

(20)

応用GMDHによる高炉炉熱予測

田山 昭 福田隆博 内藤文雄

福島賢也 西股 茂

西川 潔 O米崎 茂穂

新日本製鐵 広畑製鐵所

1) 緒言 高炉の炉熱制御の方法は、炉熱を代表する物理的特性値を数式モデルより算出し、その変化を管理する理論的方法が種々提案されているが、これらのモデルは高炉の定常状態を前提にした収支計算が主体となっている。しかるにモデルが掌握している現象以外の外乱(非定常現象)に対してこれらの数式モデルは弱点を有している。このような欠点に対し積極的にこの外乱を評価しようとする考えが表われ統計手法を用いた炉熱制御方式が近年導入されてきた。

ここでは、基礎的GMDH手法に改善を加えた応用GMDHを用い、オフライン・シミュレーションで解析した結果を報告する。

2) GMDHの基本原則と応用GMDH システムの入力変数と出力変数の間に、ある従属関係が存在する場合、この関係は原理的に二変数の組合せによる二次多項式を階層的に仲介させる事によって表現出来るとする考え方がGMDHの基本原則である。この基本原則に基づいて種々の手法が存在するがその相違は主に次の三項目の設定の仕方により異なる。

- ① 入出力データの事前処理, PRE-SELECTOR, 正則化の方法等の設定
- ② 部分表現式の構造
- ③ 各層で選択する中間変数の評価方法と個数の設定

今回解析に用いた応用GMDHは上記三項目の設定方法を多様化させ、必要に応じて自由に選択し得る様にプログラム化した。又、オンラインデータベースと結合させる事によりシミュレーション機能が向上し、対象とするシステムに最も適合する方法を選択し得た。

3) [Si] 予測への適用 図-1に基礎GMDHにより予測した[Si]の推移を示した。使用した変数は、鉄中[Si]を従属変数とし溶鉄温度, 通気抵抗係数, ガス利用率, 装入物降下速度, 炉頂温度, ステア温度, 羽口先コークス温度等であり学習区間は過去32Hrとした。又、図-2に応用GMDHによる予測[Si]の推移を示したが、基礎GMDHに表われた不安定現象が応用GMDHでは発生せず予測精度の向上が認められる。これは部分表現式の次数を自己選択させた事による効果が大さいと思われる。

4) まとめ GMDHは高炉のような多変量を取扱うシステムに於て重要な因子の選択に効果的な手段であるが、目的とするシステムに最も適応するGMDHを構築するには多くのシミュレーションが必要である。

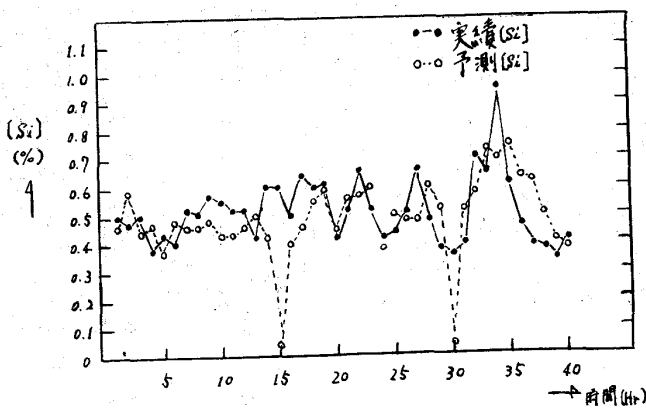


図-1 基礎GMDHによる[Si]予測

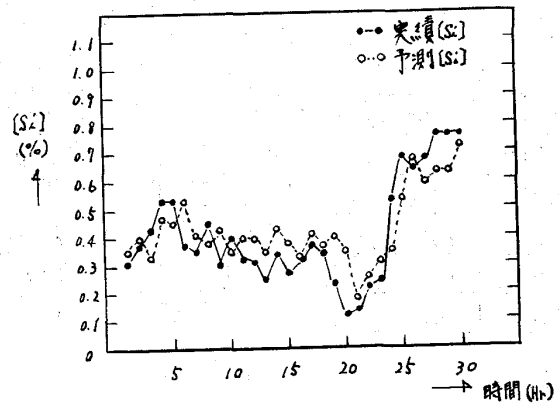


図-2 応用GMDHによる[Si]予測