

(241) 非脱酸鉄および脱酸鉄の結晶粒界すべりによる内部摩擦

東京工業大学

岡本康良 足立真一郎 中村正久

緒言

α -鉄の酸素に対する固溶限は極めて小さく1ppm程度であると言われており、鉄が数100ppmの酸素を含む場合はその大部分は酸化物の形で析出しており残りのごく少量の酸素が結晶粒界に薄く膜を張って粒界の脆化をもたらすと考えられている。粒界に酸素が偏析しておれば粒界すべりによる内部摩擦に何らかの変化が現れるものと期待されるので、非脱酸鉄および脱酸鉄につき粒界すべりによる内部摩擦を測定し両者の比較を行なった。

実験方法および結果

試供材は 1) 非脱酸鉄 ($O=370, C=20, N=17$ ppm, 鉄鋼協会純鉄部会共通試料 No 980) 2) 脱酸鉄 ($O=38, C=80, N=10$ ppm) である。試供材から $1 \times 1.8 \times 90$ mm の内耗用試験片を切り出し $540-890^\circ$ C で焼鈍して結晶粒径を $5 \sim 320 \mu$ にした。内耗の測定は逆吊りのねじり振動の装置を用いて行なった。

振動数を 1.3 cps に固定しておき、結晶粒径を変えた場合の内耗の曲線を図1に示す。ピーク温度と結晶粒径の関係を図2に示す。図2のグラフの傾きから粒界すべりの活性化エンタルピーを求めると、非脱酸鉄に対しては 59.5 Kcal/mol, 脱酸鉄に対しては 71.0 Kcal/mol であった。

結晶粒径を一定に保ち、振動数を 1.3 および 0.4 cps) 活性化エンタルピーを求めると非脱酸鉄に対しては 62.0 Kcal/mol, 脱酸鉄に対しては 73.5 Kcal/mol であって、結晶粒径をかえて求めた値に同じであると言える。

非脱酸鉄の粒界すべりの活性化エンタルピーは脱酸鉄のそれより 10.5 Kcal/mol 低く、非脱酸鉄の粒界の粘性係数は脱酸のそれと比較して約 $1/8$ という低い値をとることかわかった。

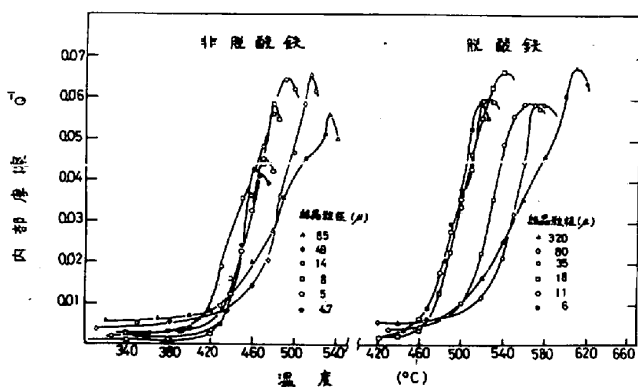


図1 粒界すべりによる内部摩擦と温度の関係

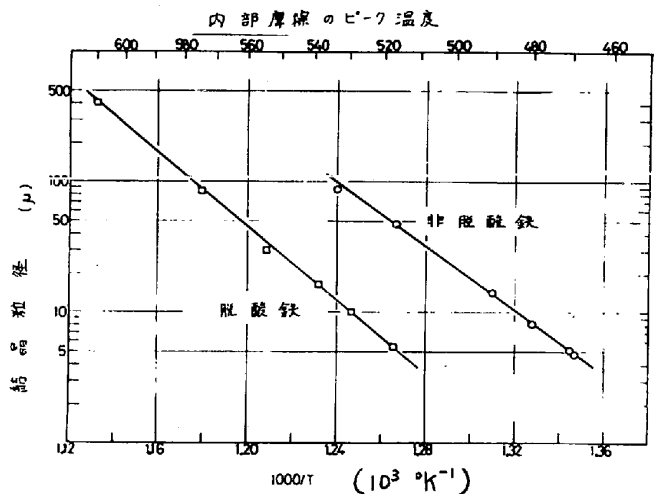


図2 粒界すべりによる内部摩擦のピーク温度と結晶粒径の関係