

る。

これらの内 Si と O に関しては、従来の報告と全く逆の結果を示している。Si に関しては最近 M. I. T. の Chipman のもとで、R. D. Pehlke が筆者と同じような傾向の結果を得ているとのことである。

現在、データを交換中であるので、後日よく検討する積りである。さらに O に関しては、Schenck¹⁾ の値

$$e_{\text{N}}^{(\text{O})} = 1.00$$

とは全く異なるが、

三本木、大谷両氏²⁾ は $e_{\text{O}}^{(\text{N})}$ について $e_{\text{O}}^{(\text{X})}$ と各種添加元素の原子番号との規則性より

$$e_{\text{O}}^{(\text{N})} = -0.13$$

なる値を推定している。したがって、

$$e_{\text{N}}^{(\text{O})} = e_{\text{O}}^{(\text{N})} \times \frac{14}{16} = -0.11$$

を推定し得る。

この値は前掲の $e_{\text{N}}^{(\text{O})} = -0.16$ (1600~1650°C)

とはかなりよい一致を示している。

しかし、Fe-O 系溶鉄は実験上に多くの困難があるので今後さらに検討する必要がある。

他の元素についてはおおむね満足し得る結果であるが、蒸発し易い元素を含む系についても、Fe-O 系溶鉄と同じく、より正確を期して実験を行なうことが望ましい。

文 献

- 1) H. Schenck K.M.G. Froberg & H. Graf: Archiv Eisenhüttw., 29 (1958) 673
- 2) 三本木貢治, 大谷正康: 学振資料, 19委5426 (1959)

(20) 焼結原料における返鉱量について

住友金属工業, 小倉製鉄所

実松 竹二・○豊沢 弘喜

On the Quantity of Return Fines in the Sinter Mixture.

Takezi Sanematsu and Hiroki Toyozawa.

I. 緒 言

近時、焼結鉱の高炉装入物としての価値が認められ、焼結鉱の増産が強く要望されつつあるが、その対策の一つとして返鉱の発生量を減少せしめて成品歩留を向上させることが考えられる。

しかしながら実際作業上の返鉱は二つの構成要素から成り、(1) 焼結過程において塊状化されたものが破碎過

程において粉碎して篩下(返鉱)となるもの、(2) 装入密度の不均一および粒度成分の偏析などにより焼結進行状態が不均一となり焼結反応を起さずほとんど原料のまま未焼結部分となつて返鉱に入るものがある。しかし(2)は極力これを減少せしめる必要のあることは論をまたない。(1)は単なる発生粉という意味のほかは配合原料粒度の改善によつて焼結進行中に酸化物を結合して融点を下げ焼結化合物の生成を助けて生産性を向上せしめるという大きな意義が強調されている。

すなわち本実験においてはかかる意味を有する返鉱の適正量について論ずるものである。与えられた原料に対して返鉱量が少ないと一時的には成品歩留は向上するが配合原料の通風性は低下し、焼結時間が長くなり生産量が減少するとともに品質も悪くなる。逆に返鉱が多きにすぎると焼結速度は増すが一方成品歩留は低下することが考えられる。したがって現在の配合における生産量、品質ともに満足せしめうるような返鉱の適正量はいか程であるかが問題となる。そこでこれらの関係を量的に把握して当所自溶性焼結鉱配合において生産量が最大となり、かつ品質的にも最も良好となるような適正返鉱量を見出すべく、これに関する一連の試験を行なつた。

II. 試 験 方 法

試験鍋を使用し Table 1, 2 に示す成分、粒度の原料を使用して Table 3 に示す配合割合にて試験を行なつた。すなわち各返鉱量についてコークス 3%, 水分 9%, 10%, 11% として生産係数の最大となる水分値を見出し、その水分でコークス配合量 2.5%, 3.5% の試験を行ない、各返鉱量における水分、コークス量の影響および返鉱量の焼結条件、成品品質、生産量などによ

Table 1. Chemical analysis of raw materials.

	T. Fe	FeO	S
Pyrite cinder	58.67	5.17	1.695
Fine pyrite cinder	56.26	6.20	2.080
S. F. Larap	53.04	23.43	3.611
Mill scale	69.92	54.64	0.377
Iron sand	61.88	27.22	0.135
Flue dust	44.71	43.40	0.352
Return fines	54.65	16.19	0.338

Table 3.

Pyrite cinder	Fine pyrite cinder	S. F. Larap	Mill scale
30	10	27	10

Iron sand	Flue dust	Lime stone	Return fines	Coke
6	4	13	10.20 30.40	2.5 3.0 3.5

Table 2. Size analysis of raw materials.

