

平成19年7月18日
原子力安全対策課
(19-33)
<11時記者発表>

美浜発電所2号機の第24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19年7月20日から約4カ月の予定で第24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：藤内) 内線2354・直通0776(20)0314
--

1 主要工事等

(1) 1次系小口径配管継手部取替工事 (図－1 参照)

1次系小口径配管の信頼性向上の観点から、通水時に母管と共振する可能性のある安全注入系統の分岐配管部のうち、原子炉補助建屋内のベント管やドレン管、圧力計取出し管の9箇所について、溶接部での応力集中が小さい形状（突合せ溶接）に変更する。

(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、格納容器冷却水クーラ2台の支持構造物を強化する。

(3) 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る予防保全工事

(図－3 参照)

国内外PWRプラントでの応力腐食割れ事例を踏まえ、予防保全として溶接部表面の残留応力を低減させるため、600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器の冷却材出入口管台、安全注入管台、炉内計装筒管台の各溶接部について、ウォータージェットピーニング^{*1}を、蒸気発生器の1次冷却材出入口管台溶接部についてはショットピーニング^{*2}を施工する。

※1 金属表面に高圧ジェット水を吹き付けることにより、金属表面の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

※2 金属表面に金属の玉を高速度でたたきつけることにより、金属表面の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

(4) 高圧給水加熱器取替工事 (図－4 参照)

同機で過去に発生した高圧給水加熱器伝熱管の応力腐食割れ事象を踏まえ、予防保全として、高圧給水加熱器2基について、伝熱管を銅合金製から耐食性に優れたステンレス鋼製に変更した新しいものに取り替える。

2 設備の保全対策

(1) 2次系配管の点検等 (図－5 参照)

美浜発電所3号機事故を踏まえ、2次系配管1,057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1,024箇所、内面目視点検33箇所）

また、過去の点検で減肉が確認された部位11箇所、他プラントでの減肉事象を踏まえて取り替える部位42箇所、配管取替え時の作業性を考慮して20箇所、今後の保守作業を考慮して22箇所、合計95箇所を耐食性に優れたステンレス鋼配管に取り替える。

3 燃料集合体の取替計画

燃料集合体全数121体のうち、49体（うち40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

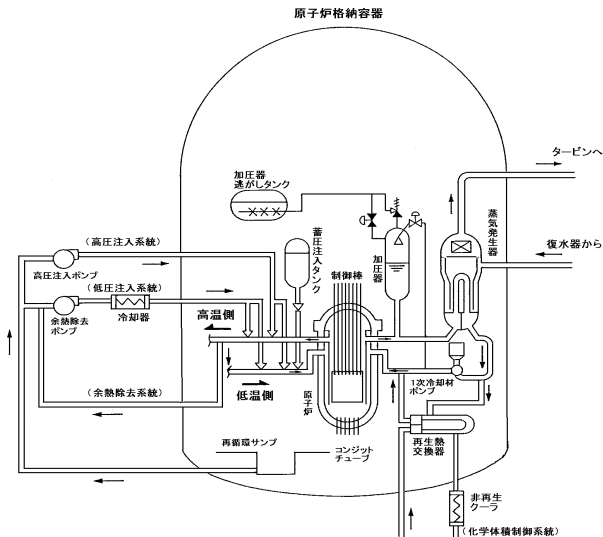
原子炉起動・臨界	:	平成19年10月下旬
発電再開（調整運転開始）	:	平成19年11月上旬
定期検査終了（営業運転再開）	:	平成19年11月下旬

