

Fig. 5. Changes of total Fe content in slag and P_{CO_2}/P_{CO} ratio in exhaust gas with C content in bath.

余剰酸素が炉内反応に働らく中で、その主なものをあげれば、(1)鋼浴あるいはスラグの酸化、(2)MnおよびPの酸化、(3)Oの増加、(4)脱炭反応により生成するCOガスの酸化などがある。このうち(2)と(3)は、(1)の反応と関係があるので、まず(1)と(4)の点について考える。Fig. 5はCに対するスラグ全鉄含有量と廃ガスの CO_2/CO 比の変化を示している。転炉では装入時にスケールが添加され、それがスラグに入るため石灰が滓化した時点で10%程度のT.Fe%を示すが、同図から判るようにCが0.20%以下になると次第に増加しはじめ、0.10%から急激な上昇がみられている。また廃ガス組成から計算した P_{CO_2}/P_{CO} の値も同様の傾向を示している。この P_{CO_2}/P_{CO} の増加は鋼中O値の増加によつても平衡論的に増加するが、同図中(a)の曲線で示すように実際の廃ガスでの比はその溶鋼との平衡値とは全く異なっている。次の前記4種の反応に消費される酸素の量的割合について考えるため、吹錬途中にて吹止めを行なった試験チャージについて検討してみる。すなわち吹錬15min後に一旦炉を傾動し、分析試料を採取後再び6min吹錬を行なった場合のスラグ、メタル組成の変化からそれに要する酸素量を計算することができる。(計算結果省略)しかし、なおこの結果から正確な量的バランスを明らかにするにはいたらなかつたが、Cが低下した場合の脱炭反応以外の酸化反応はスラグの酸化度を高めることに重要な意義があると考えられ、それに伴う脱磷、脱硫などに与える影響は大きいと考えられる。

IV. 結 言

酸素吹精時における脱炭反応を主に当所未燃焼ガス回収転炉における廃ガス組成から検討し、脱炭反応が吹込み酸素ガスと鋼浴との界面で起ると考え、Si吹き期を除いてCが約1%以上では吹込み酸素のほぼ100%が脱炭に供せられること、またそれよりCが低下すると脱炭に対する酸素効率が低下しはじめ、Cが0.3%以下にな

ると急激な脱炭速度の低下をもたらすことを示した。その場合、脱炭にあずからない酸素は他の酸化反応に関係し、その中でもスラグ中の全鉄含有量の増加に寄与するところが大きいと考えられる。

文 献

- 1) 丹羽貴知蔵, 他: 学振報告, 19委 4791 (1957)
- 2) 佐野幸吉, 伊藤公允: 学振報告, 19委 7399 (1963)
- 3) 藤井毅彦: 鉄と鋼, 46 (1960) 12 など
- 4) L. S. DARKEN: B.O.H.S., AIME (1951) p. 605
- 5) 丹羽貴知蔵, 下地光雄: 鉄と鋼, 46 (1960), p. 19
- 6) 八幡製鉄株式会社: 第19回製鋼部会資料, No. 538 (1961)

669.184.244.66

(74) 戸畑第2転炉工場における2/2基操業について

八幡製鉄所, 戸畑製造所

相原満寿美・森田重明・西脇 実

福富寿一郎・〇荒木 一郎

八幡製鉄建設本部 田 桐 浩 一

” 堺製鉄所 成 田 進

Intermittent Operation Using Two of the Two Converters at Tobata No. 2 LD Plant.

Masumi AIHARA, Shigeaki MORITA,
Minoru NISHIWAKI, Jyuichiro FUKUTOMI
Hachirō ARAKI, and Kōichi TAGIRI
Susumu NARITA.

I. 結 言

昭和37年3月に稼動開始した八幡製鉄戸畑第二転炉工場は38年11月までに転炉2基設備の常時1基稼動、すなわち1/2基操業で延約200万tの鋼塊生産を行なった。

既報¹⁾²⁾のごとく当工場は世界最初の転炉排ガス未燃焼回収法を採用したOG装置を設備しており、その運転状況は完全に安定した操業実績を示している³⁾。130t転炉の操業経過は順調に推移し、作業の安定と共に転炉持続回数は逐次向上して炉修繕所要日数に対する炉稼動日数の差は大となつたこの結果生ずる炉切替までの長い待機期間を活用して設備の有効利用をはかり、生産性をさらに向上させる目的から、2/2基操業を行うことを計画して38年12月より本格的に2/2基操業を実施している。ここにその概要をとりまとめて報告する。

