

(3) 焼結鉍成分変動の減少対策について

川崎製鉄 千葉製鉄所 鈴木 達, 高橋 いずみ
 大塚 茂高 南 隆志
 〇佐藤 幸男 夏見 敏彦

1. 緒言

焼結鉍成分の変動を減少させることは、高炉の操業安定・品質改善に大きく寄与する。千葉では、コンピュータ・シミュレーションモデルを用いて、時系列的な粉ベッドの成分変動を予測する管理システムを適用している。ここにそのシミュレーションモデル・適用事例と特殊鉍柄の二重ブレンド方法の実施例を報告する。

2. シミュレーションモデル

2.1 解析方法(図1)

(i) 層までの高さの計算

j 層までの高さ h_j は、安息角、ベッド長、各層のスタッピング重量および見掛比重の関数として与えられる。ただし、前提条件として、全鉍柄の安息角一定、ベッド両裾部は円錐体とし中間部は三角柱とする。

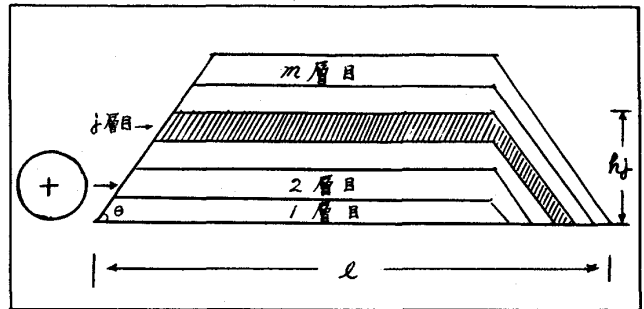


図1 シミュレーションモデル

(ii) 払い出し体積量の計算方法

粉ベッドを x, y の空間座標系で考え、 j 層目の形状関数を、 $Z = F(x, y, h_j, h_{j-1})$ とすれば払い出し量は次式となる。

$$V_j = \iint F(x, y, h_j, h_{j-1}) dx dy$$

(iii) 各成分値の計算方法

i 層目の鉍柄の成分比を a_{ik} とすれば k 成分の成分値は $b_k = \frac{\sum_{i=1}^m a_{ik} \rho_i V_i}{\sum_{i=1}^m \rho_i V_i}$ となる。ただし、 ρ_i は i 層目の鉍柄の見掛比重とする。

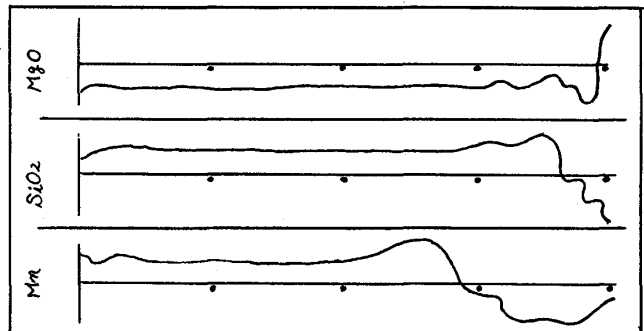


図2. シミュレーション結果例

2.2 シミュレーションの計算例(図2)

粉ベッドの払い出し開始側と終了側をそれぞれ不定点積付および定点点積付にした計算結果を示す。横軸は時間、縦軸は各成分の成分値をあらわす。

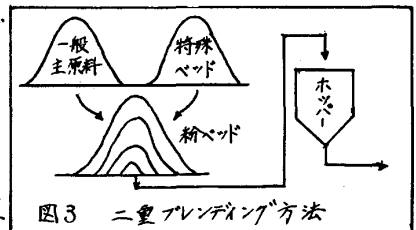


図3 二重ブレンド方法

3. 特殊鉍柄の二重ブレンド法の採用(図3, 4)

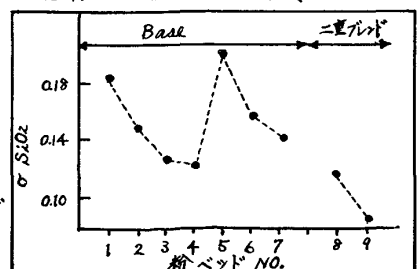
粉ベッドの k 成分の分散(σ_k^2)と i 鉍柄の配合比(x_{il})、 k 成分の成分値の分散(σ_k^2)と配合比の分散($\sigma_{x_{il}}^2$)、 k 成分の成分値(a_{kl})、層数(N_l)で表わす。 $\sigma_k^2 = \sum_{l=1}^m (x_{il} \sigma_{kl}^2 + a_{kl}^2 \sigma_{x_{il}}^2) / N_l$ となる。

$$\sigma_k^2 = \sum_{l=1}^m (x_{il}^2 \sigma_{kl}^2 + a_{kl}^2 \sigma_{x_{il}}^2) / N_l \quad (\text{二重ブレンド採用しない})$$

$$\sigma_k^2 \leq \sum_{l=1}^m (x_{il}^2 \sigma_{kl}^2 + a_{kl}^2 \sigma_{x_{il}}^2) / N_l - \sum_{l=1}^m N_l + \sum_{l=1}^m N_l \quad (\text{採用する})$$

よって特殊鉍柄の二重ブレンドにより粉ベッドの変動は減少する。

図4. 二重ブレンドの結果



4. 結言

シミュレーションモデルの開発により粉ベッドの成分を予測することが可能である。また特殊鉍柄の二重ブレンドの採用によって成分変動が減少した。