

原子力材料

[目的]

軽水炉冷却水の水管理／処理および材料腐食に及ぼす環境影響評価に関する分野の基盤技術力を向上させ、被ばく低減と材料健全性確保の観点から原子力発電プラントの現場支援を行う。

[主な成果]

(1) 被ばく低減を目的として、加圧水型軽水炉(PWR)の停止時模擬条件における酸化物の溶解挙動を調べ、PWRの停止操作時における水質管理を提案した。次サイクルの被ばく線源となりうるNiの溶解促進のためには、満水酸化法では弱い酸化性、外層クラッド除去法では弱い還元性を保持することが有効である(図1)。

(2) PWR炉心部模擬環境下で燃料被覆管への放射性腐食生成物(クラッド)の付着量を模擬実験により調べた。その結果、クラッドはニッケルフェライト(NiFe_2O_4)を含む酸化物で構成され、被覆管のサブクール沸騰表面で付着し易く、付着量は水溶液中のニッケル(Ni)濃度及びほう素(B)濃度の増加とともに増加した(図2、3)。燃料被覆管へのクラッドの付着挙動に及ぼす水質因子としては水溶液中のNi濃度及びB濃度が、大きく寄与する。

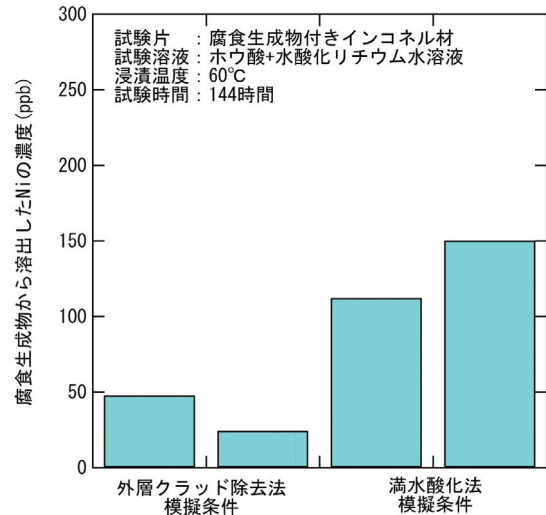


図1 停止時模擬条件における腐食生成物からのNiの溶出挙動。

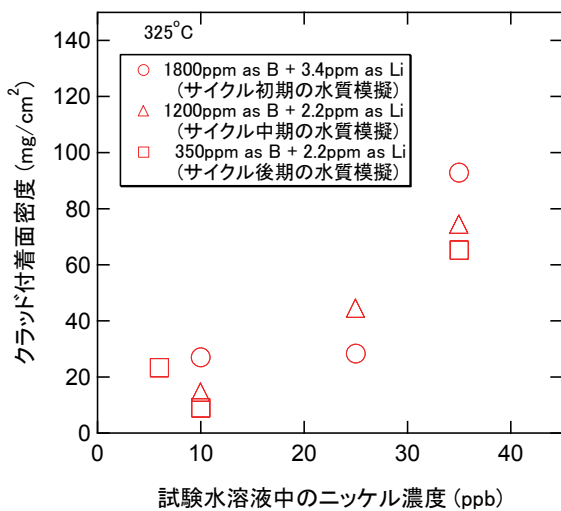


図2 クラッド付着面密度と試験水溶液中のニッケル濃度との関係。

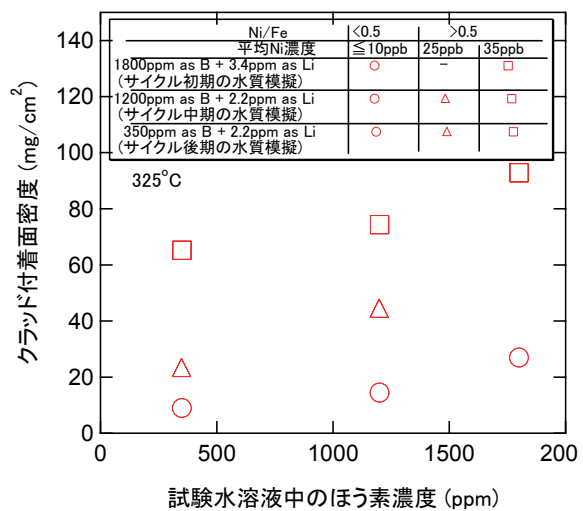


図3 クラッド付着面密度と試験水溶液中のほう素濃度との関係。