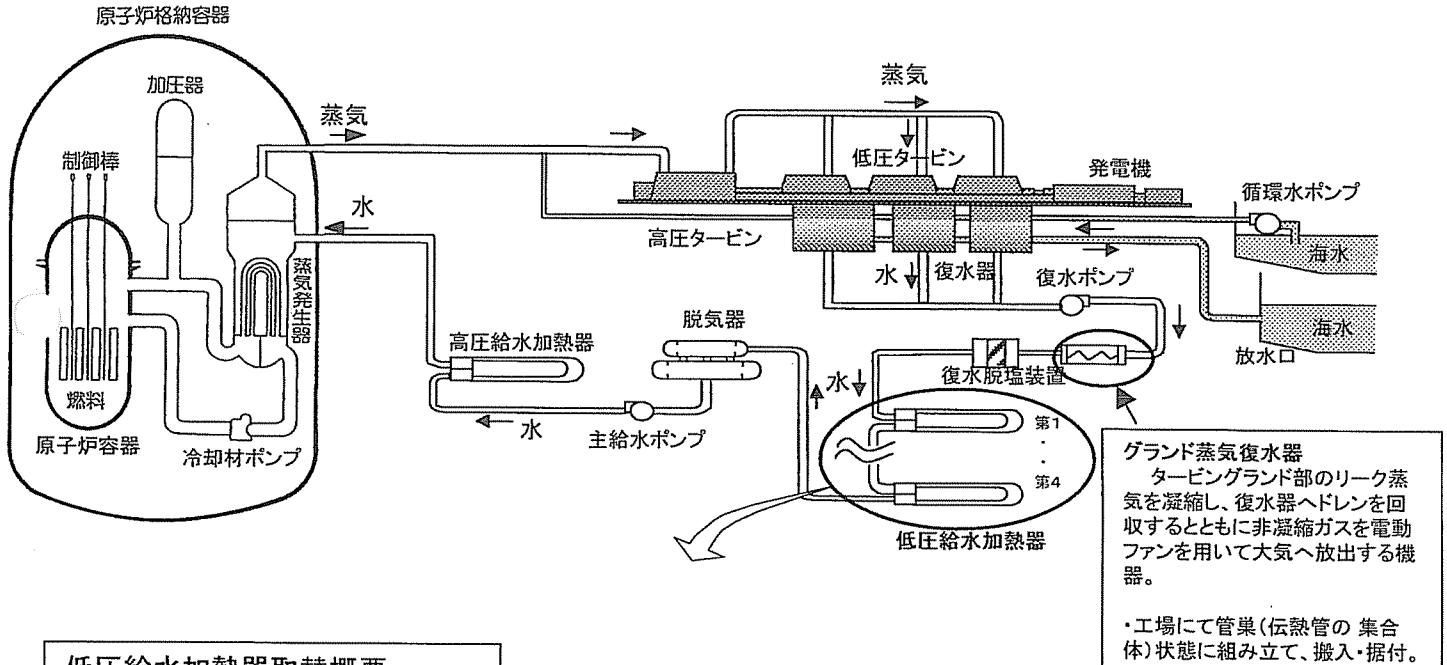
図-4 2次系熱交換器他取替工事概要図

点検概要

2次系給水系統の水質向上対策として、低圧給水加熱器等の伝熱管を、銅合金から耐食性に優れたステンレス製に取り替える。

- ・低圧給水加熱器7台
(第1低圧給水加熱器1台、第2低圧給水加熱器3台、第3低圧給水加熱器3台)
- ・グラウンド蒸気復水器1台
- ・スチームコンバータ1台

