

v) 現場での赤外線式迅速分析計活用

vi) 現場での管理図利用

以上のような6段階を経ておのおの少しずつ確実に現場での計測強化を実施しておこなった結果、予期以上に効果があり最も取扱いにくいとされていた経験的方法による水分調整が安易におこなわれこの部門にも作業の標準化と合理的管理を実施することができた。とくに最近の実績では鍋歩留は 65% 付近であつて生産性も向上し通気性の適正管理によつて 23 分焼結で良質な成品を安定した状態で生産し熔鉱炉に好影響を与へた一因となつている。

(5) 原料配合割合変化の焼結作業におよぼす影響について

Effect of Different Ratios of Mixture of Raw Materials on Sintering

T. Saito, et alius.

日本鋼管, 川崎製鉄所

工 藤井 行雄・工〇斎藤 剛

I. 緒 言

近来高炉用鉱石の篩分設備の充実にもなつて輸入磁鉄鉱粉, 赤鉄鉱粉の焼結処理量が増加し, さらに国内鉄資源においても磁鉄鉱系, 赤鉄鉱系さらには褐鉄鉱と多種多様にわたり焼結原料の配合割合もこれら鉱石の入荷状況により変動したために焼結作業焼結鉱の性状, 特に強度, 粒度に大きく影響している。またこれら原料は次第に微粉化の傾向にあり, 微粉とくに 100 ヲッシュ以下が漸次増加して焼結通気性を障害し, 色々と悪影響を与えている。こゝに原料の配合割合および微粉の割合とその性質が焼結作業にいかん影響するものであるかに関し 2, 3 の試験をおこなつたので報告する。

II. 試 験 法

試験(I) 原料鉱種配合割合変化による焼結試験

原料配合割合を Table 1 のごとく磁鉄鉱系原料 100%より 10%, きざみに漸次減少し, 逆に赤鉄鉱系および褐鉄鉱を増加し試験鍋により繰返し 3 回の試験をおこなつた。

試験(II) コークス配合量の焼結作業に与へる影響が原料配合割合によつていかに変わるか。

コークス量は原料の水分とともに焼結作業を左右する二大要因の一つである。一般にコークス量の増加は焼結鉱の強度粒度を向上させるものである。ことは知られているがその度合が原料の配合割合とくに磁鉄鉱系, 赤鉄鉱系, 褐鉄鉱の割合によつてどう変わるかについて試験した。

配合割合は試験(I)の d, f, h とし d と f にコークス 4%, 5%, 6%, 7%, h に対して 6%, 7%, 8% 9% と漸次増加して試験した。

試験(III) 原料鉱種ならびに微粉粒割合変化の焼結作業および焼結性状におよぼす影響

原料中の微粉特に 100 ヲッシュのものは焼結作業に悪影響を与えるものであることはよく知られているがその割合ならびに微粉鉱種の変化が焼結作業にいかなる影響を与えるものであるかを試験した。

配合割合は試験(I)の a(A), f(B), k(C), としこれに微粉割合として a; 5%, b; 10%, c; 15%, d; 20%, となるよう各原料を銘柄別に 100 ヲッシュにて篩分けておきおのおの配合割合に応じて配合混合した。

上記原料配合割合 A, B, C と, 微粉割合 a, b, c, d, の二元配置繰返し 2 回の試験をおこなつた。

測定項目

焼結時間: 排ガス温度が最高となつてから 1 分後を以つて焼結完了とする。

Table 1. Percentage of raw materials.

No.	Magnetite	Hematite limonite	Imported magnetite	Scale	Iron sand	Texada	Pyrite cinder	Limonite	Coke
a	100	0	60	15	15	10	0	0	4
b	90	10	50	15	15	10	5	5	4
c	80	20	40	15	15	10	10	10	4
d	70	30	40	10	10	10	15	15	5
e	60	40	30	10	10	10	20	20	5
f	50	50	30	5	10	5	30	20	5
g	40	60	20	5	10	5	30	30	6
h	30	70	10	5	10	5	35	35	6
i	20	80	10	5	5	0	40	40	7
j	10	90	10	0	0	0	45	45	7
k	0	100	0	0	0	0	50	50	8

Table 2. Distribution of size.

