

併用するとそう悪化しない。また成品中の残留Sについては石灰石多量配合の場合は増加の傾向がみられた。

IV. 結 言

石灰石多量配合焼結を行うと成品焼結鉄の品質が低下してくるので(とくに強度, Fe量等), その防止法ならびに品質を向上せしめる方策としては燃料(コークス)を石灰石添加量に応じた配合にすべきで, それには普通焼結の場合より0.5~1.5%程度多目にするとよい。また平炉滓, ロールスケールと石灰石の併用も有効である。落下強度は成品中のFeO量と相関関係にあり, 石灰焼結ではFeO量が低くなる傾向があるので, ある程度FeO量を増すような焼結作業をするのが得策であろう。

(28) コークス粒度の焼結鉄生産性におよぼす影響について

富士製鉄, 広畑製鉄所 工 宮 川 一 男
Effect of Coke Size on the Productivity of Iron Ore Sintering.
Kazuo Miyagawa.

I. 緒 言

焼結鉄製造の際, 焼結原料に混合するコークスは, 焼結生産性はもちろん, 焼結鉄品質にも大きな影響をおよぼす因子である。とくにその粒度については種々の報告がある。すなわち粗大なコークスは焼結に際し局所加熱となりそれ自身も完全に燃焼せず歩留を悪くするので大体3mm以下にすべきであると述べているものと, 微粉原料に対しては微粉コークスは空隙をつめるので粗粉の方が良好であるとしているものがある。コークス粒度は焼結原料と関連性があり, 焼結原料は工場の立地条件によつてその品質に大差があるので, 適正コークス粒度は一律に規定することはできない。

それ故, 当所の焼結原料に対して適正なコークス粒度を求めるとともに, コークス破碎設備改善の資料を求めため, 試験鍋による焼結試験を行なつて検討した結果について報告する。

II. 試験方法および結果

(1) コークス単独粒度の影響

焼結原料配合割合は硫酸滓39%, 輸入鉄30%, 雑鉄31%で返鉄28.6%のものを使用し80kg試験鍋で高負圧で試験した。

試験要因 1. コークス粒度 10mm~4 mesh, 4~9, 9~16 mesh, 16~32mesh, 32~60 mesh, -60mesh

2. コークス配合率 3%, 4%, 5%

試験結果は Fig. 1 に示す。コークス5%の場合にはコークス粒度16~32mesh以下では燃焼過度で鍋つきが起きた。コークス3%, 4%ともに焼結時間は9~16 mesh, 16~32meshの場合が最も短かく, 歩留は4~9 meshが最高値を示し, 生産率は4~9mesh, 9~16meshが最良で, 落下強度は粗い方が高くなる傾向を示した。焼結鉄の外観はコークス粒度の粗い方が気孔は大きかつた。

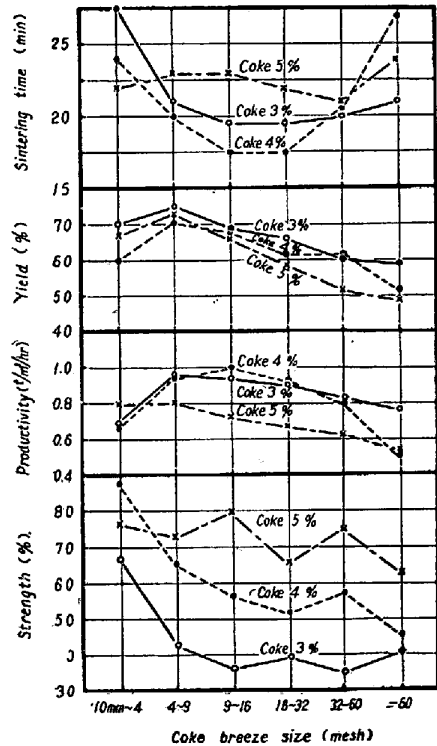


Fig. 1. Effect of coke breeze size.

(2) コークス粒度分布の影響

コークスの単独粒度の効果が半明したので, Table 1 に示すような粒度分布のコークス種類についてコークス4%配合で同様の試験を行なつた結果を Fig. 2 に示す。焼結時間はC, 歩留はBおよびCが生産率はBおよびCが良好であつた。

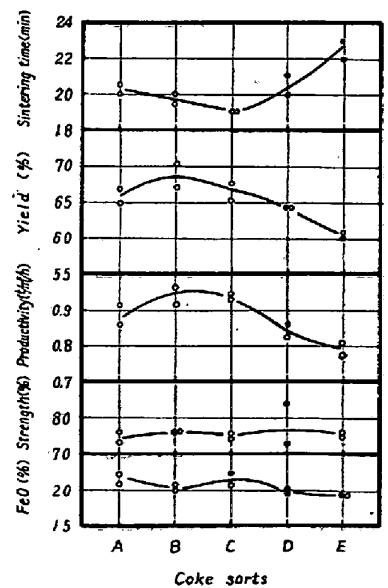


Fig. 2. Effect of coke sorts.

