

純国産である点も特色である。また耐火材もすべて国内産原料によつて賄われた。

(4) 造塊方式

注入は第1造塊場で、型抜、型準備は第2造塊場で行われる。1台車に1チャージを1注入管で注入処理出来るため、造塊作業時間は短縮されて高能率となつた。またノズルは外挿式、ストッパーヘッドはねじ込み式で迅速に鑄鍋が赤熱のまま交換出来て、わずか6箇の鑄鍋で月間 35,000 t を超える熔鋼が処理されている。

(5) 廃熱ボイラーおよび収塵装置

転炉炉口より生ずる焰から熱を回収し、同時に廃ガスを冷却して酸素製鋼特有の赤いヒュームを取除くために、Waagner 社の方式による廃熱ボイラーと収塵装置が取り付けられた。この種のものとしては世界最初の完成された設備で、鋼当り 600 kg に上る高温高压蒸気が回収されると共に、鋼 t 当り 15 kg 前後(乾量)のダスト(Fe 68%)が回収される。廃ガス中のダストは僅か 50 mg/Nm³ までに清浄化され、煙突からは僅に蒸気を認める程度になつた。収塵効率は第1段湿式設備通過後 96%、第2段コットレル通過後 99.5% である。

IV. 操 業

平炉鉄(Si 0.8%, P 0.2~0.3%)を使用し、ストリップ材を専問に作つている。成品Pの分布は Fig. 2 の通りであつて、大部分の鋼は P < 0.020% であり、成品中のNは 0.002~0.0025% である。試験転炉による豊富な経験を有するため操業開始当初よりさしたる操業上の困難には遭遇しなかつた。tap to tap は平均 43 mn 1日 30 チャージの出鋼を行つている。平均吹錬時間は約 20 mn である。耐火材の消費も試験炉の結論を裏付け、操業に支障を来さなかつた。

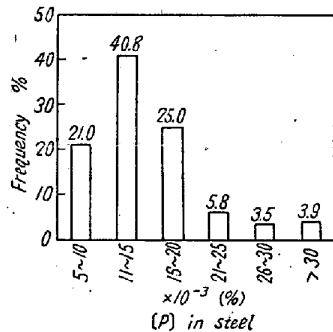


Fig. 2. Phosphorous in steel (Nov. 1957)

V. 総 括

(1) 試験転炉による足掛3年の研究の結果、耐火材操業方法に自信を得て、容量 50 t の転炉を有する新純酸素転炉工場をわずか 11 カ月の短期間に建設すること

が出来た。

(2) 工場設備はその配置、輸送方式、炉体、造塊方式、廃熱ボイラーおよび収塵装置に他にみられない特色をもっている。

(3) 操業はきわめて順調で、試験炉の成績は立派に裏付けされ、国内普通鉄、国内原料による耐火材料で月間 35,000 t を超える鋼塊が生産されている。

(8) 平炉における酸素の合理的使用方法の検討

Study on the Reasonable Utilization of Oxygen for O. H. Furnaces

T. Kai, et alius.

八幡製鉄所 製鋼部

工〇甲斐 幹・東 優・山本雅彦

I. 緒 言

当所における製鋼作業の進歩は最近は酸素製鋼に負う処が大で酸素発生能力が大きくなるにつれてその使用法も種々検討が加えられてきた。その使用法も大別すると次のようになる。

1) 炉内雰囲気への通入

a) 装入期の助燃(バーナーより通入)(以下A法と呼ぶ)

b) 天井および前裏壁よりの通入

c) 蓄熱室からの二次空気の酸素富化

2) 鋼浴中への直接通入

a) 受鉄迄の屑鉄溶解促進(以下C法と呼ぶ)

b) 溶解期のいわゆる山崩(以下B法と呼ぶ)

c) 精錬中のベッセマーライジング

精錬中のベッセマーライジングは別として溶解を早め

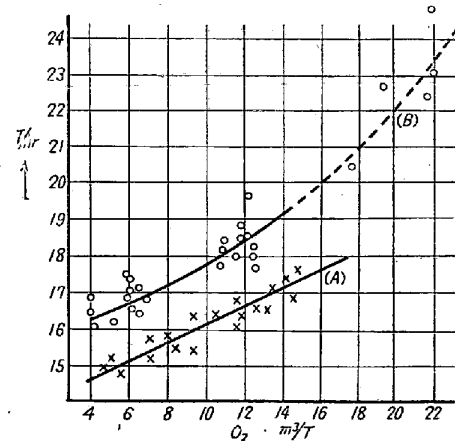


Fig. 1. Relation between O₂(m³/T) and T/h

るために従来からA法が主体であったが今年初め頃よりB法を主体とする作業に移行しその結果、能率および熱量原単位が可成飛躍的に向上した。Fig. 1 は酸素の使用法別にその使用量と製鋼能率の関係を示したものである。

