

極低C, 17%Cr鋼溶接部の粒界腐食性および靱性におよぼすAl添加の影響

川崎製鉄 技術研究所 ○吉岡啓一, 竹田元彦, 木下 昇
小野 寛, 大橋延夫

1. 緒言

17%Cr鋼の粒界腐食性におよぼすCおよびNの影響を分別し, さらにC, 0.0065%以下の鋼にAlを添加した場合の鋭敏化温度およびTIG溶接部の耐食性, 靱性および加工性への影響を調べ, これらの性質に優れた極低C, N, 17%Cr鋼の適正成分組成を検討した。

2. 実験方法

表1 供試材の化学組成の範囲(重量%)

供試材は真空高周波炉溶製の10kgおよび30kg鋼塊から実験室的に製造した0.8mmおよび2.0mm厚の冷延焼鈍板であり, その化学組成の範囲を表1に示す。

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	solAl	inscdAl	totalN
17%Cr鋼	0.008	0.007	0.001	0.015	0.001		16.0	<0.001	0.001	0.003
	∫	∫	∫	∫	∫	~0.005	∫	∫	∫	∫
	0.044	1.6	1.5	0.020	0.005		18.7	0.8	0.015	0.024

0.8mm板を1200°C×5min保持後水冷および空冷し, ついで600°, 700°および800°Cで等温焼鈍を行ない, 粒界腐食の有無をStreicher試験およびStraub試験で調べた。また, 750°~1300°Cに5~15min保持後空冷したものについてStraub試験を行ない鋭敏化温度を決定した。また, AlNの析出挙動を調べるため電気抵抗測定, 化学分析および電子顕微鏡観察を行なった。一方, 2mm板のTIG溶接部(余盛を除去せず)に対しシャルピー衝撃試験, 0.8mm板の溶接部(研磨し0.75mm厚に調整)に対しエリクセン試験を行ない, またStraub試験および塩水噴霧試験を行なった。

3. 実験結果

(1) CはNに比べ粒界腐食性に対しより有害であり, 同程度の(C+N)量を含む鋼を鋭敏化させた場合, Cを多く含む鋼の腐食速度はNを多く含む鋼に比べより大きく, また鋭敏化を消失させるためにはより長時間の安定化熱処理が必要である。

(2) Alの添加により鋭敏化温度は上昇するが, 図1に示すようにCを10ppm以下に低め約0.3%以上のAlを添加することによりN量の大小に関係なく鋭敏化温度は1200°C以上になる。しかし, TIG溶接部の耐粒界腐食性を確保するためにはCを10ppm以下およびNを約60ppm以下にし約0.1%以上のAlの添加が必要である。

(3) 図2に示すように, 2mm板の溶接部の靱性はCを10~20ppm, Nを60ppm以下にしAlを0.3~0.4%添加することにより向上し, その延性-脆性遷移温度は約-80°Cになる。またSiおよびMn量の増加は靱性を劣化させる。

(4) 0.8mm板のTIG溶接部(0.75mm厚に調整)のエリクセン試験の結果, Cを10~20ppmにしAlを0.3~0.4%添加することによりN量の大小に関係なくそのエリクセン値は約8.5mm程度になる。

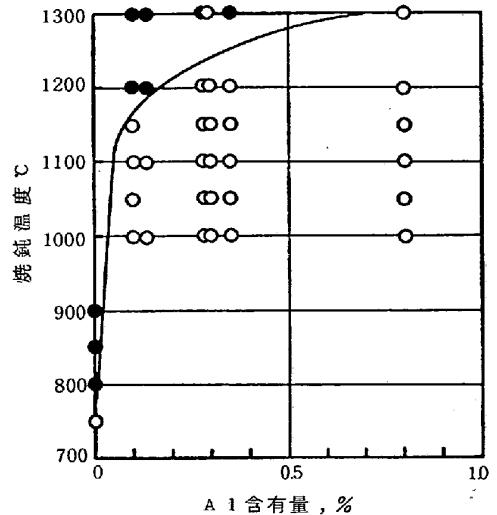


図1 10ppm C含有鋼(40~170ppmN)の鋭敏化温度とAl量との関係 ○は粒界腐食なし, ●はあり

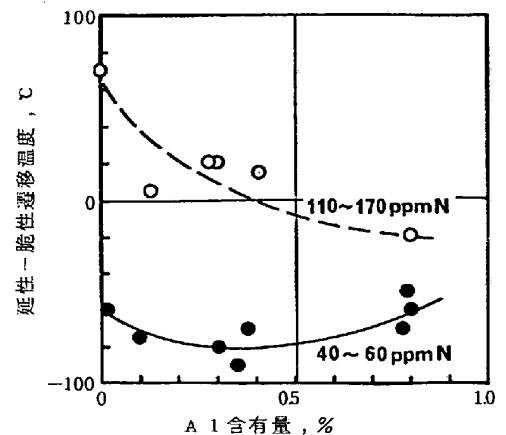


図2 10~20ppmC含有鋼2mm板TIG溶接部の延性-脆性遷移温度とNおよびAl含有量との関係