

(210) 炭素鋼の熱間加工温度下における動的再結晶.

電気通信大学
東京理科大学

○ 酒井 拓
作井 誠太

1 緒言

炭素鋼のオーステナイト(γ)単相における熱間加工性を調べる目的で、0.16% C-Feの高温変形挙動に対する結晶粒径と温度とひずみ速度の影響を調べ、その高温変形を支配している機構について考察した。

2 実験方法

試料は炭素を0.16%含む脱酸鋼で、平行部長さ25mm、幅3mm、厚さ0.25mmの各寸法を有する肩付型試験片を用いた。既報⁽¹⁾の2つの引張試験機はひずみ速度を 18 sec^{-1} から $\sim 10^{-7} \text{ sec}^{-1}$ まで変化でき、真空中で高温変形後試験片を瞬間的に水素ガスで急冷できる装置を備えている。

3 結果

(1) 真応力-真ひずみ(σ - ϵ)曲線は高応力領域では極大応力を示した後一定応力の変形を示し、低応力領域では応力振動を示しながら一定応力の変形に入る。この σ - ϵ 曲線の形状変化は初期結晶粒径(D_0)が一定であれば、用いた温度(T)とひずみ速度($\dot{\epsilon}$)によらず初期極大応力 σ_H のみの関数として整理された。

(2) σ - ϵ 曲線の形状は大きな D_0 依存性を示し、とくに D_0 が大きくなれば σ_H は現われにくくなりまた応力振動は消滅していく傾向を示した。

(3) σ_H は D_0 の変化によらずほぼ一定値を示した。 σ_H の T と $\dot{\epsilon}$ による変化は、 $\dot{\epsilon} = A \cdot \sigma_H^m \cdot \exp(-\frac{Q}{RT})$ と表わせる近似式で整理された。変形のための活性化エネルギー Q ($=68.5 \text{ Kcal/mole}$)は0.16% C-Feの γ 相中のFe原子の自己拡散の活性化エネルギー (61.5 Kcal/mole)に近い値である。

(4) 動的変形組織を構成している平均結晶粒径(D)は高ひずみ領域ではほぼ一定値を示し、この D は用いた D_0 、 T 、 $\dot{\epsilon}$ によらず σ_H のみの関数として一義的に整理された。

以上の諸結果と前報⁽¹⁾における組織観察結果より、0.16% C-Feの γ 領域における高温変形はFe原子の自己拡散に基づく動的再結晶過程によって支配されていると結論される。

(5) (1)に示した σ - ϵ 曲線の形状変化に関するM.J. Luton⁽²⁾らの考察は、今日の結果には適用できないことが判明した。その原因の一つとしてLutonが用いたねじり試験と今日の引張試験との違いが考えられる。

これは図1に示したねじりによる σ - ϵ 曲線(計算値)と引張りによる σ - ϵ 曲線とを比較することによって確認された。両者の結果の具体的な相違点、ねじりによる σ - ϵ 曲線の計算方法は講演会で詳しく説明する。

(6) (1)に示した σ - ϵ 曲線の形状変化は D_0 と D との大小関係によって決まる。

文献 (1) 酒井・武石・縣 ; 金属学会春期講演集 (1974) 195

(2) M.J. Luton and C.M. Sellars ; Acta Met., (1969) 1033

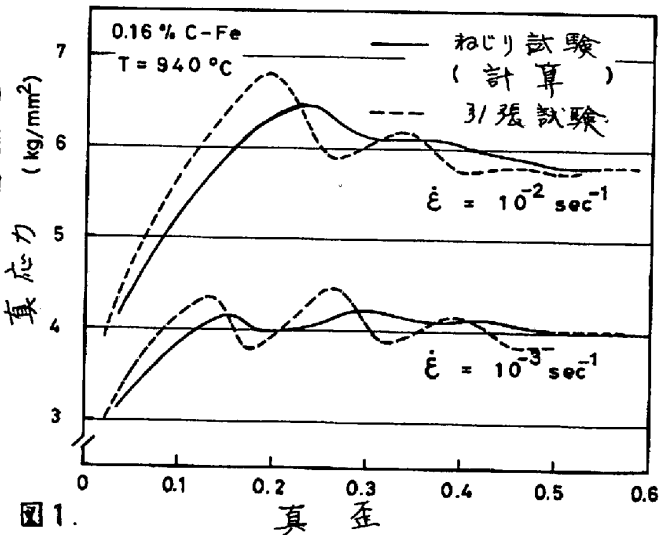


図1.