

㈱神戸製鋼所 電子技術センター ○田村 直樹 (工博)小西 正躬  
 神戸製鉄所 高田 稔 上原 輝久  
 原料管理室 田中 英年

1. 緒言

高炉用熱風炉でのエネルギー消費量は製鉄所の全燃料使用量の約30%を占めており、熱風炉での省エネルギー効果は極めて大きい。そこで熱風炉熱効率を最大にする操作条件や設備の改善効果を定量的に把握する目的のために、空気予熱設備、及び排熱回収設備を含む熱風炉系全体をシミュレートするプログラムを開発した<sup>1)</sup>。本報告ではこのプログラムを活用して、熱風炉系全体の特性解析を行ない、実操業で応用した結果について述べる。

2. シミュレーション結果と実操業への応用

(1)空燃比の影響

計算によると過剰空気率が上昇すると、フレーム温度が低下し熱効率が低下する。排熱回収設備がある場合は排ガス顕熱の上昇分を回収できるので熱効率の低下は無しの場合より小さい。(Fig 1)

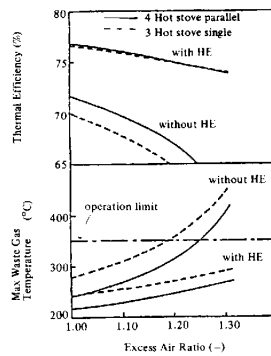


Fig. 1. Effect of excess air ratio

第3高炉において過剰空気率を低下させた

時の熱効率の変化を示す。(Fig 2)

(2)空気予熱設備の影響

空気予熱設備は設備の制約から熱交換器の排ガス入口温度を800°Cに押さえる必要があるため、単体としての熱効率は70%前後と低い。しかし

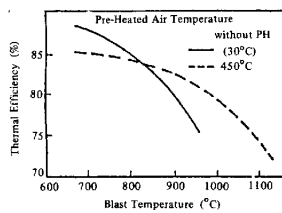


Fig. 3. Effect of PH

空気予熱設備を使用してドーム温度を上昇させると熱風炉本体の熱効率は上昇する。そこで空気予熱設備の影響を数学モデルで調べた。(Fig 3) これによると送風温度がある限界値以上になると空気予熱設備を使用した方が熱効率は上昇する。この結果を受けて実操業で空気予熱設備を使用したところ熱効率の向上が図られた。(Fig 4)

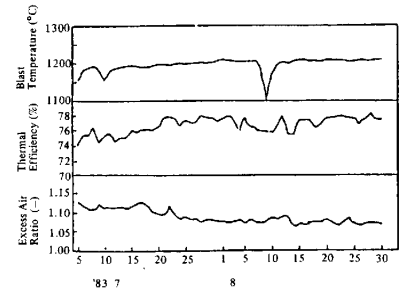


Fig. 2. The improvement of efficiency due to decrease of the excess air ratio

(3)排熱回収設備の熱媒分配量の影響

高温送風を可能にするために高カロリーガスを用いると燃料空気量が増加するため排熱回収設備のうち、空気予熱器の能力が不足することが予想される。そこで空気予熱器への熱媒分配量を増して能力をあげてを考え、数学モデルで調べた。(Fig 5) 空気予熱設備を使用している場合、空気予熱設備を使用せずにLPGを添加した場合、両方とも熱効率を最大にする最適な空気予熱器の熱媒流量が存在することがわかる。

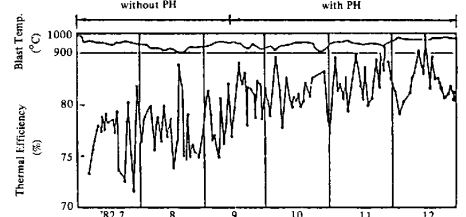


Fig. 4. The improvement of efficiency due to PH

3. 結言

熱風炉系の伝熱解析を行ない実機適用した結果、熱効率が向上した。

参考文献 1) 田村ら；本大会講演発表予定

2) 伝熱工学資料 改訂第3版 (日本機械学会)

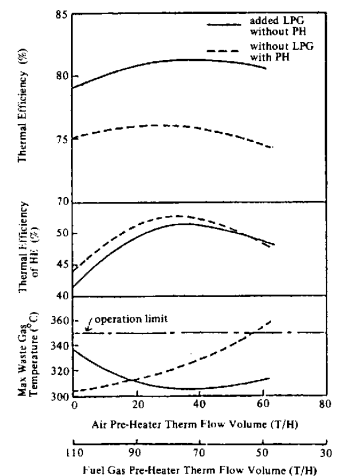


Fig. 5. Effect of distribution of therm in waste heat recoveror