

(533) Alloy 800の耐全面腐食性改善 (PWR 蒸気発生器管用材料の開発 - 第2報)

㈱神戸製鋼所 材料開発センター ○中山武典 泊里治夫 藤原和雄 下郡一利

1. 緒言

前報では、PWR発電プラントのSG管用材料のIGSCCに対するAlloy 800の信頼性向上について検討したが、一方でSG管の微量の全面腐食により放出した主としてNiやCoなどの元素が炉心で放射化して1次系配管の放射線量率を高めるという保守面での問題があるとされている<sup>1)</sup>。そこで、本報ではAlloy 800及び800改良材のNi, Coの高温水中への放出性をAlloy 600及び690と対比して調べるとともに、Alloy 800の耐全面腐食性改善によるNi, Co放出防止策を検討した。

2. 実験方法

Co含有量を約0.08%にそろえたAlloy 800 (0.3%Ti含有), 800Mod (0.3%Ti, 0.2%Nb含有), 600及び690焼鈍材を供試材(試験片寸法:  $1.5^t \times 30^w \times 50^l$ )として用いた。また、Alloy 800については $\sim 500^\circ\text{C}$ の非脱気水蒸気及び $\sim 900^\circ\text{C}$ の大気中で酸化処理を施した。

試験は静止型Tiライニング製オートクレーブ(容量200mℓ)を用いて $300^\circ\text{C}$ のB:1000~4000ppm, Li:0~2ppmを含む $\text{H}_2$ 飽和水溶液中に上記試片を最高500hまで全面浸漬させて行い、試験後の水溶液及び残渣中の微量のNi及びCoをフレームレス原子吸光法で定量した。また、一部の試料については脱スケールによる腐食減量評価と高温水中で生成した皮膜のAES, IMA及びESCAによる解析を行なった。

3. 実験結果

1) 各合金の高温水中へのNi, Co放出量測定結果をFig.1に示す。耐Ni, Co放出性はそれぞれ $600 > 690 > 800 \approx 800\text{Mod}$ ,  $690 > 600 > 800 > 800\text{Mod}$ となる。800及び800Modの耐Ni, Co放出性が600や690よりも優れるのはFig.2及び3に示した皮膜解析結果から前二者ではCo, Ni両元素が皮膜内層あるいは直下に濃縮して水中への放出が抑制されるためと推察される。

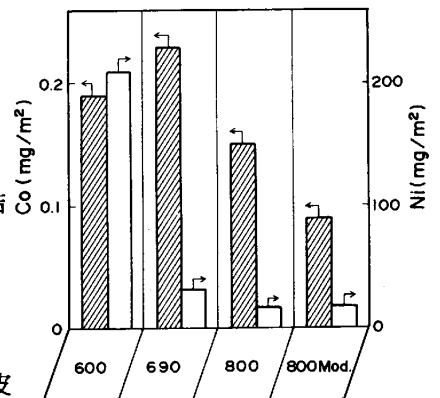


Fig.1 The release levels of Ni and Co to water with B:4000 ppm at  $300^\circ\text{C}$  for 100 h.

2) 大気酸化と水蒸気酸化による酸化皮膜付与による放出防止効果の検討結果をFig.4に示す。酸化処理条件にかかわらず、数百Å程度の皮膜付与により腐食減量(放出量に対応)が著しく低下することが判った。

参考文献 1) 石博頭吉ら:日本原子力学会誌, 25巻p337(1983)

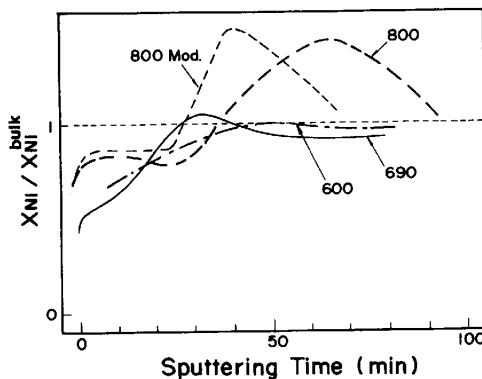


Fig.2 In-depth Ni profile by AES in surface film formed in water with B:4000 ppm at  $300^\circ\text{C}$  for 100h.

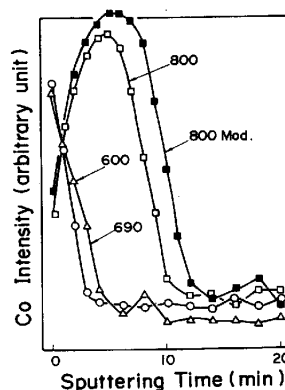


Fig.3 In-depth Co profile by IMA in the surface film.

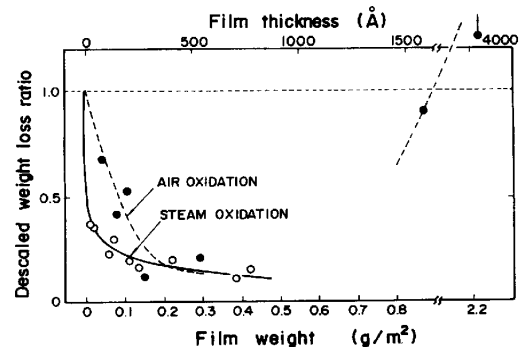


Fig.4 Effect of air and steam oxidation on descaled weight loss ratio compared with no oxidation as a function of film weight (film thickness).