

平成17年4月22日
原子力安全対策課
(17-7)
<15時記者発表>

美浜発電所1号機の第21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1号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力34.0万kW）は、平成17年4月25日から約4ヵ月の予定で第21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) 高圧給水加熱器取替工事 (図－1 参照)

高圧給水加熱器の伝熱管において、製造時の傷等を起因とした応力腐食割れが発生した事象に鑑み、銅合金から耐食性の優れたステンレス製の伝熱管を採用した高圧給水加熱器に取り替える。

(2) 格納容器送気ラインベローズ取替工事 (図－2 参照)

前回定期検査の点検において、格納容器送気ラインのベローズ(伸縮継手)でわずかな漏えいが確認され、接着剤による補修を行っているが、今後の保全に万全を期す観点から、当該ベローズおよび前後の配管を同仕様のものに取り替える。

*1：格納容器送気ライン：定期検査時などのプラント停止に、格納容器内へ送る外気を通す配管

2. 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プラントの原子炉容器や加圧器管台溶接部などで応力腐食割れが発生している事象に鑑み、溶接部にニッケル基合金(600系)が使用されている原子炉容器冷却材出入口管台について、目視点検や超音波探傷検査により健全性を確認する。

(2) 高サイクル熱疲労割れに係る点検 (図－4 参照)

国内PWRプラントの再生熱交換器で、高温水と低温水の混合により高サイクル熱疲労割れが発生した事象に鑑み、余熱除去ポンプ入口ミニマムフローライン接続部等について、超音波探傷検査を実施する。

(3) 2次系配管の肉厚検査等 (図－5 参照)

美浜3号機の2次系配管破損事故に鑑み、2次系配管の1,629箇所について超音波による肉厚測定を行う。

また、過去の点検結果から減肉傾向が認められたもの等、22箇所について、計画的に炭素鋼から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る。

(4) 中央制御室への蒸気流入に係る点検 (図－6 参照)

美浜3号機の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や電線管の壁貫通部等からわずかに蒸気浸入が認められた事象を踏まえ、中央制御室壁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. 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数121体のうち、29体（うち28体は新燃料集合体）を取り替える予定である。

