

原子炉起動後の腐食環境緩和及び放射性核種付着抑制技術の開発

—(6) 炭素鋼配管共存時の Pt コート施工方法の検討—

Development of suppression method for deposition of radioactivity and mitigation of corrosive environment

-(6) Consideration of Pt coating method under carbon steel piping co-existing condition-

*細川秀幸¹, 伊藤剛¹, 大橋利正¹, 露木瑞穂², 太田信之²

¹日立・研開, ²日立 GE

貴金属注入適用 BWR において、化学除染によって再循環系配管から除去された Pt を化学除染後に除染表面へ付着する方法を検討している。実機では炭素鋼を含む配管システムに対して施工することがあるため、モックアップ装置に炭素鋼を浸漬した条件で、化学除染から連続した Pt 付着処理の施工性を検討した。

キーワード: 再循環系、白金、コバルト、付着、配管、化学除染

1. 緒言

BWR の応力腐食割れ対策として貴金属注入(NMCA)を行っている海外プラントでは、NMCA 適用前に比べて再循環系配管の線量率が低下したプラントが見られる¹⁾。そこで、貴金属注入の環境緩和効果と線量率低減効果が起動直後から得られるよう、化学除染に引き続いて Pt 溶液を注入し、Pt コート処理を行う方法を検討している。Pt の付着を促進するために、還元剤として N_2H_4 を適用する方法に加え、除染後の不純物による Pt 付着性低下対策として NH_3 を添加する方法をこれまでに報告した²⁾。今回は実機の体系に近い配管流通系の実機 1/20 容量のモックアップ装置を使用し、系統に炭素鋼が存在する場合を想定した条件で化学除染から連続した Pt コート処理の施工性を検討した。

2. 実験

図1に示す再循環系模擬配管内に炭素鋼配管を模擬して炭素鋼板(SPCC:表面積 3000cm²)を浸漬した。試験片設置位置に SUS316 試験片を設置し、純水を循環しながら 90℃に加熱し化学除染を実施した後、水温を 60℃とした。続いて NH_3 水を 20ppm、 $Na_2Pt(OH)_6$ を Pt で 1~4ppm、最後に N_2H_4 を Pt 濃度に応じて 10~40ppm となるようにそれぞれ処理液が一循環する時間(30 分)かけて注入した。 N_2H_4 注入開始から 4h 後に試験片を取り出し、Pt 付着量を求めた。取り出した試験片の Pt 付着量は試験片ごとに王水に浸漬して付着した Pt を溶解し、溶解液の Pt 濃度を ICP-MS で測定することにより求めた。

3. 結論

図2に Pt 付着量の測定結果を示した。Pt 濃度 1ppm の場合、炭素鋼がない場合では Pt 付着量は 1.6 μ g/cm²であった。炭素鋼の共存によって 0.27 μ g/cm²まで減少した。これは炭素鋼板から発生した不溶性の鉄腐食生成物が処理液中に混入し、試験片への Pt 付着を阻害したためである。Pt 濃度を増加させると Pt 付着量も増加傾向を示し、炭素鋼の影響を緩和した。⁶⁰Co 付着抑制効果は Pt 付着量 0.1 μ g/cm²以上で確認されており³⁾、いずれの Pt 濃度でも測定された Pt 付着量はこれを上回った。以上の結果より、開発した Pt コート方法により、炭素鋼を含む系統でも化学除染から連続して Pt コート処理が成立することがわかった。

参考文献 [1] A. D. Odell, et al., NPC 2010, Paper 2.11P, Quebec, Canada, 2010

[2] H. Hosokawa, et. al., NPC2014, Paper10166, Sapporo, Japan, 2014

[3] 伊藤剛、日本原子力学会 2015 春の年会、E06

*Hideyuki Hosokawa¹, Tsuyoshi Ito¹, Toshimasa ohashi¹, Mizuho Tsuyuki², and Nobuyuki Ota²

¹Hitachi, Ltd., Research & Development Group, ²Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.

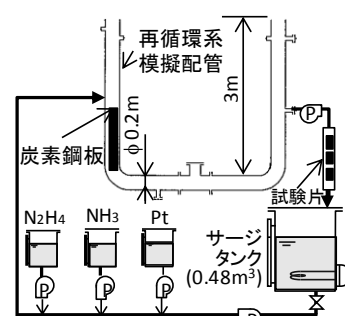


図1 実機1/20容量モックアップ装置

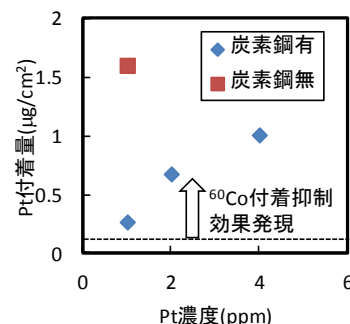


図2 Pt付着試験結果