

Fig. 4. Hot stove characteristics in relation to the rate of oil addition.

ど差はなかつた。また、弁類、ギッター受け金物についても影響は見られなかつた。これらの点については今後さらに長期の試験をして検討する必要がある。

5. 結 言

熱風炉における重油混焼試験を実施した結果、重油の燃焼性は良好であり、ドーム温度の上昇、廃ガス温度の低下、熱風炉熱効率の上昇を確認した。今回の試験では送風温度を上げて操業するには到らなかつたが、ドーム温度の上昇より考え、高温送風は十分可能であると考え。今後、改修後の2BF (620 m³) においてもさらに実験を続け、熱風炉の能力的アンバランス (加熱面積 16000 m²×2, 8100 m²×1) の解決策として採用することを検討している。

文 献

- 1) 八幡製鉄熱管理部会提出: 19-5-4, 熱風炉の構造と効率について
- 2) W. KELLER & W. RISSE: Stahl und Eisen, (Erfahrung bei der Ölznatzbeheizung von Hochofen-Winderhitzern), 23 (1963)
- 3) O. PAVLIK & F. HOHN: Steel Times, (Use of oil for supplementary heating in hot-blast stoves), 5 (1964) June

(37) ベッディング粉粒度の焼結性におよぼす影響について

日本鋼管, 水江製鉄所 松本利夫
堀江重栄・八浪一温・○梶川脩二

Effect of the Size Distribution of Bedding Ore on Sintering Characteristics.

Toshio MATSUMOTO, Shigeyoshi HORIE,
Kazuharu YATSUNAMI and Shūji KAJIKAWA.

1. 結 言

微粉原料の焼結性におよぼす影響について従来より多くの研究が行なわれているが、中粉もしくは比較的粗粉に属するものについては、微粉ほどその影響についての研究は多くない。日本鋼管水江製鉄所焼結工場においては昭和37年7月の稼働以来、焼焼原料として当社扇島原料予備処理センターでパイリングしたベッディング粉を60~70% (新原料中) 大量配合し使用している。したがってベッディング粉の性状が焼結作業におよぼす影響は大きく、その粒度管理を重要管理項目の1つとしている。すなわちベッディング粉中微粉原料については配合規制量を設け、微粉以外の中粉および粗粉についても極力長期的に安定させるように努力をしているが、原料需給上微粉以外の原料粒度管理は必ずしも十分でなく、パイル間変動の多少の変効は避けがたいので、これに対処すべき操業を行なうことが従来よりの課題となつている。

そこで今回ベッディング粉粒度の比較的粗粉である+3mm 指数について試験鍋を用いて試験を行ない、これと実操業におけるDL機の操業結果との比較を行ない、ベッディング粉粒度管理の参考にすることにした。

2. 試 験 計 画

2.1 要因および割付け

要因としては、ベッディング粉+3mm含有量のほかに操業上原料粒度と密接な関係のあるコークス配合率および混合原料水分をとり三元配置法で割り付けした。本試験の因子および水準を次に示す。

因子	水準
A ベッディング粉+3mm含有率	3 (20, 35, 50%)
B コークス配合率	4 (4, 5, 6, 7%)
C 混合原料水分	2 (6, 7%)

繰返数1回で24回の試験を行なつた。

2.2 試料の配合割合

試料の配合割合は次のとおりとした。ベッディング粉71%, スケール6%, 硫酸洋8%, 砂鉄5%, 石灰石粉10%とし、上記新原料100に対して、返鉄を50%配合した。

3. 試験結果および解析

上記試料を用いて鉄製試験鍋200mmφ×350により焼結した各特性値を分散分析したところTable 1に示すような結果を得た。

3.1 点火前風量 (装入原料の通気性)

ベッディング粉粒度および原料水分による主効果、ならびにこれらの間の交互作用(A×C)がいずれも高度に認められた。すなわち主効果についてはベッディング粉+3mmが多いほど、また水分は6%より7%の方が

Table 1. Analysis of variance on sintering characteristics.

Factors	A	B	C	A × B	A × C	B × C
Sintering characteristics						
Wind volume at pre-ignition	** ↗		** ↗		**	
Sintering time	** ↘		** ↘	△	△	
Yield		* ↗	△ ↘	*		
Productivity				*		
Shatter index		** ↗	* ↘			

Level of significance ** 1% * 5% △ 10%
 A: Size of bedding ore B: Coke content
 C: Moisture content

原料の通気性を向上させている。

3.2 焼結時間

主効果については 3.1 の点火前風量と同様にベッディング粉粒度および原料水分において認められ、Fig. 1 に示すように +3mm 粒度 10% 増により 2.2%，水分 1% 増により 3.2% 焼結時間が短縮する結果が得られた。この場合両者の間には交互作用効果 (A × C) があり、+3 mm 粒度が 50% になると水分の影響は少なくなっている。また粒度とコークス配合率の間にも 10% で交互作用効果 (A × B) があり、+3mm 粒度が 20% の場合はコークス配合率の影響は少ないが、50% になるとコークス配合率の低下が焼結時間を短縮させているようである。Fig. 2 に点火前風量と焼結時間との関係を示す。点火前風量の増大、すなわち装入原料の通気性の向上により焼結時間が短縮することがよくわかる。