図－1 1次系小口径配管継手部取替工事

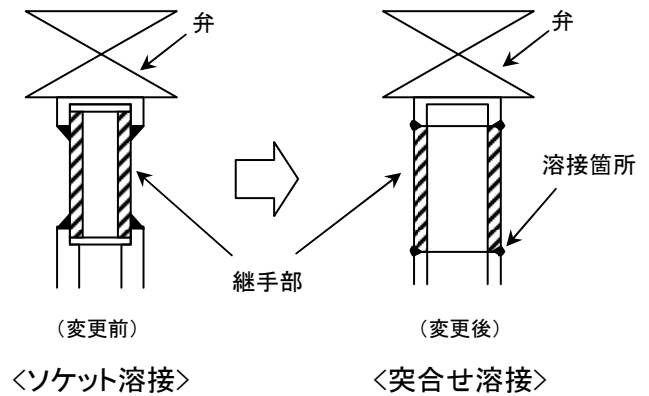
工事概要

1次系小口径配管の信頼性向上の観点から、通水時に母管と共振する可能性のある安全注入系統の分岐配管部のうち、原子炉補助建屋内のベント管やドレン管、圧力計取出し管の9箇所について、溶接部での応力集中が小さい形状(突合せ溶接)に変更する。

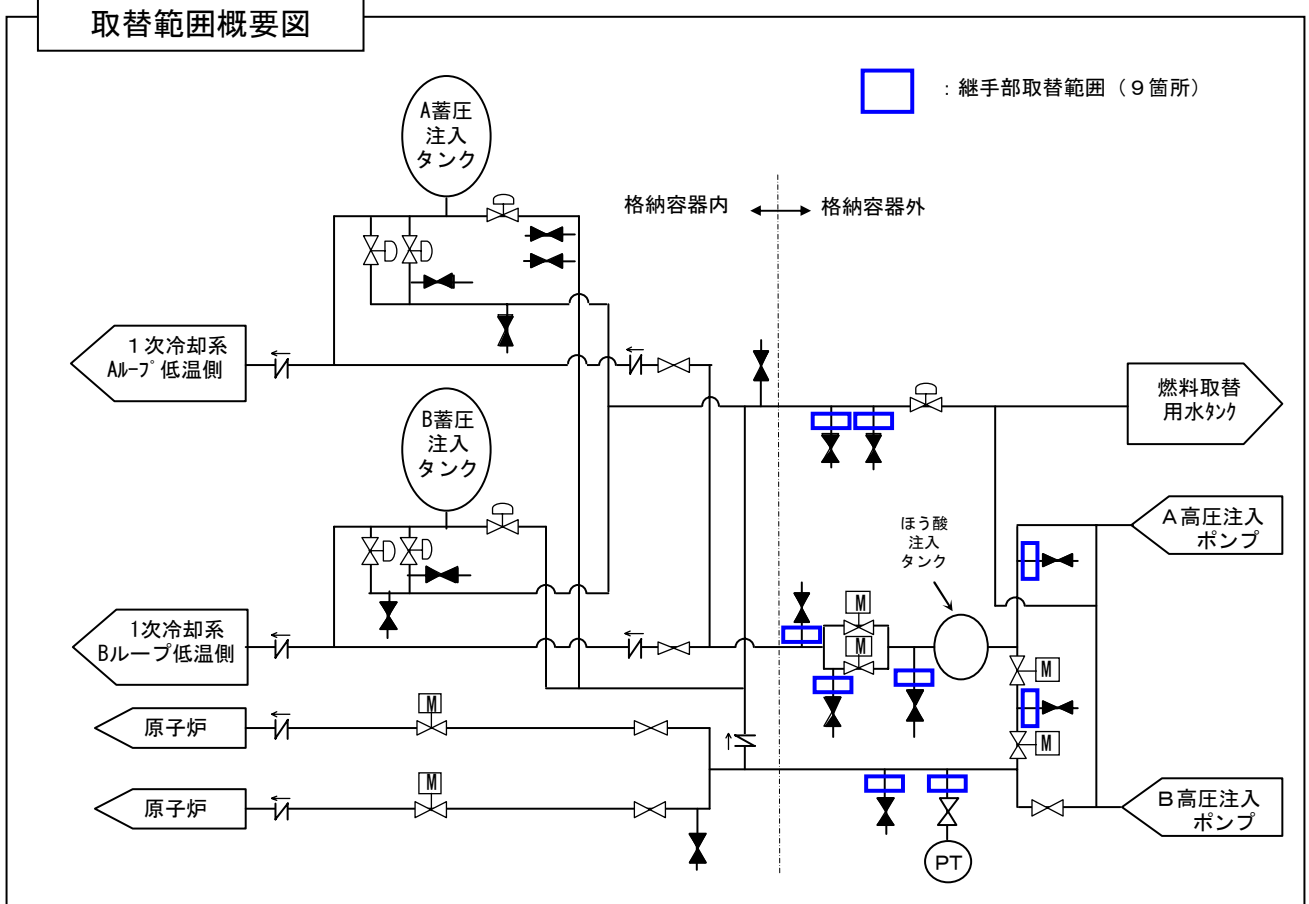
系統概要図



溶接形状変更概要図



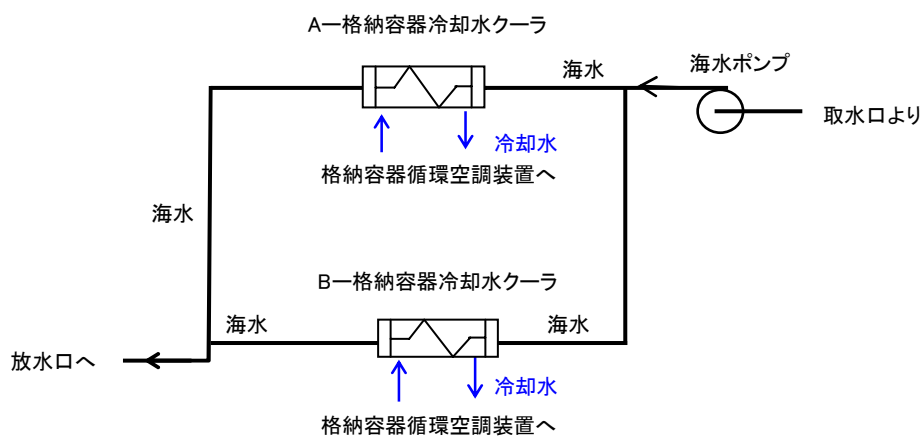
取替範囲概要図



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、格納容器冷却水クーラ2台の支持構造物を強化する。



格納容器冷却水クーラ支持部の強化例(イメージ)

