

Table 1. Analysis of heating furnace atmosphere.

Sample number	Furnace	Analytical results (vol. %)					
		H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	total
1	Coal furnace 2-10	0	12.7	76.6	0	3.2	92.5
2	Oil furnace p-2	0	2.9	84.5	0	12.6	100.5
3	" " 5-2	0	10.1	79.8	0	5.1	95.0
4	" " p-4	tr	6.1	85.7	0	2.2	94.0
5	" " p-3	0.4	7.8	80.7	0	7.0	95.9
6	" " p-2	0	1.3	86.9	0	14.5	102.7
7	" " p-4	0	8.1	88.5	0	8.5	105.1

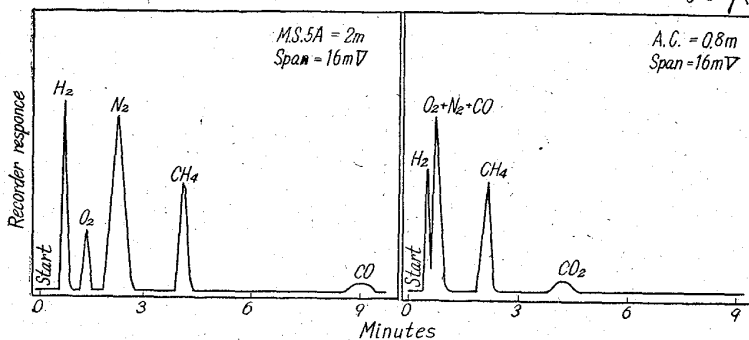


Fig. 4. Typical chromatograms

いずれの成分もきわめてよいが、CO および CO<sub>2</sub> については、直線の勾配が小さいことから他成分に比して、多少感度が低いように思われる。条件の変化による検量線の変動はみとめられなかった。

炉内雰囲気ガスの分析結果の例を Table 1 に示す。Fig. 4 には、えられたガスクロマトグラフの例を示す。この図の CO および CO<sub>2</sub> のピークが、ややブロードなものになっていることから明かなように、この両成分の精度はあまり高いものとはいえない。これは、キャリアガスとしたアルゴンと、これら両成分との熱伝導度のちがいが小さいこと、試料ガス中のこれら両成分の量が比較的少ないことなどが、主な原因ではないかと思われる。

IV. 結 言

- (1) 新しい設計による試料導入装置を用いて、試料ガスと内部標準ガスを混合して、ガスクロマトグラフに導入するようにした。これによって、迅速かつ正確にガスのはかりとりを行なうことができた。
- (2) 試料導入用のコックを工夫することにより、内部標準法に適するようなダブルカラム流路となし、分析操作を迅速かつ連続的に行なえるようにした。
- (3) メタンを用いる内部標準法により、直接法と比べて検量線の変動を低くすることができた。

669.184, 244, 66, 669, 162, 275.1  
(55) 作業成績におよぼす溶銑配合率の影響 63245

(純酸素転炉の操業について— I)

八幡製鉄所戸畑製造所 1363 ~ 1365

下郷良雄・森田重明・西脇実

田中 功・荒木八郎

Effect of Pig Ratio on the Operational Results.

(On the operation of an LD converter— I)

Yoshio SHIMOGO, Shigeaki MORITA

Minoru NISHIWAKI, Isao TANAKA

and Hachiro ARAKI.

I. 緒 言

溶銑配合率が製出鋼歩留におよぼす影響を前報で明らかとしたが、その他の諸原単位並びに作業能率に対してどのように影響するかを調査することは生産計画上重要である。もとより生産する鋼種の構成割合および作業方法によつて大きく変り、必ずしも一次的な要因によつて取扱うことはできない。これまでの戸畑第 1 転炉工場における操業実績、試験結果から推定を加えて、これらを取纏めた。

II. 調査内容

生産実績では溶銑配合率は 74% から 82% の範囲となつている。更に高溶銑配合試験として 90% までを実施して結果を検討した。なお取纏めに当つては各鋼種分類毎に諸原単位並びに能率について調査し、それらを Table 1 に示す鋼種の構成割合として平均化した。高溶銑配合率においては、安定した作業成績を得るためには一定の炉内容積を維持する必要があり、溶銑配合率 82% 以上では 1 チャージ当りの出鋼量を下げて作業性の安定をはかつた。これらの結果を Fig. 1, Fig. 2 に示す。

III. 歩留および諸原単位におよぼす影響

1. 良塊歩留

Table 1. Percentage of the type of steel.

