

日本鋼管(株)技術研究所 大野陽太郎, ○近藤国弘

1. 緒言

高炉の炉壁近傍では、壁面摩擦による層剪断や鉍石のコークス層への浸透現象に起因する混合層が形成することが指摘されている。^{1), 2)} しかしながら、これらの研究は基本的なメカニズムの検討に留まっており、炉壁の状態と混合層形成領域との定量的な関係は明らかではない。そこで、局所的な壁の状態が混合層形成に及ぼす影響について、模型実験により基礎的な検討を行なった。

2. 実験

実験装置は、2次元模型で(700W×100T×1800H)で前後面に強化ガラスを使用し、降下挙動を観察した。側板は、アクリル製で傾斜角を変更でき、壁面応力測定用の土圧計を設置した。装入物としては鉍石2~4φ, コークス5~10φを用い、側板の角度、表面状態を変えて実験した。実験後、本体を転倒してサンプリングを行なった。

3. 実験結果

①層剪断巾 層剪断に起因する混合層領域は、層の剪断巾に対応する。Fig.1に剪断巾の測定結果を示す。側板の表面が粗いと、剪断巾が大きい。また、傾斜角が小さくなると剪断巾も小さくなるがこれは壁面応力の減少と対応しており(Fig.2), 剪断巾が壁面摩擦力に依存していることを示唆している。

②浸透現象 Fig.3(a)に、コークス層に浸透した鉍石比分布(重量比をかき比重により体積比に換算)の時間変化、(b)に粒径比の影響を示す。浸透巾は、傾斜角に依らずコークス径の5~8倍程度であった。浸透現象を拡散とみなして解析した結果をFig.3(a)(b)に合わせて示した。また、Fig.4には拡散係数Eとコークス層中での最大許容鉍石比Aの粒径比依存性を示した。Do/Dcが小さい程拡散係数が大きく、かつ、コークス層に浸透しうる量も多くなる。

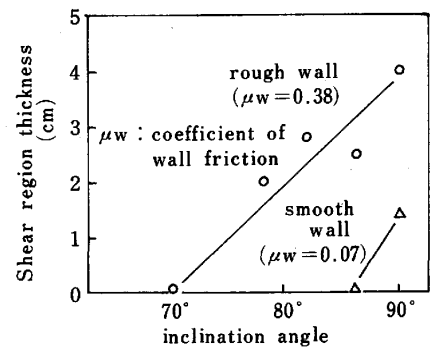


Fig.1 Effect of inclination angle on shear region thickness

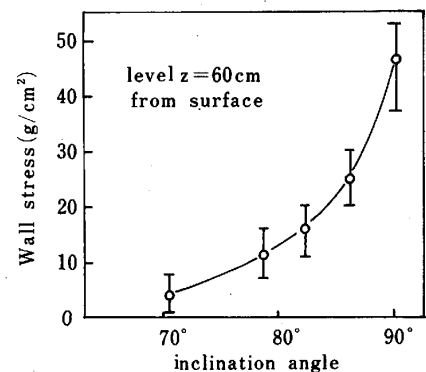


Fig.2 Effect of inclination angle on wall stress

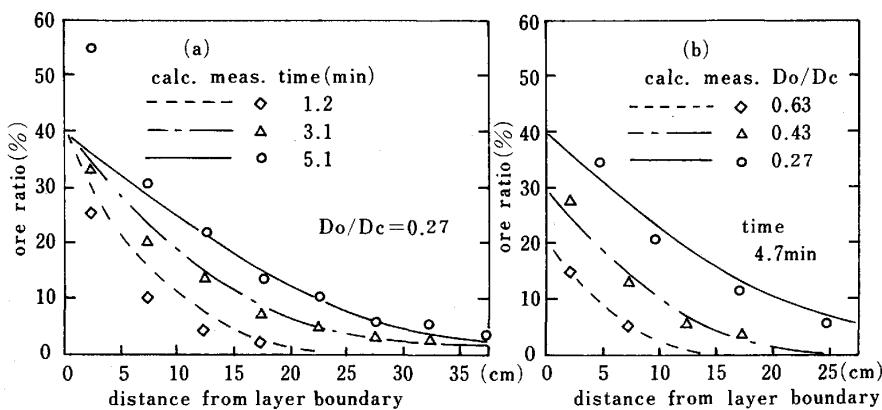


Fig.3 Percolated ore ratio distribution in coke layer

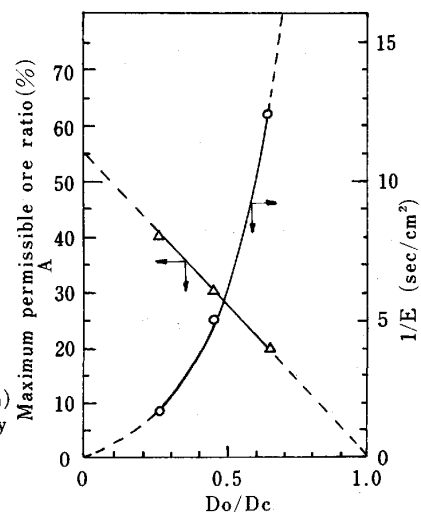


Fig.4 Dependence of A and E on particle size ratio

- 1) 成田ら：鉄と鋼 66(1980)S635
- 2) 一田, H. Biasser : 鉄と鋼 69(1983)S61