

5. 結 言

平炉ダストのペレタイジングにおいてはグリーンボールの急熱抵抗が小さい点に問題があり、これは 25% 以上の硫酸滓を配合することによつて改善され bursting が防止される。また平炉ダスト単味および硫酸滓配合比 75% 以下のグリーンボールは強度も高く、900~1100°C の焼成によつて圧潰強度 150 kg 以上のペレットが得られる。

ロータリーキルンによつてグリーンボールを還元すると還元過程で 50% 以上が破壊粉化し、いつたん焼成してから還元したほうが粉化率が低く、成品歩留が高く良好である。焼成ペレットの還元によつて 98% 以上の脱亜鉛率で金属化率 80~85% の成分的にも強度的にも高炉原料として使用可能な予備還元ペレットが得られる。

文 献

- 1) 池野, 他: 鉄と鋼, 51 (1965), p. 1779

(13) 製鋼ダスト処理工場の設備および操業について

川崎製鉄, 千葉製鉄所

吉田 浩・菊地敏治・岩橋 亘・福留正治

〃 研究部 小笠原 武 司

On the Equipments and the Operation of the Plant for the Treatment of Steelmaking Dust.

Hiroshi YOSHIDA, Toshiharu KIKUCHI,

Wataru IWAHASHI

Shōji FUKUTOME and Takeshi OGASAWARA.

1. 結 言

平炉および転炉で発生する製鋼ダストは T. Fe 55~62%, Zn 1~7% である。このダストは一部ペレット原料として使用しているが亜鉛含有量が高いのでペレット原料としての使用量は制限される。そこでダストの有効利用を計るための研究²⁾を行ない、成型後ロータリーキルンで還元処理して脱亜鉛するとともに還元ペレットを製造する設備を建設した。キルン1基あたりのダスト処理能力は 30~35 t/D である。1965年3月に1基、さらに10月に1基増設され現在2基稼動している。以下に設備概要および操業概況を報告する。

2. 設備概要

設備のフローシートを Fig. 1 に示す。ロータリーキルンの主な仕様は下記のとおりである。

全長 25m 鉄皮外径1830 mm
傾斜 2% 煉瓦内径1500 mm

吐出口径 700 mm 回転速度 1.13 r.p.m.

成型はディスクで行ない、ロータリーキルンの加熱は重油バーナーで行なっている。また排気中の微粒ダストはバッグフィルターで除塵する。排出物はロータリークーラー内で 6×15 mm 篩で篩分けられる。耐火物はダストチャンパーがロー石レンガ、ロータリーキルンの低温帯はシャモットレンガ、高温帯はハイアルミナレンガ、キルンヘッドはロー石レンガを使用している。

3. 操 業 概 況

操業は1基のときには14名、2基になつてから18名で24hr稼動を行なっている。

3.1 操業方法

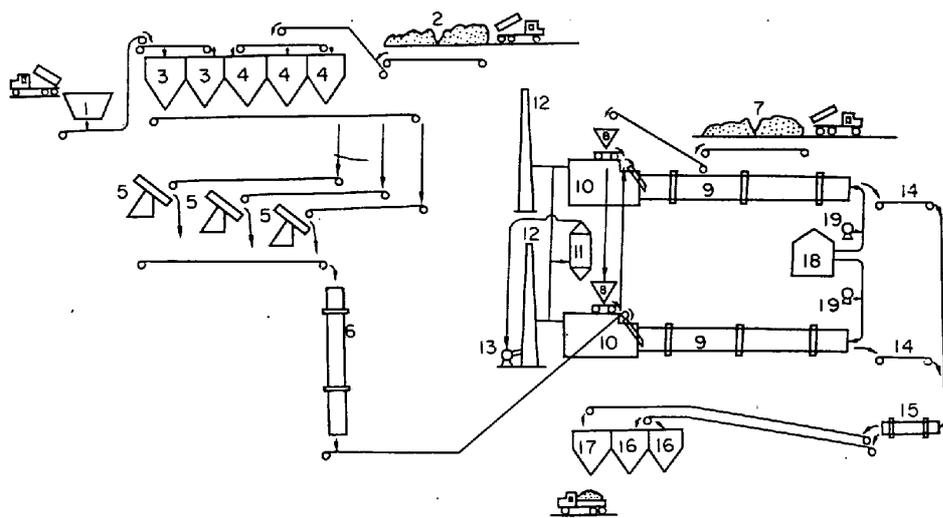
原料は平炉ダスト、転炉ダスト、高炉ダストを主原料とし、副原料還元剤は当初短期間無煙炭を使用し、以後はコークスのみで操業している。原料配合は平炉ダストおよび転炉ダストを60%、高炉ダスト40%で成型し、還元剤装入量は30%としている。次に操業工程について述べる。

