

(110) 連続鋳造した鋳片の凝固条件の測定法について

神戸製鋼所 中央研究所
神戸工場

鈴木 章・鈴木 武
野崎輝彦

1. 結 言

連続鋳造材の凝固条件を知る方法としては鋳造中にSなどを添加して、凝固後鋳片断面のサルファープリントなどからS添加時の各位置における凝固層の厚さDを測定し、 $D = \sqrt{t}$ によりtの値を求めるのがもっとも普通である。しかしながら、実際の生産工程においてこのような方法でチェックすることは困難であるが、鋼の連続鋳造材は非常にはっきりしたデンドライト組織を示すので、これを定量的に表現し、凝固条件を知る方法を検討した。

2. 実験方法

供試材としては灘浜工場2号連鋳機(ソ連-神鋼式4ストランド垂直型)で鋳造したS43C300mm角鋳片を用いた。鋳片の品質を一応明らかにするため、縦横断面のサルファープリントおよびマクロ腐食試験を行ない、さらに鋳片表面から中心までカントバックにより分析し、偏析状況を調査した。

デンドライト組織を定量的に表現するためには、デンドライトの2次アームの間隔を用いたが、このためには鋳片の縦断面をStead氏液で腐食して、デンドライト組織をはっきり現出して測定した。

3. 実験結果

供試鋳片のマクロ組織は表面から60mm付近までが柱状晶帯でそれより内部は等軸晶帯となっている。軸心部に出現しやすい収縮孔はきわめて軽微で、マクロ腐食しなければほとんど検出されない。

鋳片断面の分析結果は柱状晶帯の方が等軸晶帯よりも偏析の少ないことを示す。等軸晶帯においても偏析の程度は軽微であった。

2次のデンドライトアームの間隔は図1に示すように柱状晶帯では鋳片表面からのキョリに対してほぼ直線的に増大するが等軸晶帯では内部へいってもあまり増大しない。別に求めた2次アームと凝固温度範囲の平均冷却速度との関係⁽¹⁾を用いて鋳片内の位置と冷却速度の関係を求めた(図2)。鋳片の表面では約300°C/minの冷却速度で中心で約4~7°C/minであることがわかる。また、冷却速度から直接凝固速度(液相線温度等温面の移動速度)を求めることはできないが、凝固速度が時間の平方根に反比例して変化するところでは冷却速度は凝固速度の2乗に比例するので凝固速度についてもある程度知ることができる。

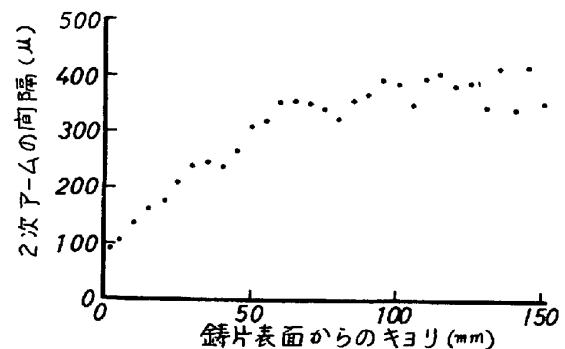


図1 鋳片内位置における2次デンドライトアームの間隔

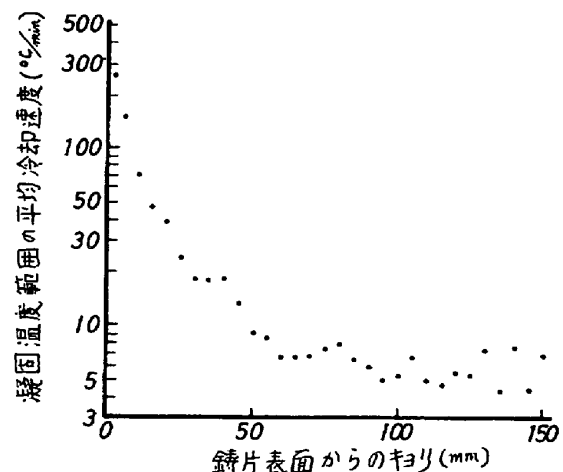


図2 鋳片内位置と冷却速度の関係

(1) 鈴木他; 日本金属学会誌 Vol. 32, No. 12, (1968), P1301