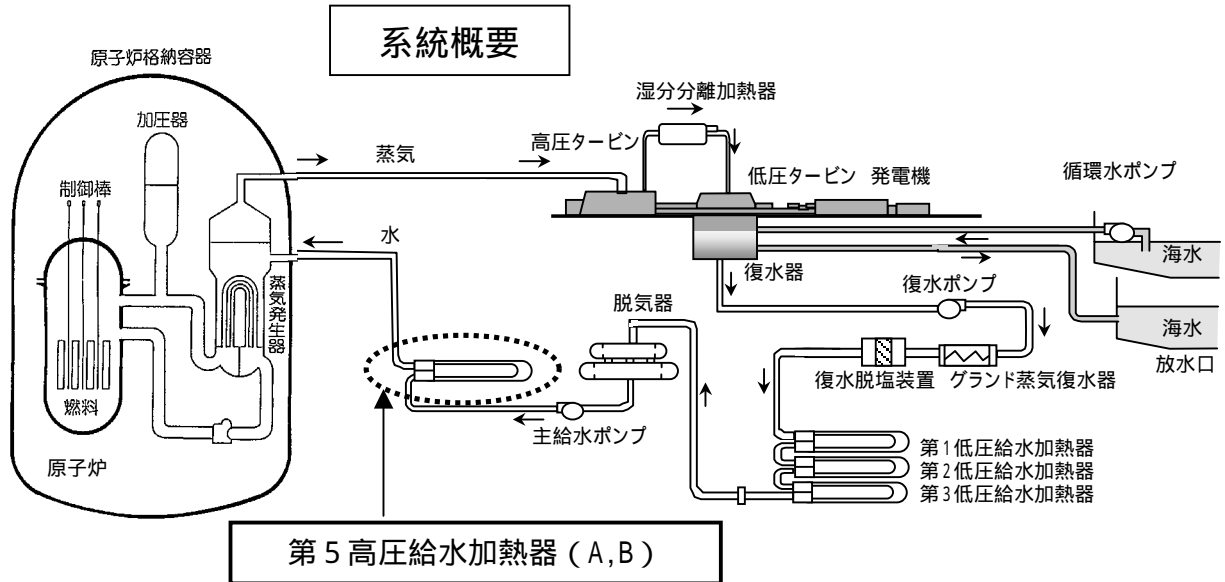
4. 運転再開予定

原子炉起動・臨界	:	平成17年8月上旬
発電再開（調整運転開始）	:	平成17年8月上旬
定期検査終了（営業運転再開）	:	平成17年9月上旬

図 - 1 高圧給水加熱器取替工事概要図

概要

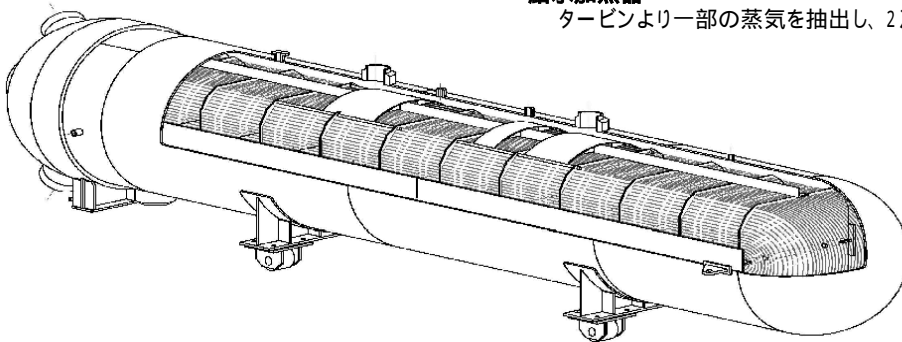
美浜2号機において、高圧給水加熱器の伝熱管が、製造時の初期傷等により応力腐食割れが発生した事例に鑑み、同種の伝熱管を採用し応力腐食割れが発生する可能性のある美浜1号機について、銅合金から耐食性の優れたステンレスの伝熱管を採用した高圧給水加熱器に取り替える。



高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次系給水を加熱する機器



【仕様比較】

項目	取替前	取替後
伝熱管材料	銅合金	ステンレス
伝熱管肉厚	約1.7mm	約1.2mm
伝熱管本数	1,170本	1,321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 - 2 格納容器送気ラインベローズ取替工事

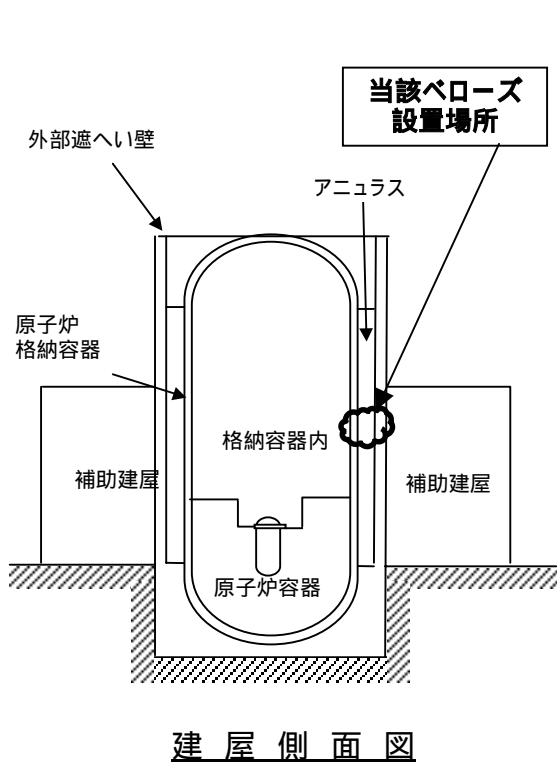
工事概要

前回定期検査において、格納容器送気ライン*1のベローズ(伸縮継手)でわずかな漏えいが確認され、接着剤による補修を行っているが、今後の保全に万全を期す観点から、当該ベローズおよび前後の配管を同仕様(ステンレス)のものに取り替える。

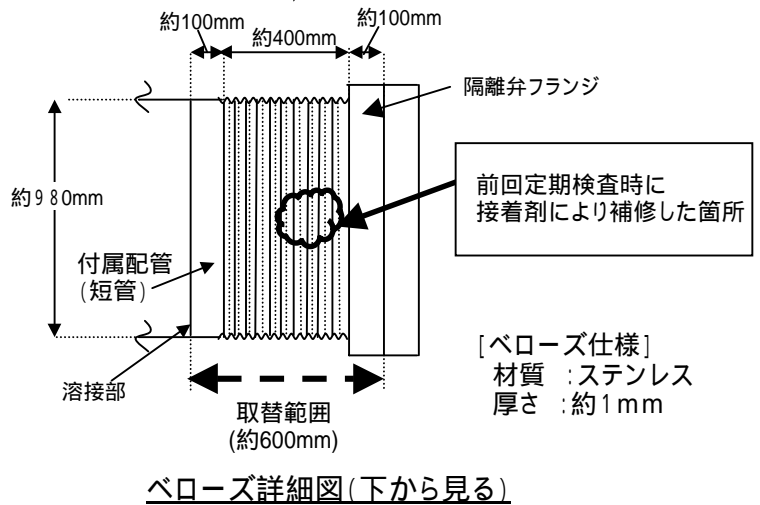
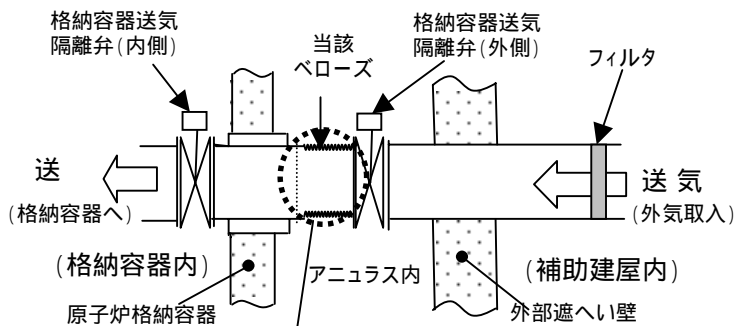
*1: 格納容器送気ライン

