

(339)

冷延鋼板の焼付硬化性におよぼす鋼成分の影響

(自動車用高張力冷延鋼板の開発-IV)

住友金属工業 中央技術研究所 高橋政司 ○岡本篤樹

1. 緒言

乗用車外装パネルの耐デント性は、板厚一定の場合その降伏応力が高いほど良いが、そのプレス成形性は鋼板の降伏応力が低いほど良好なので、パネル用冷延鋼板には遅時効、高 r 値の他にプレス成形後の塗装焼付工程で降伏応力が上昇する性質、いわゆる焼付硬化性が要求される。遅時効でかつ焼付硬化する冷延鋼板は、従来連続焼鈍した複合組織鋼でのみ製造可能¹⁾とされていたが、この場合 r 値が低い欠点があった。最近、佐藤ら²⁾はオープンコイル焼鈍法にて r 値の高い焼付硬化鋼板が得られたと報告しているが、その製造法の冶金的な考え方については明らかになっていない。著者らは、鋼中成分量および箱焼鈍温度と焼付硬化性との関係について明らかにしたので報告する。

2. 実験方法

真空溶解炉にて表1に示す成分範囲の24種の鋼を溶製し、鍛造、低温巻取相当の熱延、酸洗、71%の冷延後、Ar中にて40°C/hにて昇温し、680~740°Cにて4時間均熱後、80°C/h

表1. 供試鋼板の化学成分 (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	sol.Al	N	Cu, Cr
Basal steel	0.041	<0.01	0.19	0.011	0.011	0.038	0.0041	<0.01
Variations	0.005 ~0.070	~0.27	0.11 ~0.74	~0.060	0.004 ~0.038	Trace ~0.110	~0.0064	0.11 Cu 0.09 Cr

にて冷却した。冷延鋼板の常温時効性は、これら焼鈍板を1.5%調圧後50°C、3日の加速時効処理し、引張試験時の降伏点伸びの大きさから評価した。焼付硬化性は、焼鈍のままの鋼板に10%の引張予歪を与えるかあるいは1.5%の調圧後2%の引張予歪を与えるかした後、170°C、20分の塗装焼付相当の熱処理を行ない、再引張時の降伏応力の上昇量、 $\Delta Y.S.$ (kg/mm²)より求めた。

3. 実験結果

1) $C > 0.02\%$ の場合、 A_1 変態温度以上で焼鈍すると $\Delta Y.S.$ (焼付硬化量)が増す(図1)。これはCが塊状 Fe_3C として局在化し、冷却時のCの析出が制限されるためである。2) この場合、Mn, Cr量は少ないほど、またSi, P量は多いほど $\Delta Y.S.$ が増す。前者は α 鉄中へのCの固溶限を減らし、後者は増やすため冷却時のCの析出に差が生じたものと思われる。S, N, Cu量の $\Delta Y.S.$ への影響は小さい。3) $C < 0.02\%$ の場合、焼鈍温度が低くても $\Delta Y.S.$ は大きい。

4) 以上、Al含有鋼では、焼付硬化は固溶Cによっており、また加速時効後の降伏点伸びは0.7%以下で、常温遅時効と言える。5) Al無添加鋼では、 $\Delta Y.S.$ は大きい、これは固溶Nによっている。また加速時効後には1~4%の降伏点伸びを示し常温時効性である。

(参考文献) 1) K. Araki et al.: Trans. ISIJ, 17(1977), 701.

2) 佐藤ら: 鉄と鋼, 65(1979), S834

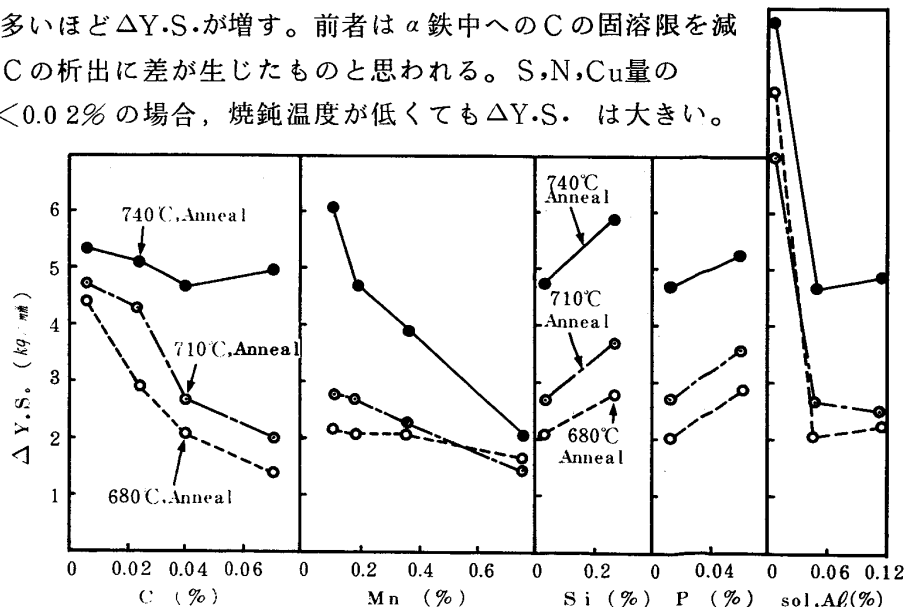


図1. 焼付硬化性におよぼす成分および焼鈍温度の影響 (予歪: 2%)