

669.14.018.292-122.2-145: 621.785.616
621.791.763.1: 621.983.3.011: 620.174

(317) 水焼入連続焼鈍法で製造した超高張力冷延鋼板の特性

(水焼入連続焼鈍法による高張力冷延鋼板の開発—IX)

日本鋼管(株) 技術研究所 ○高田芳一 樺沢真事 荒木健治 能勢二朗 工博 中岡一秀

1. 緒言

高張力冷延鋼板を用いて自動車や建材の軽量化を行う場合、対象が軽度の加工しか受けない部材であれば、超高張力冷延鋼板が使用でき、大幅な軽量化が可能になる。一方、水焼入連続焼鈍法を用いれば超高張力冷延鋼板を安価に製造することが可能である。そこで、最低限必要とされる延性を備えた超高張力冷延鋼板を、水焼入連続焼鈍法を用いて製造することを試みたので、その結果を報告する。

開発に際しては、超高張力冷延鋼板に必要な材質として、単純な曲げ加工に耐える延性、成形品が大変形を受けても割れないこと、良好な抵抗点溶接性を考え、これらを満足する超高張力冷延鋼板を開発することとした。

2. 実験方法

右表に示した組成範囲の鋼を溶製し、通常の工程に従って、0.6~1.2mm厚の冷延板とし、(750~900℃)×1min→噴流水中焼入れ→(200~250℃)×1minの熱処理を施し、0.5%の調圧後、機械試験を行った。現場試作材については、抵抗点溶接試験、プレステスト、プレス品の3点曲げ試験を行った。

	(wt. %)
C	0.05 ~ 0.20
Si	tr ~ 1.5
Mn	0.30 ~ 1.5
sol Al	tr ~ 0.05

3. 結果

1) 図1に示すように、焼入温度を変えることにより、TSが140kg/mm²までの鋼板を製造することができる。代表的な材質を表1に示す。焼戻しは、熱的安定性を向上する為に行った。組織は、フェライトとマルテンサイトの2相混合組織、もしくは、マルテンサイト単相組織である。強度-延性バランスを、TS×Eℓで評価すると、2相組織の方が、材質が優れている。

2) 抵抗点溶接性については、チリ限界曲線、適正溶接条件、適正溶接条件からの電流変動の影響について調べた。同一条件下でのチリ限界曲線は、図2に示すように、軟質材より低電流側にある。継手強度に対する適正溶接条件は高加圧力側にあった。電流変動の影響は、やや大きかったが、軟質材や一般高張力冷延鋼板の特性傾向と変るものではなく、抵抗点溶接性は良好と言える。

3) 表1の鋼板を、100トンプレスを用い、高さが、18、25mmのブランクシートに成形したが割れは発生しなかった。このブランクシートに、同じ材質の裏板を抵抗点溶接し曲げ試験したものを、写真1に示す。曲げ試験では、破断やスポット部の剝離は、ほとんど生じなかった。ブランクシートの曲げ最大荷重は、TS×ℓ²で整理できた。延びの値が、4%程度以上あれば、成形品を曲げても割れは生じなかった。



写真1 曲げ試験後のブランクシート

	組成 (wt. %)	板厚 (mm)	TS (kg/mm ²)	Eℓ (%)	180°曲げ (t)
U11	0.11C-0.5Mn	0.6	102.0	51	5.0
U18	0.14C-0.4Si-0.9Mn	0.8	103.1	11.2	5.0
U31	0.13C-0.5Mn	0.9	132.2	3.8	5.5

表1. 機械試験値 (C方向)

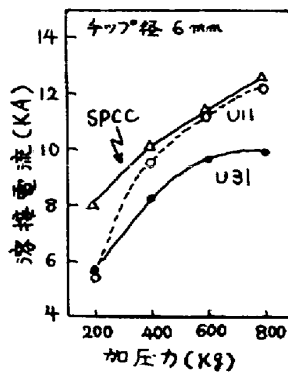


図2 チリ限界曲線

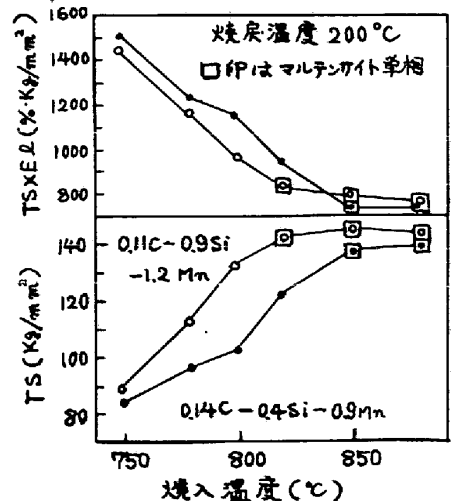


図1 熱サイクルと材質