

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作業を行なう結果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。定量的な影響度を作業実績、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、焼結鉄、団鉄、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鉄の返し鉄、転炉平炉ダストから製造した団鉄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、焼結鉄、団鉄、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 に焼結鉄使用試験チャージのスロッピング程度の分布を示す。これから焼結鉄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。団鉄使用チャージ、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) %

焼結鉄使用チャージおよび団鉄使用チャージではスケ

Table 1. Chemical compositions and grain size of iron oxide coolants.

	T. Fe	Fe ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Cu	P	S	As	Zn	Mois- ture	O ₂ Nm ³ /t	Grain size
Mill scale	75	35	63	2.4	—	—	—	0.09	0.048	0.060	—	—	0.5	171	—
Sintered ore	75	70	11	6.5	7.5	2.5	—	0.10	0.050	0.045	—	—	—	164	mm 1~5
Briqu- ette	57	81	0.5	2.7	2.6	0.5	—	0.04	—	0.254	0.02	2.0	8.4	178	30~40
Iron sand	60	60	23	3.0	—	—	10.0	0.01	0.029	0.040	—	—	0.5	162	—

Table 2. Operational conditions in test heats.

		No. of heats	Charge (t)	Hot metal ratio (%)	Pig iron ratio (%)	Oxygen pressure (kg/cm ²)	Oxygen flow rate (Nm ³ /h)	Lime
I	Heats with sintered ore	112	97~95	75	78	6.3	10,000	Quantity for V=3.5 "
	Heats with mill scale	100	"	"	"	"	"	
II	Heats with briquette	20	"	78	83	"	"	"
	Heats with mill scale	32	"	"	"	"	"	"
III	Heats with iron sand	10	"	"	80	"	"	"
	Heats with mill scale	"	"	"	"	"	"	"

		Lime stone (kg/ch)	Spar (kg/ch)	Mill scale (kg/ch)	Sintered ore (kg/ch)	Briquet (kg/ch)	Iron sand (kg/ch)
I	Heats with sintered ore	300~500	100~150	0	800~2500	—	—
	Heats with mill scale	"	"	800~2500	0	—	—
II	Heats with briquette	"	"	700~1700	—	500	—
	Heats with mill scale	"	"	1000~2000	—	0	—
III	Heats with iron sand	"	"	0	—	—	1800~3300
	Heats with mill scale	"	"	1800~3000	—	—	0

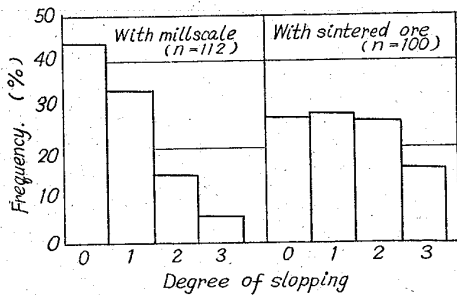


Fig. 1. Degree of slopping in heats with mill scale (left) and with sintered ore (right).

ール使用チャージに比して吹止スラグ中の (T.Fe)% には差が認められなかった。砂鉄使用チャージではスケール使用チャージに比べて同一吹止 [C] に対してスラグ中の (T.Fe)% が約 2% 高くなっている。(Fig. 2)。これはスラグ中に TiO₂ が含まれるためスラグの流動性がよくなり、そのため foaming しやすくなり溶鋼相からのガス発生を抑制し [O] が大きくなったためと考えられる²⁾。

(3) 脱リン脱硫状況

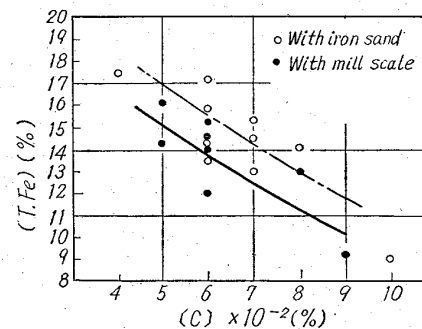


Fig. 2. Relationship between total iron in slag and [C] in heats with mill scale and with iron sand.

脱リンに関しては焼結鉱使用チャージおよび団鉱使用チャージともスケール使用チャージと差はなかった。砂鉄使用チャージはスケール使用チャージに比して吹止 P が平均値で 0.002% 低かった。これは (2) で述べたように砂鉄使用チャージはスラグ中の (T.Fe)% が高いためである。

脱硫に関しては焼結鉱使用チャージおよび砂鉄使用チャージでは差が認められなかった。団鉱使用チャージで

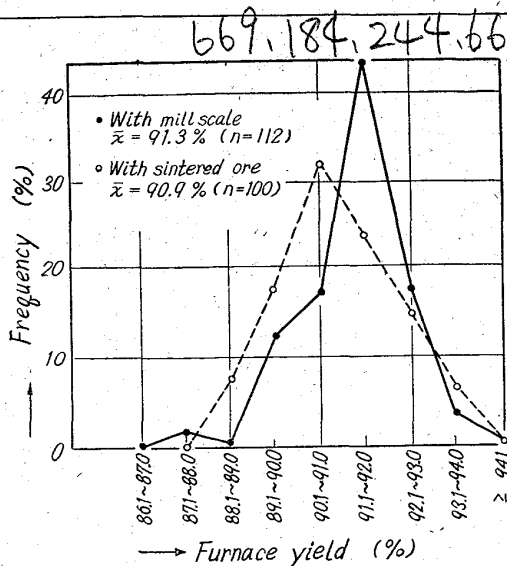


Fig. 3. Frequency curve of furnace yield in heats with mill scale and with sintered ore.

