

(230) ホットモデルを用いた凝固末期電磁攪拌によるV偏析の軽減

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○金沢 敬 安元邦夫 郡司好喜

1. 目的

連铸铸片の中心偏析やセンターポロシティの軽減を目的とした電磁攪拌技術が広く利用され効果を上げて<sup>1)~3)</sup>いるが定量的な取り扱いが不十分であった。本報告ではブルーム铸片に発生するV偏析を対象とし最終凝固領域での電磁攪拌をシミュレートするホットモデル実験を行ない、マッピングアナライザー(MA)を用いて偏析を定量化してV偏析軽減に有効な攪拌条件について検討した。

2. 実験方法

100 kg大気溶解炉で0.5% Cに調整した溶鋼をFig. 1に示す厚み5 mmのステンレス製铸型に上注ぎして一定時間保持後、電磁攪拌装置により溶鋼を攪拌しそのまま凝固させた。铸型は上下に湯溜り部を設け凝固収縮時の流動で铸片中心部にはV偏析が現出できるようにした。攪拌は水平方向のほか、コイルを傾斜させた攪拌および電流を反転する交番攪拌も可能とした。攪拌強度は中心磁場で0.03~0.08 テスラとし、攪拌開始時期を変える実験も実施した。得られた铸片についてサルファプリントとMAにより偏析状況を定量化し、(1)攪拌モード、(2)攪拌強度、(3)攪拌時期の影響を調査した。

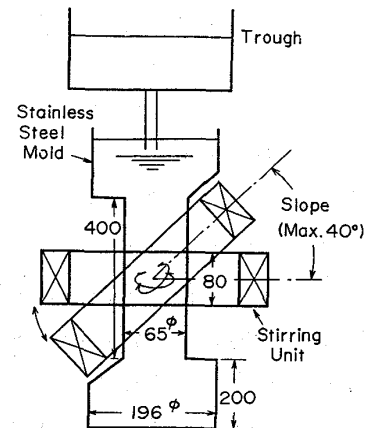


Fig. 1 Experimental apparatus

3. 実験結果

非攪拌材は铸型下部の凝固収縮により容易にV偏析が発生する(Photo. 1)。

(1)攪拌モードによる偏析軽減効果の差は小さい。

(2)攪拌強度は中心磁場0.03 テスラで十分攪拌可能であり、さらに攪拌強度を上げても偏析軽減効果はない。

(3)攪拌開始時期をホワイトバンドの発生位置で判断して未凝固厚35~9 mm

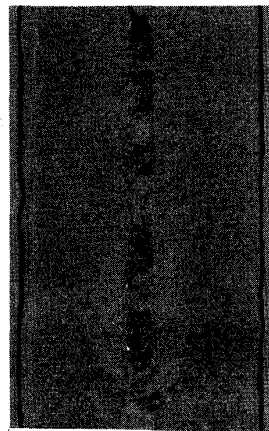


Photo 1 V-Segregation (without stirring) sulphur print

に変化させ偏析発生状況をMAにより調査した(Fig. 2)。早い時期での攪拌では偏析粒数が多く高濃度の偏析粒も存在する。攪拌時期が遅すぎると偏析粒数は少ないが高濃度の偏析粒が多数存在する。未凝固厚16 mmでの攪拌がMn, Pともに偏析度が小さいことがわかる(Fig. 3)。伝熱解析により铸型内の凝固状態を推定すると铸片中心部の固相率(fs)が0.4程度になると攪拌が困難となって偏析が進行する。铸片中心部の固相率が0.2付近での攪拌がV偏析軽減に有効であることが判明した。

(文献) 1)植田ら; 鉄と鋼, 67(1981)S 840, 2)森ら; 鉄と鋼, 68(1982)S 258, 3)小林ら; 鉄と鋼, 70(1984)S 281

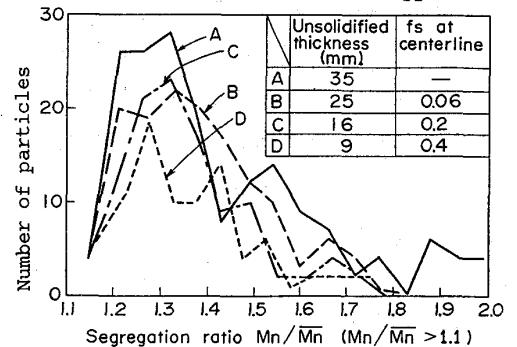


Fig. 2 Distribution of segregated particles

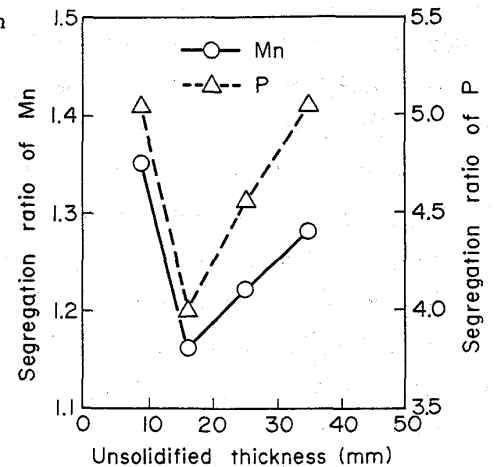


Fig. 3 Effect of stirring time after casting on V-segregation