

平成15年6月16日
原子力安全対策課
(15-30)
<11時記者発表>

美浜発電所3号機の原子炉起動と調整運転開始について
(第20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

美浜発電所3号機(加圧水型軽水炉;定格出力82.6万kW)は、平成15年5月8日から第20回定期検査を実施していたが、6月17日に原子炉を起動し、翌18日に臨界となる予定である。

その後は諸試験を実施し、6月中旬(6月19日頃)に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、7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。

美浜発電所3号機は、今回の調整運転開始から、定格熱出力一定運転^{*1}を実施する。

*1)定格熱出力一定運転:

原子炉熱出力を常に一定(100%)として運転する方法で、海水の温度が下がり、復水器の性能(熱効率)が良くなる冬季において、これまでの定格電気出力を最大で約6%程度上回る運転が見込まれる。

1. 主要工事等

(1) 放射線管理用計測装置検出器取替工事 (図-1参照)

エリアモニタおよびプロセスモニタ検出器(GM管検出器)を、保守性向上の観点から、部品調達が容易で現検出器と同等の性能を有する半導体検出器に取り替えた。

(2) 定格熱出力一定運転に伴う運転管理強化

定格熱出力一定運転の導入に当たり、運転管理の信頼性を一層向上させるため、発電機出力過大を知らせる警報を制御盤に追設した他、運転情報を管理しているコンピュータのソフト改良や、発電機出力の監視画面追加を行った。

2. 設備の保全対策および点検工事について

(1) 余熱除去系統他配管の点検および一部補修工事 (図 - 2 参照)

国内 PWR プラントのステンレス配管に取り付けられた塩化ビニールテープが原因で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、今定期検査においては、余熱除去系、化学体積制御系等の配管について、配管外表面の点検を行い、塩化ビニールテープの取り付け跡が認められた箇所については、浸透探傷検査を実施した。

浸透探傷検査の結果、1箇所では指示が確認され、手入れ(約0.9mm表面切削)後も指示が残存した。当該箇所については、超音波探傷検査により必要厚さを満足していることを確認したが、今後の継続的な点検に伴う作業性等を勘案し、念のため同種配管に取り替えた。

(2) 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、ステンレス配管の外表面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、今定期検査において、海塩粒子が付着した可能性のあるステンレス配管を43箇所選定し、目視点検および配管表面の塩分付着量測定を実施した。

調査の結果、A、B非常用ディーゼル発電機の始動用空気配管で、塩分付着量が高い値を示したことから、当該配管を全長にわたり目視点検したところ5箇所(A:3箇所、B:2箇所)で発錆を確認した。当該箇所について、錆を除去し浸透探傷検査を実施したところ、指示は確認されなかった。当該配管外表面について洗浄を行い、表面塗装を実施した。

3. 今定期検査中に確認された不具合について (図 - 3 参照) (炉内計装用コンジットチューブ表面に確認された応力腐食割れ)

配管に貼り付けられた塩化ビニールテープが原因で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、原子炉容器下部に接続されている炉内計装用コンジットチューブ²の外観目視点検を行っていたところ、1本の表面の一部に変色が認められた。当該箇所について、浸透探傷検査を実施したところ、線状指示が確認された。

線状指示を含むコンジットチューブを切断し、詳細調査を行った結果、今回の割れは、コンジットチューブ表面の限られた範囲で発生していること、また、割れの表面では変色が認められていたことから、コンジットチューブ表面に目印等のため貼り付けられていた塩化ビニールテープによるものと推定される。

対策として、調査のため切断した箇所については、ソケット溶接により同寸法、同材料のコンジットチューブに取り替えた。

*2) 炉内計装用コンジットチューブ：

原子炉内の中性を計測するための検出器を原子炉内に挿入するシンプルチューブの案内管。

4 . 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果

蒸気発生器3台のうち、今回は、A - 蒸気発生器伝熱管全数（既施栓管を除く計3,379本）について、渦流探傷検査を実施した結果、異常は認められなかった。

5 . 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数157体のうち、69体（うち52体は新燃料集合体）を取り替えた。

燃料集合体の外観検査（22体）を実施した結果、異常は認められなかった。

6 . 次回定期検査の予定

平成16年 夏頃

問い合わせ先(担当：小西) 内線2354・直通0776(20)0314
--

図-1 放射線管理用計測装置検出器取替工事概要図

1. 目的

保守性向上の観点より、エリアモニタ検出器全数およびプロセスモニタ検出器の一部をGM管検出器から部品調達容易で、現検出器と同等の性能を有する半導体検出器に取り替える。