定期検査時などのプラント停止に、外気(空気)を格納容器内へ送る配管

ベローズ取替箇所概略図



ベローズ取替範囲拡大図



[事象の概要]

美浜2号機第21回定期検査(平成15年度)において、格納容器外周部に設置しているベローズ(伸縮継手)で貫通穴が認められたことから、接着剤の塗布により損傷部の補修を行い、第22回定期検査(平成16年度)において、当該ベローズ配管を同仕様(ステンレス)のものに取り替えた。

原因は、取り入れた外気に含まれるわずかな海塩粒子がベローズ内面に付着・濃縮したことによる塩素型応力腐食割れと推定された。

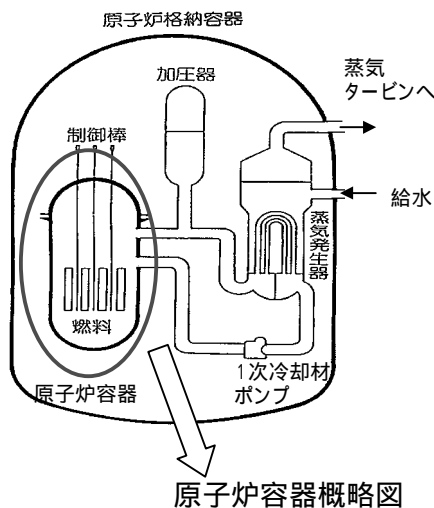
なお、美浜1号機においても、前回定期検査でわずかな漏えいが確認されたことから、接着剤を塗布し損傷部を補修している。

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

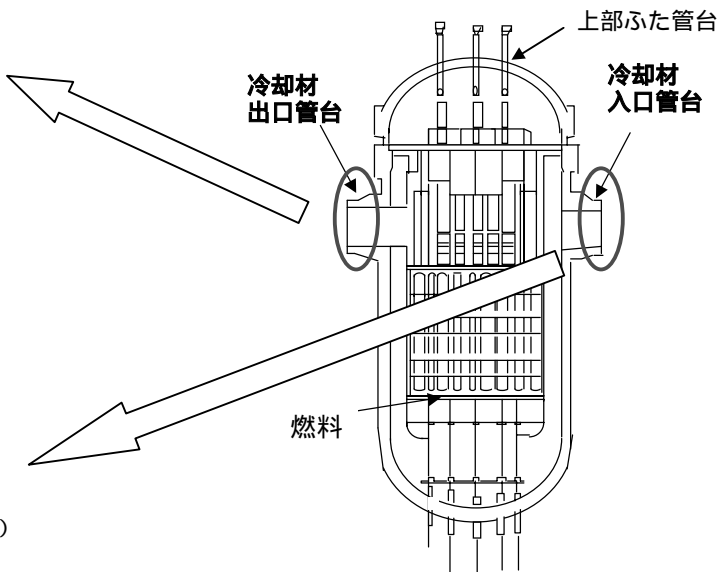
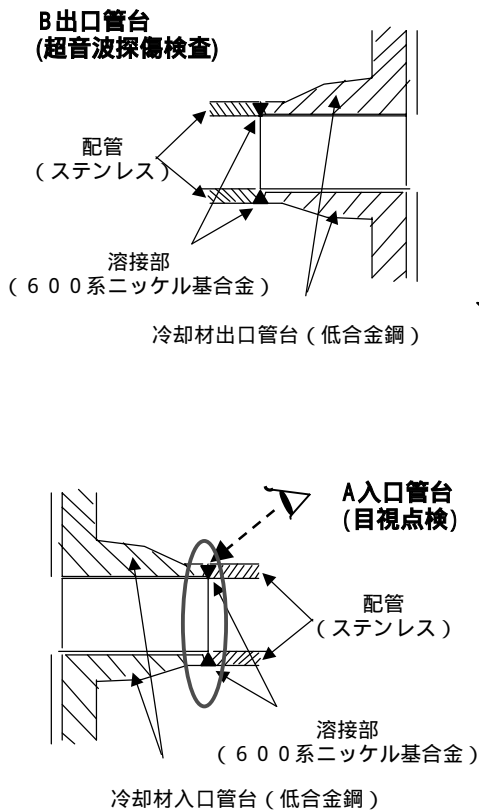
点検概要

