

(80) ダイナミックモデルによる熱風炉制御法開発と実操業への適用

住友金属工業(株) 中央技術研究所 的場祥行 ○大塚宏一
小倉製鉄所 上野保長 大西守孝

I 緒言

高炉のオイルレス操業下においては炉熱制御のため目標送風温度に追従性よく熱風炉を制御する必要がある。このため熱風炉の非定常シミュレーションを可能とする数式モデルを作成し、燃料投入量を効率的に制御するシステムを開発・オンライン化し、実操業に適用している。

II 熱風炉ダイナミックモデルと制御方法検討

1. 熱風炉ダイナミックモデル

熱風炉のダイナミックな挙動を精密にシミュレートする数式モデルを開発した。本モデルは高さ方向のレンガ温度・ガス温度の分布の経時変化の他に送風中の混冷流量の経時変化をシミュレートできる機能を有する。Fig. 1に示すように実測データとの対比により良好な精度を有することが確かめられた。

2. 熱風炉制御ロジックの開発

本モデルを用いて目標温度変更時における燃料投入量制御法の検討を行い、Fig. 2に示すように、従来の混冷バタ弁開度にもとづくPI制御に比べ目標温度と熱風炉出口温度との偏差にもとづく有限整定応答法のロジックが適正であることを導いた。

また、突発的な送風温度変更に対しサイクルタイムの調整を併用して制御する方法についても検討し、制御可能な温度変更範囲を求めた。

III 小倉熱風炉タール燃焼量制御システム

小倉2高炉熱風炉では燃料としてBガスとタールを使用しており、Bガスはガスバランス制約から一定量が燃焼され、投入熱量はタール量によって調整されている。本熱風炉に上記の有限整定応答法を適用することにより、サイクル毎の必要タール量を求め、さらに各種制約から設定される上下限値を満たすようにタール流量・燃焼時間を算出することにより投入熱量を自動制御するシステムを開発した。

本システムはS57年3月より実用化されており、Fig. 3に示すように手動制御時に比べ自動制御実施により送風終了時の実測送風温度と設定送風温度との差のバラツキが低下した。この結果、低い熱レベルによる熱風炉操業が可能となり、燃料低減の効果を得ている。

IV 結言

熱風炉ダイナミックモデルによるシミュレーションを通じ、熱風炉投入熱量制御ロジックを開発し、小倉2高炉熱風炉において自動制御システムを実用化した。

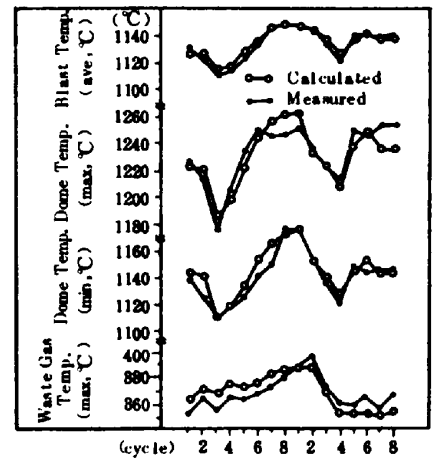


Fig. 1 Accuracy of the Model

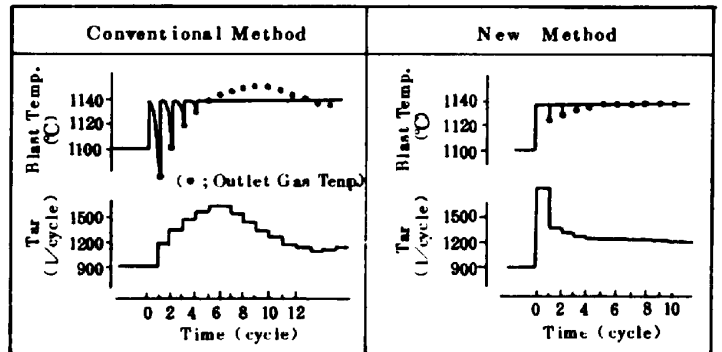


Fig. 2 Comparison between Conventional and New Methods

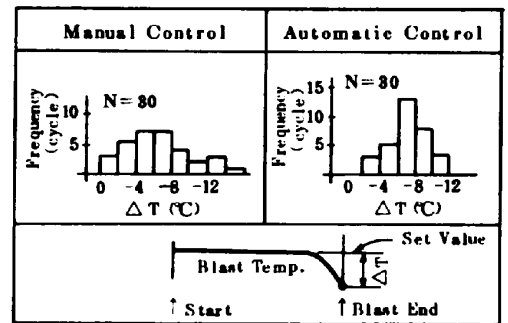


Fig. 3 Comparison between Manual and Automatic Controls