mm or mesh	Limonite	Pyrite cinder	Imported magnetite	Scale	Texada	Iron sand.
+15 mm	2.1%	0%	2.9%	1.8%	0%	0%
10~15	11.8	0	0.9	2.0	0	0
5~10	20.0	3.3	21.8	11.8	0	0
8mesh~5 mm	15.0	3.2	15.9	14.1	0	0
16mesh~8	20.4	4.5	16.3	16.3	0.6	0.1
48mesh~16	13.3	12.0	26.0	21.6	7.8	9.1
100mesh~48	7.3	21.6	11.7	14.2	30.7	48.3
-100mesh	10.1	55.4	4.5	18.2	60.9	42.5

焼結鉍粒度：焼結完了後放冷し 2m の高所より鉄板上に3回落下し 10mm 篩にて篩分けその篩下の%を以て示す。

焼結鉍強度：粒度試験の後 +10mm をさらに4回落下し、その +10mm の%をもつて強度とす。

通気度：試験鍋を通過する空気量をアナモメーターにて測定しその読みをもつて通気度をあらわす。

試験に用いた原料の粒度分布を Table 2 に示す。

III. 試験データおよびその解析

試験 (I) の結果を Fig. 1 示す。

磁鉄鉍配合割合とおのおの特性との相関性を調べると

相関係数 回帰直線
 焼結時間 $r = 0.126$

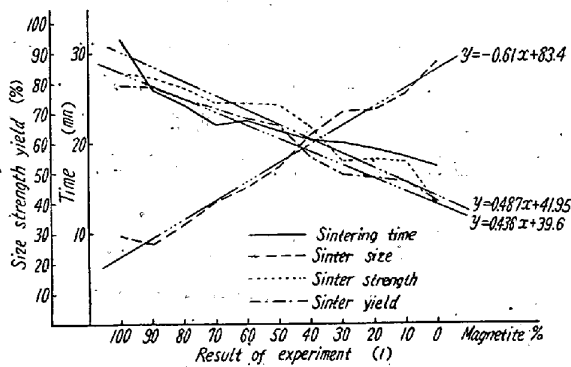


Fig. 1.

焼結鉍粒度 $r = -0.978$ $y = -0.61x + 83.4$

焼結鉍強度 $r = 0.694$ $y = 0.487x + 41.9$

焼結歩留 $r = 0.964$ $y = 0.436x + 39.6$

焼結時間は磁鉄鉍配合割合との間に統計的に相関性は認められないが Fig. 1 より磁鉄鉍が少くなるにつれて漸次短縮されている傾向にあり、焼結鉍粒度、強度、歩留については明らかに相関性が認められ磁鉄鉍の配合割合が減少するにつれて焼結鉍 -10mm は増加し、強度歩留は小さくなる。

試験 (I) の結果を Table 3 に示す。

コークス配合量が増加するにしたがつて原料配合割合のいかんをとわず焼結時間は漸次短縮される傾向にあり焼結鉍強度、粒度も向上するようである。とくに焼結鉍強度についてやゝ大胆ではあるが直線的と考えると焼結鉍 1t 当りコークス 1kg 増加に対して強度で d 配合に対しては約 0.3 f; 0.25, h; 0.2 の増加となる。すなわち原料配合割合によりコークス増配合による強度の増加率はことなるもので、磁鉄防系原料配合の多い方がその率は大きいようである。これを Fig. 2(図省略) に示す。

試験 (II) の結果を Table 4 に示す。

焼結時間、焼結粒度、強度、通気度のおのおのにつき分散分析をおこなつた。

i) 焼結時間：原料配合割合間において差が認められ

Table 3. Result of experiment. (I)

	Coke% No.	4	5	6	7	8	9
		Sintering time	d f h	24'00'' 23'00''	22'00'' 21'15''	21'00'' 20'30'' 20'00''	21'30'' 19'45'' 20'00''
Sinter strength	d f h	70.25 68.65	73.7 72.8	74.6 74.4 53.9	79.3 76.8 55.2	56.45	60.5
Sinter size	d f h	51.55 58.40	40.4 51.0	40.5 49.7 70.15	38.3 48.3 67.8	62.1	59.8