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、溶接箇所にも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および、出口管台について外観目視点検や超音波探傷検査を実施し、健全性を確認する。

概略系統図



原子炉容器管台の点検概要図



(管台点検箇所)

点検箇所 管台	原子炉容器				加圧器				蒸気発生器				
	上部 ふた	入口		出口		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	*1						*2						*1

:今回定期検査で実施

(B出口管台超音波探傷検査については、19回定検(H14年度)に実施しているが、今回は計画的に実施しているISI定検により確認する)

:点検実施済み

*1:690系ニッケル基合金であり対象外

*2:ステンレス溶接のため対象外

*3:超音波検査対象外

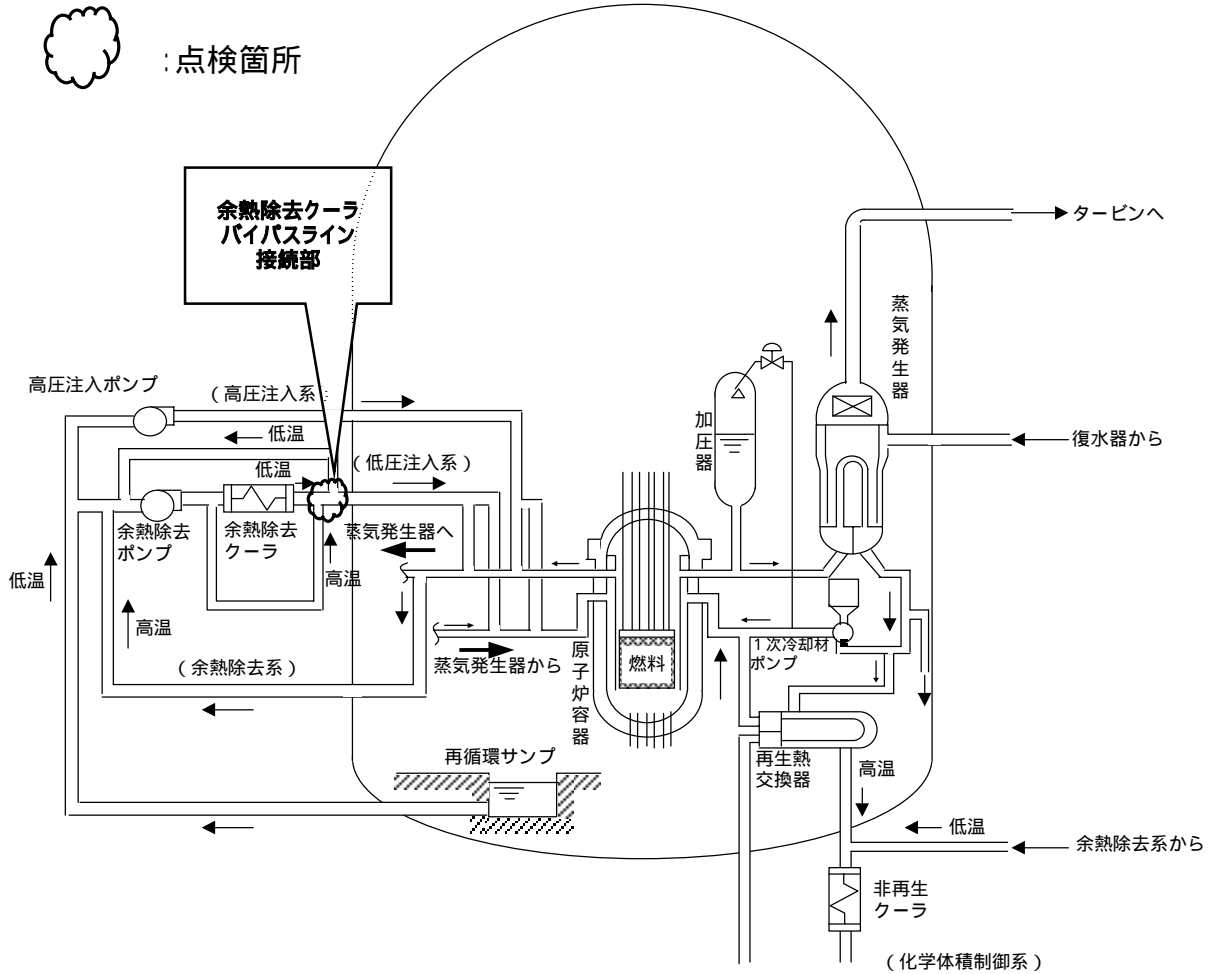
図 - 4 高サイクル熱疲労割れに係る点検概要図

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)

