

高浜原発で5回連続：3号機の蒸気発生器細管損傷事故の幕引は許されない

原因物質を1つも特定せずに、スケールが原因と決めつけ

規制庁は今後も細管損傷事故が起きることを容認。無責任極まりない

「次もこのような事象が起きる可能性は否定できないという感じだ」

高浜4号も運転を直ちに停止し、調査せよ

2022. 6. 1 美浜の会

関西電力は5月13日、高浜原発で5回連続となる3号機の蒸気発生器（SG）細管損傷事故について、原因と対策をとりまとめたとし、「報告書」※¹を原子力規制委員会に提出した。規制委は5月23日、これを確認、評価するための公開会合※²を行った。

関電は「報告書」で、今回4ヶ所で起きた細管損傷のうち、3ヶ所の細管外面からの減肉（図1）の推定原因として、細管表面から剥離した堅いスケール※³による摩耗減肉である可能性が高いとした。しかし、減肉の原因となったスケールを1つも特定していない。具体的根拠もなく、推定原因を出すこと自体がおかしい。規制委は当然、原因究明のやり直しを求めるべきだった。ところが、原子力規制庁は公開会合で、「報告書」をそのまま認める姿勢を示した。無責任極まりない。

規制委は、原因究明をやり直させるべきだ。高浜4号も運転を直ちに停止し、調査すべきだ。

※¹ 「高浜発電所3号機 蒸気発生器伝熱管の損傷について」（2022. 5. 13 関電）

<https://www.nsr.go.jp/data/000390843.pdf>

※² 第17回原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合（2022. 5. 23）

https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/jiko_trouble_facilities/290000078.html

※³ スケール：2次系配管等に含まれる鉄の微粒子等が細管表面に付着したもの。また、それが板状に剥離したもの。主成分は酸化鉄。

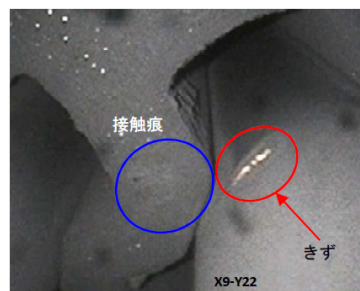
◆細管損傷の原因物質を特定せず、スケールが原因と決めつけ

関電は、今回の外面減肉について、「異物」か堅いスケールによる摩耗減肉と考え、「異物」探しとSG器内に落ちているスケールの回収を行った。

「異物」は、損傷のあったA、B-SGの管板から第7管支持板の上面の全ての範囲、SGブローダウン系統等を探している。探しても見つからなかったため、「異物」混入の可能性はないとしている。

スケールについては、A、B-SGの管板から第7管支持板の上面、C-SGの管板から第2管支持板の上面を見て、多数のスケールが落ちていることを確認している（図2）。そして、そのうち約400個を回収した。しかし、「報告書」には、これらの中に、細管を減肉させた時にできる筋状痕の付いているものがあつたとは書かれていな

A-SG 第4管支持板（X9-Y22）



※：黒い影のようなものは小型カメラのレンズに付着した汚れ

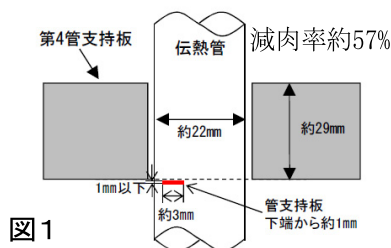


図1

「高浜発電所3号機の定検検査状況について」（2022.5.13関電）より

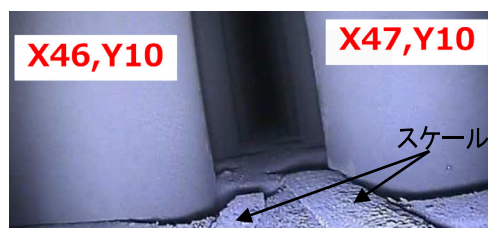

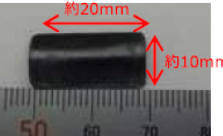
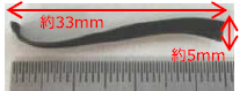
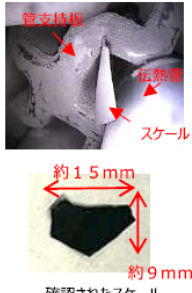