Table 4. Result of experiment (II)

		a (5%)	b (10%)	c (15%)	d (20%)			a (5%)	b (10%)	c (15%)	d (20%)
Sintering time	A	30.0	31.0	32.5	32.0	Sinter size	A	32.4	31.3	32.5	28.2
		29.0	29.0	30.5	31.0			34.0	33.3	29.5	30.0
	B	19.5	22.0	21.0	22.0		B	30.2	28.7	31.8	55.1
	20.0	20.0	20.5	20.5		30.5	35.5	32.8	48.7		
	C	13.5	15.0	15.0	17.0		34.9	59.1	63.1	85.9	
		15.0	15.0	15.5	17.5		61.3	58.5	60.7	87.5	
Sinter strength	A	82.4	84.2	83.4	85.2	Permeability	A	115	98	106	96
		83.3	83.9	84.7	83.5			115	110	110	95
	B	81.3	81.0	80.5	71.9		B	95	81	86	72
	82.1	79.6	78.5	73.7		92	88	79	71		
	C	66.3	63.6	60.0	40.6		104	97	88	69	
		58.3	58.1	56.4	39.3		102	94	79	71	

Aの平均 30.6分 B; 20.7分 C; 15.4分 でAはCの約2倍の焼結時間を要する。一方微粉粒割合間にも差が認められ原料配合のいかんをとわず微粉増加により焼結時間は延長されるようである。

ii) 焼結鉱粒度 -10mm% 原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。A配合の平均 31.4% B; 36.6% C; 63.8% でAではCの約 1/2 でありBにおいては磁鉄鉱の影響が大きくあらわれるようである。また微粉増加によりAでは粒度がやゝ向上するがB, Cでは大きく悪化している。

iii) 焼結鉱強度: 原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。A配合平均 83.8 B; 78.6 C; 55.3 でA配合はきわめて強度大きくCでは脆弱である。また微粉の影響は粒度と同様でAでは幾分大きくなるようであるがB, Cでは悪化している。

iv) 通気度: 原料の通気性は原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。配合割合間による通気性の差は原料の粒度、水分の影響も多分に与つていると考えられる。一方微粉の増加は鉱種のいかんによらず通気性を減少させている。さらに焼結過程の通気性を見るにCグループでは微粉割合による原料の通気度差が持続されるがAグループにおいては焼結途中にて原料の通気性の逆となる。これは磁鉄鉱系原料の微粉は原料時には通気性を阻害するが、焼結過程における焼結帯の通気性を良好化するものであると考えられる。しかしこれがために焼結時間が短縮されるまでにはいたらないようである。

IV. 総 括

以上総括するに焼結作業および焼結鉱の諸特性は原料鉱種の配合割合によつて決定的影響を受けるものである。磁鉄鉱系原料の配合が多いと赤鉄鉱系、褐鉄鉱原料配合の多いものに比べて焼結時間が長びき反面焼結鉱の強度、粒度が向上し成品の歩留が増加する。

またかく原料鉱種による決定的影響の下においてもコークス配合量は焼結鉱諸特性に影響を与えるものでコークスの配合増は原料鉱種のいかんによらず焼結鉱の強度、粒度を向上させる。しかしその向上率は依然原料の配合によりことなるもので磁鉄鉱系の多い配合では大きく、赤鉄鉱、褐鉄鉱の多いものでは小さい。さらに原料の微粉の割合の増加は原料鉱種のいかんによらず通気性を阻害し焼結時間を延長するが、磁鉄鉱系の微粉は増加するにつれて焼結過程における焼結帯の通気性を良好化するようである。また磁鉄鉱系微粉の増加はわずかであるが焼結鉱の粒度、強度を向上させるに役立つが、赤鉄鉱系、褐鉄鉱の微粉は増加するにしたがつて粒度、強度を低下させている。すなわち微粉の増加もそれが磁鉄系のものであれば焼結作業において悪影響を与えることは少くむしろ良い効果をもたらす要因ともなるが、赤鉄鉱、褐鉄鉱の微粉は焼結製特性に影響を与えるものであるといえる。

(6) 予備処理における脱砒におよぼす各種共存化合物の影響

Effect of Various Compounds Such as SiO_2 , Al_2O_3 , CaO and etc. on the Arsenic Removal during Ore Beneficiation Process

S. Satō.

富士製鉄室蘭製鉄所 工 佐 藤 進

I. 緒 言

北海道に産出する褐鉄鉱は、皆多少の砒素を含有している。砒素は、なお高炉以後の製錬過程においては、今のところ脱砒することは不可能なので、高炉装入以前の鉱石予備処理過程において是非とも脱砒しなければなら