

ことにより装入密度は小さくなる，しかしこの低下率は歩留の上昇率よりも小さい．偏析装入において最大粒度 15mm の時格段に小さく意味があるようだが原因ははっきりしない．

4. 焼結鉱品質への影響：15～5mm 粒度の焼結鉱の S % および C % を調べたが大差なかった．焼結鉱の外観は原料粒度が -5mm になると海绵状を呈し緻密となった．

5. 生産性の検討：

焼結鉱の生産性は (原料装入密度 × 歩留) / 焼結時間で表わされる．

この試験では焼結時間は一定であったので除き (装入密度 × 歩留) で比較した．Fig. 4 は

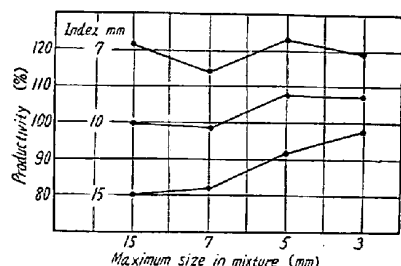


Fig. 4. Effect of max. size in mixture on sinter productivity.

配合原料最大粒度 15mm，歩留指数 10mm の生産性を 100% とした時の比較を示した．原料粒度を -5mm に調整することにより 10mm 指数生産性は約 7% 向上した．

IV. 結 論

1. 粗粒原料が歩留を低下させていることが明らかとなった．この試験では原料粒度を -5mm，平均粒度 1.45mm 程度に調整することにより生産量は増大しかつ焼結鉱は緻密で硬く粒度分布も 15～25mm が多くなり物理的性質を向上させた．

2. 今後の問題としては (1) 焼結原料の粒度分布が通気性におよぼす影響を把握すること (2) 連続操業時における焼結鉱の質および量を満足する最適返鉱配合量を検討することが必要である．

(24) 焼結における通気度と燃焼過程について

富士製鉄，広畑製鉄所

安永道雄・宮川一男・○下村泰人

On the Permeability of the Bed and Combustion in the Sintering Process.

Michio Yasunaga, Kazuo Miyakawa
and Yasuto Shimomura.

I. 緒 言

焼結鉱の生産を計画的に行い，品質を管理して行きた

めには，焼結工程が十分に解析され，何を管理し，いかにアクションを取ればよいかなどが明らかにされねばならない．このため以前より工程の解析を行い，その一部については本会でも報告してきた．そうしてこのような解析結果より，原料の配合や粒度の問題に加うるに，空気の流れを考慮した状態の解析 (すなわち焼結中の状態の解析) が必要であることがわかり，一昨年末より各種の調査測定を行ってきた．しかもこれらの分野はもつとも研究のおくれている所である．その中で焼結層の通気度，排风量，コークスの焼燃などの問題について生産との関連において解析した結果を報告する．

II. 焼結層の通気度について

焼結鍋に Fig. 1 の如き通気度測定装置を取付け，昭和 33 年 4 月より 1 日 3 回鍋装入原料の通気度，粒度，水分の測定を開始した．Fig. 2 に各期間における通気度と生産量との関係，Table 1 に各期間の原料配合を示す．

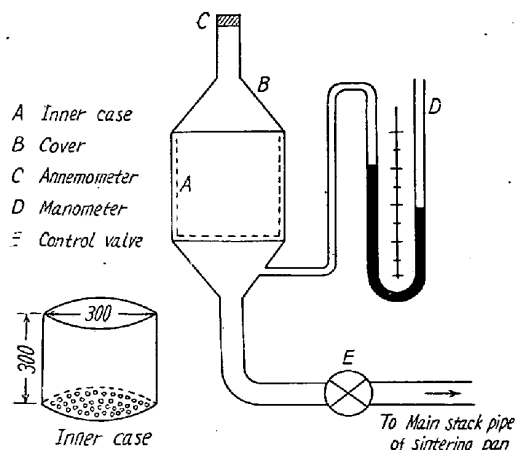


Fig. 1. Apparatus for measuring permeability.

通気度のデータの解析で次のような結果が得られた．

- i) 同一原料配合内では通気度が良くなれば一鍋生産量は増す．
- ii) この場合に通気度に大きな影響をおよぼすものは配合原料の疑似粒度で，これがよくなれば通気度も大になる．
- iii) 原料配合内容が異なる場合には Table 1 のように配合が変わっても通気度は大巾に変わることなく，したがって配合内容の差が生産量に非常に大きく影響する．
- iv) 単位通気度当りの一鍋生産量の増加割合は，大体 30 kg / pan / BPU であるが，いわゆる原料配合内容がよい場合の方がこの値が大になる．

III. 焼結時における排风量について

点火後の排気量についてはその重要性が認められ，最近外国でもいくつかの文献が見られるようになった．当

Table 1. Percentage of raw materials.

