

(735) 加工性に優れた高張力熱延鋼管素材の製造

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○青柳信男 上野宏昭 滝沢昇一
 本社 坂元正行
 日本パイプ製造(株) 山田英治 西村 弘

1. 緒言

最近、自動車の軽量化から、高張力鋼板の採用が積極的に進められている。二輪車用のフレーム材についても、軽量化とCr-Mo鋼管からの代替による低コスト化の目的から、高張力鋼管の要求が高まっている。二輪車用フレーム鋼管は、電縫溶接や組立溶接部の硬さ変化が少なく、加工性が優れていることが要求されるが、これらの特性を満足する高張力熱延鋼管素材の製造方法について報告する。

2. 実験方法

Table 1 に示す成分範囲の板厚16~18mmの熱延高張力鋼をスリット後、Table 2 に示す条件で19.1~222mmφに造管後、溶接部の硬さや扁平、押し広げ特性など調査した。

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Nb	V	Cr
0.04	0.03	0.80	0.014	0.002	0.01	≤0.08	≤0.06	≤0.08	≤1.00
0.18	1.03	1.49	0.025	0.007	0.05				

Table 2 Condition of ERW

speed(m/min.)	voltage (V)	amperage (A)	upset (mm)
100 - 120	9 - 10	20 - 22	1.0

3. 実験結果と考察

(1) 溶接部の最高硬さはC当量よりC量で決る(Fig.1)。これは薄肉のため溶接部がマルテンサイト主体の組織になっているためと考えられる。(2) 加工特性はC量とともにS量の影響も大きい(Fig.2)。(3) Ti添加鋼は同じS量でも加工特性が優れている(Fig.3)。Ti添加鋼の場合、強度上昇が大きく低C設計が可能であることと、硫化物の形態制御効果が考えられる¹⁾。(4) 加工性とともに、ビード、突切の切削性を考慮すると、溶接部の最高硬さはHv 300以下が最低限必要となり、これを満足するには、0.08%以下のC量と0.005%以下のS量でTi添加の析出強化鋼が最適である。

4. 結言

加工用高張力熱延鋼管素材として低C-低SのTi添加鋼を実用化した。実績例をTable 3に示す。各種用途の高張力薄肉化、丸棒からの切替など今後の拡大が期待できる。

参考文献 1)例えばTakahashi, et al.: 106th AIME Annual Meeting (1977) p308

Table 3 Example of production (tube size 1.6x22.2^φmm)

TS grade kgf/mm ²	chemical compositions (wt%)					mechanical properties							
						hot coil			tube				
	C	Si	Mn	S	Ti	YP kgf/mm ²	TS kgf/mm ²	E1 %	YP kgf/mm ²	TS kgf/mm ²	E1 %	H max.	D/Do
55	0.05	0.03	0.95	0.003	0.042	46	57	26	63	64	17	218	1.72
60	0.05	0.03	1.15	0.003	0.065	52	64	25	67	70	15	220	1.70

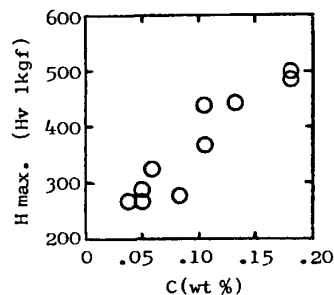
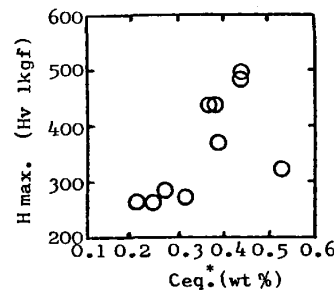


Fig.1 Effect of Ceq. and C contents on maximum hardness of welded position.

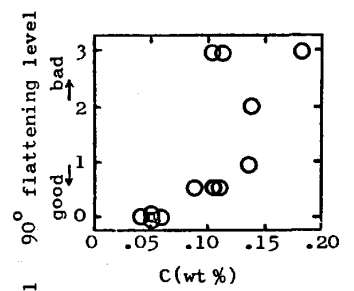


Fig.2 Effect of C and S contents on 90° flatten forming.

$$*Ceq=C+Si/24+Mn/6+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14$$

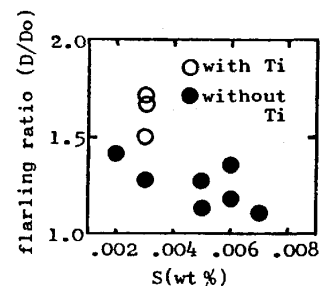


Fig.3 Effect of S contents and Ti bearing on flare forming.