

取 扱 説 明 書

KC-3

ブレーション空気透過装置

お使いになる前にこの取扱説明書をよくお読みください。
お読みになった後は、必ず保管してください。
この取扱説明書は、必ず最終ユーザー様にお渡しください。

〒538-0043 大阪市鶴見区今津南2丁目4番26号

株式会社 **関西機器製作所**

TEL 06(6961)7637

FAX 06(6961)8062

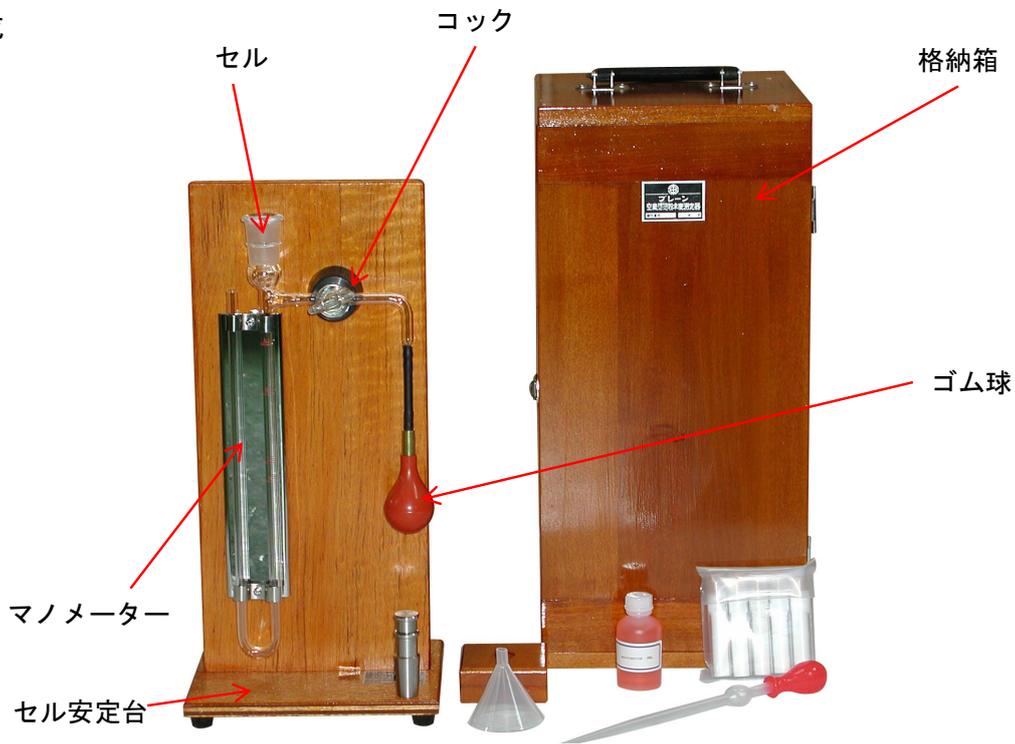
ブレーン空気透過装置・粉末度測定器 取扱説明書

1. 品名 ブレーン空気透過装置・粉末度測定器

2. 概要 本装置は粉体の粉末度測定器に一種で、粉体の比表面積を測定する好適なものであります。

ブレーン空気透過装置は、コゼニー・カーマンの「球形粒子よりなる粉末のベッドにおいて、その中の空隙を気体を通る経路の全内面積は粉末の全表面積に等しく、また、通路の全容積はベッドの空隙容積に等しい」との仮説に基づき作られたものです。試験粉末を一定のポロシチー（空隙率）をもつベッド（圧縮率）に形成し、そのベッドを通過する一定空気量に対する抵抗の程度によって比表面積を求める事が出来るわけです。

