

(445)

高炭素鋼の強度と耐摩耗性に及ぼす合金元素の影響

日本鋼管(株) 技研福山
福山製鉄所

○ 福田耕三 市之瀬弘之
上田正博

1. 緒言

レール鋼のように高炭素鋼は耐摩耗性の要求される用途に向けられることが少ない。この耐摩耗性はパーライト組織で高強度のものほど優れていることから、合金添加による硬化によって性能向上を図ることが考えられる。本研究はこの場合の合金による強化機構を分離して定量評価するとともに、これに対応した摩耗特性を調べたものである。

2. 実験方法

供試材は Table 1. に示す化学成分を持ち、Fe-1% C 鋼に Si, Mn, Cr, V を単独添加して、50 kg 真空溶製した 9 鋼種である。供試材は、1250℃ に加熱され、板厚 40 mm 及び 15 mm に圧延後空冷あるいは衝風冷却をしてパーライトラメラ間隔を変えた。一部の圧延材は更に加熱 (1100℃, 900℃, 850℃) 後温水あるいは油中で冷却してラメラ間隔を狭化した。摩耗特性は、西原式摩耗試験機により荷重 50 kg, すべり率 9%, 回転数 50 万回における減量 (g) で評価した。

Table 1. Chemical composition of Test Materials (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	V
Base	1.02	0.01	0.02	0.011	0.009	tr.	tr.
1 Si	1.02	0.93	0.01	0.010	0.008	tr.	tr.
2 Si	1.01	1.80	0.04	0.012	0.010	0.03	tr.
1 Mn	0.98	0.01	1.00	0.008	0.008	tr.	tr.
2 Mn	0.97	0.03	1.96	0.005	0.010	tr.	tr.
1 Cr	1.00	0.02	0.02	0.013	0.010	0.94	tr.
2 Cr	1.00	0.04	0.03	0.014	0.011	1.93	tr.
0.1 V	1.00	0.01	0.01	0.010	0.009	0.01	0.096
0.2 V	1.02	0.01	0.02	0.011	0.009	0.01	0.202

3. 実験結果

(1) Fig.1 に $S_0^{-1/2}$ (S_0 ; ラメラ間隔) と 0.2% 耐力の関係に及ぼす合金元素の影響を示す。Base 鋼の 0.2% 耐力の $S_0^{-1/2}$ 依存性は従来共析鋼で得られている結果と良く一致する¹⁾。合金添加鋼は同一ラメラ間隔であっても Base 鋼より強化されており、ラメラ間隔以外による強化分 $\Delta Y.S.$ が認められる。Fig.2 はこの $\Delta Y.S.$ と合金添加量の関係を Fig.1 から求めた結果である。Si, Mn による固溶強化や、V による析出強化が少からず認められる。

(2) 耐摩耗性は、ラメラ間隔狭化による硬度上昇にともなって向上するが、同一ラメラ間隔で耐摩耗性を評価した場合合金添加鋼は Base 鋼より更に優れた結果を示し、 $\Delta Y.S.$ に対応した向上分と考えられる。

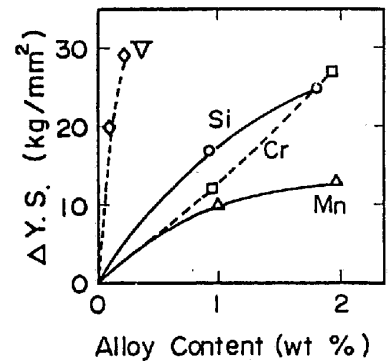


Fig. 2 Relation between alloy content and $\Delta Y.S.$

参考文献

- 1) 市之瀬, 大鈴
福田; 鉄と鋼
61(1975) S705

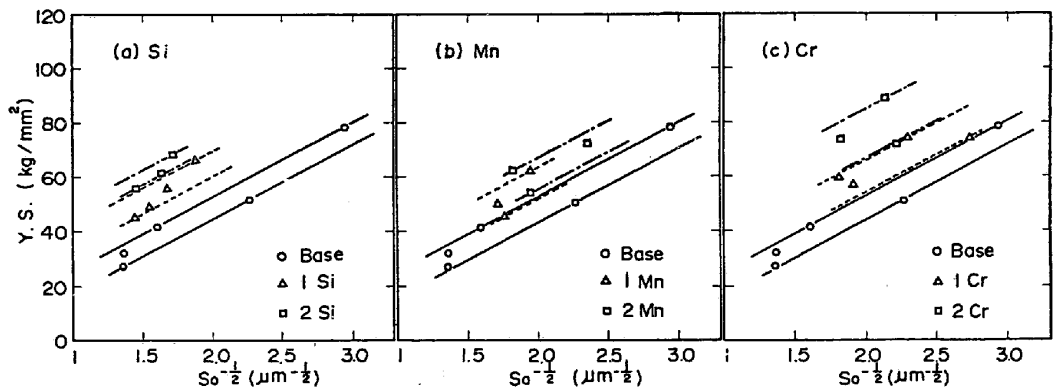


Fig. 1 Effect of alloy content on the relation between reciprocal root interlamellar spacing and 0.2% proof stress