

Fig. 3. Relationship between shatter index of sinter, size of bedding ore, coke content and moisture content.

Table 2. Correlation between size of bedding ore and sintering characteristics.

	Productivity	Shatter index	Size	
			-10mm index	-5mm index
+3mm	-	-	-	-
-0.125mm	* (-)	-	-	-
Mean size	Δ (+)	-	-	Δ (-)

Level of significance * 5% Δ 10%

65% であつた。

4.1 時差

+3mm 粒度に関しては単相関は認められず、-0.125mm 粒度で負、平均粒度で正の相関が得られた。

4.2 成品強度

強度との関係はいずれの粒度についても見い出せなかつた。

4.3 成品粒度 (-10mm および -5mm 指数)

-10mm 指数との関係はいずれの粒度についても見いだせず、-5mm 指数と平均粒度の間に負の相関が得られた。

5. 結 言

当所焼結工場において新原料中の過半数をしめる扇島ベッディング粉粒度の焼結性への影響について、試験鍋および実操業による結果から今回次のような結果を得た。

5.1 生産率

試験鍋による試験結果から+3mm 粒度 10%増により焼結時間が2.2%短縮する。また実操業からは+3mm 粒度の影響は検出されず、-0.125mm 粒度 10%の増加により時産が3.5%低下する。実操業から+3mm 粒度に関しては明確な相関が求められなかつたが、平均粒度と時産との間に正相関があるので粗粉の影響については、さらに詳しく検討する必要があると思われる。

5.2 成品強度

試験鍋および実操業ともに粒度による影響は認められなかつた。試験鍋による試験結果からは、コークス配合率、水分など粒度以外の要因による影響が得られた。

5.3 成品粒度

実操業結果からベッディング平均粒度増加により、成品の-5mm 指数が減少する。

なお粒度試験については、今後粒度範囲を種々変え焼結性におよぼす影響について、さらに調査する予定である。

(38) 焼結原料中の磁鉄鉱配合量に関する検討

富士製鉄、釜石製鉄所研究所

○庄野四朗・理博 伊藤建三・大淵成二

Investigation of Magnetite Fines in the Sintering Mixture.

Shirō SHŌNO, Dr. Kenzō ITŌ and Shigezi ŌBUCHI.

1. 緒 言

周知のように磁鉄鉱系原料は焼結の分野においても、その粒度が適性な場合は焼結性、生産性および焼結鉱の品質においてもすぐれたものとされている。また、磁鉄鉱系原料については一般にある程度の量は、焼結配合原料にかかせないものとされているが、その数値については明らかになつていない。当所においても各種鉄石の配合で焼結作業を行なつてはいるが、輸入鉄の鉄種によつて焼結条件が異なつてくる。この輸入鉄について赤鉄鉱を磁鉄鉱に置き換えて焼結性および焼結鉱の品質について検討を行なつた。

2. 実験方法

本実験で採用した配合条件は、Table 1 に示した。原料配合割合中 46% をしめる輸入鉄について、赤鉄鉱にゴア、磁鉄鉱の concentrate にテキサダ、同じく篩下鉄にカツチーノを用いて Table 2 の要因をとつた。この要因で、わりつけ表を作成して実験を行なつたが、その場合、重要と思われる A₂, A₃ についての組合せに対しては、くり返し実験を行なつた。使用原料の化学成分は Table 3 に示す。試験鍋は当研究所の 30kg 鍋 (上面 300mm φ 下面 250mm φ 深さ 300mm) を使用し負圧 1000mm Aq で実験を行なつた。

Table 1. Blending ratio of base mixtures. (%)

Foreign ore	Kamaishi fine	Limonite	Iron sand	Pyrite cinder	Scale	O. H. Slag	Lime stone	Total	Return fine
46.0	24.0	6.0	2.0	7.0	3.0	3.0	9.0	100.0	30.0

Table 2. Experimental factors.