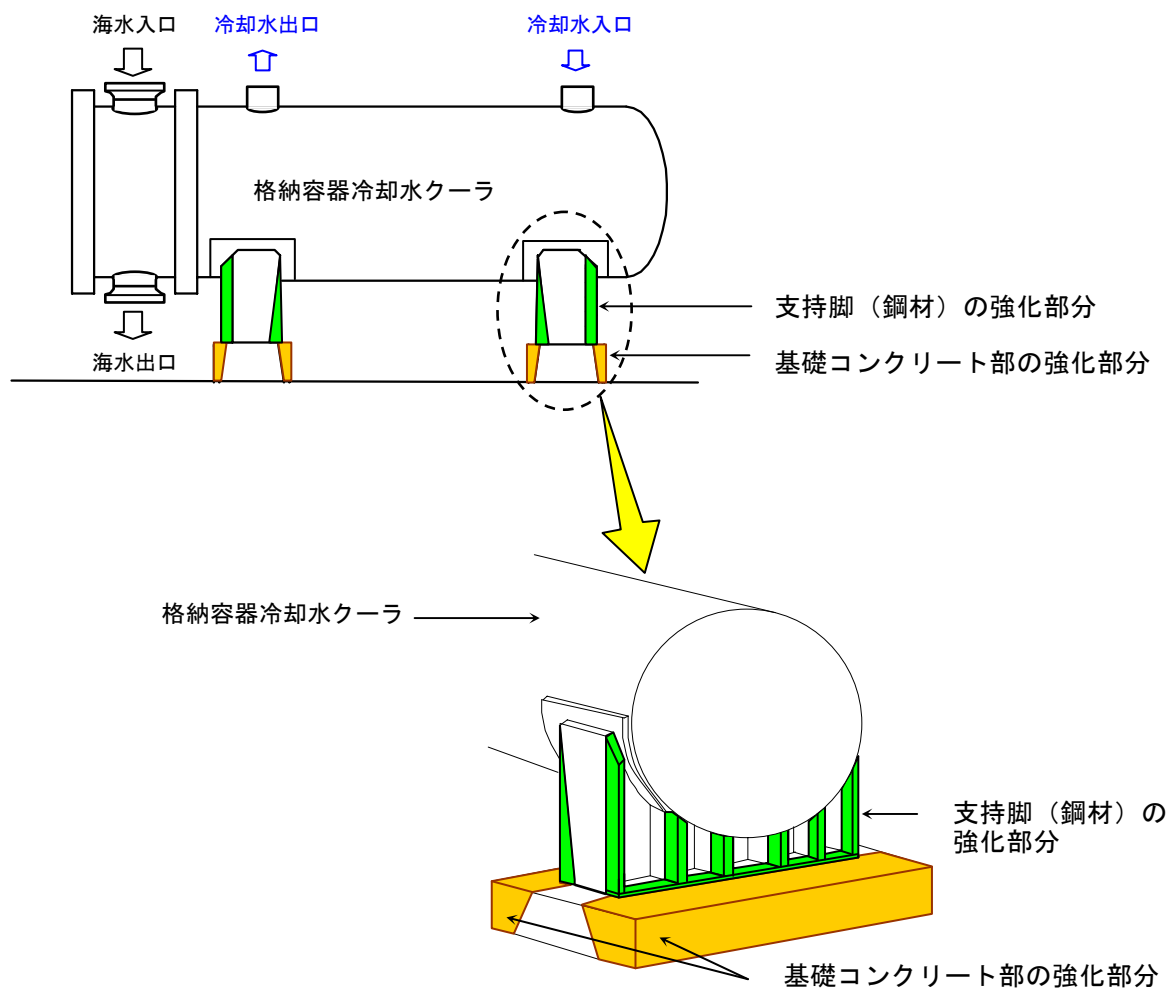
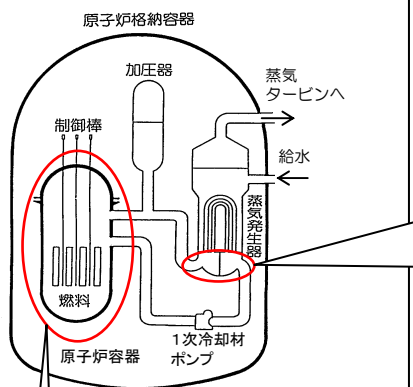


図-3 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る予防保全工事

工事概要

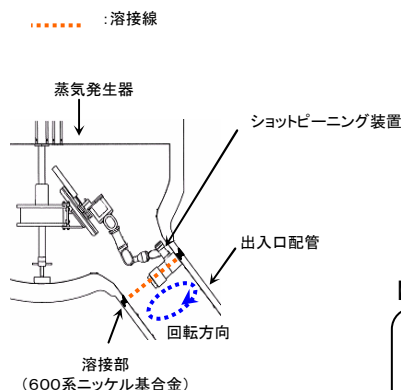
国内外PWRプラントでの応力腐食割れ事例を踏まえ、予防保全として溶接部表面の残留応力を低減させるため、600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器の冷却材出入口管台、安全注入管台、炉内計装筒管台の各溶接部について、ウォータージェットピーニングを、蒸気発生器の1次冷却材出入口管台溶接部についてはショットピーニングを施工する。

