

# マルトー・エアメータ 取扱説明書

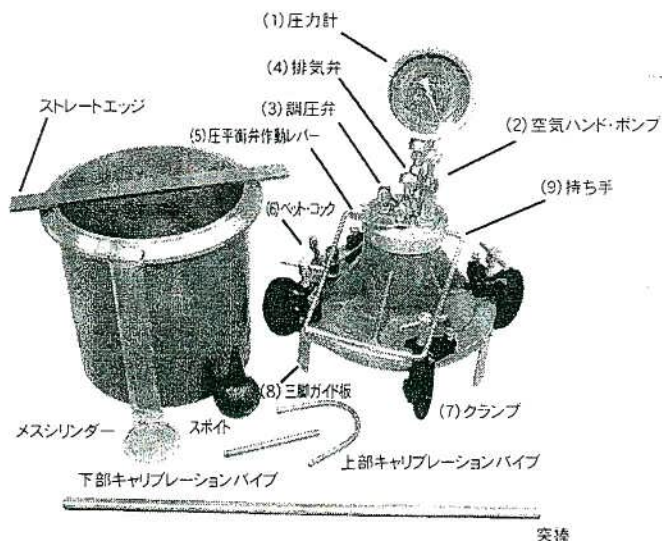
 株式会社 丸東製作所  
MARUTO Testing Machine Company

## 1. 機器構成

エアメータは「容器」と「ふた」とに分離されています。

ふたの中央部に空気室を備え、その空気室の上部に圧力計を設置して、測定操作を行いやすいように設計してあります。

主な構成部品は、次の通りです。



- (1) 圧 力 計：器体の頂部にあり、防水型メータです
- (2) 空気ハンド・ポンプ：手動式の加圧ポンプで、簡単かつ迅速に加圧が可能です
- (3) 調 圧 弁：微小の調圧が可能です
- (4) 排 気 弁：細かい気泡を逃がさず排気します
- (5) 圧平衡弁作動レバー：迅速に空気量を圧力計に伝達します
- (6) ペット・コック：注水時に使用します
- (7) ク ラ ンプ：ふたと容器を強固に密着させ、圧漏れを防ぎます
- (8) 三脚ガイド板：ふた裏加工面の保護とクランプの破損防止の役目をします
- (9) 持 ち 手：楽に持ち運び可能です(ただし、持ち運びには注意して下さい)

## 2. 機器仕様

試料容器：容量約7リットル、マグネシウム合金製  
質量約6kg(ふたを含む)

空気量計測用精密ゲージ(圧力計)：ベローズ式  
24時間耐久試験合格品  
無注水法用・注水法用目盛付

目盛範囲：無注水法の場合 0～10% (0.1%目盛)  
：注水法の場合 0～10% (0.1%目盛)

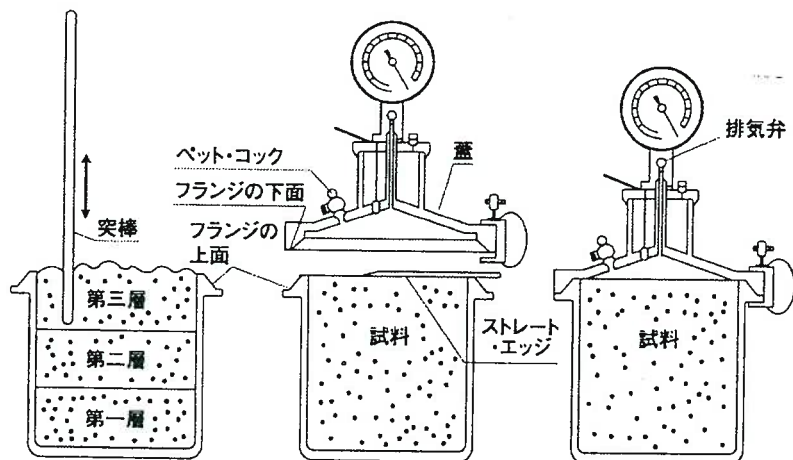
付属品：①突棒

- ②メスシリンダー(100ml)
- ③スポイト
- ④ベークライト製ストレート・エッジ
- ⑤上部キャリブレーション用パイプ
- ⑥下部キャリブレーション用パイプ
- ⑦検査成績書