II. 2/2基操業のための検討

1. 転炉稼動状況

2/2基操業を作業上および原料需給計画から、安定して効率よく実施するための必要第一条件は、炉持続回数(稼動日数)の延長並びに炉修繕日数の短縮をはかることである。これらから稼動日数と修繕日数の差をFig. 1のように炉代の前、後期に配分した2/2基操業を行うことができる。1炉代を対象とした2/2基操業期間は次の(2)式のように計算で求め得る。

$$A = 2C_1(B-1) + C_2(x-1)/2 + (2C_1 + C_2)/3 \dots (1)$$

$$x = 2\{A - C_1 \cdot B + (C_1/3)\} / C_2 + 1/3 \dots (2)$$

- A: 炉持続回数 (heats)
- B: 炉修繕日数 (days)
- C₁: 1/2 基時の出鋼杯数 (heats/day)
- C₂: 2/2 基時の出鋼杯数 (heats/day)
- x: 2/2 基操業日数 (days)

(2)式を使用して計算で求めた2/2基操業期間の一例を Fig. 2 に示す。1ヶ月(30日)を通した1/2基操業および2/2基操業の期間は Fig. 1 から判明するように平均として次の(3), (4)式の通りとなる。

$$1/2 \text{ 基操業期間 (days)} = \{30/(B+x/2)\} \cdot B \quad (3)$$

$$2/2 \text{ 基操業期間 (days)} = \{30/(B+x/2)\} \cdot x/2 \quad (4)$$

2. 作業方法および設備の改造, 増強

完全な常時2基稼動でないため, 設備の改造, 増強は最小限とすることを前提として次のように計画, 検討を行なった。

(1) 転炉作業

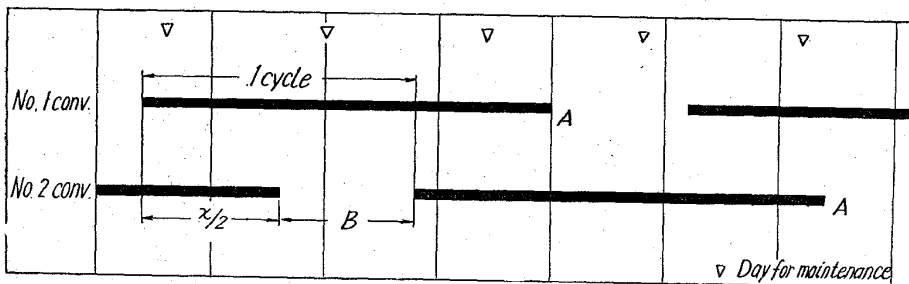


Fig. 1. Schedule of two of the two converter operation.

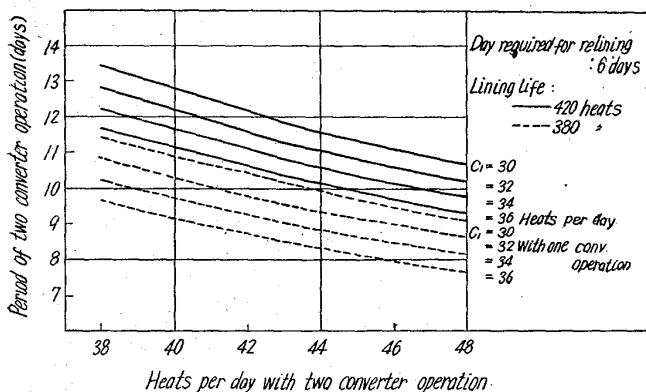


Fig. 2. Relation between heats per day and period of two converter operation.

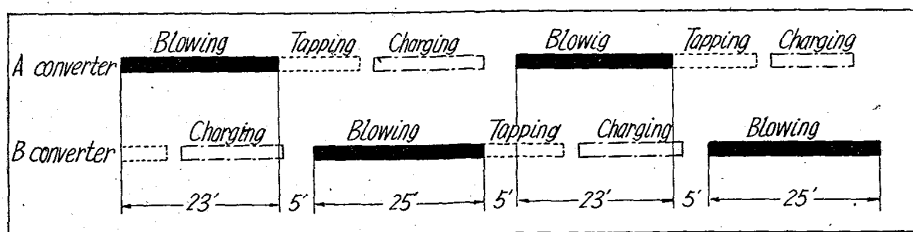


Fig. 3. Alternate blowing practice of the two converter operation.