系統概要図

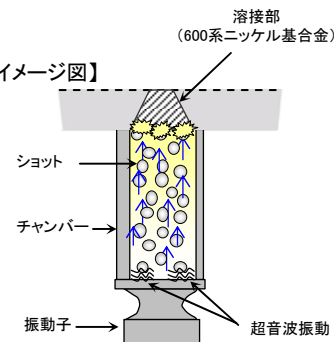


ショットピーニングの概要

蒸気発生器1次冷却材出入口管台の作業イメージ



【イメージ図】

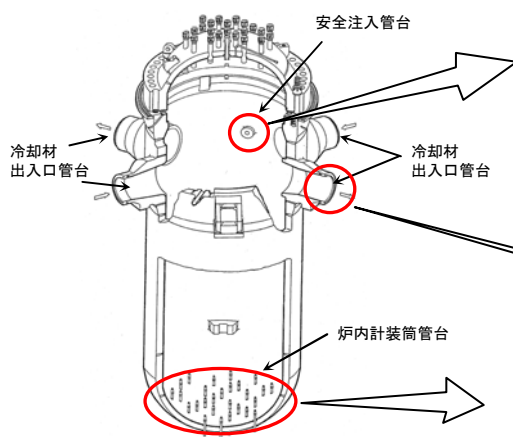


【説明】

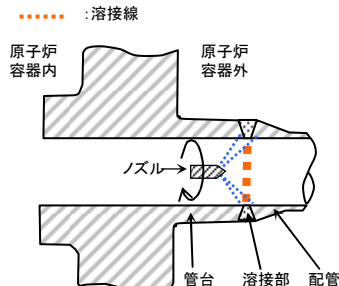
振動子の機械的振動によって、ショット(直径約4mmの金属球)を往復運動させて出入口管台溶接部に衝突させ、金属表面近傍の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

ウォータージェットピーニングの概要

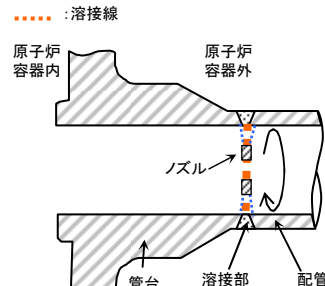
原子炉容器概略図



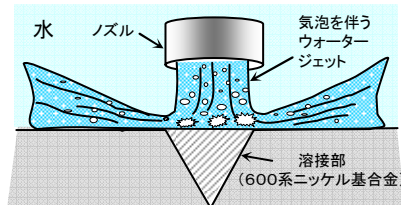
安全注入管台の作業イメージ



冷却材出入口管台の作業イメージ



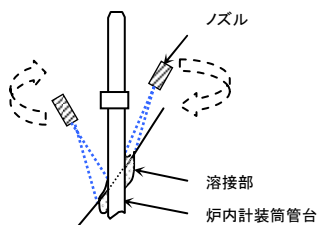
【イメージ図】



【説明】

水中で高圧ジェット水(約60MPa)をノズルから噴射すると気泡が発生する。この気泡は、高速のウォータージェット流に乗って流れ、金属表面近傍で崩壊する。その時に生じる衝撃力で金属表面をたたき(ピーニング)、金属表面近傍の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

炉内計装筒管台の作業イメージ



【施工対象箇所】

箇所名	箇所数
冷却材出入口管台溶接部	4
炉内計装筒管台溶接部	36
安全注入管台溶接部	2
合 計	42

【予防保全対象箇所】

施工箇所管台	上部 ふた	原子炉容器						蒸気発生器			
		入口		出口		安全注入管台		炉内計装筒底部管台		入口	
		A	B	A	B	A	B	管台	母材	A	B
ウォータージェットピーニング	※1		◎			◎		◎	●		
ショットピーニング										◎	