### 3. コンクリートの空気量の測定

コンクリートの空気量の測定には「無注水法」と「注水法」の二つの方法があります。下記の各々の操作に従ってコンクリートの空気量を測定します。

#### 【 無注水法 】



試料は三層に分けて詰め、各層均等に突き固める。更に容器外周を木づちで打ち、締め固める。

余分な試料をストレートエッジでかき取り表面を平らにする。ベット・コックを開いてふたを載せ、4個のカギを均等に締める。

排気弁を開いておく。

- (1) 湿布で容器の内面およびふたの裏面を拭いて湿します。
- (2) 試料を容器の約 1/3 まで入れ、ならした後、容器の底を突かないように各層を突棒で 25 回(高流動コンクリートの場合は 10 回)均等に突きます。突き穴がなくなり、コンクリート表面に大きな泡が見えなくなるように、容器の側面を 10～15 回(高流動コンクリートの場合は 5 回程度)木づちなどでたたきます。

次に試料を容器の約 2/3 まで入れ、前回と同様の操作を繰り返します。最後に容器から少しあふれる程度に試料を入れ、同様の操作を繰り返した後、ストレートエッジで余分な試料をかきとり、コンクリート表面と容器の上面を平面にします。突棒の突き入れ深さは、ほぼ各層の深

さとします。

- (3) 振動機で締め固める場合は、JIS A 1116 の 5. 2 (振動機で締め固める場合) に準じて行ってください。
- (4) 容器のフランジと、ふたのフランジを完全にぬぐった後、ペット・コックを開き、ふたの内外を通気できるようにして静かにふたを容器に取り付け、クランプによって空気が漏れないように均等に締め付けます。
- (5) 排気弁、調圧弁およびペット・コックをすべて閉じ、空気ハンド・ポンプで空気室の圧力を初圧力線 (Initial Pressure) よりわずかに大きくします。約 5 秒後に調圧弁を徐々に開いて、圧力計の指針を初圧力線に正しく一致させます (指針を合わせる場合は常に指先で軽くたたいて合わせるようにします)。圧力計は二通りに目盛りされていますが、無注水法の場合は内側の目盛 (NO WATER) となっています。
- (6) 圧平衡弁作動レバーを押し下げ、充分に開放します。開放し終えた後、作動レバーを元にもどし、コンクリートの各部に圧力をゆきわたらせるために容器の側面を木づちでたたきます。
- (7) 再度、圧平衡弁作動レバーを十分に開放し圧力を平衡させ、圧力計の指針が安定してから指先で軽くたたいて圧力計の空気量の目盛を小数点以下 1 桁で読み取ります。

この読みがコンクリートの見かけの空気量 ( $A_1$ ) となります。

コンクリートの空気量 ( $A$ ) は、次の式によって算出します。

$$A = A_1 - G$$

ここに、 $A$  : コンクリートの空気量 (%)

$A_1$  : コンクリートの見かけの空気量 (%)