	Type of steel			
	L. C. Rimmed or Capped	M. C. rimmed	M. C. Semi-killed	L. C. killed
Monthly production, pct	75	10	5	10

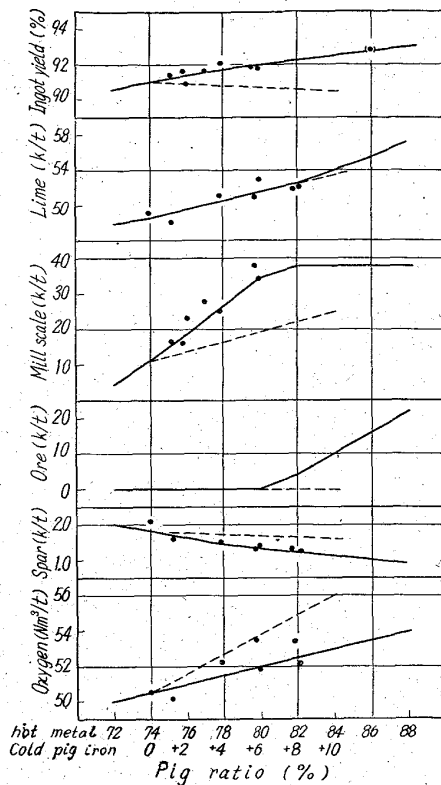


Fig. 1. Effect of pig ratio on the material consumptions.

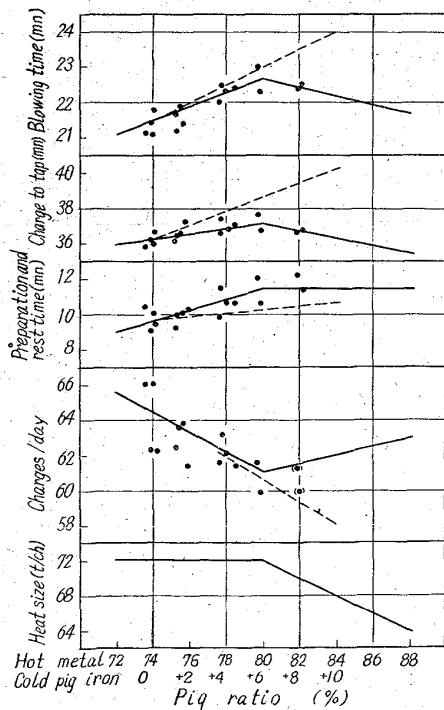


Fig. 2. Effect of pig ratio on the productivity.

溶銑配合率の上昇と共にミル・スケールからの装入鉄分の増加がある。この増加分が損失鉄分を上廻るため、溶銑配合率に比例して歩留は向上している。高い溶銑配合率では歩留のバラッキが大きくなって、その向上は鈍

くなる傾向にある。

2. 副原料原単位

(ア) 生石灰: スラグの塩基度を一定とすれば溶銑配合率が高くなるとスラグ量は比例して多くなる。高溶銑配合率では目標スラグ塩基度を下げ、スラグ量の変化を少なくし脱燐、脱硫率を同じ程度とすることができる。実際には溶銑配合率 82% までは溶銑配合率の増加に従って溶銑t当りの生石灰量は減少し、さらに良塊歩留の向上が加わって原単位の上昇はゆるやかになる。溶銑配合率 82% 以上では鉄鉱石の使用により原単位上昇は大きくなる。

