

令和2年12月15日
原子力安全対策課
(02-24)
<16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損傷に関する調査状況)

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、令和2年10月7日から第23回定期検査を実施しており、3台ある蒸気発生器(SG)の伝熱管全数^{※1}の渦流探傷検査(ECT)を実施した結果、A-SGの伝熱管1本、C-SGの伝熱管3本の管支持板^{※2}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。

小型カメラを用いて有意な信号指示があった伝熱管の外観を調査した結果、A-SG伝熱管の信号指示箇所に着物を確認した。着物を回収した結果、大きさは、幅約15mm、長さ約9mmであった。また、伝熱管のきずの大きさは、幅約1mm以下、周方向に約4mmであった。

また、C-SGの3本の伝熱管には、信号指示箇所に幅約1mmもしくは1mm以下、周方向に約2mmから7mmのきずを確認した。このうち、1本の伝熱管において、伝熱管と管支持板の間に着物が挟まっていることを確認した。

これら4本の伝熱管のきずの位置は、いずれも、第3管支持板下端付近もしくは、第3管支持板下端から約1mm～8mm下にあることを確認した。

これらの他、高浜発電所4号機の前回定期検査および高浜発電所3号機の現在の定期検査において、SG伝熱管外面に減肉が発生した事象を踏まえ、SGブローダウン系統(SG内の水の排水系統)に設置した仮設フィルタを取り外し、異物の有無の確認を行った結果、スラッジ^{※3}等を回収したが、伝熱管をきずつけるような異物は確認できなかった。

なお、この事象による環境への放射能の影響はない。

※1 既施栓管を除く合計9,747本(A-SG:3,244本、B-SG:3,247本、C-SG:3,256本)

※2 伝熱管を支持する部品

※3 2次系配管に含まれる鉄の微粒子が固まってできた鉄酸化物。

(令和2年11月20日、25日記者発表済)

1. A-SGおよびC-SGにおいて確認された着物の調査状況

A-SGで確認された着物(着物A)およびC-SGにおいて確認された着物(着物C)を回収し、工場において化学成分分析、外観観察等の詳細調査を実施した結果、以下のことを確認した。

なお、付着物Cについては、回収時に管支持板と伝熱管の間に挟まっていた部分が粉砕したものの、残りの部分（幅約5mm、長さ約3mm、厚さ約0.4mm、重さ約0.02g）を回収した。

（1）外観観察結果

付着物A（幅約15mm、長さ約9mm、厚さ約0.2mm～0.3mm、重さ約0.1g）には、伝熱管減肉部と接触していたと想定される部位に、接触痕および光沢が認められた。付着物Cには、接触痕や光沢は確認できなかった。

付着物AおよびCの形状を計測した結果、それぞれ、直径約22.5mm、約21.9mmの円筒状に沿った形状であり、伝熱管（円筒）の外周（直径約22.2mm）に近い形状であることを確認した。

（2）電子顕微鏡による観察結果

付着物Aについて、伝熱管減肉部と接触していたと想定される部位を拡大観察した結果、筋状痕が確認されたことから、伝熱管との摺動によりできたものと推定された。

一方、付着物Cには、表面の一部に平滑な面があったが、筋状痕は確認できなかった。

（3）成分分析結果

付着物AおよびCの化学成分分析の結果、主成分はマグネタイトであることを確認し、SG内で発生するスラッジと同成分であることを確認した。

付着物Aでは、伝熱管減肉部と接触していたと想定される部位に伝熱管の主成分であるニッケルおよびクロムの成分を検出したことから、この付着物が伝熱管をきずつけた可能性が高いと推定された。

一方、付着物Cでは、表面の一部にニッケルをわずかに検出したが、クロムは検出されなかった。

これらのことから、回収した付着物は、プラント運転に伴い、SG伝熱管外表面に生成された鉄酸化物（スケール）と推定された。

2. SG器内（2次側）の異物調査の状況

小型カメラを用いて、A、C-SG器内の管板、流量分配板、第1管支持板、第2管支持板上面のすべての範囲および損傷した伝熱管周辺部（第3管支持板下面）を調査した結果、スラッジ以外の異物は確認できなかった。

