

日本鋼管(株) 技術研究所 北川 融 小松政美 工博 川上公成  
 京浜製鉄所 山上 諄 中島広久 ○石坂 祥

1. 緒言

連铸鑄片の軸心欠陥を防止するためには等軸晶の増殖と最終凝固部における等軸晶の充填が重要であり、電磁攪拌を最終凝固域にかけることによってV偏析をも防止しつつ軸心への等軸晶の充填が可能であることを小型実験により明らかにした<sup>1)</sup>。この場合、電磁攪拌をかける時期が重要で軸心で固相が晶出し始める時期が最適であることが判明している。このたび加速凝固域の広い大断面ブルーム軸心部の凝固進行状況を伝熱解析、鑄型内への銀添加実験により明らかにし、凝固末期攪拌コイルの位置等諸元を決定する一助としたので報告する。

2. 実験方法

垂直型ブルーム連铸機(400×520mm)の定常鑄造中に加熱ないしは溶解した銀0.5~20kgを鑄型から添加した。また鑄片の表面温度を二色温度計にて測定し、伝熱計算の確認データとした。鑄造後ブルーム内の銀の存在位置からクレータエンド近傍の等固相率線を決定した。主な鑄造条件は鑄造速度:0.5m/min、二次冷却強度:0.35%、タンディッシュ内容鋼過熱度:約30℃で供試鋼の代表組成をTable 1に示す。

なお、予め行った小型実験から銀添加により検出される固-液界面は固相率,  $f_s=0.09$ であることが確認されている。

Table.1 Composition of heats.(wt %)

C	Si	Mn	P	S	sol Al
0.45	0.25	1.00	0.020	0.015	0.020

3. 実験結果及び考察

添加した銀は添加条件、添加量によらず添加時のメニスカスから約10mより約17mの範囲に粒状に分散していた。粒径は2~10mmφであり同一横断面上の銀粒分布は添加時の固-液界面上にならばある範囲に分散していた。この分布幅はクレータエンドに近づくにつれて広くなりかつ粒数も増加する傾向にあった。粒の落下速度およびストランドの収縮の影響を補正し、凝固時間tの平方根に対し、粒/地鉄界面のブルーム広面からの距離をプロットしてFig.1に示す。また同図には伝熱解析によって求めた等固相率線をあわせて示した。銀粒が鑄片表面からの距離に対して広がって分布する理由は銀粒が落下途中において一たん固-液界面に到達後そのうちのいくつかの粒は界面上を比較的低速で落下したためと考えられる。この点が溶鋼に添加した際大塊として挙動する鉛<sup>2)</sup>との差であり、銀添加の場合最も鑄片表面に近い粒が真の等固相率面を示すものと考えられる。

小規模予備実験で銀のとどまる固相率が $f_s=0.09$ であったのでFig.1に示した伝熱解析の結果とは上記の現象を考慮するとよく一致するといえる。

この結果と連铸本体の設備条件を考慮し凝固末期攪拌用コイルの設置位置をメニスカスから194mと決定した。攪拌により固相率,  $f_s < 0.3$ の領域が流動すると考えた場合攪拌される溶鋼プール形状は60×180mmと考えられる。

(1)水上ら:鉄と鋼68(1982)S225

(2)T.Kitagawa et al.: Canadian Metallurgical Quarterly 15(1976)P129

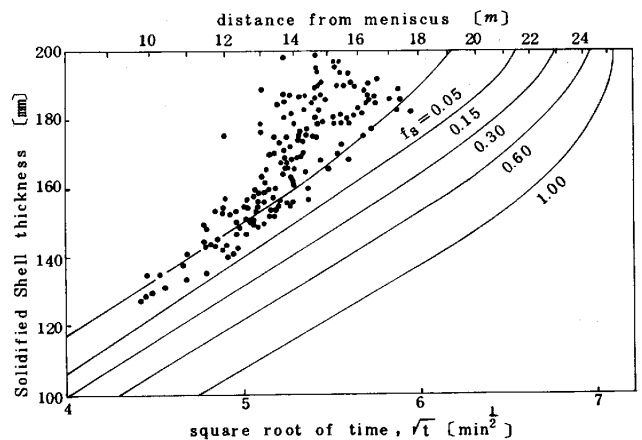


Fig.1 Comparison of estimated shell thickness with the location of silver particles in blooms.