No. of Period	Pyrite cinder			Imported ores		Scale	Iron sand	Flue dust	Others (dust domestic)	Semi-pellet	Average permeability
	Coarse	Fine	Total	Texada	Total						
1	17	21	38	—	30	12	10	3	7	13	66.5
2	20	19	39	8	31	13	11	3	3	14	56.5
3	15	21	36	10	41	16	—	—	7	14	63.0
4	15	19	34	—	44	12	4	3	3	12	62.0
5	19	15	34	3	42	11	7	3	3	13	48.5
6	19	16	35	3	45	12	4	4	—	13	51.0
7	16	14	30	3	49	12	6	—	3	13	56.0

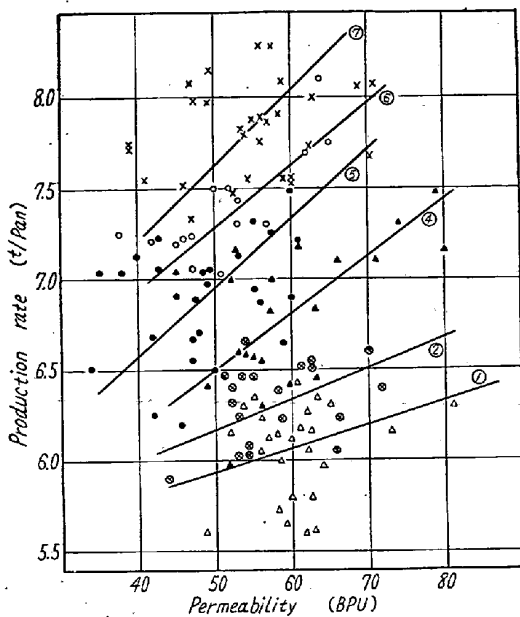
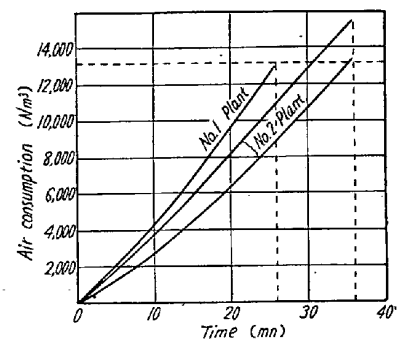


Fig. 2. Relation between permeability of the bed and sinter production rate.

所でも一昨年末より鍋の排気直管部に差圧測定具を取付け、排気風量の測定を始めた。風量はノモグラムで圧力温度を補正した後に1サイクルの積算量（グリーンワルト式鍋のため）を簡易式より求めた。Fig. 3に焼結時間と積算風量の関係の一例を示した。また Table 2 にいくつかの期間の平均の風量と生産量を示した。

Table 2 より原料トン当たり約 1,200 Nm³ の空気が必要ことがわかる。このように風量が一定になるのは焼

けによつて装入厚や焼結時間を変えているためである。この 1,200 Nm³ という値は洩風などの差はあるが他所の測定値と同じ程度である。このように風量は通気度と同じ関係を持っているが、管理のためには風量を使う方がより有効であると思われる。すなわち排風量が一定範囲以外の場合には、装入厚や焼結時間を変更し焼けを一定に保つことができる。



No. 1 Plant.....high suction
No. 2 Plant.....low suction
Fig. 3. Relation between air consumption and sintering time.

IV. コークスの燃焼状態について

原料の通気性やコークスの粒度によつてコークスの燃焼状態が変わり、それが焼結状態すなわち生産量に影響する。コークスの燃焼については理論的にも求められるし、排ガスの分析によつてもある程度推察しうる。故に風量と結びつけてコークスの燃焼を検討するためにガス分析試験を行なつた。測定対象は8鍋中の2鍋で、次のように条件を変えて実施した。

- 吸引負圧 3号鍋 800mm, 8号鍋 1500mm
- 焼結時間 " 36'~60', " 26'~60'

Table 2. Average specific air volume in the sintering.

No. of period	Air volume (Nm ³ /cycle)	Raw mix. (t/pan)	Sp. air volume (Nm ³ /t raw mix.)	Sinter production (t/pan)	Note
1	13,763	10.09	1,365	6.00	Lime stone 6% Lime stone 6% Open hearth slag 5% Endau ore 5%
2	14,418	10.56	1,365	6.18	
3	14,061	10.80	1,300	7.06	
4	12,495	10.59	1,185	7.01	
5	13,255	11.10	1,195	7.80	
6	12,682	10.80	1,170	7.38	
7	12,476	10.42	1,190	7.08	
8	13,901	11.25	1,230	7.72	

