

- (1) 發生炉ガス炉より逐次バーナー炉に改造して、炉体は勿論製鋼能率、熱効率共に良いものにした。
- (2) バーナー及び其他の燃焼設備を燃料及び炉体に適したものに改造した。
- (3) 普通計器に依る燃焼管理を訓練して、略々自信の持てる様になつて後逐次自動調整装置に移行した。
- (4) 炉体、燃焼設備及び作業員の技術程度に応じた燃焼基準を定めて逐次(cal/hr)を減少して逆に(ton/hr)を向上した。
- (5) 炉体及び炉床の持続回数を延長して間接的 cal/ton の上昇を少くした。
- (6) 酸素の合理的使用及び炉容に適した重装入に依り(ton/hr)を向上した。
- (7) 作業員の個人技術を向上すると共に職場及び樹のチームワークを良くする様に指導した。
- (8) 上司の理解、工場外部関係者の協力及び原材料の品質向上に依り作業が容易になつた。

斯くして当工場 60t 炉に於いても、又熱的に不利と考えられる傾注式平炉に於いても、夫々特徴を活かす事に依り、概ね $82 \sim 83 \times 10^4$ Kcal 迄 cal/ton 切下が可能となり、米国の固定式大型炉に対抗出来る自信を持つに至つた。

(16) 平爐出鋼前後に於ける溶鋼の酸素含有量

(Oxygen Content Affected by C, Mn % in Molten Steel, before Tapping and at Teeming in the Open Hearth Furnace Operation)

Hidetaro Nemoto, Lecturer, et alius.

日本鋼管鶴見製鉄所 栗山俊治
技術試験係 ○根本秀太郎

I. 緒 言

酸化及び還元反応の盛んに行われる平炉精錬では、Fe-C-O 系の反応と共に随伴元素の反応が起り、炉内反応は複雑であるが、精錬末期に於ける鋼浴中酸素量には Fe-C-O 系の反応が支配的に作用するとして、従来も C. H. Herty, H. Schenck, I. M. Mackenzie 等を始め、色々研究されて来た。そして、鋼浴の酸素量を知る index として、脱炭速度、鋼浴成分 C、或いは滓中の FeO 等があげられて居る。

当所の塩基性 60t 平炉(重油専焼)の出鋼前、特に鋼浴 Mn 量を広く変化させた場合に就き、Herty 法で検

討した結果を述べる。即ち、精錬末期の出鋼直前、精錬差物投入後少くも 20 分経過した後に於いて、C 0.06~0.20%, Mn 0.06~0.35%, 鋼浴温度 1610~1630°C で採取した Herty 法試料 57 個を基にして、鋼浴 O 量、脱炭速度、Mn 量、滓中 (Σ FeO) 等が鋼浴酸素量に及ぼす影響を求めた。

また、鋼浴酸素に依る差物 Fe-Mn の Mn 歩留の差違、造塊注入時に於ける酸素量が、扁平リムド鋼の成分偏析と、板の頭部、底部の機械的性質に、如何程影響を与えるか、及びリムドからセミキルドに到る鋼塊断面の気泡配列に、如何に作用するかを示す。

II. 出鋼前の鋼浴酸素量

炉内の脱炭反応を支配する鋼浴内の均一反應から

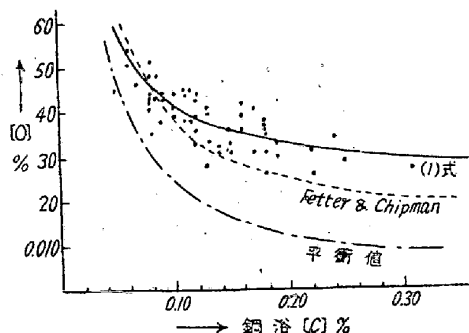
$$[O] = \frac{\frac{d[C]}{dt} + k_2 P_{CO}}{k_1 [C]} \quad [] : \% \text{濃度}$$

k_1, k_2 : 常数, P_{CO} : 1 atm.

が導かれるが、現場で容易に適用出来る式として

$$[O] = \frac{0.00175}{[C]} + 0.0232 \dots\dots\dots (1)$$

が得られる。



第 1 圖

第1図で分る通り、(1)式で示される値は、C-O 平衡値よりは勿論、K. L. Fetters & J. Chipman の得た値より高い。

これは、操業に於ける炉内雰囲気、鋼浴の形状、試料採取方法等の差に依ると思われ、また、鋼浴成分として C 以外に Mn が、広く変化して居り、特に Mn の低い場合が多いことも一因と考えられる。

そこで、[C] の外に、[Mn] も併せ考えると

$$[O] = \frac{0.00130}{[C]} + \frac{0.00032}{[Mn]} + 0.0245 \dots\dots (2)$$

なる式で表され、統計的に検定して、(2)式の方が(1)式より実測値に近い関係を示して居る。

また、滓中の (Σ FeO) 量から鋼浴の酸化度を正しく見積るには、狭い塩基度の範囲内に於いて可能性があり、

上式に比較すれば有意性は少い。

III. Mn 鉄の Mn 歩留

Fe-Mn を炉内に投入する直前の鋼浴 [O] が, Mn 歩留に及ぼす例を, 鋼浴温度, 出鋼状況が同様な場合に就き調べると, 鋼浴成分に依る含有 [O] の差が, Mn 歩留に明瞭に表われる。

