

(37) 熔鉱炉装入物通気試験 (Permeability Test on Blast Furnace Burdens)

Minoru Kawamura, et alius.

八幡製鉄株式会社, 八幡製鉄所

○ 川 村 稔
工 吉 永 博 一

I. 目 的

熔鉱炉装入物の代表的なものの通気性を測定し、各銘柄別の通気性の比較を行い、またそれらの粒度の通気性におよぼす影響を検討し、先に行われた鉄鉱石還元実験並びに東田第6熔鉱炉における操業試験の結果と相俟つて熔鉱炉装入物の適正粒度把握のための資料とすることを目的とした。

II. 試 験 方 法

直径 870 mm, 高さ 2,400 mm の Fig. 1 (図省略, 会場で掲示) に示す如き鋼板製円筒状の装置に試料を充填し、通風によつて生ずる粒子層の抵抗、即ち圧力降下を測定し通気性の良否を判定する。試料は鉄鉱石、焼結鉱およびコークスを主とし他に平炉滓、ペレットを用いた。

試料はテレハーにより捲上げ装入口より装入する。通風量はバルブにより調整し、バルブ前に挿入したオリフィスにより通風量を測定する。圧力は試料層底部より 500 mm 間隔に上方に向つて東西に設けられたタップより導管によつて水銀柱差圧計に接続して測定する。

III. 試 験 項 目

- 各銘柄単味の粒度別の通気率測定。
- 各銘柄につき数種の粒度分布を設け、これらの通気率測定。
- 鉄鉱石および焼結鉱の混合、焼結鉱およびペレットの混合の場合の通気率測定。
- 鉄鉱石およびコークスの層状装入の場合の通気率測定。

以上の測定を行い、1) 銘柄、2) 粒度の影響を検討する。

IV. 試 験 結 果

a) 粒度別各銘柄単味の通気性

i) -6, 6~10 mm の所謂粉鉱の通気性は甚しく不良でゴア、焼結鉱ともに通風量のある限界で吹抜状態と

なつた。その限界は -6 mm, ではゴア 3 mmHg, 焼結鉱 30 mmHg, 6~10 mm ではゴア 366 mmHg, 焼結鉱 106 mmHg で焼結鉱はゴアに比べ約 2 倍の通気性を示す。

ii) 10~25 mm 粒度も i) と同様の傾向であるがゴア、焼結鉱の通気性の差は小さくなり、70 mmHg の風量において比較すると焼結鉱は約 1.3 倍の通気性を示した。この粒度における焼結鉱とコークスの通気性は殆んど差はない。

iii) 25~50 mm および 50~70 mm 粒度の傾向は似ており、ゴア、焼結鉱および平炉滓の通気性には殆んど差を認め難く、ララップはこれ等より劣り 70 mmHg の風量においては約 2/3 の通気性である。コークスは約 2 倍の通気性を示した。

iv) 75~100 mm および 50~75 mm のコークスを比較すると殆んど差異なく、僅かに 75~100 mm がよい通気性を示す。

v) 以上の結果より 70 mmHg の風量について平均粒度と装入物層 1 m 当りの圧力降下の関係を示せば Fig. 2 の通りである。即ち平均粒度 30 mm 迄の均一な粒度ではゴアは焼結鉱に比べ通気性劣るが、それ以上では殆んど等しく、コークスは 20 mm では焼結鉱とほ

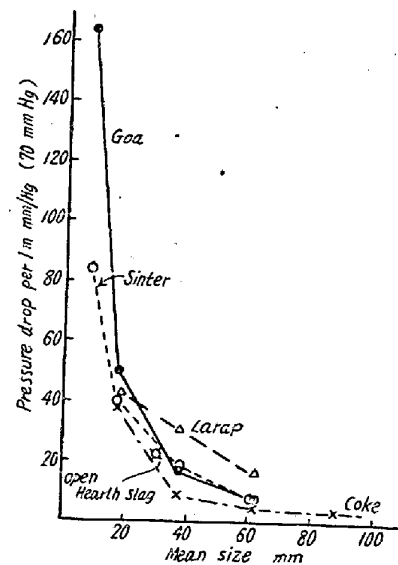


Fig. 2. Relation between permeability and size of burdens.