3. 今後の予定

スケールが伝熱管を傷つけるメカニズムを調査するため、蒸気発生器内からスケールを採取し、今回、伝熱管をきずつけたスケールの性状との比較調査等を行う。

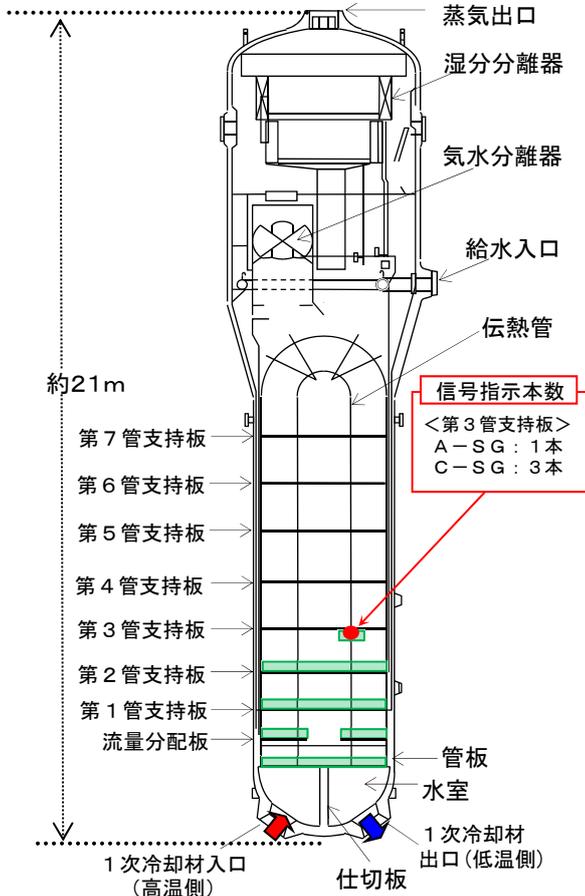
また、蒸気発生器および2次冷却系統の水質管理の履歴等について調査を行う。

問い合わせ先 原子力安全対策課（山本） 内線 2353・直通 0776(20)0314

高浜発電所4号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管損傷に関する点検状況の続報)

発生箇所

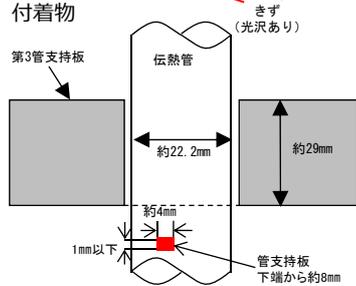
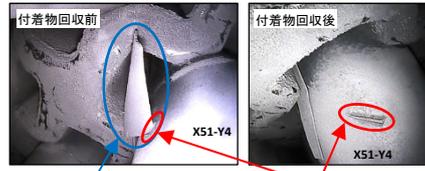
蒸気発生器の概要図



■ : 小型カメラでの点検箇所

小型カメラで確認したA-蒸気発生器伝熱管のきずの状況

第3管支持板 (X51-Y4)



小型カメラで確認したC-蒸気発生器伝熱管のきずの状況

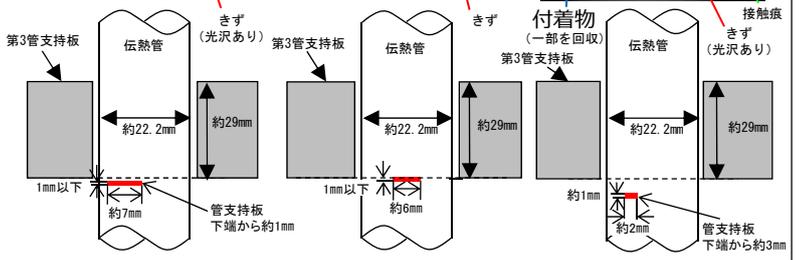
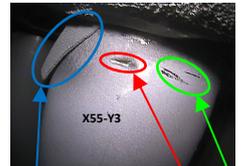
第3管支持板 (X21-Y8)



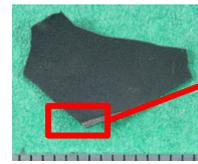
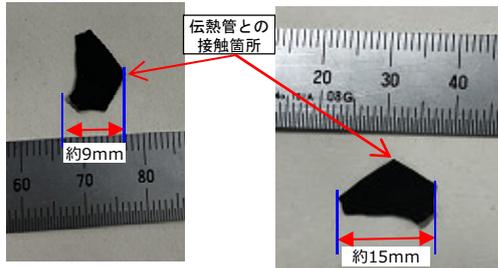
第3管支持板 (X55-Y8)



第3管支持板 (X55-Y3)



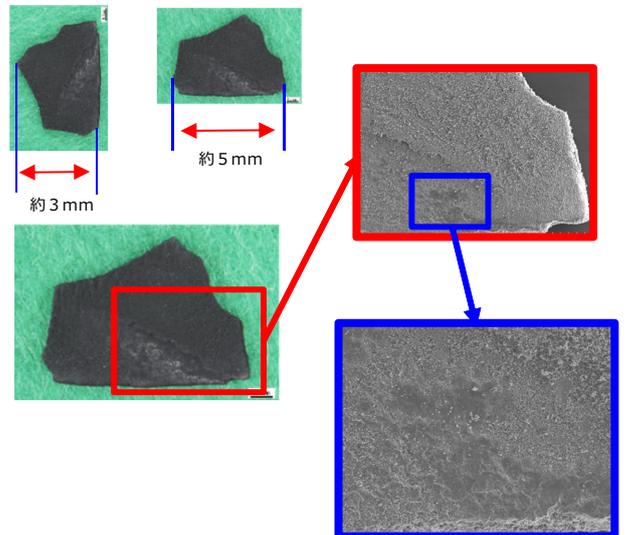
A-SGで回収した付着物の分析結果



伝熱管との接触箇所に光沢を確認。
(電子顕微鏡による観察の結果、筋状の摺れ痕を確認。)

幅 : 約15mm
長さ : 約9mm
厚さ : 約0.2mm~0.3mm
重さ : 約0.1g
材質 : マグネタイト (スラッジ)

C-SGで回収した付着物の分析結果



幅 : 約5mm
長さ : 約3mm
厚さ : 約0.4mm
重さ : 約0.02g
材質 : マグネタイト (スラッジ)

付着物には、伝熱管との接触痕や光沢を確認できなかった。
(電子顕微鏡による観察の結果、筋状の摺れ痕はなかった。)