

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)

2022年7月8日
関西電力株式会社

高浜発電所4号機(加圧水型軽水炉 定格電気出力87万キロワット、定格熱出力266万キロワット)は、2022年6月8日から実施している第24回定期検査において、3台(A、B、C)ある蒸気発生器(SG)の伝熱管全数^{※1}について渦流探傷検査(ECT)^{※2}を実施しました。

その結果、A-SGの伝熱管4本、B-SGの伝熱管1本およびC-SGの伝熱管5本について、管支持板^{※3}部付近に外面(2次側)からの減肉とみられる有意な信号指示^{※4}が認められました。

これらのほか、A-SGの伝熱管1本およびB-SGの伝熱管1本について、管支持板部付近に外面(2次側)からの微小な減肉とみられる信号指示(判定基準未満)が認められました。

今後、これら12本の伝熱管の外観等を確認するため、小型カメラによる調査等を実施します。

なお、本件による環境への放射能の影響はありません。

- ※1 過去に有意な信号指示が認められ、施栓した管等を除きA-SGで3,243本、B-SGで3,247本、C-SGで3,253本、合計9,743本。
- ※2 高周波電流を流したコイルを伝熱管に接近させることで対象物に渦電流を発生させ、対象物のきず等により生じた渦電流の変化を電気信号として取り出すことできず等を検出する検査であり、伝熱管の内面(1次側)から、伝熱管の内面(1次側)と外面(2次側)の両方を検査している。
- ※3 伝熱管を支持する部品。
- ※4 割れを示す信号や20%以上の減肉を示す信号の指示。

以上

添付資料1：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(ECT)結果)

添付資料2：高浜発電所4号機のECT信号指示管位置図

添付資料3：これまでの経緯

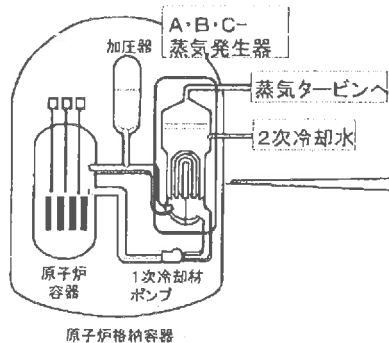
高浜発電所4号機の定期検査状況について
 (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査(ECT)結果)

	A-蒸気発生器 (3,382本)	B-蒸気発生器 (3,382本)	C-蒸気発生器 (3,382本)	合計 (10,146本)
既施栓本数 (応力腐食割れによる施栓本数) (外面減肉による施栓本数)	139 (8) (2)	135 (3) (1)	129 (13) (6)	403 (24) (9)
検査対象本数	3, 243	3, 247	3, 253	9, 743
指示管本数	5	2	5	12
結 果	<p>A-蒸気発生器で4本、B-蒸気発生器で1本、C-蒸気発生器で5本に、管支持板部付近に外面(2次側)からの減肉とみられる有意な信号指示が認められた。</p> <p>これらのほか、A-蒸気発生器で1本、B-蒸気発生器で1本に、管支持板部付近の外面(2次側)からの微小な減肉とみられる信号指示(判定基準未滿)が認められた。</p>			

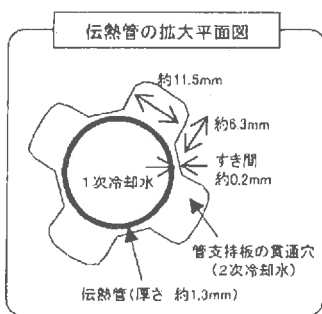
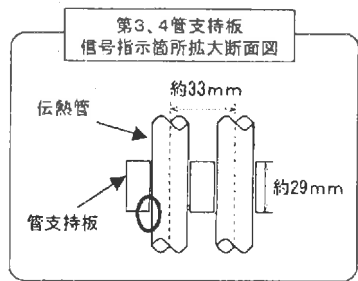
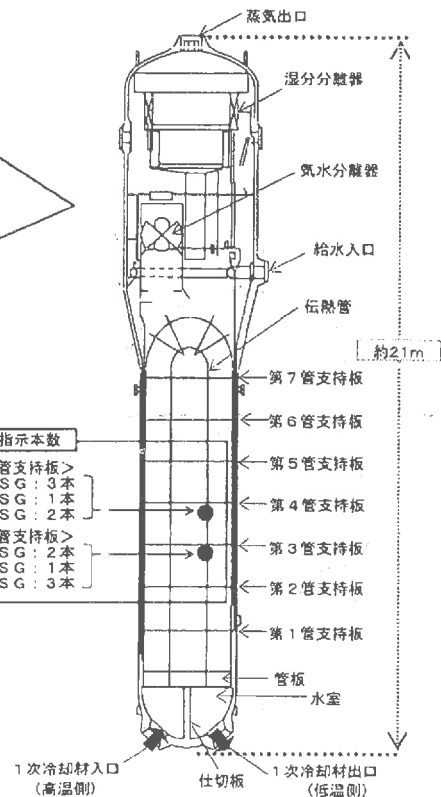
高浜発電所4号機のECT信号指示管位置図