ぼ等しいが、それ以上では通気性勝る。ララップは 20 mm ではゴアに比べややよい通気性を示したが、それ以上では劣る。

b) 各銘柄粉塊混合の場合の通気性

コークス、鉄石、焼結鉱について現在熔鉱炉に装入している粒度分布に近似した試料を作り、これについての通気性を調べるとともに、これら試料の粉、塊部を除去

した際の効果を調べた。

i) 鉄 鉱 石

ゴアについて計画した粒度分布 A, B, C を Fig. 3 に示すが B は A の -3mm を除去, C は B の +25mm を 25~10mm に置換えたものである。

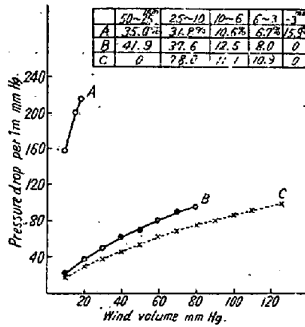


Fig. 3. Change of permeability by removing fine and lump part.

Aの通気性は甚しく不良で風量 17mmHg で吹抜を起した。これに比べてBは非常に改善され, Cでは更にBより通気性よくなった。即ち -3mm 除去の通気性におよぼす効果は非常に大きく, 塊部分除去の効果より遙かに大きいといえる。

ii) コークス

比較的大なる粒度の試料および, 小なる粒度の試料並びに夫々の +100mm, -25mm を除去した場合の通気性を調べたが, 鉄鉱石の場合と同様粉部の除去の影響は大きく, 殊に粒度大なるコークスの場合にその度合が強いことが知られた。

iii) 焼結鉄およびペレット

焼結鉄にペレットを混合した場合, 配合割合が増加するに従い通気性は不良となつたが, その限度は 50% で, 70% 配合の場合には Base としての焼結鉄単味の場合より優れた通気性を示した。

iv) 鉄鉱石および焼結鉄

鉄鉱石に焼結鉄を配合した場合も iii) と略々似た傾向を示したが, この場合は焼結鉄 30% に比べ 50% 配合がよい通気性を示した。然し何れも風量 30mmHg 以下で吹抜を起した。

c) 装入物ボイドと通気性の関係

前述 a) 試験と併行して各銘柄粒度別のボイド測定を行つたが, この結果よりボイドと通気性の関係を示したのが Fig. 4 である。これによると各銘柄毎には関係が見られ, ボイド大となるに従い通気性良好となるが, 総合してボイドと通気性の関係を求めることは困難である。即ち同一ボイドでもコークスと焼結鉄では通気性に

差があり, 逆のことはゴアおよび焼結鉄について示される。但しこれはボイドは同一であるか粒度に差があるので単にボイドと通気性を関係づけることはできない。しかし同一粒度, 同一ボイドの場合, 例えば 25~50mm のコークスとゴアにおいて通気性に差のあることは, 粒度, ボイドの他になお通気性に影響をおよぼす要因のあることが示されていると考える。

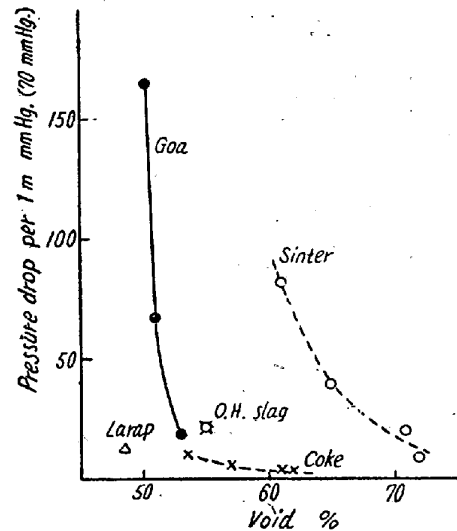


Fig. 4. Relation between permeability and void of burdens.

d) 鉄鉱石とコークスの層状装入の場合の通気性

鉄鉱石としてラップに焼結鉄 30% 配合したものを選び, ore/coke を 2.0, 2.25 および 2.5 の 3 種とし, 3 層および 5 層に装入した際の夫々の通気性を調べた。その結果, 装入層の数に拘らず ore/coke が大となるに従い通気性は悪くなつた。3 層装入と 5 層装入では明らかに 5 層装入の方が優れた通気性を示した。

V. 結 言

以上の試験結果より 1) 粒度別の通気性は銘柄により差があるが, 粒度大となるに従いボイドも大となり, 通気性は良好となる。2) しかしこの関係は直線的でなく, 銘柄によりその傾向は異なる。3) ある粒度分布を有する試料についてもこの事はいい得るが, 塊粉の率によつては逆の傾向を示すことがある。4) 粉部の通気性におよぼす影響は著しく, これを除去することにより通気性の向上が望み得る。殊にその効果は平均粒度大なる試料に著しい。塊部の影響は粉部に比べ小である。5) 鉄石, コークスの層状装入の場合, 鉄石の影響はコークスより大で, ore/coke 増加により通気性は低下する等の結論を得た。