

料であり非金属介在物の懸濁に因があるものと考えられる、かかる点を考慮すれば、一般的にいつて両者の相関性は良好と見なされ、本方法のごとき電池を構成し起電力を測定することにより溶鋼中の酸素量を直接かつ連続的に求めることは可能であることが確認される。

543. 272. 1. 669. 14 - 154
 (114) 溶鋼中酸素の連続測定に関する
 2, 3 の実験 P. 536 ~ 537
 No. 62/14

東北大学選鉱製錬研究所
 工博○大谷 正康・工博 三本木貢治
 Some Experiments on Continuous
 Measurement of the Oxygen in
 Molten Steel.

Dr. Masayasu OHTANI
 Dr. Koji SANBONGI.

I. 緒 言

溶鋼中酸素の測定にあたり電池を構成し、標準側と被検側との間に生ずる起電力を測定することによって酸素量を求めることを前報で示したが、本報ではこの方法を用いて行なった 2, 3 の実験結果の概要を報告する。

II. 実験方法、結果

a) 酸素吹き込みによる溶鋼酸素の測定

MgO あるいは Al₂O₃ りつばに適量の炭素あるいはケイ素を添加した銑鉄を入れ、高周波炉で溶解する。この被検側が溶解すれば、上方より標準極を浸漬し、全体が均一温度になるのをまち、測定をはじめめる。同時に酸素ポンプ→流量計→アルミナ管 (内径 4mm) を通して酸素ガスを溶鉄中に吹き込み脱炭させ、石英管により随時溶鉄試料を採取し、炭素あるいはケイ素を分析する。その間起電力は連続に自動記録を続ける。かようにして得られた結果の炭素濃度と酸素濃度の関係を Fig. 1 に示

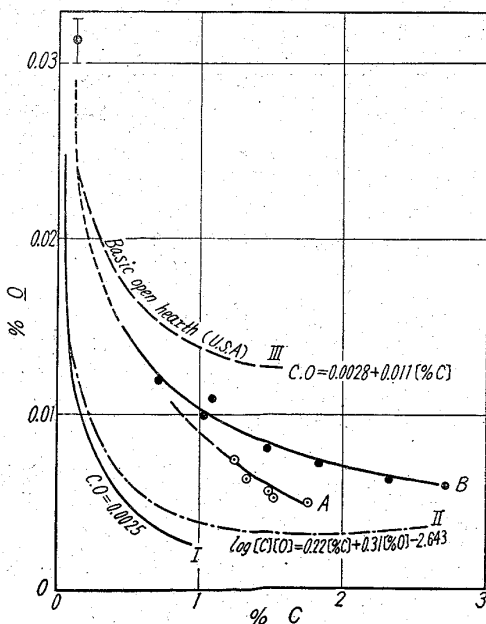


Fig. 1. Carbon vs. oxygen in steel refining and at equilibrium.

す。酸素量は連続的に記録されているが、炭素試料は断続的に採取するので、その採取時の酸素量を図示してある。A₁B はそれぞれ露出表面積 10, 30 cm² の場合である。I は VACHER & HAMILTON による P_{CO}=1 atm, 1600°C における平衡関係、II は ELLIOTT の提出した関係、III は塩基性平炉の多数のデータを基礎に求めた関係を示す。スラグのない、そして溶鉄量最大 1.2kg という特殊な実験条件下で行なったものであるが、実験結果は妥当なものと思われ、本法のこの方面の基礎研究への適用性がうかがえる。

b) 純鉄の凝固過程における酸素量変化

純鉄を MgO りつばで溶解し、冷却速度をいろいろ変化した場合の酸素量変化を測定した。高周波炉で純鉄を溶解し、標準極を浸漬し、測温 (Pt-Pt-Rh 熱電対) 開始とともに冷却を行ない、起電力を測定する。その結果の一例を Fig. 2 に示す。この実験結果より冷却速度の相違により酸素量はかなり異なつた経過をたどるが、δ 域中の冷却速度が異なつても、δ → γ 変態点における酸素量は図中 A, B, C, D で示すように近似的に 0% ~ 0.014 におちついている。δ → γ 変態点における溶解酸素量に関する従来の結果は、KICHENER らにより 0.006 % 以下、ごく最近 GOKCEN & TAMKINS の研究では 0.009% で、筆者らの実験は平衡実験ではないことを考えれば、不当な値ではなく、この方面への適用が考えられる。あまり温度が低下すれば標準側の酸素ポテンシャルの変動のために測定値の誤差の大きくなることは当然である。

c) 各種元素の脱酸素能測定

次に本方法を用いて純鉄、鉄-炭素合金を溶解し、1600 ± 10°C に保持し、Al, Si, Ti, Zr など各種元素を添加し、脱酸素の比較検討を行なった。その実験の詳細は後報にゆずるが、従来報告されている各種元素間の脱酸素能力に類似する関係が得られた。