IV. 造塊注入時の酸素含有量

出鋼状況, 投入脱酸剤が同じならば, 出鋼前の酸素量の多寡は, その儘, 造塊時にも影響すると思はれる。注入時の酸素含有量に依り, Al ショットに依るコントロール, 或いは注入速度の加減をするのは勿論であるが, 取鍋ノズルから落下する熔鋼流の途中より Herty 試料を採り, 熔鋼成分が含有 [O] に及ぼす影響を調べる。対象は, リムド鋼であり, 出鋼に際しては, Al 0.15~0.18 kg/t が鍋内に投入される。

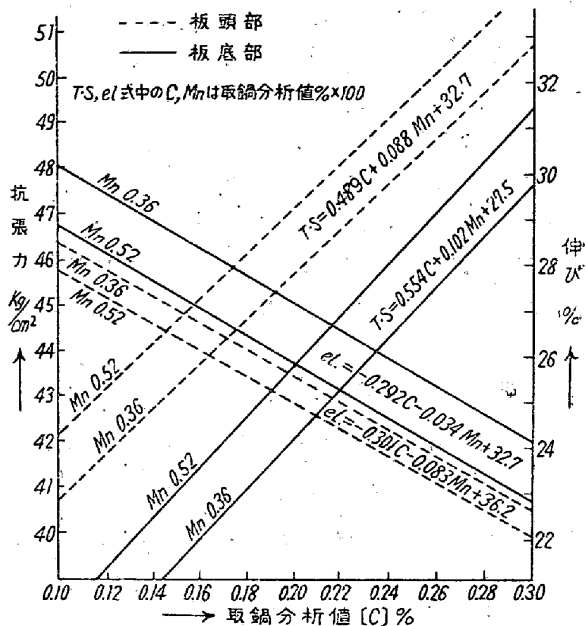
[C], [Mn] 間の相対的な [O] 量への影響を, 便宜上, (2) 式から考え, [Mn] を [C] に換算し概略的に計算すると, 矢張り造塊時の換算 [C] と [O] とは有意な関係にあり, 鋼浴に於ける場合より, 同一換算 [C] に対応する [O] 量は低目に表われる。即ち, 出鋼時の鍋内投入 Al が一定ならば, 造塊時も, 鋼浴中に於けると同様に, 熔鋼中の [O] が成分 [C], [Mn] の影響を受けて居ることがわかる。

リムド鋼に於ける偏析は, 注入温度, 注入速度, 鋼塊の大きさ, 冷却速度の外, 熔鋼中 [O] に大きく左右される。故に, リムド鋼の [O] を支配する取鍋成分 [C], [Mn] に依る鋼塊内の偏析程度を, 圧延した板の top, bottom 間の機械的性質の差から考えてみる。

即ち, リムド鋼 320 ch. の板厚 12~16mm に関し, 取鍋分析値 [C], [Mn] と抗張力 T.S kg/mm², 伸び el %, 夫々の関係が直線的になるものと仮定して, 板の頭部, 及び底部の各々に就き回帰式を誘導すると次の第 2 図の如き関係になる。

図でも明らかに, 取鍋成分 [C], [Mn] が高くなると, 頭部及び底部の回帰線は接近する。

即ち, リムド鋼注入時の [C], [Mn] が高目になる時は含有酸素量が低下する為, 成分 C, Mn 自体の偏析に依る, 鋼塊頭部, 底部間の成分差が小となり, その結果, 板の頭部, 底部に於ける機械的性質の差が縮まつたものである。第 2 図でも, 熔鋼 [O] が成分 [C], [Mn] に支配される事が解る。然し, リムド鋼からセミキルド鋼に到る代表的な扁平鋼塊の断面に於ける成分偏析, 気泡配列



第 2 図

から見ても, リムド鋼として C, Mn 高目に限度があり Si が僅か成分として入ったセミキルド鋼に比較すれば, 熔鋼の含有酸素量, 成分偏析度合が可成り高いことを示している。

V. 結 言

当所の 60t 塩基性平炉 (重油専焼) に於ける出鋼前の鋼浴 [O] は, それと平衡になろうとする成分 [C] と, [Mn] を併せ考えた場合の (2) 式が, 簡単で, 最も実際に近い関係を表わし得る。

鋼浴 [O] は, 出鋼時の差物の歩留, リムド鋼注入時の熔鋼 [O] に影響を与える。

リムド鋼注入時の [C], [Mn] が高くなれば, 熔鋼 [O] が減り, 鋼塊内の C, Mn 自体の偏析程度は減少する。しかし, 実際の鋼塊断面からみても, リムド鋼として, C, Mn 高目には限度があることがわかる。

(17) 低炭素キルド鋼の製鋼に関する研究 (I) 酸素の鋼質に及ぼす影響に就て

(Steelmaking of the Low-Carbon Killed Steel. (I). Influence of Oxygen on the Quality of Ingots)

Toyosuke Tamoue, Lecturer, et alii.

住友金属工業・K. K. 鋼管製造所
工 守川喜久雄・工 栗田満信・工 田上豊助

I. 緒 言

鋼質に及ぼす O の影響に関しては従来幾多の研究が報