発生箇所

系統概要図

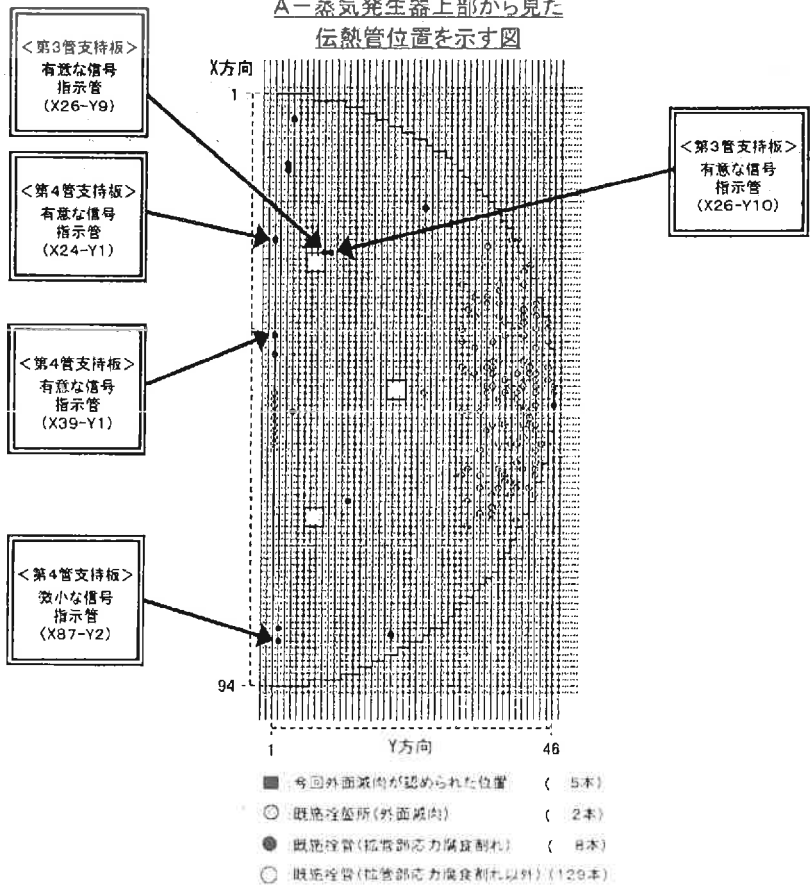


蒸気発生器の概要図



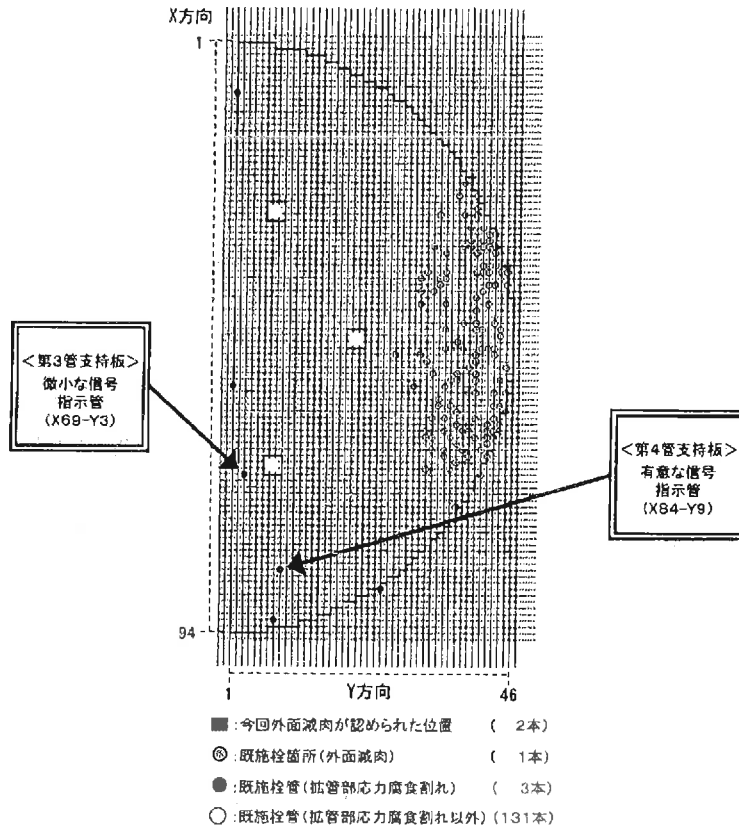
- 信号指示本数
- <第4管支持板>
 - A-SG: 3本
 - B-SG: 1本
 - C-SG: 2本
 - <第3管支持板>
 - A-SG: 2本
 - B-SG: 1本
 - C-SG: 3本

