

(197)

連鑄鑄型内における潤滑状態

(連続鑄造の鑄型/鑄片間潤滑-IV)

日本鋼管(株)中央研究所 ○水上秀昭 北川 融 尾関昭矢
工博 川上公成

1: 緒 言 前報¹⁾の鑄型/鑄片間の潤滑に関する解析においては、メニスカスからの任意の位置で固体摩擦力(f_s)と液体摩擦力(f_l)を計算し、小さい方の値をもってその位置における鑄型/鑄片間の摩擦力とした。 f_s と f_l の鑄型内高さ方向の分布を模式的に示すとFig.1に示すようであった。すなわち Z_0 より上方では液体潤滑が、また下方では固体潤滑が支配的であると推定され、 Z_0 の位置は作業条件により変化すると思われた。本報では5 TON試験連鑄機²⁾を用いて鑄型/鑄片間の摩擦力を測定し鑄型内での潤滑機構について検討した結果を述べる。

2: 実験方法 Table 1に主な鑄造条件を示した。メニスカスレベルを変更($L=750\sim 500\text{mm}$)することによりFig.1の固体摩擦領域を変化させた。また鑄型パウダーの物性(軟化温度、粘性)を変えることにより液体潤滑領域、固体潤滑領域の占める割合を変化させた。

Table 1. Casting conditions.

steel grade	0.06% C, sheet grade
casting speed	0.8 m/min
oscillation	$\pm 4\text{ mm}$, 100 cpm
mould powder	A) $T_f=1060\text{C}$, 3.2poise at 1300C
	B) $T_f=860\text{C}$, 1.0poise at 1300C
mould effective length, L	750mm, 600mm, 500mm

鑄型/鑄片間摩擦力は鑄型振動テーブルと鑄型バックアップフレームの間に取り

付けたロードセルで測定し、前報での解析結果と比較した。

3: 実験結果および考察 上記鑄造条件における鑄型/鑄片間の固体摩擦力, f_s , ポジティブストリップ時およびネガティブストリップ時の液体摩擦力の最大値, $f_{l(P)}$, $f_{l(N)}$ をそれぞれ前報の解析モデルで計算し、鑄型内高さ方向での分布をFig.2に示した。低軟化点, 低粘性パウダーの使用により $f_{l(P)}$, $f_{l(N)}$ は減少し、液体潤滑領域が増大することがわかる。また、ポジティブストリップ時とネガティブストリップ時の鑄型/鑄片間の相対速度の違いにより $f_{l(P)} > f_{l(N)}$ となり、ネガティブストリップ時の方が液体潤滑領域が広い。またメニスカスレベルを下げて鑄型有効長を短くすると(図中①→②→③)相対的に液体潤滑領域は増加する。Fig.3にはFig.2に示した単位面積当りの摩擦力, $f(\text{g/cm}^2)$ を鑄型内で積分し実測値, $F(\text{kg})$ と比較した結果を示す。 $F_{(P)}$, $F_{(N)}$ はそれぞれポジティブストリップ時, ネガティブストリップ時のTotalの摩擦力である。実測値と計算値はよく一致し、前報の解析モデルの妥当性が確認できた。

4. 結 論 鑄型内の潤滑機構を検討し、メニスカス直下においては液体潤滑が、また鑄型下部においては固体潤滑が支配的であると推定された。さらに低軟化点パウダーの使用により液体潤滑領域が増加すると推定された。

(文献) 1) 水上, 北川, 川上; 鉄と鋼70(1984)S151

2) 水上, 小松, 北川, 内堀, 宮野; 鉄と鋼69(1983)S1032

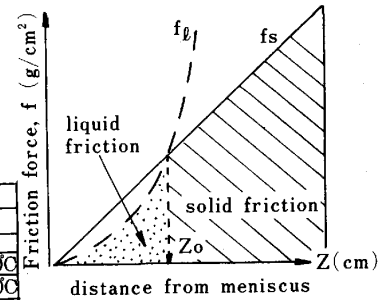


Fig.1 Distribution of f_s and f_l in the C.C. mould.

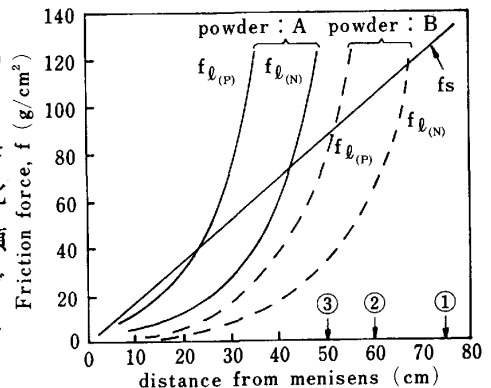


Fig.2 Distribution of $f_{l(P)}$, $f_{l(N)}$ and f_s in the mould. (calculated)

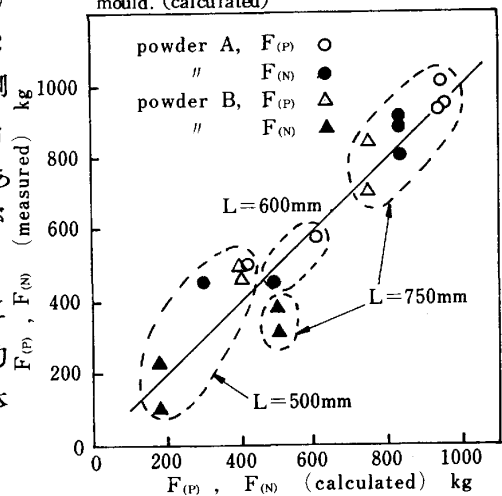


Fig.3 Comparison of measured and calculated values of friction force.