

(278) 電縫溶接部の衝撃特性におよぼす溶接欠陥および結晶粒径の影響

新日本製鐵 光製鐵所 ○渡部義広 櫻井謙輔  
末久正幸 松隈 斉 木村 寿

1. 緒言 最近、枯渇化してきたエネルギー事情を反映して、ラインパイプの使用条件は年々苛酷さを増し、高強度高靱性の電縫ラインパイプが強く要求されている。電縫溶接部の破面遷移温度(vTrs)を劣化させる要因は、溶接欠陥及びメタルフローに沿った介在物であると言われて<sup>1,2)</sup>が溶接衝合部の結晶粒径の影響は明らかにされていない。本報では、実機ミルで低S鋼のvTrsにおよぼす溶接欠陥の影響を確認すると共に結晶粒径の影響を検討したのでその結果について報告する。

2. 実験方法 表1に示す化学成分の帯板(API 5LX-X 56)を供試材とし、高周波電縫溶接機(サーマツール型 vT560)により、16"φ×0.375"tに溶接した。実験条件は、v収束角を6°とし、溶接速度、溶接入熱および溶接後ズーム部の熱処理温度を変化させた。溶接欠陥の測定は衝撃試験片破面上を占める欠陥面積率で評価した。

表1. 供試材の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb
0.09	0.15	1.22	0.018	0.004	0.021	0.022

3. 実験結果 (1)図1に溶接条件と溶接欠陥の関係を示す。

- ①冷接欠陥は入熱当量(Q)が125以下の領域である。
- ②ペネトレーター面積率は、高速側(18~25m/min)では約2%以下に対し、低速側(11m/min)では4~5%発生する。
- (2)溶接部の衝撃特性は図1( )に示した領域が最もすぐれていることを確認した。

(3)溶接部の衝撃特性におよぼすペネトレーターおよび電縫部のフェライト粒径の影響を図2および図3に示す。

- ①ペネトレーター面積率の減少に伴ない溶接部のvTrsは低温側に移行する。これはペネトレーターが脆性破壊の発生源となりvTrsを支配する因子の一つであることを示す。
- ②電縫部のフェライト粒径( $d_{\text{フェ}}$ )が細粒になる程、溶接部のvTrsは低温側に移行する。従つて、電縫部のフェライト粒径もペネトレーターと同様にvTrsを支配する因子の一つである。

4. 結言

適正溶接条件の確保及び適正熱処理温度管理により、低温靱性の優れた電縫鋼管の製造が可能となつた。

参考文献

- 1) 芳賀, 青木: 鉄と鋼 vol 64 (1978) S902
- 2) 芳賀, 青木: 鉄と鋼 vol 64 (1978) S903

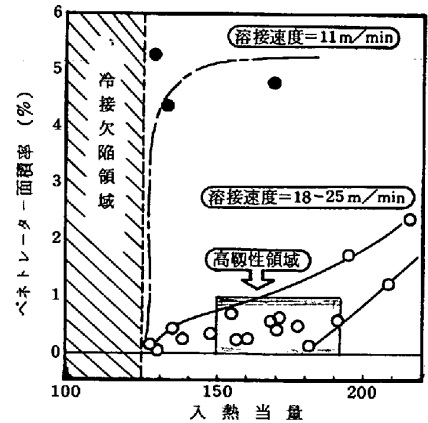


図1. 溶接条件と溶接欠陥の関係

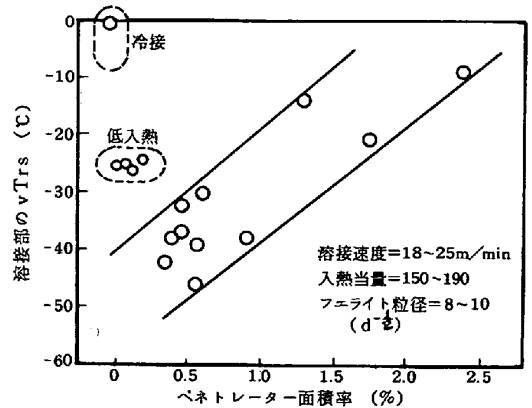


図2. 溶接部の衝撃特性におよぼすペネトレーターの影響

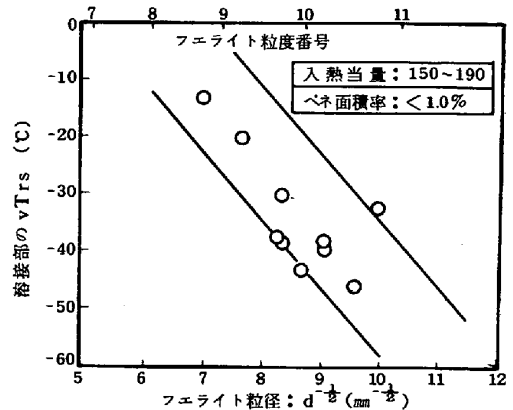


図3. 溶接部の衝撃特性におよぼすフェライト粒径の影響