(イ) 石灰石: 石灰石は主として温度調整用として使用していたが、原価的な検討結果からミル・スケールを優先的に使用するのが有利であり、細かい温度調整用としてのみ必要に応じて使用する操業法を採用している。従って各溶銑配合率ではほとんど原単位は変化していない。

(ウ) ミル・スケール: 溶銑配合率の変化による吹錬終点温度調整の主体をミル・スケールで行なっているため、溶銑配合率に比例して原単位は上昇し、その冷却効果 2.5 から計算される量にほとんど等しい実績である。溶銑配合率 84% 以上の場合ではミル・スケールの需給バランスに関連した原価的な検討結果から、原単位は頭打ちの状態となる。

(エ) 鉄鉱石: 大半が前装入として使用されるミル・スケールの供給量限界から溶銑配合率 82% 以上は鉄鉱石を吹錬中期以降に使用するので原単位は上昇する。

(オ) 螢石: 吹錬初期の造滓条件で原単位が左右されることから溶銑配合率が低い場合に原単位は上昇する。

3. 酸素原単位

ミル・スケールからの酸素供給があるため、溶銑配合率の上昇で溶銑t当りの酸素使用量は減少するが鋼塊t当りでは漸増する傾向となる。

IV. 作業能率におよぼす影響

1. 製鋼時間

製鋼時間は装入時間および吹錬時間によつて影響を受けるが、前述のごとく炉内容積に応じた最高溶銑配合率の適用即ち歩留、作業性を安定させるため、高溶銑配合率では1チャージ当りの出鋼量減少を図るので Fig. 2 に示すような傾向となつている。

(ア) 装入時間: 溶銑の装入時間は一定で装入時間は屑鉄シュート数によつて支配される。溶銑配合率が高くなれば平均屑鉄シュート数の減少で装入時間は短縮される。

(イ) 吹錬時間: 溶銑t当りの酸素使用量がミル・スケールまたは鉄鉱石からの酸素供給の影響を受けることから、使用溶銑量に比例して吹錬時間の延長を来すことはない。溶銑配合率 80% までは溶銑配合率 1% の上昇で約 0.2mn の延長となつている。溶銑配合率 82% 以上では1チャージ当りの出鋼量減から吹錬時間は短い方へ変化する。なおこの吹錬時間のなかに各溶銑配合率とも吹錬終点調整のための時間として約 1mn の時間が含まれている。

(ウ) 出鋼時間: 出鋼時間はカント・バック分析による確認出鋼などのため、各鋼種の出鋼比率によつては大きな影響を受ける。溶銑配合率のみの変化では吹錬終点

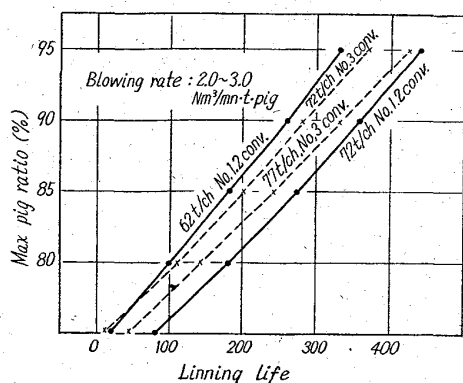


Fig. 3. Relation between maximum pig ratio and lining life.

成分、温度のバラツキによつて若干の影響を受けるが実績はほぼ一定であつた。溶銑配合率 82% 以上では出鋼量の影響を受けて短かい方へ移行する。

2. 非製鋼時間

溶銑配合率の上昇で非製鋼時間は増加する傾向となる。即ち炉頂附着地金の除去頻度の増加などによつて計画的な2基交互吹錬作業が干渉され非製鋼時間が延長する傾向にある。溶銑配合率が高い場合、Fig. 3 に示すごとく炉回数に応じた最高溶銑配合率の操業を行なう結果2炉の炉回数の相違から吹錬時間にアンバランスを生じて同様な影響を与える。但し、溶銑配合率 82% 以上では1チャージ当りの出鋼量が減少するので非製鋼時間は変化しないものと考えた。

