

(73) 鉄凝固時のC-O及炭とマクロ気孔の生成について

名古屋大学工学部

森 一美 ○野村宏之
長谷川 博 城阪欣幸

1. 緒言 当研究室では以前C, Oを含む鉄について一方向凝固実験を行ない、凝固時におけるC-O反応とそれに伴うマクロ気孔の生成について検討した¹⁾。この研究は高周波誘導攪拌溶鉄からの凝固であり、今回は新たに液の攪拌を抑えた凝固実験を行ない、広範囲のC濃度によってCOマクロ気孔の生成について考察を行なったので報告する。

2. 実験 用いた炉および実験方法は前報¹⁾とほぼ同一であるが、今回は凝固中の浴の攪拌を抑えるためけるうぼと反応管の間にモリブデン管をかいた。雰囲気のカスはAr又はAr-CO-CO₂とし、凝固中ガス組成を一定に保った。各実験において凝固時における溶鉄および凝固鉄中のC, O濃度を求め、これを凝固鉄中の気孔の分布および凝固組織に対比させた。なお凝固速度は約5 mm/minである。

3. 実験結果と考察 図1に凝固中の濃度変化の一例を示した。(a)はO濃度が低く凝固中にCOマクロ気孔が生成しない例であり、(b)はO濃度が高いためマクロ気孔が生成する例である。このような実験をC, O濃度を変えて行ない、マクロ気孔が生成する場合と生成しない場合についてのC, O濃度関係をまとめ図2に示した。図において破線はマクロ気孔生成に対する臨界濃度を示したものである。

前報¹⁾では、C濃度が低下するにつれて臨界酸素濃度が双曲線的に増加しているが、本研究ではC濃度がほぼ0.1%以下のところで前報の結果と異なった傾向が示された。凝固鉄の顕微鏡観察によれば、マクロ気孔の下端部にはミクロポロシティから発達した小気孔が存在し、この小気孔の出現が凝固時のマクロ気孔の生成のもととなることがわかった。凝固試料についてマクロ気孔に付随する臨界の小気孔の径を測定した。さらにテンドライド間濃縮液中におけるC, Oの濃度を平衡凝固モデルにより計算し、化学平衡をもとめてCOマクロ気孔生成の臨界濃度を計算した²⁾。その結果0.1~0.15% Cの範囲では、計算値は実験値とほぼ一致するが、それ以外のC濃度の範囲では一致は得られなかった。このことは、C濃度が0.15%よりも高くなると次第に高次の枝をもつテンドライドの組織がみられること、またC濃度が0.1%以下に低下すると組織が次第にテンドライド状のものからセル状のものに変化することによると考えられた。

1) 森, 長谷川: 鉄と鋼, 59(1973), 5407

2) 森, 平岩, 野村: 鉄と鋼, 61(1975), 2952

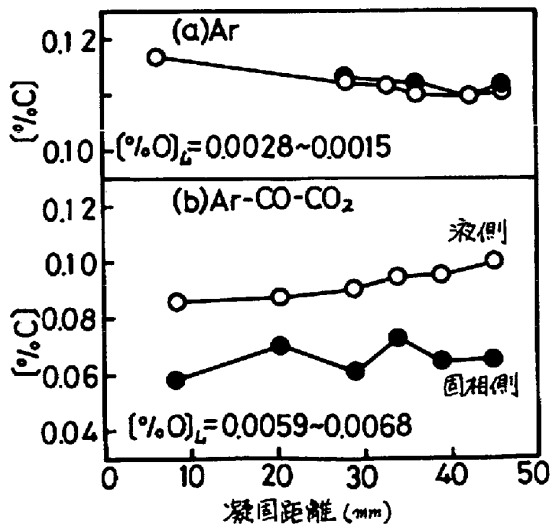


図1 凝固中の溶質濃度変化

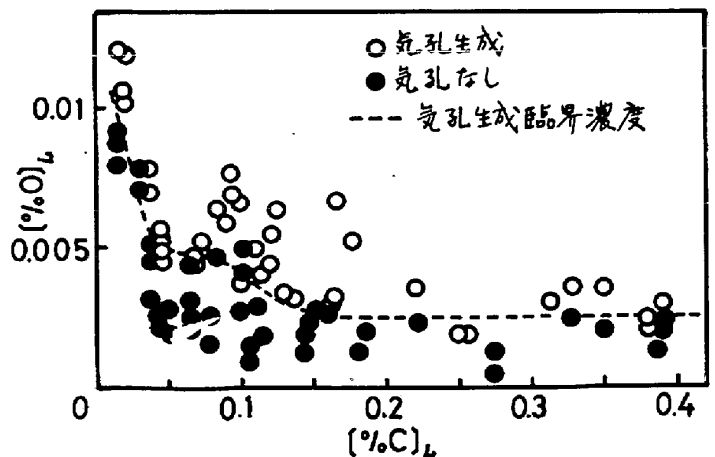


図2 COマクロ気孔生成の臨界濃度