

(105) 高炉レースウェイ部への固体の降下挙動

(株)神戸製鋼所 中央研究所

○清水正賢

山口荒太

(工博)稲葉晋一

(工博)成田貴一

加古川製鉄所

後藤哲也

1 緒言 高炉下部における固体流れはマクロ的には funnel flow であることが知られている。しかし、レースウェイへの流入特性、炉芯コークス層の形状、固体流れと融着帯形状との相互関係については明確でない。ここでは、高炉二次元および三次元模型を用い、レースウェイに向うコークスの移動特性を実炉を想定した種々の条件下で調査し検討を加えた。

2 実験方法 羽口を備えた高炉下部二次元模型(400×400×800)又は三次元模型(300φ×800H)内に粒径5mmの塩化ビニール球および着色トレーサー粒子を層状に充填し、羽口より空気を送風してレースウェイを形成させる。装置背面(二次元模型)に設けた粒子排出口又は排出用パイプ(三次元模型)によってレースウェイ内の回転粒子を吸引排出し、トレーサー粒子のレースウェイへの流入挙動を観察した。また、二次元模型内に融着帯を想定したプレートを設置し、固体流れに及ぼす融着層の影響を調べた。

3 実験結果および考察

(1)二次元模型の中央部にレースウェイを形成させ、粒子の基本的な流入特性を調べた。レースウェイ部への固体の流入はレースウェイ内からの粒子排出場所に関係なく、羽口先端直上部から行なわれる(Photo.1)。この特性は、二次元あるいは三次元模型の壁部にレースウェイを形成させた場合、より明瞭に観察される(Fig.1)。この結果から、炉芯コークス層の下端部はレースウェイ天井部とみることができる。

(2)融着帯下面をレースウェイに向って流れるコークスの移動特性を把握するため、Photo.2に示すプレートを設置し、C,W二つの領域の降下速度(Vc,Vw)と排出口位置(S点)との関係を調べた。プレート先端部(P点)とS点との水平距離L、垂直距離HにはC領域の降下速度(Vc)が0となる臨界点が存在し(photo.2)、その軌跡はP点を通るすべり線形状に一致する(Fig.2)。

(3)(2)の境界線は実炉内における炉芯コークス層と融着帯の適正な位置関係を規定する条件となる。そこで、炉内の応力分布測定結果に基づき、炉下部応力場を受働状態としたすべり面解析によって炉芯形状を求め、高炉全周模型から得た実測値との比較を行なった。Fig.3に示す実測値は、理論解析から求めたa,b一対の特性曲線のうちb-slip lineとほぼ一致する。この結果より、炉芯形状はレースウェイ天井部を起点とするb-slip lineを求めることにより近似的に推定できる。

文献 1)成田ら:鉄と鋼 66(1980)11,S635



Photo.1 Flow pattern of particles to raceway (Slice model)

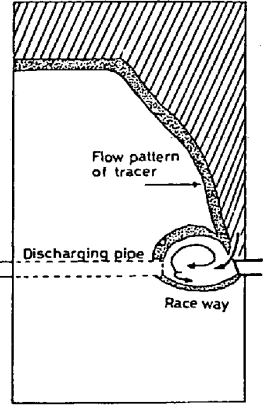


Fig.1 Flow pattern of particles to raceway. (Circular model)

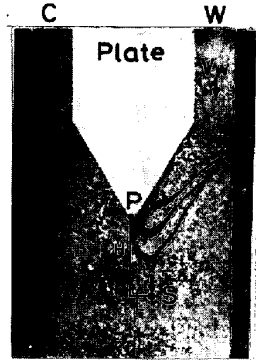


Photo.2 Flow pattern of particles to discharging point in slice model with plate.

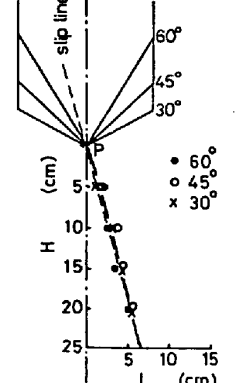


Fig.2 Locus of critical points for Vc=0.

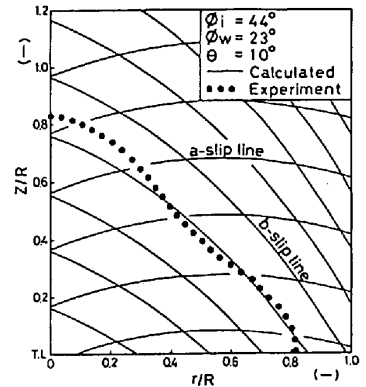


Fig.3 Comparison between calculated and experimental result of coke dead zone profile.