

(2) 蓄熱能力について

高炉が生産性をあげている現在、熱風炉の蓄熱能力がどれくらいであるか、その一端をしるために Freyn, Didier の熱風炉には蓄熱室の縦方向の温度分布を知るべく上, 中, 下と 3 本の熱電対を挿入しているが、これによれば燃焼通風の 1 cycle を考えてその温度差は Freyn: (max, min) = 上 60~80°C, 中下 10°C, Didier: (max-min) = 上 70°C, 中 20°C, 下 0°C, のごとくでこれより次の 2 つのことが考えられる。

イ) 蓄熱室の下部は換熱の役割をはたしていない。あるいは

ロ) 未だガス量が少ないから下部についての温度差が小さい、したがってつとガス量を増さねばならない。すなわち蓄熱能力に余裕がある。

この問題についてはバーナー関係の増強をまつて結論を出したい。

(3) その他

イ) 炉体放散熱量: 現在の操業でどのくらいの factor をしめているか調査するために算出した。その結果を Table 6 に示す。

Table 6. Radiation from the H. S. surface.

Types	Kühn		Harima		Straight		Freyn		Didier	
Gas volume (m ³ /h)	20900	27000	21400	25200	17300	21900	21300	25300	17000	21300
Radiation ratio to heat generated (%)	5.48	6.64	3.59	4.60	9.09	—	4.60	4.53	3.94	5.43

5%内外の熱損失が存在することがわかった。また、Kühn, Harima と Straight 残りの Freyn, Didier はおのおの炉壁の断熱状態は同じであるが、炉壁の断熱には力を入れた方がよいことがわかる。

ロ) 操業: 燃焼時における排ガス温度の時間に対する上昇曲線はおのおのとなるが、今かりにガス量の少ない水準で 120°C 多い水準で 150°C におのおの到着する時間を調べてみると Table 7 のごとくである。

Table 7. Degrees of rising of waste gas temp.

	Kühn	Harima	Freyn	Straight	Didier
Time (120°C)	mn 15	30	30	5	90
Time (150°C)	25	60	38	9	—

このように時間がおのおのとなるような熱風炉の利用法にはいろいろの問題があると思われる。たとえば Straight 型のようなものは、できるだけ短時間に切換え

た方がよい。したがっておのおのの特長を生かした操業たとえば燃焼時間を変えた組合せにするとか、いうことが考えられる。

VII. 将来への方向

以上のごとく簡単な検討を試みたが、その結果、今後の方針としては、まず第一に、バーナー能力の増強を目的として 35 年秋には 1 高炉付属熱風炉、36 年夏には 4 高炉付属熱風炉を改造する予定である。タイプとしては Harima を採用し、現在の No.9 熱風炉を若干変更したものとする。すなわち一番古い Straight 型の No.12, 13 熱風炉について 4 高炉改修時に施工する計画である。

また、今後の試験方法としては 900°C 以上の高温送風時における熱効率、蓄熱能力などの検討、さらに全般的に見たもつとも効率良い操業方法の検討などをおこなうつもりである。

また、前回の試験(33年7月)では、熱風炉に続く熱風管の熱損失も相当大きいことがわかつていたので、この方面の検討もおこないたい。

(17) ボーリングドラムによる粉鉱石の粒化過程について

八幡製鉄所製鉄部 川村 稔

戸畑製造所 ○諏沢 謙治

On the Pelletizing Process of Iron-Ore Fines in the Balling Drum.

Minoru Kawamura and Kenji Suzawa.

I. 緒 言

微細な粉鉱石を熔鉱炉原料に用いる方法として、ペレタイジングが採用されつつある。一般にペレット鉱はドラムあるいはディスクの中で粉鉱石を粒状化した後、焼成硬化して得られるが、加熱に供する生ペレットの性状は、焼成過程に多大の影響を与えるようである。

当工場ではパイロットプラントとしてのボーリングドラムを用いて、粉鉱石粒化に関する一連の実験調査をおこなったが、その一部としてドラム内各部の原料粒度や重量分布を測定し、粒化過程を調査した。

II. 試 験 方 法

調査に使用したボーリングドラムは、直径 2 m 長さ約 4 m の直円筒状で、排鉱側端部に 10 mm スリットのトロンメルが直結されている。トロンメルのオーバーサイズは生ペレット成粒となり、アンダーサイズはベルトコンベヤーで循環再給鉱される。使用原料は、マティ粉鉱 66%、香港粉鉱 33%、ベントナイト 1% を混和したもので、粒度は -150 メッシュが 46.2%、水分は 8.0 % であつた。運転条件は、ドラム回転数 8.8 rpm 周速度で約 55 m/mn、傾斜角度は約 10' で、調湿のため少量のガス乾燥をおこなつた。給鉱量は成粒とほぼ一致する量を選び、約 4~5 t/h とした。