2. 工事概要

エリアモニタ検出器（全9個中9個^{*1}）およびプロセスモニタ検出器（全21個中2個^{*2}）を、GM管式から半導体式に取り替える。

なお、設置箇所数および設置場所に変更はない。

(*1) 以下9個のエリアモニタ検出器がある。

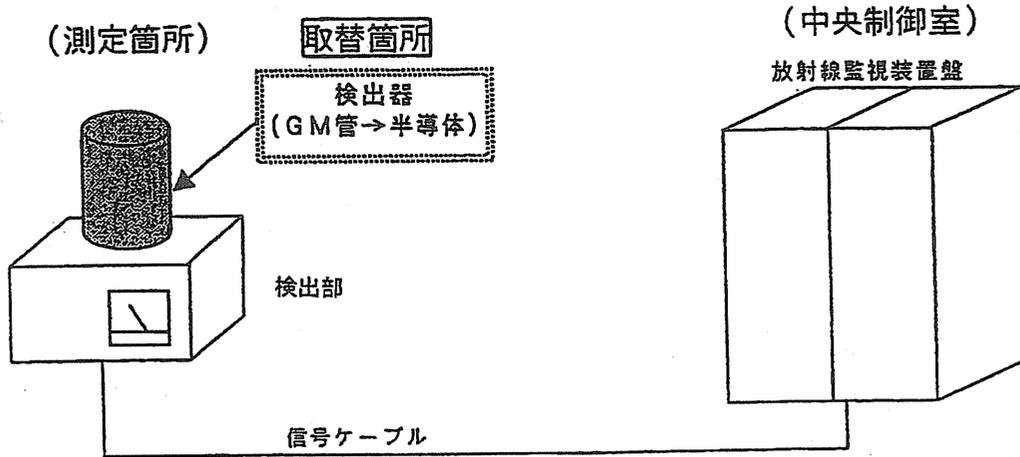
- ・中央制御室エリアモニタ
- ・格納容器入口エリアモニタ
- ・放射化学室エリアモニタ
- ・充てんポンプ弁操作室エリアモニタ
- ・使用済燃料ピット区域エリアモニタ

- ・サンプル室エリアモニタ
- ・炉内計装区域エリアモニタ
- ・ドラム詰室エリアモニタ
- ・ガス圧縮装置室エリアモニタ

(*2) ・冷却材連続モニタ（プロセスモニタ）

・水素再結合装置循環モニタ（プロセスモニタ）

工事概要図



取替前	取替後
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">GM管式</div> <p>(検出原理)</p> <p>GM管には電離ガス(ネオンガス)が封入されており、中心電極に高電圧を印加している。</p> <p>放射線がGM管に入射されると、放射線のエネルギーによりガスが電離し、電子と正イオンに分離され、電流が流れることにより、電気信号(パルス信号)となり外部(放射線監視盤)へ信号を発信する。</p> <p>(測定範囲) : $1 \sim 10^5 \mu\text{Sv/h}$</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">半導体式</div> <p>(検出原理)</p> <p>半導体検出器は、ダイオード(半導体)に逆電圧を印加したものと同様である。</p> <p>放射線が半導体に入射されると、放射線のエネルギーにて半導体内の電子が飛びだし(電離する)、電流が流れることにより、電気信号(パルス信号)となり外部(放射線監視盤)へ信号を発信する。</p> <p>(測定範囲) : $1 \sim 10^5 \mu\text{Sv/h}$</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">(0.1~10⁴ $\mu\text{Sv/h}$: 中央制御室エリアモニタのみ)</p>

