

(94) 炉熱制御エキスパートシステムによる溶銑温度の全自動制御 (人工知能システムによる高炉操業管理-3)

日本鋼管㈱ 福山製鉄所 炭竈隆志 牧 章 脇元一政 酒井 敦
橋本紘吉 青木太一 桜井雅昭

1. 緒 言

前報¹⁾では、福山第5高炉における高炉操業管理エキスパートシステム(BAISYS)のサブシステムである炉熱制御エキスパートシステムの開発について報告した。今回、同システムを実操業へ適用し炉熱の全自動制御を実施した結果、成果が得られたので以下に報告する。

2. システム構成

Fig. 1にシステムの構成を示す。従来のプロセス計算機で加工処理されたセンサデータをもとに、AI専用プロセッサで20分毎に、炉熱の状態と、取るべきアクションについて推論を行う。推論結果はCRTに表示され、また、操作量(送風湿度、送風温度等)は、分散型デジタル計装装置にフィードバックすることにより全自動制御が可能となっている。

3. 適用結果

システムを実操業へ適用するにあたり、次の手順により進めた。

1) オペレーションガイド(昭和61年9月~)

オペレータへガイダンスを行いつつ、アクション補正、指示量の調整を実施し、信頼性の向上を図った。

2) オンライン自動制御試験(昭和62年1月~)

自動制御化の試験として、本システムの指示によるマニュアル制御を実施した。期間中の適用率は97%以上であり、全自動化が可能であると判断した。ここで適用率は、以下に示す通りである。

$$\text{適用率(\%)} = \frac{\text{BAISYSの指示による制御実施回数}}{\text{BAISYSの指示回数}} \times 100$$

3) 全自動制御(昭和62年3月~)

Fig. 2に吹込み水比制御による全自動制御の操業例を示す。例えば、アクションD₁(水比-3g/Nm³)は、炉熱レベルの低下によるものである。また、15時のアクション(水比-2g/Nm³)は、現時刻ではC型(ノーアクション)であるが、後にコークス比-2kg/Tが羽口先へ降下することを考慮して取られたものである。

本システムの適用により、従来のオペレータによる操業と比較して、溶銑温度の管理精度の向上が図られた。(Fig. 3)これは操業管理の標準化ができたことなどによるものである。

(参考文献)

- 1) 中島ら : 鉄と鋼 73 (1987) S88

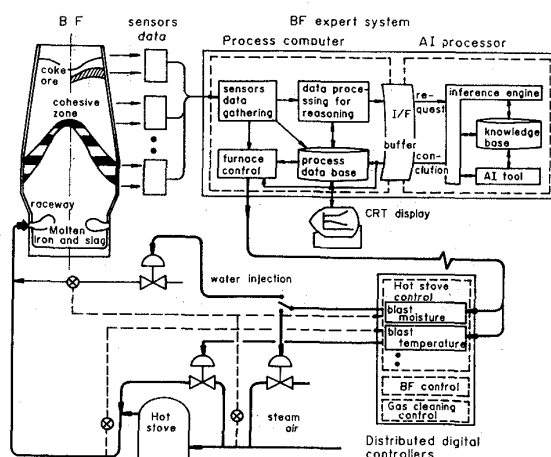


Fig. 1 System composition of BAISYS.

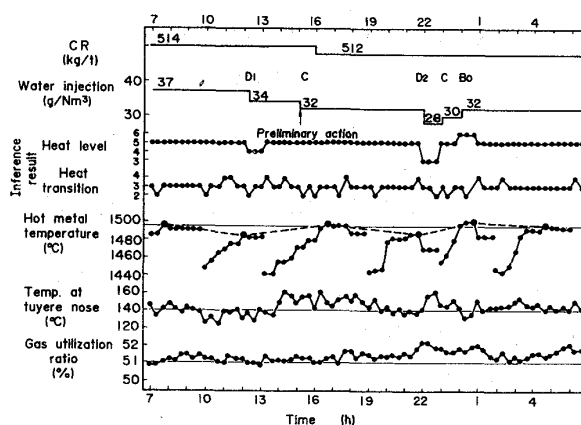


Fig. 2 Example of operation controlled by BAISYS.

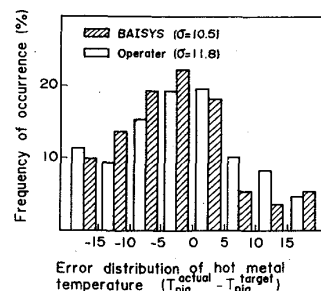


Fig. 3 Comparison between manual and automatic control of variation of hot metal temperature.