

(44) 高炉のダイナミック・アナリシスと新プロセスの探索

新日鐵 生産技術研究所 ○重見 彰利, 西田 信直

1. 緒 言 既存の高炉解析法は、高炉操業の斬新的な新プロセス探索には利用できない。その理由は、炉況を良好に保つための連続したアクション後の結果を、推定できないからである。もしくはシャフト高率100%等の非現実的な前提条件を設定しなければならないからである。この問題を解決するために、高炉のダイナミック・アナリシス法を検討した。

2. 既存の高炉解析法を高炉操業の新プロセス探索に適用する場合の問題点 高炉を順調に操業するためには、管理しなければならないいくつかの必須条件がある。高炉操業に新プロセスを適用して順調な操業を続けるには、すくなくとも processing zone の熱レベルを一定に保持し、フレイム温度が許容範囲内におさまるように、アクションをとらなければならない。するとそれにとまなうソリューション・ロス、燃料比、送風量、送風温度等の変化が不明なために、(1)式においては、 Q_F , Q_B , V_T , C_g , (2)式においては、炉頂ガス成分が不明となり、(1)式および(2)式の計算ができない。

$$T = (2450 + Q_F + Q_B) / (C_g V_T - 0.3) \dots\dots (1)^{(1)}, W = \{Q_C - Q_{H_2O} - (1000 - T)(C_b - C_{H_2O})\} / p - Q_S Z \dots\dots (2)^{(2)}$$

(1), (2)式の計算ができなければ、高炉操業成績を求めることはまったく不可能である。

3. 高炉操業の新プロセス探索とダイナミック・アナリシス processing zone の熱バランスは、コークス比の増減によってとられるので、コークス比の増減による炉頂ガス成分の変化がわかれば、マスバランス、熱バランスより(1), (2)式の計算が可能になる。このために高炉内における間接還元率と燃料比の関係として、実績値より求めた(3)式を採用し、高炉内においては水性ガス反応が平衡すると考えて、(4)式を採用すると良いことがわかった。

$$IDR = 0.7 - 12.5 \times 10^{-5} \times F.R \dots\dots (3)$$

$$(P_{CO} \cdot P_{H_2O}) / (P_{CO_2} \cdot P_{H_2}) = A = 1.144 \dots\dots (4)^{(3)}$$

図1は(3), (4)式を用いてマスバランスより求めた炉

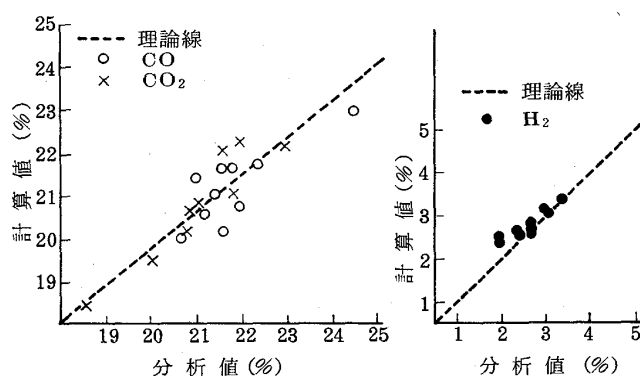


図1. 炉頂ガス成分の計算値と分析値

頂ガス分析値の関係を示す。両者には強い相関関係がある。したがって、(3), (4)式を用いて、炉内における熱バランス、マスバランスから、高炉操業に新プロセスを適用したときの、燃料比、ガス利用率、ソリューション・ロス、熱流比等を求めることができる。このような、高炉のダイナミック・アナリシス法の妥当性をさらにチェックするために、高炉に重油を吹き込んでいる場合の燃料比を上記の方法で計算し、実績と比較して図2に示した。両者は比較的よく一致している。

4. 結 言 現在の高炉解析法は、高炉操業上には非常に役立っている。しかし、高炉操業の新プロセス探索には、利用できない。当報告は、高炉のダイナミック・アナリシス法を検討することにより、この問題を解決する道を開いた。

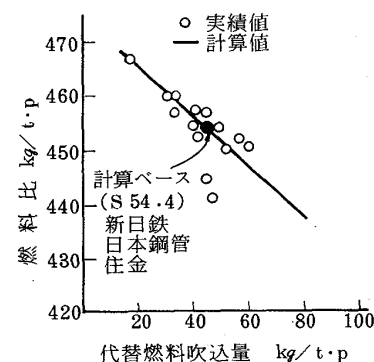


図2. 重油吹き込みデータによるダイナミック・アナリシス法のチェック

参考文献 (1) 重見彰利：製鉄ハンドブック(地人書館、1979) p.217

(2) C.Staib: J.Metals, 17(1965)2, p.165

(3) 板谷, 福武, 岡部, 長井: 鉄と鋼, 62(1976)5, p.472