3.1.1 原料工程

主原料の平炉ダスト、転炉ダスト、高炉ダストおよび副原料の無煙炭、コークス、キルン加熱用重油の化学組成を Table 1 に示す。転炉ダストは平炉ダストの不足分を補う量を使用している。高炉ダストおよび還元剤の使用量は炉況によつて若干調節する。操業当初は還元剤として無煙炭を使用していたが、切出し、入手などの関係からその後コークスを使用している。主原料は所定量をベルトフィーダーから切出され次の成型工程に送られる。

3.1.2 成型乾燥工程

成型する主原料はベルト上で混合され、ポーリングディスクへ給鉱される。平炉ダストおよび転炉ダストは約



- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Pit hopper for steel making dust | 11. Bag filter |
| 2. Pit hopper for blast furnace dust | 12. Chimney |
| 3. Steel making dust storage hopper | 13. Exhaust gas fan |
| 4. Blast furnace dust storage hopper | 14. Vibrating conveyor |
| 5. Balling disc | 15. Rotary cooler with screen |
| 6. Rotary dryer | 16. Pellet fine hopper |
| 7. Platform for fine coke | 17. Produced pellet hopper |
| 8. Fine coke storage hopper | 18. Heavy oil tank |
| 9. Rotary kiln | 19. Blower for burner |
| 10. Dust chamber | |

Fig. 1. Schematic arrangement of the plant.

Table 1. Chemical analysis of raw materials.

	T. Fe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Zn	Pb	Mn	S	P	C
O. H. Dust	55~60	0.3~1.5	1.0~1.5	0.1~0.2	1.0~2.0	0.7~0.9	2.0~7.0	0.1~1.0	0.6~0.9	0.2~2.0	0.1	0.2
L. D. Dust	58~62	3.0~7.0	1.0~2.0	0.1~0.5	1.0~5.0	0.3~0.5	1.0~5.0	0.1~0.8	0.5~0.8	0.1~0.3	0.1	0.3
B. F. Dust	40~55	15~25	4.0~5.0	2.0~3.0	4.0~6.0	—	0.5~1.0	—	—	0.1~0.2	—	10~20

	F. C	V. M	Ash	S	H kcal/kg
Anthracite	71	3.7	20.5	0.3	5,950
Fine coke	80~90	1~3	10~15	0.5~0.6	7,000~7,200

Heavy oil	Specific gravity	Flash point	Chemical composition				H kcal/kg
			Residual C	H ₂ O	Ash	S	
	0.9557	85°C	5.98	5.0	0.02	0.53	10,170

10%, 高炉ダストは約8%の水分を含有しているが、ディスク内で散水して水分を調整しグリーンボールとする。グリーンボールの水分は11~13%で強度も十分なものが得られる。このグリーンボールはロータリードライヤーに送られ予備乾燥を受ける。ドライヤーはCガス加熱である。予備乾燥後のグリーンボール水分は6~8%でロータリーキルンへ送られる。

3.1.3 ロータリーキルン操業工程

予備乾燥されたボールは別のルートからくる還元剤とともにロータリーキルンに装入される。装入されたボールはキルン内で乾燥帯および還元帯を経て還元ペレットとして排出される。キルンの加熱は重油バーナーで行なうが、キルン内の大部分は低温帯でしめられている。これは微粒ダストから造られるグリーンボールがサーマルショックに非常に弱いためである。サーマルショックなどによりボールが粉化すると炉壁付着によるリングの形成および団塊の発生などにより炉況悪化の原因となる。キルンから排出された産物はロータリークーラーで冷却されながら6×15mmの篩で篩分けられる。篩下 (pellet fine) は焼結原料として使用され、篩上 (metallic pellets) は高炉装入原料として使用される。一方キルンの排ガスはダストチャンパーを経てバッグフィルターに送られ除塵される。このバッグフィルターダストの発生量は約2 t/D であり、その化学組成は T. Fe 10~15%, C 10~50%, Zn 30~40%, Pb 0.5~1.0% である。還元ペレットの強度、金属化率および脱亜鉛などを直接左右する出鋼口温度は1150°Cに管理している。キルン排ガス組成は CO₂ 15~25%, O₂ 1~4%, CO 3~11% である。