図-2 余熱除去系統他配管の点検および一部補修工事概要図

工事内容

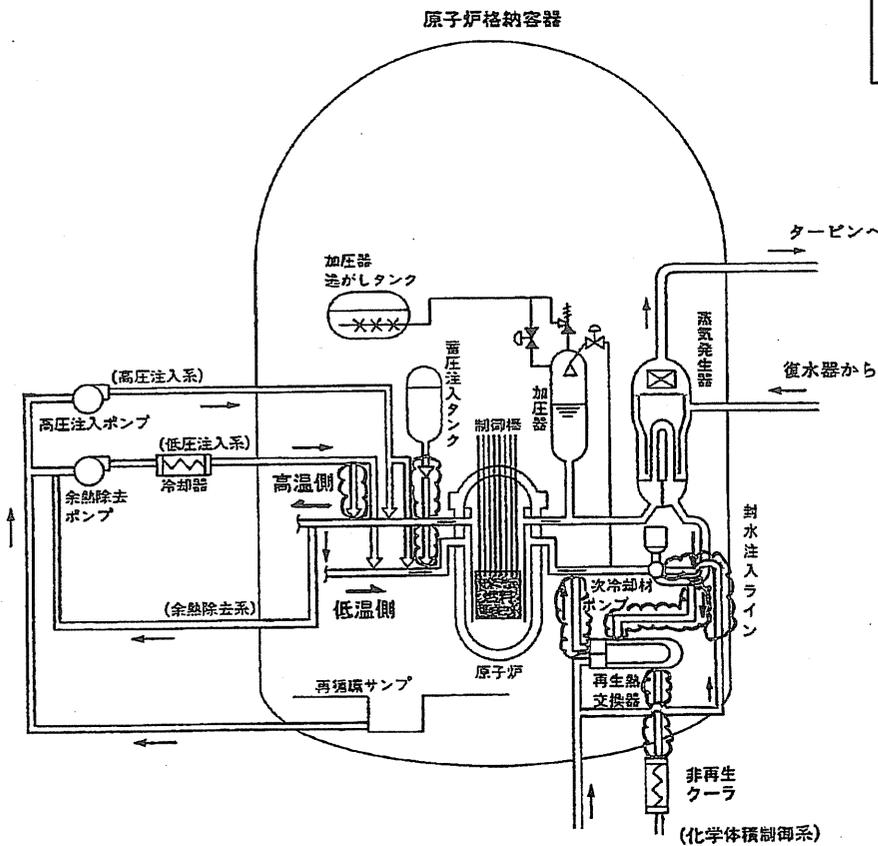
国内PWRプラントのステンレス配管に貼り付けられた塩化ビニールテープ*が原因で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、余熱除去系統、化学体積制御系統等の配管外表面の点検を行い、塩化ビニールテープの貼り付け跡が認められた箇所について浸透探傷検査を実施した結果、1箇所で指示模様が確認されました。
 指示模様が確認された1箇所については、必要厚さを満足していますが、今後の継続的な点検に伴う作業性等を勘案し、念のため同種配管に取り替えました。
 ※：塩化ビニールテープの目的：発電所の建設時に溶接線番号等の識別用として配管に貼り付け使用

概略系統図

：点検箇所

(点検系統)