Table 1. Size distribution of coke breeze.

Coke sorts	A	B	C	D	E
10mm~ 4 mesh (%)	40	10	—	—	—
4 ~ 9 // //	20	40	15	7	5
9 ~ 16 // //	15	20	40	13	10
16 ~ 32 // //	10	10	20	40	15
32 ~ 60 // //	10	10	10	20	40
60 ~100 // //	2.5	5	7.5	10	15
-100 // //	2.5	5	7.5	10	15

本試験に使用したような焼結原料に対しては 5 mm 以上の粗粒および 60mesh 以下の微粉の少ない 4~16mesh を主体とする粒度分布のコークスが適正と考えられる。

(3) 原料粒度および排気負圧とコークス粒度との関係

原料粒度および排気負圧が変化した場合には、通気度、焼結中の風量、焼結性等が変化し、それに応じて適正コークス粒度も当然変化することが想像される。当所においては高低両負圧で実際作業を行なっているの、この点について検討するため Table 2 に示すような通気性の異なる 2 種の原料について高低両負圧の場合に、それぞれコークス粒度を変えて 30 kg 試験鍋で試験した結果を Fig. 3 に示す(ただし、高負圧 1,500 mmAq, 低負圧 750mmAq)。

通気度はコークス粒度が細くなるにつれ両原料ともに低下し、焼結時間は M_G の場合 4~9mesh, M_B の場合 16~32mesh が最も短かかった。歩留は M_G の場合 9 mesh 以下, M_B の場合 4~9mesh が高値を示した。生産率は M_G の場合両負圧とも 4~9mesh が最高値を示し, M_B の場合は高負圧で 9~16mesh, 低負圧で 16~32mesh が最良であった。

さらに Table 2 のコークス種類について試験した結果、原料粒度が良好(M_G)で高負圧のときは粗粒の 4~9 mesh を主体としたもの、原料粒度が悪く(M_B)低負圧のときは微粒の 16~32mesh を主体としたコークスが焼結性良好であった。

III. 考 察

焼結におけるコークス粒度の影響を考察すると各種の要因と関連していることが推定される。

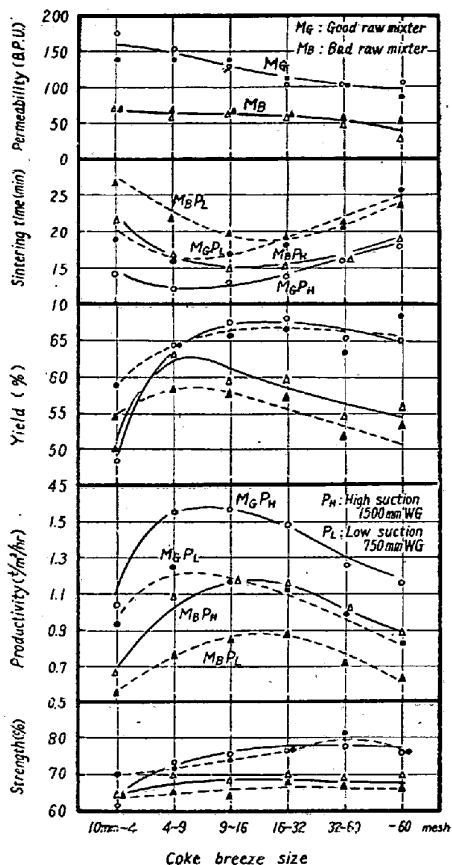


Fig. 3. Effect of coke breeze size.

(1) 容積比率

重量比率ではコークス配合率は 3~5% 程度の少量であるが、その容積を考えるとコークスは比重が小さくしかも気孔性を有するので鉄鉱石に比して約 3 倍の容積となり容積比率にすれば約 12% 程度となり、焼結原料の粒度組成におよぼすコークス粒度の効果は比較的大きくなる。そのためコークス粒度が微細化すると通気性を阻害し焼結性を悪化せしめる原因となる。

さらに鉱石と比較するとコークスは粒度による容積の差がはなはだしく、10mm~4mesh で 2.30m³/t に対し-60mesh では 1.25m³/t であり、このことも焼結性にある粒度の効果を与えているものと考えられる。

(2) コークス分布率

一定容積の原料中における分布率は当然微粉の方が良

Table 2. Percentage of raw materials.

