

数は、固定炭素で 3.5% 配合した焼結鉱についてのもの、X 線回折強度が高く無定形炭素の量的割合の大きいほど焼結鉱強度を大にするものとする。

IV. 結 言

各燃料から灰分をとり去った試料について、粉末写真法および X 線ディフラクトメーターを使用して X 線解析をおこない、焼結実験を対応させて検討した結果、炭素の結晶構造が焼結用燃料としての価値に重要な役割をもっていることを明らかにした。

(29) 焼結鉱の強度試験について

富士製鉄釜石製鉄所

庄野四朗・千田昭夫・○大淵成二

Strength Tests of Iron Ore Sinter.

Shiro SHŌNO, Akio CHIDA  
and Shigeji ŌBUCHI

I. 緒 言

現在、焼結鉱の強度試験は主として落下強度によっているが、この他に強度試験法としては回転強度（タンブラー強度、ドラム強度）、潰裂強度（アンビル強度）および微小強度（マイクロ・ストレングス）試験等を挙げることができる。落下強度試験法は実際操業において常用化されており、焼結操業の指針となつているが、近年回転強度を採用した外国の例が報告されて来たり、我国においてもこれに関する 2, 3 の提案<sup>2,3,4</sup>が出されている。そこでこれらの強度試験法について検討を行なうために若干の実験を実施し比較を行なつた。さらに焼結基礎研究を実施するに当つて少量の試料についての強度試験を行なうために用いられる、アンビル強度試験法および最近一部<sup>5</sup>で実施しているマイクロ・ストレング

Table 2. Strength test methods and their conditions.

	Testing method	The number of dropping and revolution	Sample size (mm)	Sample weight (kg)
Shatter strength	Dropping from 2 m	2 times	+10	20
		4 times	25~50 +50	
Tumbler strength	(A. S. T. M.) 24±1 rpm 36"φ×18"	40 rpm	+10	10
		400 rpm	25~50 +50	20

ス試験法について検討を加え、これら強度試験法の関連性について比較した結果について報告する。

II. 試 験 方 法

(1) 落下強度と回転強度

供試焼結鉱は磁鉄鉱原料焼結（特殊焼結）および磁鉄鉱、赤鉄鉱、褐鉄鉱その他雑鉄混合焼結（普通焼結）における成品焼結鉱を高炉送りコンベア上より採取し、粒度別（+50, 50~25, +10mm）に篩分した。上記焼結鉱の原料配合割合は Table 1 に示す、なお試験法および試験の要因については Table 2 に示した。

(2) マイクロ・ストレングスとアンビル強度

(i) マイクロ・ストレングス指数測定法

Fig. 1 に装置の概略を示した。測定の場合は、

試料粒度；2~0.9mm

試料重量；4g（おのおのの試料筒に 2g あて）

回 転 数；400 回転（25 r. p. m×16 mn）

試料筒の中に直径 8mm の耐摩耗性鋼球をおのおの 12 個ずつ試料とともに挿入する。試料筒 2 組で 1 実験とする。

上記条件で破砕後 20 mesh (0.833mm) 以上をもつて指数とする。

(ii) アンビル強度測定法

試料重量；100g

6kg の重錘を 1m の高さより落下し試料を破砕し +10 mesh (1.851mm) を指数とする。

Table 1. Proportions of raw materials. (%)  
(Magnetite sinter).

Kamaishi concentrate	Kamaishi ore for bedding	Akagane concentrate	Qvatsino	Limestone	Total	Coke (kg/t sinter)
40.0	7.0	16.3	26.2	10.5	100.0	40.0

(Common sinter)

Kamaishi concentrate	Kamaishi ore for bedding	Limonite	Akagane concentrate	Pyrite cinder	Roll scale	Goa ore	Lime stone	Total	Coke (kg/t sinter)
52.0	10.2	7.3	6.8	5.5	2.7	10.7	4.2	100.0	53.0

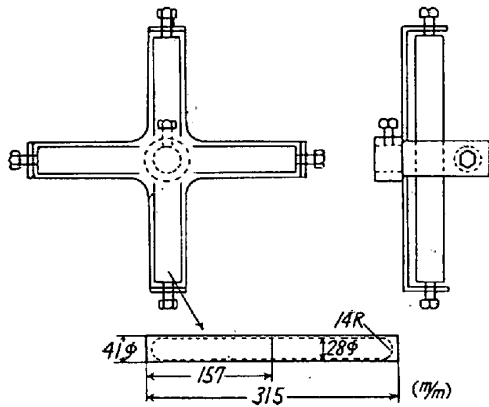


Fig. 1. Apparatus of microstrength test.

