

(53) 装入物分布シミュレーションモデルの開発

(ペルレストップの装入物分布に関する研究-2)

日本鋼管(株)技術研究所 ○西尾浩明 有山達郎 佐藤道貴
福山製鉄所 中谷源治 牧章 齊藤典生

1. 緒言

ペルレス高炉では、装入物分布シミュレーションモデルはオペレーションガイドとしてきわめて重要であり、すでにいくつか報告があるが¹⁾²⁾、ガス流、装入物降下、下層面形状等の装入物分布に影響を与える基本的因子を総合的に考慮した例はない。筆者らは、この点を考慮して、前報³⁾の模型実験の結果に基づいて、装入物分布シミュレーションモデルを開発した。

2. シミュレーションモデル主要部の考え方

1) シュートからの落下軌跡 前報³⁾の落下軌跡シミュレーションと中心部、炉壁近傍のそれが合わない部分には実験値に基づく2次関数近似を併用して落下軌跡を求める。

2) 表面形状 実物大モデル実験によれば、傾動角とストックラインとにより、表面形状は5種類のパターンに分類されるので、与えられた傾動角での落下軌跡と新装入面との交点を求めてパターンとその特性値を決定する。

3) ガス流の影響 既報⁴⁾で導出した装入物の傾斜角とガス流速との関係式を適用してガス流による傾斜角低下を考慮する。

4) 装入物降下の影響 均一降下運動モデル⁵⁾により、装入物の降下に伴う表面形状変化を求め次チャージの下層面とする。

5) 下層面形状の影響 Fig.1は鉱石(焼結鉄85%, 生鉄15%配合)を傾動角28°固定のまま12回転させたときの装入物分布の実測値を実線で示すが、第3回転では下層面形状の影響を受けて、上層の第12回転の表面形状とは異なる。ペルレストップでは低回転数を適用することが多いのでこの影響は重大である。そこで下層面形状の効果を考慮修正する実験式を適用する。この実験式による修正後の装入物分布を図中破線で示すが比較的良く合う。

6) 粒度偏析 実物大模型実験より求めた実験式を適用する。

7) ガス流分布 装入物分布から半径方向ガス流分布を得る。

3. シミュレーション例

Fig.2は、福山2BFの設備条件で、鉄石でSL 1.5 mを指定し、コークス、鉄石共に5種類の傾動角を選択し、各傾動角で2~3回転した場合の装入物プロファイルであるが、このほか、粒度偏析、ore/coke, 流速分布を図5枚にまとめた。

1)成田, 他; 鉄と鋼, 67(1981)S20, 2)近藤, 他; 鉄と鋼, 67(1981), S709, 3)梶川, 他; 鉄と鋼, 69(1983)春季講演大会発表予定, 4)西尾, 他; 鉄と鋼, 66(1980)P.1878

5)西尾, 他; 鉄と鋼, 68(1982)P.2330

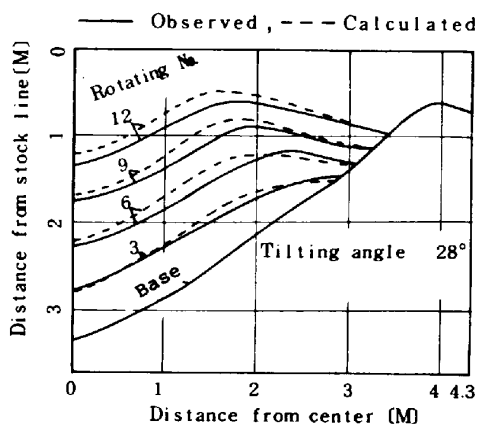


Fig.1 Comparison of ore burden profiles observed and calculated

(1) CHARGING CONDITION

DESCENDING VELOCITY: 7.00M/HR
THROAT GAS VOLUME: 300000.00NM3/HR
TOP GAS TEMPERATURE: 120.00 DEG. C
TOP GAS PRESSURE: 2.40KG/CM2-G

SETTING OF TILTING ANGLE (DEG)
1 2 3 4 5 6
52.00 50.00 48.00 46.00 44.00 41.00
7 8 9 10 11 12
38.00 36.00 32.00 28.00 24.00 20.00

COKE BASE: 21.00 (TON/CH)
ORE/COKE: 3.80 (-)
<COKE>
ANGLE CHUTE: 1.50 (M) C1 C2 C3 C4 C5
<ORE>
ANGLE CHUTE: 15.00 (SEC) 1 3 5 7 9
3 3 2 2 2

(2) BURDEN DISTRIBUTION

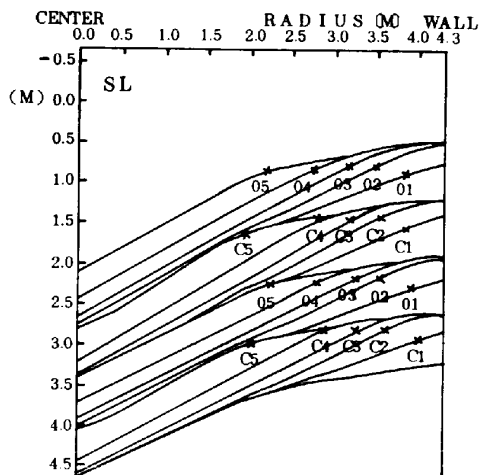


Fig.2 Burden profiles simulated