

1. 緒言 前報⁽¹⁾で連鑄操業中に鑄型へ鉛を添加することにより、クレーター先端近傍の固/液界面を固定し、凝固途上における固/液界面の構造に関して報告したが、本報では小型炉において、鋼-鉛の平衡状態から急冷及び徐冷を行い、前報での界面の形態に関する確認を行った。更に、クレーター先端近傍における凝固界面のマクロ的な形態に関するいくつかの定量的な情報が得られたので報告する。

2. 実験方法 平衡実験は、鋼2kgを溶解後、鉛1.4kgを添加し、15分間保持して下面水冷による急冷及び自然冷却による徐冷を行った。凝固後の試料は、マクロ的観察及び酢酸処理により鉛のみ溶出させ走査型電顕で鋼/鉛界面の観察を行った。連鑄スラブの凝固界面のマクロ的形態に関しては、クレーター先端近傍の鉛を酢酸により溶出させて、溶出前後の重量差から平均的なクレーター厚を求め、ピラミッド状のデンドライト先端の高さ及び単位面積当りのピラミッド数を目視により測定した。

3. 観察結果 溶鋼と鉛との平衡状態から冷却すると、鉛/ルツボ界面及び鉛/鋼界面に鉛中から析出したものと思われる鋼が分布しており、その形状は、急冷の場合には粒状であり、徐冷の場合には鉛添加連鑄スラブの場合と全く同様に微細なデンドライトが分布している。鉛の一部を酢酸で溶出させた残渣についても徐冷の場合には同様なものが走査型電顕で観察された。従って、鉛添加連鑄スラブで得られた凝固界面の構造において、先端が四角錐状の100~200μの微小な高次デンドライトは、鉛中から析出したものと考え

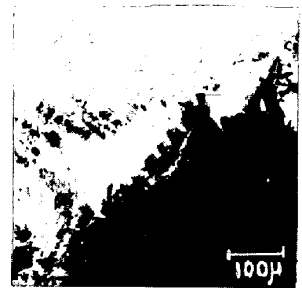


写真1. ピラミッド状デンドライトと高次デンドライト

られるが、高さが3~4mmのピラミッド状のデンドライトは連鑄スラブにおける現実的な凝固界面であると結論することができる。即ち、写真1に見られるようなピラミッド状デンドライトから伸びている高次デンドライトは、鉛中から析出したものと考えられる。そこで、連鑄スラブにおけるデンドライト先端の高さを測ってみると図1に示すように、平均的には3mm程度であり(最大5mmのものもある)、単位面積当りのピラミッド数は9~11個/cm²であって鉛の最大到達位置をクレーター先端とするならば、クレーター先端から450mm付近において急激に変化する場所があり、この傾向は、平均的なクレーター厚変化に顕著に表われている。従って、これらは、クレーター先端から450mm(平均的なクレーター厚が8mm程度)付近から加速凝固が起っていた結果と考えられる。これは、250×1800mm連鑄スラブに対しての凝固計算⁽²⁾結果では、固相率が0.4付近の挙動に対応している。

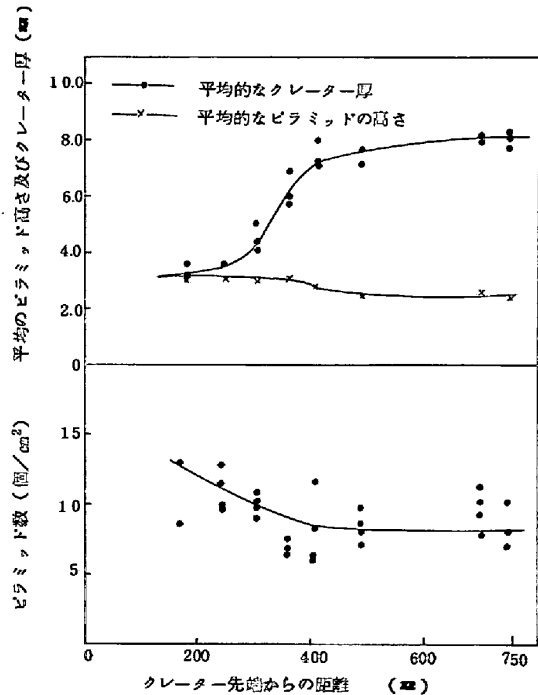


図1. クレーター先端近傍におけるデンドライト状ピラミッド数、ピラミッド高さ及び、クレーター厚

(1)川和他 鉄と鋼 50 (1974) S 60

(2)川和他 鉄鋼協会第88回討論会概要集(1974)