

(284) ブルーム連铸材中心部への介在物凝集について

新日本製鐵(株) 室蘭製鐵所¹⁾ ○石川厚史¹⁾ 草野祥昌¹⁾ 野口三和人¹⁾
 中央研究本部室蘭技術研究部²⁾ 前出弘文²⁾ 和島正巳²⁾

1. 緒言

ブルーム連铸材の介在物挙動を操業条件と対応して調査した結果、電磁攪拌による介在物の合体、さらに凝固末期の収縮による吸引で中心部へ集積する現象が見い出されたので報告する。

2. 中心部の介在物

鋼材の絞り特性は中心偏析度との間に負の相関をもっている。しかし、中心偏析は良好でも絞り特性が不良な材料が現われることがある。このような材料を超音波探傷検査すると、中心部に欠陥エコーが連続して検出される (Fig. 1)。欠陥部にはほとんどの場合 Al_2O_3 クラスターが存在し、クラスターの占有面積率と欠陥指数との間に正の相関がある (Fig. 2)。

3. 操業条件との対応

クラスター欠陥は、溶鋼の清浄度が劣る場合に顕著に現われる。EMS との対応では、断面内 EMS 攪拌相当部で (T.O) が高くなり、さらに EMS 攪拌材は非攪拌材に比べて欠陥指数が高い (Fig. 3)。クラスターの位置を凝固組織と対応させてみると、クラスターは V 偏析線に沿って存在しており、さらに最終凝固部に多くなっている。

4. クラスターの中心部への集積メカニズム

クラスターの中心部への集積メカニズムは次のように推定される。①介在物が铸型内へ注入される。②EMS により合体集積する。③凝固末期の収縮に基づく吸引で中心部へ集積する。(Fig. 4)

5. 対策

対策としては、EMS の停止と溶鋼清浄化のふたつの方法があるが、前者は偏析改善との両立の点から適当な方法ではない。一方後者は本質的な対策であり、なかでも 2 次精錬の効果が大きくスラグ改質 + RH 処理により欠陥指数は 1/5 に減少できた。(Fig. 5)

6. 結論

ブルーム連铸材中心部への介在物の集積現象について調査した結果、電磁攪拌で介在物が合体し、凝固末期の収縮による吸引で中心部へ集積することを明らかにした。

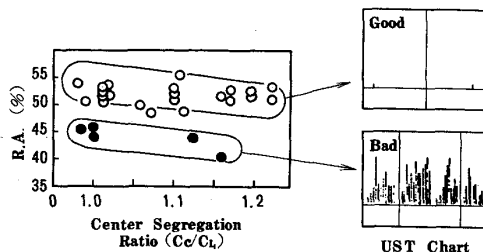


Fig. 1 Segregation and Ductility

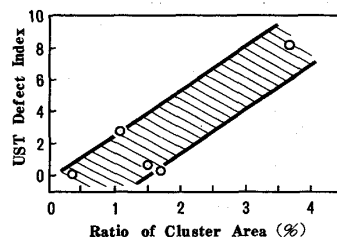


Fig. 2 Cluster Area and UST Defect

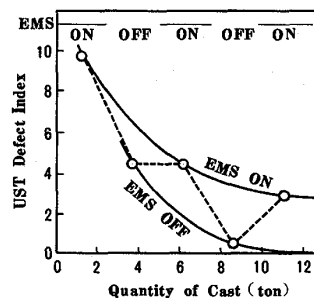


Fig. 3 Effect of EMS

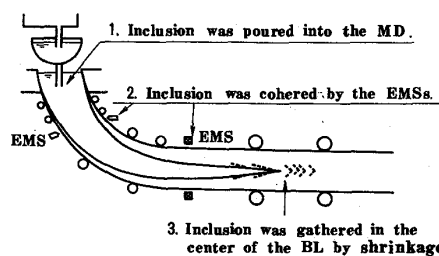


Fig. 4 Mechanism of Inclusion Aggregation

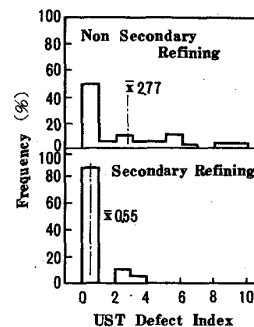


Fig. 5 Effect of Secondary Refining