軽水炉利用高度化に対応した線量率低減技術の開発
（6）酸化チタン適用時の放射能付着量評価

Development of Dose Rate Reduction Technology for Improving LWR Utilization

(6) The effect of TiO_2 injection for Co-60 deposition

柴﨑 理[1]，*矢板 由美[1]，洞山祐介[1]，青井洋美[1]，稲垣博光[2]

[1]東芝エネルギーシステムズ，[2]中部電力

プラント水質管理による線量率低減技術の開発に取り組んでいる。応力腐食割れ（SCC）抑制技術である酸化チタン施工が配管への放射能付着に与える影響について、評価を行った。BWR 通常水質環境下でのステンレス鋼への放射能付着試験において、酸化チタン塗布試験片の放射能付着量が低減する結果が得られた。

キーワード：酸化チタン、放射能取込、亜鉛注入、高 Ni 運転、水素注入

1. 緒言

軽水炉利用高度化に対応した、プラント水質管理による線量率低減技術の開発に取り組んでいる。SCC 抑制技術である酸化チタン施工が、配管表面の酸化皮膜性状と放射能付着量に与える影響を評価するため、酸化チタンを塗布したステンレス鋼に対する放射能付着試験を実施した。本稿では、酸化物成分毎の放射能付着量を評価した結果を報告する。

2. 試験内容

酸化チタンを塗布した SUS316L 試験片に対し、BWR 通常水質（NWC）環境下で放射能付着試験を行った。試験条件は、試験温度 280℃、溶存酸素 140ppb、溶存水素 5ppb、H_2O_2 濃度 150ppb、Co-60 濃度 0.015Bq/cm^3、Ni 濃度 0.2ppb、試験時間 500 時間とし、酸化チタン塗布量は 0、30、100μg/cm^2 の 3 条件とした。試験後、表 1 に示す処理を順次行うことにより試験片に生成した各酸化物成分を分離・回収し、各成分の放射能量測定を実施した。

3. 結果

図 1 に各分離処理で得られた酸化物の放射能付着量を示す。酸化チタン塗布試験片において、放射能付着量が低減する結果が得られた。しかし、本試験条件では、酸化チタン付着量と放射能付着量低減効果の相関性は確認されなかった。超音波処理により分離した成分の放射能量が少ないことから、酸化チタンへの Co-60 の取り込みは少ないと考えられる。放射能付着量の大部分は、鉄酸化物を分離する陰極電解時の分離物中に含まれることが確認された。

表 1 酸化物分離処理条件

	処理条件	時間	温度	分離酸化物
超音波	50kHz、150W	2 min	室温	TiO_2、Fe_2O_3
陰極電解	1,000A/m^2、47g/L ギ酸溶液	1 hr	室温	Fe_3O_4
AP	3% $KMnO_4$ + 10% NaOH	1 hr	95℃	Cr 酸化物
AC	10%クエン酸アンモニウム	3 min	95℃	$NiFe_2O_4$

AP: Alkaline Permanganate　AC: Ammonium Citrate

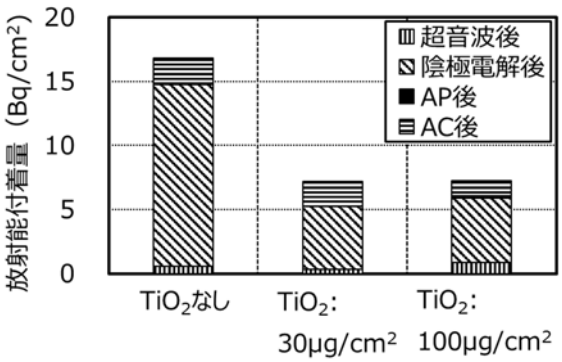

図 1 放射能付着量評価結果

4. 結論

BWR 通常水質環境下において、酸化チタン塗布により、ステンレス鋼への放射能付着量が低減する結果が得られた。

なお、本研究は電力共通研究「軽水炉利用高度化に対応した線量率低減技術の開発（フェーズ 2）」の成果の一部である。

Osamu Shibasaki[1], *Yumi Yaita[1], Yusuke Horayama[1], Hiromi Aoi[1] and Hiromitsu Inagaki[2]

[1]Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, [2] Chubu Electric Power Co., Inc.