

(78) ベルレス高炉における装入物の落下軌跡
(PW式ベルレス装入装置実機試験 第2報)

川崎製鉄 技術研究所 ○近藤幹夫 小西行雄 岡部俵児
千葉製鉄所 富田貞雄 橋爪繁幸 栗原淳作

1. 緒言 ベルレス装入装置により装入物分布制御を行なうとき、まず分配シュートから装入間までの装入物落下軌跡を知る必要があるが、従来のデータでは不正確なので、正確な測定を期した後に、落下軌跡に及ぼす各種要因の影響について調査した。

2. 測定方法 使用したシュートは4種類(表1)で、縮尺モデルでは、粗粒を篩分け除去した粒度の小さい装入物を用いた。分配シュートからの落下流を2~3の異なる高さで約10個の函か袋で受け、これらの試料の重量を測定して落下流内の装入物存在密度分布と各累積重量分率 $F(-)$ ごとの落下軌跡(図1a)が求まる。この図によると、落下流内の速度分布に起因する流れの巾の拡大が著しいことと、主流(ここでは $F=0.5$ の落下軌跡とする。)の軌跡はシュートに近いところを除いて流れの中央よりいくらか上方にあることがわかる。

3. 結果 1)装入物種類と傾動角の影響(図2a) コークスの場合、傾動位置1~3では主流と装入面との衝突位置は無次元半径で約0.87とほぼ一定なのに対し、焼結鉱では傾動角の増大につれ炉壁寄りに移り、つねにコークスより外側にある。炉壁に衝突する装入物重量割合は傾動位置が1から5までに、コークスでは5%から0へ、焼結鉱では、25から5%へと低下する。傾動位置5以上では両者の軌跡は等しい。したがって、周辺部の層厚を制御するのに、コークスの場合には傾動位置1~5の全回転数で、鉱石の場合には回転数と傾動位置の併用で行なうのがよい。図1bには縮尺モデルと実機大モデルの落下軌跡を比較して示すが両者の間には各傾動角では相似性が成立し、後で行なった縮尺モデルによる6BFの堆積分布試験でのscale-downの妥当性を保証するものである。2)容積流量の影響 装入物流量が増加すると流れの巾が拡大し、上端($F=0$)の軌跡は炉壁寄りに移動するが、主流と下端($F=1$)の変化は比較的小さい(図2b)。

表1. 使用したシュートと原料粒度

| | シュート長さ(m) | リップの高さ(mm) | 平均径(mm) | |
|---------|-----------|------------|---------|------|
| | | | 焼結鉱 | コークス |
| 6BFの1/3 | 255 | 25 | 7.1 | 22.0 |
| 2BF実機大 | 3.0 | 0.40 | 13.5 | 38.3 |
| 6BF実機大 | 4.0 | 40 | 14.3 | 38.3 |

3)リップ高さの影響 リップのない場合は見かけの摩擦係数が小さいので、流速が増す。その結果、流れの巾は縮小し軌跡は上方を飛ぶようになる。

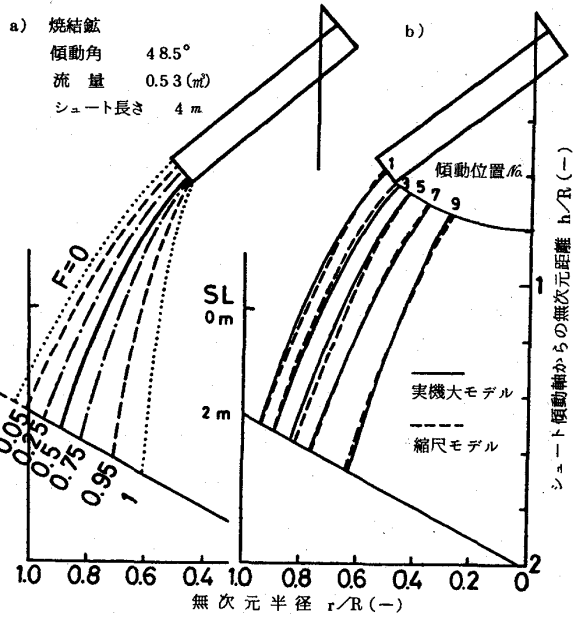


図1 装入物流落下軌跡の1例(a)と主流の落下軌跡の相似性(b)

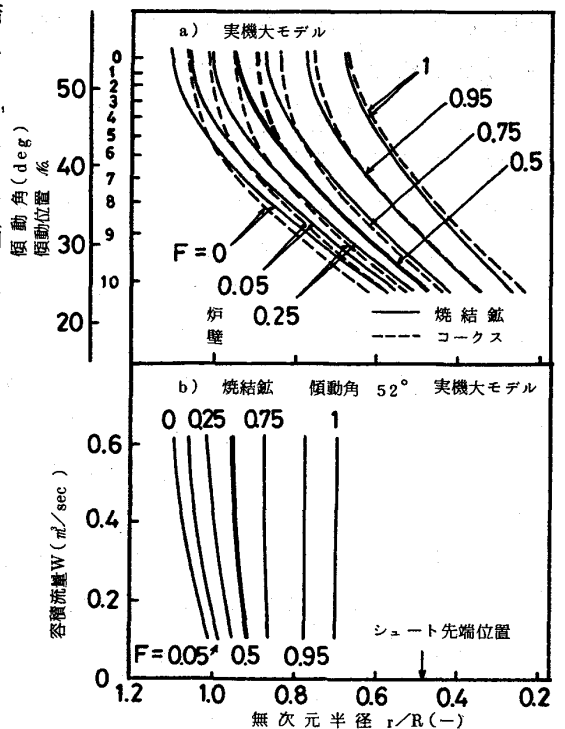


図2 落下軌跡の装入物表面上への衝突位置