図2 B-SG 第二管支持板上写真「報告書」より

い。つまり、減肉の原因だと説明できるスケールは見つかっていない。スケールによる摩耗減肉と言いながら、その原因となったスケールを1つも特定していない。ところが、具体的根拠もなく、スケールが原因である可能性が高いとし、原因究明を終わらせた。

今回の調査はこれまでに増していい加減だ。3回目の事故(図3の③)では筋状の擦れ跡等のついた「異物」(ガスケットの一部と推定)を1つ、4回目の事故(図3の④)では筋状痕のついたスケールを4つ、損傷箇所あるいはその下方の管支持板上等で見つけている。もっとも、それらの発生源を特定しなかったことや、全ての損傷箇所の原因物質を特定しなかったこと等、調査は全く不十分だった。しかし、原因として一応説明可能な物質を少なくとも1つは特定した。

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
高浜3号定検		第22回	第23回		第24回	
高浜4号定検			第21回	第22回	第23回	
	① 高浜3号機 第23回定検	② 高浜4号機 第22回定検	③ 高浜3号機 第24回定検	④ 高浜4号機 第23回定検		
損傷本数	A-SG: 1本 【第3管支持板】 (最大減肉率20%未満)	A-SG: 1本 【第3管支持板】 B-SG: 1本 【第3管支持板】 C-SG: 3本 【第2管支持板2本、 第3管支持板1本】 (最大減肉率: 約63%)	B-SG: 1本 【第3管支持板】 C-SG: 1本 (2ヶ所) 【第3管支持板】 (最大減肉率: 約56%)	A-SG: 1本 【第3管支持板】 C-SG: 3本 【第3管支持板】 (最大減肉率: 約36%)		
推定原因	・減肉指示のあった箇所付近にスケールを確認 ・スケールの回収を試みたものの破損 ⇒ スケール以外の異物による減肉と推定  確認されたスケール	・まず近傍にスケールは確認されず ・A-SG内に異物(ステンレス薄片)が確認されたものの、摩耗痕は確認されず ⇒ 異物による減肉であり、異物は流出したものと推定  確認された異物(ステンレス薄片)	・まず近傍にスケールは確認されず ・AおよびC-SG内に異物(ガスケットフープ材)を確認 ⇒ 確認した異物のうちの1つが、1本のまずの原因の可能性があり、その他の異物は流出したものと推定  確認された異物(ガスケットフープ材)	・減肉指示のあった1本の伝熱管(A-SG)の減肉箇所にスケールを確認 ・その他3本の伝熱管についても、近傍の管支持板上で摩耗痕のあるスケールを回収 ⇒ スケールによる減肉と推定  確認されたスケール		
	図3 高浜発電所3、4号機におけるSG伝熱管外面の損傷事象の経緯「報告書」より					

また、これまでの事故では、原因物質が見つからない損傷箇所については、原因物質は海に排出されたとし、それを、調査をやめる理由にした。しかし、今回は海に排出されないよう、全ての排水系統に仮設ストレーナ(こし器)を付けている。従って、原因を摩耗減肉とするならば、摩耗を与えた物質はプラント内に必ず残存している。ところが、原因物質を特定しない理由を何ら示さずに原因究明を終えた。

全ての細管と管支持板の隙間やSG上部構造物など未調査の箇所も含め、くまなく探すべきだ。SG器内外にある全てのスケールを回収し、筋状痕の有無を調査すべきだ。推定原因を出す前提として、まずは原因物質を特定すべきだ。原因物質が特定できないのなら、摩耗減肉ではない別の原因を調査すべきだ。

