

日本鋼管㈱技術研究所○樺沢真事 高田芳一 荒木健治

1. 緒言

工博 田中甚吉、工博 中岡一秀

高張力冷延鋼板は一般に点溶接性に欠けると考えられている。このため点溶接継手特性と母材特性の関係について従来多くの研究が行なわれてきた。とくにナゲットの硬度に着目した種々の炭素当量式が提案されてきたが、いずれも継手特性を十分に表わすことのできないものであった。これは継手強さと破断様式という本来異なる特性を一元的に解釈しようとした点に無理があったためと考えられる。そこで継手特性の個々について母材特性との関係を検討してきた。ここでは最も重要な継手特性と考えられる破断様式について、とくに水焼入連続焼鈍 (CAL) 材と従来のバッチ焼鈍材の比較という面からこれまでの研究結果を報告する。

2. 実験結果

表1に示す組成・強度範囲の鋼を7種類溶製した。溶接はRWMAのAクラスに相当する表2の条件で行ない、引張せん断試験および十字引張試験ののち破断様式を調べた。

表1 供試材の組成および強度の範囲

C	Si	Mn	P	S	Nb	Ti	TS	t	Anneal
0.03 % - 0.18	tr - 1.72	0.15 % - 2.09	0.007 % - 0.220	0.003 % - 0.032	0 - 0.215	0 - 0.188	36.0 Kg/mm ² - 138.5	1.2 mm (1.0)	Batch, CAL

表2 溶接条件 (t = 1.2 mm)

電極先端径	電極加圧力	通電時間	溶接電流
6.6 mm	400 Kg	12 ~	チリ発生限界

3. 結果

1) 引張試験時の破断様式は溶接部 (ナゲット内) 破断を不合格としたが、十字引張試験の方が不合格となりやすい、より厳しい試験であった。そこで以下は十字引張試験の結果についてのみ報告する。

2) 破断様式は従来の炭素当量式では十分に解釈できなかった。しかし、図1のようにC、P、Sの3成分でこれをよく整理することができ、その限界線は $C + 0.64P + 1.91S = 0.153\%$ となる。

3) Si、Mn、Nbは破断様式に悪影響を与えないようであるが、C、P、S、Tiは明らかな悪影響を与える。

4) 破断様式は成分のみによって決まるようであり、TSは大きな影響を与えないようである。さらにCAL材とバッチ焼鈍材とに差異は認められない。

5) Sが低く管理された場合Pの許容限は高水準にある。したがってCALプロセスを用いることによって、C、Sを少なくしPを強化元素とした溶接性の良好な高張力冷延鋼板の製造が可能である。

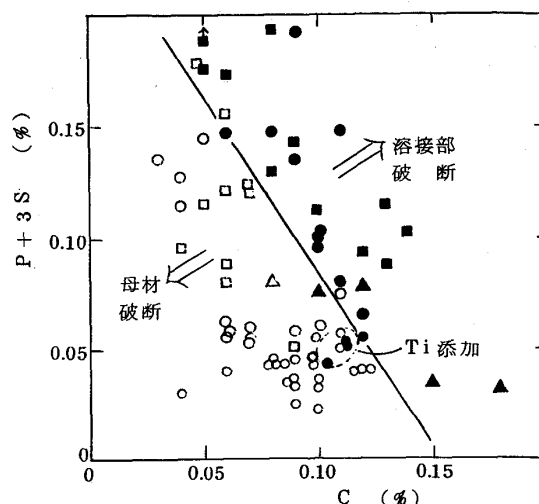


図1 破断様式と組成の関係

(○ — バッチ焼鈍材
□ — CAL材 } 1.2 mm t
△ — CAL材 } 1.0 mm t