

(547) 6% Cr含有高速度工具鋼の特性におよぼす焼入条件の影響

日立金属(株) 安来工場 冶金研究所 内田憲正

1. 緒言

近年、高速度工具鋼の焼入れはソルトバスに代って真空焼入炉が多く用いられるようになった。しかし、真空焼入れは冷却速度が遅いため焼入れ焼もどし硬化能が低い、靱性が低いなどの向題が生じている。本報は約6%のCrを含有させた高速度工具鋼を種々の冷却速度で焼入れし、その特性につき検討したものである。

2. 実験方法

供試材の化学組成をTable 1 に示す。いずれも10 kg 高周波溶解炉にて溶製後鍛伸して用いた。焼入れはソルトバスを用い、MatrixおよびMatrix-Crは1150°C x 30 min, SKH51およびSKH51-Crは1200°C x 30 min でオーステナイト化した。冷却は油冷および1050°C~950°Cの平均冷却速度100~150°C/min, 40~60°C/min, 20~30°C/minの4水準に設定した。焼入れのままの状態をミクロ組織観察、抽出レプリカのTEM観察、X線回折、電解分離などの実験を行ない、さらに、焼もどし材の硬さ、シャルピー衝撃値の測定を行なった。

3. 結果

(1) 焼もどし硬さは焼入冷却速度の対数に比例し、6%Cr含有鋼は通常の4%Cr含有鋼よりも高い硬さが得られる。

(2) シャルピー衝撃値も焼入冷却速度の対数に比例するが、6%Cr含有鋼は冷却速度の影響が小さく、約100°C/minより遅い冷却速度では、6%Cr含有鋼のシャルピー衝撃値が高くなる。とくに、Matrix鋼でこの傾向が大きい(Fig.1)。

(3) 約100°C/minの冷却速度で焼入れした場合の耐反脆性は、6%Cr含有鋼が通常の4%Cr含有鋼より優れている。

(4) 残留炭化物量は焼入冷却速度が遅くなるにしたがい増加するが、6%Cr含有鋼はこの傾向が小さい。また、残留炭化物中のMC型炭化物の量が低冷却速度ほど多くなる。

(5) 約50°C/minで焼入れした試料の抽出炭化物を電子線回折により同定したところ、焼入冷却中に析出する炭化物はMC型炭化物と一致した。

(6) 以上の結果より、低冷却速度における6%Cr含有鋼の高硬度・高靱性現象は冷却中の結晶粒界や粒内へのMC型炭化物の析出が高Cr化により抑制されたためと推定する。

Table 1 Chemical Composition (wt%)

	C	Si	Cr	W	Mo	V
Matrix	0.67	1.30	4.09	-	2.83	1.87
Matrix-Cr	0.73	1.39	6.04	-	2.86	1.86
SKH51	0.89	0.25	4.02	5.92	4.94	1.95
SKH51-Cr	0.94	0.72	6.02	6.06	5.00	2.02

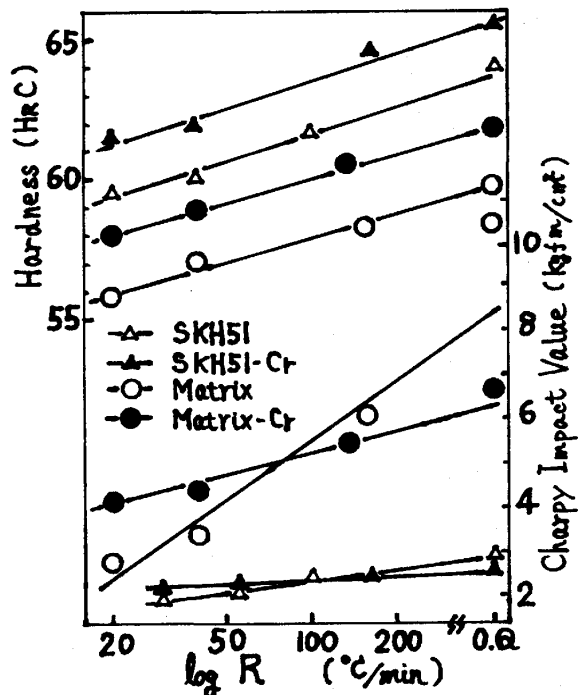


Fig.1 Effect of cooling rate on temper-hardness and charpy impact value