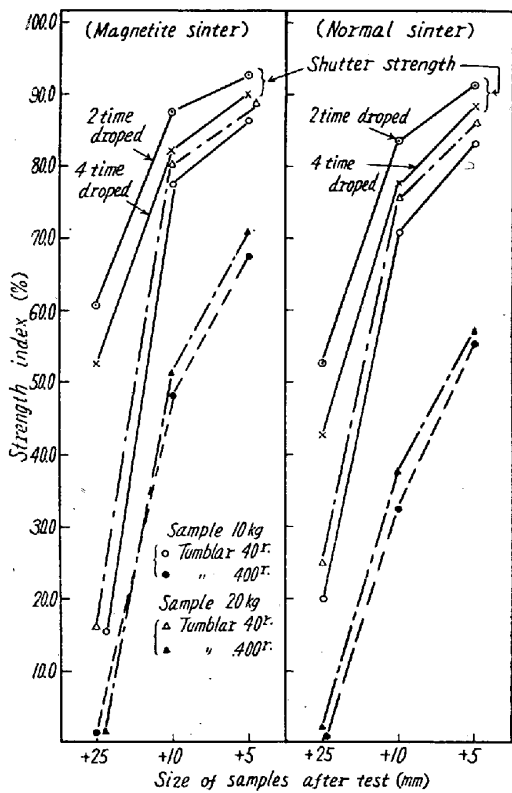


Fig. 2. Results of shatter and tumbler test. (Sample size before test 50~25mm).

試験の要因

試料; Table 1 に示した配合原料の割合で、コークス添加量を 2.0~8.0%, 1.0% 刻みに変化させた場合と、石灰石添加量を 0, 5.0, 10.0, 15.0, 20.0 および 25.0% と 6 水準をとり (コークス量は、おのおの場合について一定水準をとつた) 各 2 回繰返し小型試験鍋で焼結したものを使用する。

III. 試験結果ならびに所見

(1) 落下強度と回転強度

Fig. 2 に 25~50mm の粒度範囲の焼結鉍試料についての落下強度およびタンブラー強度値を示した。概し

て落下強度値はタンブラー強度値にくらべて高い値を示しているが、落下強度についてみると落下回数が増えるとその値は低くなり、大塊が破碎され比較的粒度がそろっている傾向がみられる。これはタンブラー強度についても同様で 40 回転にくらべ 400 回転の方が値が低く粒度も小さい方へよってくる。試料重量によつての差異は認められず同じ傾向をとつている。ただタンブラー強度の場合、試料重量 10kg に比して 20kg の方がやや高目の値を示しているが、その差異は最大 5% 程度であつた。

Fig. 3 に +10mm 試料の 磁鉄鉍系焼結鉍 および普通焼結鉍の落下強度 (4 回落下) とタンブラー強度 (40, 400 回転) とを示した。落下強度についてみると普通 +10mm 指数で値をとつているが、磁鉄鉍系焼結鉍では 14.5% の範囲、普通焼結鉍では 12.0% の範囲でバラツキがある。これにくらべてタンブラー強度では各回転ともさほどのバラツキがなく再現性は落下強度にくらべ比較的良好である。したがつて落下強度はその指数値のバラツキが大きく再現性の点で問題があり、タンブラー強度の方が精度が良いといえる。

(2) マイクロ・ストレングスとアンビル強度

コークス添加量変化によるマイクロ・ストレングス指数 (以下 M. S. 指数と記す) 変化およびアンビル強度

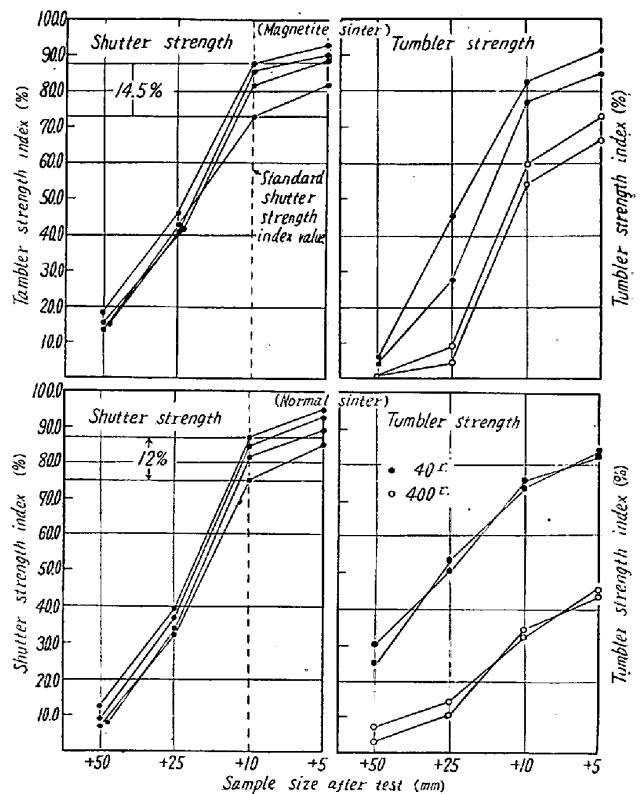


Fig. 3. Results of shatter and tumbler test. (Sample size before test +10mm, wt. 20kg).

