

(684) 18%Mn非磁性鋼の材質に及ぼす化学成分、製造条件の影響

日本鋼管(株) 中研・福山研究所 ○尾野 忠 田川寿俊
松本和明

1. 緒言 高磁場を利用した装置等には磁力線を乱さない材料が必要である。近年、それらの部材としてオーステナイト系ステンレス鋼の代替として高 Mn 非磁性鋼が使用されてきている。一方、高 Mn 鋼の中でも最近需要が高まりつつある 18%Mn 鋼の材質に及ぼす化学成分、製造条件の影響に関する報告は少ない。そこで本研究では 18%Mn 鋼の機械的性質に及ぼす合金元素、圧延条件等の影響について検討すると同時に熱間延性についてもあわせて調査した。

Table I Chemical Composition (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	V	T.N
M1	0.383	0.44	19.00	0.002	0.006	-	-	0.0141
M2	0.376	0.47	18.88	0.002	0.007	-	0.443	0.0161
M3	0.375	0.47	19.00	0.002	0.006	1.850	-	0.0172
M4	0.390	0.44	18.88	0.002	0.006	-	-	0.0366

2. 実験方法

表 1 に供試材の化学成分を示す。M1 をベースとし、これに V, Cr をそれぞれ単独に添加したものおよび N 量を上げたものを用いた。供試材は 50 kg 実験室鋼塊を種々の圧延条件で、板厚 2.5 mm まで実験室圧延し、その後温度を変えて固溶化処理

(ST) したものをを用いた。これらの各製造条件で作製した鋼板について引張試験、シャルピ衝撃試験および透磁率測定を行った。なお熱間延性に及ぼすマイクロ組織、析出物の影響も調査した。

3. 実験結果

(1) 圧延ままでは圧延仕上温度が低くなるに伴い強度が増加するが、ST 後では圧延仕上温度が変化しても強度の変化は少ない (Fig. 1)。また圧延後冷却速度の影響に関しては、M2 を除いて冷却速度の増加により強度の上昇がみられたが、ST 後の強度への圧延後冷却速度の影響は認められなかった。なお M2 の圧延まま強度が冷却条件の影響を受けないのは、空冷においても V が再結晶および回復を抑制するためである。

(2) V を添加すると 0.2% PS, TS ともに上昇するが Cr および N の添加は 0.2% PS のみを上昇させ TS にはほとんど影響しない (Fig. 2)。

(3) 圧延条件、熱処理条件を変えて結晶粒径を変化させた場合、結晶粒径が小さくなるにつれ、0.2% PS は高くなる。傾き ky は 1.23 でありオーステナイト系ステンレス鋼と同等である (Fig. 3)。

(4) 熱間延性に関しては結晶粒を小さくすることあるいはカーバイドの析出を抑え、結晶粒界の析出物の密度を低下させることにより改善することができる。

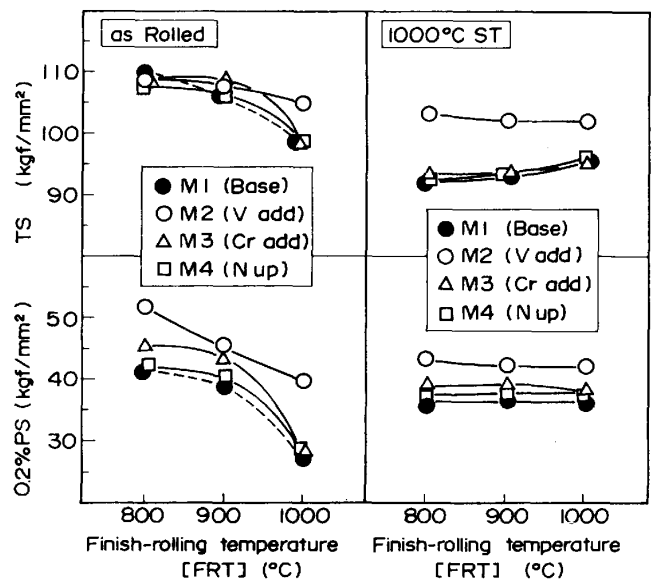


Fig. 1 Effect of FRT on mechanical properties (Reheating to 1150°C-Air cooling)

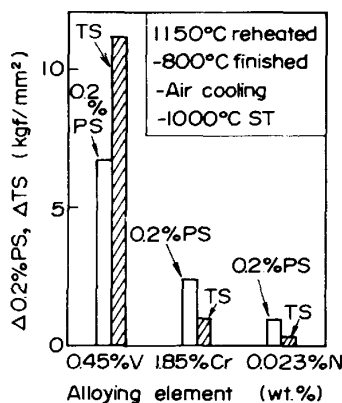


Fig. 2 Changes in 0.2%PS and TS as functions of alloying elements

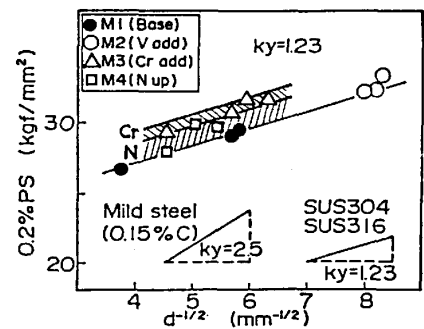


Fig. 3 Relation between 0.2%PS and Grain diameter