3.2 操業経過

操業経過を Fig. 2 に示す。

適正な操業条件を実行できたのは、設備上の改善工事などの関係もあり5月下旬になった。そのためリングの発生および休転などでキルンの稼働率は当初低かったが、6月に入つて安定した。その後転炉ダスト使用を開始した。8月はキルン増設工事のため休転による稼働率の低下があつた。10月からキルン2基操業となつて転炉ダストの使用量は大幅に増加した。12月以降からは、操

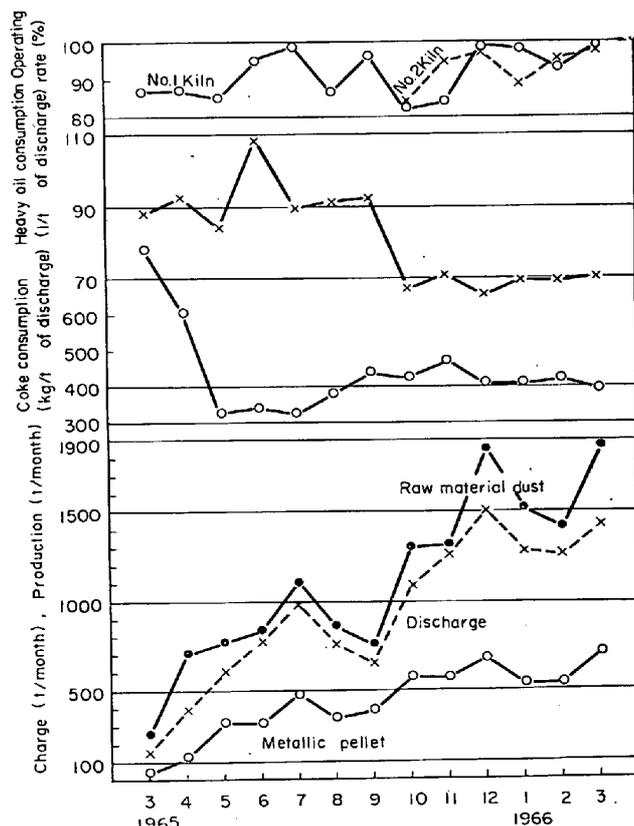


Fig. 2. Results of Operation.

業技術の向上、設備上の改善などにより稼働率もあがり安定した操業を続けている。高炉ダストの配合率は8月までは30%, それ以後は40%で行なつている。Fig. 2 に示すように重油の使用量が2基稼動になつてから減少しているのは、重油バーナーノズルの改造のためである。重油バーナーは油圧噴霧式戻り油型であり、噴霧角度を広くとつてある。Fig. 2 中の排出量の中には残留コークスも含まれている。コークスを除く装入物の歩留は約75%である。産物の化学組成は Table 2 に示すとおりである。

メタリックペレットの Fe 金属化率は 85% 以上、タ

Table 2. Chemical composition of metallic pellets and pellet fine.

	T. Fe	M. Fe	Zn	S	C
Metallic pellets	70 ~80	60~76	0.03 ~0.50	0.5 ~1.4	1.4 ~5.0
Pellet fine	34 ~63	23~60	0.08 ~0.40	0.6 ~2.0	14~30

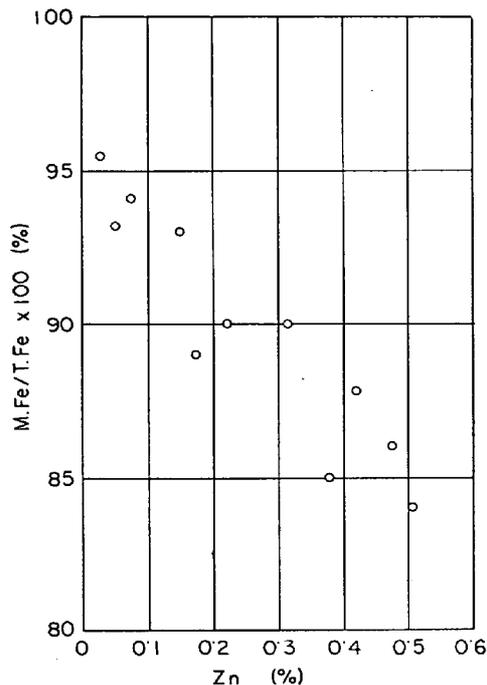


Fig. 3. Relation between Fe metallization ratio and zinc content in metallic pellet.

