

(582) 低炭素 16Cr-75Ni-Fe 合金に適した加工熱処理法の検討

日本ステンレス(株)直江津研究所

吉田 毅 ○ 新谷与一郎 山崎 克男

1. 緒 言

従来より、耐熱合金として使用されてきた 16Cr-75Ni-Fe 合金 (JIS NCF-600 相当) は耐応力腐食割れ性にも優れた性質を有していることから、高温高压水環境等の耐食材料としても使用されるようになった。しかしながら、これら耐食用途として使用される本合金は、炭素含有量が低められているため機械強度 (0.2% 耐力) の低下は避け難く、特に熱間圧延仕上となる厚板でこの傾向が顕著である。本報においては 0.2% 耐力の低下を防止し、かつ耐粒界腐食性の優れた低C-16Cr-75Ni-Fe 合金熱延板を製造するための熱間加工-熱処理条件について検討した結果を報告する。

2. 試験方法

Table 1 に示した化学組成を有する高周波誘導炉溶製の 100 kg 鋼塊を用い鍛造分塊後、熱間圧延試験片 (50^t×100^w×100^L) を採取し、小型熱間圧延機を用いて種々の熱間圧延条件と熱処理条件を組み合わせ板材を作成した。これらの試料についてマイクロ組織観察による炭化物析出挙動の調査、機械的性質の調査および粒界腐食試験を実施した。

Table 1. Chemical Compositions (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Fe
0.026	0.42	0.40	0.005	0.002	15.92	bal	7.5
0.061	0.25	0.32	0.008	0.001	15.31	bal	7.8

3. 試験結果

(1) Fig 1 に示すごとく炭素含有量の低い試料は 900°C をわずかに超える程度の焼鈍で、0.2% 耐力が著しく低下し、JIS 規格値を満足しなくなる。(JIS規格値 ≥ 25Kg/mm²)

(2) 0.2% 耐力は、結晶粒度、炭化物の析出程度に影響される。

Fig 2 に示すごとく、低温制御熱延を行なって再結晶温度 (約 900°C) 以下での総圧下率を高めた (30% 程度) 試料は通常の高温終止熱延材に比べて、細粒となるため 0.2% 耐力は高くなり炭化物の固溶がはじまる 950°C 焼鈍でも耐力の低下は少ない。

(3) 上記の焼鈍材は鋭敏化すると粒界腐食感受性が高くなる。これに

対し、熱間圧延で未再結晶域の制御熱延を行なった試料をあらかじめ炭化物析出熱処理 (750~850°C) を行なった後 900°C 前後の焼鈍を行なう二段熱処理法は粒界腐食感受性が著しく低下する (Fig 3)。また炭化物の粒内析出により、0.2% 耐力も、一段焼鈍材よりも高くなる。

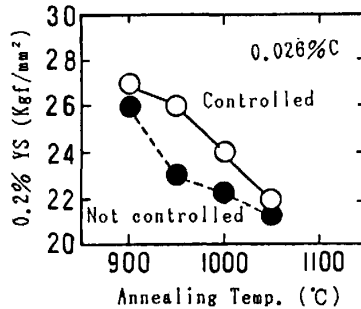


Fig. 2 Effect of hot rolling conditions on 0.2%YS.

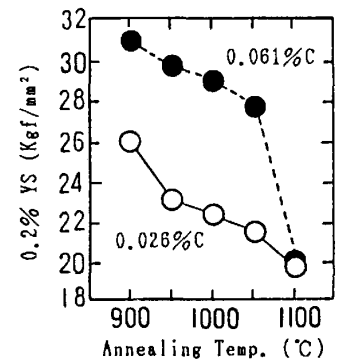


Fig. 1 Effect of annealing temperature on 0.2%YS.

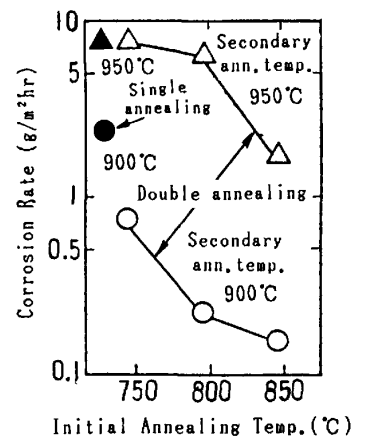


Fig. 3 Effect of heat treatment conditions on IGC.

IGC test method ;
Specimen ; sensitized at 700°C×2hrs after annealing
Condition ; boil, 40% HNO₃, 24hrs