

川崎製鉄㈱ 水島研究部 新庄 豊

水島製鉄所 ○黒田健三, 薮波明彦, 八百 升

1. 緒言

大型鋼塊ではザクや逆V偏析などの欠陥が発生しやすい。これらの抑止策として方向性凝固が有効と報告されているが¹⁾ 鋼塊頭部の正偏析, 上層部の逆V偏析など未だ改善を要する点が残されている。本報では小型鋼塊(500t)による方向性凝固実験や凝固計算で本凝固法に基礎的検討を加えた。

2. 検討結果

(1) 方向性凝固実験

実験装置は黒鉛抵抗発熱体移動方式で、30mmφ×95mmの丸棒試片を底面から上方へ方向凝固せしめた。一例として、発電用ロータ材(1Cr-1Mo-0.25V)の凝固組織を写真1に示すが大型鋼塊(~70t)においてザク生成の危険が高い鋼種にもかかわらず緻密な組織となっている。写真2に凝固速度を小さくした時の組織を示すが写真1よりもデンドライト方向性が乱れかつ粗大である事が認められる。写真1のデンドライト2次アームを横切る合金成分の偏析度をXMAにより調査したが(Fig.1)、マイクロ偏析は解消していない。

(2) 凝固計算

方向性凝固法を25t鋼塊(厚板用60kg鋼, 800×1600×3000)に適用するべく凝固計算(直接差分法)により検討した。

Fig.2に等凝固速度線を示すが鋼塊内の凝固速度は0.2~0.5mm/minとはほぼ上記実験と近い。逆V偏析の発生臨界パラメータで知られる $R \cdot V^{1/2}$ (R:冷却速度℃/mm)²⁾はFig.3のようであり側面断熱強化時もわずかながら逆V偏析の生成が認められる。境界条件の検討によると、

①側面断熱 > ②頭部保温 >> ③定盤厚, ④定盤下面水冷が一方方向凝固促進に重要である。この検討結果をもとに鋼塊を製造した結果、逆V偏析の発生域は計算結果とはほぼ一致した。

3. 参考文献

- 1) 北川ら: 鉄と鋼, 66(1980), S781, 2) 鈴木ら: 鉄と鋼, 63(1977), P53

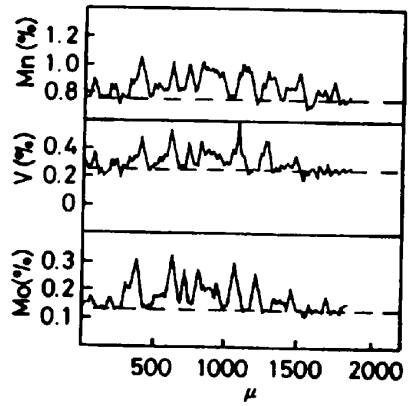
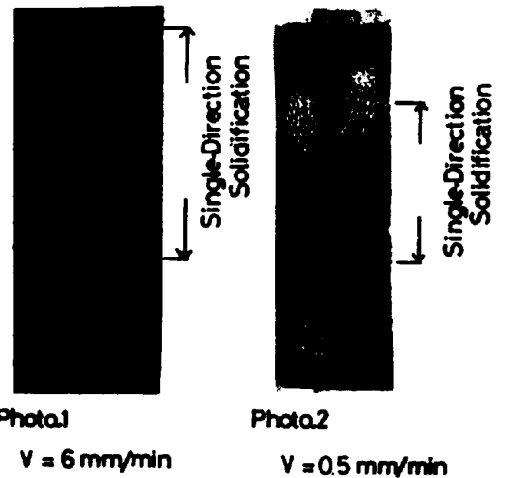


Fig.1 MicroSegregation (XMA LineAnalysis)



Photo.3 Macro Structure of 25ton Ingot

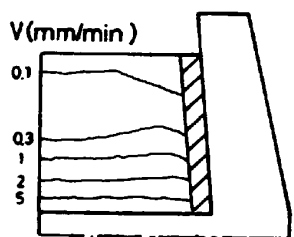


Fig.2 Iso-Velocity Solidification Line

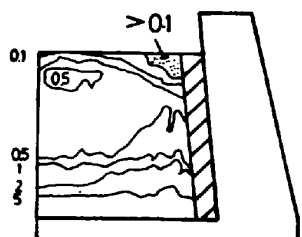


Fig.3 Iso-Parameter($R \cdot V^{1/2}$) Line