

(710) 2相ステンレス鋼の応力腐食割れに及ぼす γ 結晶粒径の影響

三洋自動販売機(株) 滝沢貴久男 志水康彦 庄司茂止
京都大学工学部 工博 田村今男

1. 緒言: オーステナイト(γ)とフェライト(α)からなる2相ステンレス鋼は一般に γ 系ステンレス鋼に比べて塩化物環境における応力腐食割れ(SCC)感受性が低く、この原因として α のKeying効果やアノード作用等、多くの金属組織的、電気化学的検討がなされている。また2相鋼は組織が非常に微細に混在したmicroduplex structureにすることが可能で、そうすることによって種々の機械的特性が改善されるが、さらにSCC挙動にも影響を及ぼすことが考えられる。本報告はこの点を明らかにするため25Cr-6Ni-2Mo 2相ステンレス鋼について主に耐SCC性と γ 結晶粒径の関係を検討した。

2. 実験方法: 供試材はC:0.025, Si:0.61, Mn:0.51, P:0.022, S:0.005, Ni:6.40, Cr:25.29, Mo:2.24, Cu:0.36, N:0.17 wt%の化学組成を有する市販の線材で、1050℃での溶体化処理後の α の体積率はX線回折結果から約55%である。微細混合組織を得るために α 単相領域になる1300℃で15min間真空中で溶体化処理した後、氷食塩水中に焼入れした。この試料を減面率で60%冷間伸線して2.20 ϕ mmとし、 α + γ 領域である950, 1050℃で種々な時間保持した後、焼入れして γ 結晶粒径を変化させた。さらに粗大混合組織を得る場合は、伸線後1150, 1300℃で溶体化処理し、950℃まで炉冷、その温度で保持後に焼入れした。またSCCに及ぼす時効熱処理の影響を検討するため、以上のようにして作製した微細および粗大混合組織をもつ試料を475℃で種々な時間等温時効を行なった。SCC試験は定荷重法を用いて沸騰42% MgCl₂溶液(142 $\pm$ 1℃)中で行ない、割れ感受性の評価および組織観察からSCC挙動に及ぼす γ 結晶粒径の影響を検討した。

3. 実験結果: (1) 950℃で溶体化処理した場合、溶体化保持時間を10minから10hの範囲で変えると γ の平均粒径は約0.7 μ mから6.5 μ mに成長し、SCC感受性も保持時間とともに高くなる。1050℃で溶体化保持時間を変えた場合も同様の傾向を示し、30minから5hの範囲では γ 粒径が約1.8 μ mから9 μ mに成長し、SCC感受性も高くなる。(図1)。(2)粗大混合組織にした場合、最初の溶体化温度が1150, 1300℃と高温になるほど γ 粒径は粗大化(平均粒径はそれぞれ12.1, 21.7 μ m)し、SCC感受性も著しく高くなる。同時に α 粒径も異状な成長をしているが、その影響については今後の検討が必要であろう。(3) γ は粗大化とともに非常に不規則な形状をもつてくるため結晶粒径の測定に難点をきたす。 γ の粗大化を示すパラメーターとして単位面積当りの γ 粒数(N)を測定し、 N^{-1} を γ 成長因子とした場合、SCC感受性に対してほぼ直線関係が成立し、 γ 微細化の効果が明瞭である。(図2)。(4) γ は割れ抑制作用がある。(5)475℃で長時間の時効熱処理をした場合、微細混合組織をもつ試料のSCC感受性は著しく低下する。

文献

- 1) Fontana et al: Corrosion, 19(1963) P.186
- 2) 下平他: 腐食防食討論会概要(1971), A204
- 3) 田村他: 日本金属学会誌, 40(1976) P.353

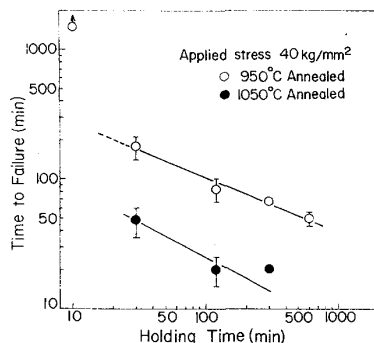


図1. 破断時間に及ぼす溶体化保持時間の影響

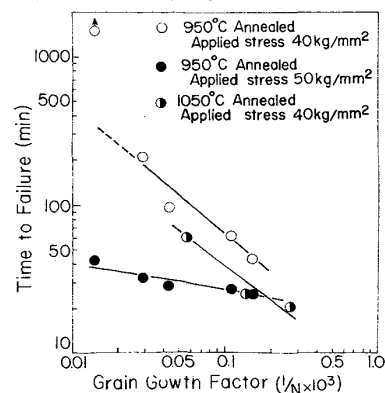


図2. 破断時間に及ぼす γ 粒径の影響