	Mixing rate				Kind of ore			Fuel				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃		
Magnetite (%)	0	10	30	50	Concentrate (%)	100	50	0	Coke(%)	3	4	5
Hematite (%)	100	90	70	50	Screened fines (%)	0	50	100				

Table 3. Chemical compositions of raw materials. (%)

Raw material	T. Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	As	S
Goa	56.85	1.63	79.47	0.27	3.36	6.52	0.36	0.024	0.039
Texada	64.72	28.59	60.77	2.61	2.82	1.01	1.15	0.013	0.190
Quatsino	52.88	22.26	50.87	9.22	6.23	2.41	1.16	0.012	0.240
Kamaishi fine	60.08	25.87	57.15	5.39	6.55	1.68	0.66	0.015	0.490
Limonite	46.13	0.67	65.22	0.65	11.72	2.61	0.51	0.15	0.470
Iron sand	61.12	33.18	50.51	0.76	2.25	2.50	1.81	0.0073	0.048
Pyrite cinder	58.93	1.01	83.14	0.84	5.09	1.09	0.56	0.020	1.74
Scale	73.42	60.22	38.08	0.71	0.52	0.14	0.44	0.018	0.022
O. H. Slag	54.02	—	—	9.26	10.92	1.22	3.57	0.012	0.066
Lime stone	—	—	—	54.00	1.59	Ig. loss 38.64	—	—	0.010
Return fine	55.53	9.99	68.29	8.90	6.68	2.88	0.37	0.018	0.060
Coke	—	C 78.32	Ash 12.59	1.44	2.84	2.37	Mn 0.04	PO 0.91	0.53

3. 実験結果と考察

3.1 鍋歩留

Fig. 1 の (a) に示すように、磁鉄鉱の配合割合が増すにつれて、鍋歩留は上昇する。この関係に対する磁鉄鉱の種類とコークス配合量の影響を検討するに、(b), (c)に見られるごとく、これらの2要因は大きな影響をおよぼさない。この傾向は (d), (e) にはつきりと示される。しかしながら、このことはこれらの2要因が鍋歩留に対して相互に全く無関係であることを示すものではない。事実(f)に示されるように、鍋歩留に対する磁鉄鉱の種類の影響は、コークス配合量によって時に全く逆の傾向をあらわす。すなわち、磁鉄鉱の種類とコークス配合量の組み合わせが存在すると言えよう。

3.2 落下強度

落下強度も磁鉄鉱配合割合を増すことによつて上昇している。磁鉄鉱配合割合と磁鉄鉱の種類との関係は、篩下鉱を使用した場合は、磁鉄鉱配合割合を増加することによつて強度が上昇しているが、concentrate の場合はほとんど差がみとめられない。また、磁鉄鉱配合割合とコークス配合量との関係は、磁鉄鉱配合割合が少ない場合は燃料の多い方が高値を示しているが、磁鉄鉱配合割合を増すことによつて、その差は小さくなる。次に磁鉄鉱の種類とコークス配合量との関係は、鍋歩留の場合と同様これら2要因の適正な組み合わせの存在を暗示している。

3.3 焼結時間

磁鉄鉱配合割合が A₃ 位まではさほど変化がみられないうが、A₄ になると、concentrate だけでも篩下鉱だけ

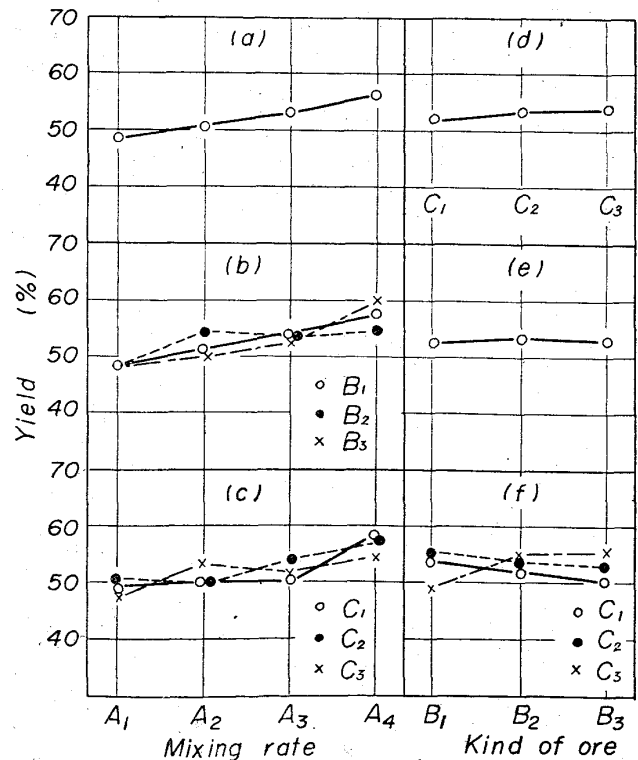


Fig. 1. Effects of mixing rate and kind of magnetite ore on the yield.

