

平成16年9月7日
原子力安全対策課
(16-59)
<15時記者発表>

高浜発電所4号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果)

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4号機(加圧水型軽水炉; 定格電気出力87.0万kW)は、平成16年8月10日から第15回定期検査を実施しているが、3基ある蒸気発生器の伝熱管全数(既施栓管49本を除く10,097本)について、検出精度および深さ測定精度を向上させたマルチコイル型渦流探傷検査(ECT)を行った結果、339本の伝熱管のUバンド部において、判定基準^{*1}を超える有意な信号指示が認められた。

- (1) 有意な信号指示は、伝熱管外表面の減肉指示で、平成2年まで旧振止め金具^{*2}が取り付けられていた位置に確認されており、新しい振止め金具が取り付けられている位置や、これまでに応力腐食割れが確認されている高温側管板拡管部等には確認されていない。
- (2) 有意な信号指示が認められた部位について、従来方式のECTによる検査を行い、過去の検査結果(平成2年の旧振止め金具取外し直後の検査結果と、前回定期検査時の検査結果)とデータを比較したところ、信号レベルに経年変化はなく、減肉は進展していないことを確認した。
- (3) 全ての信号指示は、先行してマルチコイル型ECTによる蒸気発生器の伝熱管検査を実施した高浜3号機(第15回定検、平成15年12月~16年3月に実施)での信号指示と同様の特徴を示していた。なお、高浜3号機においては、有意な信号指示が認められた伝熱管1本を抜管して調査した結果、旧振止め金具取付位置の伝熱管外表面の摩耗減肉であることが確認されている。

以上のことから、今回認められた有意な信号指示は、過去に発生した旧振止め金具取付位置の伝熱管外表面減肉であると推定された。

なお、今定期検査で有意な信号指示が認められた原因は、これまで実施していたECTでは、判定基準内としていたものが、今回から導入した検出精度お

よび深さ測定精度を向上させたマルチコイル型ECTでは、判定基準を超える有意な信号指示として検出されたものと推定される。

対策として、信号指示が認められた伝熱管339本については、閉止栓(機械式栓)を施工し、使用しない予定である。

この事象による周辺環境への放射能の影響はない。

* 1) 判定基準

伝熱管肉厚の20%減肉以上の信号指示

* 2) 旧振止め金具取付位置での伝熱管の減肉

高浜3号機の第4回定期検査(平成元年10月~平成2年2月)での蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査において、23本の伝熱管に、伝熱管外表面の減肉指示が確認され、調査の結果、製作時から取り付けられている振止め金具(旧振止め金具)と伝熱管との間に隙間があったことから、外表面を流れる流体の力により伝熱管が振動し、旧振止め金具と接触・摩耗し、減肉したものと推定された。

同形式の蒸気発生器を有する高浜4号機では、第4回定期検査(平成2年2月~平成2年6月)において検査の結果、21本の伝熱管に有意な信号指示が確認され、施栓を行うとともに、製作時から取り付けられていた旧振止め金具を取り外し、別の位置に材質や構造等を改良した新しい振止め金具を取り付けた。

なお、高浜3号機については、第5回定期検査(平成3年2月~平成3年6月)にて、振止め金具の取り換えを行っている。

(経済産業省によるINESの暫定評価尺度)

