

高浜発電所4号機の蒸気発生器伝熱管損傷について

2024年1月22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、2023年12月16日から実施している第25回定期検査において、3台（A、B、C）ある蒸気発生器（以下、SG）の伝熱管全数^{※1}について渦流探傷検査（以下、ECT）^{※2}を実施しました。その結果、A-SGの伝熱管2本およびC-SGの伝熱管2本について、いずれも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^{※3}が認められました。

伝熱管の外面減肉については、2018年以降、高浜発電所3号機および4号機の定期検査においても同様の事例が発生しており、今回の原因についてもスケール^{※4}による摩耗減肉と推定しています。

今後、SG内外の系統の調査や小型カメラによる損傷箇所の調査に加え、SG内のスケールの形状や性状の調査等を実施する予定です。

なお、有意な信号指示が認められた伝熱管4本については、高温側および低温側管板部で施栓し、使用しないこととします。

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3,238本、B-SGで3,245本、C-SGで3,248本、合計9,731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し、きず等を検出する検査であり、伝熱管の内外面の両方を検査している。
- ※3 割れを示す信号や20%以上の減肉を示す信号の指示。
- ※4 2次冷却水に含まれる鉄の微粒子が、SG内に流れ集まって伝熱管に付着したもの。

以上

添付資料1：高浜発電所4号機のSG伝熱管の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：高浜発電所4号機のSG伝熱管の施栓履歴

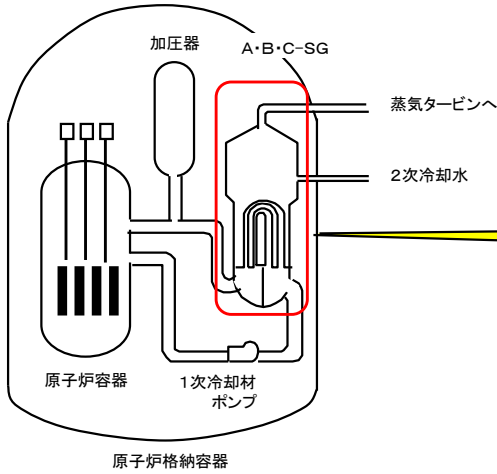
高浜発電所4号機のSG伝熱管のECT結果

	A-SG (3,382本)	B-SG (3,382本)	C-SG (3,382本)	合計 (10,146本)
既施栓本数 (内、応力腐食割れによる施栓本数) (内、外面減肉による施栓本数)	144 (8) (7)	137 (3) (3)	134 (13) (11)	415 (24) (21)
検査対象本数	3, 238	3, 245	3, 248	9, 731
指示管本数	2	0	2	4
結 果	A-SG2本、C-SG2本について、いずれも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。			

