

Fig. 2. Flow quantity of H₂ (cc/mn) at 500°C.

比べてかなり少ないが、同様な傾向はうかがえる。(図略)
次に 400°C の場合は Fe₃O₄ の生成量は 450°C および 500°C の場合とは少しく異なり還元時間 20mn の時は H₂ 流量 150cc/mn の所に、また 40mn の場合は H₂ 流量 100cc/mn の所に極大値を生ずる。(図略)

IV. 結 言

以上磁化焙焼の基礎実験の結果から単に Fe₃O₄ の生成のみを望む場合は温度は 450°C で H₂ 流量および還元時間は共に少いものがよく、金属鉄を望む場合は勿論 500°C で還元時間も H₂ 流量も大きいものがよい。

今後はさらに温度範囲を拡大することと、試料秤取量を増して実験を進めたい。

(39) ロータリーキルンによる砂鉄粒 鉱の製造

Agglomeration of Iron Sand with a Rotary Kiln

T. Yamamoto, et alii.

日曹製鋼富山工場

工博 垣内富士雄・○ 山本隆夫

工 広瀬 正巳・工 木村 皓

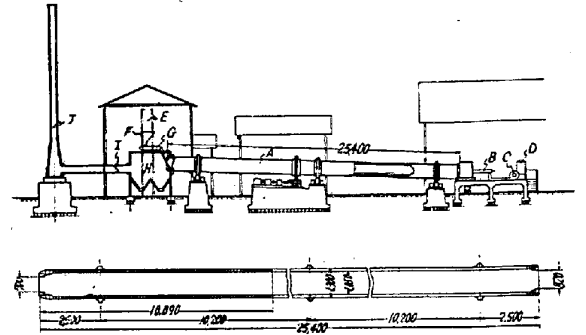
I. 緒 言

最近砂鉄電気炉製錬合理化のために、電気炉の大型化密閉化が実施されつつあるが、砂鉄を粉状のまま装入するとガス抜けが悪く、炉況が不安定になり、このため電力原単位の悪化、ガス捕集の困難等作業能率の低下することは周知の事実である。したがって大型密閉式電気炉用原料としては、不純物の少い塊状化された原料が望ましい。さらに予備還元を行った還元鉱を装入すれば、電力消費量の節約が出来て、同一電気炉で飛躍的に増産しうることがしばしば報告されている。

筆者等はかかる見地よりロータリーキルンによる砂鉄の粒鉱および還元粒鉱の製造試験を行い、操業条件、粒度、還元率、顕微鏡組織等について検討した。

II. 設 備

Fig. 1 に設備および回転炉の断面図を示す。



A Kiln E Skip J Damper
B Oil burner F Hopper I Chimney
C Fan G Conveyer
D Service tank H Dust chamber

Fig. 1. Elevation of agglomerating plant and a section through kiln, showing brick lining.

炉体は長さ 25.4m、鉄皮の径 1.3m、炉体の傾斜 2.5%、回転数は 0.6~1.5 r.p.m. に変速することができる。内張用煉瓦は吐出口より 10m はシアロン、その他はシャモット煉瓦とした。

原料は秤量後、容量 500 kg のスキップで除塵室上部の原料ホッパーに装入し、ベルトフィーダーによりシュートを通じて装入する。製品はキルン吐出口の下の容量 500 kg のダンプカーに受けて、製品置場に運搬される。燃料は重油で、そのバーナーは油圧噴霧式で常用圧 9 kg/cm²、噴油能力最高 130 l/h のものを用いた。

排ガスは除塵室 (内容積 12m³) から煙道のダンパーを経て煙突に導かれる。除塵室の底部は 2つのボツパーになっており、そこからダストを除去する。

III. 試 験 方 法

A) 原 料

使用原料の化学組成を示せば Table 1 のごとくである。石灰は製鋼用石灰の篩下の風化せるものを用い、また還元粒鉱製造の際還元剤として混合する。コークスの粒度は 6mm 以下のものである。

B) 試験計画ならびに方法

試験は最初に粒鉱製造試験を行い、次いで還元粒鉱製造試験を行った。

粒鉱製造試験には三沢および中の沢産砂鉄を使用してこれに上記の風化石灰を 5% 配合し、炉体回転数 1 r.p.m. から 1.4 r.p.m. まで変化させると同時に装入量を増加させて試験を行った。

Table 1. Average analyses of raw materials.