の場合でも長くなっている。これは本試験の場合、いずれを多く使用しても粒度構成が不適当となつて焼結性を悪化せしめているためと思われる。またコークス配合量は全体としてみるとさほど影響はないが、磁鉄鉱配合割合との関係では適正な組み合わせの存在を示している。磁鉄鉱の種類とコークス配合量の間についてもこれと同様のことが言える。

4.4 生産率

全体的にみて、磁鉄鉱配合割合を増加することによつて、生産性は向上している。しかし、磁鉄鉱の種類によつては大部異なつている。例えば concentrate の場合は、A₂ 以上の配合割合ではむしろ低下の傾向を示している。コークス配合量の影響や磁鉄鉱の種類とコークス配合量の組み合わせの結果は、すでに記した諸項目と同様、これらの要因間には適正な組み合わせが存在することを示している。

4.5 成品焼結鉄中の FeO

成品焼結鉄中の FeO はほとんどコークス配合量のみによつて支配されている。

4.6 成品焼結鉄の被還元性について

本試験によつて得られた焼結鉄を学振法粒状還元装置を用いて被還元性を調べた結果、900°C、H₂ ガス雰囲気における 2 hr 後の還元率はすべて 91% 前後で大きな差異はなかつた。

4. 総 括

釜石の原料配合割合を用い、この中に 46% をしめる、輸入鉄について、赤鉄鉱を磁鉄鉱に置き換えて焼結試験を行なつた結果、この基本配合には国内鉄としてすでに相当量の磁鉄鉱を含むにもかかわらず、磁鉄鉱の配合割合を増すことによつて、焼結性、生産性がさらに向上することがわかつた。また、この場合に磁鉄鉱配合割合による焼結性、生産性の変化の状況に対して磁鉄鉱の種類とコークス配合量がかなり影響することもあわせて知られた。

以上のことから、周知のように磁鉄鉱はすぐれた焼結原料であるが、その使用にあつては、量のみならずその種類にも注目すべきであると言ひ得る。

(39) 焼結鉄生産性におよぼす石灰石粒度の影響

住友金属工業、小倉製鉄所

坂本大造・田中義之・○平原弘章

Effect of Grain Size of Lime Stone on Sintering.

Daizo SAKAMOTO, Yoshiyuki TANAKA and Hiroaki HIRAHARA.

1. 緒 言

焼結の生産性を向上させる最も有効な方法の一つとして焼結原料粒度の改善がある。昨年来よりこの焼結原料粒度の改善を目的として、焼結原料中の細石灰石粒度を若干粗くして試験鍋および本プラントで試験を行なつて来たが、その結論がでたので概要を報告する。

2. 試験鍋による試験結果

本プラントにおける試験に先きだち、試験鍋で石灰石粒度を変化させて生産性および品質におよぼす影響を調査した。ただしこの試験鍋による試験は高塩基度焼結鉄(目標塩基度 2.00) について行なつたものである。

2.1 試験方法

原料配合割合を Table 1, 原料粒度を Table 2 のようにし、石灰石粒度を Table 3 のごとく変化させて試験を行なつた。

2.2 試験結果

試験結果を Fig. 1 に示す。

2.2.1 焼結時間

粗粒石灰石を使用することにより点火前通気度が向上し、焼結時間は短くなる。

2.2.2 成品歩留

Test 2 の場合若干問題はあつるが、石灰石粒度による差はほとんどないと考えられる。

2.2.3 落下強度

石灰石が粗粒になるにしたがつて落下強度は上昇する傾向を示した。また成品を 24 hr 水中に浸漬した後の強度と浸漬しないものの差は認められなかつた。落下強度測定後の成品の肉眼観察では free lime の存在は認められなかつたが、検鏡結果では粗粒石灰石を使用したものは、細粒のものに比較してカルシウム・フェライトの偏在が認められた。

2.2.4 生産性

焼結時間と歩留の関係から生産率および(生産率)×(落下強度)ともに石灰石粒度が粗粒になるにつれて増加する。

以上試験鍋での試験結果から 7mm 以下であれば品質的には悪影響は認められず生産性は向上することが判明したので以下に示すごとく本プラントにおける試験を実施した。

Table 1. Mixture.

	S. F. Sibuguey	India	Pyrite cinder	Scale	Lime
%	40.3	25.3	13.0	5.2	16.2
Return 30%		Coke 5%			

Table 2. Size distribution of raw materials.

	S. F. Sibuguey	India	Scale	Return	Coke
10~5mm	25	27	11	30	
5~3	30	33	13	40	(5~1) 50
-3	45	40	76	30	(-1) 50

Table 3. Size distribution of lime stone.

	Test 1	Test 2	Test 3
7~5mm			20
5~3		20	20
3~1	50	40	30
-1	50	40	30