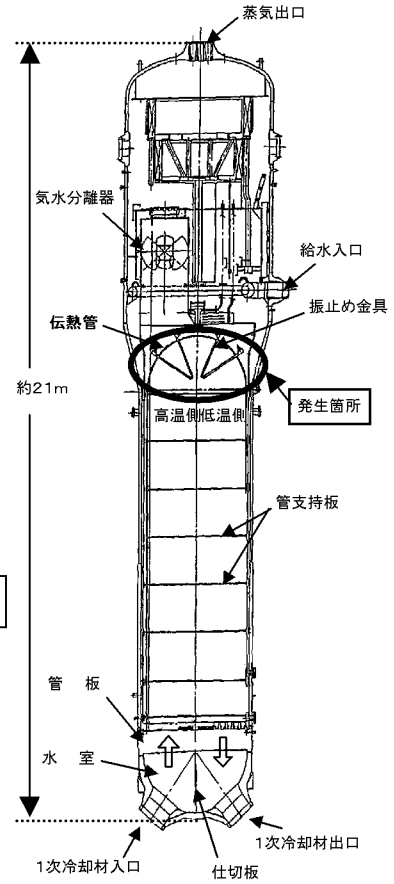
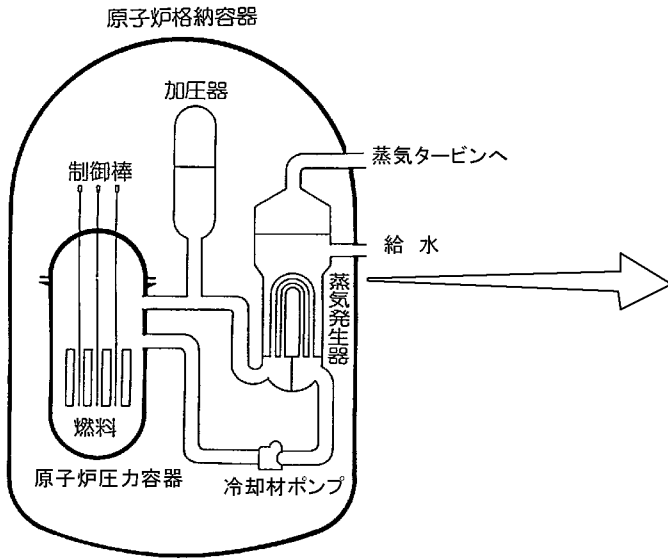
基準1	基準2	基準3	評価レベル
-	-	0 -	0 -

高浜4号機 蒸気発生器伝熱管の施栓履歴

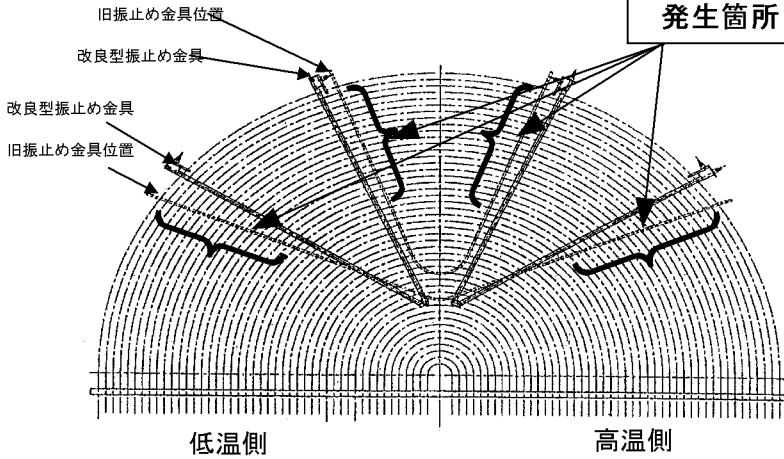
	A - S G	B - S G	C - S G	合計	施栓理由
伝熱管の設備本数	3,382	3,382	3,382	10,146	—————
第4回定期検査 (H2.2~H2.6)	7	9	5	21	振止め金具部の摩耗減肉
第9回定期検査 (H8.9~H8.12)	10	0	0	10	管支持板部洗浄装置接触痕(予防保全)
第11回定期検査 (H11.4~H11.8)	0	0	4	4	高温側管板拡管部の応力腐食割れ
第12回定期検査 (H12.9~H12.12)	4	1	6	11	高温側管板拡管部の応力腐食割れ
第13回定期検査 (H14.1~H14.3)	1	0	0	1	高温側管板拡管部の応力腐食割れ
第14回定期検査 (H15.4~H15.7)	1	1	0	2	高温側管板拡管部の応力腐食割れ
第15回定期検査 (H16.8~)	112	122	105	339	旧振止め金具部の摩耗減肉
累積施栓本数 (施栓率)	135 (4.0%)	133 (3.9%)	120 (3.5%)	388 (3.8%)	—————