Iron sand										
Deposit	T.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	P	S
Misawa	49.46	29.81	37.50	13.10	10.10	0.25	3.49	3.55	0.154	0.041
Nakanosawa	51.09	29.81	39.85	8.30	12.40	0.14	1.90	3.63	0.146	0.051

Coke							Lime		
F.C	V.M	C.W	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	CaO	SiO ₂	C
85.39	1.82	1.20	7.69	2.02	0.90	0.43	65.24	1.95	6.43

還元粒鉍製造試験では仲の沢産砂鉄を使用した。炉体の回転数を 0.8 r.p.m. に一定して、コークス混合量を 5, 10, 15, 20, 25, 30% と増加して還元と粒鉍化の試験を行った。

IV. 試験結果

A) 粒鉍製造試験結果

試験の結果、最も良好なる操業条件としては、除塵室の煙道入口の温度を 130~150°C の範囲にとどめ、かつリングを吐出口から 2.0~2.5m の位置に発生させるように、バーナーおよびダンパーを調整することである。

そしてこの調整を上手に行えば、リングの成長はほとんどみられず、操業は安定した。粒鉍帯における装入物の温度は鉍石の種類によつて異なるが 1200~1250°C が良好と思われた。

装入量を順次増加した試験では操業上なんらの困難も生ぜず、生産量を 980 kg/h から 1450 kg/h に増加することが出来た。そして、製品トン当りの重油消費量は 67 l/t まで低下した。

排ガス成分は CO₂ 8~9%, CO 0.1~0.3%, O₂ 7~8% であつた。

製造せられた粒鉍の平均成分および粒度は Table 2 のごとくである。

粒鉍の顕微鏡組織は原鉍の組織をほとんどそのまま留めている。

B) 還元粒鉍製造試験結果

この場合は前記粒鉍製造と異り、還元反応を行わなければならないので、還元に必要な温度帯を長くすると同時に、装入物の炉内滞留時間を長くした。

すなわち、粒鉍製造の場合は、粒鉍帯より奥の方は急に温度が低くなつていような温度分布であつたが、還元粒鉍製造の場合は、温度勾配を緩やかにして、除塵室の温度も約 200°C 高くした。また、炉体の回転を 0.8 r.p.m. に落して、装入物の炉内滞留時間の延長を計つた。

リングの発生傾向はコークス量の少い時の方がいちじるしかつた。粒鉍帯の装入物の温度も還元率が向上するにしたがつて、1200°C から 1270°C まで順次高くしなければならなかつた。リングは炉内温度分布を急激に変化させることで簡単に除去され、安定した操業を続けることが出来る。

コークス混合量を順次増加して還元率を調べた結果、コークス量 5% 配合の時、見掛還元率 27% を示し、コークス配合量の増加に伴つて、還元率は直線的に向上し、コークス量 30% 配合の時、見掛還元率 73% を示した。

製品の再酸化を検討した結果、還元粒鉍の表面は非常に滑らかであるため、再酸化は粒の表面のみに起つていた。

Table 2. Average analysis and size of the agglomerates.

Original ore	T.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	P	S
Misawa	48.58	9.34	59.10	11.00	9.70	0.84	2.51	4.32	0.149	0.011
Nakanosawa	49.13	22.27	45.20	7.80	12.10	0.80	1.75	4.47	0.138	0.018

Size (mm)	+30	30~10	10~3	-3
% of wt.	6.6	39.4	31.0	23.0

コークス量 20% 配合の時の排ガス組成は CO₂ 19~20%, CO 2~3%, O₂ 1.0~1.5% であつた。

還元粒鉍の成分および粒度の例を示せば Table 3 の

Table 3. Analysis and size of the reduced agglomerates from Nakanosawa iron sand.