	Pyrite cinder			Semi pellets		Imported ore				Other materials		
	Coarse	Medium	Fine	P. C.	Texada	Texada	Larap	Goa	Srime-dan	Scale	Iron sand	Limo-nite
M_G	21	10	—	9	3	5	18	3	6	15	5	5
M_B	5	21	5	9	3	5	18	3	6	10	10	5

(Return 30%, coke 4%)

好であり、粗粒の場合にはムラ焼けの原因になる。

(3) 点火性

小型試験装置での試験結果でも粗粒は途中で火が消える場合が多く、点火性は当然微粉の方が良好であり、5 mm以上の粗粒は好ましくない。

(4) コークス燃焼性

焼結作業におけるコークスの燃焼状況は、水分を含んだ鉄鉱石の中にコークスが少量分布した非常に空気量の不十分なフン囲気中で燃焼が行なわれるので、コークスの燃焼は空気量の多少によつて非常に異ってくる。すなわち原料の通気性と排風機の負圧および風量とによつてその燃焼効果は異なり、粗粒の場合には微粉に比して多量の空気が必要であると考えられる。焼結層内における焼結速度は、微粉は反応性が大きいので当然速度は大きく、粗粒の方が遅いことはさきの試験結果より推定される。

IV. 結 言

焼結用燃料としてのコークスの適正粒度を決定する場合には、焼結原料の諸性質とくに通気性ととも排風機能力（負圧および風量）との関連において粒度分布を決定すべきであり、当所の原料に対しては5 mm以上の粗粒と60mesh以下の微粉の少い4~16meshを中心とする粒度分布を有するものが最も適当と考えられる。

(29) 焼結層中の温度分布におよぼす 空気流量、コークス量、水分量 の影響

(鉄鉱石の焼結に関する基礎的研究— I)

東北大学、選鉱製錬研究所

工博工 三本木貢治・工〇西田 信直

富士製鉄、広畑製鉄所 工 須沢 昭和

Influence of Air Flow, Coke Content and Moisture Content on the Temperature Distribution of the Sintering Bed.

(The fundamental study of the sintering of
iron ores— I)

Koji Sanbongi, Nobunao Nishida,
Akikazu Suzawa.

I. 緒 論

最近の自溶性焼結鉄の使用による熔鉄炉操業成績のいじりしい向上に刺戟されて、焼結設備の増設が進められ、焼結作業に大きな注意が払われるにいたつた。

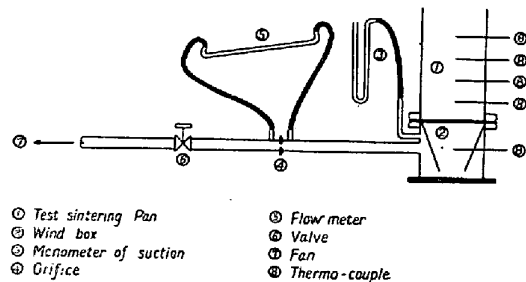
従来多数の焼結法に関する実験が行われてきたが、こ

れらは主として、優良焼結鉄製造のための最適コークス量および水分量等の決定に集中され、焼結機構の本質的なものにふれた実験があまり行われていなかった。しかるに Hessle の磁鉄鉄焼結機構に関する考察、Josephらの焼結過程に起る物理化学的变化の解明、さらに Voice, Wild による不活性材料を使用しての焼結過程を支配する諸要因についての実験などにより、複雑な焼結機構は一步ずつ解決されつつある。

著者等も超小型焼結機によつて焼結実験を実施し、焼結過程を支配する要因について研究を行なつた。

II. 実験装置および方法

実験は Fig. 1 に示すような1装入約3 kgの超小型の装置によつて行なつた。焼結鍋は内径105 mm、高さ290 mmの鉄管で、底に径3 mmの小穴を多数あけた鉄円板を溶接して火格子とし、管の側壁には火格子面より35 mm, 75 mm, 115 mm, 155 mmの点に穴をあけ温度測定に便利なようにした。鍋には保温の目的でアスベストを巻いてある。排風機としては $0.56 \text{ m}^3/\text{mn}$, -2000 mm Aq のルーツ・ブローワーを使用した。



① Test sintering Pan
② Wind box
③ Manometer of suction
④ Grifice
⑤ Flow meter
⑥ Valve
⑦ Fan
⑧ Thermo-couple

Fig. 1. Apparatus for sintering test.

鉄石原料としては Goa 赤鉄鉄, Larap 磁鉄鉄の -5 mm を使用し、コークスは破碎後 -1 mm に篩別したものをを使用した。所定の配合原料を十分混合したのち、鍋に規定の高さ (200 mm) まで装入し、その上に木炭粉、鋸屑を敷いて点火が均一に行われるようにした。この間に外径 5 mm の石英管を焼結鍋の側壁に挿入し熱電対の保護管とした。点火はバルブを開いて、わずかな空気を通じながらガスによつて行なつた。約 30 s 点火したのち、バルブを調節して規定の流量まで空気を流し焼結を開始する。実験中は 15 s 毎に各点の温度を測定した。

III. 実験結果と考察

Table 1 に実験結果の一部を示した (会場揭示)。

Fig. 2 に Larap 磁鉄鉄単味にコークス 5.0% 水分 10.0% を配合し、空気流量 $0.4 \text{ m}^3/\text{mn}$ で焼結した場合の焼結層中の温度分布を示した。Goa 赤鉄鉄単味を焼結した場合にも同傾向の曲線が得られる。図から明らか