

(88) 高炉炉熱制御エキスパートシステムの開発 (人工知能システムによる高炉操業管理-2)

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 石井孝治 青木太一 川田 仁

1. 緒 言

前報¹⁾では、人工知能(AI)による高炉の異常炉況診断エキスパートシステムの構成と適用結果について報告した。本報では、高炉操業管理上最も重要な制御対象である炉熱を管理するためのエキスパートシステムを開発したので以下にその構成と特徴を報告する。

2. システム構成と特徴

本システムは、溶銑温度で代表される炉熱に関して、現状のレベルと過去から将来の推移を20分毎に推論し、過去に取ったアクションあるいは炉壁付着物の脱落等の外乱を考慮して現在とすべき制御対象とその操作量を指示するものである。システム構成は、異常炉況診断システム¹⁾と同様である。以下に本システムの特徴を示す。

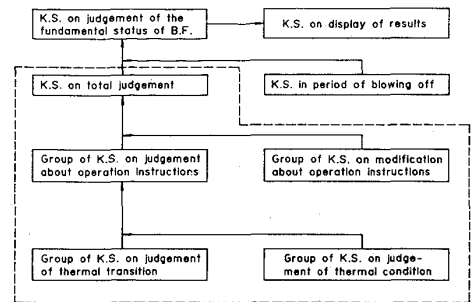


Fig.1 Structure of knowledge base in B.F. thermal condition control system.

1) 知識ベースの構成をFig. 1に示す。ルールの記述はプロダクションルールを基本とし、フレームも導入した。これは、フレームの持つ知識の継承性を利用するためである。また、ルールは機能、センサの属性により知識ユニットに分割し階層化している。
2) 知識の表現は、異常炉況診断システムと同様にCF値を用いているが、CF値を決定する際にFuzzy集合的な考え方に基づくメンバーシップ関数を導入した。Fig. 2にセンサデータによる炉熱推移を判定するためのメンバーシップ関数の例を示す。

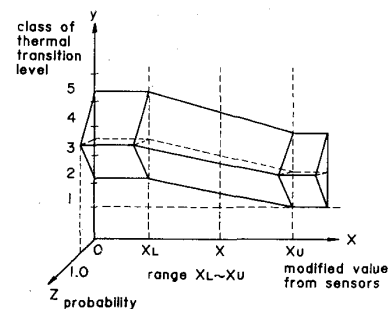


Fig.2. Three dimensional membership function of thermal transition.

3) Photo. 1, 2は推論結果の表示例を示す。Photo. 1は、推論中間結果で、現状の炉熱レベル、推移およびアクション形式をマトリックスで示したものである。Photo. 2は、総合的判断に基づく最終アクション指示を示したものである。なお、同画面には異常炉況診断結果も合せて表示される。また、必要に応じて推論経緯の説明表示なども可能である。

3. 結 言

福山5高炉において、AIを応用した高炉炉熱制御エキスパートシステムを開発した。

文 献 1) 中島ら：鉄と鋼，79 (1986) S 876

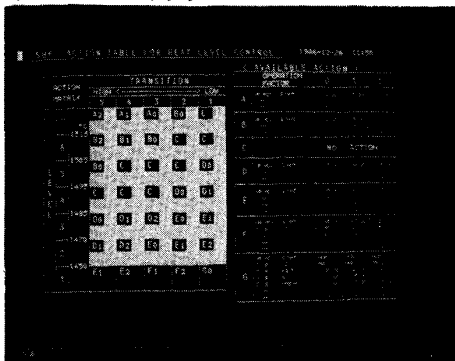


Photo 1 Display of Action Table

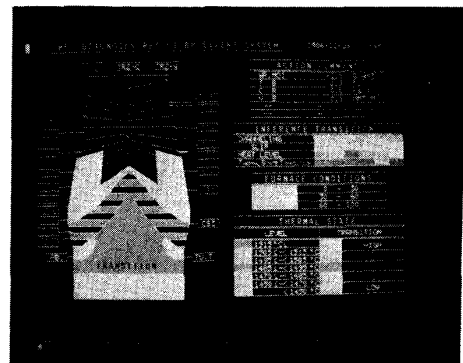


Photo 2 Display of Diagnosis Results