

新日本製鉄(株) 堺製鉄所

甲斐 幹

久保田 垂之

横岐 新一

久米 友明

○上田 裕二 郎

I. 緒言

転炉終点制御法として当堺製鉄所は、647年11月に設置したサブランスと転炉のG排ガス分析計を応用し、吹錬末期の溶鋼[C]・温度の変化を把握するダイナミック制御法を検討して来た。この結果、終点溶鋼[C]・温度の正確な予測が可能となり、吹錬終点判定のみならず冷材投入あるいは吹錬ランス上昇による軌道修正と、その後の修正軌道の確認が行える様になった。現在順調に稼働し吹錬成績向上に大きく貢献している。以下にその概要を報告する。

II. 設備概要

当システムは次のものより構成され遠隔自動運転ができる。表1・図1に仕様とブロック図を示す。

- (1) サブランス設備
- (2) 溶鋼[C]・温度同時測定プローブ
- (3) 脱炭・昇温計算、軌道表示制御計算機
- (4) 軌道表示CRT

表1. サブランス設備仕様

設備	仕様
サブランス 本体	外径100 ^{mm} φ, 全長16 ^m 冷却水量30 ^ℓ /分
昇降装置	吊荷重1.2 ^t , ストローク17 ^m 昇降速度 高速100 ^{mm} /分 中速20 ^{mm} /分 低速5 ^{mm} /分
プローブ	[C]・温度同時測定, サンプルング
プローブ装着	自動着脱・サンプル回収式

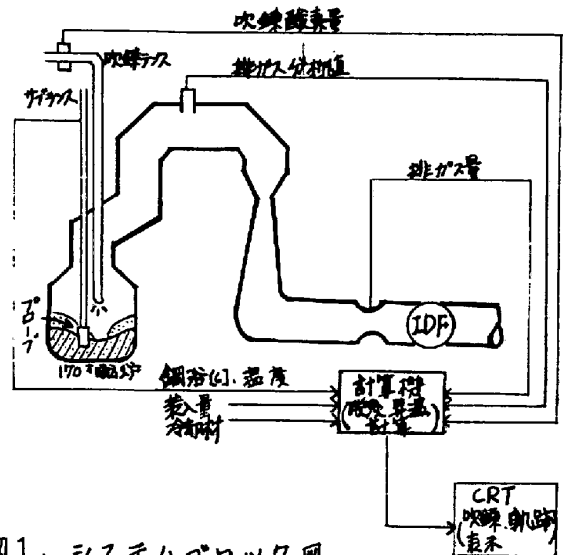


図1. システムブロック図

III. ダイナミック制御

サブランスにより吹錬途中の溶鋼[C]・温度を測定し、その後の吹錬酸素量と転炉のG排ガス分析値等より溶鋼の脱炭・昇温軌道を逐次求め、さらにこの吹錬軌道の予測軌道を数式的に算出する。このとき冷材投入あるいはランス上昇が必要であればその量を算出し、修正操作後の軌道変化を表示する。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{脱炭式 } [C](t) = a \cdot [C]_{SL} + b \cdot f(F_{O_2}, F_{Fe}, X_{CO}, X_{CO_2}, t, W_s) + c \quad \text{--- (1)} \\ \text{昇温式 } T(t) = d \cdot T_{SL} + e \cdot g(F_{O_2}, F_{Fe}, X_{CO}, X_{CO_2}, X_{O_2}, t, W_s, W_f) + \rho \quad \text{--- (2)} \end{array} \right.$$

- [C](t): 時刻tの溶鋼[C]
- T(t): 時刻tの溶鋼温度
- [C]_{SL}: 途中測定溶鋼[C]
- T_{SL}: 途中測定溶鋼温度
- F_{O₂}: 吹錬酸素量
- F_{Fe}: 排ガス量
- X_{CO}: 排ガス中CO濃度
- X_{CO₂}: " CO₂濃度
- X_{O₂}: " O₂濃度
- W_s: 転炉装入量
- W_f: 冷材量
- a, b, c, d, e, ρ: 定数

IV. オンライン操業結果

当転炉工場における、スタティック制御法に脱炭速度計法を併用する従来制御法と、本ダイナミック制御法の、終点適中率の比較を表2に示す。

表2. 従来法とダイナミック制御法の終点適中率比較

終点適中率(%)	従来制御法	ダイナミック制御法
温度適中率	73.0	98.3
[C] 適中率	72.7	92.3
[C]・温度同時適中率	55.3	90.5

V. 結言

転炉終点ダイナミック制御法の開発により終点適中率は向上し、品質・操業の安定および無倒炉出鋼の実施による製鋼時間の短縮等操業成績の向上に大きく貢献している。