

(90) 高炉煉瓦の熱間特性について (II)

(熱間における通気率の測定)

On the Properties at Elevated Temperature of Blast Furnace Bricks (II)
(The Measurements of Gas Permeability at High Temperature)

T. Hayashi, et alius.

品川白煉瓦, 岡山工場

工 毛利・定男・理〇林・武志

I. 緒 言

高炉上部においては CO gas の分解に伴う炭素沈積ならびに透過, Zn の層状の沈積作用等が損傷の大きな因子として挙げられている。高炉煉瓦の材質の上から特に gas 透過性について検討の必要が痛感される。

通気率の常温度の測定は多くなされているが熱間においてはきわめて少い。本邦においては田所氏の報告がある。一般に煉瓦中の gas 透過性は気孔率のみでは判定できない。寧ろ気孔の状態分布等の固有の組織が影響されるものと考えられている。

本報告においては戦後輸入された外国高炉煉瓦ならびに当社製品数種についての比較試験を行つたものである。

II. 実 験 方 法

試料は外国高炉煉瓦 4 種ならびに国産品として当社製高炉煉瓦 8 種, 高炉用モルタル 1 種さらに比較試料として蠟石煉瓦 1 種を選定供試した。

煉瓦から採取した試験体は原煉瓦焼成面を必ず一端に残し, 直径 50 mm, 高さ 50 mm の円筒体を加工した。モルタルはこれと同形に成形し 1200°C に焼成した。

なお原煉瓦成形方向に対して直角, 平行の二方向に通気測定するためそれぞれ 2 個の試料を準備した。

装置は Fig. 1 にその概要を示している。gas としては不活性な窒素 gas を使用しボンベから供給した。窒素以外の gas 利用も考え洗滌瓶を経て gas holder に蓄える。

この時 gas 溜中の飽和食塩水は真空ポンプによつて恒圧瓶を吸引することにより, 容易に恒圧瓶中に上昇し gas 溜中に gas が置換される。

なおボンベからの窒素 gas は先ず減圧ゲージによつて 1 kg/cm² 以下の圧力とし, 一旦緩衝瓶として使用した Berzelius's gas holder 中に蓄えつゝガス溜に至る。

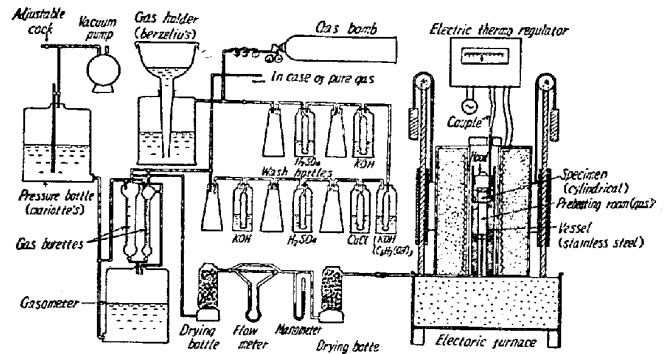


Fig. 1. Systematic drawing of measuring apparatus of permeability for refractories.

蓄えられた gas は 100 cc および 500 cc の gas burette のいずれか一方を経て乾燥塔, 流量計, 圧力計を通過した後試料に送られる。試料は耐熱鋼製の特種容器中に図のごとく set される。その下部はモルタルを以て気密に固定せられ, 周囲は熔融錫を以て密閉されている。容器下半は gas 予熱室である。試料上の円筒煉瓦は熔融錫の膨脹による試料上面への被覆を防止するためのもので, 中心部に細孔を有し試料上面と細隙を有するためにガス通気性に影響をおよぼさない。容器中の hood は錫の酸化を防止しまた試料温度は熔融錫中に挿入せる石英管中の熱電対による。

上下形従型管状電気炉の炉温は電気式温度調節指示計によつて ±5°C 以内に保つた。

測定は装置系統を窒素を以て置換した後セットした試験体を 5°C/mn の速度で昇温し 所定温度に 30 mn 保持してから行つた。

硝子活栓を調節し Mariotte の恒圧瓶中の飽和食塩水を gas burette 上部の硝子管口から滴下流出せしめ gas holder, gas burette 中の窒素ガスにかかる圧力が一定に達した時のマンメーターの読みを ΔP cm A_g とする。また flow meter からその時のガス流量が同時に示される。

別に burette の下部の活栓を閉じ水が burette の基線から一定量 (V cc) に達するまでの時間 (S sec) を記録する。上部粘栓を調節することより水量を変え数回の測定を実施し次の式から平均値を求めた。

$$D = l/A \cdot \Delta P \cdot S \times V \times (273 + T) / (273 + t) \times (P_t + \Delta P) / P$$

t(°C) 測定時の室温 T(°C) 試料温度

P_t(cm A_g) 大気圧 A (cm²) 試料の gas 通過面積

P (cm A_g) 標準大気圧 l (cm) 試料高さ

上式は試料通過 gas の所定温度における膨脹の補正を考慮したものである。

III. 試験結果の考察

熱間における通気性は測定値に対していかに補正するかきわめて難しい問題であり、重要な因子と考えられる gas 粘性の影響は考慮しなかつた。Fig. 1, Fig. 2 にその結果を図示した。