問い合わせ先(担当:宮川)
内線2353・直通0776(20)0314

高浜4号機 蒸気発生器伝熱管減肉発生箇所



ECT信号指示発生箇所

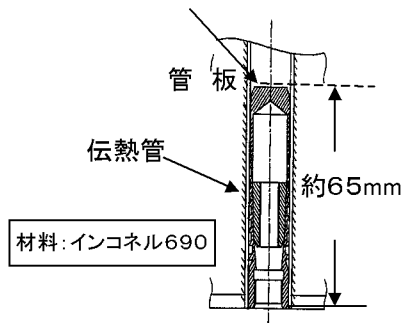


伝熱管外径 : 約22.2mm
 " 厚さ : 約1.3mm
 " 材質 : インコネルTT600
 (特殊熱処理材)

伝熱管施栓方法

機械式栓(メカニカルプラグ)
 (ECT信号指示管)

メカニカルプラグ



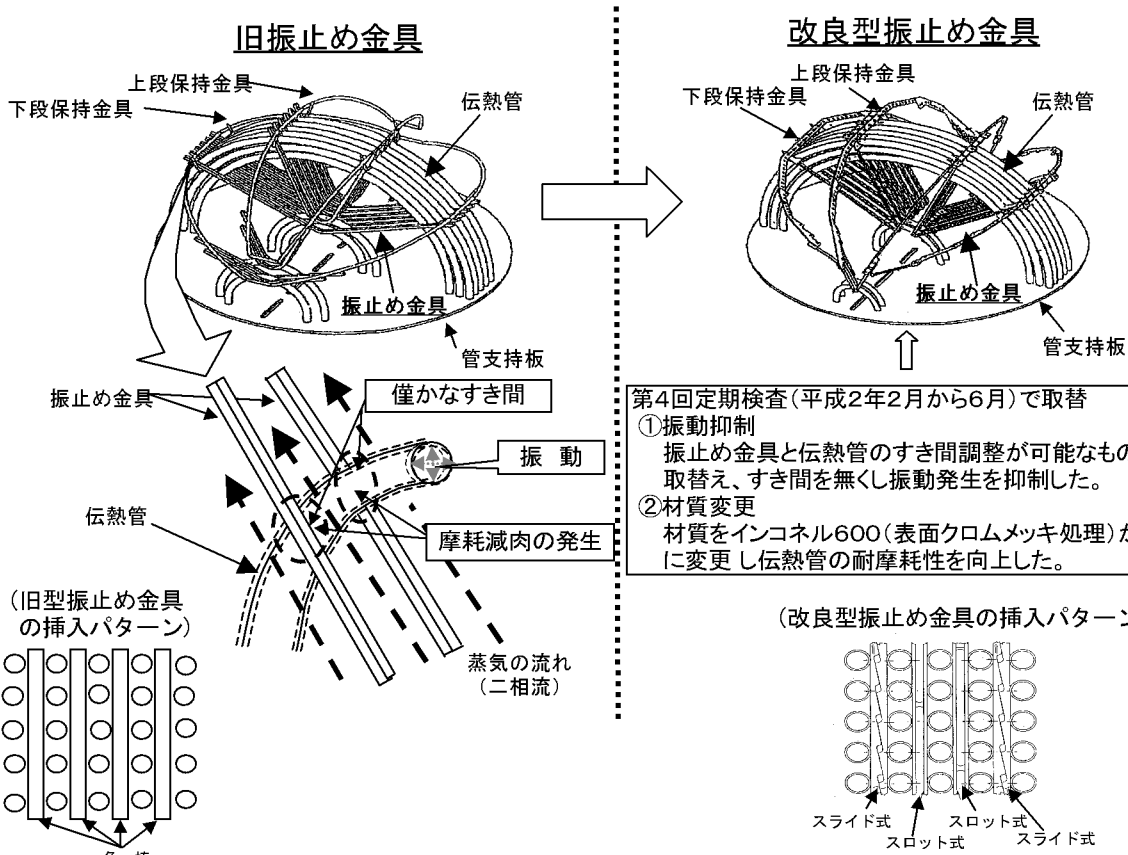
蒸気発生器伝熱管施栓状況

(単位:本)

蒸気発生器	A-蒸気発生器	B-蒸気発生器	C-蒸気発生器	合計
今回施栓本数	112	122	105	339
既施栓本数	23	11	15	49
総施栓本数	135	133	120	388
設備本数	3,382	3,382	3,382	10,146
施栓率(%)	4.0	3.9	3.5	3.8

