

(68)

高炉計算機操業ガイドシステム

住友金属 本社 岡本 豊彦  
 中央技術研究所 羽田野道春 ○的場祥行 下田 輝久  
 鹿島製鉄所 矢部 茂慶 戸倉誠太郎 小島 正光  
 自在研究所 槌屋 治紀

I 緒言

鹿島製鉄所では高炉計算機操業ガイドシステムとして図1の如き安定操業に必要な4レベルのアクションをガイドするシステムを開発したものである。ここでは第一報として短期炉熱、通気性ガイドについて報告する。

II 高炉数式モデル

本モデルは内部現象を簡単化するため(1)高炉を反応の種類により高さ方向に①予熱帯, ②  $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$  還元帯 ③  $Fe_3O_4 \rightarrow FeO$  還元帯, ④  $FeO \rightarrow Fe$  還元, カーボンソリューション反応帯, ⑤カーボン燃焼帯の5段に分割し, (2)各段の反応は一樣に進行し存在物質質量は一定とする, (3)各段固体, ガス温度は一樣, (4)各段は充填層の性質をもつ, の仮定のもとに各段について物質, 圧力, 熱収支式を立てた数式モデルである。刻々の送風条件, 炉頂ガス分析値, 装入物組成の各データを用いて, 刻々の各段温度が計算される。特に第5段温度 $TS_5$ と実測平均溶銑温度(3tap平均) $T_{pig}(3)$ の傾向は図2の如く80数%一致する精度を有し, 炉下部温度を知るのに有効であることが分った。

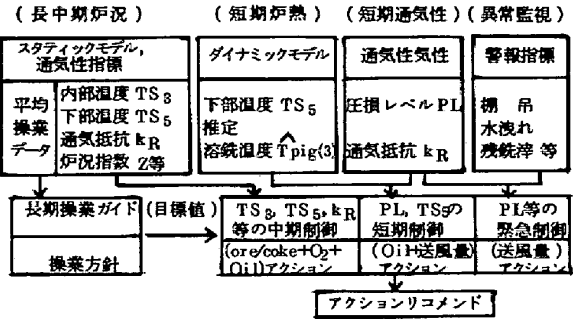


図1. 鹿島1, 2号高炉計算機制御システム

III 炉熱制御のガイド

本システムでは10分毎に第5段固体温度 $TS_5$ を計算し,  $TS_5$ より平均溶銑温度(3tap平均) $T_{pig}(3)$ を推定する。炉下部熱の状態については, 推定温度 $T_{pig}(3)$ より「炉熱のレベル」を, 又 $TS_5$ の最近数時間の傾向の外挿による変化量 $\Delta TS_5$ より, 「炉熱の傾向」をそれぞれ定量化し, これらを組合せて炉熱指数(5段階点数)を算出し, 重油アクションのガイドを行っている。図2にその一例を示す。

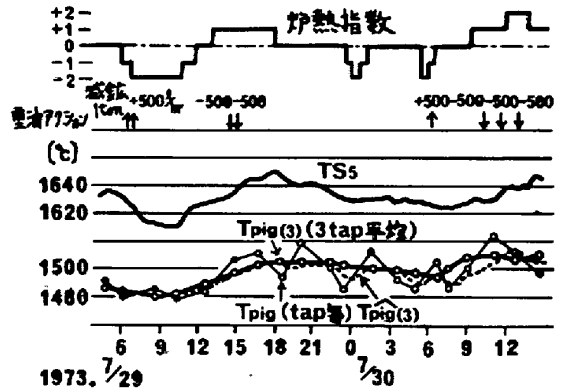


図2. 炉熱制御のガイド例

IV 通気性制御のガイド

1. 圧損レベル(PL) : 本指標は高炉のガス吹上げ力( $\Delta P.S$ )に対する装入物重力( $\rho_s.L.S$ )の比で定義され, 吹抜けの危険度を表す。図3の如く $PL \geq 0.7$ のとき吹抜けが発生することが分ったので, 本システムでは $PL = \frac{(\Delta P/L)}{\rho_s}$ を5分毎に計算し, PLを常に危険値以下に制御する送風量等のガイドを行っている。

2. 絶対通気抵抗( $k_R$ )<sup>1)</sup> : 高炉を固気充填層と仮定し, 高炉入出力データより炉内通気抵抗を求めたもので, 10分毎に計算される。 $k_R$ の増加によって図3の如く通気性異常の程度が認識される。

V 結言

高炉操業ガイドシステムのうち, 短期の炉熱, 通気性のガイドについて報告した。これらは鹿島1, 2号高炉で実施され, 炉下部温度, 圧損レベルの安定化に有効で, 安定操業に寄与している。

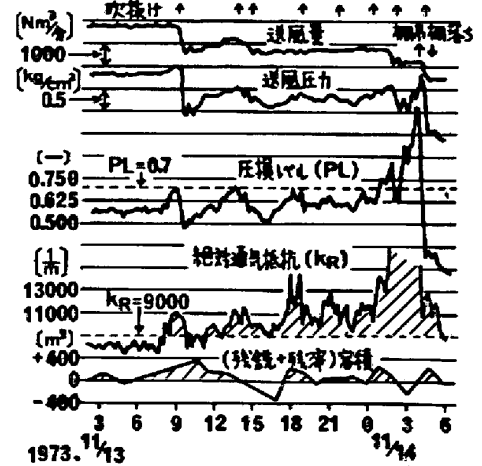


図3. 通気性異常データ解析結果

文献1) 的場, 下田: 鉄と鋼60(1974)S354, 記号,  $\Delta P$ : 送風圧-炉頂圧, S: 炉断面積, L: 炉高,  $\rho_s$ : 装入物平均嵩密度