

## (100) 4トン型実用鋳塊における凝固時の冷却速度とデンドライト・アームの間隔との関係について

神戸製鋼所 中央研究所

鈴木章 鈴木武

長岡豊 ○岩田至弘

I. 緒言；合金のデンドライト組織を、凝固条件との関連で定量的に表現する方法として、デンドライト・アームの間隔が用いられており、実用鋼に対しても、凝固温度範囲の平均冷却速度、 $R$ 、とデンドライト・アームの間隔、 $L$ 、との間に  $L = AR^B$  ( $A, B$ は定数)の関係があることを明らかにした。 $A, B$ は鋼種および組成などによる一定の定数とされているが、このような関係が、実際の鋼塊に対しても成立するかどうかを調べることを1つの目的として、SCM4-4トン鋼塊各部の温度を、注入後凝固終了まで実測し、その凝固組織を調べた。

II. 測温；熱電対保護管を3重にし、その外側を鋼管で被い、鋳型内に片持方法で保持した。測温の際、測定兵9個所中、5兵が正常に作動し、耐火物保護管はまったく損傷を受けず、原型をとどめていた。しかし鋼塊軸心部の測温は失敗した。今次の保護管組合せでは、保護管が溶鋼中に浸漬している時間が60分までは、十分測温できることがわかった。

III. 凝固組織；実用鋼塊の凝固組織はきわめて複雑なもので、ナール晶帯、柱状晶帯、等軸晶帯の境界を明確に決定することは困難である。等軸晶の領域に、粗大な粒状に近い著しく形の崩れたものと、十分に発達した相当多くの高次の枝をもつはつきりしたデンドライトの、2種類が共存することが見出された。注目すべき事は、柱状組織から等軸組織への遷移領域に、interdendriteの部分があるが、他の領域に比べて著しく大きな領域が存在し、そしてこの領域がちょうど逆V偏析部の存在する位置に対応していることである。

IV. デンドライト・アームの間隔と平均冷却速度との関係；実用鋼塊中でデンドライト・アームの間隔を測定することはかなり困難ではあるが、我々の経験によると、適当な注意を拂いさえすれば、大体±10%のバラツキで再現性をもつものと考えられる。 $L$ をデンドライト・アームの間隔( $\mu$ )、 $X$ を水平切断面における鋳型壁からの距離(mm)、 $R$ を平均冷却速度( $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ )とすれば

$$\log L = 1.80 + 0.40 \log X \quad \text{.....(1)}$$

従来報告されているように、柱状組織では $L$ と $X$ の間にリニアな関係が見出される。しかし等軸組織では、鋳型壁からの距離に依存なく、アームの間隔はほぼ一定であることがわかった。また、デンドライト・アームの間隔と凝固温度範囲の平均冷却速度との間には、4トン鋼塊においても予想したような関係のあることがわかった。(2式)

$$L = 630 R^{-0.30} \quad \text{.....(2)}$$

また(1)、(2)式より、 $R$ と $X$ の間には次の関係式がえられた。

$$\log R = 3.33 - 1.33 \log X \quad \text{.....(3)}$$