A-蒸気発生器上部から見た伝熱管位置を示す図

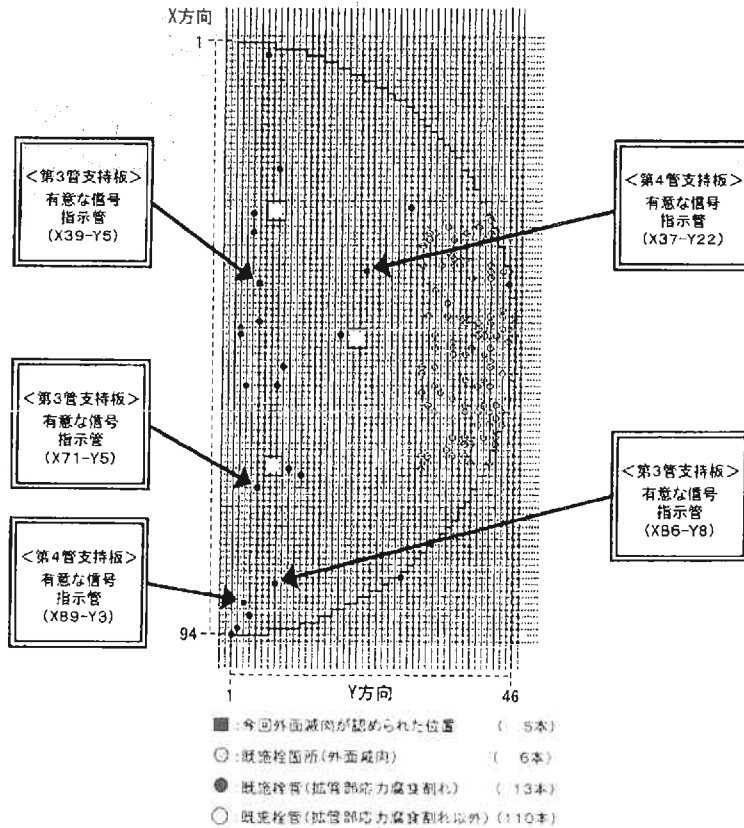


- 今回外面減肉が認められた位置 (5本)
- 既設検査所(外面減肉) (2本)
- 既設検査(拡張部応力腐食割れ) (8本)
- 既設検査(拡張部応力腐食割れ以外) (129本)

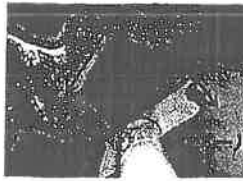

B-蒸気発生器上部から見た
伝熱管位置を示す図



C-蒸気発生器上部から見た
伝熱管位置を示す図



これまでの経緯(高浜発電所3、4号機における蒸気発生器伝熱管外面の損傷事例)

定期検査	蒸気発生器伝熱管外面の 損傷本数	調査結果概要		スケールに対する 対策
3号機 第23回 (2018年8月～)	A-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) 【減肉率:20%未満】	減肉指示のあった箇所付近にスケールを確認。スケールの回収中に破損したため、スケール以外の異物による減肉と推定。異物は流出したものと推定。		
4号機 第22回 (2019年9月～)	A-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) B-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) C-蒸気発生器:3本 (第2管支持板2本、 第3管支持板1本) 【最大減肉率:63%】	A-蒸気発生器内にステンレス薄片を確認したが、摩耗痕が確認されなかったため、原因となった異物は前回の定期検査時に混入していたものと推定。なお、異物は流出したものと推定。		
3号機 第24回 (2020年1月～)	B-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) C-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) 【最大減肉率:56%】	AおよびC-蒸気発生器内にガスケットフープ材を確認。C-蒸気発生器伝熱管の損傷原因を異物と推定。B-蒸気発生器伝熱管の損傷原因となった異物は流出したものと推定。		
4号機 第23回 (2020年10月～)	A-蒸気発生器:1本 (第3管支持板) C-蒸気発生器:3本 (第3管支持板) 【最大減肉率:36%】	A-蒸気発生器の減肉箇所にスケールが残存。C-蒸気発生器の減肉箇所近傍から回収したスケールにも摩耗痕を確認し、原因は、スケールによる減肉と推定。		薬品洗浄を実施
<ul style="list-style-type: none"> 4号機第23回定期検査において、蒸気発生器器内から回収したスケールの性状調査や摩耗試験などを実施した結果、蒸気発生器伝熱管表面からはく離した稠密なスケールによるものと原因を推定。 上記の蒸気発生器伝熱管の外面減肉の原因が、スケールの可能性も否定できないことから、対策として、3号機第24回および4号機第23回定期検査において、蒸気発生器器内の薬品洗浄を実施。 				
3号機 第25回 (2022年3月～)	A-蒸気発生器:2本 (第3管支持板1本、 第4管支持板1本) B-蒸気発生器:1本 (第2管支持板) 【最大減肉率:57%】	摩耗痕のあるスケールは回収できなかったが、各蒸気発生器から採取したスケールの性状、摩耗試験等の調査の結果、スケールによる減肉と推定。		薬品洗浄の前に小型高圧洗浄装置による洗浄を実施。今後、7月12日から約1週間かけて薬品洗浄を実施予定。