測定は、これらの条件下で運転中のボーリングドラムを一時停止し、長さ方向を 500 mm 毎に区分して内部原料を採取、重量、粒度を、循環用ベルトコンベヤー上の原料および成粒、供給粉鉱石についても同様に、繰返し 4 回の調査をおこなつた。

III. 結果とその考察

i) 重量分布と粒度分布

Fig. 1 にドラム内各部の原料分布状態を示す。給鉱部付近がもつとも多く、排鉱部に近づくにしたがい滞留量はほぼ直線的に減少している。これは粒の成長と進行速度の増加に起因するものと見られ Fig. 2 の平均粒度の分布が同様な傾向を示していることでも裏付けられる。粉状原料が粒状原料より滞留時間の長いことはあきらか

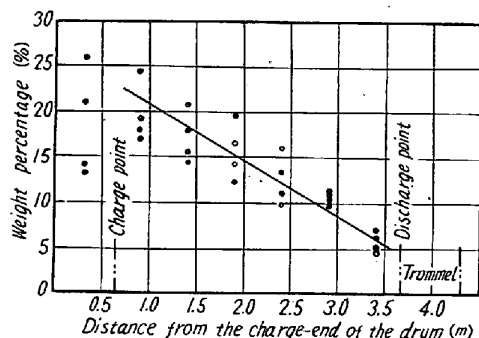


Fig. 1. The distribution of raw materials for pelletizing in the balling drum.

である。

Fig. 3 に粒度割合の変化を示す。あらたに供給された粉鉱石は、リターンされた 5~10 mm 程度の粒の表面に付着して 10 mm 以上の粒を形成し、つぎの段階で 15 mm 以上に成長するとともにペレットの核となる小球を形成する。Fig. 2 にも表わされているように粒の成長の最もいちじるしいのは給鉱部より 1.5 m 以内である。

ii) 循環量とその粒度

Table 1 に給鉱量循環量、延通過量、循環率を示す。測定の結果より循環量はボーリングドラム延通過量の約 84% 成粒量に対しては約 500% に達している。ただトロンメル篩分けが不完全で、Fig. 3 にも現われているように、循環原料中に篩目以上の粒が存在しているので、これが完全なものとして補正すると、75% 程度となり、粒化量にたいして約 300% の循環率と推定される。

iii) 成長時間と通過速度の推定

ドラム延通過量を W_0 (t/h) とし滞留重量を W (t) とすると、粒化帯の長さ l (m) を通過するのに要する時間 t は

$$t = W/W_0(h) = 60W/W_0(\text{mn})$$

平均通過速度は

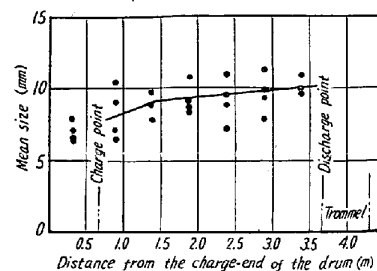


Fig. 2. The mean size of raw materials for pelletizing in the balling drum.

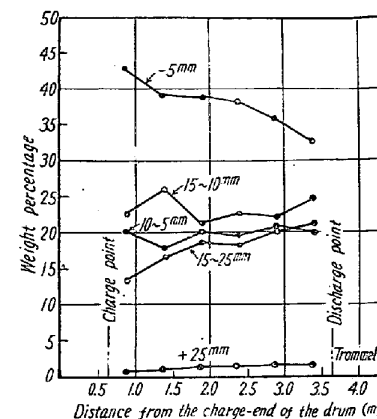


Fig. 3. Sieve analysis of raw materials for pelletizing in the balling drum.

Table 1. Circulation of pelletizing materials in the balling drum.

No. of tests	Raw material, fedded	Raw material circulated	Raw material, wholly charged	Circulating ratio	Circulating ratio, modified
	t/h	t/h	t/h	%	%
1	5.2	23.2	28.4	81.6	71.6
2	4.4	23.3	27.7	82.2	74.2
3	3.6	27.5	31.1	88.4	79.1
4	4.2	20.8	25.0	83.4	76.2
Mean value	4.4	23.7	28.1	83.9	75.3

Table 2. Grow-up time of green pellets.

