

平成14年7月12日
原子力安全対策課
(14-45)
<11時記者発表>

美浜発電所2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2号機(加圧水型軽水炉;定格出力50.0万kW)は、平成14年6月3日から第20回定期検査を実施していたが、7月15日に原子炉を起動し、翌16日、臨界となる予定である。

その後は諸試験を実施し、7月中旬に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、8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。

なお、美浜発電所2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)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) 出力領域計測装置検出器取替工事

信頼性維持の観点より、原子炉運転時の出力状況を監視するために原子炉外に設置している出力領域計測装置の検出器(全8個中2個)を、計画的に取り替えた。

(2) 放射線管理用計測装置検出器取替工事 (図-1参照)

保守性向上の観点より、エリアモニタ検出器およびプロセスモニタ検出器を、GM管検出器から、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。

(3) 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する他、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. 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果

蒸気発生器2台のうち、A-蒸気発生器伝熱管全数(3,382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。

3. 運転期間中に発生したトラブルに係る修繕および点検

(B-主蒸気管管台部からの蒸気漏れ)

(図-2参照)

平成13年6月11日、B-主蒸気管の閉止栓管台付け根部から蒸気漏れが確認されたため、6月14日、漏えい箇所をクランプにより補修した。

(平成13年7月3日公表済み)

今回、閉止栓管台部を含む主蒸気管を切断し原因調査を行った。

管台部を縦に切断し破面の外観観察を行った結果、主蒸気管と管台との溶接部(管台側)に大きな隙間(融合不良)が認められ、さらに漏えい箇所の溶接部外表面にはブローホール*も認められた。

当該管台は、運転当初から主蒸気の水質分析用のサンプルノズルを設置していたが、実績等から不要と判断し、第16回定期検査(平成9年)で閉止栓に取り替えた。なお、第13回定期検査(平成2年)ではノズルの形状変更に伴い、管台内の径を大きくする加工を行っていた。

原因は、漏えいが発生した管台溶接部では、溶接の施工不良により、大きな隙間や表面にブローホールが生じていた。その後、管台内の加工により溶接部が削られたことや、運転や停止に伴う圧力変化等により、非常に薄くあった健全な溶接部が破断し漏えいしたものと推定された。

対策として、切断した主蒸気管については管台のない新しい配管に取り替えるとともに、運転当初から設置されている管台(46箇所)について、非破壊検査(磁粉探傷検査)により健全性を確認した。

*ブローホール：溶接時に発生するガスが気泡として溶接金属中に残存した状態で固まったもの。

4. 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数121体のうち、53体（うち36体は新燃料集合体）
を取り替えた。

5. 次回定期検査の予定

平成15年 秋頃

問い合わせ先(担当：小西)
内線2354・直通0776(20)0314

図一 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る。

2. 工事概要

エリアモニタ検出器（全6個中6個*¹）およびプロセスモニタ検出器（全17個中1個*²）を、GM管式から半導体式に取り替える。

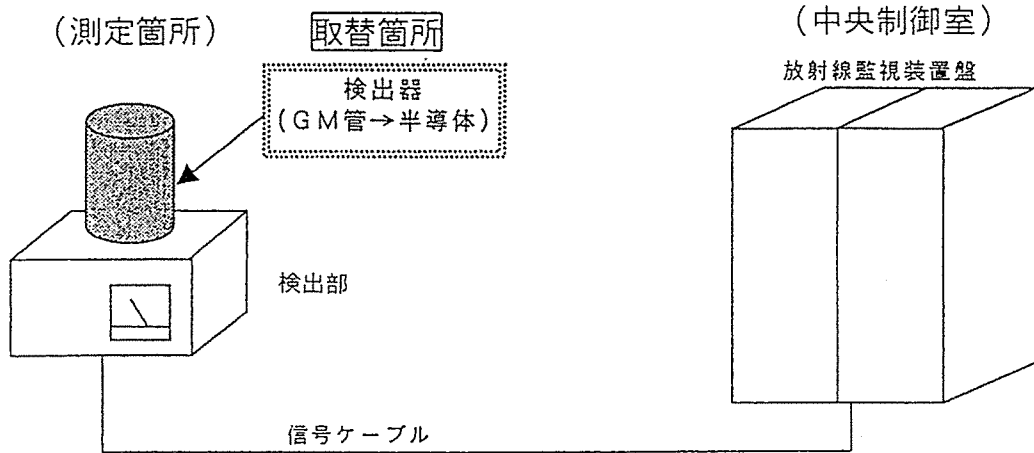
なお、設置箇所数および設置場所に変更はない。

(*1)以下の6個のエリアモニタ検出器がある。

- ・原子炉格納容器エリアモニタ
- ・炉内計装区域エリアモニタ
- ・充てんポンプ室エリアモニタ
- ・ドラム詰室エリアモニタ
- ・使用済燃料ピット区域エリアモニタ
- ・除染洗たく室エリアモニタ

