

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○新庄 豊 岡野 忍 松野 淳一
水島製鉄所 中井一吉 中川康弘

1. 緒言

水島製鉄所の第3号連铸機は改造により铸込み可能な最大铸片サイズが300×400mmから400×560mmに増大した。このような大断面ブルームにおいて、铸込み時の铸片内溶鋼流動と铸片凝固組織と介在物について調査した結果を報告する。

2. 実験条件

調査した鋼種は0.2～0.55% Cの機械構造用炭素鋼およびシームレスパイプ用鋼である。铸込み速度は300×400mmサイズの铸片で0.8～0.9 m/min, 400×560mmサイズでは0.5～0.6 m/minである。いずれの铸片も取鍋—タンデツシュ間の空気酸化を防止するためArまたはN₂ガスでシールされており、浸漬ノズルは単孔および多孔のものを用いた。铸片の偏析は5mmφのドリルサンプル、中心部のポロシテイおよび円弧内面側の大型介在物は透過X線写真法(試片厚3.5mm)によつて行なつた。

3. 実験結果と検討

図1に0.2～0.45% C鋼の铸片上面側の等軸晶率と铸込み温度および浸漬ノズル形状との関係を示した。多孔ノズル使用のものはタンデツシュ内溶鋼加熱度(ΔT)が同じであっても単孔ノズルのものより上面側の等軸晶率が高く、しかも溶鋼過熱度の影響があまりない。また同一種類のノズルであっても、400×560mmサイズの等軸晶率は300×400mmサイズと同等ないしは大きくなつている。中心部のC偏析は中心部の等軸晶率が10%以下のものでは1.2～1.4倍の値を示すのに対し、30%以上の等軸晶率を有するものでは0.95～1.05倍程度である。中心部のポロシテイの面積率についても多孔ノズルを使用した400×560mmサイズの铸片は、単孔ノズル使用の300×400mmサイズの¹/₄～¹/₂₀に減少する。

大断面ブルームでは铸片内部の凝固速度が遅くなるため等軸晶は生成しやすくなる。また多孔ノズルを使用することにより注入流の影響する範囲が浅くなるため生成した等軸晶の再溶解も生じ難い。そのため大断面ブルームでは溶鋼過熱度が高い場合でも、中心部の性状が優れているものと考えられる。

円弧内面側の介在物分布の測定例を図2に示した。多孔ノズルを使用した铸片の介在物量は単孔ノズルに較べて大幅に減少している。

4. 結論

大断面のブルームにおいては铸込み時の铸片内溶鋼流動が中心偏析および介在物に大きく影響し、多孔ノズルの使用により内部品質の優れたものを製造できることが明らかになつた。

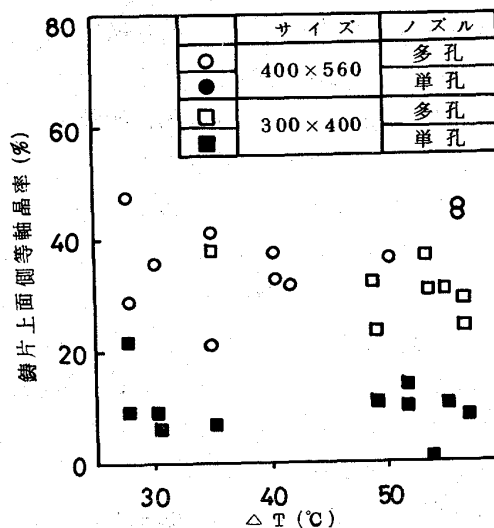


図1 等軸晶率とΔTの関係

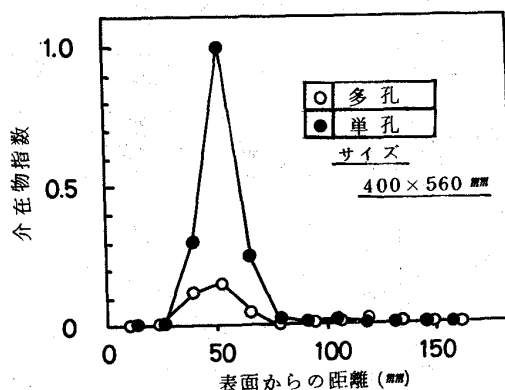


図2 铸片内の介在物分布