

I 緒言 釜石転炉工場では吹錬の溶鋼温度凝固温度をサブランスで検出し、ダイナミック吹錬制御を行なっている。サンプリング素子にはコンビネーションランスを使用し、この事については既に報告をしている。第2報として、最近の実績に基づき、測定値の検出状況、計算機による自動読込処理方法とその信頼性、及び転炉吹錬ダイナミックコントロール方法とその実際について報告する。

II 操業方法 計算機によるスタテック吹錬計算結果により吹止予定を決め、それより300N^m前(2~3分)にサブランスにより吹錬中の溶鋼温度凝固温度を測定する、測定値は操作室タイプライターに印字される。ダイナミック計算は凝固温度を検出したタイミングで自動計算され、その結果をダイナミック酸素量、冷却剤量として表示し、オペレーションガイドとしている。測定はチャージ1回とし、コンビネーションランスの着脱は炉前作業床で行なう。

III 自動読込処理 溶鋼温度の自動読取は割込発生後0.5秒間隔に3点読取り平均値処理を行なう。3点間の最大差を5℃以内でチェックする。凝固温度については割込発生後3秒間隔で最大20点読取り2次微分を行ないプラト一部分を検出する。過冷現象が生じた場合極大値を検出する。温度信号は温度記録計の発信スライドの抵抗を抵抗電圧変換器を介してアナログデジタルコンバーターに入れる。この電圧信号の温度変換式は、温度=A X 電圧+Bとし、A、Bをパラメーター(可変)としている。

IV 検出率と信頼性 最近の実績値より検出率と計算機読取值と記録チャート目視判定による温度との差を表1に表わす。

表1 温度検出率と信頼性

温度区分	検出率	温度差	バラツキ
溶鋼温度	99%	+0.54℃	1.39℃
溶鋼凝固温度	97%	-0.95℃	0.88℃

V ダイナミック制御モデルと実績

コンビネーションランスにより測定を行なった時点で、その後の脱炭すべきカーボン量と、昇熱すべき温度が決定され、吹錬末期における脱炭曲線、昇熱曲線を推定することによって、①②式よりダイナミック酸素量(y_o)、冷却剤量(y_s)を得る。

$$\int_{x_c}^{c_0} \frac{1}{f_i(x)} dx = (y_o + \alpha y_s) / W \quad \text{--- ① --- 脱炭に必要な酸素量}$$

$$\Delta T = r(\tau_i y_o - \beta y_s) / W \quad \text{--- ② --- 昇熱すべき温度}$$

y_o, y_s の解の組合せは次の4つに分類できる。a: y_o ≥ 0, y_s ≥ 0

b: y_o ≥ 0, y_s < 0, c: y_o < 0, y_s ≥ 0, d: y_o < 0, y_s < 0

b~dの場合は吹止目標温度、カーボンの自動修正を行ないながらaの領域へ移行させる。ただし修正限界を越える場合は温度適中計算のみを行なう。以上のモデルに従ってダイナミック吹錬制御を昭和46年6月開始し、実績を表2に示す。

吹止温度適中率	79%	吹止カーボン適中率	65%	吹止同時適中率	60%
---------	-----	-----------	-----	---------	-----

表2

VI 結言 昭和45年4月以来ダイナミック吹錬制御を開発して来たが、サンプリング素子の開発はほぼ完了し、検出率、制御精度も向上し、その効果を充分発揮している。今後の問題として更に制御精度向上の為、吹錬末期の炉内成分、温度の挙動を解析しモデル式の完全化を目指す。又、サブランス操作から冷却剤投入吹止操作までを完全自動化させるべく計画中である。