◆まともに原因究明しないまま対策を出すこと自体がおかしい

対策は、SG器内を高圧洗浄し、スケール等を可能な限り除去、その後、SG器内を薬品洗浄

し、堅いスケールを脆くするというものだ。いずれも根拠のないスケール原因説に基づいている。原因究明をまともに行わずに対策を出すこと自体がおかしい。

仮にスケールが原因であったとしても、薬品洗浄により全ての堅いスケールを脆くできる保証はない。事実、高浜3号は、昨年3月の運転再開前に薬品洗浄したが、今回の調査で、堅いスケールが残存していることが分かった。従って、今回また薬品洗浄しても堅いスケールが残存する可能性がある。常識的に考えれば、薬品洗浄後に、細管表面に付着した状態のものも含め、堅いスケールが残存していないか確認するのが普通だ。前回、それを怠ったため、堅いスケールが残存したままになったのだからなおさらだ。ところが、今回もまた確認せずに済まそうとしている。

また、薬品洗浄すると、SG器内の炭素鋼や低合金鋼製の構造物が腐食する。今回は前回よりも薬品濃度を上げて、範囲を広げて洗浄するとしている。今回、薬品洗浄すれば、前回と合わせ、腐食量約0.1mmになり、SGの管板（低合金鋼）等の許容腐食量1mmの1割に達する。関電自身が「影響があるというのは事実」と述べている。原因もまともに究明しないまま、原発の最重要部の1つであるSG器内構造物を自ら腐食させる作業を安易に実施することは許されない。

さらに、薬品洗浄を行えば、スケールの性状が多少なりとも変わり、仮にスケールが原因であったとしても、原因となったスケールを特定できなくなる可能性がある。従って、全てのスケールを調査するまで、薬品洗浄してはならない。

◆規制庁は原因物質を探せとは一言も述べず。今後も事故が再発するのを容認

「次もこのような事象が起きる可能性は否定できないという感じだ」

公開会合で規制庁は、減肉の原因になったとされるスケールの特定を一切求めず、スケール原因説に何の疑問も出さなかった。スケール原因説を前提にした対策もそのまま受け入れた。事実確認等の宿題を2点出しただけで、関電がこれらの回答を出せば、「報告書」を了承する姿勢だ。公開会合で関電は、既に高圧洗浄を開始していると述べた。対策というものは本来、原因と対策の妥当性が確認され「報告書」が了承されてから開始されるべきものだ。ところが、規制庁はそれを一切問題にしなかった。関電に言われるがままだ。

公開会合の最後、規制庁は「関電の話聞き、高圧洗浄、薬品洗浄しても、スケールは残ってしまうから、次もこのような事象が起きる可能性は否定できないという感じだと思った。このため、どこまでその可能性を低くできるかということだろう。薬品洗浄による設備への影響も考えると、この程度の洗浄で試してみようとか、回収したスケールを分析して、何かよい知恵が出るか模索していくということになる」とまとめた。このように、次回の運転中も損傷が起こることを容認している。しかし、「使用中のクラス1機器・・には、その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥があってはならない」（技術基準規則18条）と規定されている。この条項に適合していないとの判断により、この事故は、原子炉等規制法62条の3に基づき「法令報告事象」として取り扱われている。従って、損傷することを容認した状態で運転するなど許されない。仮にスケールが「破壊を引き起こす亀裂」の原因であるとするならば、運転再開前に全ての堅いスケールを除去することが法令上求められる。

◆高浜4号も運転を直ちに停止し、細管を調査せよ

高浜4号も、前回の事故（図3の④）の際、薬品洗浄後、堅いスケールが残存していないか全く確認せずに昨年4月に運転再開した。このため、高浜4号にも堅いスケールが残存している可能性が極めて高い。高浜4号は6月上旬定検入りの予定だが、直ちに運転を停止すべきだ。