

## 690 合金の PWSCC 機構研究 — ニッケルメッキの影響 —

Mechanistic study for PWSCC in Alloy 690

— Influence of Ni plating —

\*寺地 巧<sup>1</sup>, 山田 卓陽<sup>1</sup>, 岡本マキエ<sup>1</sup>, 有岡孝司<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子力安全システム研究所

690 合金冷間加工材の PWSCC 機構研究として、材料表面にニッケルメッキを施すことで腐食を抑制し、その条件下での PWSCC 進展挙動を確認した。ニッケルメッキにより表面の腐食を抑制することで、き裂進展速度が低下する傾向が得られた。

**キーワード**：690 合金、PWSCC, き裂進展試験、ニッケルメッキ

### 1. 緒言

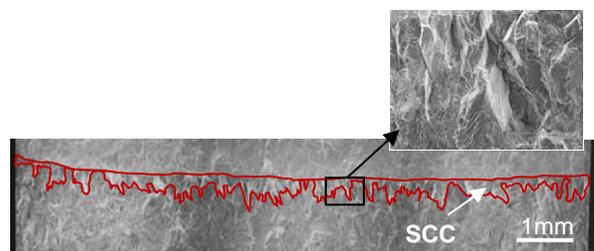
TT690 合金は耐 PWSCC 性に優れる材料だが、強い冷間加工の付与によって、PWSCC 進展感受性を示すことが報告されている。これまで実機における割れは報告されていないが、長期信頼性の確保に向け、あらゆる可能性について評価することが重要と考えられる。PWSCC 機構に対しては、腐食により生じ材料中に取り込まれる水素が、粒界キャビティ生成の促進など重要な役割を果たすと考えられるが、材料内への水素侵入挙動についての詳細は明らかになっていない。そこで、TT690 合金の表面に腐食を抑える効果を狙いニッケルメッキを施し、材料表面の腐食と水素発生状況の変化がき裂進展に及ぼす影響を検討した。

### 2. 実験

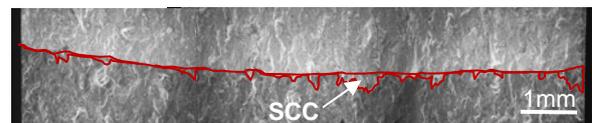
供試材には TT690 合金(40%CW)を用い、0.5TCT 形状 (T-L 方位) の試験片を製作した。一部の試験片にはスパッタリングによる真空蒸着ニッケルメッキを施した。き裂進展試験には液循環式圧力容器を用い、360°Cの温度加速条件となる PWR1 次系模擬環境下 (500ppm B + 2ppm Li + DH 30cc/kg-H<sub>2</sub>O) で定荷重引張試験を実施した。試験荷重は開始時の K 値が約 30MPa√m となるよう設定した。試験後に走査型電子顕微鏡 (SEM) による破面観察を行い、ニッケルメッキの有無による違いを確認した。

### 3. 結果と考察

き裂進展試験後の破面を解放し、SEM にて観察した結果を図 1 に示す。赤枠の範囲は、PWSCC により進展したと考えられる粒界破面部を示し、ニッケルメッキ側でき裂進展が抑制されている傾向が観察された。き裂先端ではなく、外表面の腐食を抑制することで、PWSCC 進展が抑制された効果は、水素発生反応であるカソード反応が抑制された結果と推察される。



(a) TT690 合金(40%CW)



(b)ニッケルメッキ TT690 合金(40%CW)

図 1 き裂進展試験後の破面観察結果

\*Takumi Terachi<sup>1</sup>, Takuyo Yamada<sup>1</sup>, Makie Okamoto<sup>1</sup>

and Koji Arioka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Nuclear Safety System, Inc.