3.3 成品歩留および強度

いずれもベッディング粉粒度による効果は認められず、コークス配合率ならびに原料水分による効果が認められている。Fig. 3 に強度と各要因との関係を示すように、コークス配合増ならびに水分減により強度が上昇する傾向が得られた。先に述べたように粒度による主効果は認められていないが、コークス配合率との交互作用効果 (A × B) が成品歩留に関して認められた。すなわち +3mm 粒度が 50% の場合はコークス配合率による成品歩留の差はないが、コークス配合率が 4% と低い場合は、粒度の細粒化と共に成品歩留がかなり低下してくる。これは中粉以上のものが少なくなると造粒機構に不可欠な原料の核が減少し、これを強度的に補う熱量が不足することによると思われる。

3.4 生産率

いずれの主効果も認められず、粒度とコークス配合率との交互作用効果 (A × B) のみ得られた。これは生産率の定義から 3.3 で述べたように成品歩留りの影響によるものと判断してよいだろう。

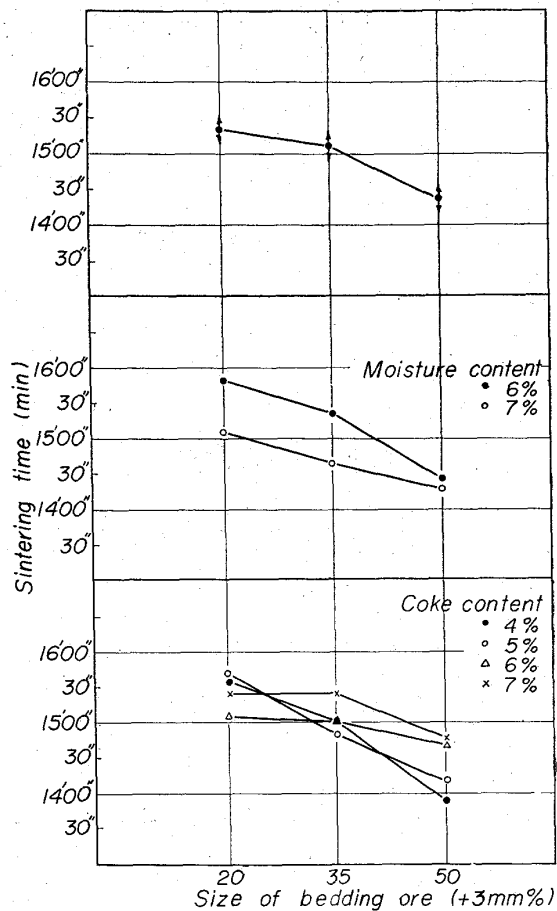


Fig. 1. Relationship between sintering time and size of bedding ore.

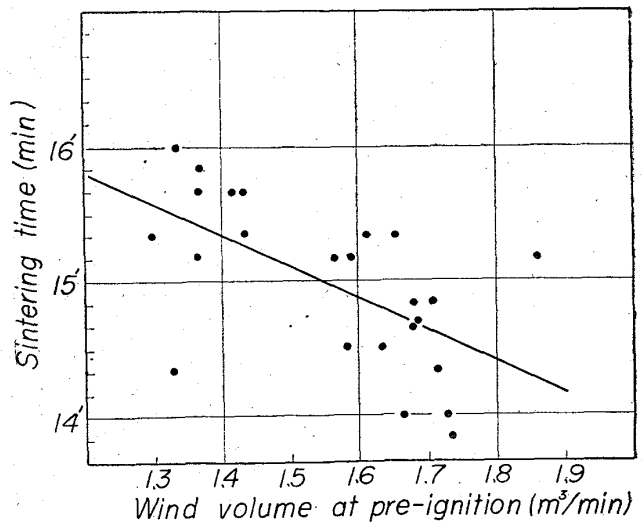


Fig. 2. Relationship between sintering time and wind volume at pre-ignition.

