

(195) 連铸タンディッシュ内溶鋼温度の動的加熱制御特性

日本鋼管(株) 鉄鋼研究所 ○山口隆二 宮原忍

京浜製鉄所 石川勝 松村千史 鶴雅広

1. 緒言; タンディッシュ(TD)内溶鋼加熱の意義は長時間鑄造時の鍋内溶鋼温度の低下補償はもとより、鑄造開始時のTD耐火物への顕熱吸収による急激な温度低下の熱補償や連々鑄の鍋交換時および鑄込末期のTD内溶鋼の熱放散補償を可能とすることにより、そのために起動特性や過渡応答性に優れた溶鋼急速加熱装置の開発が必要である。一方、本装置は既設の連铸設備に設置されるため、コンパクトで、安全性や作業性にも優れたものでなければならない。今回、TD加熱装置として、水平ルツボ型誘導加熱を取り上げ、水平連铸(HCC)TDで溶鋼加熱試験を実施した結果を報告する。

2. 試験設備概要と基礎検討; Fig. 1に示すようにHCC用5ton TDの背面壁にフランジを介して水平ルツボ型誘導加熱装置を取り付けた。本方式では、①ヒーター内の閉鎖循環流の発生を抑え、溶鋼の局所的過熱を防止し、②ヒーター内加熱溶鋼とTD本体溶鋼とのスムーズな混合を促進させる事が肝要であり、その最適電気諸元や形状諸元を決定するために電磁流体力学計算を行った¹⁾。その結果、Fig. 2に示すように所定の形状諸元下で、ヒーターからの加熱溶鋼の吐出流量を十分に確保し、かつ、安定した一方向循環流を形成するには電流密度と周波数の適正な選択が重要であることが明らかになり、出力560KW、周波数500HZの仕様のヒーターを製作した。

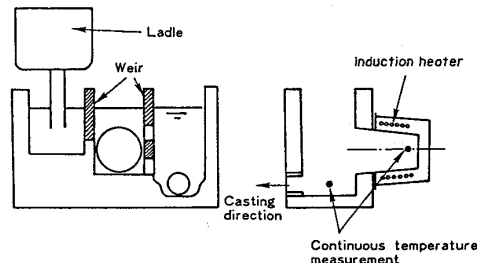
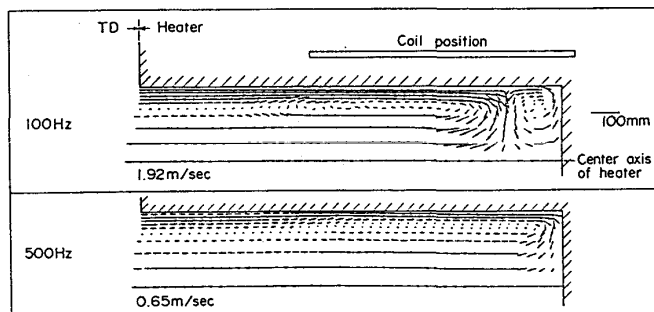


Fig.1 Horizontal type induction heater for HCC tundish.

3. TD加熱試験結果; 5ton, 50ton 取鍋よりTDに注入された各種溶鋼の加熱制御特性を調査した。Fig. 3に、TD溶鋼加熱時の定常熱収支結果を示したが、ヒーター側の電熱損は定格入力時の560KWで約180KWとなっており、残りの380KW(68%)がTD内溶鋼の加熱に消費されている。また、Fig. 4に長時間鑄造時のTD内溶鋼温度の定値制御の実施例を示したが、鑄造初期および末期の温度補償も十分されておりほぼ目標値 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内に制御することが可能となっている。

Fig.2 Calculated flow pattern of molten steel in TD heater (Current density of coil=1000A/cm²).

<参考文献>

1) 谷口ら; 鉄と鋼 70 (1984) P846~

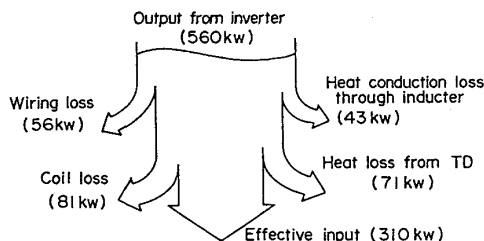


Fig.3 Heat balance of TD heater.

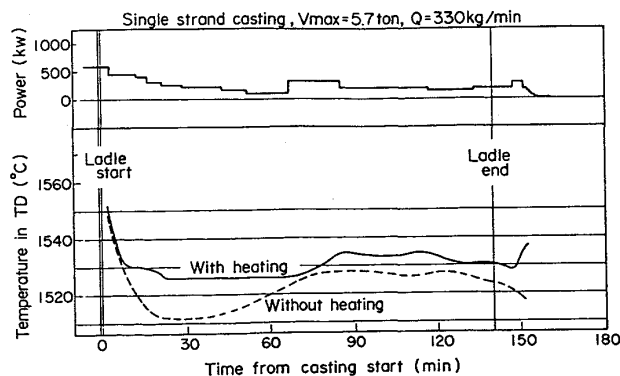


Fig.4 An example of temperature change of molten steel in tundish.