

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○木下勝雄 新庄 豊 中西恭二

水島製鉄所 吉田雅一 難波明彦 小林英司 八百 升

1. 緒言 一方向凝固鋼塊は凝固界面を底部から上方に成長させ溶質濃化溶鋼の浮上方向と凝固界面の進行方向を同一にすることにより溶質濃化溶鋼が凝固前面にストリーク状に捕捉されるのを防止し、逆V偏析を軽減するものである。本法の弱点は本来3次元凝固を1次元凝固としたことにより抜熱速度が相対的に小さくなり、その結果デンドライトが粗大となり樹間の成分偏析による擬似模様が鋼板表面に出現し易いことである。この点を改善するため定盤を水冷し、鋼塊底部の冷却を強化することによりデンドライトの微細化を計る鋼塊の製造を試みた。

2. 実験方法 鋳型、定盤の配置と定盤水冷方法を図1に示す。鋳型定盤上に鉄製角パイプ(30mm<sup>2</sup>)を敷詰め、その上に厚さ10mmの保護鉄板を置き、角パイプに4t/min(パイプ内冷却水線速度2.2m/min)の冷却水を通水しておき、SA299LTV溶鋼2.4tを下注鋳造し、頭部は保温剤で断熱した。通水は鋳込後約10hr継続した。鋼塊は半分に切断し、鋼塊の内部品質を調べるとともに、残り半分を手入れ後圧延し、厚鋼板を製造し機械的性質を調べた。

3. 実験結果 写真1に鋼塊のマクロ組織を示す。逆V偏析は通常の一方向凝固鋼塊同様鋼塊肩部以外には発生しない。凝固組織は指向性凝固が促進され底部から頭部に向け柱状デンドライトが垂直に伸びている。図2は通常二重定盤を用いた一方向凝固鋼塊と本法で得られた鋼塊の高さ方向に沿うデンドライト2次アーム間隔の比較を示す。鋼塊底部近傍においては水冷鋼塊も通常鋼塊もアーム間隔は等しいが鋼塊上部においては、水冷の効果によりアーム間隔が約2/3に微細化されている。図3は凝固伝熱解析による平均冷却速度( $\epsilon$ )と凝固速度( $R$ )の比較で、逆V偏析の生成の指標<sup>1)</sup>である $\epsilon \cdot R^{1.1}$ の分布を示す。 $\epsilon \cdot R^{1.1} < 1$ となる鋼塊肩部の領域は通常鋼塊に比較し水冷鋼塊で小さく狭められ、図4に示す実測値とほぼ一致することが確認された。文献 1) 鈴木ら：鉄と鋼63(1977) 1

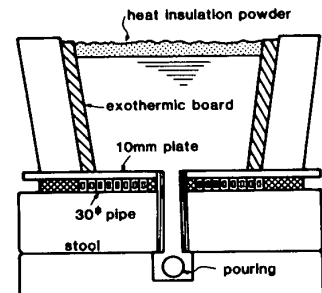


Fig. 1 Mold Assemble with Watercooled Stool

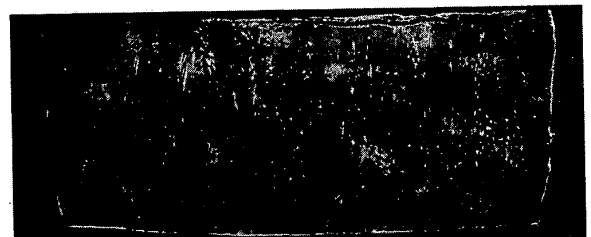


Photo. 1 Macro Structure of the Ingot

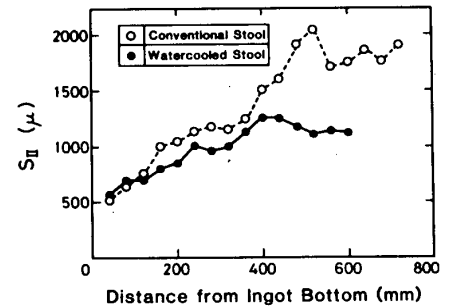


Fig. 2 Influence of Dendrite Arm Spacing in Ingot

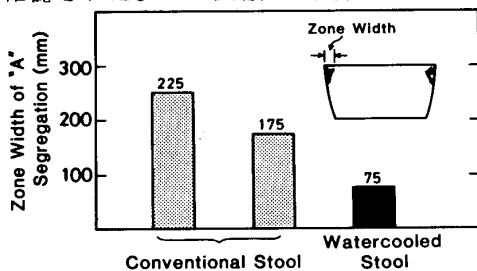


Fig. 4 Relationship of Stool Condition and Zone Width where 'A' Segregation

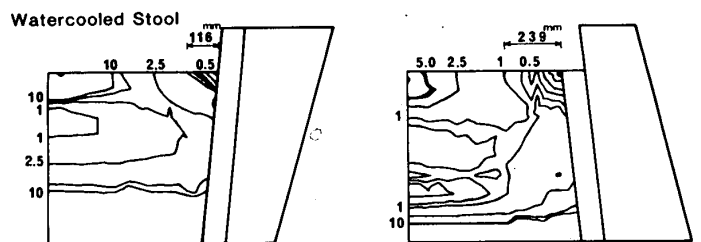


Fig. 3 Map of  $\epsilon \cdot R^{1.1}$  in the Ingots