(378) 電縫部の靱性劣化要因（電縫鋼管溶接々合部の性状　その4）

日本鋼管㈱　中央研究所　○高村登志博　鈴木征治

1. 緒　言

電縫鋼管溶接部の靱性劣化要因について二，三の報告[1]があるが，必ずしもそれが十分に解明されているとは言えない。前報[2]において電縫部靱性の劣化域を明らかにした。本報告では電縫部と母材部の衝撃特性挙動に着目し，電縫部の靱性劣化要因を検討した。

2. 試験方法

電縫部の靱性劣化要因を明らかにするため，Table 1に示す素材を用い電縫部と母材部の衝撃特性を比較した。なお，各サンプルとも製造履歴の相違の除去と組織の同一化を図るためあらかじめノルマ処理を実施している。

Table 1 Used Steels

	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	solAl
Con.S	.10	.25	1.31	.011	.006	－	－	.031
Cl.S	.08	.25	1.36	.005	.0003	.038	.057	.037

また，靱性におよぼすメタルフローの影響を検討するため，1200℃×3Hrの熱処理を行いメタルフローを消失した材料と未処理材を実験機で電縫溶接し，それらの電縫部の衝撃特性を比較した。

3. 結果および考察

Fig.1に電縫部と母材部の衝撃特性の比較を示す。一般材と高清浄度材では電縫部と母材部の衝撃特性挙動が異なる。一般材では電縫部と母材部の衝撃特性にほとんど差が認められないが，高清浄度材では電縫部のそれは母材部に比べ著しく劣っている。その特徴として電縫部は①シェルフエネルギー値が小さい，② ⊿T（破面遷移の起る温度：バラツキ領域）が広いことが挙げられる。

一方，目視観察では無欠陥である溶接破面においてもＳＥＭ観察を行うと，一般材，高清浄度材に限らずしばしばPhoto 1に示すような微細な酸化物（溶接欠陥）が多数観察され，溶接々合部では母材部よりも酸化物（介在物）が増加することを確認した。延性と介在物量の間にはFig.2に示すような関係があることが知られており，高清浄度材では介在物の増加により延性低下が大きく，一般材ではそれが小さいためFig.1に示す結果が得られると考えられる。また，⊿Tの広さも介在物量によって説明され，介在物は延性破壊領域でへき開破壊を助長するため介在物の増加によって⊿Tが広くなる。

Photo.1 Small defect

一般材の電縫部靱性におよぼすメタルフローの影響を調査した。その結果，メタルフローを消失した電縫部はメタルフローの存在する電縫部に比べ吸収エネルギー値が大きくなっているが破面遷移温度は差がない事を確認した。これからメタルフローの立上りは延性値を低下させるが脆性破壊発生には影響を与えないと考えられる。

以上述べた如く，高清浄度材と一般材では電縫部靱性に与える劣化要因が異なり，前者ではその劣化要因は酸化物（溶接欠陥）であり，後者のそれはメタルフローの立上りである。

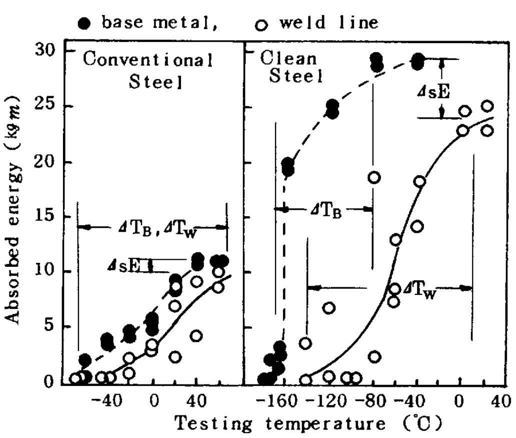

Fig.1 Comparison of impact properties

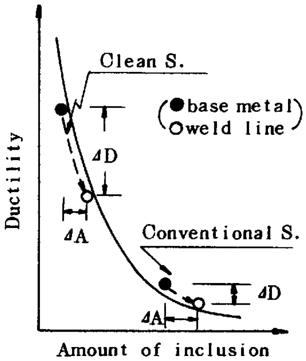

Fig.2 Amount of inclusion v.s. ductility

（参考文献）1)○芳賀ら：鉄と鋼64(1977) S902，S903 ○斉藤ら：鉄と鋼68(1981) S1061他 2)高村ら：鉄と鋼69(1983)S1395