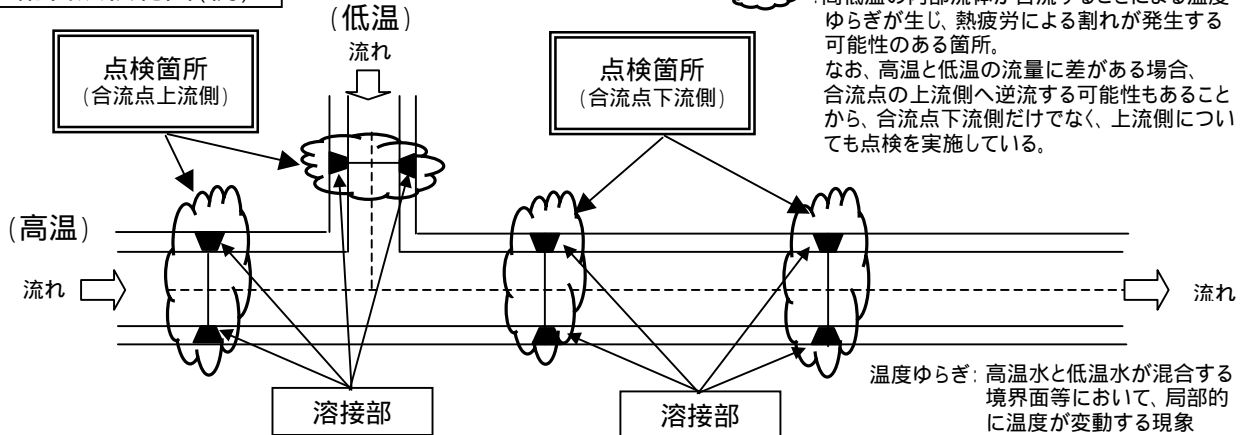
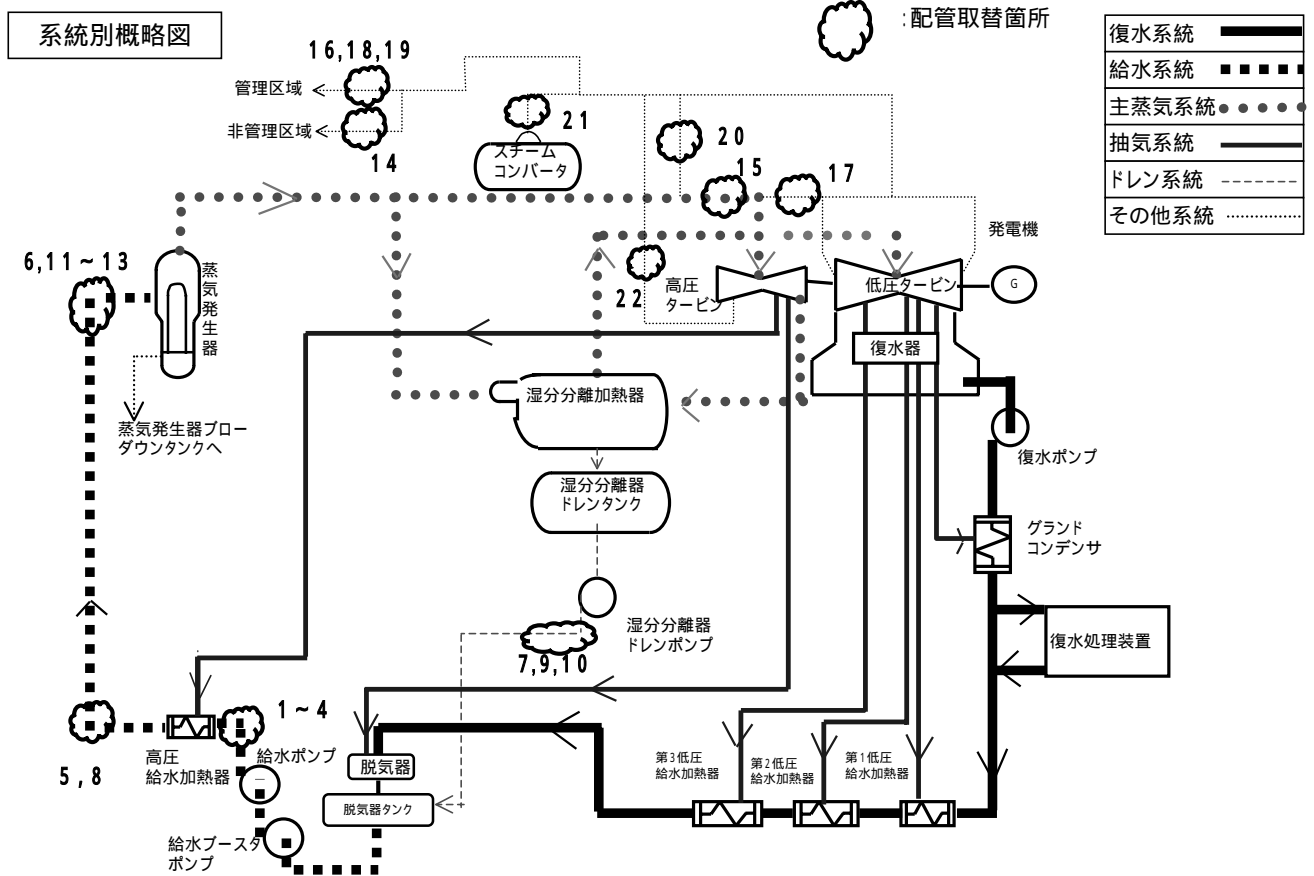


