

Photo. 2. Microstructure of sinter having a basicity ratio of 1.24 (+Nicols.) $\times 150$ (1/2)



Photo. 3. Microstructure of sinter having a basicity ratio of 2.02 (// Nicols.) $\times 150$ (1/2)

分の判定を行つたが、それによつて、透過法における判定が、ほぼまちがいないことが確かめられた。

IV. 観察結果に対する考察

以上のような観察結果を総合すれば、つぎのことが考えられる。焼結鉄の顕微鏡組織は、その珪酸含有量が、4~6%で、その塩基度が低い場合は、マグネタイト、ヘマタイトを主体とした、ち密な組織から成立している。さうして、石灰添加量が増して、塩基度が1.2~1.6程度になるとこのマグネタイト、ヘマタイトの組織の間に mono および di-カルシウムフェライト、珪酸塩を主成分とする巨大な複合結晶組織が現はれてくる。さうしてこの巨大組織の存在が、その物理的強度の低下の一つの原因となつていのではないかと考えられる。しかし、石灰添加量がさらに増して塩基度が2.0程度になると一部の巨大組織がなくなり、マグネタイト、および mono-カルシウムフェライトを主体としたち密な組織が見られるようになる。さうして、この組織のち密化によつて、その物理的強度の回復が説明できるのではないかと考えられる。

V. 結 言

今後は、このような組織の成因および組織を構成する個々の結晶の確認について、さらに詳細な研究を進めたいと思う。

文 献

- 1) 久島亥三雄, 天沼倂: 日本鉄業会誌, 73 (1957) 835, p. 879
- 2) K. P. HASS, G. BITSIANES, T. L. JOSEPH:

Blast Furnace, Coke Oven, and Raw Materials Conference (1960) p. 429

- 3) W. KUEPPER, R. SNOW, R. JOHNSON: Agglomeration, International Symposium, (1961) p. 787

622.785 = 622.341.1-185

(24) 返鉄粒度と返鉄量が焼結性におよぼす影響

富士製鉄釜石製鉄所研究所 63024
庄野四朗・理博 伊藤建三・○大淵成二

Effects of the Size and Mixing Rate of Return Ore on Sintering Properties.

Shiro SHŌNO, Dr. Kenzō ITO and Shigezi OOBUCHI.

I. 緒 言 330~332

焼結鉄の高炉装入物としての価値がみとめられ、焼結鉄の増産が強く要望されつつあるが、その対策の一つとして返鉄の発生量を減少せしめて歩留を向上させることも考えられる。しかし与えられた原料に対する返鉄量が少ないと一時的には歩留は向上するが配合原料の通気性が低下し、焼結時間が長くなり生産量が減少すると共に品質も悪化する。逆に返鉄量が多量になると焼結速度は増大すが一方成品歩留は低下することが考えられる。したがって焼結原料の粒度構成によつても焼結性など左右されるが、焼結原料が一定と考えた場合は返鉄の粒度と量によつて焼結混合原料の粒度構成がことなつてくる。現在焼結原料中の返鉄の配合割合は試験鍋ではほとんど30~40%で実験を行つている。しかし現場の操業では焼結状況に応じて返鉄が変動している。この場合返鉄の粒度と量が焼結性、生産性におよぼす影響とそれに応じた燃料の適正配合量を見出すことが問題となる。そこでこれらの関係を把握するために試験鍋により検討した。

II. 実験方法

本実験に使用した配合原料は Table 1 に示す釜石の D. L. 工場の普通鉄用配合割合に準じて行つた。返鉄は新原料に対してつぎの3水準とした。

R_1 (-5mm 40%)

R_2 (-5mm 40%, 5~7.5mm 30% 計 70%)

R_3 (-5mm 40%, 5~7.5mm 30%, 7.5~10mm 30% 計 100%)

