

(696) 低炭素 17%Cr-7%Ni ステンレス鋼ハード材の材質におよぼす各種成分の影響
(高強度ステンレス鋼の開発 第3報)

新日本製鐵㈱ 光製鐵所 ○平松博之 住友秀彦
中田潮雄 吉村博文
荒川基彦 沢谷 精

1. 緒言

現在、省エネルギーの観点からステンレス鋼ハード材を用いた軽量車輛が注目されている。前報¹⁾では 0.06% C を中心に 17%Cr-7%Ni ステンレス鋼の最適成分鋼を報告した。本報告では、溶接熱影響部の粒界腐食特性に重点をおき、C を 0.03% 以下とした成分鋼を基本として、その引張特性に対する各種成分の影響を調べ、粒界腐食特性、加工特性に優れた高強度ステンレス鋼を開発した。

2. 実験方法

供試材は 17%Cr-7%Ni 鋼を基本成分として、C: 0.01~0.03%, Mn: 1.2~1.8%, Ni: 6.6~7.5%, N: 0.07~0.13% の範囲で変化させた。その製造工程は次の通りである。真空溶解 (45 kg f) → 熱間圧延 (板厚 4.0 mm) → 焼鈍 (1120℃) → 冷延 → 焼鈍 (1100℃) → 調質圧延 (圧延温度 60℃, 板厚 0.8 mm)。調質圧延は、圧下率を 0~35% まで変化させた。この供試材について粒界腐食試験および引張試験を行った。粒界腐食試験は鋭敏化熱処理をしたのちに Straub 試験を行った。なお、比較のために、0.06% C-1.3% Mn-7.3% Ni-17.3% Cr-0.09% N 鋼および SUS 304 鋼を用いた。

3. 実験結果

(1) 粒界腐食特性におよぼす C と冷間加工の影響を図 1 に示す。粒界腐食感受性は C 量の増加または冷間加工により高くなる。C を 0.03% 以下にすると、冷間加工材でも 650℃ 120 分間の鋭敏化熱処理で粒界腐食を示さない。

(2) $\sigma_{0.2}$ が 60 kgf/mm² の時の σ_B , El におよぼす C, N, Ni, Mn の影響を図 2, 3 に示す。C の増量は、 σ_B を変化させずに El の増加に寄与する。N, Ni, Mn の増量は、 σ_B を減少し El を増加させる。 σ_B の減少に対する寄与は Ni, Mn, N の順であり、N は 0.10% 以上で特に小さい。El に対する寄与は N, Mn, Ni の順であり、Mn は 1.5% 以上になるとその寄与は小さい。Mn は N ほど顕著でないが、 σ_B に対する寄与が小さい。以上のように、C 量 0.03% 以下では低 Ni, 高 N ほど高強度、高延性を示す。これらの影響は $\sigma_{0.2}$ が 80 kgf/mm² になってもほぼ同様な傾向を示す。

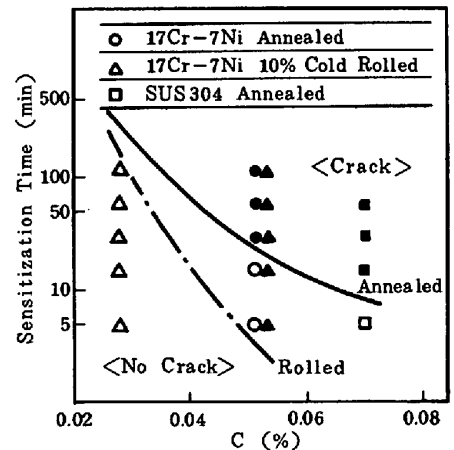


図1. 粒界腐食特性におよぼす C, 冷間加工の影響 (鋭敏化温度=650℃)

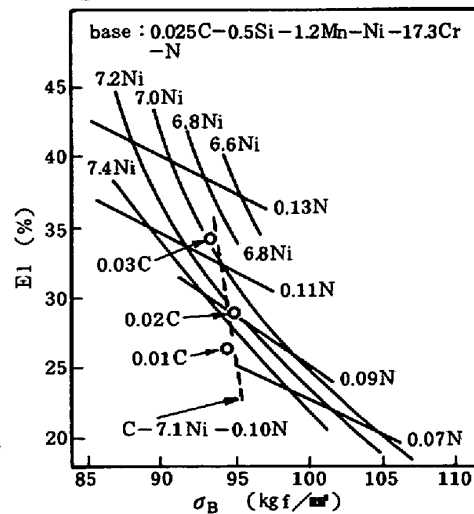


図2. $\sigma_{0.2}=60 \text{ kgf/mm}^2$ での強度・延性におよぼす C, Ni, N の影響

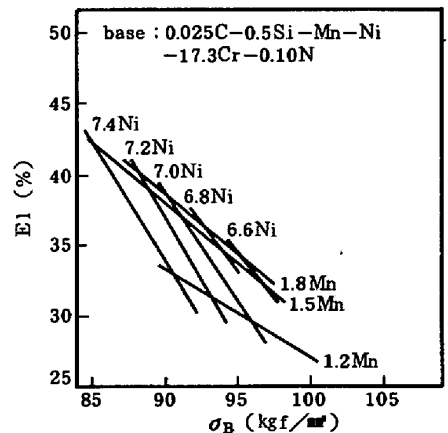


図3. $\sigma_{0.2}=60 \text{ kgf/mm}^2$ での強度・延性におよぼす Ni, Mn の影響

1) 荒川, 平松, 住友, 田上: 鉄と鋼, 67 (1981) 5, S594