

(314) 25Cr-20Ni ステンレス鋼の諸性質におよぼすCe, Y, Al および Y の影響

田金 金属

○ 凡鬼 秀勝
凡重 常男

1. 緒言

炉用材料のように高温で使用される材料として、25Cr-12Ni 鋼 (SC113) とならんで 25Cr-20Ni 鋼が主として使われている。しかし、近年その使用条件がますます苛酷になり、高温強度、耐食・耐酸化性能などについてよりすぐれた材料が要求されてきている。本実験では 25Cr-20Ni 鋼をとりあげ、強度および耐食・耐酸化性能などにおよぼす微量の Ce, Y, Al および Y の影響について調査したので報告する。

2. 実験方法

高周波溶接炉で 20kg 溶解し、JIS 4 号引張試験片の型とりをしたシェルモールド鋳造に鑄込み試験片とした。溶湯温度はいずれも 1580~1600℃ で、合金の添加は取鍋で行なった。試験片は基本成分が 0.3% C-2.5% Si-1.5% Mn-25% Cr-20% Ni-0.2% N に Ce, Y, Al および Y を単独添加したものと、0.4% C-1.5% Si-1.5% Mn-25% Cr-20% Ni および Y に Y を単独添加したものとの計 6 溶解である。

実験は鑄造ままの試験片について、常温および高温の機械的性質、耐酸化性および耐浸炭性などについて調べ、さらに 950℃×100 時間の時効を行なった試験片について常温および高温機械的性質を調べた。

3. 実験結果

鑄造時のマクロの結晶組織は Ce, Y, Al などによりいずれも微細化される。しかし、Al のみは結晶粒をいちじるしく大きくする。機械的性質については図 1~2 に鑄造しそのままのもの、950℃ で時効処理した試験片について、常温および 900℃ の試験結果を示す。引張強さは合金元素の入らない S6 が鑄造しおよび時効したものの両方とももっとも強い。900℃ の試験の試験には Y と Al 添加の S3 とをのぞいていずれも平均化されるほぼ同程度の強さになり合金元素の影響は少くなる。950℃ で時効すると高温の強度は鑄造しそのままのものに比べ数 kg/mm² 低下する。またシャルピー衝撃値は Al 添加の S3 が鑄造しで常温、高温とももっとも高い値を示す。950℃ で時効処理を行なうと、とくに常温の試験ではすべて 1 kg-cm 程度のシャルピー衝撃値になり合金元素の影響は認められず。Al を添加した S3 および合金元素の添加していない S6 の試験片が鑄造しのものに比べてシャルピー衝撃値の低下がいちじるしいのは脆性に関係しているものと思われる。Y の添加した S2 および S5 は鑄造しきままおよび 950℃ の時効処理でシャルピー衝撃値がかなり高いのは、大気溶解のため Y の大部分が酸化し効果とほっていることと関係があると思われる。

このほか、1000℃ で耐酸化試験、耐浸炭性試験およびヒート・チェック試験などについても調査した。

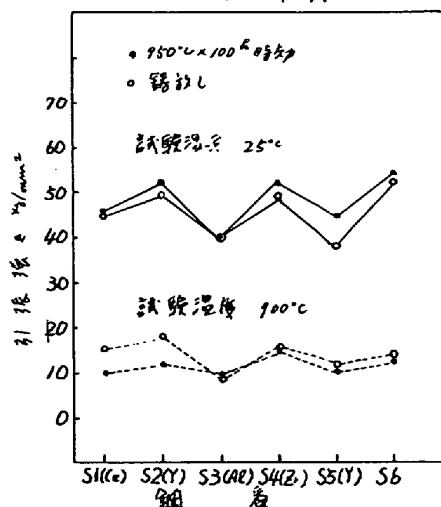


図1 引張強さと合金元素、時効処理および試験温度との関係

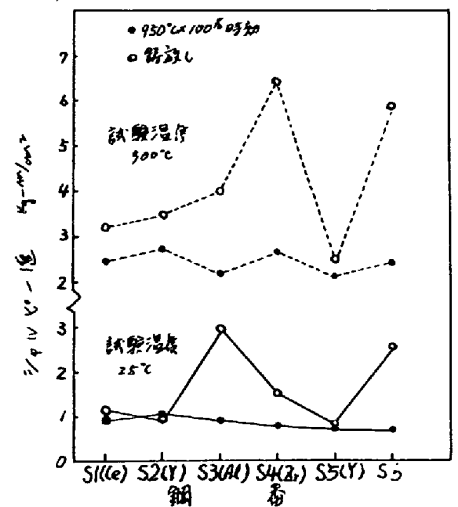


図2 シャルピー値と合金元素、時効処理および試験温度との関係