

(660) 自動車用 55kgf/mm<sup>2</sup> 級熱延高張力鋼板の検討

住友金属工業(株) 中央技術研究所 国重和俊 長尾典昭  
高 隆夫

1. 緒 言

熱延鋼板の特性は圧延条件およびその後の冷却条件に大きく影響され、特に低温巻取法は鋼の強化に有効な手段である。そこで、C-Si-Mn 鋼を低温巻取して、55 kgf/mm<sup>2</sup> 以上の強度と優れた加工性を付与する製造法について検討した。

2. 実験方法

表 1 に示す鋼を真空溶製し、鋼塊を 30mm<sup>t</sup> に鍛造した。1250°C に加熱後、7 パスで 3.5mm<sup>t</sup> まで熱延した。その際の仕上温度は 820°C 一定とした。圧延後直ちに 200~600°C まで水スプレー冷却し、次いで 20°C/h の炉冷を行なって巻取のシミュレーションを行なった。室温巻取は室温まで水スプレー冷却した。

Table 1. Chemical composition of steels. (wt %)

Steel	C	Si	Mn	S	Al	N	Nb
A	0.08	0.21	0.95	0.004	0.015	0.0058	0.03
B	0.08	0.21	1.00	0.008	0.026	0.0051	—
C	0.10	0.20	0.99	0.003	0.026	0.0051	—
D	0.12	0.19	0.96	0.002	0.021	0.0052	—
E	0.15	0.21	1.02	0.002	0.010	0.0054	—
F	0.18	0.22	1.00	0.004	0.033	0.0050	—
G	0.15	0.28	1.26	0.001	0.039	0.0112	—

3. 実験結果

1) 図 1 に示すように、C 量の増加に伴ない強度が上昇するが、降伏応力に比べ引張強さの上昇が著しく降伏比は低下する。その際の降伏比は Nb 鋼よりはるかに低い。一方、低温巻取にて強度は上昇し、とくに高 C 鋼で顕著となる。

2) 図 2 に示すように、低温巻取にて強度は上昇し、伸びは低下するが、穴抜き性 (= [(Df - Do) / Do] × 100, Do 14mm<sup>φ</sup> 打抜き穴) は 300°C 巻取の時に最も良好となっている。

3) 巻取温度が 300~600°C の範囲では、巻取温度の低下に伴ないフェライトが微細化すると共に、第二相が層状パーライトから微細パーライトに変化する。200°C 以下の巻取では第二相にマルテンサイトが混入する。

以上のように、C-Si-Mn 系でも C 量の増加と低温巻取を組み合わせれば良加工性 55 kgf/mm<sup>2</sup> 級の高張力鋼が得られる。

4. スポット溶接性

スポット溶接部のナゲット硬度は次式に示す炭素当量で整理される。

$$\text{冷延鋼板 (板厚 0.8mm)} : C_{eq} = C + Si/68 + Mn/47 \dots (1)$$

$$\text{熱延鋼板 (板厚 2.3~2.9mm)} : C_{eq} = C + Si/9 + Mn/10 \dots (2)$$

熱延鋼板は、冷延鋼板と異なり板厚が厚いことが主因で C 以外に Si や Mn の影響も大きい。換言すると、強化手段として C 量を増加しても (2) 式に従って Si や Mn 量を低下しておけば、ナゲット硬度は上昇せず、良好なスポット溶接性が維持できる。

5. まとめ

上記知見に基づき、良好な加工性とスポット溶接性を持つ自動車用 55 kgf/mm<sup>2</sup> 級新ハイテンを開発した。

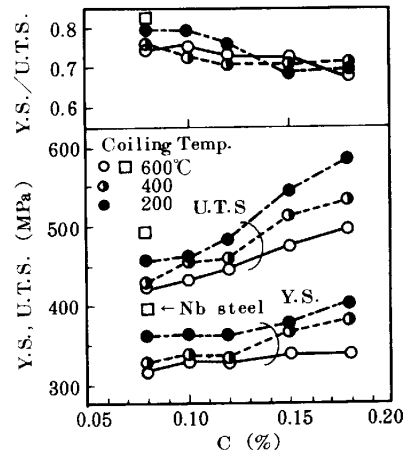


Fig. 1 Effects of carbon content and coiling temperature on strength.

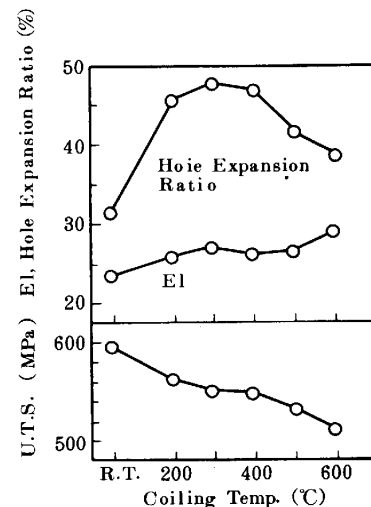


Fig. 2 Effect of coiling temperature on the mechanical properties of steel G.