

(761) 高速度工具鋼のオーステナイト結晶粒成長におよぼす冷間加工率の影響

日立金属(株)安来工場冶金研 内田 寛正

1. 緒言

最近、高速度工具鋼の焼入れが塑性加工用工具を中心に、ソルトバスから真空炉へかゝる傾向が大きい。ところが、真空炉でのオーステナイト化はソルトバスに比較して昇温速度が小さいために、結晶粒の異常成長をひきおこすことがある。本報は低速加熱条件下でのオーステナイト結晶粒成長におよぼす冷間加工率の影響につき化学組成、焼なまし温度等の関連を検討を加えたものである。

2. 実験方法

供試材はTable 1に示す4種類の代表的な高速度工具鋼を用いた。なお、A~Cは通常の溶製法によるが、Steel Dは粉末法により製造した材料である。〔1150°C x 1Hr空冷〕→〔780~900°C焼なまし〕→〔試験片作製〕→〔冷間圧縮加工〕→〔オーステナイト化〕の処理を順次行なった後、供試材の結晶粒を光学顕微鏡にて測定した。このときのオーステナイト化条件をFig. 1に示す。

Table 1. Chemical Composition

Steel	C	Si	Mn	Cr	W	Mo	V	Co
A	Conv.	0.65	1.4	0.3	4	—	2.8	1.8
B	"	0.85	0.3	0.3	4	6	5	2
C	"	1.02	0.3	0.3	4	5	6	1.6
D	P.M.	1.30	0.3	0.3	4	6	5	3.2

3. 結果

(1). オーステナイト化温度が低温の場合には、冷間加工率が大きくなると共に結晶粒径は小さくなる。しかし、ある臨界温度を越えるとオーステナイト結晶粒の異常成長がおこり冷間加工率の大きいほど結晶粒径の粗大化が著しく、また、臨界温度も低温側に移行する。

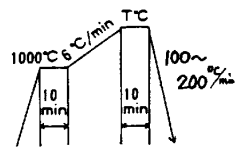


Fig. 1 Heat Pattern of Austenitizing

(2). マトリックスハイス系(Steel A)は冷間加工しない状態でも結晶粒径は大きく、数パーセントの加工で最大となるが、それ以上の強加工で逆に結晶粒径は小さくなる(Fig. 2)。Steel B, Cは冷間加工率とともに、結晶粒径は漸増するが、粉末法で製造されたSteel Dの粒径増は少ない(Fig. 2)。低速加熱条件でも粉末高速度工具鋼はオーステナイト結晶粒の粗大化がおこり難い。

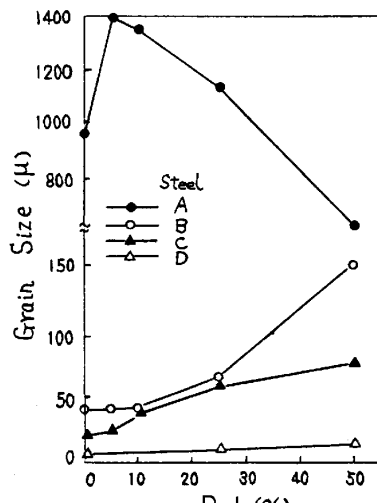


Fig. 2 Effect of Cold Reduction Percent on Austenite Grain Size.

(3). d → α変態温度以下で焼なましさせた材料の結晶粒成長は著しく大きい(Fig. 3)。

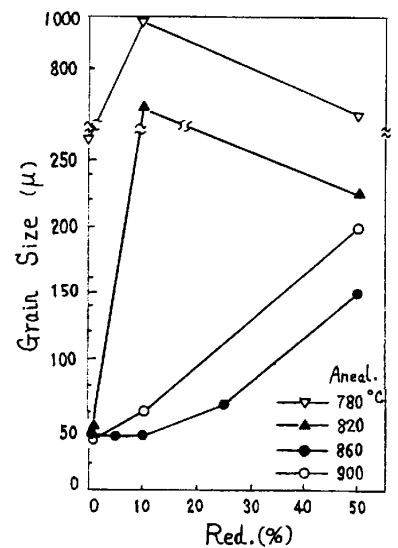


Fig. 3 Plot of Grain Size v.s. Cold Reduction Percent at Annealing Condition of Steel B.

(4). 上記現象に炭化物のm・f・P、およびサブグレインバウンダリーの存在が大きく関係すると考察した。