

(296) オーステナイト・フェライト2相ステンレス鋼の機械的性質におよぼす γ/α 比およびN, Si, Pの効果

日本冶金工業(株)研究所 工博 深瀬幸重 伊藤謙一
根本力男 O津田正臣

1. 緒言 オーステナイト・フェライト2相ステンレス鋼は単相ステンレス鋼にくらべ、強度が高く、すぐれた耐食性を有するため、遠心分離機、送風機等の回転体用材料として広く用いられている。しかし近年各種の分野から、これらの機器の性能向上が強く要望されるようになってきている。本報告は、オーステナイト・フェライト2相ステンレス鋼の耐食性を損わず常温引張強度、シャルピー衝撃値におよぼすN, Si, P等の合金元素の効果および γ/α 比を主とした組織要因について検討を加えたものである。

2. 実験方法 既存鋼種のSUS 329 J1相当およびこれにN, Nbを添加したものの等の既存鋼種シリーズ計8種、およびC 0.08, Mn 1.0, Ni 4.0~6.0, Cr 24.0~28.0, Mo 1.5, Cu 1.0, Nb 0.1, N 0.2を基本系として、Si 0.5~2.0%, P 0.02~0.20%を添加したシリーズ計10種のシリーズについて8kg鋼塊を作製した。同鋼塊を1200°C/1時間加熱後、220°Cに鍛造を行ない、既存鋼種シリーズは1050°C, 1100°C, 1150°Cの各温度で30分焼鈍後水冷および空冷し供試材とした。またSi, P添加材シリーズでは、主として1100°C 30分焼鈍後水冷処理とし、一部のものについて1050°C, 1150°Cでも焼鈍した。これらの試料の金属組織、常温引張試験、シャルピー衝撃試験、および5% H₂SO₄腐食試験を実施した。なお一部のものについて食塩水(3%, 30°C)中で孔食電位の測定を行なった。

3. 実験結果 得られた結果の一部を以下に示す。

(1) オーステナイト量の増加につれ、シャルピー衝撃値は高くなるが、引張強度は低下し、オーステナイト10%増加当り、0.01%耐力は約2.5~3 kg/mm²低下する。(図1)

(2) 冷却方法の相違の効果は大きく、空冷材の0.2%耐力、引張強さは水冷材のそれにくらべ、同等もしくはやや高い値を示すが、空冷材の0.01%耐力は水冷材のそれにくらべ、いちぢるしく低い。

(3) 同一オーステナイト量で引張強度に対するNの効果は大きく、N 0.15~0.19%添加するこにより、0.01%耐力は約5~7 kg/mm²増加する。

(4) Siの添加により引張強度は上昇し、1%当り0.01%耐力は約1.2~1.5 kg/mm²増加する。

(5) Pの添加により引張強度は大きく上昇し、0.15%添加で0.01%耐力は4.0~6.0 kg/mm²増加する。(図2)

(6) Si, Pの添加によりいずれもシャルピー衝撃値は低下するが、衝撃値はいずれも10kg/cm²前後であり、充分実用に供しうる値である。

(7) 5% H₂SO₄腐食値はPの添加によりほとんど影響を受けない。

4. 総括 以上のようにオーステナイト・フェライト2相ステンレス鋼の引張強度、特に0.01%耐力に対し、N, Si, Pおよびオーステナイト量の効果が大きく、実用に供しうる衝撃特性を有しうる範囲で高強度でしかも耐食性のよい2相ステンレス鋼を得ることが出来た。さらにこれら添加元素の効果機構も追究した。

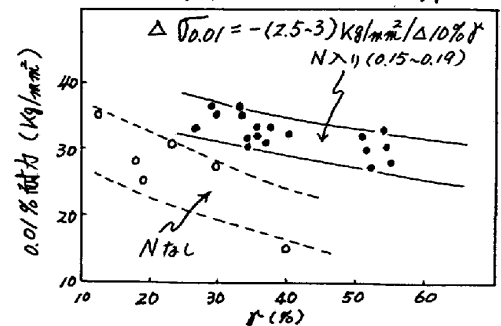


図1. 0.01%耐力とオーステナイト量・N量の関係

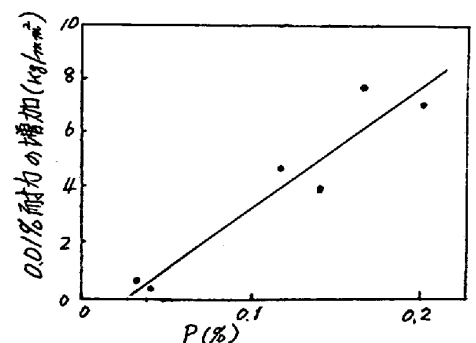


図2. P含有量と0.01%耐力の増加量の関係