

(155) 寒冷地用ラインパイプの開発

和歌山 生野正和 ○北川善康
住友金属 中研 工博 橋田 実
鹿島 茂井翔寿宏

アラスカで石油が発見され、寒冷地向けラインパイプが大量に必要になった。このパイプラインの通過地域には永久凍土地帯も含まれ、高強度、高靱性、溶接性の良好なラインパイプが必要であった。このような寒冷地に使用出来るラインパイプを開発したので結果を報告する。

I 仕様 (表 1)

II 結果

1) ラインパイプ用の厚板は通常コントロールローリングで低いVTs(シャルピー破面遷移温度)を得ている。強力なコントロールローリングを行うことにより低いVTsを得られる。(図1) -10℃でほぼ100%延性破面が得られるType Bを使用し、過去の実績(D)より約20℃近く改善を行った。

2) 衝撃値の向上対策としてC量、S量を低くすることが有効である。本鋼種は経済鋼の範囲でCと下げ、Mnを増量し、さらに脱硫を行った。また管周方向、溶接熱影響部の衝撃値を高めるために、プレート圧延でC方向(板巾、管周方向)の圧下を増加した4%圧延を施した。

3) セルロース系の溶接棒を用い、小入熱高速溶接を行う配管溶接には、水素による遅小破産が起り易い問題がある。Ceq、予熱温度を変えてヒート下割れ試験を行い、Ceqの高いものでも100℃も予熱すれば十分であることを確認した。(図2)

4) 低炭素、細粒鋼の本材料ではハウジング効果が大きく、パイプを展開した板状試片では、真の強度を示さないおそれがあった。リングエキスパンションでパイプの真の強度を確認し、板状試片のY.P.よりも約4Kg/mm²高いことが判明した。(図3)

III 結論

C、S量を経済鋼の範囲で下げ、Mnを増量したD添加鋼を用い、プレート圧延時に強力なコントロールローリングを行うことにより、寒冷地で使用出来る、高強度、高靱性、溶接性の良好なラインパイプを開発し、製造することが出来た。

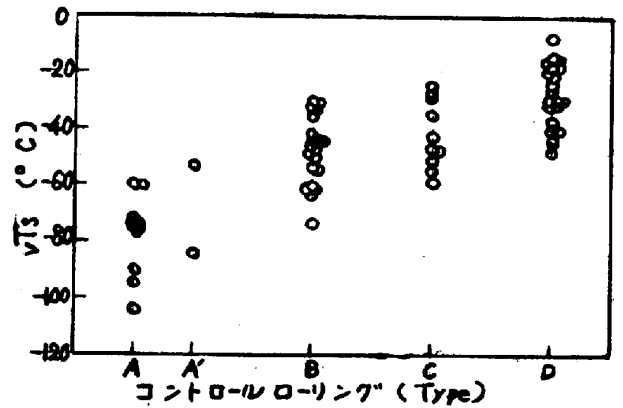


図1 VTsとコントロールローリング

表1仕様

サイズ	48φ×0.462t 0.562t
C	0.18 Max
Si	0.35 Max
Mn	0.8 ~ 1.4
S	0.005 ~ 0.035
Ceq	0.42 Max 0.462
C+Mn	0.90 Max 0.562
Y.P.	65000 ~ 75000 ^{psi}
T.S.	77000 ^{psi} Min
母材	-10℃ 50φ-16 Min Arc
L方向	50φSA Min
母材	-10℃ 25φ-16 Min Arc
T方向	
H.A.Z.	
Weld	0℃ 30φ-16 Min Arc

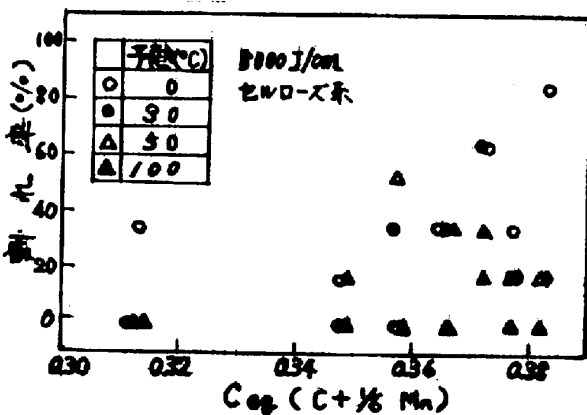


図2 ヒート下割れ試験結果

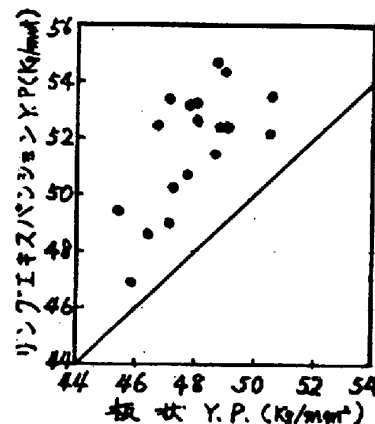


図3 リングエキスパンション試験結果