

(118) タンディッシュヒーターによる溶鋼清浄効果の検討

(連続鋳造におけるタンディッシュ内容鋼温度制御法の開発-5)

川崎製鉄(株) 技研 ○馬淵昌樹 吉井 裕 野崎 努 垣生泰弘  
千葉製鉄所 柿原節雄 上田典弘

1. 緒言

前報<sup>1)</sup>では、ステンレス鋼の連続鋳造時にタンディッシュ内容鋼を加熱し鋳造温度制御することにより、鋳込非定常部鋳片および同製品の表面および内部品質を著しく向上できることを報告した。品質向上の理由として、タンディッシュ内容鋼攪拌による介在物の凝集肥大化と浮上し易いフローパターンの形成、さらには溶鋼過熱度の上昇による鋳型内での浮上促進などが考えられる。本報では、タンディッシュ内容鋼の攪拌力とフローパターンに注目した実験を行い、溶鋼清浄化について考察した。

2. 実験方法

攪拌力の測定方法としては取鍋溶鋼落下点にトレーサー元素(Cu)を添加し、モールド内の浸漬ノズル吐出口直近で連続的にサンプリングし、Cuの濃度応答波形から滞留時間分布と攪拌力の指標となるペクレ数(Pe)を求めた。

次にヒーター開孔部から噴出する熱流のフローパターンは(1)水モデル実験(1/3縮尺)による染色液の軌跡と、(2)補助的には熱電対による実機测温結果から推察した。

3. 実験結果と考察

溶鋼の滞留時間分布の1例を図1に示す。得られた滞留時間分布の分散( $\sigma^2$ )が拡散モデルの分散に等しいと仮定すれば、 $\sigma^2$ とPe数の関係は(1)式で与えられる<sup>2)</sup>。

$$\sigma^2 = (2/Pe^2) \{ Pe - 1 + \exp(-Pe) \} \dots\dots\dots (1)$$

実測を○印で、Pe = 6.3のときの計算結果を実線で示す。投入電力とPe数の関係を図2に示す。Pe数はヒーター電力が大きくなるに従って減少しており、タンディッシュ内の溶鋼攪拌力が強化されることが明らかであり、介在物の凝集肥大効果が考えられる。一方水モデルにより、チャンネル内部から噴出した染色液は温度差による浮力により図3のaに示す軌跡を描いて上昇し湯面に達した後に、その一部は再び浴内に戻るフローパターンを示す。このような上向きの流れは、介在物の浮上速度を著しく助長することが考えられる。

4. 結言

タンディッシュヒーターにより介在物が減少する理由は、温度上昇の他に、インダクター周辺の溶鋼攪拌により、凝集肥大し、上向きの流れにのって、湯面で分離されると考える。

参考文献

- 1) 吉井ら; 鉄と鋼, 69, (1983), S931
- 2) Van der Laan; Chem. Eng. Sci. 7, (1958), 187

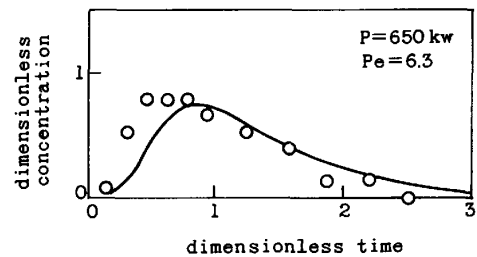


Fig.1 Residense time distribution of molten steel

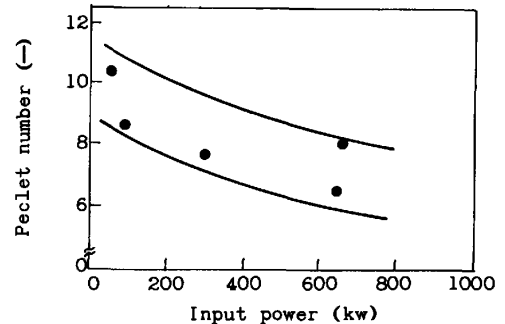


Fig.2 Effect of input power on Peclet number

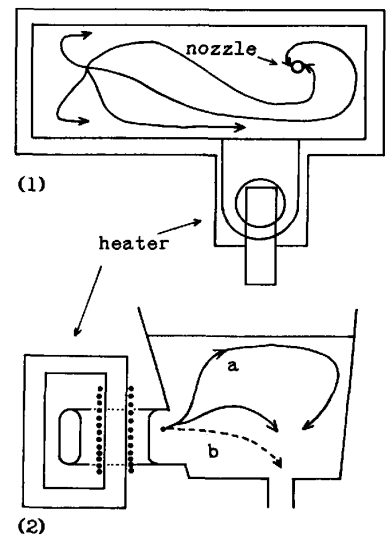


Fig.3 Flow during heating (water model)