

(532)

実用軸受鋼の超微細結晶粒化と超塑性

立命館大学理工学部 ○岡出元宏 時実正治
スタンフォード大学 O.D.Sherby

1. 緒言

超高炭素鋼についてSherby¹⁾が開発した加工熱処理法を実用軸受鋼SUJ-2に適用し、フェライトと球状セメンタイトの超微細2相組織を得た。またこの鋼について650~730℃で引張り試験を行ない、超塑性について検討したので、これらの結果を報告する。

2. 試料

市販の軸受鋼を1150℃×1hr加熱後650℃まで空冷し、この温度で等温圧延(16パス)により厚さ55mmより4mmまで圧延した。圧延材に(770℃×30min.OQ)+(650℃×30min.A.C)の熱処理サイクルを加えることにより、図1に示すごとく、平均粒径0.8μm程度のフェライト粒と、平均粒径0.3μm程度の球状セメンタイトからなる等方的な超微細2相組織鋼を得た。これらについて次の実験を行なった。

3. 実験方法

インストロン型引張り試験機に赤外線反射型加熱炉を取りつけ、(90%N₂+10%H₂)混合ガスを流しながら次の2種類の試験を行なった。

①歪速度変換試験

試片を650~730℃の種々の一定温度で一定クロスヘッド移動速度で引張り、定常変形に達した後クロスヘッド移動速度を次々に変換する方法で真歪速度 $\dot{\epsilon}$ (10⁻⁵~10⁻³)と真応力との関係を求めた。

②破断伸び測定試験

上記の種々の一定温度において種々の一定クロスヘッド移動速度で引張り試験を行ない、破断伸びを測定した。

4. 実験結果および考察

①の実験によって、 $\sigma = K\dot{\epsilon}^m$ の関係で示される歪速度感受性指数、 m 、の値を各変形温度で求めた結果、図2に示すごとく低温度で高歪速度の1部分の領域を除くすべての実験範囲で $m=0.33$ を示した。また②の実験では、最大800%以上に達する巨大な伸びが得られた。これらの結果から、この鋼が超塑性を有することが明らかになった。さらに①の実験結果にもとづき、種々の方法で、この変形過程の活性化エネルギーを評価すると、いずれも200kJ/mol前後の値が得られ、この値は、 α -鉄中の鉄の粒界拡散の活性化エネルギーの値に近いものと判断された。

文 献

- 1) O.D.Sherby, B.Walser
et al : U.S. Patent
3,951,697 (1976)

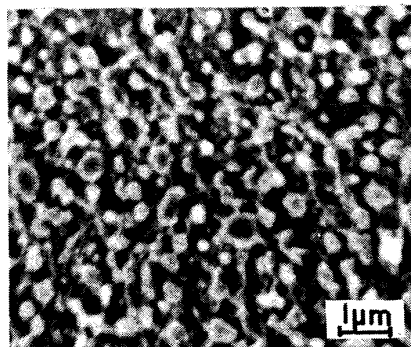


図1 熱処理サイクルを加えた
試片の走査電子顕微鏡組織

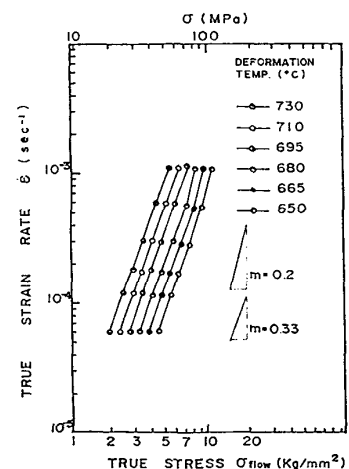


図2 真応力-真歪速度の関係
と m 値