

**Kett**

## 赤外線水分計 FD-660

---



## 取扱説明書

---

ご購入いただきまして、誠にありがとうございます。  
取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。



●はじめに

本器では、表示部の文字やLED付きキー周縁部が、点灯・点滅・消灯します。

本書では、それぞれの状態を、右表にあるイラストで表します。

| 表示部 |     | LED 付きキー |     |     |
|-----|-----|----------|-----|-----|
|     |     |          |     |     |
| 点 灯 | 点 滅 | 点 灯      | 点 滅 | 消 灯 |

## 目的別さくいん

キーはどんな意味？



☞ 4-4.操作部の機能 (P.11)

とりあえず、簡単に水分をはかりたい

☞ 6.測定手順 (P.15)

様々な試料の水分をはかりたい

☞ 7.測定条件の設定 (P.20)

ドライベースでの水分をはかりたい  
固形分をはかりたい



☞ 8-3.UNIT (P.28)

測定値の表示桁を変えたい

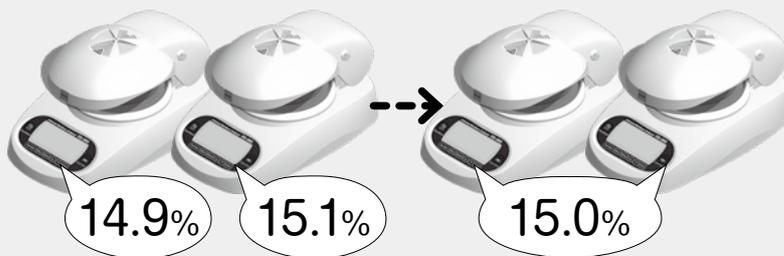


☞ 8-3.UNIT (P.28)

結果をパソコンに記録したい  
結果をプリンタで印字したい

☞ 8-4.OUTPUT (P.30)

複数台の器械の結果を合わせたい



☞ 8-5.BIAS (P.34)

エラー表示の意味は？



☞ 10.エラー表示 (P.42)

# 目次

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 安全に測定するために .....       | 4  |
| 2. 測定原理と特長 .....          | 6  |
| ■ 測定原理 .....              | 6  |
| ■ 特    長 .....            | 6  |
| ■ 測定可能なもの .....           | 6  |
| 3. 仕    様 .....           | 7  |
| 4. 各部の名称 .....            | 8  |
| 4-1 本体各部 .....            | 8  |
| 4-2 付属品 .....             | 9  |
| 4-3 表示部 .....             | 10 |
| 4-4 操作部 .....             | 11 |
| 5. 組み立て／設置 .....          | 12 |
| ■ 電源電圧の設定手順 .....         | 14 |
| 6. 測定手順 .....             | 15 |
| ■ 精度よい測定結果を得るために .....    | 18 |
| ● 初回の測定について .....         | 18 |
| ◇ Pre Heat(予備加熱)の操作 ..... | 18 |
| ● 連続して測定する場合 .....        | 19 |
| ● 試料皿とアルミシートの使い方 .....    | 19 |
| ● 粉体、粒体、粘性試料の測定について ..... | 19 |
| ● 液体試料の測定について .....       | 19 |
| ● 大粒の試料の測定について .....      | 19 |
| ● 汚れや試料カスなどを取り除く .....    | 19 |
| ● 脱臭風防ケースについて .....       | 19 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>7. 測定条件の設定</b> .....       | <b>20</b> |
| <b>8. メニューの設定</b> .....       | <b>22</b> |
| 8-1 MODE(測定モード)の設定.....       | 22        |
| ● AUTO(自動停止)モードの設定.....       | 22        |
| ● TIME(時間停止)モードの設定.....       | 24        |
| 8-2 TEMP(乾燥温度)の設定.....        | 26        |
| 8-3 UNIT(測定値基準と最小表示桁)の選択..... | 28        |
| 8-4 OUTPUT(出力形式)の選択.....      | 30        |
| ● 過去の測定データを出力する.....          | 32        |
| ● プリンタ出力例.....                | 32        |
| ● コンピューターとの通信.....            | 32        |
| ● 通信の準備・方法.....               | 33        |
| ● コンピュータ出力形式.....             | 33        |
| 8-5 BIAS(補正值)の設定.....         | 34        |
| 8-6 CAL(天秤の校正).....           | 36        |
| <b>9. メンテナンス</b> .....        | <b>40</b> |
| 9-1 お手入れの仕方.....              | 40        |
| 9-2 ヒューズの交換.....              | 40        |
| 9-3 ヒーターの交換.....              | 41        |
| <b>10. エラー表示</b> .....        | <b>42</b> |

# ⚠️ 1. 安全に測定するために

赤外線水分計は安全のための注意事項を守らないと、火災などにより死亡や物的損害などの事故が発生することがあり危険です。また、高熱を発生する加熱部があり火傷を負う可能性があります。

