

(332) 鋳造2相ステンレス鋼の粒界腐食および粒界型応力腐食割れ感受性の検討

バブコック日立(株) 研究所 奥田幾久 丸山武志
仲尾元六 山内 清

1. 緒 言

酸素富化高温純水中でのSUS304鋼の粒界型応力腐食割れ(IqSCC)は、粒界へのクロム炭化物の析出による鋭敏化が材料側の主因子であることが知られており、耐SCC性能の選定評価には、低炭素ステンレス鋼や安定化ステンレス鋼が検討されている。一方、2相ステンレス鋼は、フェライトを含有することから、 δ - γ 粒界が鋭敏化しにくく、耐IqSCC性が優れていることが期待されたので、数種の遠心鋳造2相ステンレス鋼について粒界腐食試験および酸素富化高温純水中でのSCC試験を行ない、2相ステンレス鋼のIqSCC特性におよぼすフェライト量、C量およびMo添加の影響について検討した。

2. 実験方法

試験材は、CF8、CF3(0.026%C) およびCF8M(2.67%Mo) の3鋼種であるがCF8については、フェライト量を $\sim 5\%$ 、 $\sim 10\%$ 、 $\sim 20\%$ に変化させてフェライト量の影響を検討した。これらの材料は、いずれも遠心鋳造後 $1100^{\circ}\text{C} \times 1\text{ hr}$ WQの溶体化処理を施しており、その後種々の温度で熱処理し、粒界腐食試験およびSCC試験に供した。粒界腐食試験は、72h浸漬スト劳斯試験とし、SCC試験は、溶存酸素8ppm、 289°C Refresh 高温純水中での単軸引張り法(負応力 $=2.5\text{ S.m}$)と、シニグルリヤント法(250 $\sim$ 500h毎に増締め、max 5000h浸漬)によった。

3. 実験結果

種々の実験結果(表1参照)をまとめると次のようになる。

- 1) 通常のレベルでMoを含有しないCF8は、フェライトを含有しないSUS304に比べると耐IqSCC性が優れているが、長時間の鋭敏化処理でIqSCC感受性を有するようになる。
- 2) フェライトは、耐IqSCC性向上に有効で、フェライト量が5%より少ない材料は、IqSCC感受性が高くなる傾向がある。
- 3) 低C、またはMoを含有する2相ステンレス鋼は、CF8系に比べ優れた耐IqSCC性を示し、CF8Mは、ここでは、いずれの条件下でも全くIqSCC感受性を示さなかった。
- 4) なお、ここでのIqSCCも、 δ - γ 粒界の鋭敏化に起因するものであった。

表.1 各種2相ステンレス鋼の酸素富化高温純水中のUバンドSCC試験結果(max.5000h)

材 種		C F 8			CF3	C F 8 M		SUS304	
% ferrite		3~5	8~10	19~21	7~8	6~9	9~12	-	-
% C		0.06	0.04	0.05	0.026	0.07	0.04	0.06	0.08
熱 処 理	As-Received	NF NF	NF NF	NF NF	NF NF	NF NF	NF NF	NF NF	NF NF
	$610^{\circ}\text{C}/20\text{h}$	2900, 2900*	4500, NF*	NF NF*	NF NF	NF NF	NF NF	-	125, 250*
	$610^{\circ}\text{C}/40\text{h}$	3550, 4500*	NF, NF*	NF NF*	2150, NF*	NF NF	NF NF	250, 500*	250, 250*
	$700^{\circ}\text{C}/20\text{h}$	3950, NF*	NF, NF	1350, 3950	NF NF	NF NF	-	-	500, 1000*

数字: 割れ検出時間(h), *: 72h ストラウステストで粒界アタック発生