

(738) 高強度薄鋼板の点溶接部十字引張疲れ強さにおよぼす 化学成分の影響(第2報) (C, P, Mnの影響)

新日本製鐵株式会社 第二技術研究所

戸来稔雄 水井正也

松村 理 関根知雄

1. 緒言

前報¹⁾では、C-P系材料について化学成分と疲労特性との関連について報告した。今回は、C-Mn-P系材料について、十字引張モードによる点溶接部疲労特性と化学成分との関連について報告する。

2. 実験方法 供試材 C: 0.01~0.1%, P: 0.01~0.1%, Si≒0.03%, Mn≒0.8%, S≒0.004%, Al≒0.02%の成分系で16鋼種, Mnのみを1.4%とし, 他の元素は同様の成分系16鋼種の全32鋼種を真空溶解, 熱延により4mm厚に仕上げたあと, 表面研削により2.8mmに仕上げたものを供試材とした。

溶接条件 電極: CF型 8.5φ, 加圧力: 700kg, 溶接時間: 30サイクル, 保持時間: 25サイクル, 溶接電流: 散り発生直前(ほぼ14KA), ナゲット径: 8.5mm(ほぼ $5\sqrt{t}$), 試験片サイズ: 50×150mm, 試験片形状を図1に示す。

疲れ試験条件 5トン油圧サーボ疲労試験機使用, 試験速度: 15Hz, 荷重比: 0.02(片振り引張り), その他の条件はスポット溶接継手の疲れ試験方法(WES 6602-1981)に準じた。

3. 実験結果 母材強度と十字引張強度(CTS)及び100万回疲れ強さとの関係を図1に示す。CTSは母材強度の増加とともに向上するが, ナゲット内破断を生じた場合は低下する。疲れ強さは母材強度に関係なくほぼ一定で, CTSの強度低下域でも疲れ強さの低下度合いは小さい。この傾向は前報に示したC-P系の結果と全く同様である。0.8%Mn材では, 高C-高P域でナゲット内破断を生じるが疲れ強さの低下はほとんど認められないのに対し, 1.4%Mn材では高C-高P域でナゲット内破断を生じて疲れ強さがやや低下する傾向が認められる。疲れ試験後の破断形態は大別すれば3種類に整理できるが各々I型, II型, III型と分類した。一例を写真1に示す。0.8%Mn材ではI型, II型の2種類であるが, 1.4%Mn材では高C-高P域でIII型が認められ, 疲れ強さが低下するのはこの型である。C-Mn-P系では, 疲れ試験においてもナゲット内破断域が増加するが, CTSの場合にくらべると化学成分の影響は小さい。

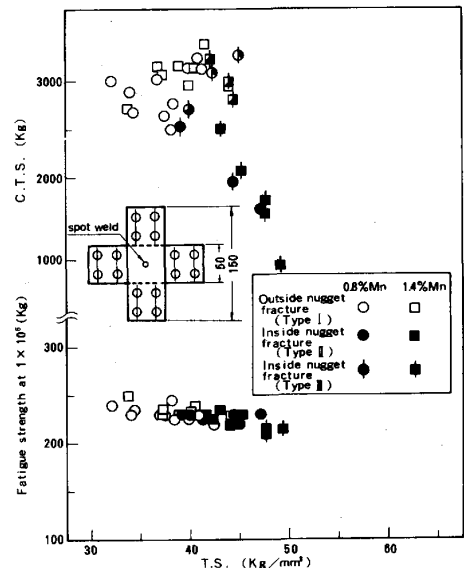
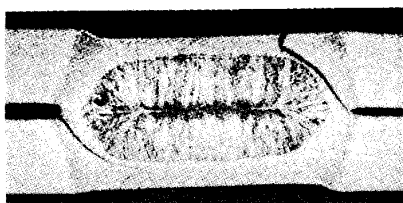
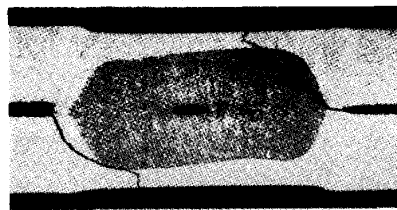


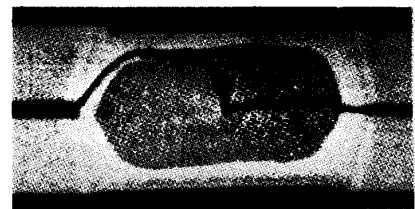
Fig.1 Cross tension strength and fatigue strength in function of tensile strength



Type I (0.01%C, 0.04%P)



Type II (0.04%C, 0.1%P)



Type III (0.1%C, 0.1%P)

Photo.1 Fatigue crack of 1.4%Mn Steels 2mm

1) 戸来, 水井, 松村, 関根: 鉄と鋼, 69('83) S711.