

(554) 二次加工性の優れた高r値型 45 kgf/mm<sup>2</sup>級高強度鋼板の製造方法に関する検討

新日本製鐵株 名古屋技術研究部 徳永良邦, ○山田正人  
名古屋製鐵所 久保清和, 土屋裕嗣

1. 緒言 自動車産業界では, 車体重量軽減による燃費の改善を目的としてハイテン化が進められている。また最近では, FF化, 一体成形化の動向が強まってきたことから, 従来以上の高r値, 高n値を有するハイテンに対する要望が高まっている。Ti, Nb等を含有する極低炭素鋼にP, Si, Mnを添加することにより高r値型のハイテンが製造できることは種々報告されている<sup>1~3)</sup>が, これらの鋼板はP添加量が高い場合, 厳しい深絞り成形を受けると二次加工脆性を起こす危険性がある。一方, 二次加工脆性を抑制するにはBの添加が有効であるが<sup>4)</sup> Bの添加は同時にr値を低下させたり<sup>5)</sup> 再結晶温度を高める傾向が強い<sup>4)</sup>。本報では, 合金コスト, 強化能の点から最も有利なP, Siを強化元素として用い, 極微量のB添加で優れた二次加工性と高r, n値を有する45 kgf/mm<sup>2</sup>鋼の製造方法を検討したので報告する。

Table.1 Chemical compositions of the steels used

Type	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	B
Ti	29 ~30	0.20 ~0.59	0.17 ~0.32	0.066 ~0.067	0.010	0.088 ~0.088	25 ~28	-	0.048 ~0.050	14
Nb·Ti	20 ~27	0.20 ~0.70	0.17 ~0.87	0.085 ~0.080	0.010	0.024 ~0.042	20 ~80	0.022 ~0.026	0.010	9 ~19
Nb	25 ~29	0.20 ~0.72	0.17 ~0.47	0.078 ~0.082	0.010	0.088 ~0.042	17 ~29	0.028 ~0.024	-	15

(C,N,B:ppm, others:wt.%)

2. 実験方法 表1に示す成分の実験室溶解材を熱間圧延(加熱温度 1250°C, 仕上温度 930°C, 巻取相当処理: 720°C-2hr炉冷および空冷), 冷間圧延(冷延率65.80%)後, 焼鈍(850°C-30sec, 冷速:100°C/sec)して引張試験, 二次加工脆性試験に供した。二次加工性は, 打抜き材を絞り比2.00, 2.17で円筒成形後圧潰した場合の脆性割れ発生の有無で評価した。

3. 実験結果 (1) P, Siを強化元素とする場合, Nb添加鋼, Nb·Ti添加鋼がTi添加鋼よりも高いr値を有する(図1)。(2) Nb·Ti添加鋼はNb添加鋼よりも空冷材の材質( $\bar{r}$ , YP, El)が良好である。これはTiの添加によりNをTiNとして析出固定しているためと考えられる。(3) Bの添加によりいずれの鋼も二次加工脆性は改善されるが, B添加量が極く微量の場合にはNb·Ti添加鋼が最も良好な二次加工性を示す(図2, 3)。Nb添加鋼と比較してNb·Ti添加鋼の方が良好な値を示す

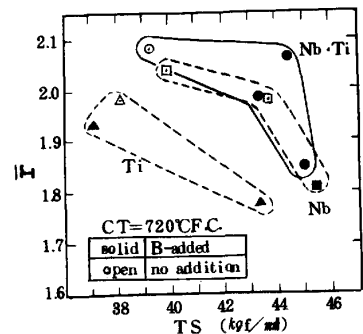


Fig.1 TS and r-value of various type of steels (Si:0.20~0.70, Mn:0.17~0.47, P:0.066~0.082) C.R.=80%, ST=850°C

のは, Tiの添加によりNをTiNとして析出固定し, 添加したBを固溶Bとして存在させるためと考えられる。(4)以上の結果から, Nb·Ti添加鋼にP, Si, 微量Bを添加した成分系で実機による試作を行なった。その結果を表2に示す。

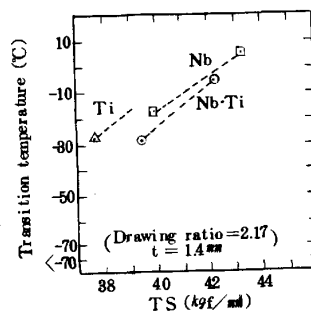


Fig.2 Relation between TS and transition temperature of various type of steels (B: no addition)

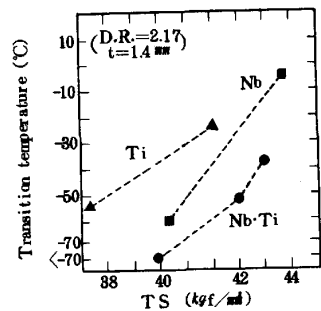


Fig.3 Relation between TS and transition temperature of various type of steels (B: added)

4. 参考文献 1)高橋ら:鉄と鋼,66(1980),S1127, 2)松藤ら:鉄と鋼,65(1979),S838, 3)佐藤ら:鉄と鋼,66(1980),S1123, 4)須田ら:鉄と鋼,69(1983),S1365, 5)福田ら:塑性と加工,13-142(1972)841

Table.2 Chemical compositions, process conditions and mechanical properties of factory produced steel. (t=0.7mm) (wt.%)

C	Si	Mn	P	Al	N	Nb	Ti	B	YP (kgf/mm <sup>2</sup> )	TS (kgf/mm <sup>2</sup> )	El (%)	n	$\bar{r}$	Trans. temp.(°C)
32ppm	0.57	0.27	0.071	0.088	30ppm	0.025	0.010	3ppm	26.0	45.4	88.3	0.24	1.95	-55