

669, 184, 244, 66, 669, 162, 275, 12-404
669, 174

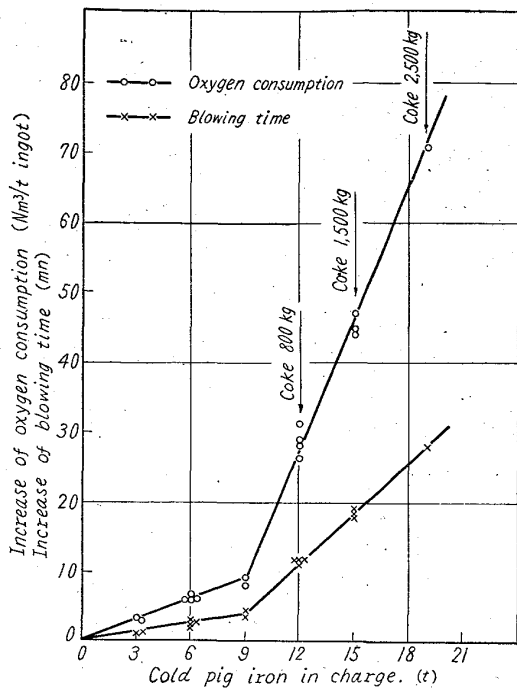


Fig. 2. Relation between cold pig iron, blowing time and oxygen consumption.

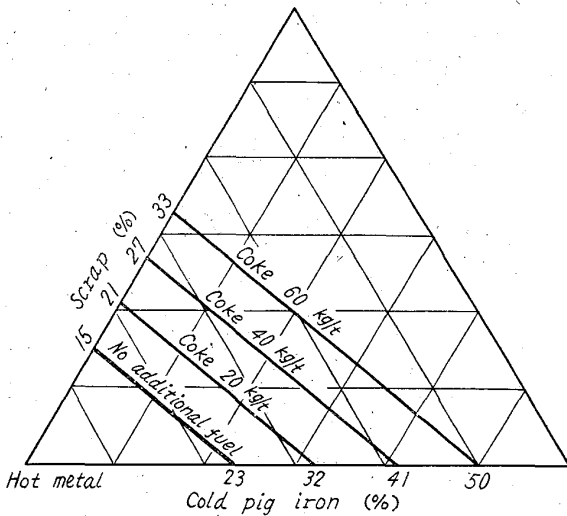


Fig. 3. Heat balance for cold charge.

留は、1.2%低下した。

(3) 酸素使用量は、良塊 t 当り 8.3 Nm³ 増加するとともに、時間延長により、生産性は 9.2%低下した。

(4) さらに冷鉄配合率を増すため、燃料として、コークスを使用すれば、50%の冷鉄配合も可能である。

文 献

- 1) 小出隆, 他: 鉄と鋼 48, (1962) 11, p. 186
- 2) 青山芳正, 他: 鉄と鋼 48, (1962) 11, p. 187

(58) 純酸素転炉操業における溶鉄 Mn の影響について (溶鉄成分の影響について-I)

日本鋼管川崎製鉄所 397~399

板岡 隆・斎藤 剛・伊藤雅治・木村成人

On the Influence of Mn Contents in Hot Metal in L. D. Process.

(Some study on the influence of hot metal components-I)

Takashi ITOOKA, Katashi SAITO, Masaharu ITO and Narito KIMURA.

I. 緒 言

溶鉄が主原料の 70% 以上を占める純酸素転炉においては、その溶鉄成分が heat balance 上、material balance 上、重要な意味を有するのみならず吹錬経過に大きな影響をおよぼすことは明らかであるので、この影響度を正確に把握する事が転炉操業上最も大切な問題となる。

今回、溶鉄成分の Mn の影響について操業試験を行ない、その影響度を定量的に調査してみたので、その結果について報告する。

II. 試 験 方 法

(i) 溶鉄 Mn% の調整

Mn% 範囲: 0.20~1.20% (平常操業基準: 0.55~0.85%)

0.55% 以下: 特に出鉄したもの。

0.85% 以上: 小塊 Fe-Mn で溶鉄鍋内添加。

(ii) 試験鋼種および調査項目

目標終点 C

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| A種: 0.10~0.20
B種: 0.18~0.22 | (1) 終点 Mn の変化 |
| | (2) Fe-Mn の使用量 |
| | (3) 鋼滓中 (MnO) の変化 |
| | (4) 終点 [O] |
| | (5) 鋼滓中の T. Fe |
| | (6) 歩 留 |
| | (7) 脱硫率 |
| | (8) その他の吹錬状況 |