2基稼動時の転炉作業は交互吹錬の形をとり, 排ガス集塵については2炉間で集塵水, 洗滌水の切替使用を行うこととした。転炉2基の作業モデルを, Fig. 3 に示す。A炉は軽装入の新炉, B炉は重装入の旧炉を示し, 約5minの間隔で交互吹錬作業を行う。したがって2炉からの tap to tap は28~30minとなる。

このような2基交互吹錬作業のもとでは装入余裕時間が長く, 屑鉄装入箱数を多くすること並びに通常2台のクレーンで2鍋装入を行なっている溶銑装入作業を, 1台のクレーンのみで行なうことなどが可能である。

(2) 造塊作業

1/2基操業時に注入線東側のみで行なっていた注入作業を東西2カ所で注入可能とし, 型抜作業はストリッパークレーンの配置上から工場東側2線を使用することとした。その結果, 型据作業位置は従来の東側から西側に変更した。

鑄鋼の3鍋回転による転炉2基への交互使用, 鑄鋼傾動スタンドの使用などは2炉の出鋼間隔から検討して順調に連続作業として行ない得る。

(3) 設備の改造, 増強

転炉関係設備: 未燃焼排ガスの通過する輻射, 接触伝熱部の冷却水は出口温度制御を行なっており, 非吹錬炉では最低流量とすることができるため特に冷却水設備の増強は必要がなかった。2基稼動時の集塵水量増加に対応して集塵水設備の増強, 配管の模様替え, 並びに交互吹錬作業を行なうための計装関係操作機構の一部改造などを行なった。

造塊関係設備: 転炉2基の出鋼に対応して造塊処理能力の向上を目的とした路線の変更, 増設を行なった。転炉2基稼動時に東西に配置する必要のある排滓鍋台車の増強と型据作業デッキを型抜作業位置との関連から工場西側に増設した。

その他附帯設備についてもその能力, バランスなどを検討したが, 変圧器の移設を行なった以外に問題点はなかった。

III. 2/2 基操業実績

前記設備の改造, 増強は11月上旬に完成し, 試験操業を11月中, 下旬に常昼および三交代作業で行なった。12月から本格的に2/2基操業を開始し, 設備および作業面で何等支障なく現在まで順調に操業を続けている。

1. 炉稼動および修繕日数の推移

38年3月から39年3月までの実績推移を Fig. 4 に示す。38年当初の炉持続回数は計画修繕により早期炉止めを行なっていたが, 煉瓦積みの改良も加えて10月以降では炉持続回数は400回以上を安定持続し得るようになった。

1/2基操業時では炉修繕日数

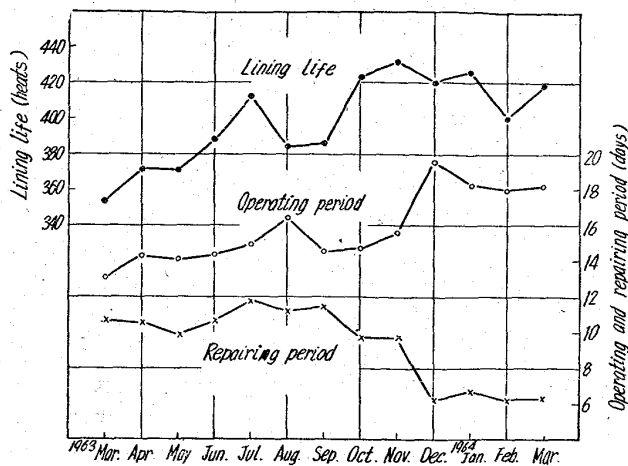


Fig. 4. Change of lining life.

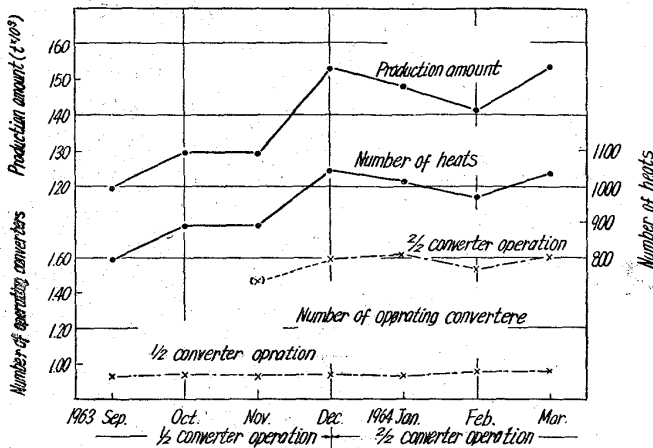


Fig. 5. Production performance at Tobata No. 2 LD plant.

