

(59) 配合原料分析による塩基度予測モデルの開発

(焼結操業予測システムの開発—Ⅲ)

新日本製鐵 室蘭製鐵所 高橋道明 浜田 栄  
田中直樹 ○佐藤 力

1. 緒 言

室蘭6号焼結機では、焼結鉍塩基度バラツキ低減体制強化の一環として、昭和55年11月から配合原料分析を実施した。この配合原料分析の情報から焼結鉍塩基度を予測するモデルを開発したので以下に報告する。

2. 配合原料分析の実施

塩基度アクションは、高炉到着前の焼結鉍を分析して成分を把握しているため遅れる傾向にある。そこで、焼結鉍塩基度を迅速に把握するため配合原料分析を実施した。配合原料の自動サンプラーは図1に示す如く、結鉍槽に近いコンベアヘッド部に設置した。配合原料分析の特徴を表1に示す。サンプリングは12分に1回行ない、1時間毎に配合原料を分析している。分析方法は、ガラスビード・蛍光X線分析法を採用した。なおサンプリングから分析結果の報告までに要する時間は1時間である。

3. 焼結塩基度予測モデル

前回<sup>1)</sup>報告した塩基度予測モデルに加えて、図2に示す如く配合原料塩基度と成品塩基度との対応関係から予測を実施したが、精度は十分でなかった。そこで焼結プラントを1つの制御系とみなす「システム同定」手法を用いる方法を検討した。この結果を表2に示す。誤差項のARモデルと伝達関数のARMAモデルにより予測精度の向上が可能になることがわかった。

1) 誤差項のARモデルによる同定：配合原料塩基度と成品塩基度の差(v)を(1)式のARモデルを用いて同定した。

$$v_k = a_1 v_{k-1} + a_2 v_{k-2} + \dots + a_n v_{k-n} + e_k \dots \dots (1)$$

( $a_i$ ……係数、 $e_k$ ……残差、 $n$ ……次数はFPE規範により決定)

2) 伝達関数のARMAモデルによる同定：配原料塩基度(X)と成品塩基度(Y)との間の伝達関数を(2)式のARMAモデルを用いて同定した。

$$y_k = a_3 y_{k-3} + a_4 y_{k-4} + \dots + a_n y_{k-n} + b_1 x_{k-1} + b_2 x_{k-2} + \dots + b_m x_{k-m} + e_k \dots \dots (2)$$

<特色>ア、 $y_{k-1}$ 、 $y_{k-2}$  は3回先を予測するため用いない。

イ、オンライン処理に有利な逐次方程式を採用した。

4. 結 言

配合原料分析の情報から、焼結鉍塩基度を予想するモデルを検討した結果、システム同定手法によるARMAモデルが効果的であることが判った。本モデルをシステム化してオンラインで配合原料分析値から焼結鉍塩基度を予測させることを計画している。

文献1) 須沢昭和・中川美男他：鉄と鋼、68(1982)、S33

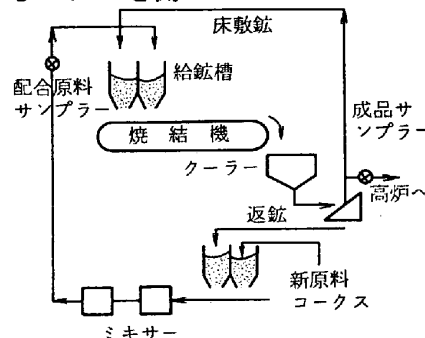


図1. 焼結フロー及び配合原料サンプラー位置

表1. 配合原料分析の特徴

サンプリング頻度	12分毎
分析頻度	1時間毎
分析項目	T・Fe、SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、MgO、Mn、TiO <sub>2</sub> 、P、S
分析方法	ガラスビード・蛍光X線分析法
所要時間	1時間

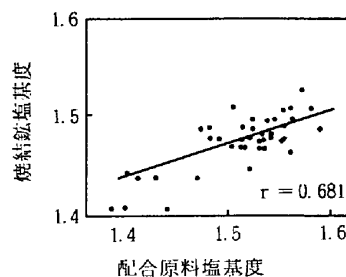


図2. 配合原料と焼結鉍の塩基度の対応

表2. 予測モデルによる予測精度( $\sigma_{CaO/SiO_2}$ )の向上

	期 間	
	A	B
単純対応の予測誤差	0.0342	0.0384
誤差項のARモデル	0.0267	0.0276
伝達関数のARMAモデル	0.0211	0.0237
同上(逐次方程式)	0.0213	0.0239