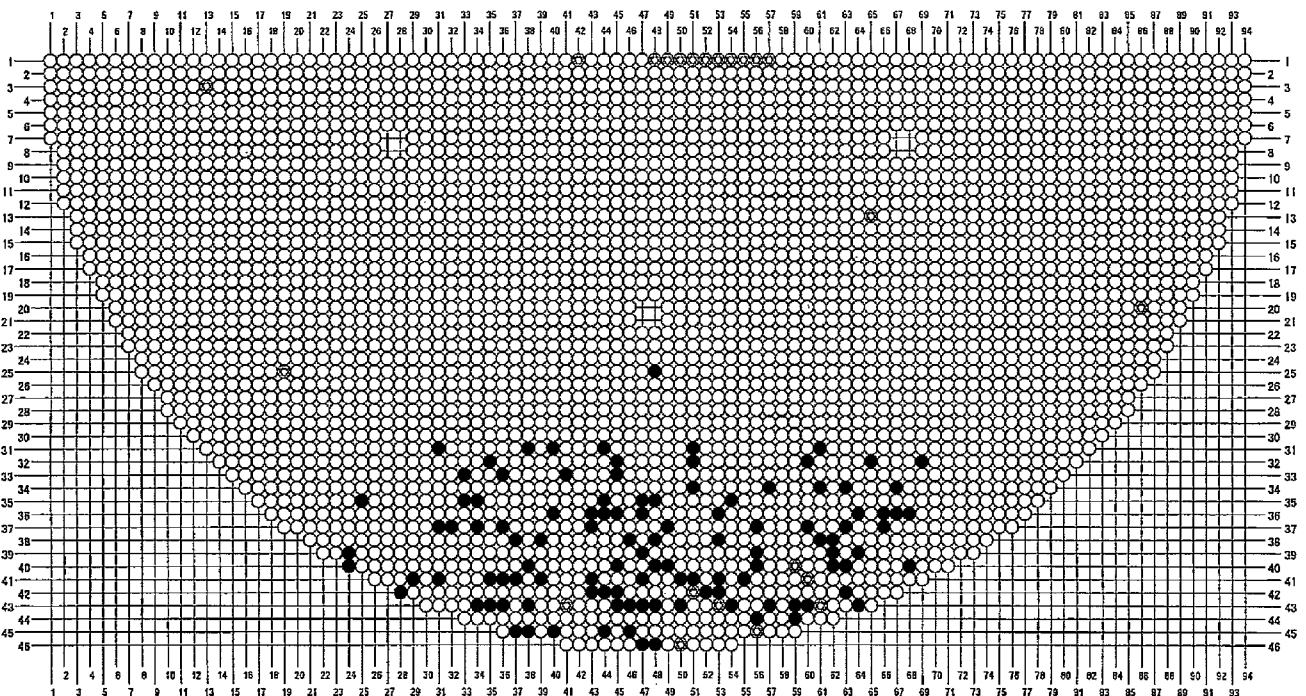
[安全解析施栓率:10%]

振止め金具の取付状況



ECT信号指示位置図(例)

A-蒸気発生器ECT信号指示管位置図(高温側を上部から見た図)
 (B・C-蒸気発生器についてもほぼ同様の位置で信号指示管が認められた) ● 既施栓管 指示管



マルチコイル型(インテリジェント)ECTの主な特徴について

		特 徴
プローブ構造(構成)		円筒形の構造。 検出コイル、電子回路収納ユニット等で構成されている。
仕 様	検出コイル	センサーコイル ・全周に12組×2段(計24組)のコイルを配置している。 ・1組2個のコイルはほぼ密着しておりコイル間の距離はほとんどない。 コイル径 ・コイル径は従来のものに比べて約1/4以下である。
	検出精度 深さ評価精度	接近した2個の小さなコイルの差で検出することから以下のことができる。 ・減肉の形状によらず、深さ20%前後の減肉が検出できる。 ・検出されたものに対し、深さ評価精度は±5%である。
付属設備構成		プローブ案内ユニット、探傷器等
構造上の特徴		<div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【特徴】 各組2個の接近したコイルからなっており、これらのコイルの信号の差で減肉を検出することから、以下の特徴がある。 ・伝熱管表面状態によるノイズレベルが低い。 ・減肉による渦電流の変化を局所的にとらえることができる。</p> </div>