◎: 今回の定期検査で実施

●: 実施済み

一: 対象外

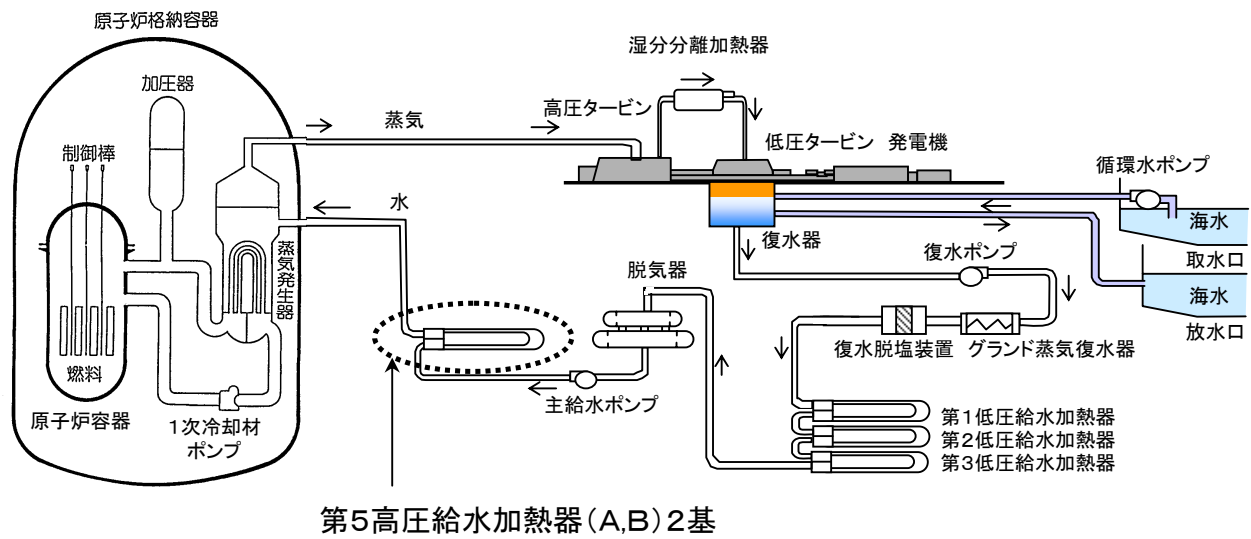
※1: 690系ニッケル基合金であり対象外

図－４ 高圧給水加熱器取替工事

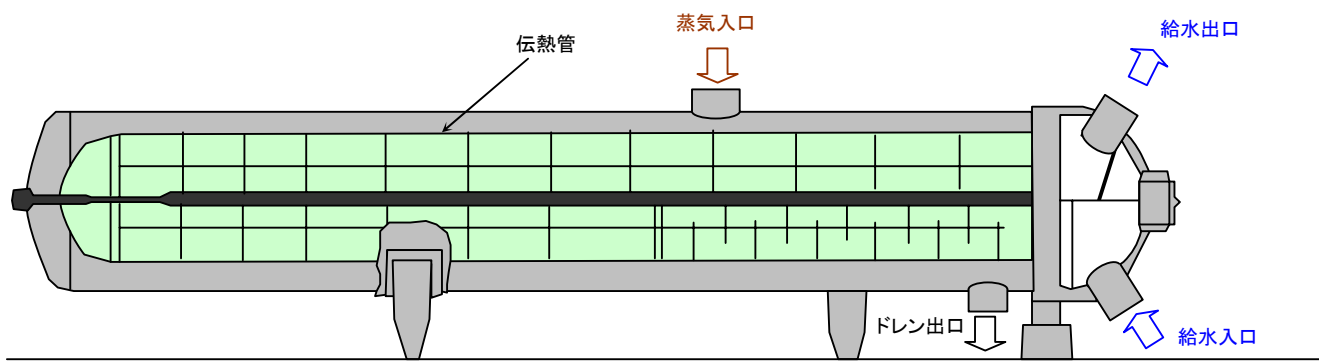
工事概要

同機で過去に発生した高圧給水加熱器伝熱管の応力腐食割れ事象を踏まえ、予防保全として、高圧給水加熱器2基について、伝熱管を銅合金製から耐食性に優れたステンレス鋼製に変更した新しいものに取り替える。

系統概要図



高圧給水加熱器取替概要



【伝熱管仕様比較】

項 目	取替前	取替後
伝熱管材質	銅合金	ステンレス
伝熱管肉厚	約1.7mm	約1.0mm
伝熱管本数※	1,600本	1,600本
外観長さ	約10m	約12m
外観直径	約1.5m	約1.5m