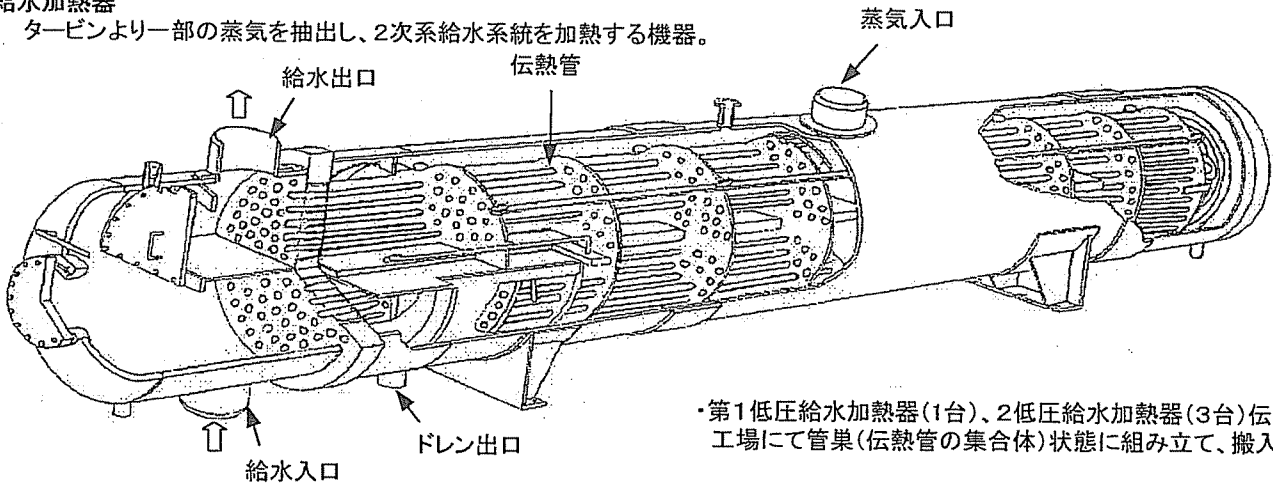
概略系統図



低圧給水加熱器取替概要

給水加熱器

タービンより一部の蒸気を抽出し、2次系給水系統を加熱する機器。



・第1低圧給水加熱器(1台)、2低圧給水加熱器(3台)伝熱管
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3低圧給水加熱器(3台)伝熱管
工場にて加熱器全体を製作し、一体型で搬入・据付。

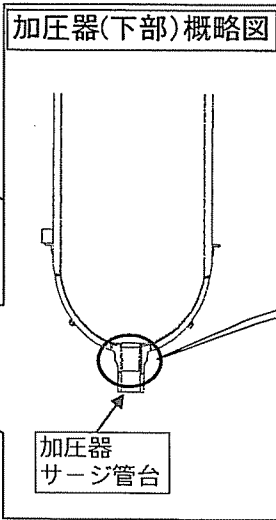
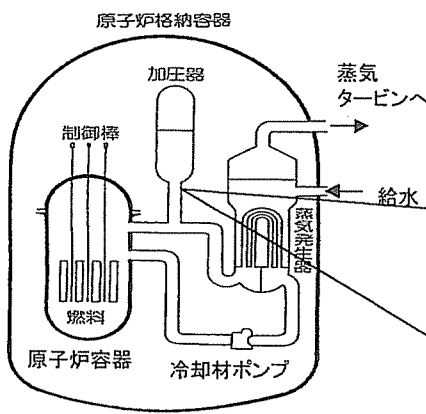
| | 第1低圧給水加熱器 | | 第2低圧給水加熱器 | | 第3低圧給水加熱器 | |
|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 取替前 | 取替後 | 取替前 | 取替後 | 取替前 | 取替後 |
| 伝熱管材料 | 銅合金 | ステンレス | 銅合金 | ステンレス | 銅合金 | ステンレス |
| 伝熱管本数(本) | 480(U字管) | 724(U字管) | 604(U字管) | 790(U字管) | 604(U字管) | 877(U字管) |
| 外観長さ(m) | 約16 | | 約16 | | 約11 | |
| 外観直径(m) | 約1 | | 約1 | | 約1 | |