コークスは全原料に対して、2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0, および 6.0% でこの要因の組合せで2回の繰返しを行い、その平均値をとつた。なおこの実験に用いた石灰石粉とコークス粒度は現場の操業条件にそつてそのままのものを使用した。原料の粒度組成を Table 2 に示す。実験は当所の 30kg 鍋 (上面 300mm ϕ , 下面 250mm ϕ , 高さ 300mm) を使用し負圧 1000mm Aq で実験した。原料水分は R_1 8.5%, R_2 8.0, R_3 7.5% を目標とした。

III. 実験結果

1) 鍋歩留

返鉄粒度が粗くなりかつ返鉄量が増加するに従つて歩留

Table 1. Blending ratio of base mixtures. (%)

Kamaishi fines	Goa	Dungun	Pyrite cinder	Akagane fine	Limonite	Lime	Total
34.0	30.0	10.0	8.0	7.0	3.0	8.0	100.0

Table 2. Size analysis of raw materials. (%)

Raw Materials	+4760	4760~2000	2000~1000	1000~500	500~250	250~125	125~62	-62
Kamaishi fines	—	0.4	1.4	5.8	10.0	18.0	34.0	30.4
Goa	8.2	13.0	14.4	18.8	18.2	13.6	12.4	1.4
Dungun	1.6	8.8	13.6	29.6	25.8	12.2	5.8	2.6
Pyrite cinder	—	0.4	4.4	6.0	9.6	22.8	28.4	28.4
Akagane fines	—	0.6	0.4	0.4	1.0	4.8	36.0	56.8
Limonite	18.8	20.4	10.8	14.0	9.8	5.8	10.4	10.0
Lime	12.4	29.2	13.4	12.4	6.6	4.0	6.4	15.6
Return fines-5mm	—	56.8	28.0	12.4	1.0	0.3	0.2	1.3
Coke	0.8	14.6	15.6	20.8	16.4	12.4	13.0	6.4

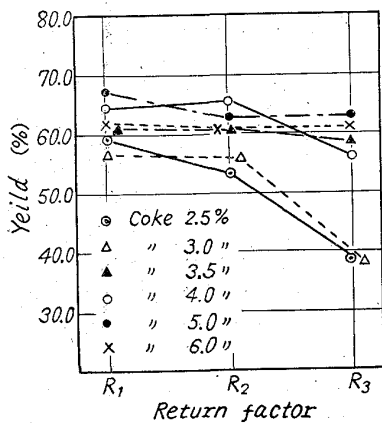


Fig. 1. Effects of return factor on the yield.

は低下の傾向がみられる。特に燃料が少ない場合はこの傾向が強く R_3 で急激に低下する。

2) 落下強度
落下強度は燃料4%以上では返鉱の粒度が粗くなり量が增加しても大して位下はみられないが燃料が少ない場合はやはり低下の傾向がみられる。また強度値は燃料4%が高く5,6%では逆に低くなっている。これ

はこの実験に使用した原料配合割合には過剰燃料のため熔融型となり、焼結鉱がもろくなって落下強度が低下しているものと思われる。

3) 焼結時間

返鉱の粒度が粗くなりかつ量が増加するに従って焼結時間は非常に短縮される。これは返鉱によつて配合原料の粒度が改善され通気度が良好になったためと思われる。しかし、返鉱量が70%以上になると焼結時間にも大きな短縮はみられない。また燃料3%以下の場合返鉱粒度が細く配合量40%では燃料による差がみられるが返鉱 R_2 以上になると燃料による差はあまりみられない。

4) 生産率

生産率は燃料3.5%以上の場合に返鉱粒度が粗くなり返鉱量が増加するに従って向上している。燃料が少ない場合は R_2 まで焼結時間の短縮によつて生産性は向上しているが、 R_3 では保留の低下によつて急激に下る。生産性に対しては返鉱の粒度と量に応じた燃料の適正值がみ