- ・余熱除去系統
- ・化学体積制御系統 (封水注入ライン)
- ・安全注入系統



取替箇所

箇所(No)	①
取替長さ(m)	0.6
配管厚さ(mm)	10.6
配管外径(mm)	88.9
内圧(MPa)	17.2
材質	SUS27TP

配管取替箇所概略図

配管取替箇所：1箇所①

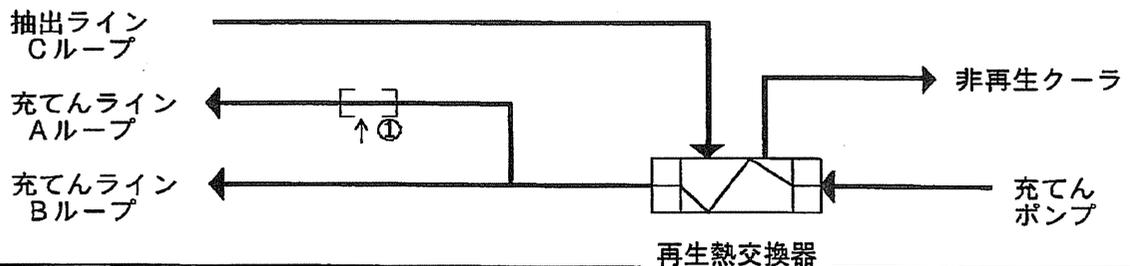
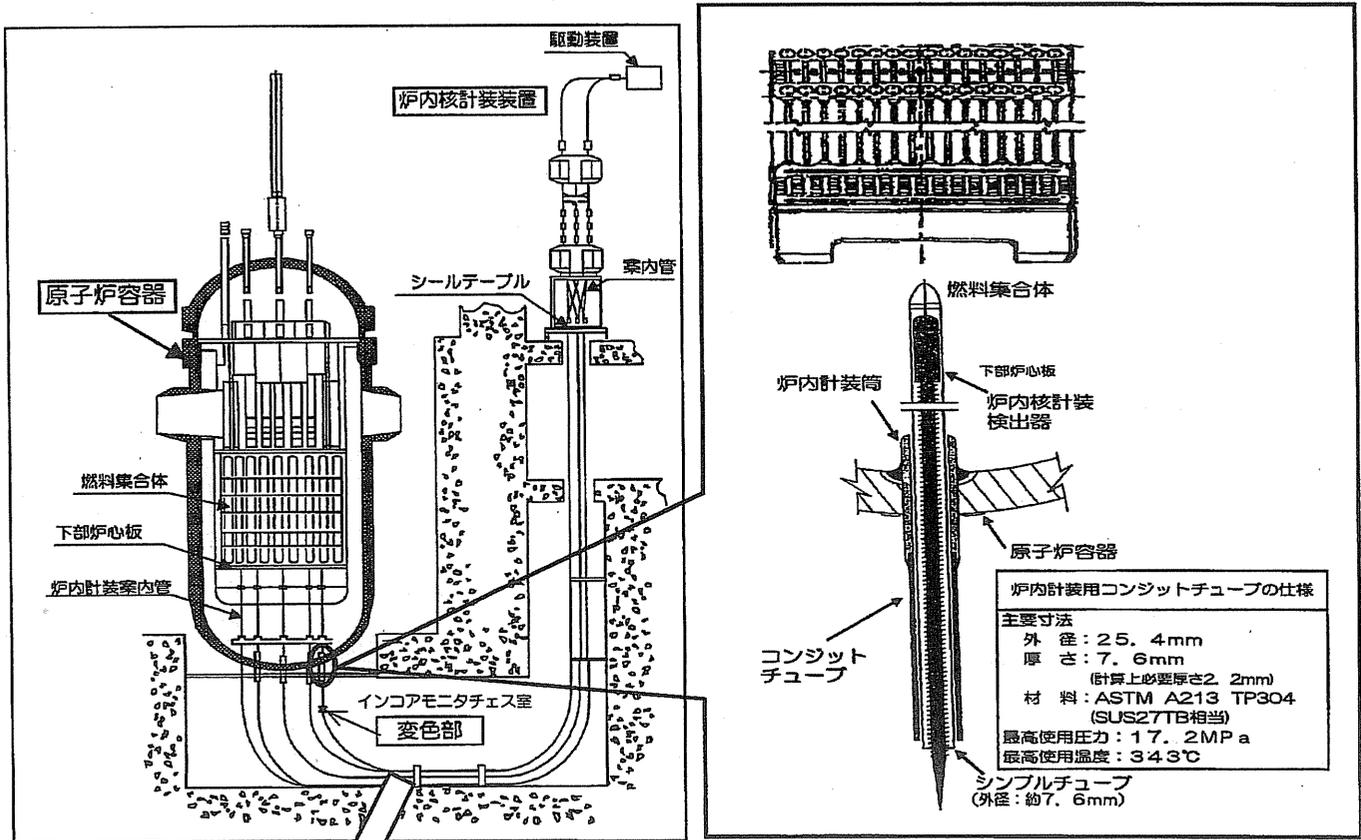
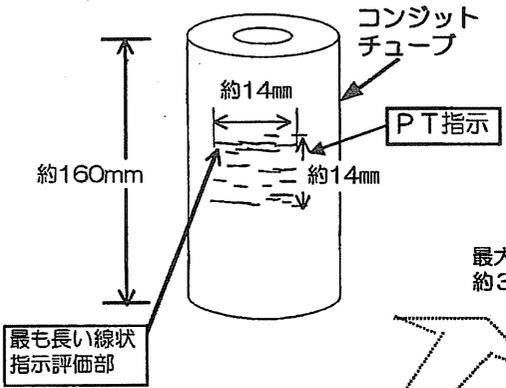


図-3 炉内計装用コンジットチューブ破面観察概要図

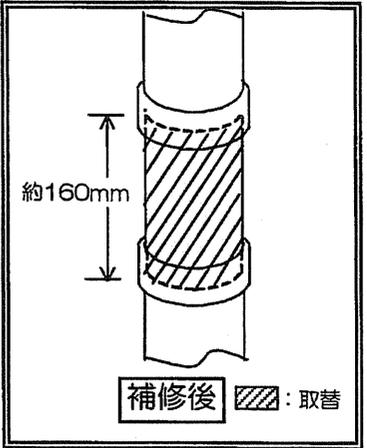
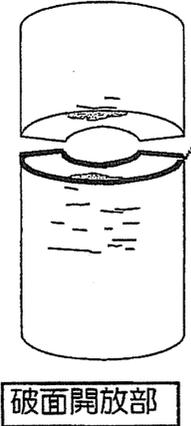
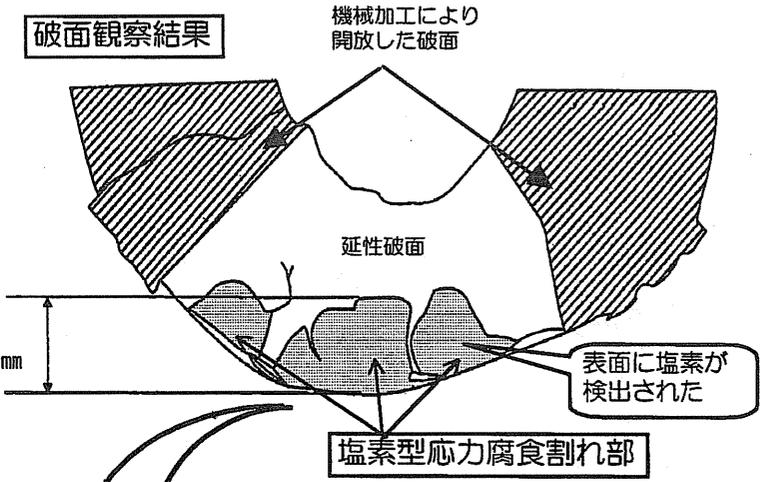


