

(705) オーステナイトの未再結晶域加工によるフェライト細粒化の要因

京大 大学院
京大 工学部

○大塚秀幸 加藤寛敬
榎本 実 田村今男

1. 緒言

制御圧延は、加工と熱処理を組み合わせるフェライト粒の細粒化を因り、強度・靱性にすぐれた鋼を得ることを目的としている。この制御圧延における重要な基礎過程は、加工硬化したオーステナイトからの拡散変態挙動であるが、本研究では未再結晶域における加工がその後の等温フェライト変態に及ぼす影響、特にフェライトの細粒化について調べた。

2. 実験方法

市販の Fe-0.1C-0.04 Nb-0.04 V 鋼を使って 4mm 厚さの板状試片を作製した。それらを 1200°C で 30 分間オーステナイト化した後、840°C において 1 パスで 30% または 50% 圧延し、680°C に保ったソルトバス中で種々の時間保持してフェライト変態させた後、氷食塩水中に焼き入れた。得られた試料を光学顕微鏡により観察し、無加工材のものと比較した。

3. 実験結果及び考察

Photo. 1 (a) は無加工材、(b) は 50% 加工材の組織で、ともに 680°C で 30 秒変態させたものである。これらから、加工によりフェライト変態は大きく促進されること、特に核生成速度は著しく増加していることがわかる。また、無加工材においてはフェライトはほとんど粒界にのみ生成するのに対して加工材では焼鈍双晶境界やオーステナイト粒内にもフェライトが数多く生成するのがみられる。Photo. 2 は加工材における焼鈍双晶境界付近のフェライト粒の様子を示したものである。加工材の焼鈍双晶境界上では細かなフェライトが多数認められるが、以前に報告されているように境界の近傍でもフェライト粒が生成しており、それらは比較

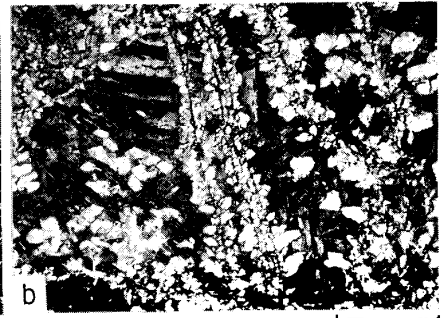


Photo. 1 Transformed at 680°C for 30 sec.
(a) Not rolled, (b) 50% rolled.

100 μm

的大きく成長しているのがわかる。以上の観察から、オーステナイトを加工硬化させることによるフェライトの細粒化の要因として次の3つが挙げられる。つまり、(1)粒界及び双晶境界上での核生成速度の増加、(2)粒界及び双晶境界の近傍での核生成速度の増加、(3)変形帯を含めた粒内での核生成速度の増加、である。これら3つの要因のうちどれがフェライト細粒化の主たる要因となるかは、加工度初期と粒径、フェライト変態温度等に依存するが、一般に初期と粒径の増大につれてその主要因は(1)、(2)、(3)の順序で変化すると考えられる。また、これら3つの要因のフェライト細粒化に及ぼす効果を定量的に評価することについての詳細は講演大会にて発表する。

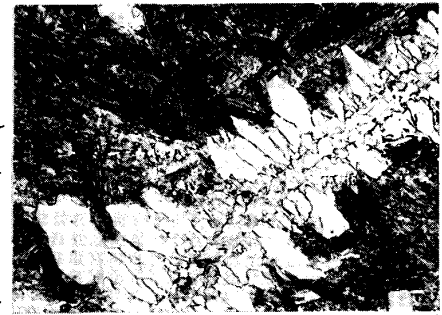


Photo. 2 Ferrite grains nucleated on and around the annealing twin boundaries. 50% rolled and then transformed at 680°C for 30 sec.

50 μm

(参考文献) (1) R.K. Amin, F.B. Pickering; Thermomechanical Processing of Microalloyed Austenite, The Metallurgical Society of AIME, P. 77 (1982). (2) H. Inagaki; Trans. ISIJ, vol. 23, No. 12 (1983), P. 1059