

## (239) 高速鋳造時の鋳型内凝固と抜熱挙動について (福山5号連鋳機の技術と操業—第3報)

日本鋼管(株) 福山製鉄所 小谷野敬之 政岡俊雄 和田 勉 ○森 孝志  
福山研究所 北川 融 鈴木幹雄

1. 緒言 高速鋳造時には、浸漬ノズルからの溶鋼吐出流速が大きくなるため、短辺面の凝固シェル厚の再溶解という問題が起こる可能性がある。ここでは、最大 2.5 m/min の高速鋳造時の鋳型内凝固シェル厚及び抜熱挙動について測定した結果を報告する。

2. 実験方法 鋳型内の抜熱挙動を調査するため、長短辺面銅板に 70 本の熱電対 (C A シース,  $\phi$  1.6) を銅板外表面から 8 mm, 18 mm 深さに埋込み、銅板温度及び抜熱速度を測定した。又、鋳型内凝固シェル厚を測定するため、トレーサーとして RI を鋳型内に投入した。Table 1 に鋳造条件を示した。用いたモールドパウダーは高速鋳造用に開発した Li 含有パウダーである。

### 3. 結果及び考察

1) 鋳型内凝固シェル厚 Fig. 1 に短辺面の凝固シェル厚の測定結果を示した。凝固シェル厚は引抜方向の凸凹も小さく、本鋳造条件下においては溶鋼吐出流によるシェル再溶解現象も全くみられなかった。又、コーナー近傍の凝固遅れもほとんどみられず、健全な凝固シェルが形成されていた。

2) 鋳型銅板温度 Fig. 2 に各引抜速度における長辺銅板の最高温度を図示した。高速になる程、銅板温度は高くなるが次第に横ばいになる。銅板内表面温度を推定すると max 320°C である。高速鋳造においても銅板温度は低く保持されており、銅板と凝固シェルの焼付きが起こりにくい。又、Li 含有パウダーを使用することにより銅板温度の変動巾は、従来のモールドパウダーに比べ小さく、本パウダーの流入が均一であることを示している。

3) 鋳型内抜熱挙動 Fig. 3 は短辺銅板で測定した局所抜熱速度分布から抜熱速度  $q$  と鋳型内滞在時間  $t$  との関係を図示したものである。図中の実線は長辺銅板の  $q$  の推移を示しており、短辺面の  $q$  は、長辺面の  $q$  とほとんど同じ値を示している。通常、長辺面の凝固の進行に伴ない、短辺面と凝固シェル間には、エアギャップが発生し易いが、Fig. 3 の結果は、モールドパウダーが低融点低粘性であるため、エアギャップを充填しその発生が少なくなること及び短辺面テーパの設定が適切に制御されている結果、凝固シェルと銅板との接触が良好に保持されていると考えられる。

4. 結言 福山5号連鋳機の高速鋳造における鋳型内抜熱挙動は、Li 含有モールドパウダーの使用により均一である。その結果、健全な凝固シェルが形成され、安定した高速鋳造を可能にした。(参考文献) 1) 宮脇ら; 鉄と鋼 70 (1984) S143

Table 1 Casting conditions

Steel grade	Low C Al killed
Casting speed	1.6 ~ 2.5 m/min
Mold oscillation	$\pm 4.5$ mm, 111 ~ 174 cpm
Super heat in tundish	15 ~ 35 °C
Mold powder	$\eta_{1300} = 0.9^P, T_2 = 930^\circ\text{C}$

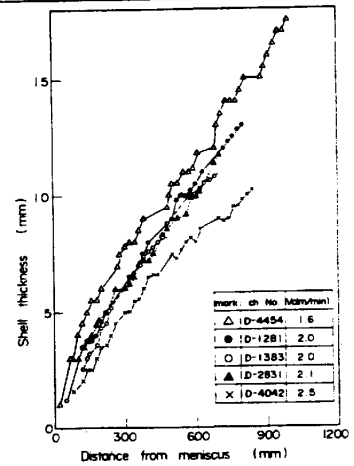


Fig. 1 Shell thickness in mold of No.5 slab caster

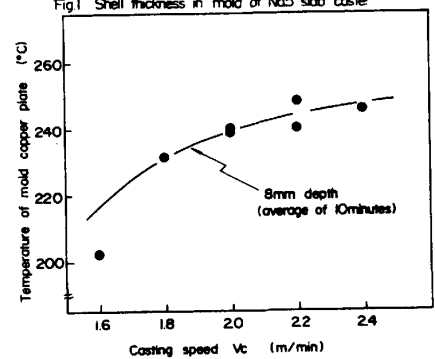


Fig. 2 Relationship between casting speed and temperature of mold copper plate

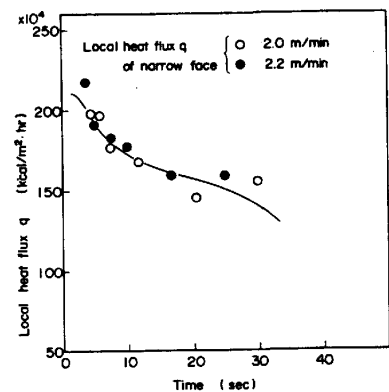


Fig. 3 Change with passage of time of local heat flux in mold