

第4回「浜岡原子力発電所5号機海水流入事象に係る 設備健全性評価検討委員会」の議事内容について

2013年9月20日

当社は、2011年5月14日に、浜岡原子力発電所5号機の原子炉停止後の冷温停止操作過程で発生した主復水器細管損傷事象に伴い系統内に海水が混入したため、塩分の除去作業等を進めています。

現在、海水が混入した設備の点検および健全性評価を進めていますが、評価に際し専門家からご意見を聴くことを目的に設備健全性評価検討委員会を設置し、適時開催しています。

([2011年8月29日](#)お知らせ済み)

このたび、第4回委員会を2013年9月6日、12日に開催し、その議事内容を別紙のとおり取りまとめましたのでお知らせします。

【これまでにお知らせした内容】

設備健全性評価検討委員会について※

第1回委員会の議事内容 ([2011年9月9日](#)お知らせ済み)

第2回委員会の議事内容 ([2012年6月18日](#)お知らせ済み)

第3回委員会の議事内容 ([2012年11月12日](#)お知らせ済み)

設備健全性評価検討委員会の傘下に設置している原子炉・タービン材料ワーキンググループ(以下、「WG」という。)および燃料材料WGについて

第2回WGの議事内容 ([2011年12月26日](#)お知らせ済み)

※ 設備健全性評価検討委員会の開催時は、原子炉・タービン WG および燃料材料 WG も兼ねるものとして実施しています。

以 上

第4回 浜岡原子力発電所5号機
海水流入事象に係る設備健全性評価検討委員会 議事要旨

1. 開催日

2013年9月6日（金）14:00～18:00

2013年9月12日（木）14:00～18:30

2. 場 所

当社 東京支社

3. 概 要

(1) 燃料調査結果の状況報告（[資料1](#)）

炉内に海水が混入した時に装荷されていた燃料872体の継続使用可否を判断するために実施している燃料健全性評価のうち、調査対象燃料12体の外観観察結果および燃料被覆管表面の酸化膜厚さ測定結果について報告をおこなった。

- ・水中テレビカメラ装置による外観観察の結果、燃料部材に異常は見られなかった。
- ・ファイバースコープ検査装置による外観観察（燃料集合体の内部）の結果、燃料部材に通常と異なる腐食等は見られなかったが、異物および固形の付着物を確認したため、今後回収・分析し燃料健全性への影響を評価する。
- ・燃料被覆管表面の酸化膜厚さ測定の結果、酸化膜の異常な生成は見られなかった。

(2) 原子炉圧力容器の内張り材点検状況報告（[資料2](#)）

これまでの原子炉圧力容器・炉内構造物の点検において、原子炉圧力容器の内張り材に腐食が認められたことから、腐食の分布調査、原子炉圧力容器母材への影響調査、進展評価を実施した結果を報告した。なお、今後も超音波探傷試験による腐食進展調査を計画的に実施するとともに、原子炉圧力容器の再開放後に点検を再開する。

- ・分布調査の結果、ガイドロッドブラケット近傍（プラント停止中の原子炉水位高さより1m程度上）のほか、炉心シュラウド外側の原子炉圧力容器内張り材に局部腐食を確認した。
- ・原子炉圧力容器母材への影響調査として、腐食の面積が比較的大きい箇所、腐食が連続して認められた箇所について内張り材厚さの範囲内で表面研磨を実施した結果、ガイドロッドブラケット近傍の腐食は表面研磨により除去できた。炉心シュラウド外側の内張り材の腐食については表面研磨により除去できなかったため、超音波探傷試験をおこなった。その結果、腐食が原子炉圧力容器母材まで至っていることを示す指示は認められなかった。

- ・腐食電位の測定結果から、腐食（孔食，すきま腐食）は現在の水質（社内規程に基づく原子炉停止中における基準）では進展しないと評価した。

(3) 炉内応力腐食割れ監視試験片（以下、「炉内SCC監視試験片」）調査結果報告（資料3）

海水流入事象を経験した炉内構造物の健全性評価に資する知見を拡充するため、炉内構造物と同様に照射を受け、かつ同じ温度履歴および水質履歴を有した炉内SCC監視試験片の外観・断面観察、海水流入環境模擬試験結果との比較、塩分分析、残留応力測定をおこなった結果を報告した。

