

(84) 高炉異常炉況診断エキスパートシステムの開発と適用 (人工知能システムによる高炉操業管理-1)

日本鋼管 福山製鉄所 中島龍一 炭竈隆志 脇元一政 ○桜井雅昭
橋本紘吉 柴田基博 石井孝治

1. 緒言

計算機による高炉の操業管理に関しては、従来から、数式モデルや統計的手法を用いた操業支援システム¹⁾の適用が試みられているが、必ずしも充分とは言えない。今回、福山2次5高炉において、人工知能(AI)の一分野である知識工学を応用した異常炉況診断エキスパートシステムを開発、適用したので以下に報告する。

2. システム構成と特徴

本システムは、従来オペレータが自己の知識、経験に基づいて行っていた判断を、計算機上で実現するものであり、オンラインのセンサデータを基に2分周期で異常炉況の発生する度合を推論し、ガイダンスする“センサベース型炉況診断エキスパートシステム”である。

Fig. 1にシステム構成を示す。データ収集、処理等はプロセス計算機で行い、AI専用プロセッサでは、前処理したデータをBlackboard(以下B.B.)に格納し、操業技術者により構築された知識ベースとB.B.内のデータを用いて推論エンジンにより炉況異常の度合を判定する。以下に本システムの特徴を述べる。

- 1) 従来の対話型エキスパートシステムとは異なり、情報(センサ・データ)は、推論開始時には総て準備されており、オンライン・リアルタイムで推論、診断を行っている。
- 2) 判断の曖昧さを表わす指標として、CF値(Certainty factor)を導入している。
- 3) プロダクションルールからなる知識ベースは、機能、センサの属性により知識ユニット(KS)に分割して階層化している。(Fig. 2)従って、ルールの追加、修正が簡便であり、システムメンテナンスが容易である。

3. 適用結果

本システムは、福山2次5高炉において、火入れ(S. 61. 2. 19)と同時に稼動している。

現状、スリップ、吹抜け等の異常炉況を精度良く予測しており、診断結果は良好である。(Fig. 3)

なお、炉熱制御エキスパートシステムについても開発を完了し、現在調整を行っている。

参考文献

- 1) 例えば 梶川ら : 鉄と鋼, 69 (1983) S 782

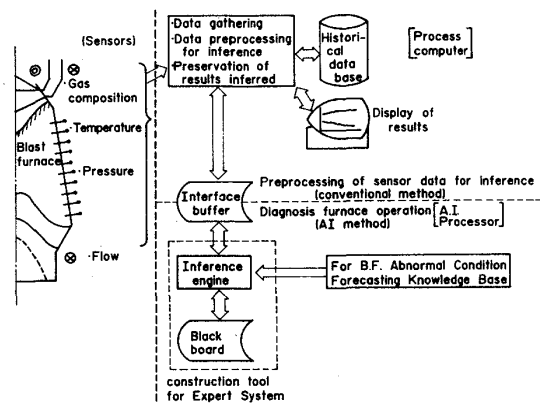


Fig. 1. Outline of diagnosis of B.F. operation based on expert system.

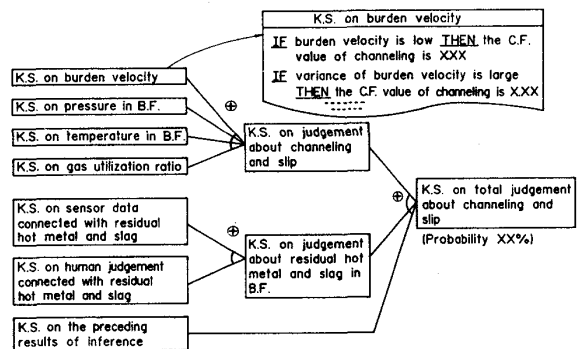


Fig. 2. Structure of knowledge base in B.F. Abnormal Condition Forecasting System.

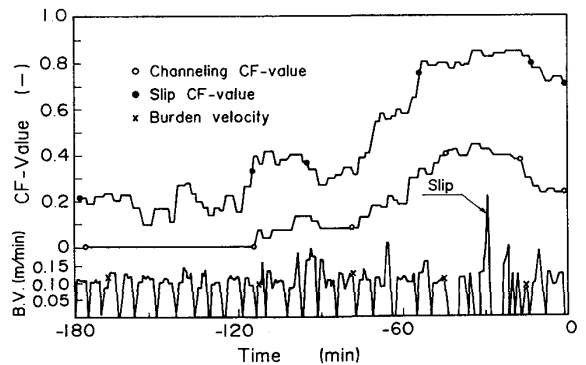


Fig. 3. Transition of diagnosis (CRT display)