ここでは諸元素と顕著な相違を示す Ca-Si 系合金の測定例について述べる。

Al, Si などの脱酸素剤は添加直後から酸素量は減少す

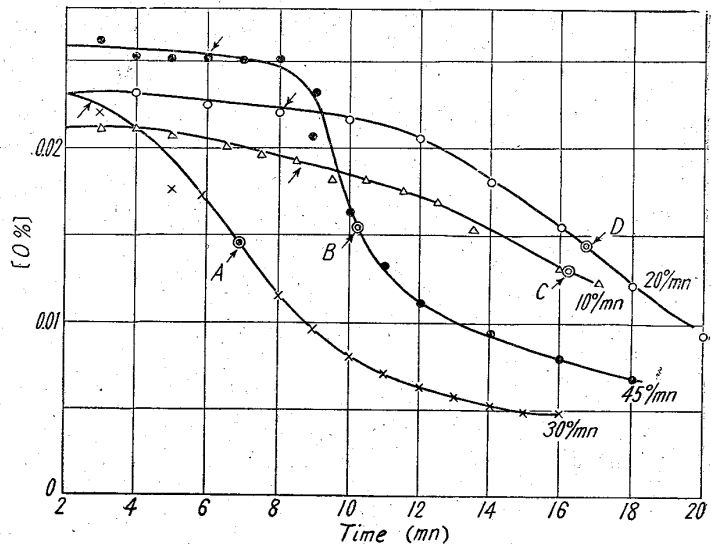


Fig. 2. Change of oxygen content in iron with different rates of cooling.

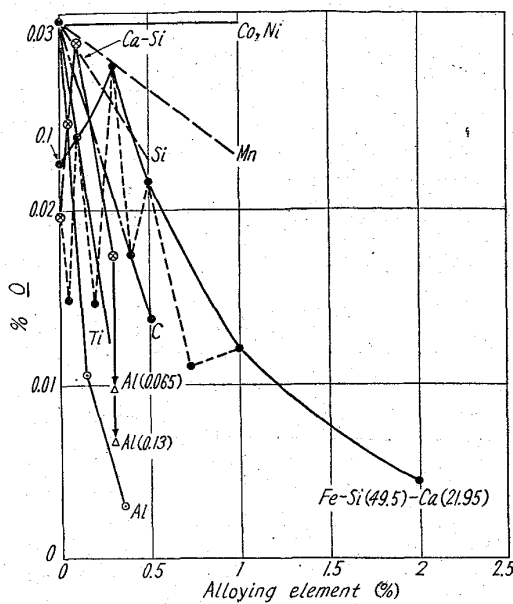


Fig. 3. Change of oxygen in iron with the addition of alloying elements.

るが、Ca-Si (Si% 57.55, Ca% 25.9), Fe-Ca-Si (Si % 49.50, Ca% 21.95, Fe% 21.15) の Ca-Si 系合金は Fig. 3 に示すように、添加元素濃度が低い間は、一度酸素量は低下するが極めて短時間に復元し、かえって酸素が増加している。この種合金添加直後濃い赤褐色の fume の発生をとまらう。添加量の少ない場合酸素量の増加する原因の詳細は不明であるが、繰返し実験を行なったが、いずれも同じ結果で fume 発生による局所的な酸化が原因ではないかとも考えられる。0.3~0.5% 添加後初めて増加することなく脱酸の効果が現われる。本図横軸の%は溶解鉄量に対する添加元素の重量パーセントを示すものである。