炉内計装用コンジットチューブの仕様	
主要寸法	
外径	25.4mm
厚さ	7.6mm
	(計算上必要厚さ2.2mm)
材料	ASTM A213 TP304 (SUS277B相当)
最高使用圧力	17.2MPa
最高使用温度	343℃
シンプルチューブ	(外径: 約7.6mm)

切断部拡大図



破面観察結果



(参考)

美浜発電所3号機 第20回定期検査で実施している自主点検の例

① 1次冷却材ポンプ起動停止時健全性確認

1次冷却材ポンプ全台について、停止時に振動計測および周波数測定を行い、健全性を確認する。

② 原子炉容器上蓋管台貫通部点検工事

(参考図—1)

海外発電所のトラブル反映として、原子炉容器上蓋管台貫通部全58箇所について、漏えい跡等がないか目視点検を行い、健全性を確認した。

③ ポンプ付属配管健全性調査工事

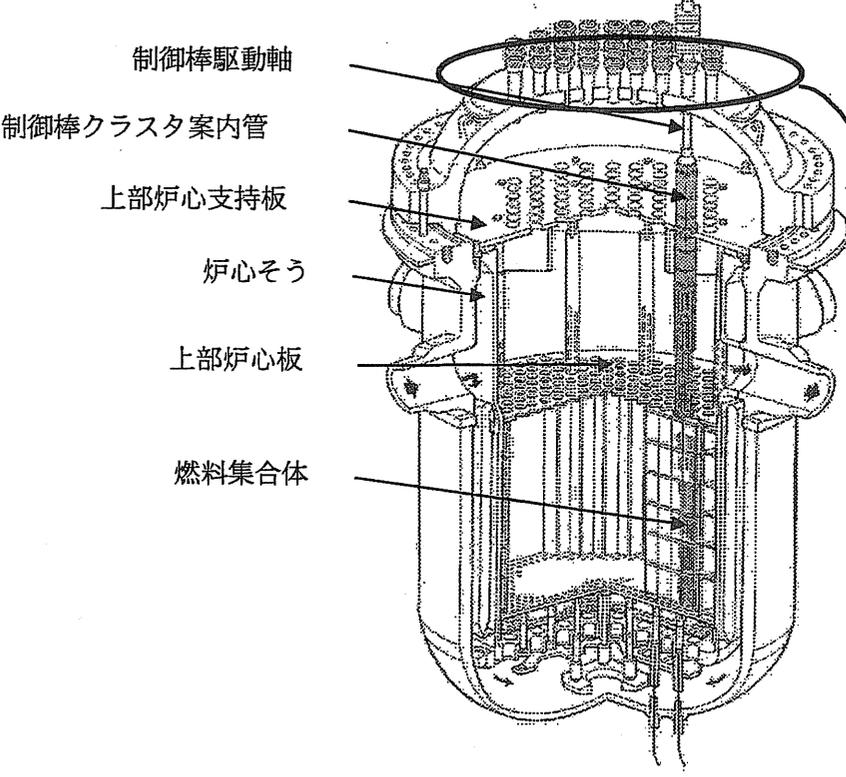
他プラントにおいて、ポンプに付属した配管(ポンプフラッシング水配管^{*1)}が、ポンプ自体の振動により破損し漏水した事象に鑑み、ポンプに付属した配管の固有振動数を計測し、付属配管が共振しないことを確認した。

*1) ポンプフラッシング水配管

ポンプ軸封部をシールするために供給しているシール水用の配管。

原子炉容器上蓋管台貫通部点検工事概要

管台貫通部の外表面を目視点検（58箇所）



原子炉容器全体概要図

