

(333) α - γ 2相ステンレス鋼の応力腐食割水挙動に関する組織学的考察

三洋自動販売機(株) 技術部 ○滝沢貴久男 志水康彦 米田英作
京都大学工学部 工博 田村今男

1. 緒言: 2相ステンレス鋼のSCC挙動に及ぼす冷間加工や熱処理の影響は、性質の異なる α , γ が共存しているため、単相ステンレス鋼に比較してより複雑化するものと考えられる。先に著者らは、25Cr-6Ni-2Mo系2相ステンレス鋼のSCC感受性や割水形態は冷間加工及び475℃, 700℃時効熱処理の影響を強く受け、加工により増大した感受性は475℃時効熱処理により本合金の特徴である第2段の時効硬化域で著しく減少することを明らかにした。そしてSCC挙動に及ぼすこれらの影響には特に α の効果が大きいことを報告した。今回は2相ステンレス鋼のSCCに及ぼす冷間加工や溶体化処理条件、475℃, 700℃時効熱処理の影響が α の体積率によってどのように変化するかを主に組織的に検討した。

2. 実験方法: 供試材はシェフラーの状態図上で20~90%の α を含む α - γ 2相混合組織で、その化学組成を表1に示す。これらを

1050℃×3minの溶体化処理後、それぞれ15, 30, 50%の冷間圧延を行ない、厚さ0.2mmの所定寸法に試片を作製した。その後50%冷延材の一部を950~1150℃に種々な時間保持した。さらに0%材(50%冷延材→1050℃×3min後に水

表1 供試材の化学組成(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	α %*
A	0.025	0.46	1.32	0.020	0.005	4.65	22.82	1.11	80
B	0.025	0.49	1.42	0.019	0.005	5.92	23.15	1.11	60
C	0.029	0.49	1.38	0.020	0.005	7.60	23.16	1.11	50
D	0.024	0.48	1.39	0.020	0.005	10.52	22.84	1.08	20

* 1050℃で溶体化処理後の α 量

冷)と50%冷延材の一部を475℃, 700℃で種々な時間保持した。これらの各試片をSCC試験に供した。SCC試験はU字曲げ法により、沸騰42%MgCl₂(142~145℃)中に種々な時間浸漬し、割水感受性の評価及び組織観察からSCC挙動に及ぼす冷間加工と熱処理の影響を調べた。

3. 実験結果: (1) α の体積率が小さいほどSCC感受性が急激に大きくなる溶体化処理温度が高温度側(例えば鋼種Aでは950℃, Cでは1150℃)に移行する。しかし、 α が鋼種D程度になると溶体化処理温度の影響を受けにくくなる。また鋼種Aは溶体化処理温度から空冷よりも水冷する方がSCC感受性が大きくなり鋭敏化の影響を強く受ける。この傾向は α が減少するとなくなる。(2) 溶体化保持時間が長くなるにつれ、 α , γ 粒の粗大化現象が認められる。この時のSCC感受性は、 α の体積率と無関係に著しく大きくなり結晶粒依存性が強い(図1)。割水径路は α 粒内が優先する(写真1)。(3) 冷間加工にともなうSCC感受性は鋼種Aで大きくなるが、C, Dでは変化しないが、 α は小さくなる。すなわち、冷間加工による感受性の変化は α 量に依存する。(4) 本鋼種は475℃×700hr時効後も硬さが増加の傾向をたどり、その傾向は鋼種A, Bで著しい。またA, BのSCC感受性は長時間時効(500~700hr)で著しく小さくなる。これらの現象は α の2相分離と関連づけられる。700℃×30min時効ではSCC感受性が小さく、5hr程度の脆化を生じ α が小さいほど短時間側で現われる。

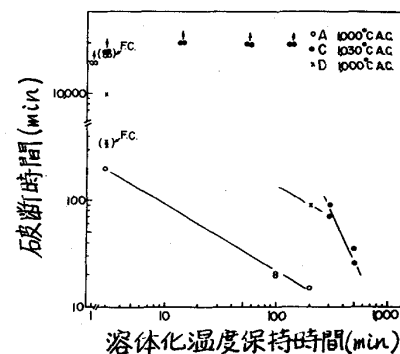
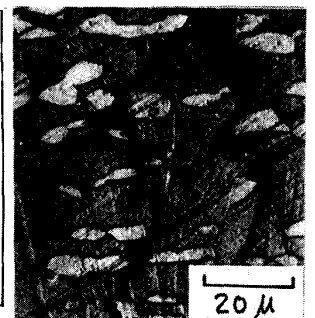


図1. 溶体化時間と破断時間の関係

写真1. α の優先割水