

(678) 特殊熱処理を施した690合金の高温水中での耐食性の評価

三菱重工業(株) 高砂研究所 ○米沢利夫, 鬼村吉郎, 笹栗信也, 神戸造船所 日下部隆也
住友金属工業(株) 中央技術研究所 長野博夫, 時政勝行, 山中和夫, 鋼管製造所 井上 守

I 緒言

特殊熱処理(T.T.)を施した690合金の耐食性に及ぼす合金元素及び熱処理条件の影響については既に述べたとおりである。本報では, T.T. 690合金の加圧水型原子炉(PWR)一次系水質中の耐SCC性, 全面腐食速度, Cl⁻含有高温水中耐SCC性, 耐孔食・隙間腐食性, 高温NaOH溶液中耐SCC性について述べる。

II 実験方法

供試材は, T.T. 690合金(1075℃M.A.(焼鈍)+700℃×15h T.T., 0.020%C) M.A. 690合金(950℃M.A., 0.020%C), T.T. 600合金(920℃M.A.+700℃×15h T.T., 0.027%C) M.A. 600合金(975℃M.A., 0.027%C), 800L合金(950℃M.A., 0.020%C), S.P. 800L合金(800L合金+ショットピーニング)の6合金で, 工場規模で溶製・製管された管材(19φ×1.27)を主として用いた。

高温水中での耐食性評価の試験方法をTable 1に示す。

Table 1 Experimental Procedures for the Evaluation of Corrosion Resistance

No.	TEST ITEM	FEATURE	EXPERIMENTAL PROCEDURE
1	Stress	Primary Water	500ppmB ³⁺ +1~2ppm+30cc/kgH ₂ , deaerated 360°C, 10,000h, Reverse-U Bend
2-1	Corrosion	Off [Cl ⁻]	100ppmCl ⁻ , non-deaerated 288°C, 3,000h, Double C Ring
2-2	Cracking	Chemistry	500ppmCl ⁻ , non-deaerated 300°C, 1,000h, Double U Bend
3-1		of [NaOH]	10%NaOH deaerated 343°C, 1,500h, 150% Yield C Ring
3-2		Secondary	10%NaOH deaerated 325°C, 500h, U Bend
4-1	Pitting & Crevice	Water [Cl ⁻]	100ppmCl ⁻ , non-deaerated 288°C, 3,000h,
4-2			500ppmCl ⁻ , non-deaerated 300°C, 1,000h,
4-3	Corrosion		AVT+2ppmCl ⁻ (288°C) 3,000h,
5	General Corrosion	Primary Water	500ppmB ³⁺ +1~2ppm+30cc/kgH ₂ , deaerated 360°C, 4,000h

III 実験結果

1. 一次系水質中耐SCC性: MA600合金に比べてT.T. 600合金は耐SCC性に優れており, T.T. 690, MA690,

S.P. 800L合金では約10,000h迄のSCC試験により全く割れを生じなかった。(Fig. 1)

2. Cl⁻含有高温水中耐SCC性: M.A.及びT.T.のままではいずれの合金もSCCを生じなかったが, これらに鋭敏化処理を施したものでは800L合金のみにSCCが認められた。(Table 2)

3. NaOH溶液中耐SCC性: 負荷応力の高いUバンド試験片を用いた場合にはS.P. 800L合金のSCC感受性が高く, 負荷応力の低いCリング試験片では, MA600合金のSCC感受性が高く, T.T. 690合金ではいずれの場合もSCCが認められなかった。(Fig. 2)

4. 耐孔食・隙間腐食性及び耐全面腐食性: M.A. 及びT.T. 690合金は, T.T. 600, M.A. 600, 800L合金よりも同等以上に優れている。

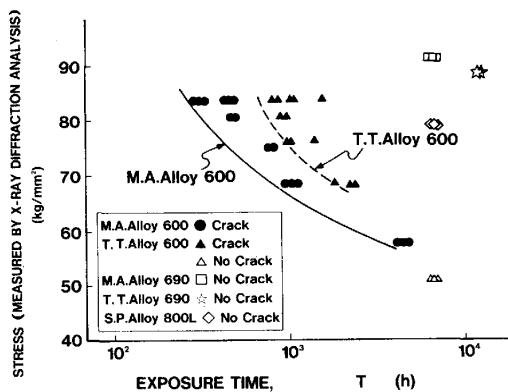


Fig. 1 Stress which was measured by X-ray diffraction analysis, versus detection time of SCC in primary water at 360°C

Table 2 Stress corrosion cracking resistance in Cl⁻ containing high temperature water

	Alloy 690			Alloy 600		Alloy 800L	
	M.A. (950°C)	M.A. + Sensitized (950°C)	T.T. (1075°C + 700°C × 15h)	M.A.	T.T.	M.A.	Sensitized (900°C × 100h)
Double U Bend Cr 100ppm 288°C 4,000h	○	○	○	○	○	○	○ (470µm)
Double C Ring Cr 100ppm 288°C 3,000h	○	○	○	○	○	○	○
Double U Bend Cr 500ppm 300°C 1,000h	○	○	○	○	○	○	○ (550°C × 15h) (700µm)

○: No Crack
●: Crack

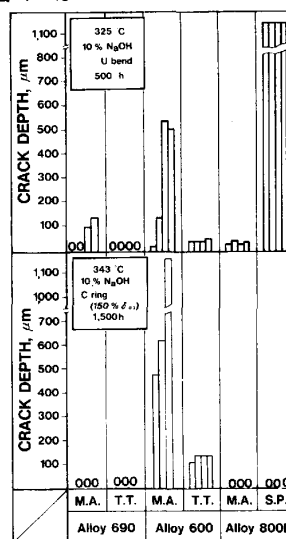


Fig. 2 Stress corrosion cracking resistance in high temperature NaOH solution