

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 高本耕平 佐治秀道 ○長谷川明彦

1. 緒言

当所では、昭和58年9月にコークス炉乾留制御システムを設置し好成績をあげてきたが¹⁾、このたび制御のより一層のレベル向上を図り、乾留制御の適応制御化を実現し、現在順調に稼働中であるのでその概要について報告する。

2. 開発の目的

乾留制御とは、未火落窯の火落時間を予測し、実績火落時間が目標に等しくなる様に最適な目標炉温を設定するモデルである。適応制御化の目的は適用率の向上による作業負荷軽減と制御精度のより一層の改善による熱量原単位低減であり、具体的には制御速応性向上と外乱抑制能力向上を図るものである。

3. 適応制御モデルの開発

コークス炉の動特性は明確ではなく、又各プロセス変数も精度良く代表性ある形で測定できない為、火落時間予測式そのものの高精度化は現状では不可能である。そこで、火落時間予測式(静特性表現式)のパラ

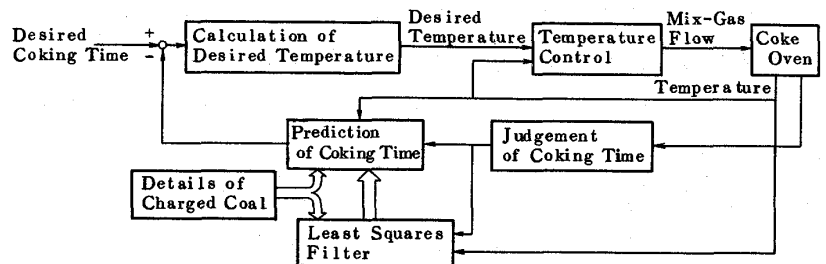


Fig.1 Control Flow

メータが操業条件変化等により変化するものと考え、適応修正手法として最小自乗フィルタを採用し(Fig.1)、全パラメータの適応修正を行ったが、各パラメータの値が物理的範囲を外れるという不都合を生じた。これは、モデル式では説明できない未知要因による火落時間の変動を、見掛上既知要因によるものと捉えてしまうためである。そこで、再検討を行い最適な方式として次に示す方式を開発した。

〔火落時間予測式〕

$$\hat{T}_{Hi+k} = f_1(\text{既知要因項 (パラメータ固定)}) + f_2(\text{未知要因項 (最小自乗フィルタにより推定)})$$

但し、 \hat{T}_{Hi+k} ; 火落時間予測値 ①_{i+k} ; 炉温 H_2O_{i+k} ; 水分 DRY_{i+k} ; 装入炭量 T_{Hi} ; 火落時間実績値 i ; 通り k ; 未来の通り

すなわち、既知要因項のパラメータは適切な値に固定し、これとは別に未知要因項を設け全てのモデル誤差をこの項に集約して適応修正するものである。これは少ない情報を最大限に活用した制御方式であり、プロセス特性要因が十分に把握できていないが制御量が時間的傾向を持って変化するプラントに最も適した制御方式と位置付けられ、広い適用が期待できる。

4. 効果

本モデルは、昭和60年2月稼働開始以来順調にその効果を発揮しており、従来制御に比較して制御性能・操業水準共大幅に向上できた(Table.1)。

5. 結言

制御性能・操業水準の向上を目的にコークス乾留制御の適応制御化を実現し、所期の成果を達成した。

参考文献 1) 牛窪ら; 鉄と鋼 71 (1985) S 2

Table.1 Effects of Adaptive Control

Control Performance	Control Accuracy in Steady State	$\sigma = 9 \text{ min} \rightarrow 4 \text{ min}$
	Changing Rate of Coking Time	15 min/day \rightarrow 30 min/day
	Permissible Range of Moisture Fluctuation	0.2%/shift \rightarrow 1.0%/shift
Operational Performance	Availability of Control Made	60 ~ 70% \rightarrow 90%
	Energy Saving	$\Delta 4.8 \text{ kcal/kg} \rightarrow \Delta 9.0 \text{ kcal/kg}$