

(756) 高マンガンオーステナイト鋼の機械的性質におよぼす
冷却速度と合金元素の影響

宇部興産(株) 機械專業本部 技術本部

○吉田 淳 和久芳春
西 正

1 緒言

高マンガンオーステナイト鋼は、耐磨耗材料中、最高の靱性を示す鋼である。しかし、この鋼は水靱処理をして用いなければならないので、厚肉の品物では、水冷時の冷却速度が遅くなり、機械的性質が低下する。そこで本研究では高マンガンオーステナイト鋼の機械的性質におよぼす冷却速度と合金組成の影響を調べたので、その結果について報告する。

2 実験方法

供試材は、高周波溶解炉で溶製後、φ9mmに鍛造して作製した。その化学成分を Table 1 に示す。これら供試材を、1100℃、WQでオーステナイト単相とした後、φ5.5mm×45mmに加工し、全自動変態測定装置で、1100℃から冷却速度を制御して冷却した。引張試験は、以上の熱処理を施した試料を JIS 14A (平行部径φ3mm) に加工した試験片を用いて、室温、大気中にて至速度 6.9×10^{-3} で行った。

Table 1. Chemical compositions (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni
No.1	0.79	0.60	12.67	0.039	0.007	—
No.2	1.00	0.49	12.61	0.039	0.007	—
No.3	1.23	0.53	13.19	0.045	0.007	—
No.4	1.04	0.54	13.17	0.043	0.010	4.03

3 実験結果

Fig. 1 は、試料 No.2 の機械的性質と冷却速度の関係を示す。図から明らかなように、0.2% 耐力は、冷却速度にほとんど影響されないが、引張強さ、伸びは、冷却速度に影響され、冷却速度が 50℃/min 以下で、低下が見られる。

このような材料の脆化挙動は、C、Ni 量に影響され、C 量が多い程、脆化率が大きくなる傾向がある。また、Ni の添加は脆化の抑制に効果的であり、4% Ni 添加した試料では 16℃/min まで、ほとんど脆化が見られない。

Photo. 1 は、Fig. 1 で用いた試料の引張破面の 1 例である。(a) は WQ (b) は 16℃/min で冷却した場合の結果である。WQ の場合は、典型的なディンプル破面で、延性破壊していることがわかる。一方脆化が見られる冷却速度、16℃/min で冷却した場合には、粒界破壊と粒内破壊が混在した脆性破面が見られる。これに対して、Ni を 4% 添加した試料では、16℃/min でも (a) のようなディンプル破面が見られ、Ni が、脆化抑制にかなり効果的な元素であることがわかる。

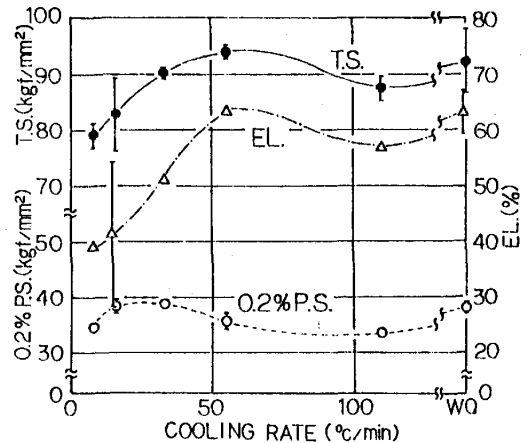


Fig. 1 Relation between cooling rates and mechanical properties for No.2 specimen

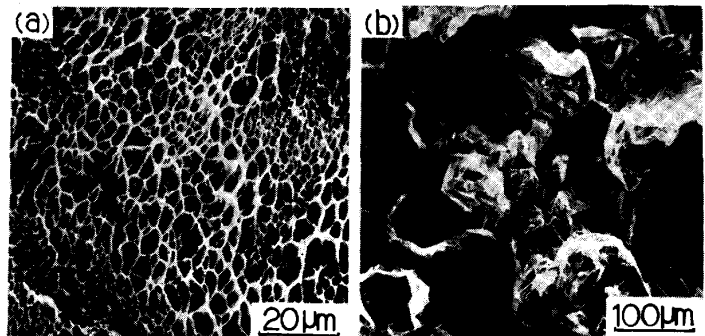


Photo. 1 Scanning electron micrographs of fracture surfaces (a) WQ (b) 8℃/min