

(255)

高速度鋼結晶粒の異常成長と整粒条件

神戸製鋼所明石工場

辻 克己

○ 手崎宗昭

1. 緒言 高速度鋼を繰返焼入すれば結晶粒が異常に成長粗大化して脆くなり、これの折断破面がウロコ状を呈すところから、これをFishscaleと呼び古くから高速度鋼熱処理欠陥の一つとしている。この繰返焼入に伴う結晶粒の異常成長現象は再焼入の加熱過程において、過飽和に固溶された状態から変態直後の微細なオーステナイト粒界に優先析出して粒界移動を阻止し、続いて温度上昇と共に再固溶していく二次炭化物の挙動に基因すると考えられる。この高速度鋼の繰返焼入をする場合は、その間で完全焼鈍を施すのが通例となつているが再焼入前に変態点以下の温度域で加熱し、二次炭化物を析出して安定化すれば結晶粒の異常成長を防ぎ、粒微細化も可能ではないかと考える。

このような観点から二次炭化物の析出安定化処理による異常成長の防止、並びに結晶粒調整の可能性について検討した。

2. 実験方法 供試材の化学成分を表1に示す。

14φ×10の試片をソルトバスで加熱焼入（一次焼入）

し、これを変態点附近の温度で種々条件を加えて加熱空冷（整粒処理）したものについて、更に焼入を繰返し（二次焼入）これの結晶粒を求めた。

表1. 供試材の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Cu
0.86	0.34	0.29	0.022	0.013	3.82	4.95	6.24	1.96	0.69

3. 実験結果 一次焼入後、670°C~840°Cの範囲で一定時間加熱し、空冷する整粒処理を行ない、更にこれを二次焼入して結晶粒度を測定した結果、図1の如く変態点直下の780°Cに5時間保持したものに微細粒が認められ、760°Cでは混粒が現われるが、これより高い温度でも低い場合でも結晶粒は異常成長を起し粗大化することを確認した。又、この微細粒には粒内に亜粒界が認められ、更に一次焼入のみのものに比べて若干平均粒度が細くなる（図3）。尚、整粒処理温度は一次焼入温度と関係があり、一次焼入温度が低くなるにつれて整粒処理温度範囲は広がる傾向を示す。次に整粒処理時間を調べるため780°Cの温度で1H~10Hと時間を変えて処理し、二次焼入後の結晶粒は図2の如く保持時間が1Hの場合は整粒効果不十分であり、又3Hでは一次焼入温度の低い場合に微細粒を得るが、一次焼入温度が高くなるにつれて混粒の傾向が現われる。保持時間が6Hになると整粒化し、これ以上時間が長くなつても平均粒度は殆んど変化しない。

次に繰返焼入、整粒処理後の焼入について、その焼入浸漬時間を変えて結晶粒成長の傾向を調べた結果は、図3の如く繰返焼入では浸漬後1分~1分30秒で結晶粒の異常成長を認めるが、整粒処理後では異常成長を認めず、普通焼入時（一次焼入）と同様に浸漬時間の経過と共に徐々に結晶粒が成長していく事を確認した。

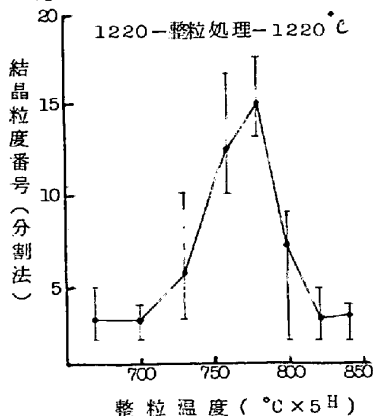


図1.

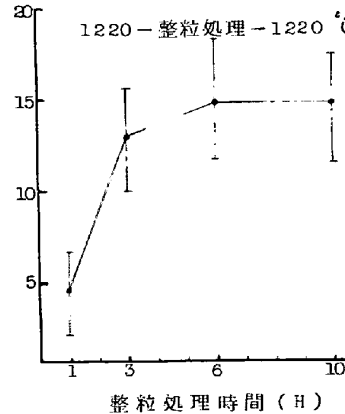


図2.

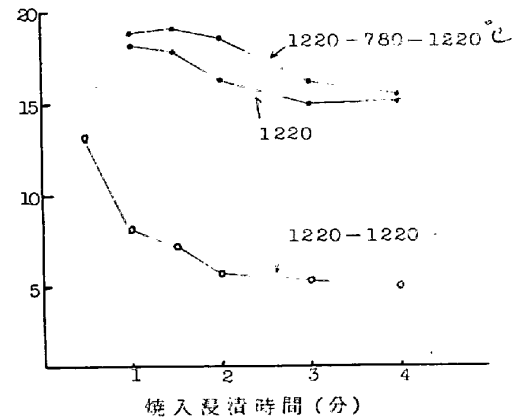


図3.