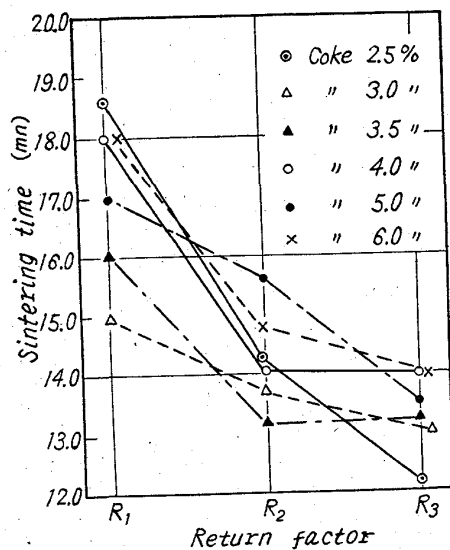


Fig. 2. Effects of return factor on the sintering time.

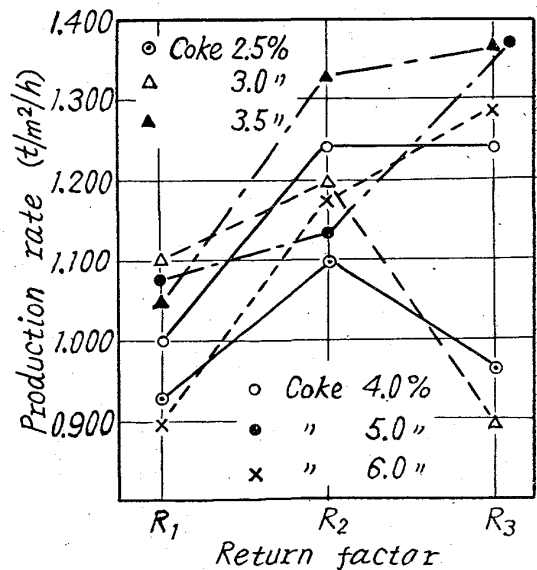


Fig. 3. Effects of return factor on the production rate.

られ、これらに関しては現場の操業面ともあわせて詳細に検討の予定である。

5) 返鉱発生率

返鉱の粒度が粗くなり量が増加するに従って返鉱発生率は多くなる傾向がみられる。燃料が少ない場合は R_3 で急激に多くなる。

IV. 総 括

普通銑用配合原料について返鉱粒度と配合量が焼結性生産性などにおよぼす影響を試験鍋で検討した結果、鍋歩留、落下強度は返鉱粒度が粗くなりかつ返鉱量が増加するに従って低下する傾向がみられた。しかし生産性は配合原料の通気性が良くなり焼結時間の短縮により向上した。いずれの場合も返鉱粒度と返鉱量のおよぼす影響は燃料配合量に強く関係する傾向がみられた。今回は現場の操業面を考え返鉱粒度が粗くなることは返鉱量も増加するとの考えからこのような実験を行つたが、さらに実験的に返鉱粒度と量を単独に扱つた場合についてはのちの機会に報告の予定である。

622,785 = 536.12

(25) 焼結層の温度分布について

(小型焼結試験装置による鉄鉱石焼結過程の研究—I)

住友金属工業中央技術研究所 63025
工博 下川義雄・渡辺正次郎・○大竹康元

Temperature Distribution of the Sintering Bed.

(Studies on sintering process of iron ores with a small sintering apparatus-I)

Dr. Yoshio SHIMOKAWA,
Shojirō WATANABE, Yasumoto ŌTAKE.

I. 緒 言

これまで焼結前の混合原料の問題に関する研究が集中されてきたが、点火後の焼結過程の研究の必要性が注目されるようになってから、種々の実験¹⁾²⁾ および理論的解析³⁾⁴⁾ も行なわれるようになった。

著者らは鉄鉱石の焼結過程の基礎的研究として小型焼結試験装置により焼結層の温度分布について実験を行つた。

II. 実験試料および実験方法

使用した実験試料は、不活性材料としてシリカチップアルミナシリカチップ、鉱石原料としては、ララップ、磁鉄鉱、インド赤鉄鉱およびテマンガン褐鉄鉱の合計5種類であり、それらの化学組成は Table 1 (省略) のごとくである。原料自身の影響をみるため装入原料には、返鉱を添加せず、原料粒度 16~60 mesh コークス粒度 16~32 mesh のものを使用し、水分量はすべて 6% 一定とした。

