

(85)

鉄鉱石ベッド品質モニタリングシステムの開発

— 焼結原料の化学成分変動低減対策の検討 (第1報) —

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○山名紳一郎 児子精祐 福田明正
若井邦光 才野光男 山田孝雄

1. 緒言 焼結用鉄鉱石原料は、事前処理の段階で化学成分の均質化を目的にベッドスタッカーによる多層積付後、ダブルホイール型リクレマーにより混合切出しを行っている。焼結鉄の化学成分を安定に保つ上で、鉄鉱石ベッドの品質管理は重要である。焼結工程での製品の品質規格外れを未然に防ぐことを目的として、鉄鉱石ベッドを焼結工程へ供給する前に、化学成分の評価をベッディング段階で立体的に行なうモニタリングシステムの開発を行ったので報告する。

2. モデルの内容

鉄鉱石ベッド品質モニタリングシステムは、長手方向モデルと幅方向モデルから構成される。

2.1 長手方向モデル：鉄鉱石ベッドの長手方向に沿った化学成分の分布を計算する。図1にモデルの概念図を示す。ベッド長手平面を微小要素に分割し、長手方向位置 i 、高さ方向位置 j の要素に積付けた鉄鉱石の量を w_{ij} 、化学成分を a_{ij} とする。位置 i での高さ方向全層を含む化学成分の平均値 a_i をベッド全長について計算した一例を図2に示す。

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij} \cdot a_{ij}}{\sum_{j=1}^m w_{ij}} \quad (1) \quad m: \text{積付層数}$$

ベッディング鉄鉱石の秤量を、輸送過程で定点測定する場合、積付位置 i_j と積付量 w_{ij} の決定は、時間遅れ補正を行なう必要がある。

2.2 幅方向モデル：鉄鉱石ベッド断面をダブルホイール型リクレマーで切出した時の払出ベルトコンベアの進行方向に沿った化学成分を計算する。図3にモデルの概念図を示す。ベッド幅方向を微小分割し、位置 K での切出量を w_k 、化学成分を b_k とする。

No.1 ホイールの位置 K での化学成分： b_k

No.2 ホイールの位置 K' での化学成分： $b_{k'}$

ダブルホイール完全混合での化学成分：

$$\bar{b}_k = (b_k \cdot w_k + b_{k'} \cdot w_{k'}) / (w_k + w_{k'}) \quad (2)$$

払出状態での化学成分は混合度に応じ、 b_k と $b_{k'}$ の間になると予想される。

3. モデルの応用

積付計画段階でベッド断面内化学成分の変動を最小とする最適積付条件の探索を、幅方向モデルを利用して行なう。その場合、払出ベルトコンベア上の化学成分の変動評価値として、 b_k (混合度0%) 及び \bar{b}_k (混合度100%) の分散を使用する。長手モデルより得られる情報としてはベッディング段階における化学成分変動状態の検出があり、特に積付異常ヶ所に対する是正アクションの指針は重要な意味をもつ。

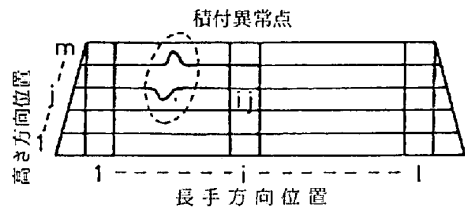


図1 鉄鉱石ベッド長手方向モデル概念図

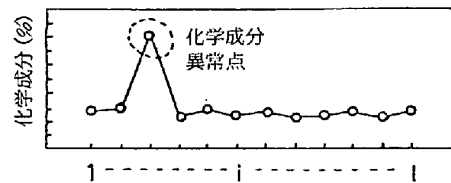


図2 長手方向モデルによる化学成分分布図

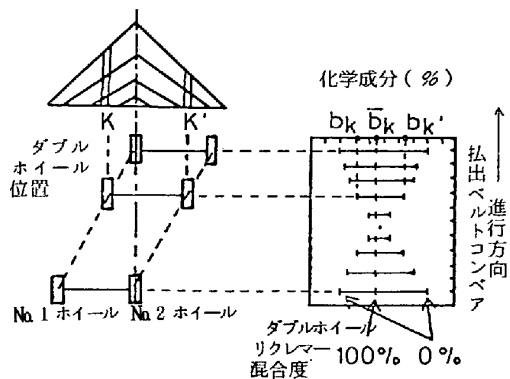


図3 鉄鉱石ベッド幅方向モデル