

(344) 高マンガン非磁性鋼の機械的性質に及ぼす合金元素の影響

大同特殊鋼(株) 中央研究所 工博 加藤哲男 藤倉正国
川崎成人 ○工博 石田清仁

1 緒言

高炭素高マンガン鋼は、代表的な非磁性鋼であるが特に構造用材料として使用される場合には、その強度、靱性が重要になる。そこで本研究は、この系の機械的性質に及ぼす合金元素や、組織因子、熱処理条件等の影響を系統的に調査する事を目的としたものである。

2 実験方法

実験に用いた供試材は、高炭素高マンガン非磁性鋼 RM711 (0.7% C - 1.5% Mn - 1.2% Ni) をベースに、C, S, Cr, Mo, V 等の合金元素と機械的性質との関係を調査するため、引張試験、衝撃試験、X線回折、組織観察等を行なった。

3 実験結果

図1は、RM711の引張性質に及ぼす結晶粒度の影響を示している。0.2%耐力は、Petchの関係に従うがそれ以上に引張強度は、粒径の影響が大きい事がわかる。一方、伸びは粒径にあまり依存しないが絞りは粒径が小さい程上昇する。

図2は、機械的性質に及ぼすVの影響を示すが、0.2%耐力および引張強度に顕著な効果が認められ、伸びもそれ程低下しない。この様な各種合金元素と機械的性質との関係を約30チャージのデータより回帰分析を行った結果を表1に示す。表1に示す係数は、各種合金元素を1%添加した際の効果を示している。これより、強度は侵入型元素であるCやフェライト安定化元素であるCr, Mo, V等の添加によって上昇する事がわかる。一方、伸びと絞りはSの添加によって大きく低下する。これらの結果は、Irvine⁽¹⁾によるオーステナイト系Ni-Crステンレスの結果とかなり大きな違いが認められ、鉄合金のオーステナイトの固溶硬化に及ぼす合金元素の影響は、その系によって複雑な挙動をとる事を示している。

表1. 機械的性質に及ぼす合金元素の影響

項目 \ 元素	C	S	Cr	Mo	V	相関係数
0.2%耐力 (kg/mm ²)	16.2	—	2.0	3.1	11.0	0.974
引張強度 (kg/mm ²)	36.2	—	0.4	1.5	1.9	—
絞 り (%)	-40.9	-316.8	0.4	-1.0	-4.6	0.857
伸 び (%)	-34.9	-403.4	-1.5	-0.8	-6.9	0.791

上段: 本実験 F段: Irvine et al.

(1) K. J. Irvine et al., JISI 207(1969)1017

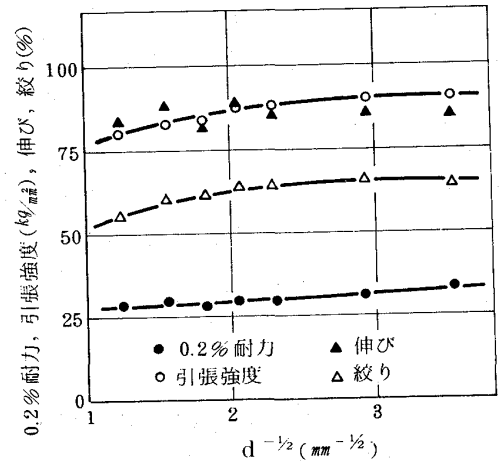


図1. 引張性質に及ぼす結晶粒径の影響

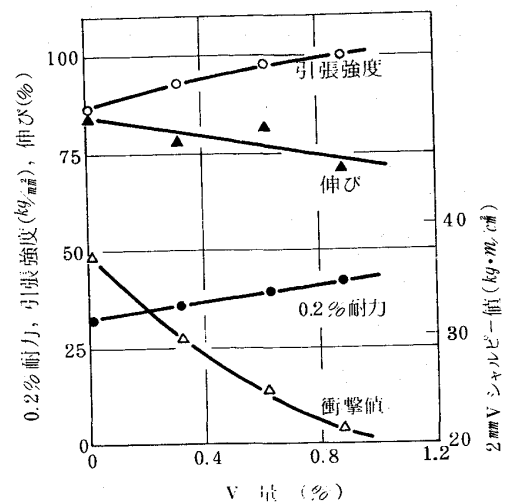


図2. 機械的性質に及ぼすV量の影響