ンブラー指数(-5 mm)は7%以下, 圧壊強度は200~300 kgである。SはS含有量の少ない転炉ダストの使用量の増加とともに低下してきた。平炉ダストのみ使用のときはメタリックペレットのSは1.0~1.4%, ペレット粉のSは1.0~2.0%であり, 転炉ダストを使用するようになってからはメタリックペレットのSは0.5~0.7%, ペレット粉のSは0.6~1.0%である。ペレット粉の化学組成の変動が大きいのは, コークスの装入率の変動およびキルン装入グリーンボールの粉化の変動などによるものである。

Fig. 3にメタリックペレットのFe金属化率と亜鉛含有量との関係を示す。図に示すようにFe金属化率と脱亜鉛との間には高度の関係があり, Fe金属化率85%であればメタリックペレットの亜鉛含有量は0.5%以下におさえることができる。メタリックペレット中の亜鉛含有量をさらに減少させるにはFe金属化率を高める必要がある。このために, キルン装入ボールの粉化を少なくし, キルン内温度を管理することが重要である。キルン加熱用重油パーナーの重油噴霧角度を広げることによって, キルン内温度を装入口で250°C以下にし, 低温帯を長くすると, 出鋼口は1150°Cに管理目標をおいてい

る。

4. 総 括

1965年3月にロータリーキルン1基操業, 10月に2基操業に入った製鋼ダスト処理設備およびその操業概況について述べた。操業も12月以降からは安定し, 高炉の使用に耐える品質のメタリックペレットが得られているが, 若干の問題も残されている。目下のところ高炉使用量の関係から, メタリックペレットの亜鉛含有量の基準を0.5%以下にしているが, これをさらに低下させるためには, サーマルショックなどによる炉内粉化の問題がある。これについては, グリーンボールの原料配合およびキルン操業の両面からの解決を検討している。またコークス消費量を下げるために篩下(-5 mm)の磁選を行ない, 回収コークスの再使用を計画している。

なお, 共同研究者として千葉製鉄所佐々木健二氏, 春富夫氏, その他の原料処理関係者多数が参加した。

文 献

- 1) 伊与田, 荒川: 鉄と鋼, 49 (1963) 11, p. 1342
- 2) 山崎, 浜田, 他: 鉄と鋼, 50 (1964) 9, p. 1677

(15) 磷酸塩の吸着機構

(海底砂鉄中に含まれる燐分の存在状態—V)

九州大学, 工学部 ○坂田 武彦

The Mechanism of Absorption of Phosphate.
(On the constitution of phosphorus contained in undersea iron sand—V)

Takehiko SAKATA.

1. 結 言

海底砂鉄中に含まれる燐分について, すでに数報^{1)~4)}にわたって報告を行なった。前々報においては, これらの燐化合物は磁鉄鉱粒子の表面にのみ, そのほとんどが吸着して, チタン鉄鉱, 角閃石, 輝石などの表面にはほとんど吸着していないことを, カラーのスライド写真によつて報告を行なった。

当報告では, なぜ燐化合物が磁鉄鉱の粒子の表面にのみ吸着するのか, 磁鉄鉱粒子表面の化学性と, 海洋中に溶存している燐酸イオンとの関係について, その理論的な解析を行ない報告する。

2. 山砂鉄粒子表面の化学組成

海底砂鉄の表面に燐化合物が吸着する以前に, 海底砂鉄のほとんどは山砂鉄が川を流されて海底砂鉄となつたものとされている。それで山砂鉄の表面についてこれらを顕微鏡によつて調べた結果, これら山砂鉄の表面には多くの水酸化鉄が存在しているのを確認することができた。これらの表面は地質学的年代の酸化作用を受けているものと考えられる。この酸化物が何であるかをX線回折によつて判定した。試料の山砂鉄をビーカーに入れ数回水洗いを行ない, 赤褐色を呈する洗液の置換を行なったのち最終の洗液を一定の容器に集めて沈降せしめ, これをNo. 5 Aの濾紙にて濾過し, 沈殿を乾燥してX線回折により判定した結果, 曲線は市販のゲル状含水酸化鉄Fe(OH)₃とほぼ等しいピークを示し, 針鉄鉱, 鱗鉄