III. 試験結果および考察

(1) 溶鉄 Mn% と終点 Mn% との関係

この関係を Mn 平衡式より導くとつぎのごとくなる。

Mn 反応式より

$$K = (\text{Mn})_g / (\text{FeO}) \cdot [\text{Mn}]_E \dots\dots\dots ①$$

但し [Mn]_P: 溶鉄 [Mn]

Mn balance より

$$[\text{Mn}]_P W_P + [\text{Mn}]_S W_S = (\text{Mn})_g W_g + [\text{Mn}]_E W_E \dots\dots\dots ②$$

(FeO): 鋼滓中 FeO [Mn]_S: 屑鉄 [Mn]

$$①, ②式より [\text{Mn}]_E = a[\text{Mn}]_P + b$$

- | | |
|--|--|
| $\left\{ \begin{array}{l} W_P: \text{溶鉄量} \\ W_S: \text{屑鉄量} \\ W_E: \text{溶鋼量} \end{array} \right.$ | $\left\{ \begin{array}{l} [\text{Mn}]_E: \text{終点 (Mn)} \\ [\text{Mn}]_g: \text{鋼滓 (Mn)} \\ W_g: \text{鋼滓量} \end{array} \right.$ |
|--|--|

a, b は、鋼滓中の酸化鉄、鋼滓量、鉄配合により変る値であるから、吹錬状況により違った値を示し、当試

験では Fig. 1 に示すごとくである。

A種: $[Mn]_E = 0.14[Mn]_P + 0.14(\%)$ ③

B種: $[Mn]_E = 0.18[Mn]_P + 0.10(\%)$ ④

(2) 溶銑 Mn% と Fe-Mn 歩留との関係

一般に、溶銑 Mn が一定の時は、終点 Mn が高い程、Fe-Mn 歩留は低下する事が知られているが、当試験のごとく、溶銑 Mn を変化させた場合も、Fig. 2 に示すように同じ傾向があつた。

A種: $[Mn]_y = 96.1 - 36.1[Mn]_P(\%)$ ⑤

但し $[Mn]_y$ は Mn 歩留。

(3) 溶銑 Mn% と Fe-Mn 使用量の関係

(1) (2) で得られた結果と、Fe-Mn の Mn 含有率を 0.75、目標素鋼 Mn% を 0.45 とすると、所要 Fe-Mn 原単位 (kg/t) は Fig. 3 に示すごとくになる。

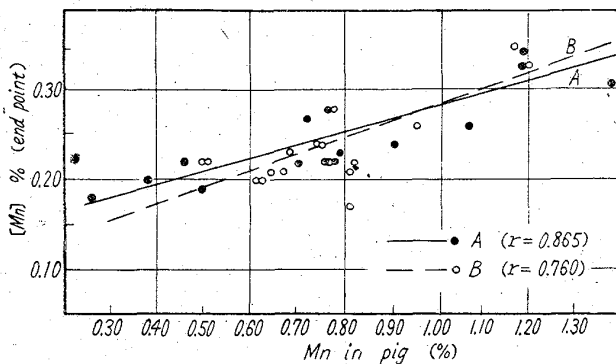


Fig. 1. Relationship between Mn content of hot metal and Mn content at the end point of blowing.

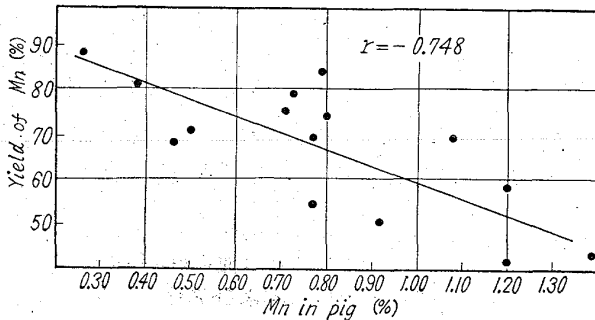


Fig. 2. Relationship between Mn content of hot metal and yield of Fe-Mn.

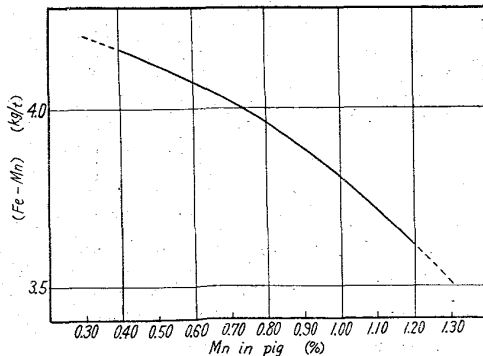


Fig. 3. Relationship between Mn content of hot metal and optimal amount of Fe-Mn.

