

(60) 連続鋳造スラブの凝固界面の構造について

日本鋼管(株) 技術研究所

工博 川和高穂

○ 北川 融

1. 緒言 キルド鋼塊内の成分偏析、ポロシティ等の欠陥は凝固の進行状況と密接な関係を有している。従来成分偏析に関しては様々な観点から検討されてはいるが解析の基盤としての凝固途上における固/液界面の構造は必ずしも明確にされていない。本報では厚鋼板用アルミキルド鋼の連続鋳造で鋳型に鉛を添加して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/液界面の立体的構造に関する知見が得られたので報告する。
2. 実験方法 当社の大型スラブ連続鋳機(200×1600)の鋳型に注入中期の定常凝固時期に10t×110w×450Lの鉛板4枚(合計約40kg)を同時に添加した。凝固後の試料はサルファプリント、マクロ腐食によるマクロ的観察、および酸処理により鉛のみを溶出させ、走査型電顕による鋼の凝固界面の立体的観察に供した。
3. 観察結果 (1) 凝固界面には高さ3~5mmのピラミッド状突起が多数存在しており、この突起は数本のデンドライトで構成されている。(2) 上記の突起はデンドライト主軸の成長方向に向いており柱状晶領域では突起の方向、大きさは比較的揃っているが、分岐状樹枝状晶領域では方向、大きさ共に不揃いである。(3) デンドライトの二次および高次アームの先端は四角錐状になっており各アームは先太りの形状をなしている。さらにこれらのアームはマクロ的な凝固の進行方向により長く成長している。(4) 二次および高次のアームはいくつかのアームの芽のうちの一部のみが長く成長している。(5) アームの間隔は高次になる程小さくなる傾向がある。(6) デンドライトの二次アームは三次アームの一部が成長、肥大して互いに連絡し合い主軸に垂直な面状に成長し凝固が進行する。(7) 主軸の二次アームと二次アームの間の表面には5~10μφの粒状突起がキノコ状に付着している。(8) 溶出させた鉛からは残渣として等方的に成長した50~100μの鉄の結晶片が得られた。これは形状の上から等軸晶の成因と大きな関係をもっていることが予想できる。