(*2)冷却材連続モニタ

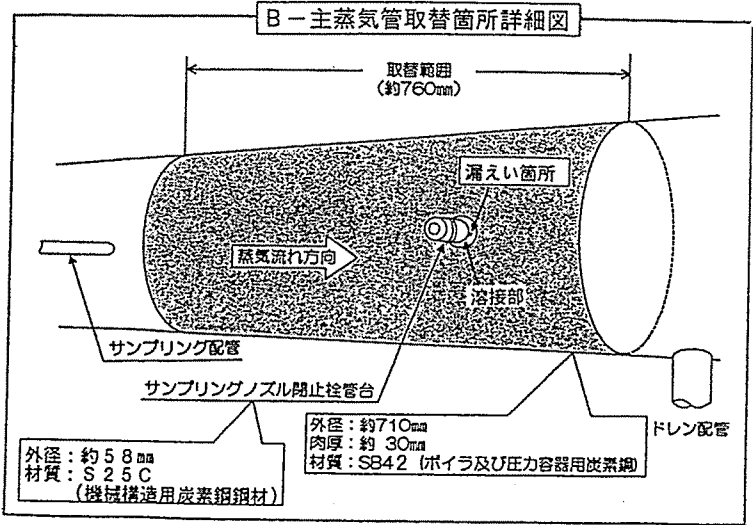
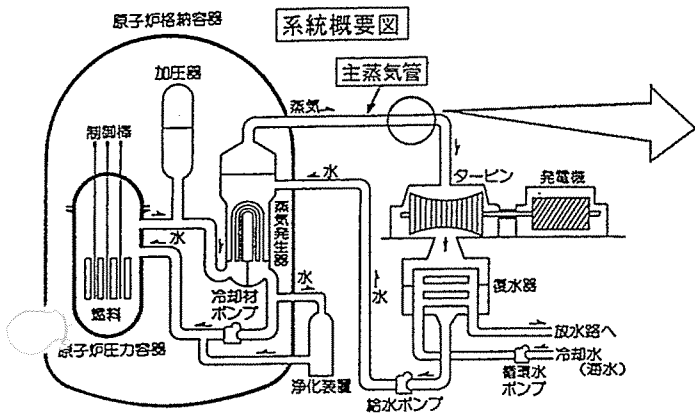
工事概要図



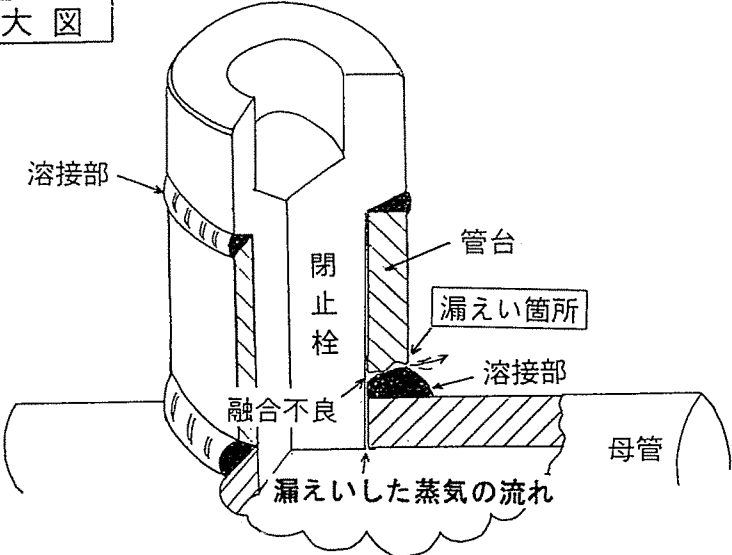
取 替 前	取 替 後
<p>GM管式</p> <p>(検出原理)</p> <p>放射線</p> <p>電離</p> <p>(GM管)</p> <p>ネオンガス封入</p> <p>高電圧</p> <p>放射線監視盤へ</p> <p>パルス信号</p> <p>GM管には電離ガス(ネオンガス)が封入されており、中心電極に高電圧を印加している。</p> <p>放射線がGM管に入射されると、放射線のエネルギーによりガスが電離し、電子と正イオンに分離され、電流が流れることによって、電気信号(パルス信号)となり外部(放射線監視盤)へ信号を発信する。</p> <p>(測定範囲) : $1 \sim 10^5 \mu\text{Sv/h}$</p>	<p>半導体式</p> <p>(検出原理)</p> <p>放射線</p> <p>電離</p> <p>(半導体型検出器)</p> <p>電源</p> <p>放射線監視盤へ</p> <p>パルス信号</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って、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>

