

(500)

鋼中におけるセメント粒子の粗大化
と母相フェライト結晶粒成長速度の関係

立命館大学院 (現)NTN東洋ベアリング(株) ○ 岡出元宏
立命館大理工学部 時実正治

1 緒言

鋼中における球状セメントの粗大化過程が、いわゆるオストワルド成長に従うものであることは、多くの研究によって確認されている。しかしながら、このようなセメント粒子の粗大化と同時に進行する母相の結晶粒の成長との相互関係については、ほとんど検討されていないようである。

本研究においては、平均粒径 $0.8\mu\text{m}$ のフェライト結晶粒と、平均粒径 $0.4\mu\text{m}$ のセメント粒子(体積率約18%)とからなる微細2相組織におけるセメント粒子の粗大化過程と、それに伴って進行する母相フェライト結晶粒の成長過程との相互関係について検討した。

2. 試料

市販の軸受鋼(0.75wt% C-1.3wt% Cr)を $1150^\circ\text{C}\times 1\text{h}$ 加熱後 650°C まで空冷し、この温度での等温圧延(16パス)により、厚さ55mmより4mmまで圧延した。次に圧延材について、($770^\circ\text{C}\times 30\text{min O.Q.}$) + ($650^\circ\text{C}\times 30\text{min A.C.}$)の熱処理サイクルを加えることによって、Fig. 1に示すごとく(フェライト+球状セメント)の超微細2相組織を得、この試料について次のごとき検討を行なった。

3. 実験方法

約10mm角に切り出した上述の試片を石英管中に真空封入し、 $650^\circ\text{C}\sim 730^\circ\text{C}$ の温度範囲(A₁温度以下)の種々の温度で6~1000hの種々の時間加熱保持した試料について、セメント粒子径ならびにフェライト粒径をTEMレプリカ観察、SEM組織観察によって測定した。

4. 実験結果

Fig. 2に加熱時間の関数としてのフェライト結晶粒ならびにセメント粒子の平均半径の変化を示す。セメント粒子は初期段階から粒半径が保持時間の $1/3$ 乗に比例して増大するオストワルド成長に従っているが、フェライト結晶粒の場合は、約200h程度までの初期段階では半径がほぼ $1/6$ 乗に比例しており、成長速度がきわめておそいので、この段階では微細結晶粒組織はいちじるしく安定である。しかしながら、加熱保持時間がさらに長くなり、セメント粒子のオストワルド成長がかなり進行した段階になると、フェライト結晶粒の成長速度は次第に速くなるのがわかった。

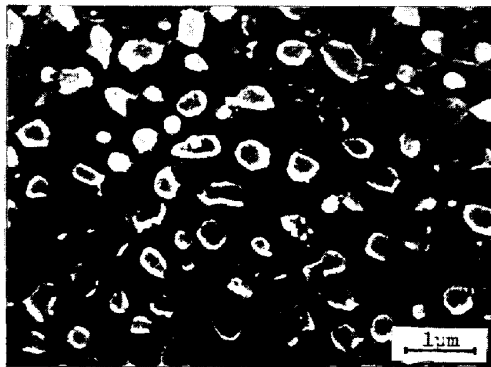


Fig. 1 SEM観察による試料の初期組織写真 (5%ナイタル腐食)

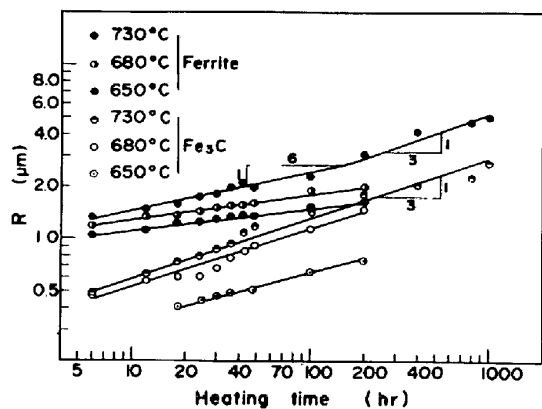


Fig. 2 種々の保持温度におけるセメントならびにフェライト粒径と保持時間の関係