は炉稼動期間以内であれば操業に支障を与えなかつたが 2/2 基操業を行なうに当つて修繕工程の合理化, 短縮を検討して約 6.5 日で炉修繕は完了することとなつた。最近の実績では Fig. 5 から判明するように炉稼動日数と修繕日数の差が約 12 日間あるところから炉代の前, 後期でそれぞれ 6 日間づつの 2/2 基操業が可能となつて

2. 2/2 基操業による生産量実績

1/2 基操業期間である 9~11 月と 2/2 基操業を行つた 12~3 月までの生産状況推移を Fig. 5 に示す。第一転炉工場の生産量との関係もあつて生産計画面では 1/2 基操業時よりおよそ 2 万 t/月増が予定されているが, 出鋼量実績はこれを十分達成している。交互吹錬としては余裕を持つた 2 基作業時の炉稼動基数実績は, 1/2 基操業時の約 0.94 に対して 2/2 基操業時では約 1.60 である。

IV. 結 言

昭和 37 年 3 月に 1/2 基操業として稼動開始した戸畑第二転炉工場は, 炉持続回数の上昇に伴い炉代の前, 後期において 2/2 基操業を行なうことを計画し, 既設の設備を十分活用した少ない設備の改造, 増強のみで 38 年 12 月より 2/2 基操業を開始した。現在まで設備および作業面では支障なく順調な操業を続けており, 生産量は約

15 万 t/月の安定した実績を挙げているが, 今後更に増産を期待することができる。

文 献

- 1) 池田正, 他: 鉄と鋼, 48 (1962) 11, p.177~178
- 2) 森田重明, 他: 鉄と鋼, 49 (1963) 3, p. 155~156
- 3) 湯川正夫, 他: 鉄と鋼, 49 (1963) 12, p.79~89
- 4) 西脇実, 他: 鉄と鋼, 50 (1964) 3, p. 249~251

669,184,2,013.5; 669,184,244.66.

(75) 鶴見製鉄所における転炉工場の建設と操業

日本鋼管, 鶴見製作所

二上 菱・水野義親・松代綾三郎
斎藤茂太郎・小谷野敬之

Construction and Operation of the LD Converter Plant at Tsurumi Iron Works.

Kaoru NIKAMI, Yoshichika MIZUNO, Ayasaburō MATSUSHIRO, Shigetarō SAITŌ and Takayuki KOYANO

I. 転炉工場の建設とその特色

最近における技術の進歩と操業条件の変化に対して, 旧式平炉工場の合理化は重要な問題となつている。当所の平炉の合理化についても, 種々検討した結果, 平炉工場の一部を模様替し, 平炉と LD 転炉の共存する工場をつくり, 製造原価の切下げと品質の向上をはかつた。

すなわち, 公称 60 t の LD 転炉 2 基と, 平炉 4 基が共存し, 原料造塊設備は旧設備を十分利用し, かつ, 並行台車注入方式, チーミング造塊, キルド電弧加熱下注造塊を組合せ, あらゆる種類の厚板用鋼塊製造に便なるようにはかつた。集塵方式はハーフボイラ, 撒水冷却, 乾式電気集塵機の組合せであり, 設備と操業の簡素化に留意した。

平炉工場から転炉工場への改造は, わが国でははじめての試みであり, 幾多の示唆に富み, 平炉の操業をつづけながら改造工事を行なうという難工事にも拘らず昭和 38 年 9 月 27 日, 1 号転炉の火入れを見るまで, 建設工期も極めて短く (12 月 22 日), かつ工費も低れんで, その後の操業も極めて満足すべき状態である。工場配置を Fig. 1 に示す。

II. 操 業 経 過

稼働開始後, 操業経過は極めて良好で, 1 ヶ月後には 3 直作業を行ない, Fig. 2 に示すように, 僅か 3 ヶ月にしてほぼ正常作業に移つている。

現在 1 チャージの装入量は 85 t, 厚板用鋼塊として C 0.20% 程度, 6~15 t の扁平鋼塊を主として製造しているが, 質量共良好である。

溶銑は操業初期は 83~85% であつたが, 現在は 76~78% で安定した操業を行なつている。

副原料使用方法, ランスの研究, 送酸速度の研究など吹錬作業の向上を検討し, 脱燐率などの向上も著しく, かつ製鋼時間も大巾に向上している。

III. 吹錬および炉体寿命の向上

1. 製鋼能率の向上