

(554) 共金系ワイヤで溶接したSUS444のTIG溶接部の継手性能

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○吉岡啓一 佐藤信二
鈴木重治 小野 寛

1. 緒言

SUS444は耐食性に優れ応力腐食割れ感受性がないので、その中板(4~12mm)は貯湯槽、化学プラント反応容器等に使用されているが、溶接部の継手性能が問題となる。本報ではSUS444中板を共金系溶接ワイヤおよびオーステナイト系ステンレスワイヤで溶接したTIG溶接部のじん性、延性および耐食性について調べ、前報¹⁾でのMIG溶接部の結果と比較検討した。

2. 実験方法

表1 母材および溶接ワイヤの化学組成範囲(重量%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Nb	N	Al
SUS444	0.0016	0.15	0.15	0.025	0.005	18.1	2.0	-	0.24	0.0050	0.18
ワイヤ	0.009	0.18	0.27	0.024	0.004	19.04	2.48	-	0.22	0.011	0.35
	0.011	0.15	0.16	0.017	0.008	19.04	2.44	1.88	0.22	0.0061	0.26

SUS444は通常の製造工程で製造された6mm厚板であり、その化学組成を表1に示す。溶接ワイヤは30kg鋼塊を熱間鍛造および熱間・冷間線引し1.2mmφにしたものであり、

それらの化学組成を表1に示す。また、溶接ワイヤは試作したものの他にY-309L、Y-316Lも用いた。TIG溶接は、まず45°突合せ(ルート間隔1.5mm)で溶接ワイヤを用い溶接電流180A、電圧12V、溶接速度10cm/min、トーチガス流量15ℓAr/min、溶接回数2回で行ない、つづいて溶接裏面を上記の条件で1回のナメ付溶接した。TIG溶接部について、シャルピー試験、曲げ試験、Straub試験、塩化第2鉄腐食試験および沸騰(20%NaCl+1%Na₂Cr₂O₇)溶液中での応力腐食割れ試験を行なった。

3. 実験結果

TIG溶接金属は、オーステナイト系ステンレスワイヤを用いてもフェライト単相に近い組織となり、フェライト粒界にわずかなオーステナイト相が存在する。溶接金属のじん性は、図1に示すようにY-309L、およびY-316Lを用いた方が良好であるが、共金系ワイヤを用いてもそのエネルギー遷移温度は0℃以下になる。継手の曲げ試験(r=1.5t, 180°)では、いずれのワイヤを用いても溶接金属での溶接欠陥によって微小割れを呈する。粒界腐食感受性はいずれのワイヤを用いても生じない。溶接金属の耐孔食性は、表2に示すようにY-316Lを用いた場合を除いて同程度に良好である。また、沸騰(20%NaCl+1%Na₂Cr₂O₇)溶液中での応力腐食割れ試験では、共金系ワイヤを用いた場合応力腐食割れは発生しないが、Y-309L、Y-316Lを用いた場合発生する。

表2 溶接金属の耐食性

ワイヤ	10%FeCl ₃ ·6H ₂ O, 30℃, 4hrでの腐食減量	沸騰(20%NaCl+1%Na ₂ Cr ₂ O ₇)溶液中でのSCC試験
19Cr-24Mo-0.35Al	0.77g/m ² ·hr	割れず
19Cr-24Mo-0.15Al-2Ni	0.89g/m ² ·hr	割れず
Y-309L	0.80g/m ² ·hr	割れ
Y-316L	1.20g/m ² ·hr	割れ

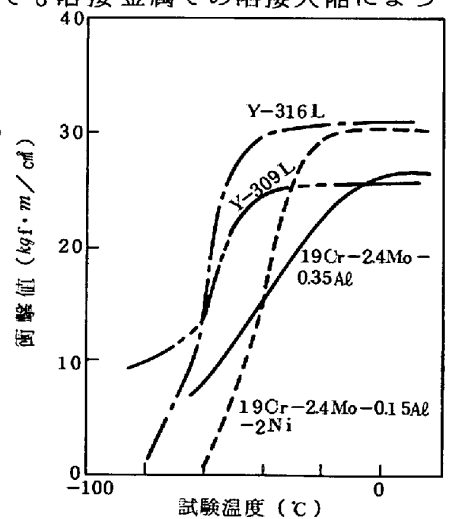


図1. TIG溶接金属のシャルピー衝撃特性(JIS4号ハーフサイズ)

1)吉岡, 木下, 小野; 鉄と鋼 67(1981)S126