

例 神戸製鋼所 中央研究所

町田正弘 勝亦正昭

梶 晴男

1. 緒言 熱間加工時のオーステナイト (γ) 再結晶挙動に関しては、従来、多くの報告がなされている。その中で、圧延直後に急冷しても再結晶する等軸 γ (以下、単に再結晶 γ と称する) は、圧延温度 (T)、圧下率 (R)、圧延前 γ 粒径 (r_1)、成分などの影響を受け、 T 、 r_1 の減少や R の増加に伴って、再結晶 γ が細粒化することが知られている。熱間加工時のこのような γ の再結晶挙動は、(i) 圧下中に γ が再結晶するという“動的過程”、(ii) 圧延直後に γ が再結晶するという“静的過程”のいずれか一方、もしくは双方に支配されると考えられているが、現在なお不明な点が多い。そこで、本調査では、含 Nb 鋼を供試材として種々に圧延条件を変えた 1 パス圧延後の γ 再結晶挙動を、静的再結晶の見地から検討した。

2. 実験方法 供試材は、表 1 に示す組成の実用鋼を用いた。

表 1 化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al
0.11	0.26	1.35	0.011	0.008	0.027	0.046	0.016

1250℃加熱後の圧延パターンは、2 段の圧延と等温保持からなる。1 段目の圧延は、2 段目圧延直前の γ 粒度を種々に変えるために行うものである。1 段目圧延終了後、所定の温度で 2 段目の圧延を行うために、圧延材を炉中で一定時間等温保持した。この保持温度を圧延温度、保持後急冷して得られた γ 粒度を、圧延前 γ 粒度 (N_1) と定義した。保持後、すみやかに種々に圧下率を変えた 2 段目圧延を行い、その後 2 秒以内で水焼入れした。なお 2 段目圧延前板厚は、すべて 15mm とした。本実験に用いた圧延機のロール径、回転数は、500mm, 14 rpm である。

3. 実験結果ならびに考察 圧延直後に再結晶する、いわゆる静的再結晶の場合、圧延中の γ は、未再結晶 γ と同様な組織になると推定される。すなわち、圧延によって与えられた変形量に応じて、圧延中の γ は、伸長し、かつ粒内に変形帯が導入されると考えられる。一般に、静的再結晶の核は、結晶粒界などの局所的な不均一領域で生ずるので、静的再結晶の核生成サイトとなる有効粒界面積 (S_v) は、伸長 γ 粒界面積 (S_{vg}) と変形帯密度 (S_{vd}) の和で表示できると推定される。このような静的再結晶に支配される場合の再結晶 γ 粒度 (N) は、 S_v に関係すると予想される。そこで、種々の圧延温度において得られた再結晶 γ 粒度を、 S_v によって整理した。結果の一部を図 1 に示す。これより、 S_v が、高圧下を加えられた結果、大となるか、もしくは、圧延前 γ が粒度番号にして、5.5 と細粒になる場合を除けば、一定圧延温度における S_v は、圧下率、圧延前 γ 粒度に無関係に、 S_v のみに強く依存する。さらに、一定の再結晶 γ 粒度を得るために必要な S_v は、圧延温度依存性を示し、低温程、同一 S_v に対する再結晶 γ は、細粒になることが示された。(図 2)

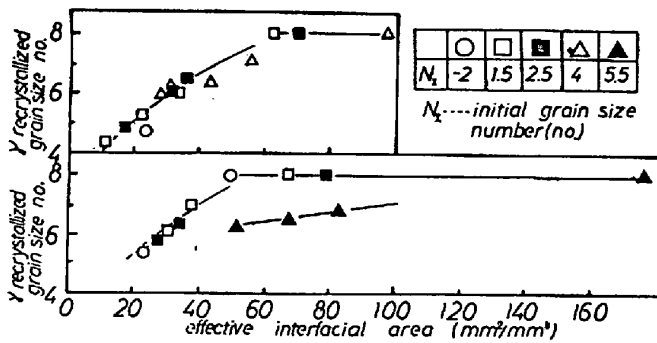


図 1 再結晶 γ 粒度と有効粒界面積との関係

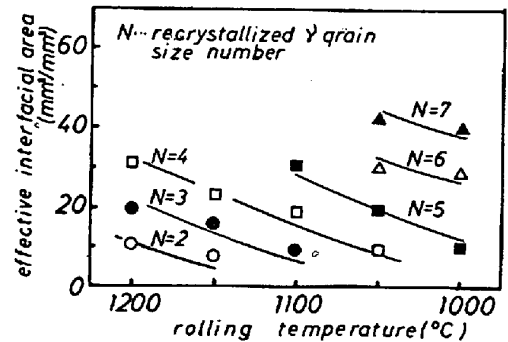


図 2 一定の再結晶 γ 粒度を得るために必要な有効粒界面積と圧延温度との関係