No. of tests	Mean velocity	Travelling time	Grow-up time
	m/mn	mn	mn
1	1.3	2.3	12.7
2	1.6	1.9	10.4
3	2.1	1.5	12.5
4	1.3	2.4	14.3
Mean value	1.6	2.0	12.5

$$v = l / t = W_0 l / 60W \text{ (m/mn)}$$

で表わされ、循環率を R で表わすと給鉱されてから成粒として排出されるまでに要する時間 T は

$$T = t / 1 - R$$

で推定される。これを生ペレット成長時間と見做すと、Table 2 のごとく成長に要する時間は 12 分前後、ドラム内 1 回のパスに約 2 分を費すことになる。Fig. 4 に各部の通過速度を示したが、排鉱部ではかなり急激な速度増加のことが推定される。

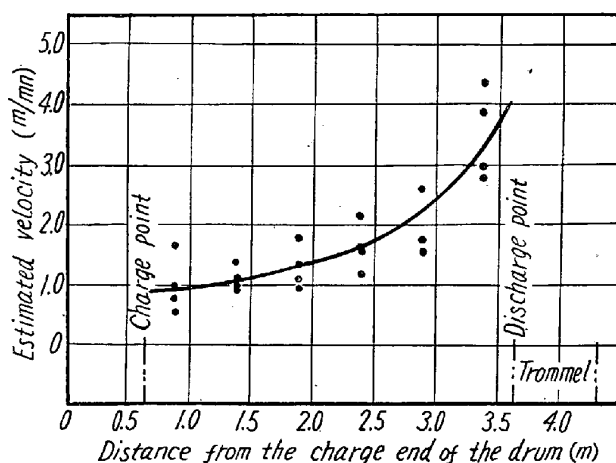


Fig. 4. Estimated velocities of pelletizing raw material in the ball drum.

IV. 総 括

調査はさらに繰返しをおこなって傾向を確認する予定であるが、以上の結果を総括するとつぎのようになる。

- 1) ボーリングドラム内部の原料分布は運転状態では給鉱部から排鉱部に漸減を示すが、これは粒の成長による進行速度の増加が主因であろう。
- 2) 粒の成長は給鉱部付近が最もいちじるしく、ドラム後半では緩慢である。
- 3) 循環量は本調査の条件下では 300% 程度である。
- 4) ドラム通過時間は約 2 分、成長に要する時間は 12 分前後と想定される。

(18) フォアペレット法とセミペレット法の比較について

(微粉鉄鉱石処理の研究—I)

富士製鉄釜石製鉄所研究所

○土居の内孝・千田 昭夫・大淵 成二

Comparison of Fore-Pelletizing and Semi-Pelletizing Methods.

(Study on the treatment of very fine iron ores—I)

Takashi Doinouchi, Akio Chida
and Shigezi Ōbuchi.

I. 結 言

良質の鉄鉱石が世界的に減少してきており、今まで使用されなかつた貧鉱を処理した高品位の微粉鉱が量産化されつつあり、これらの微粉鉱石はきわめて粒度が細かくそのままでは焼結鉱製造のさい、通気性を阻害し焼結性を低下せしめ、ひいては生産の減少をもたらす。したがってこれらを焼結原料として有効に使用するための予備処理が重要な問題で、その処理対策としてはペレタイジング法、団鉱法、セミペレット法、フォアペレット法など種々あげることができる。当所において原料微分化の処理対策の一環として採り上げたのがフォアペレット法である。この方法は昭和33年来基礎実験をおこない、大体工業化の段階に入っているが、要約してのべると焼結全原料を一次ミキサーで混合した後さらに二次ミキサー(ボーリングドラム)を通して原料の凝似粒度を向上せしめて焼結する方法である。これにより焼結原料の見かけの粒度を大にし通気性が良好となり焼結性が向上し、焼結鉱の生産を増大せしめることが期待される。フォアペレット法は主として欧米において計画され、ボーリングドラムを二次ミキサーとして設置するのが一般的傾向となつてくるようであるが、この方法の効果についてわが国においては、二の工場を除いてはまだ一般的方法として確認されておらないようである。そこで現在までに得られた基礎実験をもとにして実施した結果と、焼結微粒原料のみをセミペレット(生ペレット)化しこれを配合焼結した結果とを比較したのでその概略を報告したい。

II. 実 験 方 法

(a) 試験装置

ボーリングドラム:

4.2 mm 鋼板製 330 mm ϕ $\times$ 500 mm

ドラム回転数 18~100rpm