Ca-Si 系合金の特異性にのみ触れたが、本法による脱酸能の検討には十分使用しうることができる。なを脱酸後の試料を真空溶融法により求めた酸素量と、起電力から算出した酸素量との相関性は既報の通りである。同図に Al, Si その他の脱酸能の測定結果を併記した。

d) 現場応用について

現場応用例として 100 kg 溶解の高周波炉を用い、標準側を溶鋼中に浸漬し酸素量を測定した。第 1 回目では標準側の MgO るつばは数分で寸断し失敗した。したがって MgO るつばの外側をさらに肉薄のグラファイトるつばで保護し、二重壁にして溶鋼に浸漬した。適当な時間を要して保護用の黒鉛が、酸化あるいは溶鋼に溶ける間、接触が断られているので起電力は出ず、MgO るつばは十分な予熱をうける。黒鉛の溶損とともに溶鋼が標準側に接触し、起電力が出はじめる。かような実験結果の数列を Fig. 4 に示す。Al, Si などの脱酸剤添加にしながら酸素量減少がみられる。現場応用に関しては付随する幾多の困難な点のあることはもちろんであるが、測定結果は酸素ポテンシャルに対応し現場応用の可能性がうかがわれる。

以上各種の実験を本方法によつて測定したが、いずれ

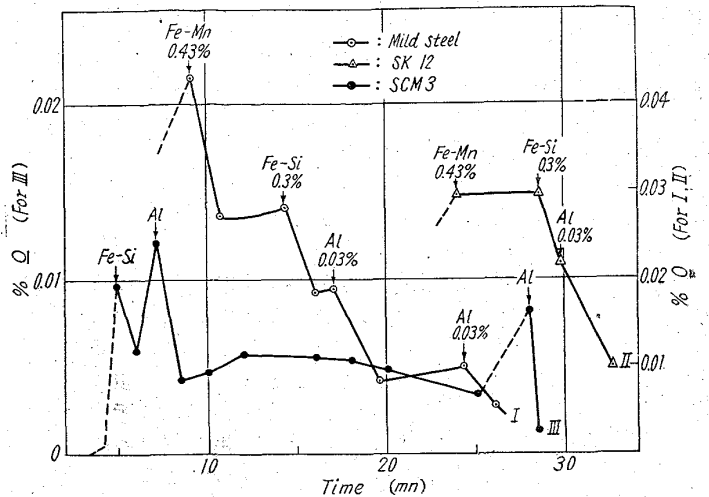


Fig. 4. Oxygen content corresponding to the addition of various deoxidizers.

も妥当な結果を得、したがって本法の各方面への適用の可能性、妥当性が確認される。

536.532 : 669.14-154 : 621.746
: 621.746.32

(115) 取鍋内鋼浴の迅速浸漬測温法の検討 p.537~539

(溶鋼温度の連続測定について—Ⅲ)

日本製鋼所室蘭製作所

工博 小野寺真作・荒木田豊・○平岡 昇

Some Remarks on Technique of Quick-Immersion Pyrometry for Steel Bath in Ladles.

(On the continuous immersion pyrometry of molten steel—Ⅲ)

Dr. Shinsaku ONODERA, Yutaka ARAKIDA and Noboru HIRAOKA.

I. 緒言

溶鋼の铸込温度が鋼塊の品質に大きな影響をおよぼすことは周知の事実である。著者らはこれを管理状態におき、しかもその管理限界をなるべく狭くすることを目的として、取鍋内鋼浴温度の連続測定法を開発し、日常作業としてすでに実施している。この方法は出鋼から铸込完了までの鋼浴温度を連続して測定できる点で、铸込温度の管理手段としては理想的であるが、全チャージに適用するには費用、工数がかかり過ぎる欠点がある。しかも高温長時間の測定のために熱電対が汚染を受け、若干の測定誤差を生ずることは避けがたい。一方炉内における出鋼温度から铸込に至る間のバラツキを見ると、後述のように、受鋼にとまらう温度降下のそれは、取鍋内の温度降下の場合より大きい。したがって、受鋼後なるべく铸込開始に近い時期において取鍋内鋼浴の温度を正確に測定すれば、連続測温法に近い効果が期待できる。

このような観点から取鍋内鋼浴温度の迅速測定法を開発し、工場レイアウトの関係から出鋼から铸込までに長時間を要する大型铸鋼品。および炉内での温度偏析のいちじるしい電気炉鋼に適用することとした。この方法は