図 - 5 2次系配管の肉厚検査等の概要図

概要

- (1) 2次系配管の超音波検査(肉厚測定)
美浜発電所3号機2次系配管破損事故を踏まえ、1,629箇所について超音波検査(肉厚測定)を実施する。
- (2) 2次系配管の取り替え
過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位等22箇所について、計画的に既設と同種材料(炭素鋼)または、耐食性に優れたステンレス鋼、低合金鋼の配管に取り替えを行う。

美浜発電所1号機は平成16年9月5日～12月4日の間プラントを停止中に9箇所、また、平成17年2月4日～3月8日の原子炉手動停止中において34箇所の2次系配管の超音波検査(肉厚測定)を実施し健全性を確認している。



(1) 今回点検箇所数(全1,629箇所)

2次系配管肉厚の管理指針に基づく点検対象部位

	当初点検対象部位 (H16.8.18公表)	2次系配管肉厚の 管理指針改正後の 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
				(点検済部位)	(未点検部位)	
主要点検部位	455	681 (+226)	73	545	73	0
その他点検部位	2,387	2,212(-175)	739	682	329	410
合計	2,842	2,893(+51)	812	1,629		410

* : H16.8.18に公表した当初点検部位は2,842箇所であったが、「2次系配管肉厚の管理指針」改正等により点検対象部位は2,893箇所となった。

(補足: 主要点検部位+226の内訳 新規追加51箇所、その他点検部位からの変更175箇所)

【主な変更点】

美浜3号機2次系配管肉厚測定結果等の反映(新規追加)

蒸気発生器ブローダウン流量調整弁下流管(ステンレス鋼)等を「主要点検部位」に追加。

大飯1号機主給水配管減肉事象の反映箇所(分類の変更)

8月18日に公表した分類は、「PWR2次系配管肉厚の管理指針」に基づき「その他点検部位」としていたが、今回、当社の管理指針にあわせて分類を「主要点検部位」に変更。

当社プラントの過去の減肉による配管取替実績の反映(新規追加)

小口径配管(口径が2インチ以下)の偏流発生部位を「主要点検部位」に追加。

(2) 今回取替箇所数(22箇所)

図中の1～22: 別紙「美浜発電所1号機第21回定期検査における配管取り替え箇所一覧表」参照。

美浜発電所1号機 第21回定期検査における配管取り替え箇所一覧表

No	スケルトン 番号	部位 番号	取 替 部 位	材 質	取替理由
1	18	32	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
2	18	5	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
3	18	41	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
4	18	23	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年以上であるが、計画的に取り替える箇所。 ¹
5	19	3	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
6	100	1	主給水管	炭素鋼 炭素鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
7	34	8	湿分離器ドレンポンプ 吸込・吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
8	19	16	主給水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
9	34	7	湿分離器ドレンポンプ 吸込・吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
10	34	11	湿分離器ドレンポンプ 吸込・吐出管	炭素鋼 低合金鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
11	802	6	主給水管	炭素鋼 炭素鋼	余寿命5年未満であるが、減肉傾向は認められず計画的に取り替える箇所。 ²
12	802	11	主給水管	炭素鋼 炭素鋼	余寿命5年未満であるが、減肉傾向は認められず計画的に取り替える箇所。 ²
13	802	9	主給水管	炭素鋼 炭素鋼	余寿命5年未満であるが、減肉傾向は認められず計画的に取り替える箇所。 ²
14	124	6	1次系補助蒸気配管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
15	28	13	主蒸気管	炭素鋼 炭素鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
16	901	10	1次系補助蒸気配管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
17	91	2	グランドシール蒸気管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
18	901	16	1次系補助蒸気配管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
19	907	3	1次系補助蒸気配管戻り管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
20	5	2	コンバータ加熱蒸気管コンバータ バックアップ管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で、減肉傾向のある箇所。
21	76	45	補助蒸気母管	炭素鋼 ステンレス鋼	美浜3号機の類似箇所。(オリフィス下流部)
22	4	9	コンバータ加熱蒸気管コンバータ バックアップ管	炭素鋼 ステンレス鋼	美浜3号機の類似箇所。(オリフィス下流部)