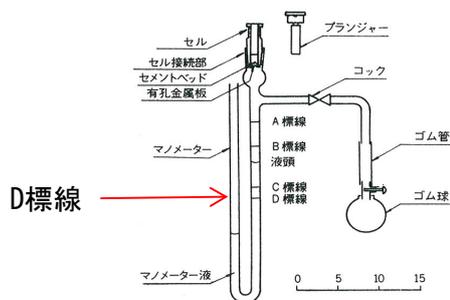
3. 構成



4. 主仕様

マンメーター	オイ 50cc	1 本
ピペット		1 本
漏斗		1 個
セル安定台		1 個
ろ紙	JIS P 3801 5種A 250枚入り	5 本
格納箱		附属品を含む装置すべてを収納します

5. 装置の標準化試験



試験に先だち、装置を水平に置き、マンメーター液がD標線の高さまで入っているかどうか確かめてください。

5-1 ベッドの体積（ベッド体積の測定は水銀置換法によります。）

セル内に2枚のろ紙（本装置に付属しているもの）を入れ、セル底部の有孔板に密着させます。この時、有孔板が所定の位置にあるかどうかを確かめてください。

次にセル内に水銀を満し、セル内壁に付着している気泡を完全に除去し、水銀の表面を小ガラス板でおさえ、セル上線と同じくします。これが終わったらセルより水銀とろ紙を出し、水銀の重量のみをはかり記録します。

次に1枚のろ紙をセル内に入れ、比表面積既知の標準試料を2.80～3.00 g程度セルに入れセルの側面を軽くたたいて試料の表面を平らにし、その上にさらに1枚のろ紙をおきプランジャーで除々に圧縮し、プランジャーのつばがセルの上線に密着したことを確かめた後、プランジャーを徐々に抜き取ります。これにより粉末のベッドが作られます。

ベッドがやわらかすぎるときは、水銀の重量により圧縮されベッド体積が変わり、真のベッド体積が測定できませんから注意してください。

ベッドが作られたら、セル上線とベッド上面との空間に水銀を満し、水銀表面をセル上線と同じくし、この水銀の重量をはかります。

粉末によって占められる体積、すなわちベッドの体積は、 0.005cm^3 まで計算します。ベッド体積の測定は、2回以上行わない、各回の値が $\pm 0.005\text{cm}^3$ において一致したものの平均値をとります。その場合ベッドはかならず新しく作ります。

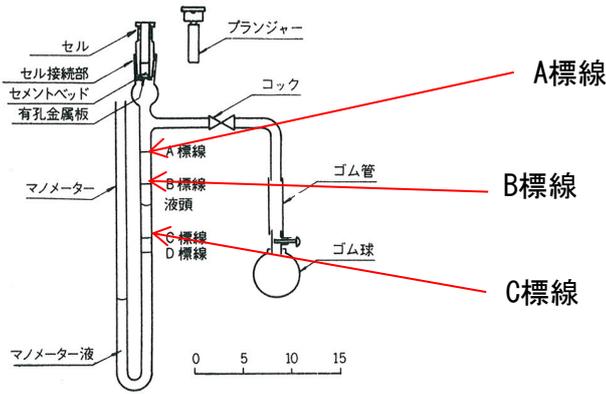
5-2 試料の採取量

比表面積既知の標準試料をあらかじめ室温に保ち、試験に際しては良くほぐしてから使用します。試験試料の採取量は 0.005g まで計算します。

ポロシティーはセメントの場合は下表の通りです。

試料	比重 (ρ)	ポロシティー (e)
普通ポルトランドセメント	3.15	0.500 ± 0.005
早強ポルトランドセメント	3.12	0.520 ± 0.005
中庸熱ポルトランドセメント	3.20	0.500 ± 0.005
高炉セメント (A, B, C種)	実測値	0.510 ± 0.005
シリカセメント (A, B, C種)	実測値	0.510 ± 0.005
フライアッシュセメント (A, B, C種)	実測値	0.510 ± 0.005

5-3 透過時間



1-1式

$$W = \rho V (1 - e)$$

W : 試験試料の採取量(g)

