

(470) 高純度 30Cr-2Mo 鋼への Ni 添加の影響
(高純度フェライト系ステンレス鋼の研究-3)

昭和電工(株) 金属研究所 浅川 勇, 森村利男
土田繁雄, 平野忠男

1. 緒言

C, N を極度に低減した Mo 含有高純度高クロムフェライト系ステンレス鋼は優れた耐食性と靱性を有しており, 化学プラント材料として着目され, 近年その開発が盛んとなってきている。これらの高純度フェライト系ステンレス鋼に Ni を添加することにより, 低温靱性及び耐硫酸性の改善が期待される。本実験においては, 高純度 30Cr-2Mo フェライト系ステンレス鋼に Ni を 2~8% 添加した場合の各種析出相及び機械的性質について基礎的検討を行なったので報告する。

2. 実験方法

本実験に用いた試料は, 真空誘導溶解炉で Cr...30%, Mo...2%, C...15~25 ppm, N...50~70 ppm とほぼ一定にして, Ni を 0~8% まで 2% おきに変化させて溶製した鋼塊を, 鍛造-熱延により 5mm とし組織観察, 材料試験に供した。組織観察にあたっては, 1150°C で溶体化処理後 700°C ~1100°C の温度域で時効した後光学顕微鏡及び EPMA により析出相を観察した。衝撃試験にあたっては熱延板を焼鈍後 V ノッチシャルピー試験片 (JIS 4号) を切り出した。引張り試験には, さらに 2mm に冷延-焼鈍後 JIS 13B 号試験片を用いた。

3. 実験結果

(1) 時効析出曲線 図 1 に 30% Cr-2% Mo 鋼に Ni を 4, 6, 8% 添加した際の各種温度における時効析出状態を示した。2% Ni 添加鋼については, Ni 無添加鋼同様, 3 時間以内では, γ 相, σ 相ともに観察されなかったが, 4% Ni 添加鋼では 800~850°C で σ 相が観察されている。一方 6%, 8% Ni 添加鋼では γ 相の析出後の相が析出している。又これらの傾向は Ni 量の増加とともに短時間側によってきている。

(2) 機械的性質 Ni 添加量を増加した場合の引張り試験の結果を図 2 に示した。これから明らかのように Ni は引張り特性に強く影響しており, Ni の添加は伸びを減少しつつ材料を強化している。又降伏比をも上昇させている。図 3 にはハーフサイズシャルピー衝撃試験結果を示した。Ni 添加量の増加により明らかに延性-脆性遷移温度が低下し, 一方遷移温度以上での衝撃値も低下している。さらに Ni 無添加鋼との差異は衝撃値のばらつきが非常に減少している点にある。なお σ 脆性, 475°C 脆性に関しては, Ni 添加により促進される事も明らかとなった。

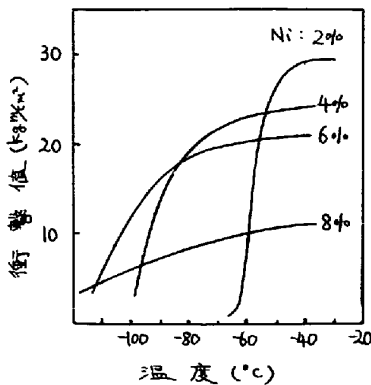


図 3. 衝撃特性

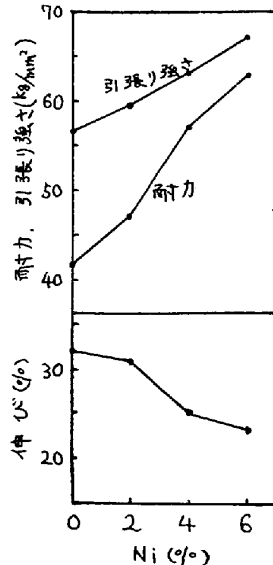


図 2. 引張り特性

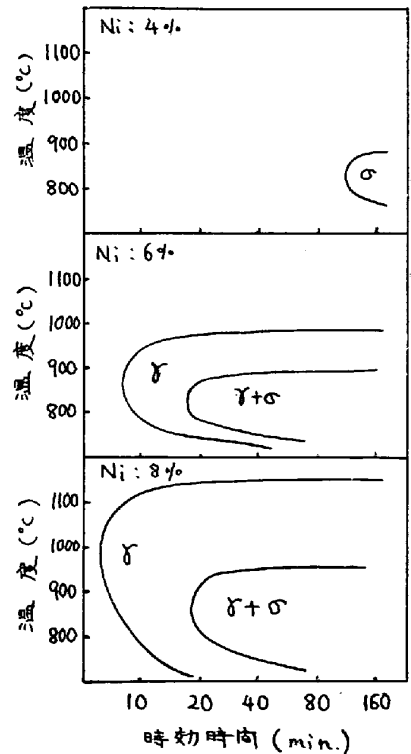


図 1. 時効析出曲線