は吹止 S が平均値で 0.002% 高くなつた。これは Table 1 で示すように団鉱中の S 含有量が高いためである。

(4) 製出鋼歩留

製出鋼歩留についてはスケール使用チャージに比して団鉱使用チャージでは差が認められず、焼結鉱使用チャージ、砂鉄使用チャージでは平均値でそれぞれ 0.6%, 1.1% の低下が認められた (Fig. 3), この低下は Table 1 で示したように冷却剤中の全鉄分の差と (1) で述べたようなスロッピングの増大に起因する。

(5) 酸素原単位

酸素原単位に関しては焼結鉱使用チャージ、団鉱使用チャージ、砂鉄使用チャージのいずれについてもスケール使用チャージと有意差はなかつた。

(6) 冷却効果

焼結鉱、団鉱、砂鉄の冷却効果はそれぞれ屑鉄の 2.6 倍, 1.8 倍, 2.2 倍であつた。

IV. 結 言

これらの調査結果並びにハンドリング上の問題、所内スケールの需給状況、スケールとの単価差を勘案して、現在広畑製鉄所の 60t 純酸素転炉では冷却剤として焼結鉱のふり下(返し鉱)を 10kg/t 程度スケールと代替して吹錬作業を行なつている。

文 献

- 1) 森: 鉄と鋼, 46 (1960) 2, p. 134
- 2) 日本鋼管(株): 第11回 LD 技術懇談会資料

(57) 純酸素転炉における屑鉄配合率の管理について 63247

(純酸素転炉の終点コントローラー I)

八幡製鉄所 1367~1369

小出 隆・中田 聡・武田雅男・前田重男

On the Control of Scrap Ratio in an LD Converter.

(Study on the end point control of an LD converter—I)

Takashi KOIDE, Satoshi NAKATA, Masao TAKEDA and Shigeo MAEDA.

I. 緒 言

純酸素転炉操業では終点[C]と終点温度の両者を組合せたコントロールが必要である。

当所洞岡転炉ではその一部として適正屑鉄配合率の決定法に関して 2, 3 の調査解析を行ない現場作業の標準化を行なうことができたので報告する。

II. 終点コントロールの概要

次の二段階に分けて考えられる。

- (1) 原料配合における適正配合率の決定
- (2) 吹錬過程における適正酸素量の決定

(1)の原料配合作業では、(イ)屑鉄配合率をほぼ一定とし、吹錬中に副材料などの冷却材を使用して終点コントロールのための配合を行なう方法と、(ロ)副材料使用量は製造条件、鋼種などで決定された一定量で、終点コントロールのための原料配合は屑鉄配合で行なう方法とに分けられる。

この中どちらの方法を採用するかは、主として設備的、工程的な面から決定されるが、どちらの場合でも終点[C], 温度を目標に適合させるためには主原料または副原料の配合を適正にすることが必要である。

当所洞岡転炉の原料配合は(ロ)の方法であるのでここでは適正屑鉄配合率の決定方法について検討した。ここで適正屑鉄配合率とは与えられた諸条件下で終点[C], 温度が同時に目標中心点に適中する屑鉄配合率をいう。

III. 要因解析

データ: 1962年9月~11月に 出鋼した約 1,000 チャージを使用し各要因の効果を求めた。

要因: Fig. 1 は適正屑鉄配合率の特性要因図で

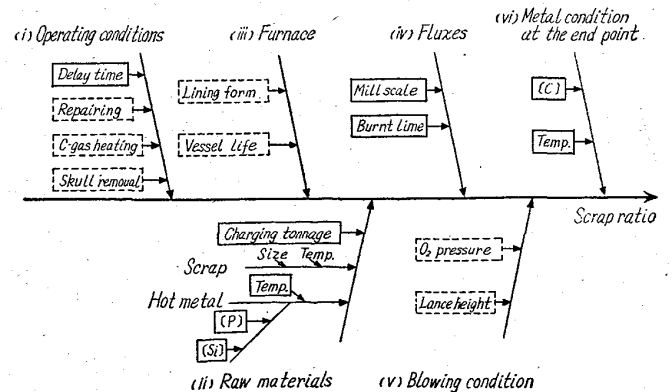


Fig. 1. Characteristic-factors diagram of scrap ratio.