ρ : 試料の比重

V : (1)式で求めたベッドの体積

e : ベッドのポロシティー

セル底部の所定の位置に有孔板を正しくおき、その上にろ紙1枚をのせます。

1-1式によって求められた量の試料を入れ、セル側面を軽くたたいて上面を平し、その上にさらに1枚のろ紙をのせ、プランジャーで除々に圧縮し、プランジャーのつばがセル上線に密着したことを確かめた後、プランジャーを抜き取ります。

セルをマンオメーターの所定位置に密着させU字管の液頭をアスピレーターによりA標線まで上げ、コックを閉じ、液頭がB標線からC標線まで降下する時間を0.5秒まで正確にはかります。

この試験はベッドを毎回新しく作り3回以上行い、各回の測定値が2%以内で一致したものの平均値をとります。

5-4 恒数

粉末の比表面積 S は、次式により計算されます。

$$S = \frac{14}{\rho(1-e)} \sqrt{\frac{27a}{\pi v^3} P} \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

S : 粉末の比表面積 (cm²/g)

ρ : 粉末の密度 (g/cm³)

e : ベッドのポロシティー

n : 空気の粘性係数

v : 透過空気の量 (cm³)

l : ベッドの高さ (cm)

t : 空気の透過時間 (秒)

a : ベッドの断面積 (cm²)

P : 空気の圧力差 (g/cm²)

(4.1)式中、 v , a , l , P は装置に固有したものであるから、これを恒数 K_4 とすれば、

$$S = K_4 \sqrt{\frac{27n}{\rho(1-e)}} \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

ポロシティー e を一定に選べば

$$S = K_3 \sqrt{\frac{n}{\rho}} \quad \dots\dots\dots(4.3)$$

空気の粘性係数 n が一定であるような条件では

$$S = K_2 \sqrt{\frac{l}{\rho}} \quad \dots\dots\dots(4.4)$$

比重 ρ を一定とすれば

$$S = K_1 \sqrt{l} \quad \dots\dots\dots(4.5)$$

セメントの試験では比表面積のわかった標準試料を使用するので、 K_4 , K_3 , K_2 , K_1 は

$$K_4 = S_0 \sqrt{\frac{V e_0^3 t_0 / n_0}{\rho_0 (1 - e_0)}} \quad \dots\dots\dots(4.2')$$

$$K_3 = S_0 \sqrt{\frac{V t_0 / n_0}{\rho_0}} \quad \dots\dots\dots(4.3')$$

$$K_2 = S_0 \sqrt{\frac{V t_0}{\rho_0}} \quad \dots\dots\dots(4.4')$$

$$K_1 = S_0 \sqrt{V t_0} \quad \dots\dots\dots(4.5')$$

S_0 : 標準試料の比表面積

ρ_0 : 標準試料の比重

e_0 : 標準試料のポロシティー

t_0 : (3)により求めた時間(秒)

n_0 : (3)の試験時の空気粘性係数

によって求めることができます。

6. 比表面積の計算

比表面積は、一般には次式により算出します。

$$S = S_0 \frac{\rho_0}{\rho} \sqrt{\frac{t}{t_0}} \frac{1-e_0}{\sqrt{e_0^3}} \frac{\sqrt{e^3}}{1-e}$$

ただし

普通ポルトランドセメントは $S = K\sqrt{t}$

早強ポルトランドセメントは $S = 1.115K\sqrt{t}$

中庸熱ポルトランドセメントは $S = 0.984K\sqrt{t}$

高炉、シリカ、フライアッシュセメントは $S = 3.310K \frac{\sqrt{t}}{\rho}$

K ：(4.5')式より求める。

で計算します。

※ 試験は、毎回新しいベッドを作り、2回以上行い、2%以内で一致したものの平均値をとり、整数1位を丸めて0とします。

本使用書は社団法人 日本セメント技術協会発行の日本工業規格JISセメント解説1964より抜粋したものです。

7. 粉末度試験

7-1 比表面積試験

1) 装置

プレーン空気透過装置を使用する。

2) 装置の標準化試験

NO. 101系列標準試験を使用する。

標準試料の比重は3.15、ベッドのポロシチーは 0.500 ± 0.005 として試験を行う。

測定は毎回新しくベッドを作り、3回以上行い、その平均値を求める。

セル、プランジャーの摩耗、マンオメーター液の汚染および増減のあった場合、そのつど行わなければならない。

7-2 試験方法

試料約10gをほぼ100ccのビンにとり、密センし、約2分間激しくふり動かして、ほどよくほぐし、この中から、つぎの式によって算出された試料を0.005gまで正確にはかりとる。

$$\omega = \rho v(1-e)$$

ここに ω ：はかりとる試料の重量(g)