$$[Fe-Mn] = 5.2 + \frac{0.84}{0.36[Mn]_P - 0.96} \dots\dots\dots ⑥$$

(4) 溶銑 Mn% と滓中 (MnO) との関係
関係 (1) と同様に ①, ② 式より導くと、⑦ 式が得られる。

$$(MnO)_g = a'[Mn]_P + b' \dots\dots\dots ⑦$$

この関係を実績値より求めると次式のごとくである。

A種: $(MnO)_g = 3.58[Mn]_P + 3.15(\%)$ ⑧

B種: $(MnO)_g = 4.54[Mn]_P + 2.08(\%)$ ⑨

(5) 溶銑 Mn% と鋼中酸素含有量との関係

Fig. 4 a

A種: $[O] = \{32.9 + 10.96[Mn]_P\} \times 10^{-3}(\%)$

.....⑩

B種: $[O] = \{34.2 + 9.67[Mn]_P\} \times 10^{-3}(\%)$

.....⑪

(6) 溶銑 Mn% と鋼中 T. Fe% との関係

Fig. 4 b

A種: $(T. Fe) = 4.40[Mn]_P + 10.63(\%)$ ⑫

B種: $(T. Fe) = 4.48[Mn]_P + 10.43(\%)$ ⑬

Fig. 4 a, Fig. 4 b に示すごとく、溶銑 Mn% の増加により、[O], [T. Fe] は増加しているが、溶銑 Mn が高い場合は、吹錬開始後 10~16mn で激しい噴出を生じたこと、滓中 (MnO) が増加していること、(MnO) は滓の流動性を増すことなどから判断して、滓中 (MnO) の増加により、滓がフォーミングしやすくなり、溶鋼相からの (CO)_g の生成脱出を押し、溶鋼中の [C]-[O] の平衡を酸素過多の方向へずらすものと考えられる。

(7) 溶銑 Mn% と脱硫率との関係

溶銑 Mn と脱硫率を調査したが、B 種については無相関、A 種については、相関係数は 10% 程度で、有意が認められたに過ぎず、今回の調査範囲では、脱硫が促進されたとはいえないが、今後さらに資料数を増して、はつきりした関係を把握したい。

(8) 溶銑 Mn% の吹錬におよぼす影響

溶銑中の Mn は、吹錬初期に酸化されるため、溶銑 Mn の高いものは、造滓期は早く、脱炭は遅れ、噴出が増加し歩留低下を来す。また逆に溶銑 Mn が低い場合は造滓が遅れ、吹錬初期の地金飛散が激化し、矢張り歩留低下があり Fig. 5 に示すごとくである。

IV. 結 言

- (1) 溶銑 Mn% と終点 [Mn]%, 滓中 (MnO) とは比例する。
- (2) 溶銑 Mn% が高い場合も低い場合も歩留は低下する。
- (3) 溶銑 Mn% と終点 [O], 滓中 (T. Fe) とは比例する。

なお、転炉操業において、吹錬方法の影響は非常に大きく、上記の結果は、溶銑 Mn% の高低に拘らず、吹錬方法を一定にした場合であるが、溶銑 Mn% に応じた最適吹錬方法を考え、これを適用することにより、また異なった結果が得られると思われる。すなわち溶銑 Mn% と終点 [O], 滓中 (T. Fe) との関係については、それぞれの溶銑 Mn% に応じた、吹錬方法を適用すれば恐らくこれと異なる関係も得られるのではないと思われる。

667,184,244,66,669,046,595,2
(59)

純酸素転炉における脱
燐の促進に関する 2,3
の実験 63059

八幡製鉄所技術開発部

工博 加藤 健

八幡製鉄所技術研究所 399~400

今井 純一・○藤原 和彦

Some Experiments of Acceleration of Dephosphorization in an Oxygen Converter.

Dr. Takeshi KATO, Junichi IMAI and Kazuhiko FUJIWARA.

I. 緒 言

前報¹⁾で100 kg 上吹転炉にガス吹込攪拌装置を取付け上吹吹精と同時に中性ガスを吹込むことによりメタル攪拌を行つた結果脱燐反応が著しく促進されたことを報告した。その際ガス攪拌を行わないでランス浴面間距離および酸素上吹速度をある一定値すなわち標準上吹吹精条件で行つたデータから反応温度、スラグ組成および脱炭攪拌などが脱燐におよぼす効果を定量化し、その結果に基づいて上吹吹精攪拌およびガス吹込攪拌の脱燐効果を検討した結果、上吹吹精攪拌の効果の方が若干大きいという結果を得た。これについてはガスの運動エネルギーの面のみから考えればガス吹込攪拌の場合にはノズルの総断面は上吹ノズルの場合よりも小さいので同一ガス量を吹込む場合にはガス攪拌ノズルから出る方が大きいのであるから運動エネルギーの大きいものの方が攪拌が弱いという結果となり矛盾する点が生じて来る。またこれを両者の攪拌方法の相違による攪拌内容のちがいに起因するものと考えたと脱燐反応の律速段階はメタル中の[P]のメタルスラグ界面への移動ではないことが推察されるのでこれを検討するために1t 電弧炉にてチェックを行なつた結果上述の推察がほぼ正しかつたことが確認されたのでさらに2t 上吹転炉において同様の試験を行ない脱燐反応の律速段階はメタルスラグの界面にあること、および脱燐反応を促進するためには強いてメタル攪拌を行なわなくてもメタルスラグ界面の攪拌を良好にするような攪拌を行なえばよいという結論に到達した。

