

(588) 316L系溶接材料を用いた19Cr-2Mo鋼溶接部の二・三の特性

日本ステンレス株式会社 江津研究所

斉藤喜一

小林未子夫

青木正敏

○新谷与一郎

池田了康

1 緒言

19Cr-2Moフェライト系ステンレス鋼の溶接材料として、通常Y316L等オーステナイト系ステンレス溶接棒を使用することが推奨されている。従来、これら316L系溶接棒を使用した場合の溶接部の耐食性は共材を使用して溶接を行なった場合と同様、母材と同等の耐食性を有しているとされていた。

しかし、一方では温水槽として使用したタンクの溶接部に腐食が発生した例も経験されている。事故例を調査した結果、写真1に示す通り溶接金属部の希釈率が高いため組織はフェライト相に近い組織を示し、腐食は十字溶接された溶接金属の初層部分の粒界を起点として発生していた。このように316L系溶接材料を使用した場合、溶接条件によっては希釈率の変動により耐食性が変化することが明らかになったため、特に希釈率に着目して溶接材料の改善試験を施し、19Cr-2Mo鋼に最適な溶接材料を開発したので報告する。

2 実験方法

19Cr-2Mo鋼およびY316L溶接棒の配合率を変化させてアルゴンガス雰囲気ボタン溶解炉で、0~100%の範囲に希釈率を変化させたボタンを溶製した。これらの試料を用いて60°C, 0.01M NaCl水溶液中で孔食電位を測定した。また、同様の試料による溶接金属部の靱性におよぼす希釈率の影響調査、および開発した溶接材料による溶接継手の各種確性試験を実施した。

3 実験結果

(1) 希釈率と孔食電位の関係は図1に示す通りである。ボタン溶解のままの試料は、希釈率が低く二相組織となる領域で孔食電位が低下する。この試料を1200°Cの熱処理を施すと上記領域での孔食電位低下は改善されるが、高希釈率のフェライト相領域で孔食電位が著しく低下し、十字溶接部の初層に腐食が発生した事故例と同様の結果を得た。

(2) 希釈率と溶接金属中の安定化元素含有量の関係を調査した結果いずれの希釈率においても、溶接金属中の安定化元素量/(C+N)値が1.2以上あれば耐孔食性は劣化しない。

(3) 上記の結果より、表1に示す様な溶接材料を試作し、溶接部の各種確性試験を行なった。その結果耐孔食性は表2に示す様にY316Lを溶接材料として使用した場合に比べて極めて優れておりまた、継手性能も良好であることが確認された。



写真1 十字溶接部の腐食部

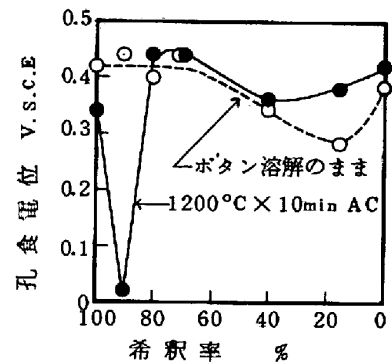


図1 60°C, 0.01M NaCl水溶液中の孔食電位と希釈率の関係

表2 十字溶接部の60°C, 0.01M NaCl水中の孔食電位 (V.S.C.E)

母材 (19Cr-2Mo)	溶接材料	
	開発材	Y316L
0.42	0.42	0.06

表1 試作した溶接材料の化学組成の一例 (wt %)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	N
0.013	0.51	1.49	19.11	13.37	2.21	0.11	0.47	0.017