① 供試された輸入ならびに国産高炉煉瓦の見掛気孔率は 10% ないし 17% の範囲にある。これと室温における通気率 $(2\sim6) \times 10^{-2}$ c. g. s. との間には明瞭な関

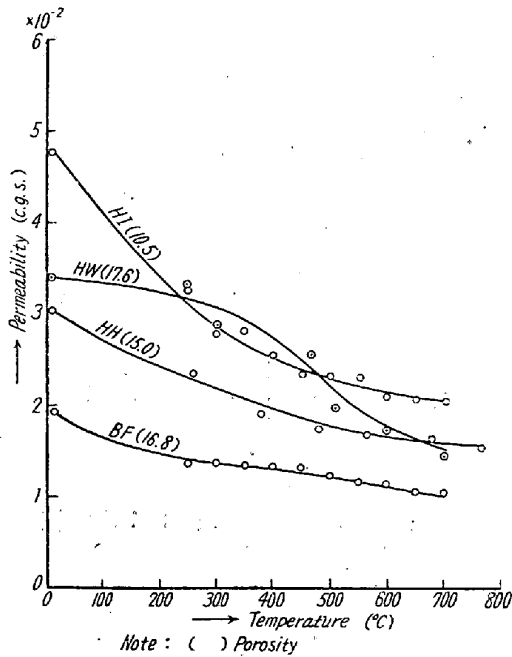


Fig. 2. Results of gas permeability for imported blast furnace bricks.

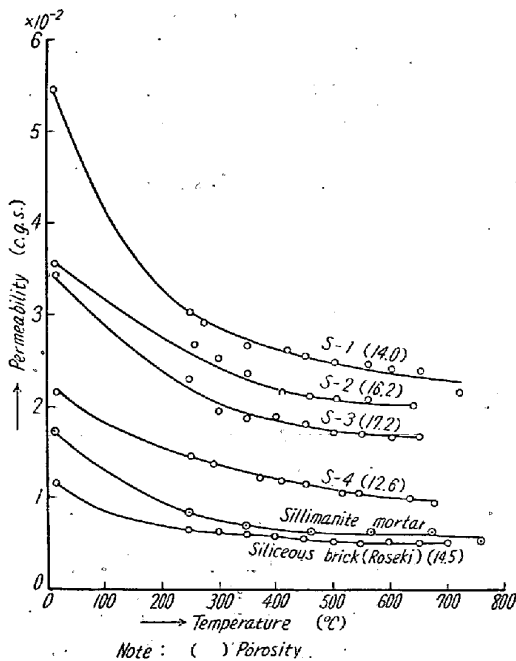


Fig. 3. Results of gas permeability for domestic blast furnace bricks and mortar.

係は見出せない。

通気率としては可成りの巾を有し、使用する原料、配合粒度、成形焼成等の製造上の諸条件が気孔率とは別に複雑に影響するものと考えられる。

② 熱間における通気性は温度上昇につれて逐次低減する。500°C で約 0.5 になる。しかしこの低減率は輸入品において一般に大きくまた不規則性が見られる。

③ 二、三の例外を除いて窒素透過温度率は一定の傾向を示し煉瓦材質とは無関係にある。高温における gas の粘性が主導的と考えられる。

④ Sillimanite mortar は個有の大きな気孔率にもかかわらず意外に通気性が小さく低減率の大きいことが判つた。これは煉瓦と異り恐らく構成粒子の微細度によるものと考えられる。

⑤ 蠟石煉瓦は高炉煉瓦とほぼ同等の気孔率を示すものであつたが遙に小さい値を示している。これは原料を異にする組織の相違によるものと考えられる。

IV. 結 言

高炉煉瓦の CO ガならびに亜鉛の沈積に対する耐蝕性の観点から外国高炉煉瓦数種の室温ならびに 800°C までの窒素による通気性を測定した。各煉瓦の通気特性を比較することができた。

(1) 国産高炉煉瓦において特に輸入品と異なる特性は見られず寧ろ冷間、熱間共に通気率は相対的に小さい値を示した。

(2) 外国高炉煉瓦の二、三の例外を除いて高温に対する通気率の低下率はほぼ規則性が見られ、室温の通気性からある程度熱間の通気性を推定することが可能と考えられる。

(3) 蠟石煉瓦、モルタルについては高炉煉瓦と異つた性質が見られ一般に小さい。また各試料を通じて見掛気孔率と冷間熱間の通気性との間に明瞭な関係は見出せなかつた。

(91) 平炉におけるベッセマラジング後の熔鋼温度について

On the Molten Metal Temperature after Bessemerizing.

S. Muramatsu, et alii.

八幡製鐵所管理局

工博 設楽正雄・岡田芳太郎・エ○村松茂樹

I. 緒 言

熔鋼平均温度は種々の要因により定められたある上昇