1: 前回、同材料(炭素鋼)に取り替えを実施したが、耐食性の観点から今回ステンレス鋼に取り替える。

2: シンニング部等の影響で、見かけ上余寿命が短くなっている箇所。

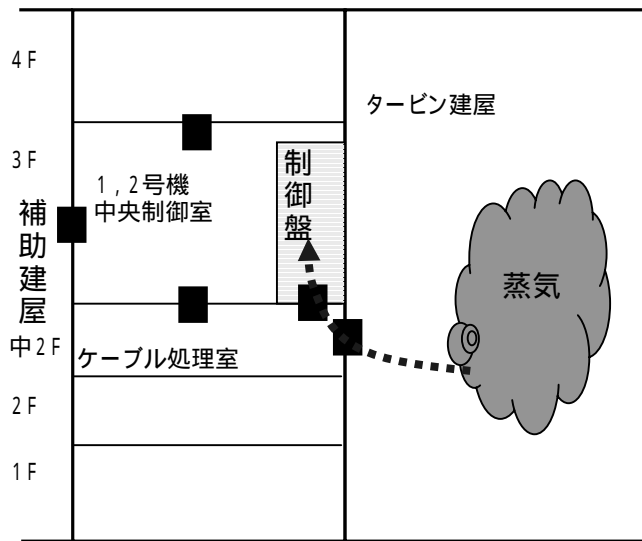
図 - 6 中央制御室への蒸気流入に係る点検

点検概要

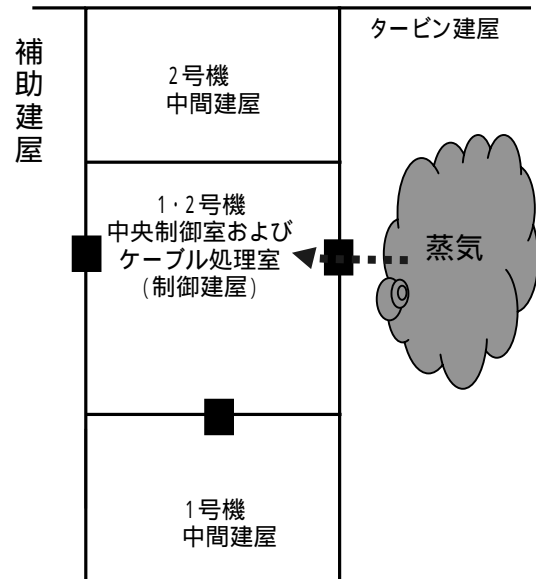
美浜発電所3号機2次系配管破損事故において、中央制御室につながるケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工が不適切であったため、中央制御室への蒸気浸入が認められたことを踏まえて、中央制御室貫通部等のシール施工状況を点検し、不適切な箇所については補修を行う。

点検箇所概要図

[建屋側面図]



[建屋平面図]



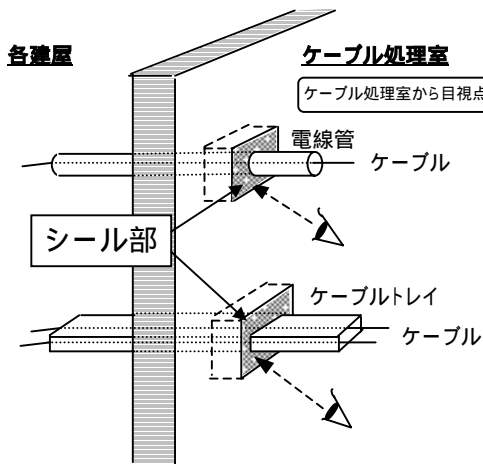
■ : 貫通部点検箇所

←..... : 美浜3号機事故時の蒸気の流入経路(例)

