

原子炉起動時の腐食環境緩和及び放射性核種付着抑制技術の開発

-(8) Co 付着挙動への Ni の影響-

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

-(8) Consideration of the Ni effect for ^{60}Co deposition behavior-

*伊藤 剛¹ 細川 秀幸¹ 長瀬 誠²

¹日立・研開, ²日立 GE

原子炉運転初期のステンレス鋼 (SS) の腐食環境緩和及び ^{60}Co の付着抑制を目的に、化学除染後の SS 表面に Pt 粒子を形成する Pt コートを開発している。本研究では沸騰水型原子炉 (BWR) 模擬環境において環境中の Ni 濃度を 0, 5, 10 ppb と変化させて Co 付着抑制効果を確認した。

キーワード：化学除染、コバルト、再付着、ステンレス鋼

1. 緒言

BWR の一次系配管周辺での定検作業では、作業員の被ばく線量低減のために化学除染が実施される場合がある。貴金属注入 (NMCA) 適用プラントでは除染により配管表面の ^{60}Co が付着した酸化皮膜と施工した Pt が除去される。この状態で次サイクルの運転を行うと貴金属注入施工までの間、除染対象部において腐食環境緩和が不十分な期間が生じると共に、 ^{60}Co の再付着が増加する。そこで、原子炉運転初期の腐食環境の緩和と配管表面への ^{60}Co の付着を抑制するため、化学除染後の配管表面に還元剤を用いて Pt 粒子を形成する方法 (Pt コート) を開発している。本研究では、環境中の Ni 濃度を変化させた場合の Pt コートによる ^{60}Co 付着抑制効果を検証した。

2. 実験

表面を研磨した 316SS 試験片をビーカーに設置し、温度 363 K、Pt を 1 ppm 含む形成溶液に 50 ppm の N_2H_4 を添加して Pt コートを施した。施工した Pt を王水に溶解して誘導結合プラズマ質量分析計を用いて付着した Pt を定量した。 ^{60}Co の付着抑制効果を検証するため、未処理及び Pt コート試験片を試験装置に設置し、温度：553 K、圧力：7 MPa、水素注入水質 (溶存水素：50 ppb、Zn：5 ppb、 ^{60}Co 濃度：6.7 Bq/kg) に 500 時間浸漬した。この時、環境中の Ni イオン濃度が 0, 5, 10 ppb になるように硝酸ニッケルを添加した。 ^{60}Co の付着量は、ゲルマニウム検出器 (Seiko EG&G Co. Ltd., GEM15P-70) で求めた。

3. 結果

^{60}Co 付着量の Ni 濃度依存性を図 1 に示す。未処理試験片の ^{60}Co 付着量は環境中に Ni が存在することで減少した。Ni 濃度 0, 5, 10 ppb の ^{60}Co 付着量は、それぞれ 20, 11, 12 Bq/cm² であった。Ni 濃度が増加する事で ^{60}Co 付着量は約 50% 低下した。また、Pt コート試験片でも同様に ^{60}Co 付着量は環境中に Ni が存在することで減少し、Ni 濃度 0, 5, 10 ppb でそれぞれ約 14, 3, 4 Bq/cm² であった。未処理と Pt コート試験片を比較すると、Ni 濃度が増加すると ^{60}Co 付着抑制効果も増加し、その抑制効果は約 70% であった。

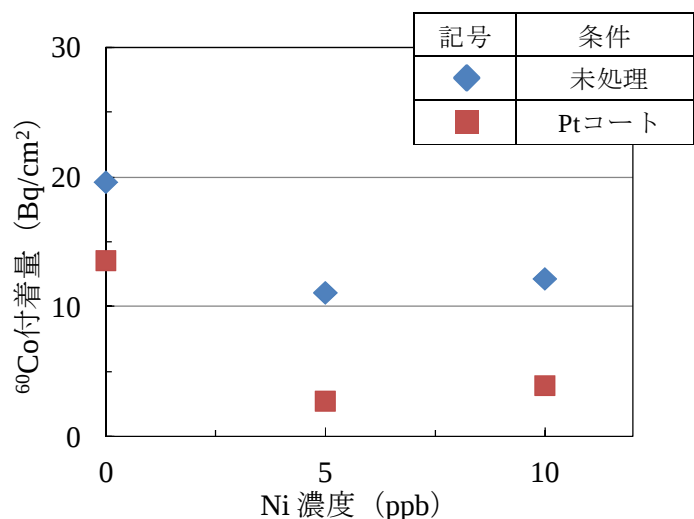


図 1 ^{60}Co 付着量の Ni 濃度依存性

* Tsuyoshi ITO¹, Hideyuki HOSOKAWA¹, and Makoto NAGASE²

¹Hitachi Ltd., ²Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd.