

(50) 重油比低減時の高炉操業解析 (数式モデルによる理論的検討)

新日本製鐵(株)君津製鐵所 加瀬正司 楯岡正毅 天野 繁
 山口一良 小野 創 ○坂本愛一郎

1. 緒 言

原油価格高騰にともない、高炉において重油比低減あるいは重油カット操業が実施されている。君津4高炉でも、S54年4月に50kg/tだった重油比をS55年3月には20kg/tまで低減してきた。この間の操業推移を数式モデルを用いて解析することにより、2,3の知見を得たので、重油カット時の指針を含めて報告する。

2. 数式モデルによる検討

S54年4月(重油比50kg/t)を基準期間とし、断面均一反応伝熱モデル¹⁾により重油比低減あるいは重油カット時の操業諸元を求めた。それによると、フレーム温度一定にて重油比を低減する場合、送風温度低下よりも送風湿度上昇のほうが燃料比が低いこと、および重油カット時はフレーム温度上昇により燃料比が低減されるが、やはり送風温度よりも送風湿度を調整したほうが燃料比の低いことがわかった。

また基準期間に対して、それ以後の期間の送風条件、原燃料条件を設定して、各期間の操業諸元を推定し実績と対比した。

3. 重油比低減操業解析

重油比低減にしたがい、送風温度若干低下(⊖20℃)と送風湿度上昇により、フレーム温度を2,400℃より2,500℃に上昇させた。この結果、次式で示す熱流比は0.84から0.88まで上昇し図-1に示すように、炉頂ガス温度が低下している。

$$\text{熱流比} = (0.2 \times \text{鉱石} + 0.3 \times \text{コークス}) / (0.36 \times \text{ガス})$$

重油比低減時の操業を数式モデルによる推定値と対比して以下に述べる。ボッシュガス量低下により炉上部放散熱は低下しているが推定値よりも低下量が大きく、O/C低下によるガス利用率(η_{CO})の低下量は推定値よりも小さい。これは装入物分布調整によるガス流分布制御の結果と考えられる。また、ソリューションロスは装入水素量の低下により上昇しているが、推定値よりも上昇量が少ないのは η_{CO} 低下量の少ないことによると思われる。炉下部放散熱は推定値に対して低下量が小さいが、この熱補償が η_{CO} とソリューションロスでされて燃料比はほぼ推定値どおりに上昇している(図-2参照)。

図-3に示すように、ストックラインより羽口中心までの距離を1.0としたときの羽口中心より融着帯下端(1,400℃)までの無次元高さは、ボッシュガス量×フレーム温度で示される炉下部溶解能力が大きいほど高くなり、重油比によって層別される。実績推移をみると、重油比20kg/tのとき推定値より融着帯が下りすぎ装入物降下異常が激しくなっており、増風と若干の重油増にて融着帯を上昇させた。重油カット時は融着帯高さを維持し、その後フレーム温度を上昇させ燃料比を低減する必要がある。

参考文献 1) 鉄と鋼 65(1979)P1544.

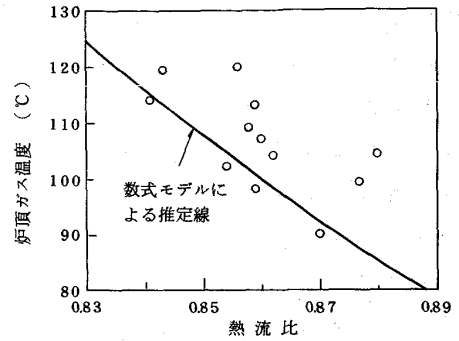


図-1. 熱流比と炉頂ガス温度の関係

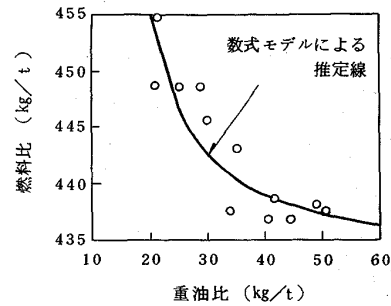


図-2. 重油比と燃料比の関係

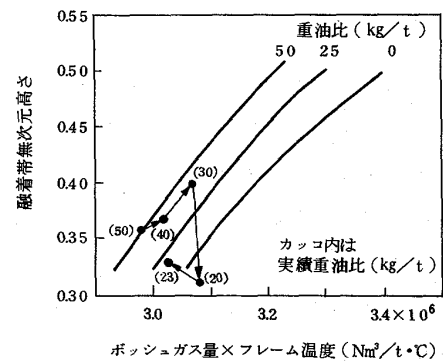


図-3. 炉下部溶解能力と融着帯高さの関係