

# (493) 降伏比におよぼす各種成分元素の影響

(低降伏比制御圧延鋼の検討 第一報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 大谷泰夫 橋本 保

○ 岡口秀治 藤城泰文

## 1. 緒 言

近年、厚鋼板における高張力化は目ざましいものがあるが、構造物の安全性や冷間加工性改善の観点からか、降伏比(以下Y R)の低い高張力厚鋼板の需要が高まってきている。しかしながら、厚鋼板の低Y R化技術に対しては、Mo等合金元素の調整や圧延後の水冷処理によって対処されているものの、合金元素や加熱圧延(水冷)条件とY Rの関係は十分に解明されているとは言えず、材質設計上、系統的な研究が望まれている。本報では、制御圧延材の低Y R化の基礎検討として、Y Rに及ぼす合金元素の影響を第二相のマイクロ組織に注目して調査し、さらに低Y R鋼の材質予測に対して若干の検討を加えた。

## 2. 実験方法

供試鋼の化学組成をTable Iに示す。いずれも真空溶解材で、ベース成分に種々の合金元素を単独または複合添加したものである。これらのインゴットを鍛造一切断後、①1050℃加熱-制御圧延(CR)、②900℃加熱-制御圧延(SHT)を行なった。ともに700℃-19mm仕上で、C方向の機械的性質を調査した。

## 3. 実験結果

(1) C, Si, Mn, Cr, Mo, Bの添加はY Rを大幅に減少させる。またNi, Cuの微量添加は低Y R化にあまり有効ではない。(Fig. 1)

(2)  $A_{c3}$ 直上加熱を特徴とするSHT圧延は低Y R化を促進する。(Fig. 1) これはオーステナイトの微細化によりフェライト変態が促進され、第二相の合金濃度が高まるためと考えられる。

(3) 第二相の焼入性を評価する手段として、炭素以外の焼入性向上元素から構成されるパラメータPを導入した。Fig. 2はこのP値とY Rおよび第二相のマイクロ組織の関係を示したものである。低Y R化は $P \geq 0.10$ で加速されるが、これは第二相のマルテンサイト、ベイナイト化とよい対応を示している。

## 4. まとめ

化学組成パラメータPと第二相のマルテンサイト化傾向はよい対応があり、P値によって制御圧延材の低降伏比化現象を推定することが可能となった。

Table I Chemical composition (wt%)

(a) Basal steels

C	Si	Mn	P	S	Mo	Nb	sol.Al	N
0.08 0.13	0.25	1.45	0.004	0.004	0.19	0.036	0.025	0.0050

(b) Variables

C	Si	Mn	Mo	Nb	Ni	Cr	Cu	Ti	B
0.04	0.17	0.97	<0.01	0.006	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.0003
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
0.26	0.56	2.15	0.34	0.091	0.27	0.26	0.25	0.015	0.0014

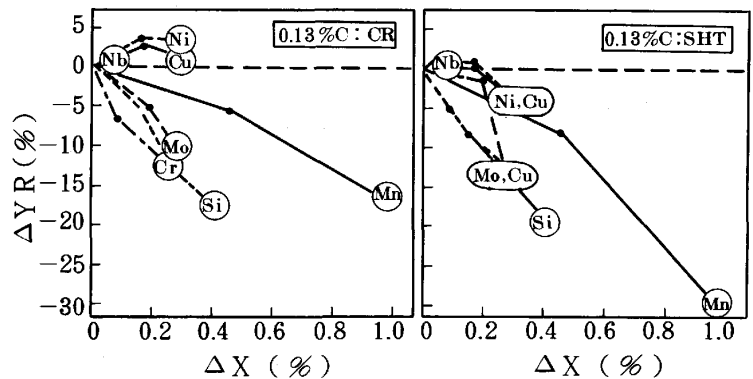


Fig. 1 Effect of alloying elements on yield ratio.

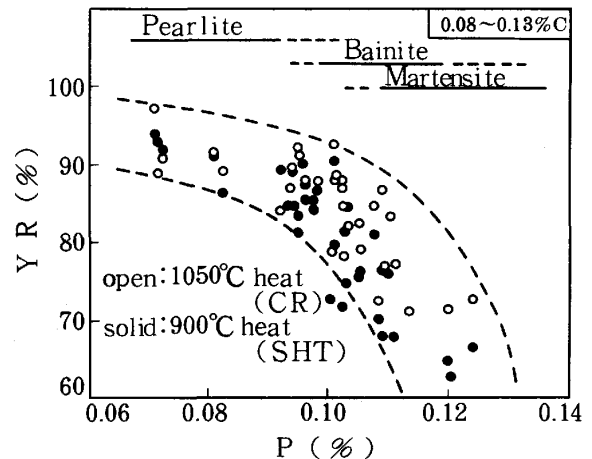


Fig. 2 Relation between P value and yield ratio.  
 $(P = Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + 5B(\%))$