

(36) 塩基性電弧炉における浸漬温度計による鋼浴の温度管理について

Bath Temperature Control in the Electric Arc Furnace by the Immersion Pyrometer.

Susumu Shinagawa, et alii.

関東製鋼, 渋川工場

工 岩村貞光・工〇品川 丞・鈴木 求

I. 緒 言

特殊鋼溶製作業においては鋼浴温度の管理こそその根本をなすものである。しかも電弧炉による操業は元来入力制御がきわめて容易かつ確実にこなわれ得る利点を有するにもかかわらず鋼浴温度の管理は必ずしも満足におこなわれているとはいいがたい状態であつた。たまたま温度管理に有力な浸漬温度計の現場適用が各所で試みられるにいたり当所でも昭和 31 年春購入の機会を得て、以来「全溶製過程の鋼浴温度管理へ全面的に本計器を導入する」べく、その取り扱いあるいは測定上の問題について種々検討改良を重ねた。

昭和 32 年来になり一応の「計器使用および測定作業規準」を確立することができ、以後全溶解について本計器による出鋼温度の計測を実施し引続き酸化期吹精前鋼浴温度の計測管理にも導入した。また昭和 33 年より注型時鋼浴温度測定をも全溶解についておこなうこととなり、爾来約一年を閲するが、こゝにその間のデータを省みて本計器採用前の管理状況と比較検討した。現行の計器使用規準とあわせてこれら検討結果の概略を報告する。

II. 計器の構造および保守検定

ピックアップの構造：現在使用しているピックアップの形状の概略は Fig. 1-C および D の通りである。ちなみに浸漬温度計採用以来のピックアップの変遷の概要を Fig. 1-A および B に示した。

保守検定：素線は 15 回使用後熱接点部より 10mm 切断、3 回切断（使用回数 50 回）毎にガス抜きをおこないその機会に検定をおこなっている。Pd wire 結線図は Fig. 2 に示すとおりである。Pd wire は電弧溶接後磁性管で溶接個所の一端を被覆セットし検定時 Pd wire の溶着を防止した。

使用炉は現場電弧炉で日常溶解作業中におこなう。すなわち溶解鋼種が C% 0.60 以上の場合は還元期に、以下の場合には溶落後酸化期昇熱までの間にあらかじめ溶鋼温度が 1560°C ~ 1580°C の範囲内にあることを浸漬

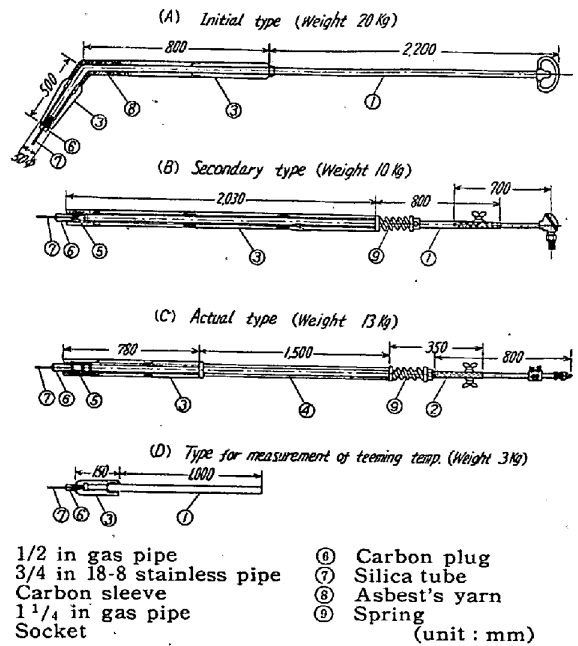


Fig. 1. Improvement of pick up.

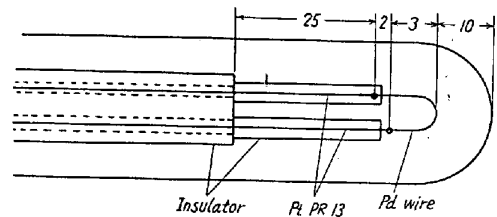
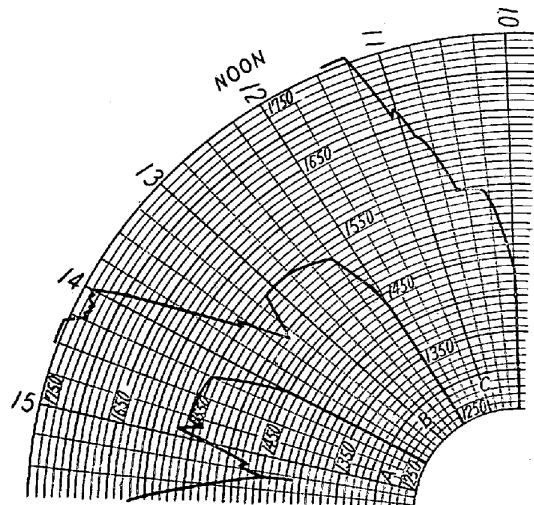


Fig. 2. Circuit, closed with Pd wire (unit: mm)

温度計で確認した後に被検定ピックアップを通常測温作業に準じて鋼浴中に迅速に浸漬せしめる。本法による検定時記録曲線と検定結果の二、三の例を Fig. 3 に示す。

III. 測 定

一例として 10t 電弧炉における測定位置を図示し



A -2°C, B +5°C, C +6°C

Fig. 3. Results of Pd tests.