$G$  : 骨材修正係数

なお、骨材修正係数の求め方は、『5. 骨材修正係数の測定』に記載しています。



#### 使用上の注意

空気量を測定する際は、定期的にキャリブレーションを行い、正しい空気量の測定を心がけてください。（『6. エアメータのキャリブレーション』参照）



#### キャリブレーションの目安

毎日使用の場合：1回/週程度

週1回程度の使用の場合：1回/月程度



#### 注 意

コンクリート表面と容器の上面を一致させる場合、無注水法で空気量を測定する場合は、測定値に影響をおよぼすため、正しく一致するよう気をつけてください。



#### 注 意

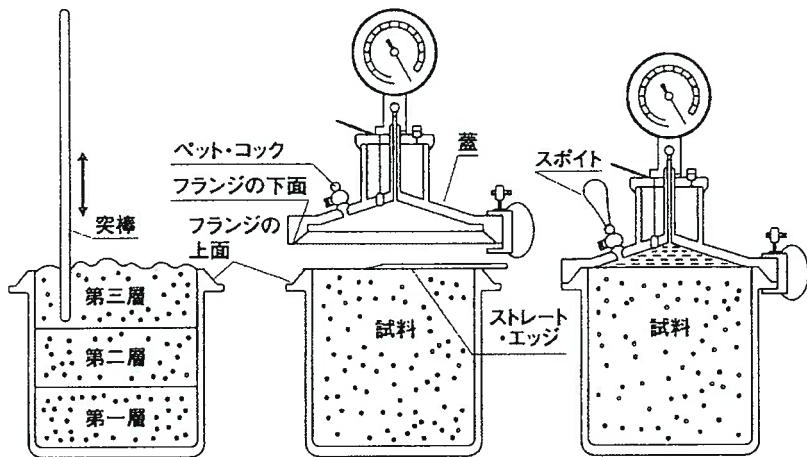
圧平衡弁作動レバーを押し下げたまま木づちを使うと、空気室の中にモルタルなどが入ることがあり、故障の原因となりますのでご注意ください。



#### 空気量測定の詳細

空気量測定の詳細は JIS A 1128 および JSCE-F513 をご覧ください。

## 【注水法】



試料は三層に分けて詰め、各層均等に突き固める。更に容器外周を木づちで打ち、締め固める。

余分な試料をストレートエッジでかき取り表面を平らにする。ペット・コックを開いてふたを載せ、4個のクランプを均等に締める。

排気弁を開き、ペット・コックから注水し間隙を満たす。

- (1) 湿布で容器の内面およびふたの裏面を拭いて湿します。
- (2) 試料を容器の約 1/3 まで入れ、ならした後、容器の底を突かないように各層を突棒で 25 回(高流動コンクリートの場合は 10 回)均等に突きます。突き穴がなくなり、コンクリート表面に大きな泡が見えなくなるように、容器の側面を 10～15 回(高流動コンクリートの場合は 5 回程度)木づちなどでたたきます。

次に試料を容器の約 2/3 まで入れ、前回と同様の操作を繰り返します。最後に容器から少しあふれる程度に試料を入れ、同様の操作を繰り返した後、ストレートエッジで余分な試料をかきとり、コンクリート表面と容器の上面を平面にいたします。突棒の突き入れ深さは、ほぼ各層の深さとします。

- (3) 振動機で締め固める場合は、JIS A 1116 の 5. 2 (振動機で締め固める場合) に準じて行ってください。

- (4) 容器のフランジと、ふたのフランジを完全にめぐった後、ペット・コックを開き、ふたの内外を通気できるようにして静かにふたを容器に取り付け、クランプによって空気が漏れないように均等に締め付けます。
- (5) 排気弁を緩め、スポイトでペット・コックから静かに注水し、ふたの裏面と試料の表面との間の空気が追い出されるまで注水します。気泡が追い出されたことを確認後、ペット・コックを閉じ、続いて排気弁も完全に閉じてください。この際、容器は水平に保持しなければなりません。
- (6) 排気弁、調圧弁およびペット・コックをすべて閉じ、空気ハンド・ポンプで空気室の圧力を初圧力線(Initial Pressure)よりわずかに大きくします。約5秒後に調圧弁を徐々に開いて、圧力計の指針を初圧力線に正しく一致させます(指針を合わせる場合は常に指先で軽くたたいて合わせるようにします)。圧力計は二通りに目盛りされていますが、注水法の場合は外側の目盛り(WATER)となっています。
- (7) 圧平衡弁作動レバーを押し下げ、十分に開放します。開放し終えた後、作動レバーを元にもどし、コンクリートの各部に圧力をゆきわたらせるために容器の側面を木づちでたたきます。再度、圧平衡弁作動レバーを十分に開放し圧力を平衡させ、圧力計の指針が安定してから指先で軽くたたいて圧力計の空気量の目盛りを小数点以下1桁で読み取ります。

この読みがコンクリートの見かけの空気量( $A_1$ )となります。

コンクリートの空気量( $A$ )は、次の式によって算出します。

$$A = A_1 - G$$

ここに、 $A$  : コンクリートの空気量 (%)

