

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 山口一成 山田公一 天野 繁 ○中森 孝

湯井勝彦 財部 毅

設備技術本部 関 任利

1. 緒 言 高炉操業の高度化につれ、過去、高炉操業の安定化のため、種々の高炉操業管理システムが開発されて来た。しかし、高炉操業は短期間で判断する項目が多く、且つ、操業者の経験的な要素の占める割合が、なお高く、又、操業条件の大幅な変化に対応して、システムを定式化することが困難であった。

今回、君津第4高炉の2次改修に合わせて、操業エキスパートのノウハウの有効活用、及び操業変化に対する柔軟性に富んだ操業管理システムとして、知識工学を用いた高炉操業管理システム (ALIS) の開発を行ったので報告する。

2. システムの構成と特徴 本システムの考え方をFig.1¹⁾に示す。実際に操業者が、アクションを取る際の考え方に準じて、図に示す様に推論が構築されている。高炉のプロコンからの定量的情報 (検出端情報)、各種計算情報 (数式モデル等) に、定性的情報 (目視情報等) を入力し、エキスパートの知識・経験に基づく1030のルールを知識ベースとして推論し、操業者にアクションガイドを出す。

本システムの特徴を以下に示す。

- 1) 定常操業としての日常操業の他に、非定常操業 (棚落し、休風入り、休風立上り、設備トラブル時の作業手順 etc) をもサポートし、年間を通じて常時使用可能なシステムである。
- 2) 情報-中間仮説 (起り得る現象の仮説) -最終判定 (原因の推定) -アクション (アクション種類と量) に推論の過程を分類し、且つ経験的な重み付け (Heuristic Grade) を加味して、より操業者の判断思考に近づけた (Fig.2)。
- 3) アクションの緊急性に応じて、推論をダイレクト方式と通常方式に分けた。
- 4) ルール等の変更は、現場の操業者自身が、漢字サポートを有する日本語で記述でき、ルール変更のためのテストもオンラインに関係なくシミュレーションができる (Fig.3)。なお、本システムの知識ベースの検証を、オフラインシミュレーションした結果、94%以上の確率を得ることができた。

3. 結 言 上記の様に、知識工学の高炉操業管理システムの開発を完了し、今後は君津第3高炉へも設置を予定している。

参考文献

- 1) 湯井, 天野: 計測自動制御学会

第5回知識工学シンポジウム P29

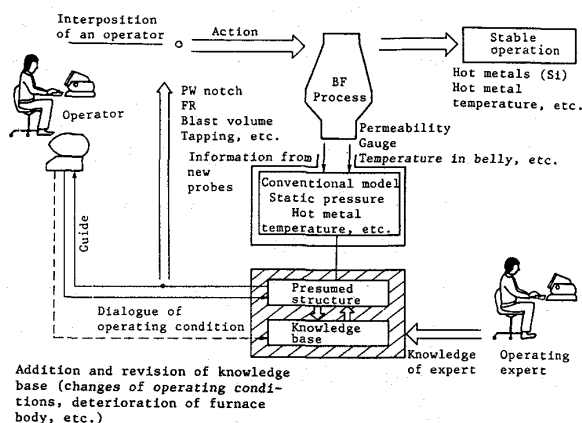


Fig. 1. Applying knowledge engineering to BF operation.

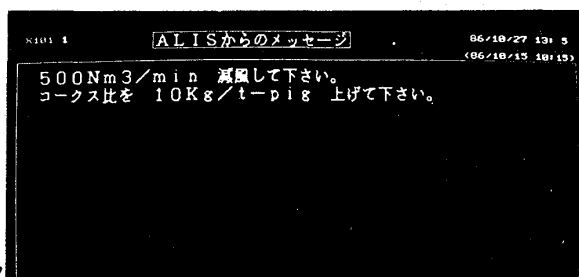


Fig. 2. Action message.

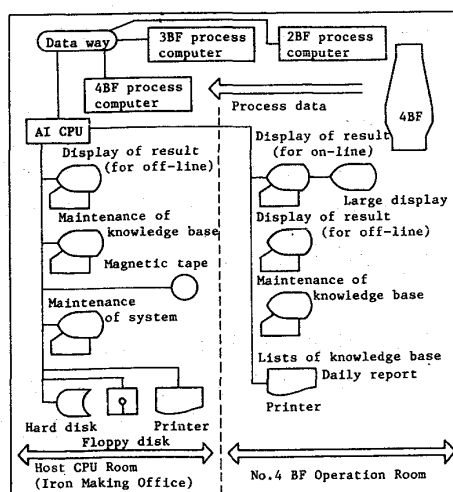


Fig. 3. System layout of ALIS.