

して来るのである。

尙コークス粉を混入せるペレットについて実験を行つた。

(2) G. W. 式小型焼結機による鉄鉱石の焼結試験 (I)

(Sintering Test of Iron Ores by Small Greenawalt Type-Sintering Machine I.)

Nobunao Nishida, Lecturer, et alius

東北大学選鉱製錬研究所 工学 三本木 貢 治
○工 西 田 信 直

I. 緒 言

鉄鋼需要の増大に伴う鉄鋼資源の消耗は、高炉作業の合理化と相俟ち、高炉装入物の具備すべき条件に、深い注目が払われるに至つた。

高炉装入物としての焼結鉱は、適正な粒度、強度及び被還元性が必要であり、その孰れを優先せしむべきかは今尙意見の一致を見ない。熔融した焼結鉱では、鉄酸化物は Fe_3O_4 となり、又 SiO_2 と結合して Fayalite を生じ、強度は大となるが、反面堅い焼結鉱となつて被還元性は悪くなる。燃料を調節し、強い熔融を避けて焼結すると、強度の低い軟かい焼結鉱となるが、細孔性の気孔率高く、鉄酸化物は Fe_2O_3 となつて、被還元性は良好である。

如何なる性質の焼結鉱を作るべきかは、尙今後の研究と、実際操業に於ける判断に俟たねばならないし、又この事は原料鉱の性質、高炉操業の条件等に依つても、必ずしも一義的に決められるべきものではないが、焼結作業を適当に調節することに依つて、その性質の調節が可能であるといわれている。

筆者等は、試験用 G. W. 式焼結機を用い、各種鉄石単味を焼結し、その焼結性を調べると共に、化学成分、強度被還元性、気孔率、顕微鏡組織について、その相互関係を求めた。

II. 実 験 装 置

住友機械新居浜工場製の、一装入約 80 kg の試験用グリナワルト焼結機を設置し、鍋に鉄製の内枠をほどこし、一装入約 20~30 kg として使用した。

焼結機の仕様次の如し。

- 焼結能力 一装入約 80 kg (鉄鉱石)
- 焼結鍋寸法 上面 520 mm × 400 mm
下面 475 mm × 280 mm 深さ 300 mm

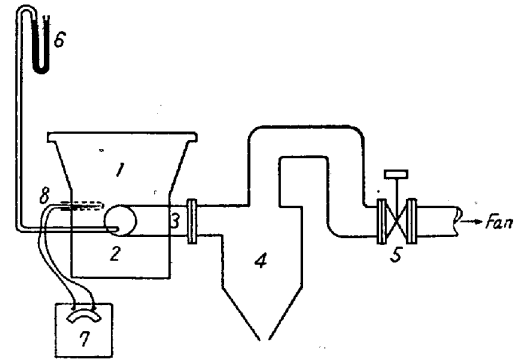


Fig. 1. Sintering machine and its accessories

排風機能力 風量 $9m^3/mn$ 静圧水柱 600 mm
吸気温度 $150^{\circ}C$ 回転数 3,700r/mn
(2 台直列設置)

Fig. 1 に焼結機及び、附帯設備の概略を示す。ここで 1. 焼結鍋、2. ウインドボックス、3. 排風管、4. サイクロン、5. 調節弁、6. 負圧計、7. 温度計、8. 熱電対である、

サイクロンは、直径 280 mm、高さ 1200 mm で、当研究室にて設計し、作製したものである。

III. 試 験 方 法

A) 原料

鉄石原料は、ゾングン鉄、砂鉄 (日曹大三沢鉄業所) 釜石磁選粉で、ゾングン鉄は、5 mm 以下に破碎した。燃料としては、コークスのみを用い、市販のコークスを、3 mm 以下に破碎した。

配合原料に用いた戻り鉄には、各焼結鉄の 5 mm 以下のものをあてた。

原料の分析結果、並びに粒度分布次の如し。

Table 1. (A) Chemical composition

	total Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
Dungun ore	49.95	0.614	63.39	7.82
Iron-sand	52.82	28.90	34.21	6.62
Kamaishi-fine	66.88	31.05	61.12	2.82

	Al ₂ O ₃	CaO	TiO ₂
Dungun ore	11.93		
Iron-sand	3.20		9.24
Kamaishi-fine		1.39	

Table 2. (B) Grain Size

	+4 mesh	+10 mesh	+30 mesh	+60 mesh
Dungun ore	4.0	47.5	32.0	10.0
Iron-Sand			18.8	37.7
Kamaishi-fine		4.0	13.5	28.0
Coke		19.0	43.0	21.0

	+100 mesh	+150 mesh	+200 mesh	-200 mesh
Dungun ore	6.0			
Iron-sand	29.5	10.4		
Kamaishi-fine	24.0	19.5	6.0	4.0
Coke	11.0	6.0		

B) 方法

ゾンゲン鉱に於いては、コークス量 4, 6, 8, 10%. 水分量 4, 6, 10, 14%. 戻り量 0, 15, 30, 45%.
 砂鉄に於いては、コークス量 3, 5, 7, 9%. 水分量 4, 6, 7, 9%. 戻り量 10, 20, 25, 30%.
 釜石磁選粉では、コークス量 3, 5, 7%. 水分量 4, 6, 8%. 戻り量 10, 20, 30%.

