

## (210) 低温鑄造技術とその中心偏析に及ぼす影響

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○水藤政人 川縁正信 蓮沼純一  
新庄 豊 大西正之 今井卓雄

1. 緒言：連続鑄造鑄片の内部品質の問題として中心偏析があり、これを改善する方法として、低温鑄造と電磁攪拌技術がある。電磁攪拌の効果については、多くの報告がなされている<sup>1)</sup>が、低温鑄造の効果に関して、定量的評価をした報告は少ない。当社では300×400mm断面のブルーム連鑄機を用いて、溶鋼過熱度(以下 $\Delta T$ とする)15℃で安定して鑄造する技術を確立し、その結果、硬鋼線のカッピ断線について良好な結果を得た。そこで、その技術と低温鑄造及び鑄型内電磁攪拌(以下M-EMS)の効果について報告する。

2. 低温鑄造技術の熱的検討：タンデイッシュ内面への断熱材の使用、取鍋含熱量の増大について非定常伝熱解析を実施した。断熱材のスタート時の効果をFig.1に示す。熱伝導率11(kcal/mhr℃)のMgOコーティングから熱伝導率0.37の断熱ボードに変更することにより、スタート時の温度降下は約5℃減少する。さらに、鑄込末期の温度降下も約1.7℃減少する。また脱ガス処理時間を10分延長すると脱ガス終了～注入終了間の温度降下は約5℃減少する。

3. 実験結果：上記計算に基づき、実機ブルーム連鑄機を用いて、T/D内面の断熱化および取鍋含熱量の増大(脱ガス処理時間の延長、取鍋サイクルの短縮)を実施した結果、 $\Delta T \approx 15^\circ\text{C}$ の低温鑄造が可能となった。(Fig.2)

中心偏析に対する低温鑄造の効果を明らかにするために、鑄片の中心偏析比におよぼす $\Delta T$ の影響(Fig.3)および鑄片中心部付近の等軸晶領域内における等軸晶粒の充填密度におよぼす $\Delta T$ の影響(Fig.4)を調査した。 $\Delta T \leq 20^\circ\text{C}$ で、中心偏析比はバラツキが減少し低位安定する。M-EMSは、 $\Delta T > 20^\circ\text{C}$ において、中心偏析比の改善効果が認められる。また、 $\Delta T$ の低下にともなって、等軸晶粒が小さくなり、充填密度が上昇するが、 $\Delta T \approx 20^\circ\text{C}$ 付近ではほぼ飽和状態になる。 $\Delta T$ と製品カッピ断線指数との関係をFig.5に示す。 $\Delta T$ の低下にともないカッピ断線指数のバラツキが減少し、 $\Delta T \leq 20^\circ\text{C}$ で断線は、ほぼゼロとなる。

4. 結言：T/D内面の断熱化、取鍋含熱量の増大により、 $\Delta T \approx 15^\circ\text{C}$ で安定して操業する技術を確立した。 $\Delta T \approx 15^\circ\text{C}$ の低温鑄造により、中心偏析比は低位安定し、等軸晶粒の充填度も高まり、カッピ断線はほぼゼロとなった。

### 参考文献

- 1) 喜多村ら；鉄と鋼68(1982)S264

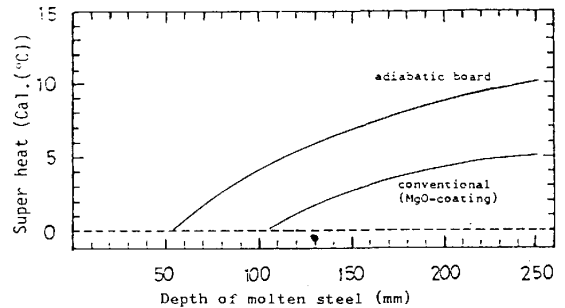


Fig.1 Relationship between depth of molten steel and super heat(cal.)at purging start

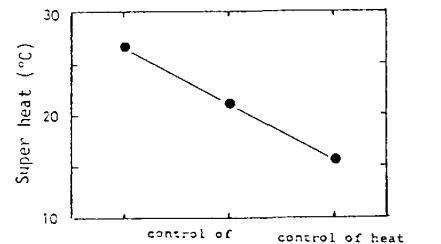


Fig.2 Influence of various technique on super heat

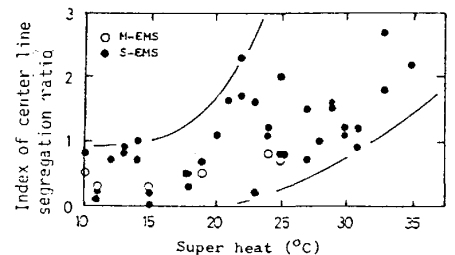


Fig.3 Relation between center line segregation ratio and super heat

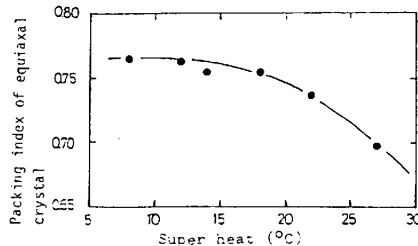


Fig.4 Relation between packing index of equiaxial crystal and super heat

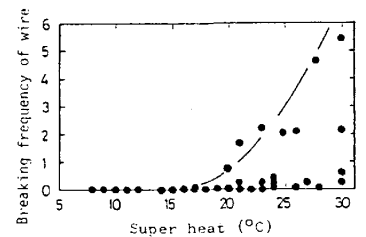


Fig.5 Relation between breaking frequency of wire and super heat