

高浜発電所1、2号炉 特別点検
(原子炉格納容器)

補足説明資料

平成28年5月26日

関西電力株式会社

目 次

	頁
1. はじめに	1
2. 要求事項	1
3. 点検方法	1
4. 点検結果	13
5. 特別点検結果に対する考察	14
6. 経年劣化を考慮した原子炉格納容器鋼板内面塗装の事故時性能について	17
7. まとめ	28

別紙 1～8

別紙 1. 非破壊試験(V T - 4)記録が、適切な方法等により得られた結果であることを示す記録(要員の力量、試験条件、詳細記録等)について	31
別紙 2. 高浜 1, 2 号炉 実機 C V 鋼板内面塗装に対する付着性試験結果	38
別紙 3. 塗装時の施工が塗装の性能に与える影響について	43
別紙 4. 原子炉格納容器の塗装点検に対する力量管理 (ASTM 要件との比較) ..	45
別紙 5. 高浜 1, 2 号炉 C V 再循環シナリオの概略系統図・C V 内温度推移 ..	48
別紙 6. エポキシ樹脂塗料の耐熱性について	52
別紙 7. 中破断 LOCA 時の塗装異物量評価について	54
別紙 8. 原子炉格納容器内塗装の剥離形態について	56

抜粋範囲

原子炉格納容器内塗装の剥離形態について

高浜1，2号炉の再循環サンプスクリーン圧損評価において、塗装異物の発生については

①配管破断口近傍の塗装が高温高压の2相流ジェットの影響により剥離するケース

②CV内の温度・圧力等環境条件により塗料が劣化して剥離するケース

が考えられるが、①については10D (D:破断想定配管の直径) を半径とする球形ZOI (ZOI: Zone of influence) 表面積相当を異物量として評価しており、また評価上は繊維質に捕捉される粒子状異物として取り扱っており^(1,2)、②についてはDBA試験結果から、重大事故等時を含む事故時に大きな剥落が生じて格納容器再循環サンプスクリーンへ移行する可能性は非常に小さいと評価している (本文6.3.2参照)。



図 事故時の格納容器再循環サンプスクリーン性能評価・ZOI概要

このうち、①で異物量として評価する塗装 (配管破断時のジェットインピンジメントにより機械的に生じる塗装剥離) に関する取り扱いは、「非常用炉心冷却設備又は格納容器熱除去設備に係るろ過装置の性能評価等について (内規)」(平成20・02・12 原院第5号) に基づき、圧損上昇が大きくなるよう保守的に設定しているものであるが、実際にジェットインピンジメントにより生じる塗装の剥離形態に関して、現状で得られている知見を以下の通り整理した。

(1) 米国における試験結果

塗装異物に関して、米国では塗装破壊が生じるジェット圧力と剥離形態を確認するための試験が実施されており、その結果がNEI (Nuclear Energy Institute, 原子力エネルギー協会) により報告されている⁽³⁾。試験は以下の通り、複数の塗装種類に対して3,500psig (約24MPa)、195° F/80° F (約90°C/26°C=常温) のウォータージェットを噴射する方法で実施された。

【試験プログラムの概要】

- ・試験水圧力 3,500psig (約24MPa)

※ノズルと試験体の距離を変えることでジェット圧力を調整

- ・試験水温度 195° F/80° F (約 90°C/26°C=常温)
- ・ウォータージェット噴射方法 試験面に対して 90° /45° 以下
- ・試験時間 (ウォータージェット噴射時間) 各試験体に対して 60 秒
- ・対象塗装：無機亜鉛塗料、エポキシ樹脂系塗料の組み合わせ

試験の結果、各塗装に破壊が生じる条件に差は見られたものの、いずれの塗装についても塗装破壊はエロージョンによって生じており、生じた塗装異物は肉眼では確認できない大きさ (50 μm 以下) であった。

また、試験結果に対する考察として、エロージョンにより生じる塗装異物は、元の塗料を構成する顔料成分より小さくなることはない (10 μm 以上) ともされている。



図 試験の状況 (参考文献(3)より引用)

(2) 再循環サンプスクリーン圧損評価への検討

上記の通り、ジェットインピンジメントにより生じる塗装の剥離形態 (エロージョン効果により剥落する塗装の形態) は微粒子状であり、塗装異物は繊維質デブリと混在することでスクリーンに付着し止まるものと、スクリーンを通過するものがあると考えられる。(参考：スクリーン穴径= mm)

参考文献

- (1) 高浜発電所第 1 号機 工事計画認可申請書 資料 5 「非常用炉心冷却設備のポンプの有効吸込水頭に関する説明書」平成 22 年 11 月 2 日 (平成 22 年 11 月 29 日付け平成 22・11・02 原第 26 号にて認可)
- (2) 高浜発電所第 2 号機 工事計画認可申請書 資料 5 「非常用炉心冷却設備のポンプの有効吸込水頭に関する説明書」平成 22 年 4 月 2 日 (平成 22 年 4 月 15 日付け平成 22・04・02 原第 3 号にて認可)
- (3) NEI04-07 “Pressurized Water Reactor Sump Performance Evaluation Methodology” Appendix A, Dec. 2004