4. 焼結機における実操業上のベッディング粉粒度と焼結性との関係

当所DL機における実操業から求めたベッディング粉粒度と焼結性との単相関を Table 2 に示す。調査期間は昭和 39 年 9 月～40 年 4 月で、ベッディング粉使用パイル数は 40、ベッディング粉配合割合は新原料中 60～

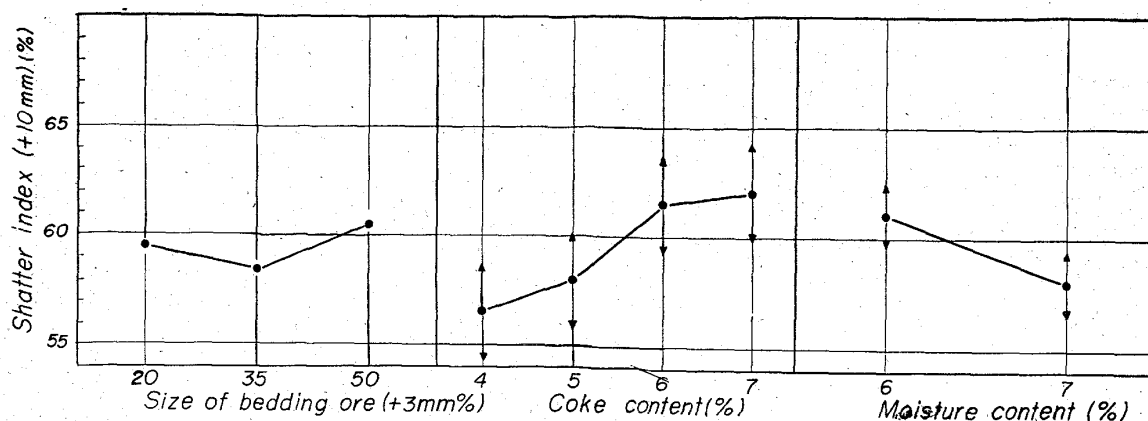


Fig. 3. Relationship between shatter index of sinter, size of bedding ore, coke content and moisture content.

Table 2. Correlation between size of bedding ore and sintering characteristics.

	Productivity	Shatter index	Size	
			-10mm index	-5mm index
+3mm	-	-	-	-
-0.125mm	* (-)	-	-	-
Mean size	Δ (+)	-	-	Δ (-)

Level of significance * 5% Δ 10%

65% であつた。

4.1 時差

+3mm 粒度に関しては単相関は認められず、-0.125mm 粒度で負、平均粒度で正の相関が得られた。

4.2 成品強度

強度との関係はいずれの粒度についても見い出せなかつた。

4.3 成品粒度 (-10mm および -5mm 指数)

-10mm 指数との関係はいずれの粒度についても見いだせず、-5mm 指数と平均粒度の間に負の相関が得られた。

5. 結 言

当所焼結工場において新原料中の過半数をしめる扇島ベッディング粉粒度の焼結性への影響について、試験鍋および実操業による結果から今回次のような結果を得た。

5.1 生産率

試験鍋による試験結果から+3mm 粒度 10% 増により焼結時間が 2.2% 短縮する。また実操業からは +3mm 粒度の影響は検出されず、-0.125mm 粒度 10% の増加により時産が 3.5% 低下する。実操業から +3mm 粒度に関しては明確な相関が求められなかつたが、平均粒度と時産との間に正相関があるので粗粉の影響については、さらに詳しく検討する必要があると思われる。

5.2 成品強度

試験鍋および実操業ともに粒度による影響は認められなかつた。試験鍋による試験結果からは、コークス配合率、水分など粒度以外の要因による影響が得られた。

5.3 成品粒度

実操業結果からベッディング平均粒度増加により、成品の -5mm 指数が減少する。

なお粒度試験については、今後粒度範囲を種々変え焼結性におよぼす影響について、さらに調査する予定である。

(38) 焼結原料中の磁鉄鉱配合量に関する検討

富士製鉄、釜石製鉄所研究所

○庄野四朗・理博 伊藤建三・大淵成二

Investigation of Magnetite Fines in the Sintering Mixture.

Shirō SHŌNO, Dr. Kenzō ITŌ and Shigezi ŌBUCHI.

1. 緒 言

周知のように磁鉄鉱系原料は焼結の分野においても、その粒度が適性な場合は焼結性、生産性および焼結鉱の品質においてもすぐれたものとされている。また、磁鉄鉱系原料については一般にある程度の量は、焼結配合原料にかかせないものとされているが、その数値については明らかになつていない。当所においても各種鉄石の配合で焼結作業を行なつてはいるが、輸入鉄の鉄種によつて焼結条件が異なつてくる。この輸入鉄について赤鉄鉱を磁鉄鉱に置き換えて焼結性および焼結鉱の品質について検討を行なつた。

2. 実験方法

本実験で採用した配合条件は、Table 1 に示した。原料配合割合中 46% をしめる輸入鉄について、赤鉄鉱にゴア、磁鉄鉱の concentrate にテキサダ、同じく篩下鉄にカツチーノを用いて Table 2 の要因をとつた。この要因で、わりつけ表を作成して実験を行なつたが、その場合、重要と思われる A₂, A₃ についての組合せに対しては、くり返し実験を行なつた。使用原料の化学成分は Table 3 に示す。試験鍋は当研究所の 30kg 鍋 (上面 300mm φ 下面 250mm φ 深さ 300mm) を使用し負圧 1000mm Aq で実験を行なつた。