**■安全のための注意事項をお守りください。**

取扱説明書に記載の注意事項をよくお読みください。

**■故障した場合は使用しないでください。**

故障および不具合が生じた場合は、必ずお買い求めの販売店、または弊社東京営業部、支店・各営業所にご相談ください。

**■警告表示の意味**

取扱説明書および製品には、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐため、次のようなマーク表示をしています。マークの意味は次のとおりです。

|   |              |  |
|---|--------------|--|
|  | <b>警 告</b>   | この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。       |
|  | <b>注 意</b>   | この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性、または物的損害の発生が想定される内容を示しています。 |
|  | <b>お 願 い</b> | この表示は、本器を安全に使うためにぜひ理解していただきたいことから示しています。                     |

注意を促す記号



火災

火傷

感電

行為を禁止する記号



禁止

分解禁止

水濡れ禁止

行為を指示する記号



強制

プラグをコンセントから抜く

## ⚠️ 警告

-  ● 加熱によって危険な化学変化を起こす試料は測定しないでください。爆発、有毒ガスの発生等の恐れがあります。
-  ● 赤外線水分計のそばに可燃物を置かないでください。高熱を発生する加熱部があり、引火し火災発生恐れがあります。
-  ● 使用可能な電源電圧以外で使用しないでください。過電圧を加えると過熱し、故障や火災の原因となります。
-  ● 赤外線水分計を分解、改造しないでください。故障、感電、火災などの原因となります。故障と考えられる場合は、お買い求めの販売店、または弊社東京営業部、支店・各営業所へご連絡ください。
-  ● 水濡れに注意してください。本器は防水機構になっていません。本器の内部に水が侵入すると感電、故障の原因となります。

## ⚠️ 注意

-  ● ヒーターカバー放熱部や試料皿を、手で直接触れないでください。火傷の恐れがあります。測定中および測定直後の赤外線水分計は高熱を発生しています。機器に触れる場合は所定の操作ツマミや付属の器具を使用してください。

## 正しい操作手順を守ってください。

- ヒーターカバーの開閉は、必ずヒーターカバーの取手を持って行ってください。
- 風防、試料皿受、試料皿は正しくセットしてください(⇒ P.12 『5. 組み立て／設置』参照)。
- 試料皿を取り出すとき、ヒーター部やヒーター付近の金属部に触れないでください。触れると火傷をする恐れがあります。
- 測定直後の試料皿、試料皿の周りは非常に高温になっています。適切な場所で冷却してください。

## 危険な試料は測定しないでください。



- 爆発・発火の恐れがある試料の加熱、有害物質が発生する試料の加熱は非常に危険ですで行わないでください。また、加熱によって危険な化学反応を起こしたり、特性が不明な試料も同様に危険です。
- 加熱によって表面が先に乾燥し、内部の圧力が高くなるような試料は、破裂する可能性があります。危険ですので測定しないでください。
- 測定試料からの発火があった場合は、直ちに電源スイッチをOFFにし、適切な処置を行ってください。周囲に燃えやすいものを置かないでください。
- 赤外線水分計の各部は、測定中や測定直後には非常に高温になります。引火し火災発生の恐れがありますので、周囲に燃えやすいものは置かないでください。
- 熱に弱いものを近くに置かないでください。変形、破損する恐れがあります。
- ヒーター部の上には、決してものを置かないでください。
- 異臭、煙、発火等、危険と思われる何らかの事態が発生したときは、電源スイッチをOFFにし、電源プラグをコンセントから抜く等、適切な処置を行ってください。

## キー操作など

- 操作キーを押しながら電源スイッチを入れないでください。
- 指定されたキー以外、複数の操作キーを同時に押さないでください。
- 落雷の恐れのあるときは電源スイッチをOFFにし、電源プラグをコンセントから抜いてください。

## 中止の操作

- 測定中、[スタート/ストップ]キーはいつでも有効です。  
異常や危険と思われるときは、直ちに[スタート/ストップ]キーを押して測定を中断してください。

## 設置、保管

- 高温、低温、高湿、直射日光、電磁ノイズ、腐食性ガスおよびほこりの多い場所での使用、保管は避けてください。
- 水平で振動の少ない安定した場所で使用してください。
- 移動するときは、必要以上に傾けないでください。
- 落としたりぶつかけたりして、強い衝撃や無理な力を加えないでください。
- 電源コード、RS-232Cケーブルを抜き差しするときは、コードを引っ張らずコネクタ、プラグ部分を持って行ってください。
- 長時間使用しないときは電源スイッチをOFFにし、電源プラグをコンセントから抜いてください。
- 付属の電源コードを使用し、必ず保護接地に接続してください。

