

## 1. はじめに

鋼塊の内部には種々の凝固欠陥が存在し、それが実用上しばしば問題となる。従来これらの凝固欠陥の生成原因を究明するために数多くの実験がなされており、ある程度までは理解も深まってきたが、まだ鋼塊の凝固時におこる現象はじゅうぶん解明されているとはいえない。そこで著者らは1トン砂型鋼塊を用い、バーテスト、トレーサーの添加、测温などの手段を用い、鋼塊の凝固過程をあきらかにすることを目的として実験をおこなった。ここではまずバーテストの実験によつて観察された2・3の興味ある事実について報告する。

## 2. 実験方法

塩基性1t高周波炉で溶解した0.3%C鋼を直径約45cm、高さ約100cmの砂型に上注ぎして鋼塊とした。押湯には発熱棒を用い、注入完了後に発熱保温剤を添加した。バーテストは注入温度をかえた2鋼塊についておこない、そのうちの1鋼塊とはほぼ同じ造塊条件にそろえて溶製した第3の鋼塊に、注入後Auをトレーサーとして押湯部に添加し、縦割りして後放射化法によりAuの分布を調べるとともに内部性状を調べた。さらにバーテストをおこなった鋼塊も縦割りして、バーテストによる铸造組織の変化を調べた。なおバーテストには凝固中期までは9mmφ、中期以降は5.5mmφの鋼棒をよくみがき予熱して、15~20分間隔で鋼塊中心にガイドを用いて急速に挿入した。

## 3. 実験結果

バーテストをおこなった2鋼塊ともに、底面からの凝固厚さは注入後時間経過とともにゆるやかに増加する。注入後2時間から2時間半経過したところで凝固厚さは2鋼塊ともに極大値を示し、その後いったん減少してからふたたび増加しはじめ、少し時間が経過してから急速に凝固厚さが増加して凝固完了にいたる。注入温度の約20℃高い鋼塊は注入温度の低い鋼塊にくらべて凝固の進行は遅くなっているけれども、凝固厚さが極大値を示す時間と凝固厚さが急速に増加しはじめる時間との比はともに約0.7前後でよく一致する。また鋼塊残溶鋼中に挿入した鋼棒は太くなつてあがつてくるが、底面からの凝固厚さが急速に増加しはじめる時期以降については両鋼塊ともに、あがつてきた鋼棒は上下太さがちがつていた。すなわち下のほうはもとの鋼棒の直径にはほぼひとしく、上のほうは溶鋼が付着凝固して太くなっている。また下のほうの細い部分の長さは鋼棒を挿入する時期が遅くなるほど長くなっていた。また注入温度の低いバーテスト鋼塊の造塊条件にそろえて溶製して、注入後5分、20分、50分および90分に押湯部にAuをトレーサーとして添加した鋼塊中のAuの分布の下限の高さとバーテストによつて確めた凝固厚さとは一致せず、バーテストによつて測定した凝固厚さのほうが小さい。またAuの分布下限高さとバーテストによる凝固厚さとの差は注入後の時間経過とともに大きくなり、これは従来発表されている実験結果とよく一致する。またバーテストをおこなった鋼塊の铸造組織を調べたところ、凝固終期近くに挿入した鋼棒のあとが、S濃化層としてみとめられた。

## 4. まとめ

以上の実験結果より、鋼塊底部の残溶鋼には凝固のかなり初期から粘稠な層が存在し、それが時間経過とともに厚くなり、底部からの凝固曲線に極大値が生ずるところから考えて、粘稠な層の中の結晶の割合は多くなつていき、ある時期には結晶が組みあつてブリッジ状の層ができ、凝固収縮によつてその層が落ちこむことがあること、凝固終期近くには結晶の網目状になつた領域のあることが推定できる。