しかし限られた酸素供給量を最も有効かつ合理的に使用すべく一連の試験を行い検討を加えたので報告する。

II. 試験要領

1) 条件：現行作業通りとするが之を列举すると、

- a) 鋼種：低炭リムド鋼
- b) 装入量：137 t ± 5 t
- c) 銑鉄比：61 ± 2%
- d) 前装入時間：50mn ± 20mn
- e) ベッセマー用酸素：200~250 m³/ch
- f) 熔落炭素：0.80 ± 0.30%
- g) 炉床回数：5~20 回
- h) 酸素圧力：4~7.5 kg/cm²

2) 要 因

- a) 酸素使用量（ベッセマー用酸素を除く）：0 m³/t, 5 m³/t, 10 m³/t, 15 m³/t の4ランク。
- b) 酸素使用法 (M) A, B, C 法およびこれらの併用。
- c) 受銑時間 (T) 2h, 2h30mn, 3h の3ランク。
- d) 炉 (F) 三基を選定。

3) 試験計画

- a) 酸素 0 m³/t の場合
三基の炉にておのおの 1 ch.
- b) 酸素 5 m³/t の場合
使用法は A, B 法。受銑時間は 2h 30mn, 3h の各2ランクとして炉別を加えての三元配置法。
- c) 酸素 10 m³/t の場合
イ) 使用法は A 法, B 法, および A (5 m³/t) + B (5 m³/t) の3ランクとして炉別, 受銑時間別の要因を合せたラテン方格法。
ロ) 使用法は C 法, B 法および C (5 m³/t) + B (5 m³/t) の3ランクとして炉別, 受銑時間別の要因を合せたラテン方格法。
- d) 酸素 15 m³/t の場合
使用法として A 法, A (10 m³/t) + B (5 m³/t), A (5 m³/t) + B (10 m³/t) の3ランクとし炉別, 受銑時間別の要因を合せたラテン方格法。
- e) 検討項目
上記の計画により製鋼時間, 製鋼能率, 燃料原単位,

ならびに鉱石使用量について分散分析を行い総合的に酸素の使用法を検討する。

III. 結果の概要ならびに考察

上記各検討項目について分散分析を行った結果を、Table 1 に総括した。

これから次のような考察が為されると考える。

a) 酸素量の増加に伴って製鋼能率, 燃料, 鉱石原単位, 製鋼時間いずれも向上する。

b) 酸素 5 m³/t の場合, 危険率は可成高いが酸素使用法別に能率, 燃料, 製鋼時間いずれも有意差があるようである。傾向からいうといずれもB法を用いるのが有利であるが, なお 5 m³/t 程度ではその効果は大きくない。

c) 酸素 10 m³/t (前述計画 c, イ) の場合) では相当の確信を持って“A法のみを用うことは効果が少い”といいうる。つまりB法がはるかに勝ることを示している。

d) 酸素 10 m³/t (前述計画 c, ロ) の場合) でも同様にA法が劣っている。ただC法を用いる場合熔銑注入の時期がクローズアップされる。またC法を採用するとすれば酸素の余裕ある場合B法と併用することが適当と思われる。

e) 15 m³/t の場合は炉別の差が消えてしまった。これは酸素による熱供給のWeightが大となり炉固有の差を打消したためと考えられる。少くも酸素を 15 m³/t 以上使用するとすれば炉固有の差を云々すると云つた管理上の手間より酸素の有効使用と云う面に重点を置けばよいと云える。使用法別ではA法 (5 m³/t) + B法 (10 m³/t) の場合が最もすぐれている。すなわちB法に 10 m³/t 使用して最も効果あらしめるためにA法に 5 m³/t 使用することが必要だと考えられる。とに角 15 m³/t 使用の場合には酸素の使用法だけに留意すればあとは多少鉱石使用量に注意を払うだけで現場的管理が可能で作業は問題なく進行するものと予想される。