$A_1$  : コンクリートの見かけの空気量 (%)

$G$  : 骨材修正係数

なお、骨材修正係数の求め方は、『5. 骨材修正係数の測定』に記載しています。





#### 使用上の注意

空気量を測定する際は、定期的にキャリブレーションを行い、正しい空気量の測定を心がけてください。(『6. エアメータのキャリブレーション』参照)



#### キャリブレーションの目安

毎日使用の場合：1回/週程度

1回/週程度の使用の場合：1回/月程度



#### 注 意

注水法で空気量を測定する場合、必ずしもコンクリート表面と容器の上面を正しく一致させる必要はありません。



#### 注 意

圧平衡弁作動レバーを押し下げたまま木づちを使うと、空気室の中にモルタルなどが入ることがあり、故障の原因となりますのでご注意ください。



#### 空気量測定の詳細

空気量測定の詳細は JIS A 1128 および JSCE-F513 をご覧ください。

#### 4. 空気量測定後の操作

- (1) 排気弁を開き、容器の圧力を開放します。
- (2) ペット・コックを開き、クランプを緩めてふたを取り外します。
- (3) 容器内の試料を全部出し、容器内面およびふたの裏面をよく洗浄します。
- (4) 引き続いて使用しない場合には、調圧弁を開き空気室内の圧力を開放します。

## 5. 骨材修正係数の測定

骨材修正係数とは、骨材粒の空隙または吸水など、骨材が空気量に及ぼす影響を修正するための係数です。

- (1) 空気量を求めようとする容積( $V_c$ )のコンクリート試料中にある細骨材および粗骨材の質量を次の式によって算出します。

$$m_f = \frac{V_c}{V_B} \times m_f'$$

$$m_c = \frac{V_c}{V_B} \times m_c'$$

ここに、 $m_f$ ：容積 $V_c$ のコンクリート試料中における細骨材の質量(kg)

$m_c$ ：容積 $V_c$ のコンクリート試料中における粗骨材の質量(kg)

$V_B$ ：1バッチのコンクリートのできあがり容積( $\ell$ )

$V_c$ ：コンクリート試料の容積(容器の容積に等しい) ( $\ell$ )

$m_f'$ ：1バッチに用いる細骨材の質量(kg)

$m_c'$ ：1バッチに用いる粗骨材の質量(kg)

- (2) 細骨材および粗骨材の代表的試料を、それぞれ質量で $m_f$ および $m_c$ だけ採取します。約 1/3 まで水を満たした容器の中に骨材を入れます。細骨材と粗骨材は少しずつ容器に入れ、すべての骨材が水に浸されるようにします。骨材を入れるときには、できるだけ空気が入らないようにして、でてきた泡は手早く取り去るようにします。空気を追い出すために容器の側面を木づちでたたき、また細骨材を加えるごとに約 25mm の深さに達するまで突棒で約 10 回突きます。

### 注 意



試料骨材粒の含水状態を、コンクリート試料中の骨材粒の含水状態と同様にするため、骨材修正係数を求める前に、細骨材および粗骨材を別々に 5 分程度水に浸します。

- (3) 全部の骨材を容器に入れた後、水面の泡をすべて取り去り、容器のフランジとふたのフランジとをよくぬぐい、ふたを容器に締め付け、排気弁から水があふれるまで注水します。ここで、目盛は外側の目盛(WATER)を用い、すべての弁を閉じ、空気ハンド・ポンプで空気室の圧力を初圧力線(Initial Pressure)よりわずかに大きくします。約5秒後に調圧弁を徐々に開いて圧力指針を初圧力の目盛に一致させます。
- (4) 圧平衡弁作動レバーを十分に開いて、空気室の気圧と容器内の圧力とを平衡させて、圧力計の空気量の目盛を読みます。  
これが骨材修正係数( $G$ )となります。

