

(56) 薄鋼板用極低炭素A ϕ キルド鋼20t扁平鋼塊の凝固組織について

神戸製鋼所 中央研究所

○岩田至弘 戸田晴彦

1. 緒言

60t転炉で溶製し、取鍋内でA ϕ 脱酸後、下注ぎ法で大気造塊した薄鋼板用極低炭素A ϕ キルド鋼の20t扁平鋼塊について、凝固組織を観察するとともに、鋼塊内での非金属介在物の分布を測定して、クラスター状アルミナと凝固組織の関係を調査したので、報告する。

2. 実験方法

鋼塊縦断面で水平方向に6水準から試料を切り出し、測定

表1 供試鋼塊の鍋下分析値

成分	C	Si	Mn	P	S	A ϕ	N	O
%	0.05	0.05	0.25	0.012	0.014	0.074	0.0078	0.0053

に供した。表1は供試鋼塊の鍋下分析値である。凝固組織の観察には後放射化法により得たオートラジオグラフを用いた。介在物については、分散して存在するアルミナ、クラスター状アルミナ、硫化物、その他に分類し、グループ別に大きさおよび個数が鋼塊内でどのように変動しているかを測定した。

3. 実験結果と考察

3.1 凝固組織：写真1に鋼塊Middle部における柱状晶の成長方向にはほぼ垂直な断面のオートラジオグラフを示す。

このように中炭素鋼塊とは著しく異なった凝固組織が現われ、次の特徴が観察された。(a)柱状晶帯の凝固組織は、鋼塊内部に向うにつれて、柱状晶の成長方向に垂直な断面で、十字状に見える単純な形態のデンドライトから、高次の枝が発達している複雑な形態のデンドライトへと次第に変化している。しかし、中炭素鋼塊と比較するとその形態はきわめて単純であつた。また、柱状晶帯は中炭素鋼塊にくらべてはるかに鋼塊内部にまで拡がっていた。

本鋼塊では、柱状晶の形態が単純であるために結晶の増殖が少なく、したがって、柱状晶の成長を阻止する結晶片が溶鋼中にじゅうぶんな量だけ貯えられる時期が遅れて、そのために、柱状晶帯の幅が広がるものと考えられる。(b)本鋼塊の沈澱晶帯は、粒状の等軸晶が全面を占めている中炭素鋼塊の沈澱晶帯とは異なり、高次の枝が発達した大きなデンドラント状の等軸晶で占められており、インター・デンドライトの部分が広いという特徴をもつ。これも沈澱晶帯が形成される時期に結晶の増殖が少なく、鋼塊底部で個々の等軸晶が大きなものに発達したためと考えられる。

3.2 介在物の分布：(a)アルミナは鋼塊下半分に多く、特に、溶鋼流によどみが生じると考えられる領域に多く見出された。大きなアルミナは、個数とは逆に、おもに鋼塊上半分で、デンドライトが大きく発達し、同時にインター・デンドライトの部分が広い場所に多かつた。これは凝固界面前方の下降流の中にある大きなアルミナが鋼塊上部より次第に凝固界面の凹凸に捕捉されていくためであろうと考えられる。(b)クラスター状アルミナも分散して存在するアルミナと類似した偏析傾向を示しており、大きな群落はデンドライトが大きく発達し、同時にインター・デンドライトが広い場所に多く見出された。したがって、クラスター状アルミナも、分散して存在するアルミナと同じように、個々のアルミナが凝固界面に捕捉され、それらがクラスター状に集積する機構が考えられる。

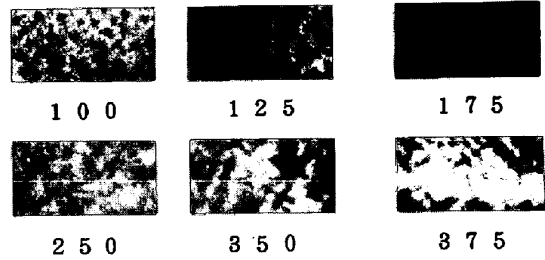


写真1 柱状晶の成長方向にはほぼ垂直な断面の凝固組織の鑄型壁からの距離による変化(mm)。