	+10mm	10~5	5~3	3~1	mesh 1~50	50~100	100~150	150~200	-200
Pyrite cinder	0	15.3	7.6	10.0	22.0	18.9	7.0	6.4	12.8
Fine pyrite cinder	3.5	4.6	2.7	6.4	12.3	12.1	4.0	25.5	28.9
S. F. Larap	7.3	23.6	10.0	16.6	26.5	10.6	2.1	1.9	1.4
Mill scale	0	15.7	10.2	19.8	28.6	17.4	2.0	3.4	2.9
Iron sand	0	1.0	0.5	1.6	16.5	73.5	4.8	1.1	1.0
Flue dust	4.4	4.4	2.2	3.8	19.9	32.6	8.7	14.0	10.0
Return fines	0	32.5	17.8	20.1	13.6	9.0	2.2	2.3	2.5

ばす影響を検討した。

測定項目

排気負圧, 排気温度, 焼結時間, 装入密度, 落下強度
成品, 原料の化学分析, 酸化度, 脱硫率, 純歩留, +10
mm歩留, 生産係数, 生産量

$$\text{純歩留} = \frac{\text{焼結後全重量}}{\text{装入全原料の重量}} \times 100(\%)$$

$$+10\text{mm歩留} = \frac{\text{焼結後の}+10\text{mmの重量}}{\text{焼結後全重量}} \times 100(\%)$$

生産係数

$$= \frac{\text{装入密度} \times \text{純歩留} \times +10\text{mm歩留} \times \text{強度}}{\text{焼結時間}} \times 1000$$

$$\text{生産量} = \frac{\text{装入全原料} \times \text{純歩留} - \text{返鉱量}}{\text{焼結時間}} \quad (\text{kg/mn})$$

III. 試 験 結 果

試験結果は Fig. 1~4 (Fig. 1,2は会場掲示) に示す。

IV. 考 察

1. 各返鉱配合量における
水分の影響

A. 返鉱 10% 配合の場合: 水分の影響は焼結時間
以外は余り大きくないが,
水分 11% の際は若干酸化
度は低下の傾向を示し, 装
入密度, 焼結時間, 成品 S
%は最低となり強度, 生産
係数は一応最大を示してい
る。したがってこの場合は
水分11%が最適と見るべき
であろう。

B. 返鉱 20% 配合の場合:
返鉱 10% 配合の場合
とほぼ同様の傾向を示し,
強度, 生産係数は水分11%
で最高を示している。

C. 返鉱 30% 配合の場合: 水分 10% の場合は水分

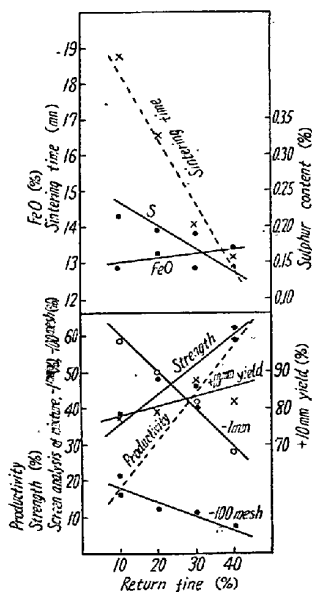


Fig. 3. Effect of quantity of return fines.

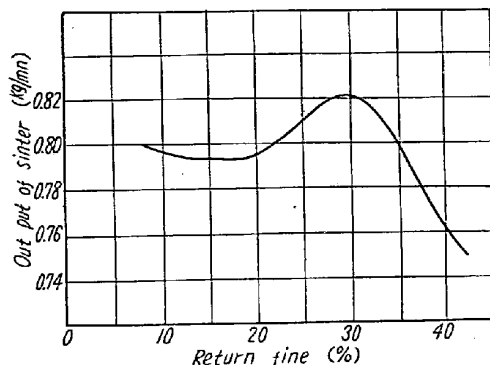


Fig. 4. Relation of return fines and output of sinter.

11% に比し強度は若干低い装入密度, 焼結時間, 成品 S %は最低となり, 生産係数は最高を示した。

D. 返鉱 40% 配合の場合: 装入密度, 成品 S %は水分 11% の際に最低値を示しているが, 強度および成品 FeO% にはほとんど差がなく, 焼結時間は水分 10% の時に最低値を示し, 生産係数も最大値を示した。

2. 各返鉱量におけるコークス量の影響

A. 返鉱 10% 配合の場合(水分11%): コークス 3%
配合の時に焼結時間は最低値を示したが, さらに 3.5%
配合では強度, +10mm 歩留, 脱硫率が高くなり成品
FeO% は余り高くなく, かつ生産係数は最大値を示
している。