実験装置は三本木、西田²⁾ などの使用した超小型焼結機と同じものであるが、焼結鍋 (内径 105mm, 原料装入高さ 300mm) の上に点火バーナーを固定したフードを取付けフードの入口には、浮遊式流量計を接続して空気流量を正確に測定するようにした。

装入原料は始め火格子面上に床敷用として粒度 5mm の焼結鉱を 50mm の高さに装入し、その上に 250mm の層高とした。焼結層温度は格子面より 205mm, 155mm および 55mm の距離で電子管式温度記録計により、風箱負圧は電子管式圧力記録計によりそれぞれ連続的に測定記録した。

点火はプロパンガス (4 l/mn) を空気流量 100 l/mn 中で燃焼せしめ、点火時間は 1mn 一定とした。焼結完了は排ガス温度が最高に達してから 3mn とし、点火後バルブを調節して規定の流量まで空気を流して焼結を開始し、以後バルブはその位置に固定し、15 s 毎に空気流量を測定した。

III. 実験結果および考察

(1) 不活性材料焼結層温度曲線

焼結過程におけるコークスの燃焼に伴う熱の発生および移動状態を知るため焼結層温度曲線におよぼすコークス量の影響を不活性材料を用いて行つた実験結果の一例をシリカチップについて示すと Fig. 1 のごとくでありコークス量の増加と共に火格子面に近づくに従って、最高焼結層温度が高くなり、コークス量 6% では火格子面より 155mm および 105mm の距離の測定点で 1600°C 以上の高温となつている。

焼結層温度曲線の形状は、不活性材料の種類により異なり、火格子面より 105mm の距離の測定点での種々のコークス量の焼結層温度曲線は Fig. 2 のごとくであり、不活性材料の物理的、熱的性質の差およびそれらに伴う焼結過程中の空気量の変化に影響されるものと考へられる。またシリカチップについて空気流量変化の実験結果は Fig. 3 に示すごとく、空気流量の温度分布におよぼす影響の大きいことが判る。

(2) 鉄鉱石焼結層温度曲線

単味鉄鉱石の焼結層温度曲線におよぼすコークス量の影響は会場に掲示するが、火格子面より 105mm の距離の測定点の焼結層温度曲線を一括図示すると Fig. 4 のごとくである。ララップ磁鉄鉱は温度の上昇降下がインド赤鉄鉱およびテマンガン褐鉄鉱に比してなだらかであ

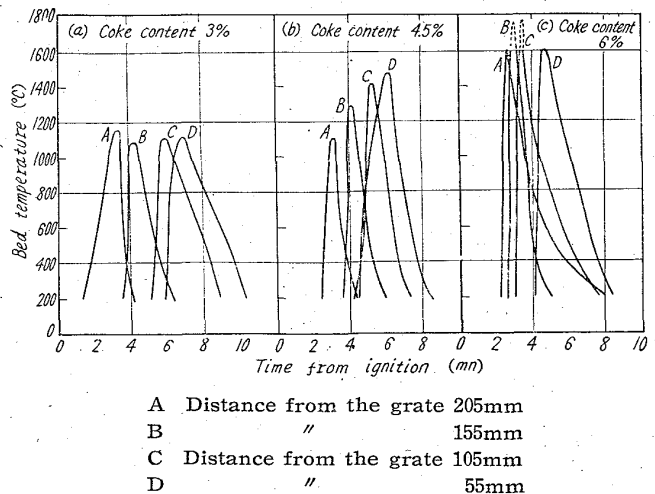


Fig. 1. Relation between bed temperature distribution of silica chip and coke content at moisture 6% and air flow 200 l/mn.