Coke add %	T.Fe	M.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃
5	51.63	1.68	47.77	18.33
10	51.93	6.30	45.10	15.12
15	53.05	13.40	43.80	8.01
20	55.00	23.73	33.41	7.58
25	56.12	28.76	31.97	3.59
30	56.56	33.50	28.33	2.19

Size (mm)	+30	30-10	10-3	-3
% of wt. (an example)	10.0	61.9	25.3	2.8

ごとくである。

還元粒鉱の顕微鏡組織は原鉱の組織を留めず、全く別の組織に変っている。

粒鉱ならびに還元粒鉱の製錬試験については、次の機会に発表の予定である。

(40) 小粒生ペレット(セミペレット) 配合による焼結について

Sintering of Small Green Pellets (Semi Pellets) Mixture

M. Serizawa, et alii.

富士製鉄, 広畑製鉄所

工〇芹沢 正雄・小田部精一

工 高橋 愛和・工 宮川 一男

I. 緒 言

近年欧米諸国は勿論本邦においても粉鉱石の処理対策としてペレタイジングが時代の脚光を浴びて登場し、各所でその研究または生産が行われているが、これは焼結鉱に対抗する熔鉱炉装入原料としてのペレットであり、この方法は生ペレットの製造とその焼成との工程からな

り、なお種々研究の余地があるものようである。

当所においては、最近硫酸滓の粒度の微細化に伴う焼結鉱の生産性の低下防止のため、他鉱石または返鉱等の粒度管理によつてある程度の解決がなされてきたが、先に微粉鉱の水和法を採用、さらに生ペレットの焼結原料としての価値を研究して微粉鉱対策を立てた。すなわちいわゆるペレット鉱とせず、生の豆状小粒ペレット(セミペレットと呼ぶ)を作り、特に焙焼炉を設置することなく、これをそのまま、あるいは他焼結原料鉱と混合して焼結機によつて焼結鉱とすることに着眼し、微粉鉱処理問題を解決し、ペレットに対する考え方、操業方法を確立した。

この方法については昭和 29 年度より各種中間試験を行つて種々検討し、昭和 31 年度より工業化に着手、現在焼結工場において原料配合設備に連絡してセミペレット製造設備を置き、セミペレットを焼結原料に配合して焼結作業を行い良好な成績を収めているので、その概要について述べる。

II. セミペレットの製造

焼結原料としての生ペレットは通気性を良くする範囲内において、小粒でかつ強度の大なることが望ましいが他原料鉱との配合上その粒度を調整する必要もある。セミペレット原料の対象は先ず微粉硫酸滓とし、状況に応じて粘性粉鉱を添加することとした。添加する粉鉱も熔鉱炉原料として篩別けした篩下を使用し、特別に破碎を行っていない。微粉硫酸滓および粘性鉱石の粒度分布の一例を Table 1 に示す。

セミペレットの製造は原料鉱に消石灰を添加し、パグミルで混合および注水を行い、ドラム式回転造粒機を使用、ドラム内における注水、ドラム傾斜角度、回転数、レーキ取付等の調整によつて成品粒度を適當のものとする。セミペレットの粒度分布の一例を Table 2 に示す。

Table 1. Distribution of grain size of pyrite cinder and fine ore (Goa)

Pyrite cinder	+100 mesh (%)	100~200 mesh (%)	200~325 mesh (%)	-325 mesh
	15	10	25	50

Fine ore (Goa)	+4 mesh (%)	4~32 mesh	32~100 mesh (%)	-100 mesh (%)
	10~20	40~60	15~25	5~10

Table 2. Size distribution of semi-pellets.

Size	20~15 mm (%)	15~10 mm (%)	10~5 mm (%)	-5 mm (%)
Pyrite cinder alone	2	5	25	68
Goa fines mixed	2	15	40	43