

京大工、京大学生(現 松下電器貿易(株))⁽¹⁾、京大名誉教授⁽²⁾○津崎兼彰、山口健児⁽¹⁾、牧正志、田村今男⁽²⁾

1. 緒言

連铸時に問題となる曲げ矯正点での表面横割れは、 γ 粒界に析出するフィルム状初析 α に起因することが知られている。この問題の解決のために復熱して γ 一相域で曲げ矯正を行う方策が採られているが、復熱の際に α が消失しにくいとの報告がある⁽¹⁾。従来、 A_1 点以下の温度からの γ 化挙動に関する研究は数多くあるが、ここで問題となる $(\alpha+\gamma)$ 二相域からの γ 化挙動に関しては研究が少なく、その詳細は不明である。本研究では、この点に注目し、0.18%炭素鋼を用いて $(\alpha+\gamma)$ 二相域からの等速加熱時の初析 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態kineticsにおよぼす諸因子の影響を明らかにし、さらに γ 変態の過程を組織観察することによって、 $(\alpha+\gamma)$ 二相域からの加熱時における初析 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態挙動を検討した。

2. 実験方法

試料の化学組成は、0.18C, 0.05Si, 0.02Mn, 0.001P, 0.004S (wt%)であり、状態図より求めた A_1 および A_3 点は、それぞれ723℃、834℃である。熱処理および初析 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態kineticsの測定には熱膨張計(Formastor-F)を用い、真空下で行った。基本熱処理パターンとしては、 γ 化処理後、 $(\alpha+\gamma)$ 二相域温度に等速冷却・保持して $(\alpha+\gamma)$ 二相組織とした後、3℃/sで等速加熱を行い、 γ 変態kineticsを観察した。 γ 変態kineticsにおよぼす諸因子の影響を検討するため、(a)初期 γ 粒径(39–214 μm)、(b)二相域への冷却速度(5, 0.05℃/s)、(c)二相域での保持温度(730–800℃)および保持時間(1s–12h)を変化させた。光顕組織観察用試料としては、各熱処理段階でHeガスにより急冷したものを用いた。

3. 実験結果

[1] $(\alpha+\gamma)$ 二相域での保持温度を一定とし保持時間を変えて初析 α 量を変化させた場合、 α 量が多いほど γ 変態が完了する温度が高くなり γ 化が遅れる (Fig.1, 縦軸: γ 量が90%となる温度($T_{0.9}$)、横軸: 初析 α 量)。さらに、初析 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態kineticsにおよぼす諸因子の影響としては、加熱直前の初析 α 量が一定の場合には、(a)初期 γ 粒径が大きいほど、(b)二相域への冷却速度が小さいほど、さらに(c)二相域での保持温度が高いほど (Fig.1)、 $T_{0.9}$ が高く γ 化が遅れる。

[2] $(\alpha+\gamma)$ 二相域からの初析 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態過程では、 α 中での γ の核生成は観察されず、 γ/α 界面の移動による既存の γ の成長のみで変態が進行する。

[3] γ 量が90%となる温度 ($T_{0.9}$) を、それぞれ加熱直前の $(\alpha+\gamma)$ 二相組織における初析 α のサイズ (α 組織が塊状の場合は直径、フィルム状の場合は厚さ) で整理すると、諸因子の変化にかかわらずデータはほぼ直線にのり、初析 α のサイズが大きいほど、 $T_{0.9}$ は高温となる。また、[1] で述べた諸因子の影響は、これらの初析 α サイズにおよぼす効果を考慮することで統一的に理解される。

(文献、1) 荻林、向井、辻野、鈴木、阿部、内藤：日本鉄鋼協会鉄鋼基礎共同研究会「連続铸造における力学的挙動」、(1985) p.184。

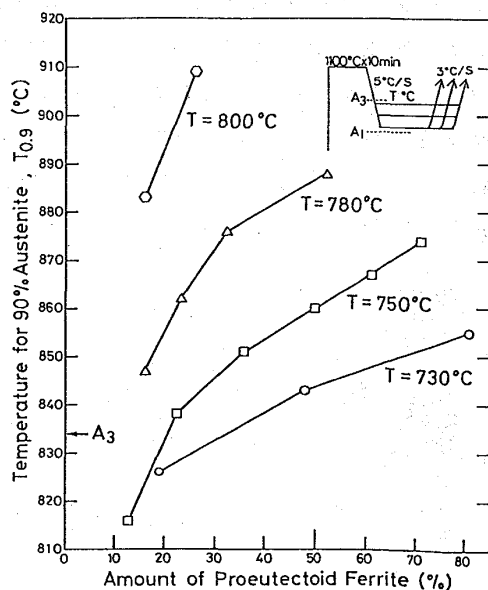


Fig.1 Effects of proeutectoid ferrite amount and holding temperature in $(\alpha+\gamma)$ region on $T_{0.9}$.