

(174) 12 Cr系ステンレス鋼の溶接性

新日本製鐵 八幡技術研究所 ○岡崎 隆, 山本広紀
 安保秀雄, 牟田 徹

1. 結 言：従来、構造用Cr系ステンレス鋼として、SUS410、SUS405が使用されてきたが、溶接割れ、継手部靱性劣化等の欠点を持ち、施工上種々の問題をおこしてきた。先に我々は、Cr系ステンレス鋼において、相変態を多くすることで、母材靱性の向上が可能であること、又相変態量を多くすることは溶接割れ感受性を高めるが、低炭素とすることで、これを改善することが出来ることを報告¹⁾した。ここでは、12Cr系ステンレス鋼の範囲で、母材特性の優れた成分系を開発し、主として、その溶接部靱性に与える変態量の影響について調査した。

2. 供 試 材

表 1. 供試材成分および母材特性値

供試材	C	Cr	Ni	Al	耐 力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	vE ₀ (kg-m)	vTrs (°C)
410W-1	0.020	12.0	0.10	—	3.6	53	3.3	6.5	-80
410W-2	0.020	11.0	0.25	—	3.5	47	3.3	6.7	-90
SUS 405	0.050	14.0	0.17	0.22	3.0	45	3.8	4.2	-48

衝撃試験片：JIS4号シャルピー試験片(5mm厚サブサイズ)

表 2. 母材および継手部の変態量

供試材	母材変態量 (%)	HAZ粗粒域 変態量 (%)
410W-1	95	51
410W-2	100	100
SUS 405	46	23

(母材変態量は最大変態量)

60トン転炉ないし、30トン電炉にて溶製、圧延(6.4mm)後、焼鈍。上記母材特性の各鋼に対して、溶接割れ試験および継手部靱性を検討。

3. 結 果

(1) 継手部組織：継手熱影響部の組織は、母材の相変態量に比例する。表2に、母材と継手部粗粒域の変態量を示す。

Ac₁点以上に加熱され、マルテンサイト変態を示した部分は、炭素量の濃縮が認められるものであり、この濃縮程度は、母材C量と変態量によりきまる。

(2) 溶接割れ感受性：溶接割れ感受性は、粗粒域に生成するマルテンサイトの特性に依存する。C量の高いマルテンサイトは内部歪が大となり、割れ感受性が大きくなる。マルテンサイトの特性は、母材C量と変態量できまり、図1に示すように、410W-1、410W-2は、溶接割れはなくなる。

(3) 継手部靱性：継手部の靱性は、熱影響部の粒度と生成するマルテンサイトの性質に依存する。図2に変態量と熱影響部粗粒域の靱性の関係を示す。

粗粒域の割れ伝播経路は、SUS405、410W-1の場合、粗粒フェライトの劈開割れである。粒界マルテンサイトは、その特性により、割れ伝播に対して抵抗性を示す場合と、粗粒フェライトと同様に、わずかなエネルギーで劈開割れをおこす場合がある。低炭素C量のマルテンサイトは、かなりの靱性をもつことから、SUS405と410W-1、410W-2との差が出ると考えられる。

文 献 1) 牟田 他 鉄と鋼 58 11(179) 1972

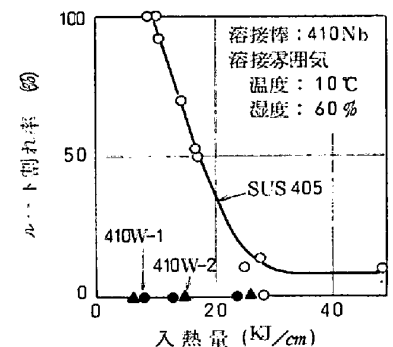


図 1 溶接割れ試験結果 (斜めY型溶接割れ試験)

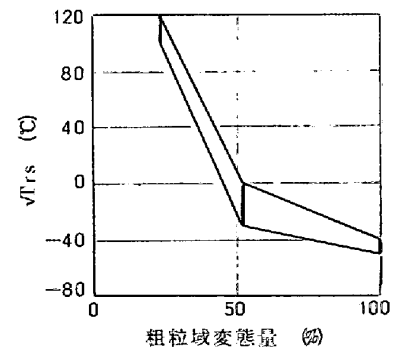


図 2 粗粒域変態量と粗粒域靱性