た。(会場掲示)測定時の注意事項としては、あらかじめ十分に攪拌した上でスラグの流動性良好なることを確認した後にピックアップの浸漬をすみやかにこなうこと、ピックアップを上げた際スラグ温度指示値が鋼浴温度指示値より 20°C 以上高い場合には、特に出鋼前測温においては炉内を再度十分に攪拌した後に再測定をおこなうことを実施した。

注型時については中期におけるタンディッシュ中鋼浴温度を測定した。

IV. 管理概況

吹精前鋼浴温度の管理：現行の鋼種別吹精前鋼浴温度規定(会場に掲示)の適否を検討するために吹精前後の Mn の変化量を調査し規定以前のデータと比較した。ただし本規定以前の吹精前温度管理は bar test によった。結果の一例として H.C.S.C について昭和 30 年 1 月以降 11 日までおよび昭和 33 年 1 月規定後 10 月までの期間における各変化量に対応するチャージ数をヒストグラムに図示した。(Fig. 4)

吹精前鋼浴温度管理を bar test によった当時の Mn 変化量は平均値で -0.013% と減少の傾向を示し、かつ

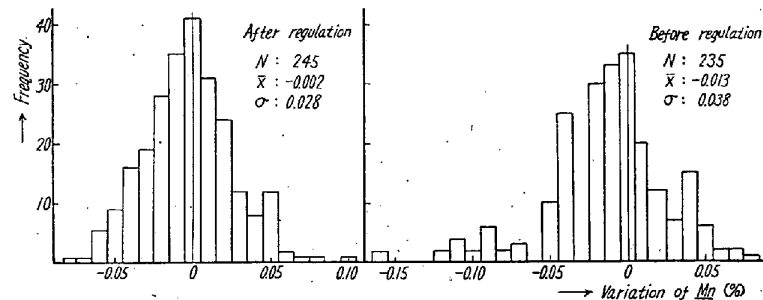
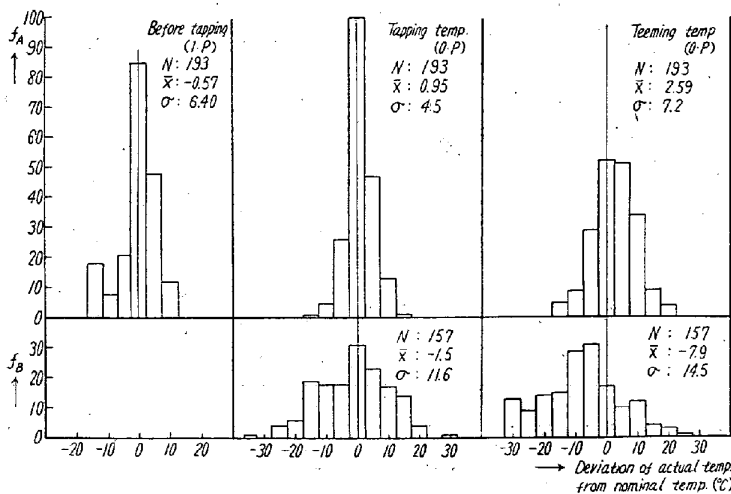


Fig. 4. Effect of the blowing temp. regulation on the variation of Mn %.



fA: After application of an immersion pyrometer.  
fB: Before application of I.P.

Fig. 5. Histogram of tapping & teeming temp.

バラッキも大きいが本規定後は平均値では吹精前後において Mn はほとんど変化していない。しかもバラッキは  $\pm 0.05\%$  に減少して操業はいちじるしく安定した。吹精温度を本規定に拠りかつ吹精前  $Mn \geq 0.20\%$  と定めれば吹精後  $Mn > 0.15\%$  は確実に期待できることが確認された。

出鋼温度および注型温度の管理：出鋼および注型温度について目標と実績の間の偏差の程度を浸漬温度計採用前後各一年間の実績からヒストグラムを作製比較した。(Fig. 5)

データは昭和 30 年 1 月以降 12 月、および昭和 33 年 1 月以降 10 月までの期間に溶製した全鋼種から採り溶製条件の変動に対するデータの撰択は行なっていない。なお光高温計は 1 回/月標準ランプによる検定をおこなっている。

浸漬温度計採用後出鋼温度は目標値  $\pm 9^\circ\text{C}$ 、注型温度は  $\pm 14^\circ\text{C}$  の範囲内で適中可能となつた。

V. 結 言

現在適用している浸漬温度計の取り扱い規準とそれに準拠しておこなつた計測管理について以上略述したところを要約するとつぎのとおりである。

1. Pick up の軽便化と簡便な検定方法の確立により浸漬温度計の現場導入は円滑に実施された。
2. その結果鋼浴温度の管理は全般的にいちじるしく向上し操業は安定した。
3. 吹精前鋼浴温度を規定することによつて酸化期末における鋼浴の過酸化を防止することができた。
4. 従来の光高温計を浸漬温度計と併用することにより鋼浴温度管理に有効であることが確認された。

なお残された問題として吹精温度規定に対する化学平衡論的検討ならびに  $1700^\circ\text{C}$  以上の高温計測技術の確立など引き続き研究を進めたいと考える。

(37) 上吹転炉における脱燐反応に関する一考察

(吹製過程における燐の挙動)

A Study on the Dephosphorization Reaction in an Oxygen Converter.