

(574) 鋼のオーステナイトの結晶粒度に及ぼす加熱速度の影響 (II)

(窒化アルミニウムの挙動)

三菱製鋼(株) 技術開発センター

井上正文 安部 強

○広松秀則 虎岩 清

1. 緒言

前報¹⁾において、鋼のオーステナイト結晶粒の粗大化に対して、加熱速度が影響を及ぼすという報告をしたが、その原因を明確にするため、従来より鋼の結晶粒度に影響すると考えられている、窒化アルミニウム(A₂N)の加熱速度による、析出もしくは再固溶の違いについて調査を行ったので、ここに報告する。

2. 実験方法

供試材は表1に示す化学成分を有するSCM420を使用した。まず、高周波炉で大気溶解した10Kg鋼塊を25mmφに鍛伸し、1250℃で溶体化処理を行った。次に、実験炉を用いて、室温よりの加熱速度を3℃/min、10℃/minの2段階に設定し、500、600、700、800、900、1000℃の温度に達したところで、水冷した。A₂Nの定量値は、ブロムエステル法で、その形状・分布等は、抽出レプリカ法によった。

3. 実験結果

図1に示したA₂Nの分析結果から、溶体化を行った試料には、A₂Nはほとんど含まれておらず、500℃までの加熱では、加熱速度の違いにかかわらず、A₂Nの析出は始まっていない。試料が500℃以上に加熱されると徐々にA₂Nが析出し始め、加熱速度3℃/minでは、800℃、10℃/minでは、900℃で最大値を示し、以後再固溶して減少している。このように、A₂Nは、加熱速度が遅いと低温側で析出が完了し、再固溶が進行することがわかる。

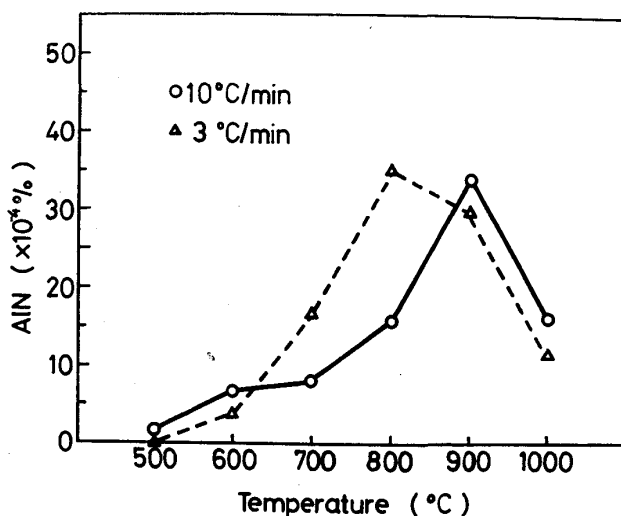
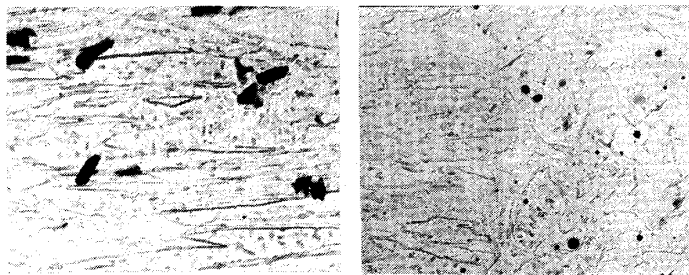
次に、電子顕微鏡による観察結果から、加熱速度3℃/minの場合は、10℃/minの場合に比べて、A₂Nの析出粒子は大きいことがわかった。A₂Nの定量値のほぼ等しい900℃場合を写真1に示したが、3℃/minでは、形状が大きく、数が少ない。10℃/minでは、形状は小さいが、数は多く分散していることがわかった。そこで、この900℃において両試料の保持時間を変化させてオーステナイト結晶粒度を測定したところ、3℃/minでは、1hrの保持で粗大化しているが、10℃/minでは、24hr迄の保持では粗大化しなかった。

以上の結果から、鋼のオーステナイト結晶粒度が、加熱速度によって影響される原因の一つが、窒化アルミニウムの析出、再固溶の違いによるものであることが判明した。

参考文献 1) 井上他：鉄と鋼 64 (1978) 11, S823

表1. 供試材の化学成分 (Wt%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Al	N
0.20	0.28	0.77	1.05	0.15	0.030	0.0149

図1. 各温度でのA₂N量と加熱速度の関係

加熱速度 3℃/min 10℃/min 1μm
写真1. 900℃でのA₂Nの電顕観察結果