

(186) 鋳型内電磁攪拌による連鋳鋳片内部品質の改善

(鋳型内電磁攪拌法の開発—第3報)

住友金属工業株式会社小倉製鉄所 ○萩原利明 滝 正彦 木村和成
竹内正幸 中谷元彦

I 緒 言

連鋳鋳片の中心偏析等の内部品質を改善する目的として、鋳型内電磁攪拌装置を取り付け、攪拌する方法は各社で実施されている。当所においても、ブルーム連鋳機に当社が考案した永久磁石回転方式の電磁攪拌装置を組み込み、諸鋼種について試験を実施した。その結果、ブルーム内質におよぼす影響について、いくつかの知見を得たので概要を報告する。

II 調査方法

小倉 2 連鋳機 180 中ブルームの鋳型内に永久磁石を取り付けて、水平方向の攪拌を行ない、ブルームのマクロ凝固組織、中心偏析、介在物分布等を調査した。なお二次冷却帯での攪拌条件は一定とし、鋳型内での攪拌条件を種々変えて 0.20~0.60% (C) の機械構造用炭素鋼および合金鋼の鋳込を行なった。鋳込速度は 1.6 m/min, 溶鋼過熱度は 30~50 °C である。

III 調査結果および考察

- (1) マクロ組織の代表例を Photo-1 に示す。攪拌材は非攪拌材と比較して軸心部近傍の凝固組織は緻密になり、センターポロシテイは軽減している。表層下内部割れは、攪拌により減少するが、これは鋳型内の凝固シェルが均一に発達する効果と考えられる。又、鋳型内電磁攪拌によるホワイトバンドは認められない。
 - (2) 等軸晶率におよぼす攪拌強度の影響を Fig-1 に示す。攪拌強度の増加とともに等軸晶率は増加する。又、等軸晶率は (C) レベルにより有意差が認められ、(C) ≥ 0.50% においては 0.20% ≤ (C) < 0.50% のそれと比較して 10% 程度低い。
 - (3) 鋳込方向の中心偏析の推移を Fig-2 に示す。攪拌材は非攪拌材と比較して、中心偏析は軽減され、かつバラツキも減少する。
 - (4) 表層近傍の清浄度 (B 系) は、攪拌により向上するが、これは凝固界面における洗滌効果によるものと考えられる。
- 又、鋳型内電磁攪拌で効果の認められる範囲内では、軸心部の介在物集積は認められない。

IV 結 言

鋳型内電磁攪拌により、鋳片の等軸晶率の増加、センターポロシテイ・中心偏析の軽減、表層下内部割れの減少、および表層近傍の清浄度向上に効果のあることが判明した。

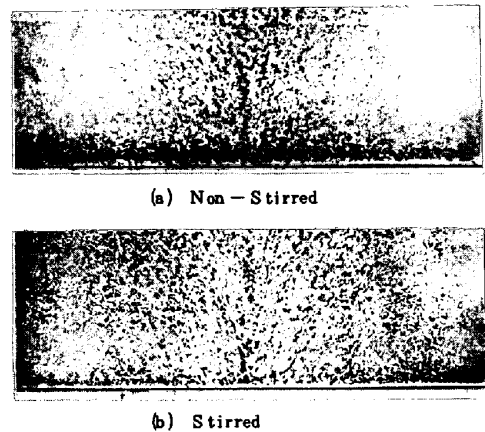


Photo-1 Macro Structure

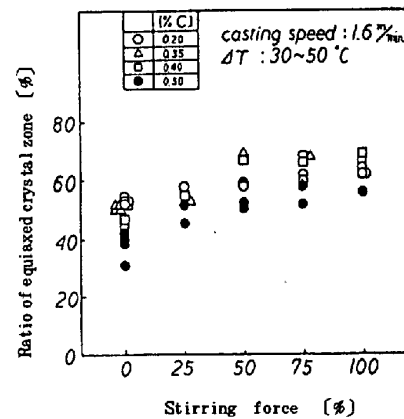


Fig-1 Relation between stirring force of magnet stirrer and ratio of equiaxed crystal zone

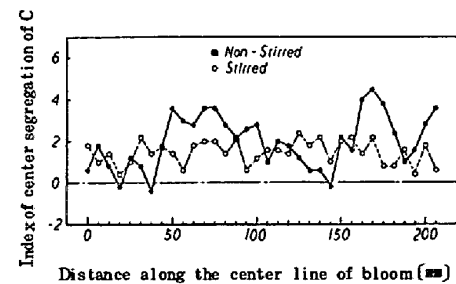


Fig-2 Carbon distribution along the center line of S45C cast bloom