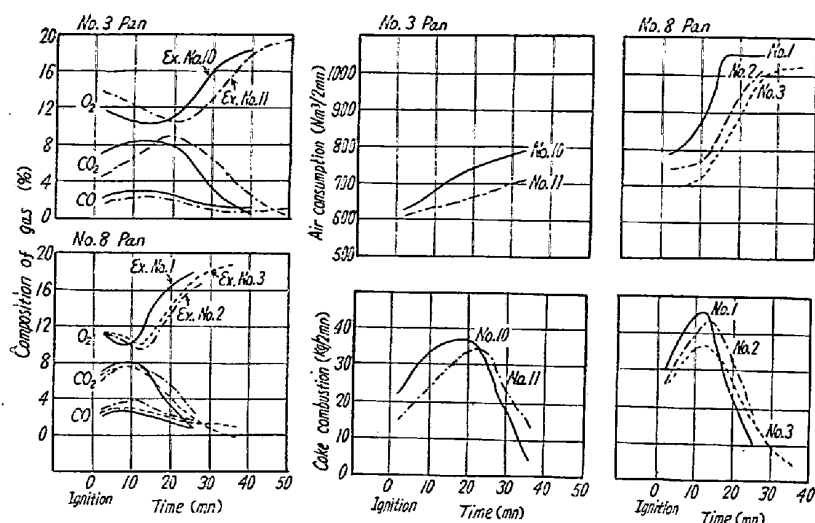


Fig. 4. Results of trial gas analysis.

c. 装入厚 300mm, 330mm

d. コークス配合量 その時の基準配合量 $\pm 10\%$

ガス分析項目は O_2 , CO_2 , CO である。Fig. 4 に時間ごとの排ガス成分，風量，燃焼カーボン量の変化を示した。これらの試験結果よりつぎのようなことが推察される。

i) 一般に風量が大なるほどコークスの燃焼が速い。

1 サイクル中の最大コークス燃焼量と初期風速との関係を見ると，初期風量が大なるほど最大燃焼量が大でありこの間には直線関係が得られた。

ii) 初期風量が大なるほど最大燃焼量に達するまでの時間が短い。そうして風量が少くなるにつれて，燃焼カーボン量のカーブがピークを持ったものよりフラットなものになる。これは空気の前熱とも関連し重要である。

iii) 不完全燃焼度 $CO/CO+CO_2$ は案外に大で，25～30% 位の一定値を持つ。これはコークス量が少く風量が大なるほど低くなる。ゆえにこの場合コークスが少くても燃焼強度は劣らないことになる。

iv) 酸素の過剰率は最大燃焼時には 50% 程度で少ない。

V. 結 言

焼結過程を解析するには原料粒度などの装入前の状態を調べるだけでなく，装入原料と点火後の状況の両方を調べねばならない。この意味で今まであまり研究されなかつた後者について，通気度，風量，燃焼状態などを調べてきたが，今までに得られた結果について簡単に報告した。今後燃焼面でさらに研究をつづけるとともに，理論的にも解析して行くつもりである。

(25) 焼結時間の焼結鉱品質におよぼす影響について

富士製鉄，釜石製鉄所研究所

土居ノ内 孝・〇千田昭夫・大淵成二

Effect of the Sintering Time on the Quality of Sintered Ore.

Takashi Doinouchi, Akio Chida
and Shigeji Obuchi.

I. 緒 言

最近のごとく鉄鋼部門の増産が強く要求される場合，G式焼結工場においてその対策として考えられるものは，焼結時間の短縮，鍋装入厚の増大等が挙げられる。焼結時間を短縮せしめるためには種々の方法が考えられるが，焼結原料の粒度改善による通気性を向上せしめるのも一法であり，さらに鍋転覆時間を早目にするのも一つの方法である。焼結試験における焼結時間はわれわれは主として排気温度変化によつて測定しており，その完了の目安として排気温度最高到達後5分*をとつてゐるが，排気温度が最高に到達しない前に鍋を転覆した場合，当然成品焼結鉱の品質ならびに生産にも影響してくるものと推考される。そこで品質（とくに残留S，FeO，C，強度および被還元性など）におよぼす影響を主体として排気温度上昇時より焼結時間完了の目安点までの間で5時点をえらび，各時点で焼結作業を中止して鍋を転覆してそれらの影響につき検討を加えた。

II. 実 験 方 法

本実験に使用した焼結原料は Table 1 に示すとき磁鉄鉱系混合原料（A）および磁鉄鉱，赤鉄鉱，褐鉄鉱の混合原料（B）の2種類で，これにコークス（3mm以下）3・5% および 4・5%，配合水分はそれぞれ 6～7%，8～9% とした。試験には内装入 8kg の小型試験鍋を使用，負圧 -1,500mm（水柱）で行なつた。鍋の転覆時期はⅠ．排気温度上昇開始時，Ⅱ．排気温度上昇後1分，Ⅲ 上昇後3分，Ⅳ．排気温度最高到達時，Ⅴ．排気温度最高到達後5分の5時点で各2回繰返し実験を行い，転覆後試料を上部，中央部および下部の3部より採取して各部分のS，FeO，C量を分析，さらに強度，還元試験および顕微鏡組織につき検討を加えた。

強度試験は Fig. 1 に示すときアンビル式潰裂強度

* S. 34. 10. 第13回鉄鋼技術共同研究会製鉄部会にて3分と改正。