※: U字管本数

図－5 2次系配管の点検等

点検概要

今定期検査において、合計1,057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):1,024箇所、内面目視点検:33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	今回点検実施後の点検未実施部位
主要点検部位	1,672	133	507	0
その他部位	1,050	3	517	0
合 計	2,722	136	1,024	0

※:日本機械学会が制定した「配管減肉管理に関する技術規格」などを踏まえて平成19年3月22日に改正した「2次系配管肉厚の管理指針」に基づき、点検未実施部位136箇所が追加となった。

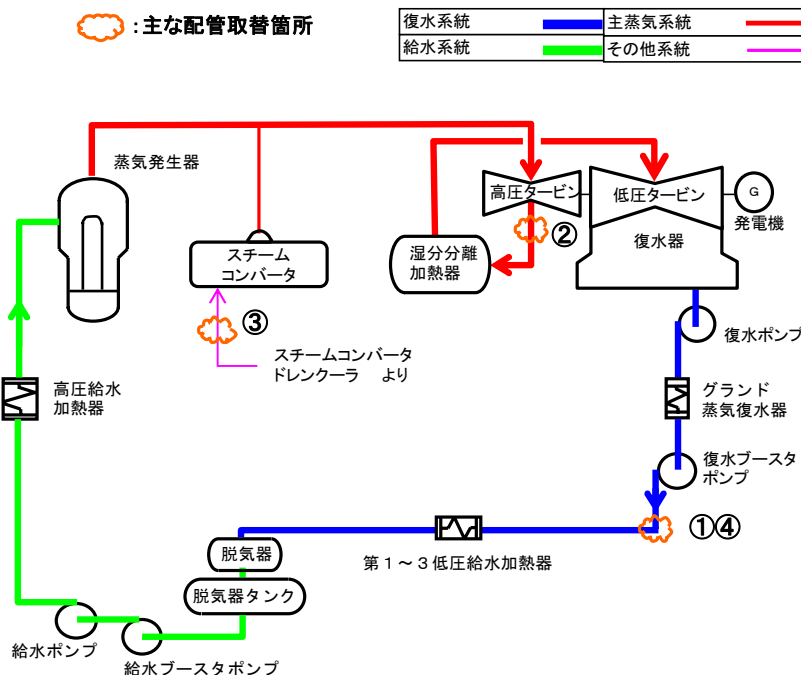
○2次系配管肉厚の管理指針に基づく内面目視点検

高圧排気管の直管部33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、配管内面に減肉が認められれば、超音波検査(肉厚測定)を実施する。

取替概要

○過去の点検で余寿命10年未満で減肉が確認されたため取り替える部位11箇所、他プラントでの減肉事象を踏まえて取り替える部位42箇所、今後の保守性を考慮して取り替える部位22箇所、配管取替え時の作業性を考慮して取り替える部位20箇所、合計95箇所を耐食性に優れたステンレス鋼配管に取り替える。