図-5 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検概要図

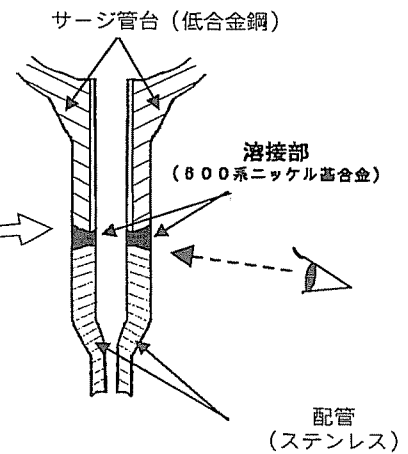
点検概要

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、溶接箇所ニ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出口管台、原子炉容器底部の炉内計装管管台および加圧器サージ管台について、外観目視点検や超音波探傷検査を実施し、異常のないことを確認する。

概略系統図

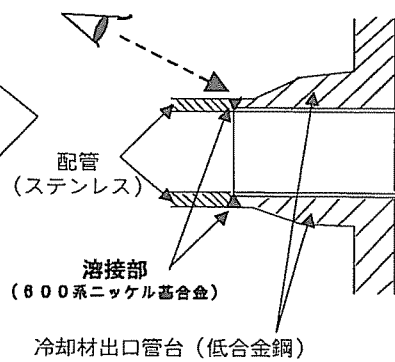
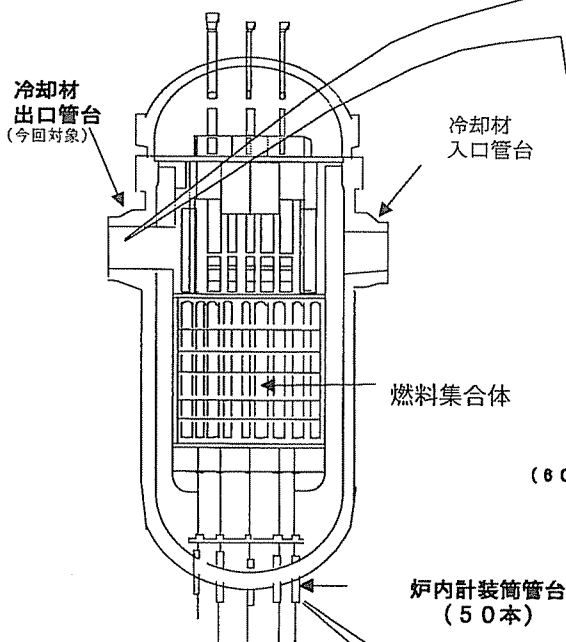