f) 10 m³/t の酸素をA法とB法に 5 m³/t 宛用いた場合よりB法のみを用いた方が燃料的には有利であったが, A法 (5 m³/t) + B法 (10 m³/t) の場合は最早B法 15 m³/t 単独の場合よりきわめてすぐれている。このことは現在の作業条件—pig ratio, 燃料通入基準, 燃焼条件等々—の下ではB法として 10 m³/t 程度使用し余剰の酸素はA法に用いた方が有利なことを示している。またこの場合C法を併用したらどうかと考えられるが, 三者に対する配分が困難な上に熔銑注入の時期が複

Table 1. Result of the analysis of variance test and operation data.

| O ₂ m ³ /T (Except the Bessemerizing) | Factor | | Significant level (%) | The method using Oxygen | t/h | Fuel Consumption (10 ⁴ kcal/t) | Charge to tap time (hr) | Ore Consumption (t/ch) | | | | | | |
|--|-----------|----------------------|-----------------------|---|--------|---|-------------------------|------------------------|------------------|-----|------|------|-------|--------|
| 0 | | | | | 16.1 | 76.4 | 8°02' | 14.600 | | | | | | |
| 5 | kcal/t | F M | 30 30 | A | 16.0 | 75.2 | 8°11' | 14.450 | | | | | | |
| | ore t/ch. | F M F×T M×T | 5 20 10 | B | 17.8 | 66.8 | 7°10' | 14.000 | | | | | | |
| 10 | t/h | F M | 20 20 | a | A B | 17.2 18.8 | 73.4 58.6 | 7°40' 6°45' | 13.770 11.500 | | | | | |
| | kcal/t | M | 10 | | | | | | | | | | | |
| | h | F M | 20 10 | | | | | | | | | | | |
| | ore t/ch. | F | 20 | | | | | | | A+B | 19.2 | 62.5 | 6°37' | 12.900 |
| | t/h | F | 20 | b | C B | 17.5 18.8 | 69.6 58.6 | 7°20' 6°45' | 14.470 11.500 | | | | | |
| | kcal/t | F M T | 5 5 5 | | | | | | | | | | | |
| | h | F T | 20 30 | | | | | | | C+B | 19.5 | 62.2 | 6°53' | 11.930 |
| | ore t/ch. | F | 20 | | | | | | | | | | | |
| 15 | t/h | M T | 20 30 | A (10 m ³ /t) + B (5 m ³ /t) | | 18.5 | 61.1 | 6°53' | 13.200 | | | | | |
| | h | M | 5 | B | | 19.5 | 57.5 | 6°17' | 8.400 | | | | | |
| | ore t/ch. | M F | 5 10 | A (5 m ³ /t) + B (10 m ³ /t) | | 22.8 | 52.0 | 5°23' | 12.100 | | | | | |

雑にからみ込んで来ると思われるので作業を不安定にする恐れがある。

IV. 結 言

酸素使用法について検討した結果、次のような結論をうることができた。

- 1) 10 m³/t ((ベッセマー用を除く) 以下の酸素使用量では B 法は A 法に比してきわめて有効である。
- 2) 15 m³/t (ベッセマー用を除く) では B 法単独より B 法を主体とする A, B 法の併用が効果的である。
- 3) 酸素を多量使用する場合は各種作業成績におよぼす炉別の影響が少くなり、日常管理の上にしめる酸素の役割は使用法に対する検討をも含めて重大である。

(9) ベッセマーライジングに関する 2, 3 の考察

Some Consideration on Bessemerizing

Y. Nagano, et alii.

住友金属工業, 小倉製鉄所

工 永見勝茂・工 永野幸男・工 垣見 昇

I. 結 言

最近の製鋼作業における大きな特徴の一つは、大量の酸素を燃焼の改善にあるいは精錬の迅速化に利用することによつて、製鋼能率の飛躍的増大をみたことであるが、こゝでは当所において現在主として極軟鋼溶製の場合実施中の Bessemerizing に関して、自然脱炭の場合と比較対照しつゝ 2, 3 の検討を行つたので、その結果を報告する。