の3要因で作ったラテン方格により、焼結に及ぼす諸因子の影響を求めた。

実験計画次の如し

Dungun Ore					Iron-Sand				
	4	6	10	14		4	6	7	9
4	45	15	30	0	3	30	25	20	10
6	15	45	0	30	5	25	20	10	30
8	0	30	45	15	7	10	30	25	20
10	30	0	15	45	9	20	10	30	25

Kamaishi-Fines

	4	6	8	実験条件として、点火時は負圧を 300mm とし、点火終了と同時にバルブを調節して、負圧を 900mm とし、その後はバルブを、そのままの状態で行った。その間、負圧、排気温度を、30S 乃至 1mn 毎に測定した。
3	10	30	20	
5	30	20	10	
7	20	10	30	

かくして得た焼結鉱に対し、落下強度試験、被還元試験、その他の試験を実施した。

IV. 試験結果

各銘柄につき、結果の概略を示すと、次の如し、ゾンゲン鉱の焼結時間は、10~16mn で、この範囲を越えるものも、2, 3 あつた。製品歩留は、50~70% の範囲にあり、強度も 35~80 の範囲にあつた。

砂鉄の焼結時間は、大部分の物が、30~50mn の範囲に入るが、60mn 近くかかるものもあつた。製品歩留は、65~90% で、強度は 85~95 と堅い焼結鉱が得られた。

釜石磁選粉の焼結時間は、20~35mn で、製品歩留は 65~90%、強度は 80~95 と比較的堅い焼結鉱が出来た。

製品を一見しても、鉱石の場合は、熔融した部分が多く割れ脆いが、砂鉄、釜石磁選粉は、所謂細胞型焼結鉱となつている。

上記のラテン方格に従い、各因子につき分散分析を行った結果次の如し。

Table 2.

Ores	sintering condition & property	coke consumption	water contents	return
Dungun	sintering time		*	
	waste gas temp.		*	
	strength	*		**
Iron-sand	sintering time	**	*	
	waste gas temp.		*	
	strength	**	*	
Kamaishi-fine	sintering time		**	
	waste gas temp.	*	**	
	strength	*		

* Small correlation
 ** Large correlation

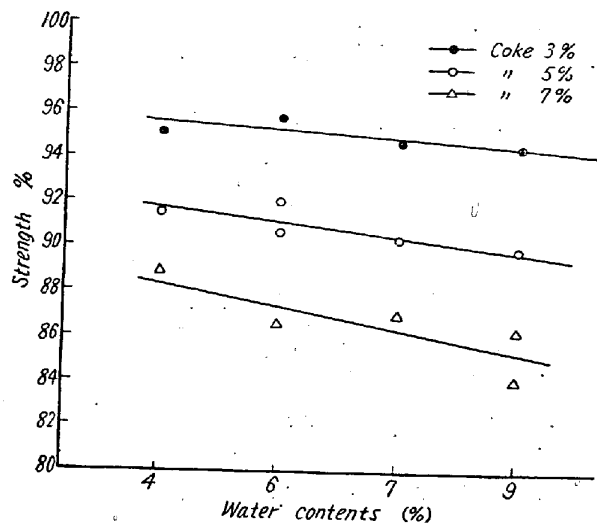


Fig. 2. Relation of coke amounts, water contents and strength (iron sand)

上表の強、弱は、依頼度の、高、低を表わす。

砂鉄につき、戻り鉱量 20% の配合原料に、水分量、コークス量をそれぞれ、4, 6, 7, 9%. 3, 5, 7% に変化させて、試験を行つてみると Fig. 2 の如く、強度はコークス量の増加に逆比例して減少する事が知られる。水分量については、コークス量に於ける程の、明瞭な関係は見られなかつたが、コークス量大なる時は、その影響が大きい様であつた。

被還元性、気孔率、顕微鏡組織は、目下検討中であ

る。

(3) 焼結原料硫酸滓の通気性について (On the Permeability of Pyrite Cinders for Sintering)

