

(81)

イオウの分配係数におよぼすイオウと炭素の影響

富士製鉄 中央研究所

堀籠 健男 ○ 斎藤 昭治

割沢 康二 伊東 利夫

1. 緒 言

鋼塊の凝固過程におけるS偏析は溶鋼組成と密接な関係がある。そこでS偏析と溶質成分との関係を明らかにするため、Sの実効分配係数におよぼすSとCの影響について調査した。

2. 実験方法

ヒーター移動式横型帯域溶融装置で実験した。Fe-S系とFe-S-C系の供試材を溶製するため、真空溶解で電解鉄をC脱酸したのちCとSの成分調整を行い、 Δt で完全に鎮静した7 kg鋼塊をつくつた。これを鍛造したのち13 mm角に加工して供試材とした。供試材の成分目標はSが0.005, 0.020, 0.050%, Cが0.05, 0.20%である。試料を入れるポートは多孔質の高純度アルミナを使用した。ポートを挿入する透明石英管内を精製アルゴンで十分に置換したのち、ヒーターを所定の速度で移動させて帯域溶融をした。溶融帯の幅は約15 mm, ヒーターの移動距離は約80 mmとした。ヒーターの移動速度を0.15, 0.5, 1, 2, 3 mm/minに変えて実験した。最終凝固部の末端から30 mmまでの凝固部は約0.3 mmの薄片を連続的に切り出し、他の凝固部からは10 mm間隔ごとに薄片を採取してSとCの分析に供した。帯域溶融の凝固率とS含有量の分布との関係から、最終凝固部の固液界面における固相側S含有量と液相側の母液S含有量との比をもとめてSの実効分配係数とした。

3. 実験結果

(1) Fe-S系

凝固速度 f (ヒーター移動速度) をパラメーターとした母液S含有量とSの実効分配係数 K_s との間には図1のごとき関係がえられた。 K_s はS含有量が増加すると大きくなる傾向があり、凝固速度の増大とともにいちじるしくなる。とくに、凝固速度が1 mm/min以上の場合には、0.10%以下の低S濃度側においてS含有量の影響を K_s は強くうける。この現象はSの濃縮に伴うSの相互作用からは説明できない。

(2) Fe-S-C系

凝固速度が一定の場合における K_s と母液S含有量との関係の一例を図2に示す。母液C含有量は低炭素 ($0.01 < C < 0.10\%$) と高炭素 ($0.25 < C < 0.50\%$) に層別してある。Fe-S-C系ではSの低濃度側でFe-S系よりも K_s が大となり、S含有量の増加につれて K_s がやや減少し、Fe-S系とは反対の偏析傾向がみられる。このような K_s の減少傾向は他の凝固速度においても認められる。凝固速度が大きくなれば K_s も増加するが、1 mm/min以下では低炭素の K_s は高炭素の K_s よりも小さくS偏析を起こしやすいが、2 mm/min以上ではC含有量による K_s の差はほとんどなくなる。CによるS偏析の抑制作用は、Cが凝固面近傍の凝固現象に影響をおよぼし、濃縮液が固相内に捕そくされやすい状態になったためであろう。

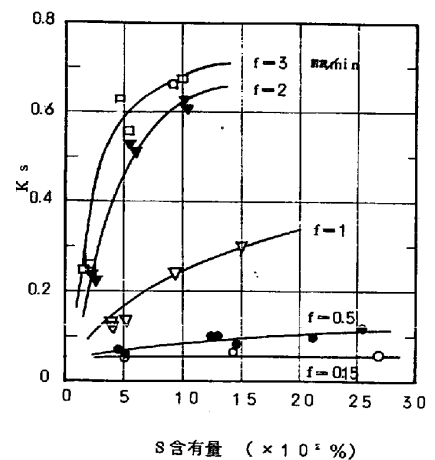
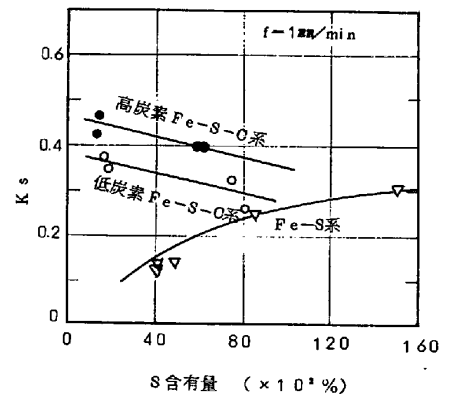


図1 Fe-S系のSの実効分配係数

図2 K_s におよぼすCの影響