3. 出鋼能力

出鋼能力は各溶銑配合率での製鋼時間および非製鋼時間によつて決まるが、Over-lap 吹錬の効果並びに各鋼種の構成割合を前提として一日当りの出鋼杯数は Fig. 2 に示したようになる。

4. 冷銑使用の場合の影響

冷銑配合試験の結果から溶銑の場合と同様に作業成績を推定した。溶銑配合率は 74% を一定として冷銑を 10% まで配合したときの影響を Fig. 1, Fig. 2 に点線で示した。溶銑の場合と異なり1チャージ当りの出鋼量について変化はなく作業能率面で製鋼時間の延長が著しいこと、歩留の点では若干の低下傾向となることが特に相異した点となつている。

V. 結 言

溶銑配合率が高くなると一般に主原料歩留は向上するが、その他の諸原単位も高くなりかつ作業能率面で低下がみられる。定量的な影響度を操業実績、試験結果から求めて今後の作業方法改善並びに生産計画での参考とした。

文 献

1) 下郷良雄, 他: 鉄と鋼, 49 (1963), p. 407~408

669,184,244,66; 669,184,232,3; 669,054  
 (56) 純酸素転炉における各種酸化鉄系  
 冷却剤の使用結果

富士製鉄広畑製鉄所

渡辺省三・平尾英二・本間悦郎

大久保静夫・松永 久

Operations with a few Kinds of Iron Oxide Coolant in the LD Converter.

Syōzō WATANABE, Eizi HIRAO,

Eturō HONMA, Sizuō ŌKUBO

and Hisashi MATUNAGA

I. 結 言

純酸素転炉において鋼浴の冷却剤としては通常屑鉄、酸化鉄系冷却剤(ミルスケール、鉄鉱石 etc)、石灰石が使用されている。冷却剤として屑鉄をどの程度配合するかは各工場の原料事情によつて様々ある。

酸化鉄系冷却剤としては通常使用されているミルスケール、鉄鉱石の他に、焼結鉱、団鉱、転炉平炉ダスト、砂鉄 etc が考えられる。当所ではミルスケールの需給関係および鋼塊原価切下げの見地からミルスケールに比して安価な焼結鉱の返し鉱、転炉平炉ダストから製造した団鉱および砂鉄の使用を試み、試験吹錬を行なつた。

本報告ではこれらの冷却剤を使用した場合、ミルスケールを使用した場合に比してスロッピング、スラグ中の T.Fe%, 脱リン脱硫状況、製出鋼歩留、酸素原単位がどのように変るか、またこれらの冷却剤の冷却効果はどの程度であるかを調査した結果を報告する。

II. 試験方法

試験チャージとして極軟リムド鋼を選び、炉令、ランスノズル履歴の影響を除いてミルスケール使用普通チャージと他の酸化鉄系冷却剤使用チャージとの吹錬状況の比較を容易にするために、ミルスケール使用普通チャージと他の酸化鉄系冷却剤使用チャージとを交互に吹錬した。試験チャージの中、再吹錬を行なつたチャージはデータ整理の際に除いた。

試験に使用したミルスケール、焼結鉱、団鉱、砂鉄の化学成分、粒度を Table 1 に示す。

各試験チャージおよびその時の比較チャージの吹錬条件を Table 2 に要約して示す。試験期間中はスラグ塩基度、螢石使用量はできるだけ同一になるようにした。溶銑成分は変動するのでスラグ量はかなり変動している。

III. 試験結果

(1) スロッピング

スロッピングの程度の定量化はむずかしいが、ここでは目によつて「無し」を0、炉口から一様に噴出するものを3としその間を4段階に分け各グレードの頻度分布で評価した。Fig. 1 に焼結鉱使用試験チャージのスロッピング程度の分布を示す。これから焼結鉱使用チャージの方がスロッピングが大きくなつていくことがわかる。団鉱使用チャージ、砂鉄使用チャージについても比較チャージ(スケール使用)よりスロッピングが増大する傾向が認められた。

(2) スラグ中 (T.Fe) %

焼結鉱使用チャージおよび団鉱使用チャージではスケ