

低炭素当量高張力形鋼製造条件の検討

(溶接性のすぐれた高張力形鋼の開発 第1報)

新日本製鐵(株)広畑製鐵所 竹田敏和 安倍 誠 ○寺前 昭

新日本製鐵(株)大分製鐵所 奥村信義

1. 緒言：近年 ハイテン比率が高まりつつある中で 溶接部の保証及び溶接作業性の面から溶接性のすぐれた低炭素当量高張力鋼が求められるようになった。厚板の分野では T M C P の適用により 低炭素当量高張力鋼板が開発されているが、形鋼は一般にウェブとフランジの板厚差があるために 板圧延とは異った工夫が必要である。著者らは 形鋼の中でも厚板と溶接比率の高いインバート(不等辺不等厚山形鋼)の低炭素当量高張力鋼を ウェブとフランジの板厚差を考慮した T M C P により開発した。本報では インバートの板厚差を考慮した製造条件について述べる。

2. 製造条件の検討：Table 1 に Y P36 kgf/mm^2 鋼の成分と機械的性質(規格値)を示す。供試材の C_{eq} は溶接割れ防止性能を考慮して決定した。

Table 1 Chemical composition and mechanical properties

Spec	Chemical composition							
	C	Si	Mn	P	S	V	C_{eq}	P_{CM}
New	0.13	0.25	1.15	≤ 0.025	≤ 0.022	-	0.32	0.195
Conventional	0.14	0.25	1.40	≤ 0.025	≤ 0.022	0.040	0.38	0.230

Mechanical properties			
Y.P (kgf/mm^2)	T.S (kgf/mm^2)	E l (%)	vE-20 (kgf/m)
≥ 36	50 ~ 63	≥ 19	≥ 3.5

Fig 1 に 広畑大形工場のインバート製造工程を示す。この製造工程の特徴は 次の点である。

- (1) インバート素材(溝形鋼)は 中間ユニバーサルミルにより対称圧延を行う。
- (2) インバートは インバート素材(溝形鋼)のセンターをガス切断して製造する。

Fig 2 は インバート製品のプロフィールを示す。Fig 1 の製造工程の特徴と Fig 2 のプロフィール(フランジ厚 > ウェブ厚)より インバート低炭素当量高張力化のプロセスは 断面内の温度を均一化するために 中間ユニ

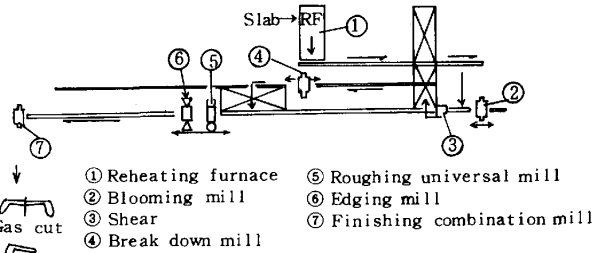


Fig.1 Mill layout of the Hirohata Large Shape Mill

3. 検討結果：Fig 3 Fig 4 は 所要の機械的性質を得るためのウェブ、フランジの中間ユニバーサルミル仕上温度と未再結晶域での必要圧下量の検討結果である。仕上温度は A_r3 変態点直上 未再結晶域の圧下率は 40% 以上必要である。

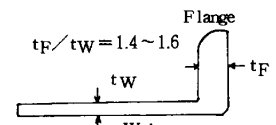


Fig.2 Profile of unequal angle

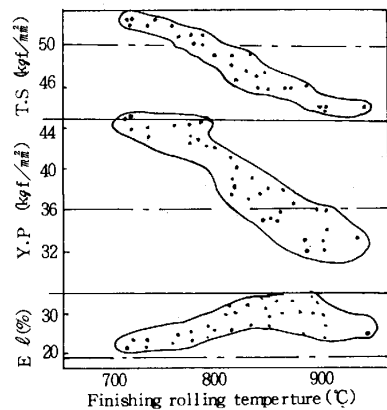


Fig.3 Effect of finishing rolling temperature on mechanical properties

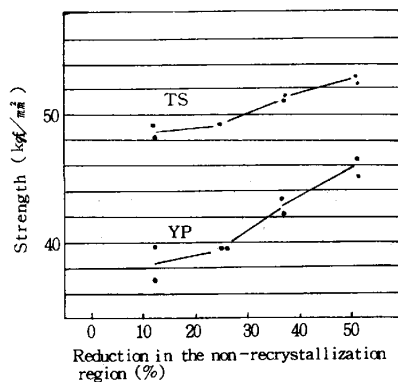


Fig.4 Effect of reduction in the non-recrystallization region on strength

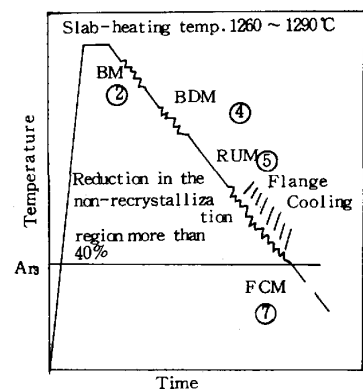


Fig.5 Schematic illustration of newly developed process