

(364) フェライト系ステンレス鋼溶接部の加工性にについて

日新製鋼 周南製鋼所 高橋 登 金村久義
 〇川谷 皓一 山本 倫

1. 緒言

近年溶接部の耐食性、延性にすぐれたフェライト系ステンレス鋼が開発され、給湯暖房機器等の用途で積極的に使用され始めている。このような用途ではリア出し、拡張などの工程の際溶接部が加工を受ける例がいくつもあり、製品設計等のため溶接部の加工性に関するデータが要求され始めた。従来薄板溶接部の加工性に関する報告例はほとんどないため、含Mo・Ti添加フェライト系ステンレス鋼溶接部の加工性をエリクセン試験、破断限界線の測定、拡張試験などにより調査した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	N
S-1	0.017	0.54	0.21	0.019	0.011	16.70	0.10	0.37	0.67	0.006
S-2	0.009	0.44	0.24	0.020	0.008	18.30	0.03	1.99	0.49	0.007
S-3	0.061	0.57	1.19	0.029	0.008	18.57	8.89	0.04	—	0.027

供試材には商用の含Mo・Ti添加フェライト系ステンレス鋼であるS-1、S-2を用いた。またS-3は従来この種の用途で使用されてい

たSUS 304であり、比較材として用いた。板厚は1.0 mmである。

溶接は全自動TIG溶接機にておこない、実合セナメ付溶接を主体とし、一部には心線をを使用した。エリクセン試験は裏ビードをポンチ側としB法で実施した。溶接部の破断限界線は13B号片および5mm、10mm、15mm、20mmのR付試験片に10mmφのスクライパドローケルを付け引張試験により求めた。拡張試験は200mmφの内筒の片側を、ウレタンゴムの圧縮により拡張し拡張限界について検討した。

3. 実験結果

(1) エリクセン試験

ナメ付溶接の場合溶接部のエリクセン値は、図1に示すように溶接電流の影響を受け、裏波がわずかに生成する電流値でも、とても良い値が得られる。また小電流で細径の心線を使用することにより、溶接部のエリクセン値はほぼ母材に近い値が得られるようになる。しかし高電流溶接や過大な余盛は止端部で割れを生じやすく、エリクセン値をいちがうしく低下させる。

(2) 溶接部の破断限界線

図2に供試三鋼種の溶接部の破断限界線を示す。フェライト系ステンレス鋼であるS-1、S-2の破断限界線は、SUS 304であるS-3よりかなり低歪側にあり、フェライト系ステンレス鋼溶接部の成形性はSUS 304溶接部より劣る。

(3) 拡張試験

S-1の20%拡張後の溶接部と母材部の変形状態を図3に示す。溶接部の一部はすでに破断限界線に達しており、くびれを生じていた。これよりフェライト系ステンレス鋼円筒の20%拡張加工は、かなり困難であると判断される。

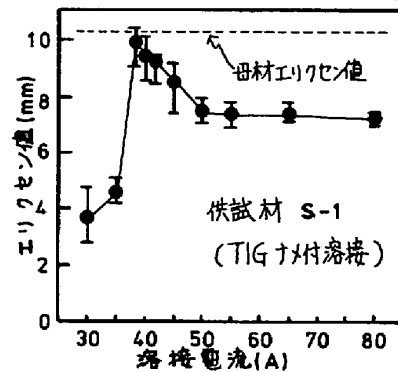


図1. 溶接部のエリクセン値と溶接電流

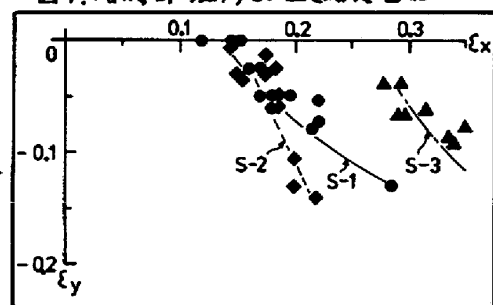


図2. 溶接部の破断限界線(TIGナメ付溶接)

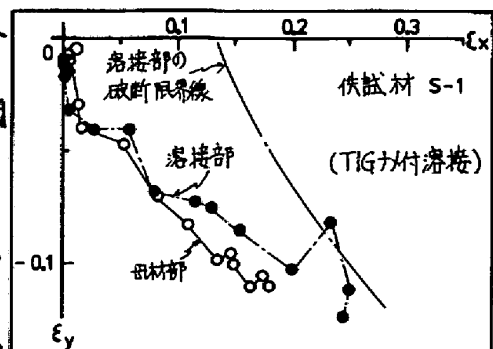


図3. 20%拡張後の変形状態図