

1. 緒言 上置きスラグメタル間の物質移動速度について系統的に研究した例は少ない。本研究は、底吹きガス攪拌、粉体インジェクション処理解析の基礎として上置きスラグメタル間物質移動容量係数について検討したものである。

2. 実験方法 流動パラフィン-水を用いて、スラグメタルを想定する実験を行った。 β ナフトールを溶解した流動パラフィンを水浴中に添加するとともに、水側に抽出する β ナフトール濃度の経時変化を分光光度計で測定することにより物質移動容量係数 K を算出した。

3. 実験結果及び考察 Fig-1に浴径60〔cm〕の時の K と攪拌動力 $\dot{\epsilon}_B$ の関係を示した。上置き流動パラフィンの巻込みの起こらない低ガス流量域で K は $\dot{\epsilon}_B$ の $1/4$ 乗に、また巻込みが支配的となる高ガス流量域では $\dot{\epsilon}_B$ の $1/2$ 乗に比例して増加する。Fig-1のデータに浴径30, 120〔cm〕の時のデータを加えたのがFig-2であるが浴のサイズ効果が現れている。

以下、高ガス流量域のデータを前報の流動測定結果を基に整理した。一般に K は①式で表わせる。

$$K = krA/Vm \quad (1)$$

k : 物質移動係数〔cm/min〕, A : 浴断面積〔cm²〕

r : 有効界面積/浴断面積, Vm : 浴体積〔cm³〕

K が $\dot{\epsilon}_B$ の $1/2$ に比例しているが、本来は、

$$kr \propto \dot{\epsilon}_B^{1/2} \quad (2)$$

ただし、 $\dot{\epsilon}_B$ は前報における(III)領域の乱流エネルギー消散速度である。また、前報より、

$$\dot{\epsilon}_B \propto D \dot{\epsilon}_B (1/3 < L_0/D < 1) \quad (3)$$

K はスラグ層を通過する気泡群域の大きさにも影響されること及び、 $A/Vm=L_0^{-1}$ を考慮し、①~③式等より導出した④式に従ってFig-2の全データをFig-3に整理し直したが良い整理となっている。

$$K \propto (\dot{\epsilon}_B/D)^{1/2} \quad (4)$$

④式に基づいて広畑製鉄所における実機の脱P反応の物質移動容量係数を整理したのがFig-4である。これより、底吹きガスの原単位が一定であれば、 L_0/D を大きくする方が反応速度の向上に有利であることがわかった。

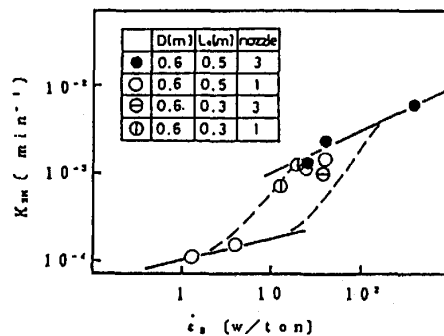


Fig-1 .Relation between $\dot{\epsilon}_B$ and K_{SM}

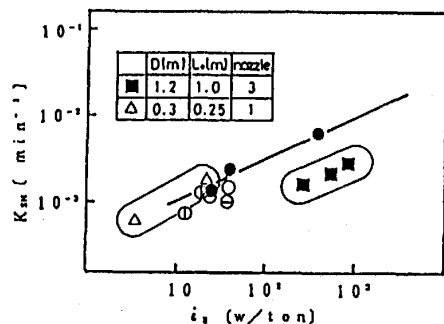


Fig-2 .Relation between $\dot{\epsilon}_B$ and K_{SM}

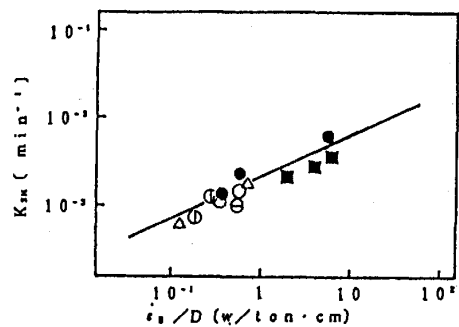


Fig-3 .Relation between $\dot{\epsilon}_B/D$ and K_{SM}

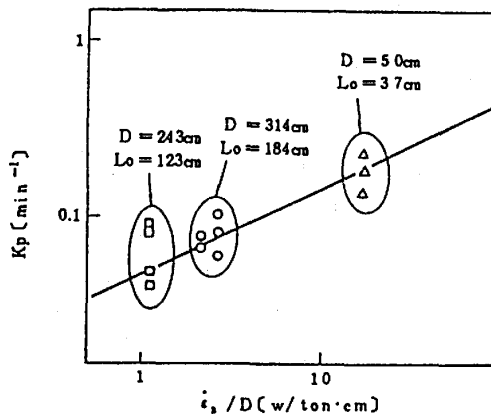


Fig-4 K_p obtained in the actual operation