系統別概要図



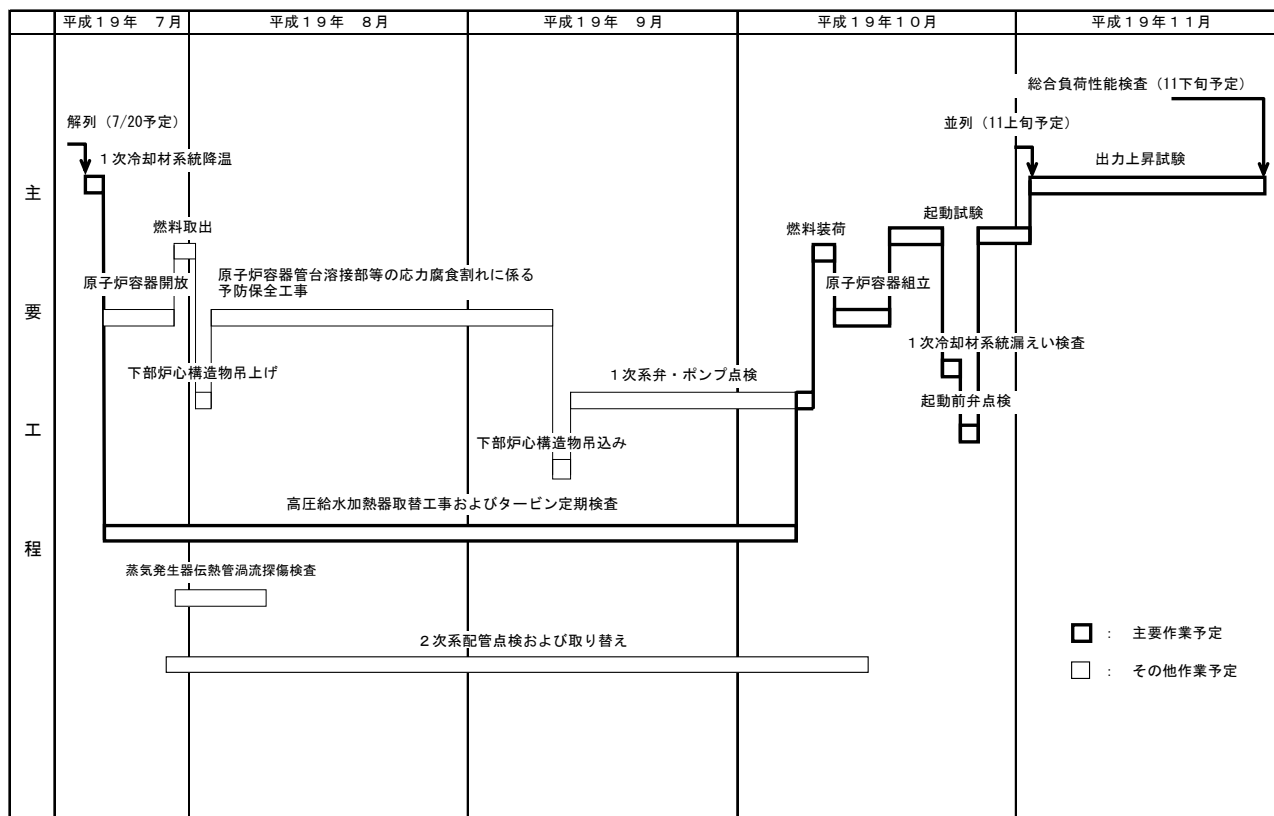
【取替理由】

- ① 余寿命10年未満で減肉が確認されたため取り替える。(11箇所)
 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 11箇所
 - ② 他プラントでの減肉事象を踏まえて取り替える。(42箇所)
 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 42箇所
 - ③ 今後の保守性を考慮して取り替える。(22箇所)
 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 22箇所
 - ④ 配管取替え時の作業性を考慮して取り替える。(20箇所)
 炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 20箇所
- (合 計 95箇所)

美浜発電所2号機 第24回定期検査の作業工程

平成19年7月20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19年7月18日現在)



(参考) 高経年化対策として実施する主な作業

○電気ペネトレーション*代表部位での絶縁抵抗測定

絶縁低下についての長期健全性評価の妥当性を検証するため、電気ペネトレーションのうち9箇所について、格納容器外側および内側の端子台より測定対象線芯を端子台より解線し、絶縁抵抗を測定する。

* 電気ペネトレーション

格納容器内外のケーブルを中継し、電力および信号を送受するための電線貫通部をいう。

○燃料油貯蔵タンク検査

非常用ディーゼル発電機関に付属している燃料油貯蔵タンクの胴板等について腐食の有無を確認するために、2つ(A、B)あるうちのB燃料油貯蔵タンク内面の目視検査およびタンク内面からの鏡板・胴板部の肉厚測定を実施し板厚を確認する。