

Hi-F コートによる BWR 環境における炭素鋼へのコバルト付着の抑制

Suppression of cobalt buildup by Hi-F coating on carbon steel under BWR condition

*稲垣 博光¹, 細川 秀幸², 太田 信之³, 露木 瑞穂³

¹中部電力 原安技研, ²日立, ³日立 GE

水化学による被ばく低減対策である Hi-F コートは、ステンレスへの放射能付着の抑制効果は確認されているが炭素鋼については明らかでない。そこで、高温高压水ループ装置を用いた放射性コバルト付着試験を行って、放射能付着抑制効果の水質依存性（ニッケル濃度）および経時変化を確認した。

キーワード：Hi-F コート、炭素鋼、放射能付着挙動、被ばく低減、酸化被膜

1. 緒言

BWR 環境における配管への放射能付着抑制策として開発された Hi-F コートは、ラボ試験および実機で、ステンレスへの放射能付着抑制効果が確認されている[1]。更なる被ばく低減を目指すには、ステンレス製の再循環系配管に次ぐ被ばく線源である炭素鋼製の冷却材浄化系配管への放射能付着抑制効果を確認する必要がある。そこで、Hi-F コートの炭素鋼への放射能付着抑制効果に関するラボ試験を実施した。

2. ラボ試験

高温高压水ループ装置を用いて、BWR の高ニッケル制御および亜鉛注入の水化学管理を想定して、ニッケル、亜鉛、放射性コバルトを添加した 280℃、7～8MPa の NWC 試験水中で、炭素鋼試験片を曝露した。所定時間ごとに試験片を取り出し、放射能付着量、酸化被膜構造・組成を分析した。試験は、①有効ニッケル濃度範囲と②効果持続性の 2 種類実施した。試験パラメータは、Hi-F コート施工の有無に加え、①ではニッケル濃度（0.2～2ppb）、②では試験時間（3500 時間まで 500 時間毎）とした。

3. 結果

Hi-F コートによる放射能付着抑制効果を、Hi-F コート有と無でのコバルト付着量の差を Hi-F コート無のコバルト付着量で除したコバルト付着低減率で比較した。コバルト付着低減率のニッケル濃度依存性を図 1 に、経時変化を図 2 に示す。これらの図および酸化被膜構造・組成の分析結果から、Hi-F コートの炭素鋼への放射能付着抑制効果は、水中のニッケル濃度が低いほど高く、ニッケル濃度が高くなると逆効果になること、効果は時間とともに低下するものの、ある程度の効果は継続して期待できることが分かった。

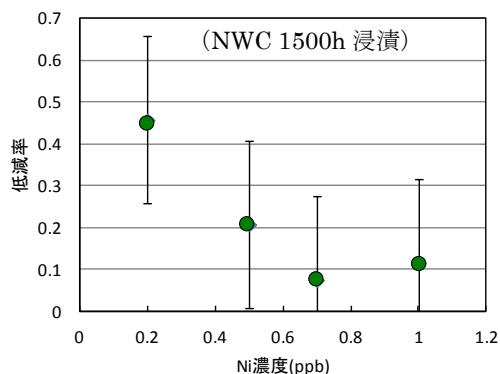


図1 コバルト付着低減率のニッケル濃度依存性

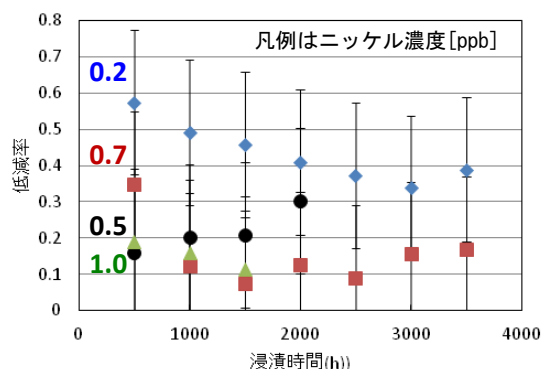


図2 コバルト付着低減率の経時変化

参考文献

[1] H.Hosokawa, N.Nagase, et al., *Nucl.Sci. Eng.*, **175**, 135-148 (2013)

* Hiromitsu Inagaki¹, Hideyuki Hosokawa², Nobuyuki Ota³ and Mizuho Tsuyuki³

¹ Chubu Electric Power Co., Inc., ² Hitachi, Ltd., ³ Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. s