ρ ：セメントの比重

比重は、普通ポルトランドセメントの場合は3.15、早強ポルトランドセメントの場合は3.12、中庸熱ポルトランドセメントの場合は3.20とし、高炉セメント、シリカセメントおよびフライアッシュセメントの場合は実測した値とする。

v ：セル中のセメントベッドの占める体積(cm³)

e ：セメントのベッドのポロシチー

ポロシチーは、普通ポルトランドセメントおよび中庸熱ポルトランドセメントの場合は 0.500 ± 0.005 、早強ポルトランドセメントの場合は 0.520 ± 0.005 、高炉セメント、シリカセメントおよびフライアッシュセメントの場合は 0.510 ± 0.005 とする。

セルをマンオメーターから取りはずし、その底部に有孔金属板およびろ紙を正しく置き、その上にはかりとった試料を入れ、セル側面を軽くたたいて試料をならす。

さらに別のろ紙を試料の上に置き、プランジャーで静かに押す。そのつばをセルの上線に密着させたのち、プランジャーを静かに抜き取る。

次にセルをマンオメーターに密着させ、U字管内の液頭をA標線まで上げ、コックを閉じ、液頭がB標線からC標線まで降下する時間を0.5秒まで正確にし測定する。

セメント及び装置はあらかじめ室温に保ち、標準比試験のときと温度が $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以上の差があってはならない。

付表1 与えられた温度における水銀の密度 D 、空気の粘性(n)および \sqrt{n}

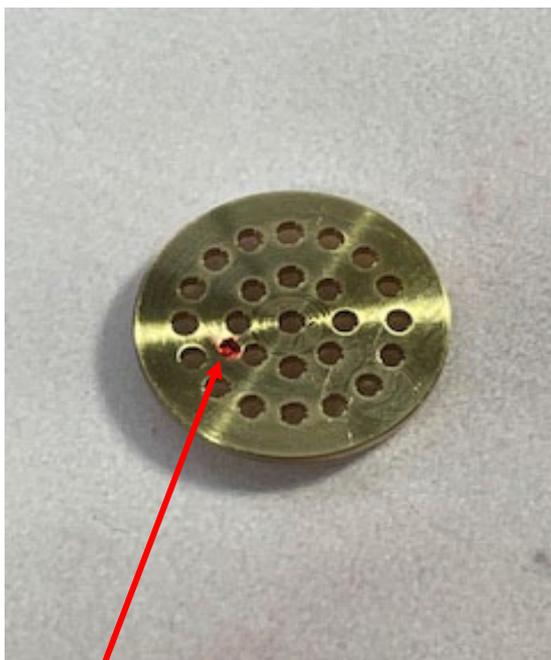
試験室内温度 ($^{\circ}\text{C}$)	水銀の密度 (g/cm^3)	空気の粘性 (n 相当)	\sqrt{n}
16	13.56	0.0001788	0.01337
18	13.55	0.0001798	0.01341
20	13.55	0.0001808	0.01344
22	13.54	0.0001818	0.01348
24	13.54	0.0001828	0.01352
26	13.53	0.0001837	0.01355
28	13.53	0.0001847	0.01359
30	13.52	0.0001857	0.01362
32	13.52	0.0001867	0.01366
34	13.51	0.0001876	0.01369

有孔金属板を上面・下面を区別する運用のお願い

上面



下面



下面には上図の様に刻印

有孔金属板のセット図