Kyoiti Akamatu, Lecturer, et alii

京都大学工学部

工博 沢村 宏・同工〇赤松 経一
同工 宮崎 伸吉・同工 薬師寺正雄

I. 緒 言

吸気焼結法において、原料粉鉄を装入した際の通気性が成品焼結鉄の性質に影響を及ぼすことは、種々の研究報告で明らかにされている。焼結原料に硫酸滓を用い、特に微粉粒の増加しつつある近時の硫酸滓を用いて、装入された時、装入原料の粒度分布、水分含有量、添加原料（返粉、コークス粉）混入量が通気性に如何なる影響を及ぼすかを検討するため実験を行った。

II. 実 験 方 法

1) 通気度測定用試料

焼結工場において採取した硫酸滓、返粉、コークス粉の試料を使用した。試料Aは硫酸滓に返粉 30%、コークス粉 4% を混合し篩別して粒度別に分ち Table 1, 2, 3 の粒度分布となる様再配合し、水分 6~18% に変化させて粒度分布並びに水分含有量が通気度に及ぼす影響を検討した。試料Bは硫酸滓、返粉、及びコークス粉を別々に篩別し、再配合の際には夫々の粒度分布が、Table 1, IV に示す如き一定の粒度分布を持つ様にする、この際の配合は、硫酸滓に返粉を 20% 及び 30% 混合せる試料、更にその夫々にコークス粉 2% 及び 6% 混合せる試料で返粉及び返粉とコークス粉の混合物通気度に及ぼす影響を調べた。水分添加量は微粉粒多きため 9~30% に変化させた。

Table 1. Grain size distribution (weight %) for mixing.

samples	mesh	-4	-6	-8	-14	-20	-35	-65	150
		~ +6	~ +8	~ +14	~ +20	~ +35	~ +65	~ 150	
A	I	38	12	15	9	11	9	4	2
	II	34	8	11	9	11	13	8	6
	III	30	4	7	9	11	17	12	10
B	IV	pyrite cinder	14	16	9	11	19	14	17
		returns	14	25	17	20	17		7
		breeze	16	24	15	16	13		16

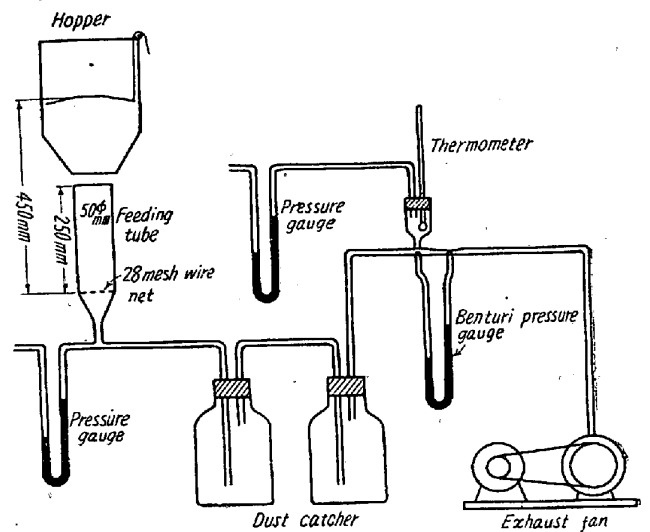


Fig. 1. Sketch of experimental equipment

2) 通気度測定装置及び測定方法

装置の概略を Fig. 1 に示す。充分混合せる試料約 1 kg を可及的均一に装入用ホッパーに入れ、止め金を外して装入筒に装入する。試料装入前にベンチュリ計指示差圧が 9.6cm を示す様にポンプの吸引力を一定にしておく。試料装入後ポンプで吸引し、試料層を通過する空気量を測定して通気度を算出する。測定終了後装入筒内の試料を乾燥後秤量して装入密度を求め、篩別分析を行つて、混合目標粒度分布に近似せる粒度分布が得られているや否やを確認した。

3) 通過空気量及び通気度の算出方法

本実験に使用せる試料の内、通気度の特に良好或いは悪いと思われるものを選んで、ベンチュリー計の流出係数を決定し 0.95 の値を得た。流出係数の決定は Dr. Edgar Buckingham の示した log (レイノルズ数) - 流出係数の図にもとずいている。喉部圧力/管内圧力は何れも、0.98 より大なる故流量公式は断熱公式を使用せず、水力公式を使用した。

通気度は、次式に依つて算出する。

$$K = \frac{V}{t} \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{h}{a}$$

但し K: 通気度, V: 通過空気量 (cm³)

t: 空気通過時間 (sec),

h: 試料の高さ (cm)

p: 試料上下端圧力差 (cm · H₂O)

a: 試料断面積 (cm²)

III. 実験結果及び考察

1) 通気度に及ぼす粒度分布と水分含有量の影響

水分含有量一定とすると、試料 I, II, III の順序に通