

住友金属工業(株)中央技術研究所

羽田野道春

宮崎 富夫

下田 輝久

○岩永 祐治

I. 緒言

高炉の安定操業上、コークス性状が高炉操業におよぼす効果を定量的に把握しておくことは重要である。しかるに、実操業データからの解析では関連する要因が複雑に交絡しており、各要因の単独効果を取り出すことは非常に困難である。そこで、各要因の高炉への影響をそれぞれ分離し、明確にするために、コークス性状(DI₁₅³⁰, DI₅₀³⁰, 反応性WLR_s)の効果の評価する高炉の数学的モデルを作成し、それらの影響について検討をおこなったので報告する。

II. コークス性状評価モデル

図1に示すように、本モデルは高炉で炉内で生ずる反応の種類に応じて5段に分割(段間は固体温度で規定)し、各段での熱・物質収支をとることにより高炉高さ方向の内部状態および操業成績を求めることができるモデルである。

モデルにおいて、コークス性状の影響はTS2に反映される。TS2は間接還元反応帯、ソリューションロス反応帯の段間における固体温度であり、反応性実験では、ガス化速度の急上昇する温度に相当している。そこで、実験結果よりTS2を次式で表わした。

$$TS2 = TS2_0 + \sum_i \left(\frac{\partial TS2}{\partial X_i} \right) \cdot (X_i - X_{i0})$$

(添字₀は基準状態を示す)

TS2: ソリューションロス反応開始温度(℃)

X_i: コークス粒径, コークス灰分中アルカリ等, TS2

に影響する因子

また、コークス粒径の変化は、DI₅₀³⁰によるストックラインでの粒径変化(図1の①)、DI₁₅³⁰による荷下り中の粒径変化(図1の②)、反応性に依存するガス化による粒径変化(図1の③)の3段階に分けてモデル化した。

III. 高炉操業におよぼすコークス性状の影響(モデルによる解析)

当社高炉の操業諸元(送風量5572Nm³/min, 送風温度1209℃, 送風湿分36g/Nm³, 炉頂圧1610g/cm²等)をベースにコークス性状の影響を検討した結果を表1に示す。通常操業におけるコークス性状の変動範囲内ではDI₁₅³⁰およびDI₅₀³⁰は通気性に対して、また反応性は燃料比に対して大きく影響するものと推定される。

通気抵抗について、表1の係数を使って解析した結果の一例を図2に示す。実績と計算は比較的よく一致しており、影響係数が品質評価に有効であることを示唆している。

IV. 結言

高炉操業面からみたコークス性状の評価モデルを実験結果にもとづいて作成し、高炉への影響を明らかにするとともに、実炉の操業解析への適用例について述べた。

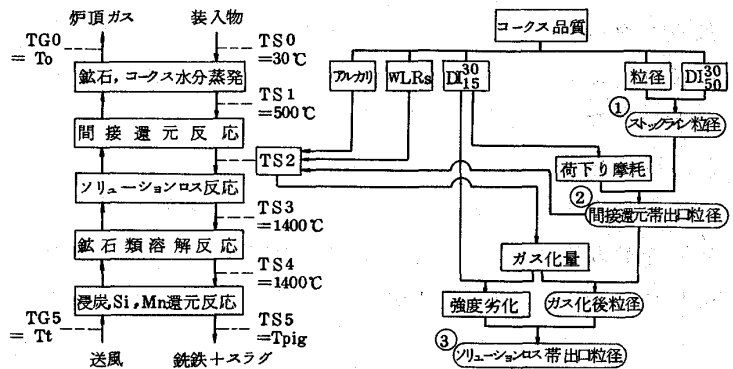


図1 コークス性状評価モデルの概略

表1 コークス性状が高炉操業におよぼす影響係数

コークス性状	DI ₁₅ ³⁰	DI ₅₀ ³⁰	反応性
基準値	93.5	40.0	35.0
変化量	-0.1	-1.0	+1.0
燃料比(Kg/t-p)	+0.04	+0.14	+0.59
通気抵抗(1/m)	+68	+112	+45
ソリューションロス反応量(Kg·mol·0.4m)	+0.013	+0.035	+0.084

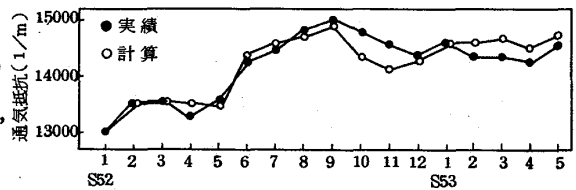


図2 通気抵抗の推移