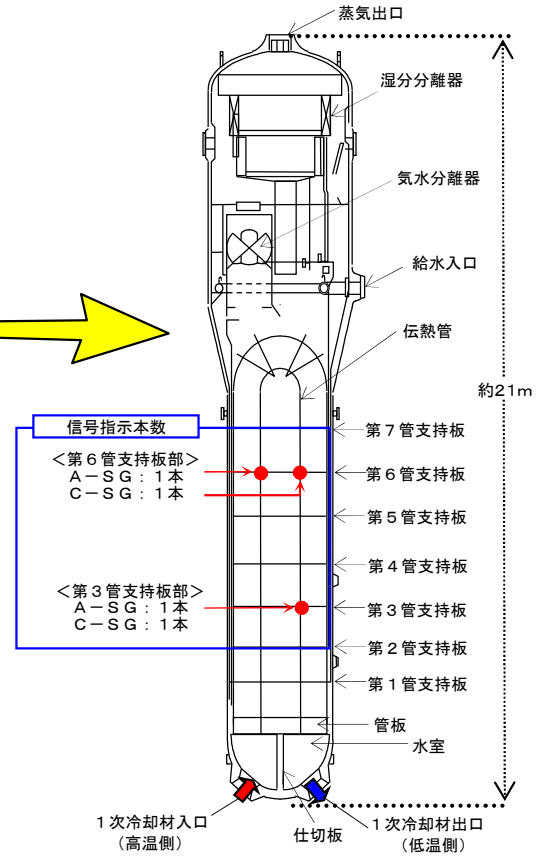
高浜発電所4号機のECT信号指示管位置図

発生箇所

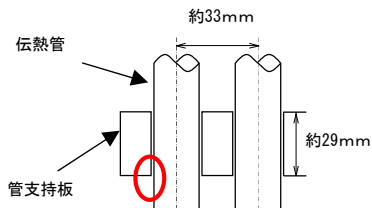
系統概要図



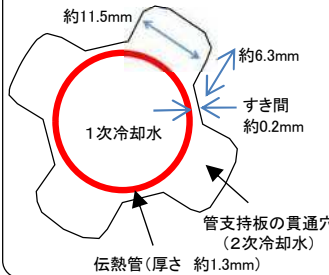
SGの概要図



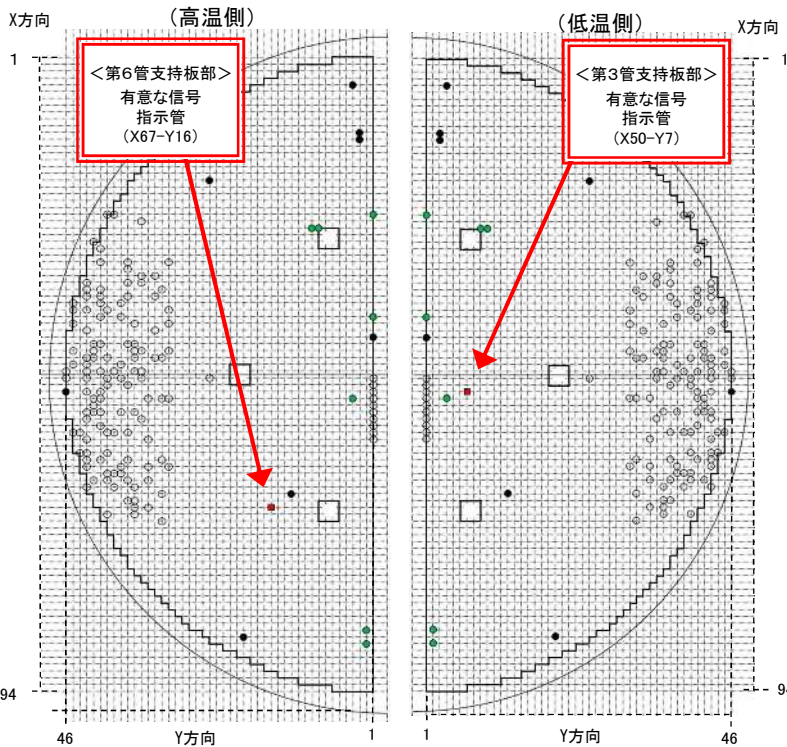
A・C-SG 第3・第6管支持板部 信号指示箇所拡大断面図



伝熱管の拡大平面図

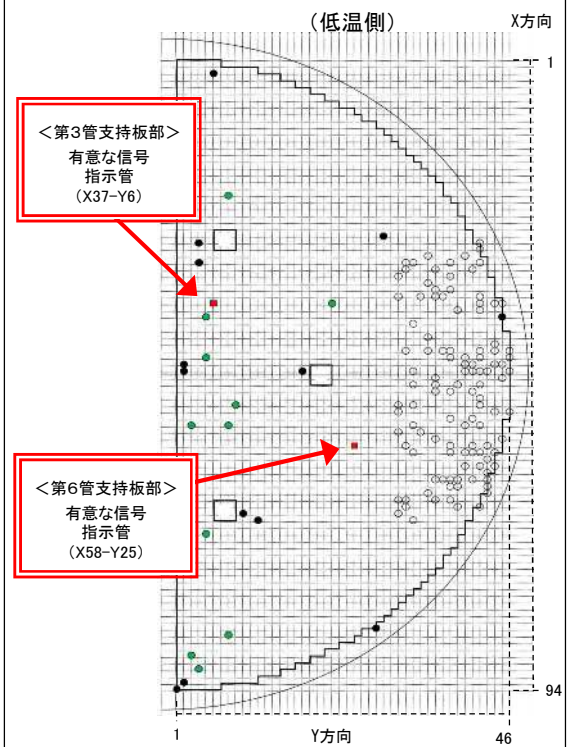


A-SG上部から見た伝熱管位置を示す図



- : 今回外面減肉指示が認められた位置 (2本)
- (緑) : 既施栓管(①外面減肉) (7本)
- (黒) : 既施栓管(②拡管部応力腐食割れ) (8本)
- : 既施栓管(①②以外) (129本)

C-SG上部から見た伝熱管位置を示す図



- : 今回外面減肉指示が認められた位置 (2本)
- (緑) : 既施栓管(①外面減肉) (11本)
- (黒) : 既施栓管(②拡管部応力腐食割れ) (13本)
- : 既施栓管(①②以外) (110本)

高浜発電所4号機のSG伝熱管の施栓履歴

	A-SG (3,382本)	B-SG (3,382本)	C-SG (3,382本)	合計 (10,146本)	施栓理由 ()内は、実施した対策
第4回定期検査 (1990.2～5)	7	9	5	21	振止金具部の摩耗減肉 (改良型振止金具へ取り替え)
第9回定期検査 (1996.9～11)	10	0	0	10	管支持板洗浄装置の接触痕を確認
第11回定期検査 (1999.4～7)	0	0	4	4	内面からの応力腐食割れ
第12回定期検査 (2000.9～11)	4	1	6	11	内面からの応力腐食割れ
第13回定期検査 (2002.1～3)	1	0	0	1	内面からの応力腐食割れ (ショットピーニング施工)
第14回定期検査 (2003.4～6)	1	1	0	2	内面からの応力腐食割れ
第15回定期検査 (2004.8～10)	112	122	105	339	旧振止金具部の微小な摩耗減肉 (新型のECT装置を適用)
第18回定期検査 (2008.8～12)	0	0	1	1	内面からの応力腐食割れ
第19回定期検査 (2010.2～5)	0	0	1	1	内面からの応力腐食割れ
第20回定期検査 (2011.7～2017.5)	0	1	1	2	内面からの応力腐食割れ
第21回定期検査 (2018.5～9)	2	0	0	2	内面からの応力腐食割れ
第22回定期検査 (2019.9～2020.2)	1	1	3	5	外面からの摩耗減肉
第23回定期検査 (2020.10～2021.4)	1	0	3	4	外面からの摩耗減肉
第24回定期検査 (2022.6～2022.11)	5	2	5	12	外面からの摩耗減肉 A1本・B1本:微小な減肉信号
第25回定期検査 (2023.12～) 【今回実施予定】	2	0	2	4	外面からの摩耗減肉
累積施栓本数 [施栓率]	146 [4.3%]	137 [4.1%]	136 [4.0%]	419 [4.1%]	

○SG1台あたりの伝熱管本数:3,382本

○定期検査回数下部に記載しているカッコ内の年月は、解列～並列

○安全解析施栓率は10%

(伝熱管の施栓率が10%の状態において、プラントの安全性に問題がないことが確認されている)