- ・炉内 SCC 監視試験片およびホルダ部材の外観，断面観察の結果，SUS316L 及び SUS304 ですきま腐食が観察されたことから，海水混入後の水質環境はステンレス鋼ですきま腐食を生じうる環境であったと評価した。
- ・ステンレス鋼において，海水流入環境模擬試験と比較すると，炉内 SCC 監視試験片の方が概ね腐食状況が軽微であり，照射による材料への影響はないと考えられる。
- ・ニッケル基合金は，表面及びすきま部であればた状の凹凸が見られた。海水流入環境模擬試験結果では局部腐食（すきま腐食）は見られたが，今回観察されたような凹凸は見られなかったため，原子炉内水質環境における長期浸漬の影響が考えられる。今後の実機（炉底部等）の点検結果も含めて状況を把握していく。
- ・付着塩分測定の結果，すきま部の付着塩分は表面と同程度であった。
- ・応力改善施工部の X 線による残留応力測定結果から，いずれも圧縮の残留応力が維持されていることを確認した。

(4) 実機機器の点検状況報告（中間報告）（資料4）

- ・サプレッションチェンバ（資料5）

現在水抜き実施中であるサプレッションチェンバについて，これまで喫水線周辺の点検及び壁面・床面等の洗浄を実施したことから，その状況について報告した。

炭素鋼とステンレス鋼との溶接線近傍の炭素鋼配管に帯状の塗装の剥離・腐食が確認された。他の喫水線周辺の壁面，配管等のステンレス鋼には腐食等の異状は認められなかった。今後，水抜き完了後に塗装の剥離・腐食が確認された炭素鋼配管について詳細点検を実施するとともに，床面，壁面，内部構造物の点検を実施する予定である。

- ・復水器（資料6）

高濃度の塩化物イオンを含んだ系統水を塩分除去装置により浄化した上で水抜きを行い，復水器内部（ホットウェル近傍）の状況を確認したことから，その状況について報告した。

復水器内の外観点検の結果、復水器均圧胴およびホットウェル連絡管の伸縮継手（ステンレス鋼）の浸透探傷試験で指示が確認されたものの、復水器胴板および内部構造物に顕著な腐食は確認されなかった。今後、復水器胴板および内部構造物について、肉厚測定等の詳細点検を実施する予定である。

・その他の原子炉設備（[資料7](#)）

主蒸気隔離弁、主蒸気逃がし安全弁、高圧炉心注水ポンプ、原子炉冷却材浄化ポンプ、原子炉隔離冷却系タービン、計器類および各系統の弁などを分解点検した結果、通常点検時に比べて付着物が多かったものの、通常の手入れにより付着物は除去可能であった。また、一部の機器において機能に影響しないと考えられる軽微な腐食を確認した。

制御棒、起動領域モニタドライチューブについては、腐食によるものと思われる変色を確認した。今後詳細調査等の対応を実施する。

・その他のタービン設備（[資料8](#)）

復水ポンプ、復水再循環流量調整弁、蒸気加減弁、タービンバイパス弁、復水器ホットウェル出口導電率計を分解点検した結果、通常点検時に比べて付着物が多かったものの、通常の手入れにより付着物は除去可能であった。また、一部の機器において機能に影響しないと考えられる軽微な腐食を確認した。

4. 委員からの主なご意見

- ・燃料調査において確認された赤褐色の付着物について、サンプル採取による評価を確実に実施していくべきである。
- ・原子炉圧力容器内張り材の局部腐食について、模擬試験における腐食の深さと直径に関するデータは、今後、実機の腐食深さ評価において有用なデータとなり得るため今後も評価を継続していくべきである。
- ・浜岡5号機海水流入事象に係る様々なデータは、とても有用であるため今後広く公表して活用できるようにしていきたい。

5. その他

- ・これまでに開催した設備健全性評価検討委員会および、設備健全性評価検討委員会の傘下に設置している原子炉・タービン材料ワーキンググループ・燃料材料ワーキンググループにおいて使用した資料に、誤字・脱字等が認められたため、この旨を委員に説明した。

（[参考資料1](#)、[参考資料2](#)、[参考資料3](#)）

以上