

## (70) 高炉炉熱制御システムの開発と実操業への適用

日本鋼管㈱ 福山製鉄所 梶川脩二 山本亮二 橋本紘吉  
岸本純幸○酒井 敦 石井孝治

### 1. 緒言

高炉の炉熱を予測制御するシステムについては、古くより理論・統計の両面よりのアプローチがなされ、成果をあげているが、前者については、短期的な原燃料成分のバラツキ等に起因して物質収支が完全にとれないこと、経時的なヒート・ロスの評価が不完全である等の問題があり、操業者の感覚と必ずしも一致しない部分があった。当所では、昭和56年以来、通常、操業者が指針として活用している各種情報の炉熱先見性に着目し、統計処理的に将来の炉熱を予測する手法について、検討を進めて来た。

その結果、昭和58年度よりオンライン化し、FOCUS (Full Optimized Command for the Ultimiated States) system として実操業への適用を開始した。以下にその概要を報告する。

### 2. システムの構成と機能

本システムは、過去数十時間の各種炉熱関連情報の移動指数平滑値の差分を用いて、予測係数を計算し、下の基本予測式に従って、t時間後の溶銑温度変化を計算するものである。尚、この予測係数は、30分毎に解析し、自動更新される。

$$\text{基本予測式} \quad \Delta T_{H.M}^t = \sum_{i=1}^n K_i^t \cdot \Delta X_i + K_{t+1}^t - \Sigma L^t$$

$\Delta T_{H.M}^t$ ; t時間後の溶銑温度変化分  $i$ ; 操業情報、センサー情報の種類  
 $K_i^t$ ; センサー情報 i の溶銑温度予測係数  $\Delta X_i$ ; 指数平滑化した情報値の変化分  
 $K_{t+1}^t$ ; 誤差項  $\Sigma L^t$ ; 炉下部温度変動に起因する溶銑温度補正項

尚、 $S_i$ の予測は、上記による予測溶銑温度を用いて、変型ARMA法により実施している。未来の炉熱推移と管理目標値との偏差に従って、アクション要否の判断がなされ、音声によって、その時機と量がオペレーターに指示される。

### 3. 実操業への適用結果

オフラインシミュレーション解析の結果、操業者の判断に基づく炉熱アクションとの適合率が、約80%に達することが確認されたため、58年6月より、福山3BFにおいてオンライン適用を開始し、更に適中率の改善をかけた。その結果、アクションのミスや遅れの回避により、操業の安定化に寄与している。

Photo1 に本システムのCRT表示例を示す。

### 4. 結言

センサー情報等の移動指数平滑値の差分を用いた統計手法により、炉熱アクションを判定、指示するシステムを開発し、福山3BFに適用した。以来、炉熱管理精度の向上に大きく貢献しつつある。

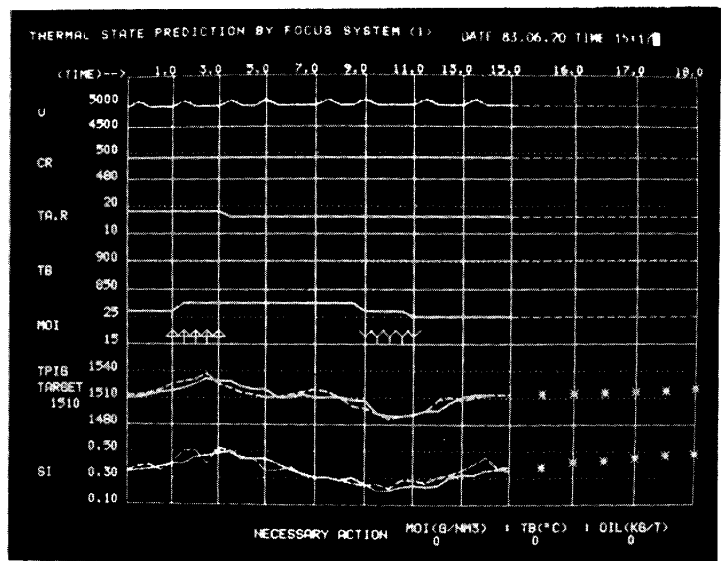


Photo1. CRT Display by FOCUS System