II. 試験方法

1. 1t 電弧炉による試験

脱炭攪拌効果を避けるために低炭素鋼で試験を行なつた。溶浴後には Fe-P 合金を所定量添加し、所定温度に達した時に予め溶製した合成スラグ 60 kg (CaO 30 kg) を添加し直ちに N₂ ガスを Fig. 1 に示す方法で吹込み攪拌を行なつた。スラグ攪拌の場合には界面上約 100 mm より、メタル攪拌の場合には界面下約 100mm より吹込みを行なつた。

2. 2t 上吹転炉による試験

まだかなりの脱燐能力を有している珪素吹期直後のス

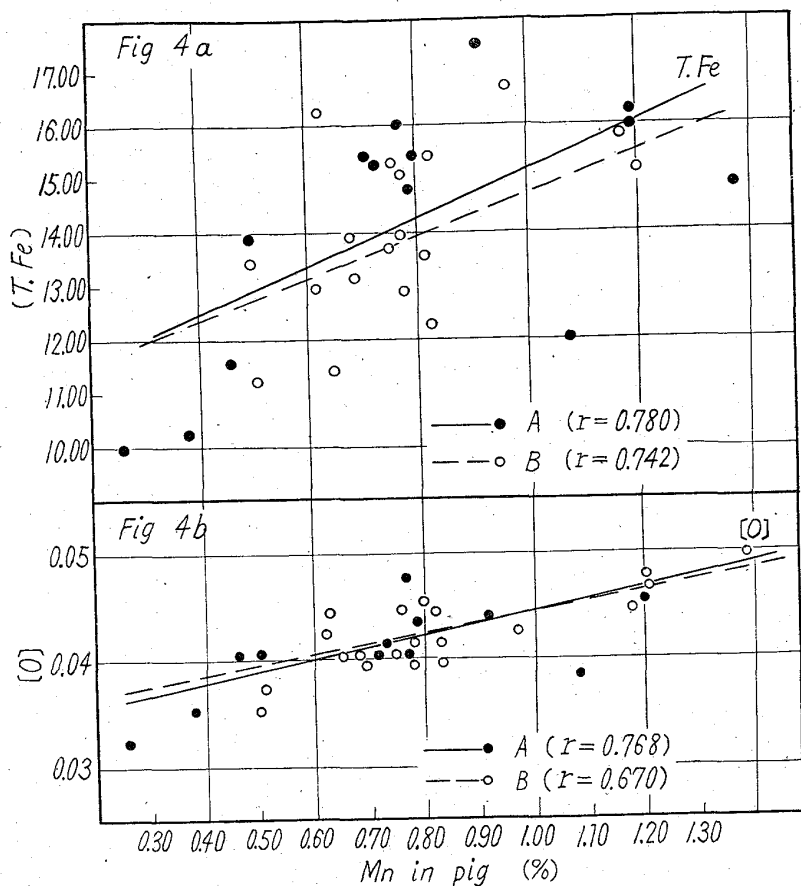


Fig. 4a. Relationship between Mn content of hot metal and [O] at the end point of blowing.

Fig. 4b. Relationship between Mn content of hot metal and total Fe in slag.

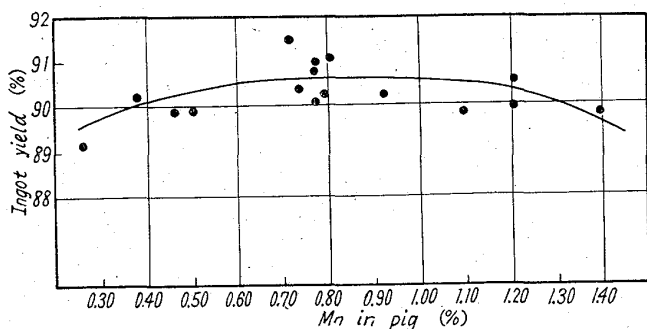


Fig. 5. Relationship between Mn content of hot metal and ingot yield.

資 料

1) 「純酸素転炉における溶銑成分の影響」.

板岡, 斎藤, 伊藤, 日本鋼管技報 No. 23 昭和36年6月.