

(227) 制御圧延による高張力線材の製造

新日鉄 君津製鉄所 技術研究室 江口直記, ○吉村隆文
荒木正樹, 工博権藤 永

1. 緒言

君津製鉄所線材工場において線材圧延に際し、加熱、圧延温度を制御し As Rolled で加工性が優れた高張力線材を開発した。本線材はその特性からただちに 7^T~9^T クラスの高力ボルトを製造することができ、需要家における加工工程を大幅に省略できるものである。開発の経過概要を報告する。

2. 試験経過

(1) 線材の制御圧延

試験に用いた試料の化学成分を表1に示す。試験にあたり特に考慮した点は Nb, V, Ti などの炭窒化物の溶解に関連する加熱温度 並びに析出とオーステナイトの再結晶に関連する圧延温度と仕上後の冷却法であり、種々な角度から実験を行なった。結果の1例を図1, 2に示す。引張強さは 60~100 Kg/mm² で 絞り値はいずれも 60% 以上あり、通常炭素鋼圧延材に比較し 強度-延性バランスが優れている。

衝撃特性も焼入焼戻材に比較し優れており、特に制御圧延の効果が顕著である。なお結晶粒度は ASTM No. 13 以下の微細粒である。

(2) 高力ボルトの製造

表1の試料を用いて 7^{mmφ} にスキンプス伸線後、ただちに圧造、ネジ転造を行ない S45C から焼入焼戻して製造したのにつきボルト性能の比較試験を行なった。この結果を表2に示す。現用の S45C 焼入焼戻ボルトと性能的に全く差がないことが判明し、本製造方式によって球状化焼鈍、焼入焼戻工程を省略できることがわかった。

表1 供試材の化学成分と線材の機械的性質例

試料 No.	化学成分 (%)						線材径 (mmφ)	圧延温度 (°C)	仕上後冷却	機械的性質	
	C	Si	Mn	P	S	その他				TS (Kg/mm ²)	RA (%)
1	0.13	0.26	1.33	0.024	0.018	Nb: 0.037	8	800	ステルモア 100% 冷却	69	70
2	0.11	0.78	1.62	0.020	0.010	Ti: 0.21	〃	〃	〃	90	65

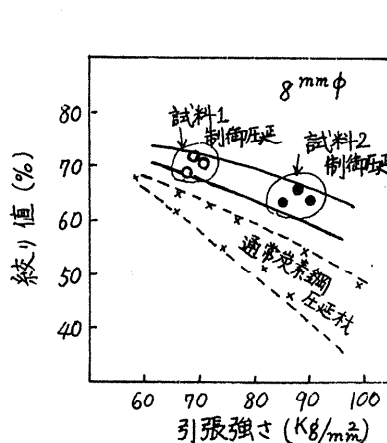


図1 供試材の強度-延性バランス

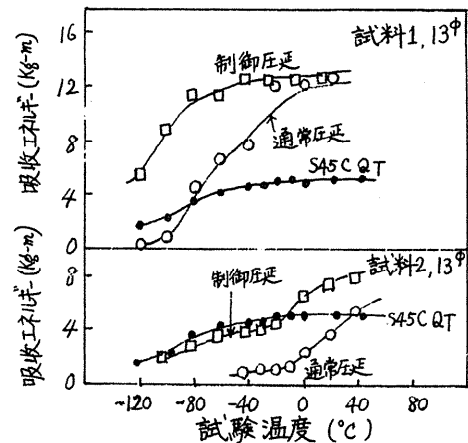


図2 衝撃遷移曲線におよぼす製造法の影響 (5 mm x 10^{mm}, 2 mm Vノッチ)

表2 ボルト性能表

試料 No.	ボルト形状	硬さ Hv		引張破断 応力* (Kg/mm ²)	くさび引張**		疲労試験***	
		軸部	頭部		破断応力 (Kg/mm ²)	頭部	疲労限 (Kg/mm ²)	芯線半径 (mm)
1	M8, 六角ワシ	240	310	76.3	75.2	無	28	0.32
2	〃	280	380	98.0	97.1	〃	28	0.32
比較焼入焼戻材	〃	275	275	93.4	92.2	〃	12	0.16

* ボルトの引張破断荷重を有効断面積で除いたもの
** くさび角度 = 10°
*** 片振引張疲労試験 (σ_{min} ≒ 1 Kg/mm², f ≒ 95 Hz)