

(42) コークス反応性の高炉操業に及ぼす影響

(垂直ゾンデによる高炉炉内状況の検討—Ⅲ)

川崎製鉄技術研究所

岡部 快児 浜田 尚夫

○田口 整司 米谷 稔

Ⅰ. 緒言 炉内でのソリューションロス反応の重要性については十分知られているが、現在使用されている高炉コークスの反応速度の大きさが適当であるか否かという検討は今日までなされていない。それゆえコークスの反応速度と出鉄量ならびにコークス比との関係を調べて、現在の反応速度が適当か否かを検討した。この関係は高炉の操業条件に応じて異なるであろうが、本報では千葉オ一高炉のゾンデ試験から得られた反応速度式¹⁾を使い、この高炉について計算モデルを作り検討した。

Ⅱ. 計算方法 計算するに当つて送風中の水分はないものと仮定し、スラグ中のCaO, MgOは装入時にはすべてCaCO₃, MgCO₃であるとした。なお本文中にある鉱石(ore)とは不純物を含まない純FeOを意味し、実際の鉱石に含まれるSiO₂等はすべてスラグ成分として別途考慮する。計算モデル式はCO₂の存在する間接還元領域では、高炉シャフト部の伝熱および反応モデル¹⁾を用い、その下の直接還元領域では熱および物質バランス計算とする。

Ⅲ. 計算の手順 千葉オ一高炉の実績値を基準として次の諸量は一定値として計算を行なう：鉄中成分、スラグ成分、スラグ比、送風温度、出鉄温度、出滓温度、装入粒子温度、送風量、コークス中炭素重量分率および装入鉱石中Fe原子に対するO原子の割合。高炉が定常状態にあるとすれば、鉱石配合比(ore/coke)と鉱石直接還元率(D.R.)との関数として炉頂ガス条件と高炉シャフト部モデルの係数とが求まるので(ore/coke)と(D.R.)を任意に与えて、炉頂での初期値と係数値を決定し、アナログ計算機(日立ALS505型)を使つてモデル式の演算を行なわせ、ガス中CO₂分率(γ) = 0となる距離(z) = l で演算を終る。次に $z = l$ と羽口レベル間での熱および物質収支を確かめる。

Ⅳ. 結果および考察 ソリューションロス反応の反応速度定数(k_s)がそれぞれ k_s , $10k_s$, $k_s/10$ の場合について得られた結果が図1 a), b), c)である。図中もつとも生産性の高い操業での炉頂ガス比(CO/CO₂)は、 $10k_s > k_s > k_s/10$ の順で大きく、 k_s が大きくなると炉頂ガス比が悪化する事は避けられない事がわかる。出鉄量を増し、コークス比の低下を計りうる可能性は $k_s/10$ でもつとも大きく、以下 k_s , $10k_s$ の順であり、結局高炉シャフト部でのコークスの反応速度は小さい程有利であると言えよう。

(図中の記号) ○……操業可能 ×……操業不可能

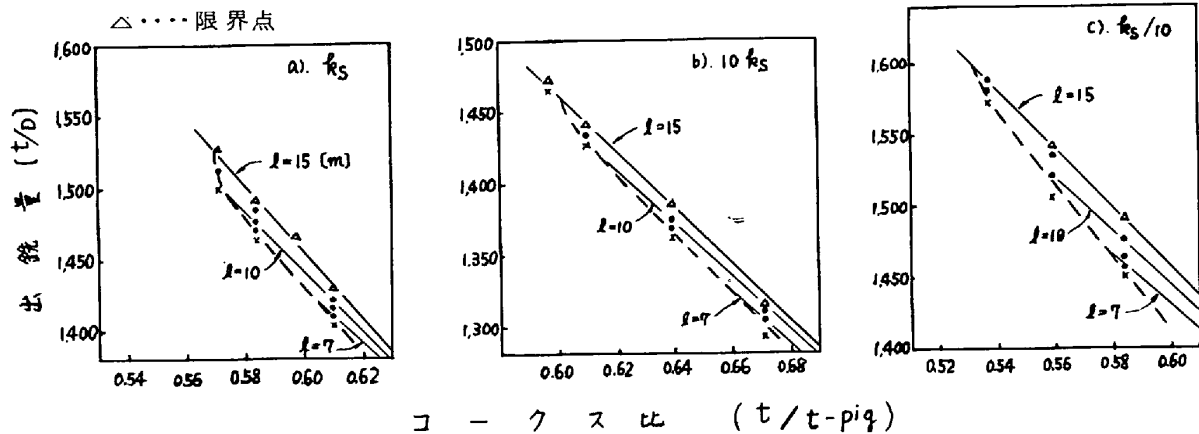


図1. ソリューションロス反応速度定数と出鉄量、コークス比との関係

文献 1) 岡部、浜田、渡辺；鉄と鋼 55 (1969) № 3, S15