図 - 2 主蒸気管 一部取替工事

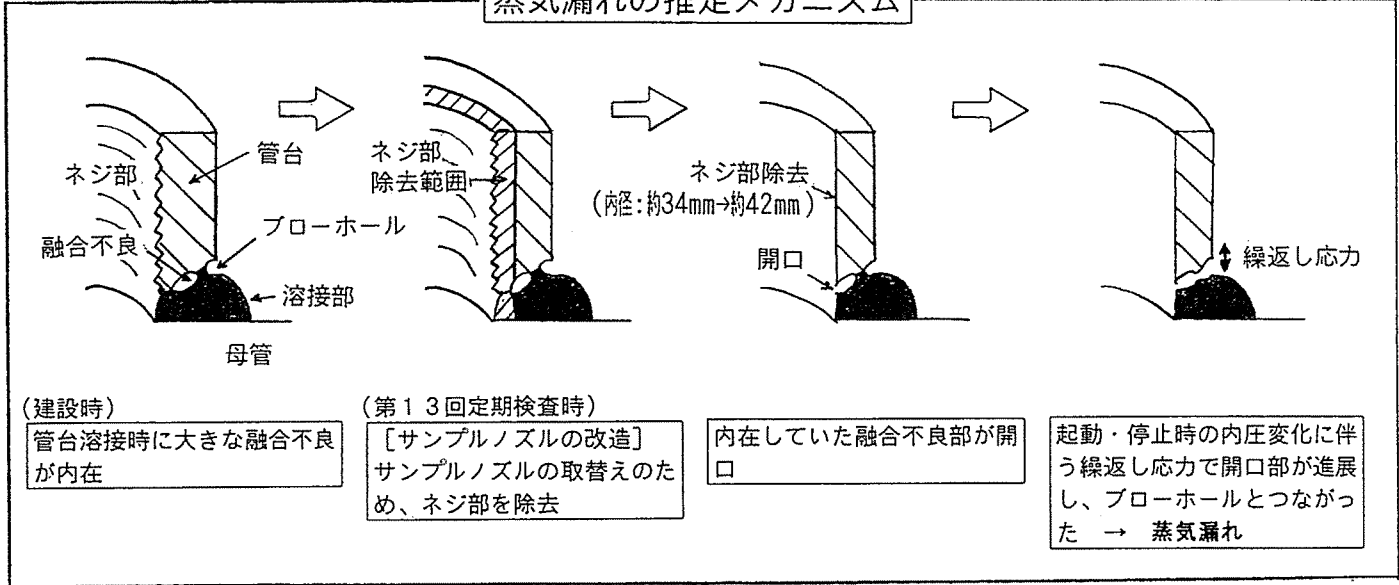
工事概要
 B-主蒸気管サンプルノズル閉止栓管台付け根部からの蒸気漏えい事象（平成13年6月発生）の原因調査のため、漏えいが発生した管台を含む主蒸気管の一部を同寸法・同材質で管台のない新しい配管に取り替える。



管台拡大図



蒸気漏れの推定メカニズム



(建設時)
 管台溶接時に大きな融合不良が内在

(第13回定期検査時)
 [サンプルノズルの改造]
 サンプルノズルの取替えのため、ネジ部を除去

内在していた融合不良部が開
 口

起動・停止時の内圧変化に伴う繰返し応力で開口部が進展し、ブローホールとつながった → 蒸気漏れ

< 参考資料 >

美浜発電所 2 号機の第 20 回定期検査に関する補足説明資料

- ・ 原子炉起動 : 7 月 15 日 (15 時 30 分頃)
- ・ 臨界 : 7 月 16 日 (0 時 30 分頃)
- ・ 調整運転開始 : 7 月 17 日頃
- ・ 営業運転再開 : 8 月中旬