

(708) 加工硬化したオーステナイトにおける変形組織とフェライト変態

京大 大学院

○大塚秀幸

京大 工学部

梅本 実 田村今男

1. 緒言 制御圧延においては γ を未再結晶域で圧延することにより、 γ 粒内に変形組織が導入され、それらが α 粒の核生成場所となることを利用して生成する α 粒の細粒化を図っている。ところで γ の熱間加工組織はこれまで変形帯と総称して呼ばれているが、いくつかの異なった形態のものが存在し、未だにその本性については不明な点が多い。一般に制御圧延に用いられる低合金高張力鋼は M_s 点が高く、 γ 状態から急冷すると室温ではマルテンサイト組織になってしまい、加工硬化した γ 状態の詳細な観察は困難である。そこで本研究では室温でも γ 相が安定なFe-Ni-C鋼を使用して、高温で加工硬化させた γ の加工組織を観察するとともに、低合金高張力鋼の熱間加工時に生成する変形組織及び変形組織上における α 粒の核生成の様子についても調べた。

2. 実験方法 本研究で用いた試料は市販の低合金高張力鋼であるFe-0.1C-0.04Nb-0.04V鋼(以下、Nb-V鋼)と、室温でも γ 組織であるFe-31Ni-0.29C鋼の2種類である。熱処理及び熱間加工は圧延機とsalt bathの組み合わせ又は加工フォーマスタを用いて行った。

3. 実験結果 Photo.1はFe-31Ni-0.29C鋼において観察された3つのタイプの熱間圧延組織である。(a)、(b)は1000°Cで30分間、(c)は1200°Cで30分間それぞれ γ 化した後、熱間圧延し水冷したものである。(a)は比較的幅の広い帯状の変形組織で、従来"遷移帯"と呼ばれているものに似ている。(b)は境界が明瞭な細い筋状の変形組織で、従来"micro band"と呼ばれているものに似ている。(c)は"粒界近傍"における変形組織を示しており、粒界近傍に歪みが集中し、濃く腐食された領域が認められる。また、Nb-V鋼においてもFe-31Ni-0.29C鋼の場合と同様に、その変形組織にはPhoto.1に示した3つのタイプが存在することがわかった。また、これらの変形組織は加工後の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態の際に α 粒の有効な核生成場所となる。Photo.2はNb-V鋼においてそれぞれのタイプの変形組織上に生成した α 粒を示している。いずれも1200°Cで30分間 γ 化後、840°Cで熱間圧延した後、680°Cで $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態させ、急冷した組織である。(a)は遷移帯と考えられる変形組織上に生成した α 粒、(b)はmicro bandと考えられる変形組織上に生成した α 粒、(c)は粒界上及び粒界近傍の変形組織上に生成した α 粒をそれぞれ示している。以上のように、加工硬化した γ の変形組織はその形態上少なくとも特徴ある3つのタイプに分類することができ、いずれも α 粒の有効な核生成場所となることがわかった。

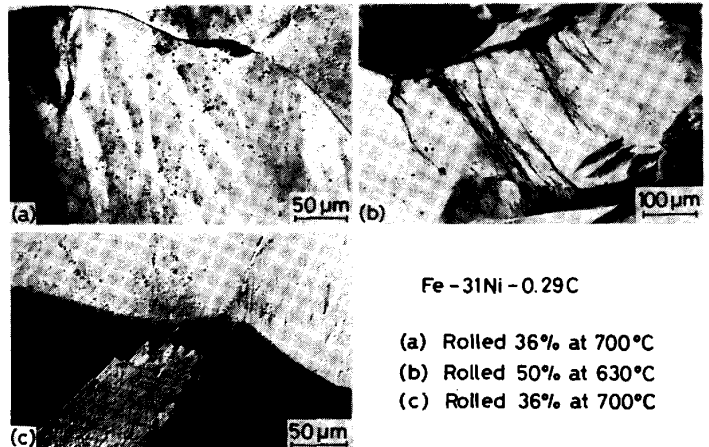


Photo.1 Optical micrographs showing the three types of deformation structures in an Fe-31Ni-0.29C alloy.

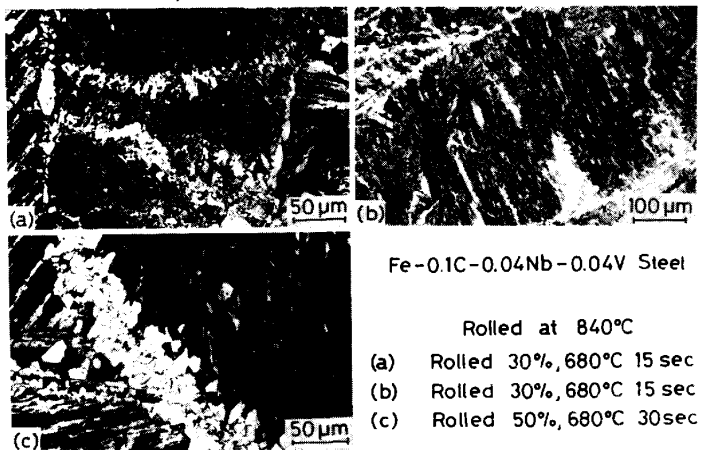


Photo.2 Optical micrographs showing the ferrite nucleation on the three types of deformation structures in an Fe-0.1C-0.04Nb-0.04V steel.