

(583)  $\gamma'$ 析出強化型鉄基合金の機械的性質に及ぼすC, Ti, Alの影響

新日本製鉄㈱ ステンレス鋼研究センター ○鈴木 亨 中沢崇徳 坂本 徹  
 分析研究センター 黒沢文夫 小松 肇  
 ステンレス鋼技術部 山内 勇

1. 緒言

近年、磁場を乱さない構造用材料として、高強度非磁性調への要求が高まりつつある。そこで著者らは $\gamma'$ 析出強化型オーステナイト系ステンレス鋼の開発に着手した。本報では各種元素(C, Ti, Al等)の及ぼす影響について、機械的性質と組織の面から調査した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材の成分範囲を Table 1 に示す。35Ni-20Cr を base 成分とし、 $\gamma'$  ( $\text{Ni}_3(\text{Ti, Al})$ ) による析出強化を検討した。供試材は 25 kg 真空溶解後、熱間圧延もしくは鍛造により板厚 15mm にした後、溶体化処理(1050~1175 °C×1 h)及び時効処理(650~850 °C×1~256h)を行った。引張試験、シャルピー試験及び光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡による組織観察を行った。

3. 実験結果

Fig.1 に引張特性に及ぼすCの影響を示す。Cの増加により耐力、伸びはともに低下した。これは粒界に炭化物が析出し、粒界が脆化したためと推定される。

Fig.2 に低C材における引張特性に及ぼすAl, Tiの影響を示す。Tiの増加にともない耐力は上昇し、伸びは低下した。Tiの強度に及ぼす影響は大きい。

Alが0.5%程度を越えると耐力は低下した。これはAl増加により $\gamma'$ の整合ひずみが低下したためと推定される。またAlが0.5%程度より少ない材料では耐力、伸びがともに低い。これは組織観察(photo 1)の結果より、0.06Al材では粒界優先析出型の $\text{Ni}_3\text{Ti}$  (fcc)が多量に析出し、 $\gamma'$ の析出を抑制するとともに粒界脆化がおこったためと推定される。

4. 結果

35Ni-20Cr を base 成分とした本鋼では、低C化により引張特性が向上する。Tiは強度に及ぼす影響が大きく、またAlは0.5%付近に最適値が存在する。

Table 1 Chemical Composition (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	Al	Mo
0.01	0.5	1.0	0.02	0.002	35	20	1.5	0.06	0
0.06							3.3	1.2	3.0

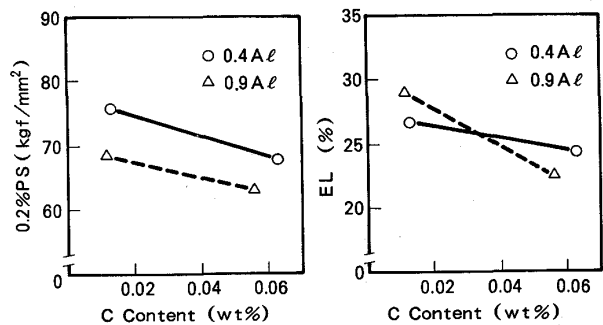


Fig. 1 Effect of C content on tensile properties (2.2 Ti; 800 °C x 2h aging)

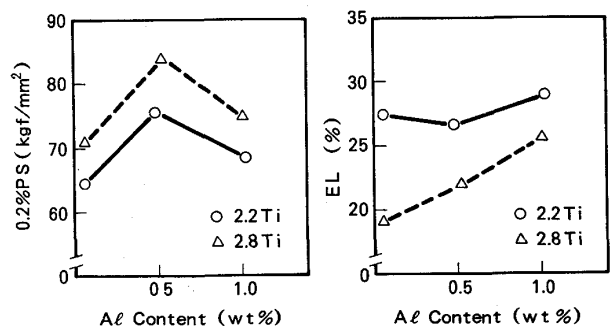


Fig. 2 Effect of Al content on tensile properties (0.01C; 800 °C x 2h aging)

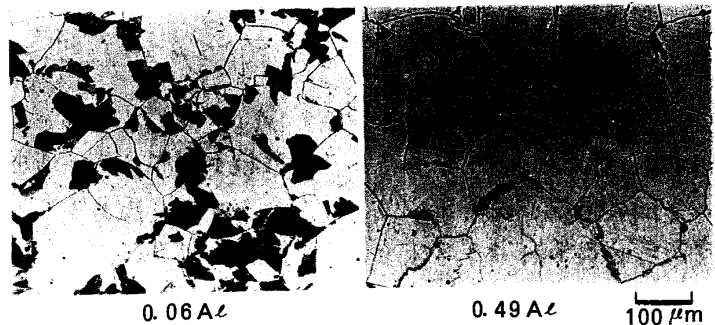


Photo 1 Micrograph of 0.01C-2.2Ti specimens aged for 2h at 800 °C