加圧器サージ管台の点検概要



冷却材出口管台の点検概要

原子炉容器概略図



炉内計装管管台の点検概要

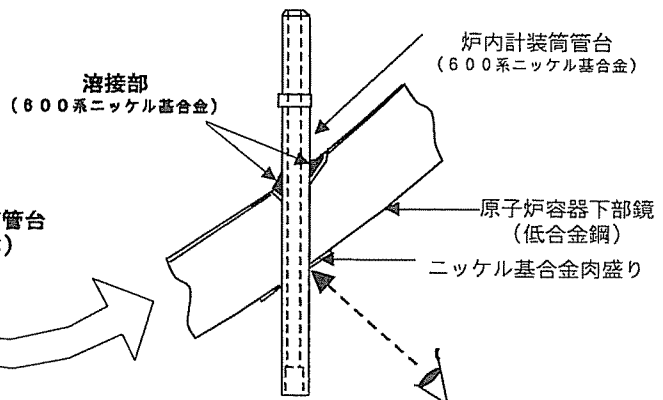


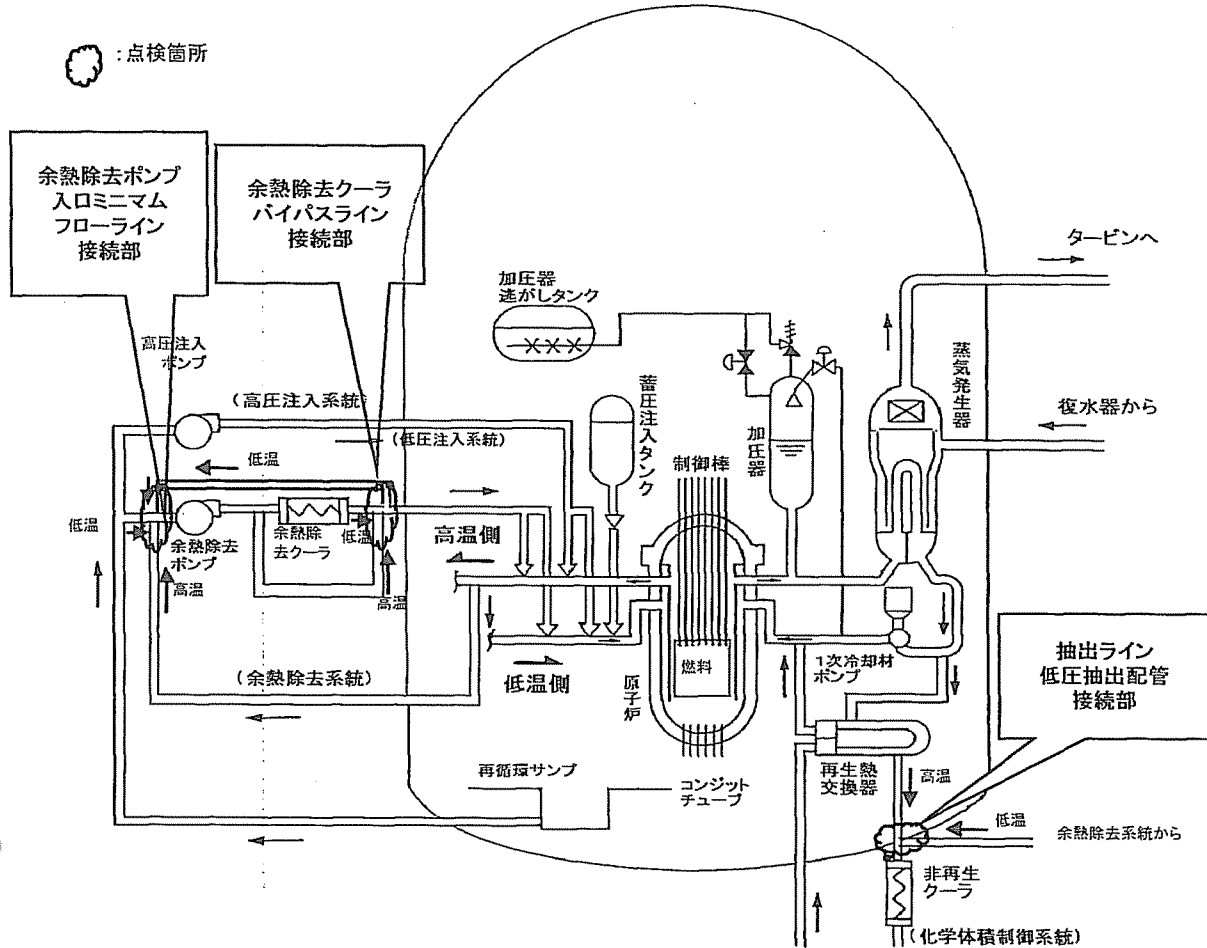
図-6 高サイクル熱疲労割れに係る点検概要図

点検概要

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ポンプ入口ミニマムフローライン接続部などについて、超音波探傷検査等を実施し健全性を確認する。

概略系統図

原子炉格納容器



配管点検範囲(例)