B. 返鉱 20% 配合の場合(水分11%): コークス 3.5%
配合の際に, 強度, 脱硫率の最高値がえられ, 焼結時間
成品 S %は最低となり, 成品 FeO% もあまり高くなく,
生産係数は最大値を示した。

C. 返鉱 30% 配合の場合(水分10%): コークス 3.5%
%配合では強度は最高となるが焼結時間が長くなり, +
10mm 歩留, 脱硫率, 酸化度ともに低下の傾向を示し,
コークス 3% の場合が品質もおおむね良好で生産係数
は最大値を示した。

D. 返鉱 40% 配合の場合(水分10%): 返鉱 30% 配
合の場合とほぼ同様の傾向を示しコークス 3% の際に
脱硫率, 酸化度とも良好で, しかも生産係数は最大値を
示した。

3. 返鋇配合量の影響 (Fig. 3)

返鋇配合量を 10~40% に増加した場合およそつぎのことがいえる。

- A. 配合原料粒度は改善され通気性が増すことが考えられる。
- B. 焼結時間は短くなる。
- C. 落下強度と脱硫率は向上する。
- D. +10mm 歩留は 30% を最高とし 40% で少し低下の傾向を示す。

E. 成品 FeO%, 酸化度には余り大きな影響は示さない。

F. 生産係数は高くなる。

4. 返鋇配合量と生産量との関係

前述の生産係数と生産量との関係は返鋇配合量が一定の場合は生産係数の向上するにしたがつて生産量も増加するが、返鋇配合量が変わればそれにもなつて生産量も変つて来るのは当然である。

今 Fig. 4 の結果よりすれば、返鋇配合量 30% で生産量の最大を示している。

返鋇 40% 配合では生産係数は上るが返鋇が多いため生産量はいちじるしく低下する。したがつて本配合においては最適返鋇配合量は 30% ということになる。

なお、本実験の結果は Table 3 の配合と Table 2 の原料粒度、返鋇粒度についていえることであり、配合ならびに返鋇粒度が変われば当然最適返鋇配合量は変つてくる。

しかして実際操業における返鋇量の調整（発生すなわち使用の場合）は成品破碎設備、成品篩分設備（金網の篩目、篩面積）が固定の場合は成品強度により左右されるため（ただし未焼結部分なき場合）この場合は原料配合、コークス量、焼結速度などで action をとらねばならない。

V. 総 括

以上の試験結果よりおよそつぎのことがわかつた。

1. 各返鋇配合量においてそれぞれ最適の原料水分、コークス%があり、返鋇配合量の増加 (10→40%) にしたがつて最適原料水分%は少なくなる。(11→10%) またコークス量もほぼ同様の傾向を示す (3.5%→3.0%)
2. 返鋇配合量の増加 (10→40%) にしたがって
 - A 原料粒度は改善される。
 - B 焼結時間は短くなる。
 - C 成品強度、脱硫率は向上する。
 - D 成品の FeO%, 酸化度には大なる影響はない。
 - E 生産係数は向上する。

3. 本実験の配合において返鋇配合量 30% の場合が最も生産量が大となり、20% の場合は少なく、40% 配合になるといちじるしく生産量は低下する。

したがつて本配合において生産量の最大を得るためには返鋇配合量 30% が最適と考えられる。

ただしこの最適返鋇配合量は原料配合、粒度、返鋇粒度などが変化すれば、それにもなつて当然変つてくる。

4. 実際操業において返鋇配合量を調整（発生すなわち使用の場合）するには、成品強度（原料配合、コークス、焼結速度など）あるいは成品の破碎程度、成品篩分設備の篩能力（篩目、篩面積）のいずれか一つあるいは二つ以上を変更しなければならない。

(21) 焼結におけるコークス原単位におよぼす要因について

日本鋼管、川崎製鉄所

藤井行雄・安藤 遼・〇深谷一夫

Factors Affecting Unit Consumption of Coke in Sintering.

Yukio Fujii, Ryō Andō and Kazuo Fukaya.

I. 緒 言

焼結鋇コスト低下には、コークス原単位を引下げることが大きな要素となつている。これについては従来より種々の試験が行われ、コークス原単位におよぼす要因解析、原単位低下に貢献しているが、実際操業においては要因が何んであるか、またその要因がどれ程の寄与率を持つて原単位に影響しているか不明の点が多く残されている。

この報告ではコークス原単位におよぼす要因として考えられるものをいくつか挙げ、相関法によつて検討を試みた。

II. 結果および考察

コークス原単位におよぼす要因として

(a) 特粉コークスの使用量（註：特粉コークスとは焼結工場用として特別製造したコークスで、ash 分の高いコークスのことである）

(b) 時産（時間当りの生産量）

(c) 焼結原料水分および石灰石分解熱

(d) 返鋇使用量

等が考えられる。

コークス原単位と粉コークス中の特粉コークス含有率