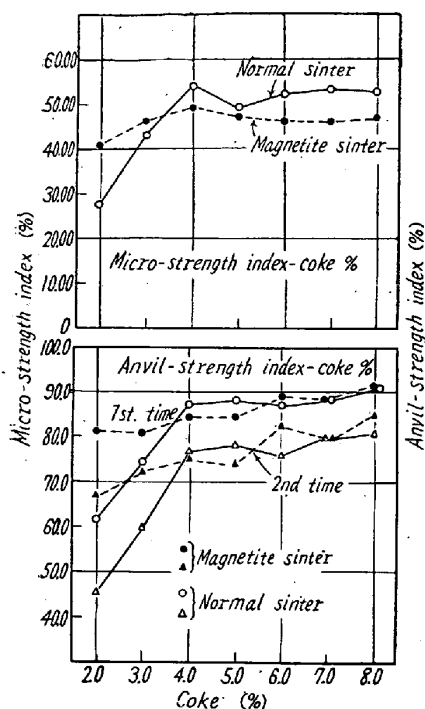


Fig. 4. Relations between the strength indices and coke%.

指数変化について Fig. 4 に図示した。

コークス添加量が変わるにしたがって M. S. 指数, アンビル強度指数とも, 同じ傾向をたどって変化して行くが, 大体 4.0% 程度のコークス添加まで値が向上し, それ以上の添加量では変化なくほぼ一定の傾向をとる. これは一般に用いられるこの他の強度測定法と大体同じような傾向があるといえよう. また石灰石添加量変化による強度値の変化も各強度試験ともその値の傾向は似通っており, 石灰石添加量が増加するにともなつて低下の傾向をとっている. M. S. 指数値と焼結鉱の被還元性との間にも相関関係がみられるようであり, さらに顕微鏡的組織との関連性もあるようである.

#### IV. 結 言

一般に焼結鉱の強度試験法はコークスの強度試験法から発展してきたものが多く, 適正な試験法というものを決定しかねるのが現状である. 落下強度と回転強度については回転強度の方がバラツキが少なく, 再現性も良好であつて今後さらに回転強度の検討を続けるべきであろう. 潰裂強度 (アンビル) については相当小規模の焼結試験設備を用いる基礎的研究には十分耐え得るものと考えられる. さらにマイクロ・ストレングスは微視的な摩耗度を示すもので, これはコークス部門で現在使用されているが, この試験法は焼結鉱に応用され始めていまだ日が浅く, かつ試料重量も少量で再現性の点で問題があ

るけれども, 相対的な傾向については定性的に把握出来また被還元性, 顕微鏡組織との関連性も出てきているので焼結鉱品質を検討するさいの手段としては有効と思われる.

#### 献 文

- 1) Metallurg (日本語版), 1960 No. 12, p. 36.
- 2) 広畑製鉄所: 第 51 回学振製鉄第 54 委資料
- 3) 八幡製鉄: 第 52 回 " " " "
- 4) 日本鋼管: " " " " "
- 5) 石光, 古井, 若山: 鉄と鋼 45 (1959) 198~199.

### (30) 皿型造粒機による生ペレットの製造について

(ペレットの製造に関する研究—I)

尼崎製鉄技術部

金丸陟章・高山武夫・東野三郎・○川戸 久  
Manufacturing of Green Pellets by a Disk-Type Balling Machine.

(Study on the manufacture of pellets—I)

Takanori KANAMARU, Takeo KōYAMA,  
Saburō HIGASHINO and Hisashi KAWATO

#### I. 緒 言

焼結に適さないような微粉鉱石の効果的利用手段の一つとしてペレタイジング法があることは一般によく知られている通りである. このペレタイジングに当つてはまず造粒することが先決問題であり, 造粒が満足に行なわれなければその後の工程である焼成の能力増進, 歩留および品質の向上は望みえない. その造粒は原料の諸要因によつて大きく左右されるが, 一方造粒方法の相違によつても大きな影響を受ける. 造粒方法としては, 古くより種々の方法が採用されているが, 今日の工業的大量生産に比較的適しているものは, つぎの2つである.

① ドラム型造粒機による方法

② 皿型造粒機による方法

ドラム型はアメリカにおいて, また皿型はドイツを中心に発達してきたが, 最近ではアメリカでも皿型が採用されるようになってきた. そこで両者の比較をする第1段階として皿型造粒機による造粒実験を行なつた. 以下その結果についてのべる.

#### II. 実 験 方 法

当社で実験に用いた皿型造粒機は皿の直径 700mm, リムの高さ 130~260mm で傾斜を 0~90° に保ちうる