貫通部の点検例

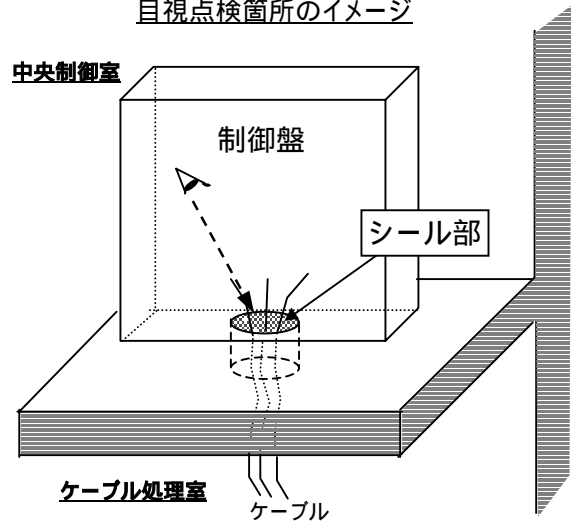
壁貫通部の点検

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

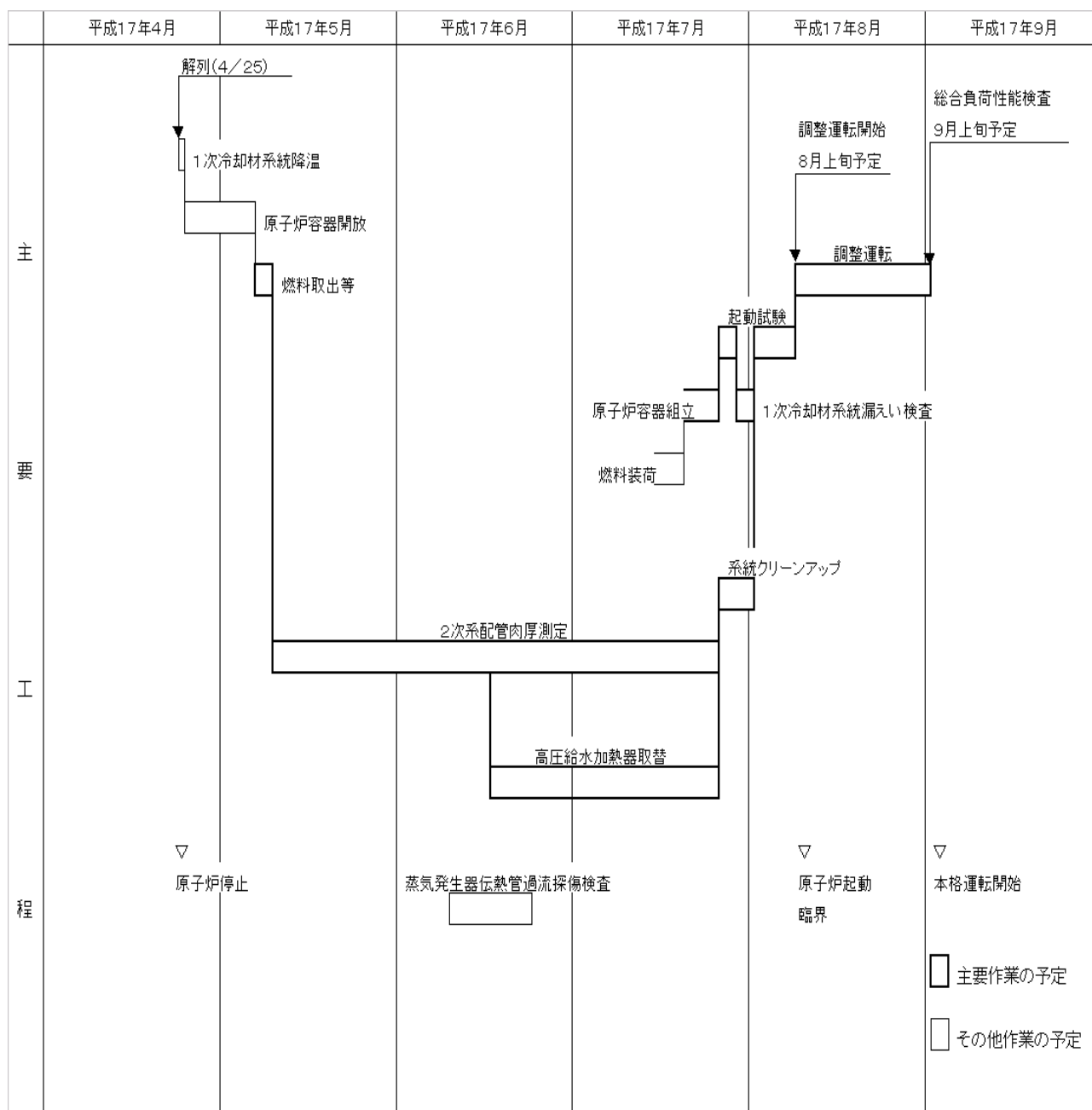


床貫通部の点検

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 1号機 第 2 1 回定期検査の概要



(補足説明)

美浜発電所 1号機の定期検査については、現在実施中の 3号機第 2 1 回定期検査と作業が輻輳し、1号機における定期検査作業員の確保が困難となります。

このため、3号機との作業が輻輳する期間については、2次系配管の肉厚測定等に限定して作業を行うことから、1号機は長期の定期検査となっております。

<参考資料>

美浜発電所1号機の第21回定期検査に関する補足説明資料

- ・出力降下開始 : 4月25日 (13時頃)
- ・発電停止 : 4月25日 (20時頃)
- ・原子炉停止 : 4月25日 (2時半頃)