## 6. エアメータのキャリブレーション

キャリブレーションとは、エアメータの圧力計の、目盛の狂いを校正することで、正確な空気量を測定するために極めて重要なものです。

エアメータは1台毎に厳正なキャリブレーションを行い、検査成績表をお買い上げのお客様全員に提供しております。

常に正確な測定を行うために適時キャリブレーションを繰り返す必要があります。



キャリブレーションの目安

毎日使用の場合：1回/週程度、1回/週程度の使用の場合：1回/月程度

年1回は当社でのオーバーホールの実施をおすすめいたします。

### 6.1 容器のキャリブレーション

容器に水を満たし、満たした水の質量を量ります。

容器に水を満たすには、容器のフランジに沿ってカップグリースを薄く塗って磨きガラス板をあて、容器のフランジに沿って泡を残さないように注意深く動かしながら水を満たします。

質量は、目量または感量1gのはかりでこれを量ります。

$$V = W_1 - W_2 \quad (\text{ml})$$

ここに、 $W_1$ ：容器、水およびガラス板の質量

$W_2$ ：容器およびガラス板の質量

### 6.2 初圧力のキャリブレーション

(1) 容器に水を満たします。無注水法(NO WATER)でキャリブレーションを行う場合は、容器のキャリブレーションで述べた方法で正確に満水にしてください。注水法(WATER)でキャリブレーションを行う場合は、ほぼ満水で大丈夫です。

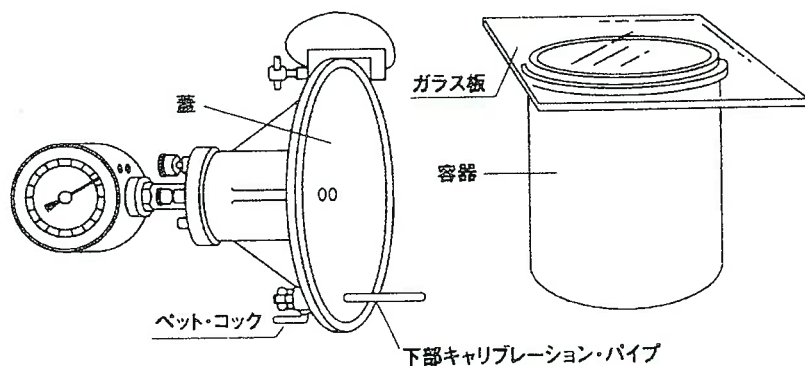
- (2) 下部キャリブレーション・パイプ(棒状のパイプ)をふたの下面、ペット・コックの下に挿入します。
- (3) 『3. コンクリートの空気量の測定』の各方法の要領に従って操作を行い、圧力計を読み取ります。
- (4) この時の圧力計の読みが、空気量 0%の目盛と正しく一致するかどうかを調べます。一致しない場合には、空気および水の漏れの有無、その他を点検した後、再度キャリブレーションを繰り返します。



注 意

注水法の場合には、完全に満水されていないと、0%目盛に一致しません。

- (5) 2~3回繰り返したとき、圧力計の指針は同じ位置を指すのに、0%に一致しないという場合には、初圧力線を指針が0%位置にとどまるように移動します。この後操作を繰り返して、初圧力線の位置の移動が適当であったかどうかを確認してください。



### 6.3 空気量の目盛のキャリブレーション

- (1) 初圧力のキャリブレーションに引き続き、水を満たした状態の上部キャリブレーション・パイプ(U字型のパイプ)をペット・コックに取り付け、これを通して容器内の水を容器容積の1%だけメス・シリンダーに取り出します。
- (2) 排気弁を開放し、容器内の気圧を大気圧に等しくした後、弁を閉じ、空気ハンド・ポンプによって空気室の圧力を初圧力線よりわずかに大きくします。
- (3) 指針を正しく初圧力線に合わせ、約5秒後に圧平衡弁作動レバーを2～3回押し下げ、指針が安定してから空気量の目盛を読みます。
- (4) 以後、容器容量の2%～10%に相当する水量に対して、上記(1)～(3)項と同様の操作を繰り返し、それぞれの場合での空気量の目盛を読み取ります。
- (5) 取り出した水量の百分率と空気量の目盛とを比較し、これらの値がそれぞれ一致しているときには、空気量の目盛は正しいことになります。一致しない場合には、両者の関係を図示し、空気量のキャリブレーションに用いてください。