## 2. 測定原理と特長

### ■ 測定原理

試料を赤外線照射によって加熱乾燥させ、含まれていた水分の蒸発による質量変化から水分、または固形分を求める方法です。これは「乾燥減量法」と呼ばれ、最も基本的な測定原理であり、多くの公定標準測定法に採用されています。

### ■ 特 長

#### ● オートテア機構を搭載

オートテア機構を内蔵しています。これにより、ゼロ点を校正しながら測定を行うので、長時間の測定でも天秤のドリフトがなく、信頼性の高い測定が可能となりました。

#### ● オーガニックカーボンヒーターを採用

熱源にはオーガニックカーボンヒーターを採用しました。水分が熱と反応する波長域(2.5～3μm)において、ハロゲンヒーターに比べ、2倍以上の赤外線を放射しています。これにより、効率の良い乾燥が可能になりました。寿命は、従来の赤外線ランプに比べて約4倍の7,000時間\*です。また、環境を汚染するハロゲン化合物や金属は含まれておりません。

\*赤外線ヒーターの実績時間を示します。実際の寿命を保証するものではありません。

#### ● 2種類の測定モード完備

あらかじめ2種類の測定モードを備えていますので、測定試料の乾燥特性により適した乾燥条件での測定が可能です。(自動停止モード、時間停止モード)

#### ● Pre Heat(予備加熱)モード搭載

電源投入直後や測定器内部の温度が一定でない場合、測定に誤差を生じることがありますが、本器ではそれらを解消するため、予備加熱を行えるPreHeatモードが搭載されています。

#### ● 測定条件を登録可能

5個の測定条件保存番号を備えています。さまざまな試料の測定条件をこの番号に登録することによって、測定準備がよりスムーズに行なえます。

#### ● データメモリ機能搭載

50個の測定データを記憶し、一括出力できるデータメモリ機能を備えています。

#### ● パソコンに接続可能

パソコンに接続し、データロガー「FDL-02」(オプション)を用いることで、測定途中の乾燥状態や最終測定値、グラフなどをパソコン表示させることができます。

#### ● プリンタ(オプション)に接続可能

プリンタ(オプション)に接続し、測定途中の乾燥状態や最終測定値などをプリントアウトすることができます。

#### ● 直径110ミリのステンレス製試料皿

#### ● 天秤の校正が可能

### ■ 測定可能なもの

#### ● 加熱によって主に水分だけが蒸発する物質

#### ● 加熱によって危険な化学変化等を起こさない物質

\*これらの条件を満たすほとんどの物質が測定可能です。

## 3. 仕様

|             |   |
|-------------|---|
| 測定方式        | 乾燥減量法(加熱乾燥・質量測定方式)  |
| 試料質量        | 1～80g/任意質量サンプリング方式  |
| 最小表示桁       | 水分(固形分) 0.1%または0.01%*(切替)、質量 0.005g<br>(*0.01%表示は精度を保証するものではありません。)   |
| 測定単位        | 水分(ウェットベース・ドライベース)、質量、固形分   |
| 測定範囲        | 0～100% (ウェットベース・固形分)<br>0～500% (ドライベース)   |
| 繰り返し性(標準偏差) | 試料質量5g以上0.1% (当社規定の測定条件および標準試料による)  |
| 測定モード       | 自動停止モード<br>時間停止モード(1～120分)  |
| 温度設定範囲      | 30～180℃ (1℃間隔)  |
| 表示方法        | バックライト付LCD (96×40mm)  |
| 外部出力        | RS-232Cインターフェース   |
| 通信機能        | 「データロガーソフト FDL-02」(オプション)によるデータ出力   |
| 測定条件保存      | 5種  |
| 使用温湿度範囲     | 5～40℃、85% RH以下(結露なきこと)  |
| 熱源          | オーガニックカーボンヒーター (280W×2)   |
| 温度センサ       | サーミスタ   |
| 電源          | AC100～120V/220～240V(50/60Hz)  |
| 消費電力        | 最大900W  |
| 寸法・質量       | 222(W)×360(D)×196(H) mm、3.2kg   |
| 試料皿         | ステンレス製(直径110mm、深さ11mm)  |
| 付属品         | 試料皿×2、試料皿バサミ、風防、試料皿受、スプーン、予備ヒューズ(8A)×2、<br>アルミシート(10枚入)、電源コード POC00(3P-2P変換アダプタ付)、取扱説明書   |
| オプション       | プリンタセット(プリンタ「VZ-380」・プリンタ接続ケーブル「VZC69」・プリンタ用紙・ACアダプタ)、プリンタ用紙(10巻入)、アルミシート(500枚入)、RS-232Cケーブル「VZC52」、データロガーソフト「FDL-02」、試料粉碎器「TQ-100」、脱臭風防ケース「FW-100」 |

仕様

各部の名称

組み立て／設置

測定手順

測定条件の設定

メニューの設定

MODE

TEMP

UNIT

OUTPUT

BIAS

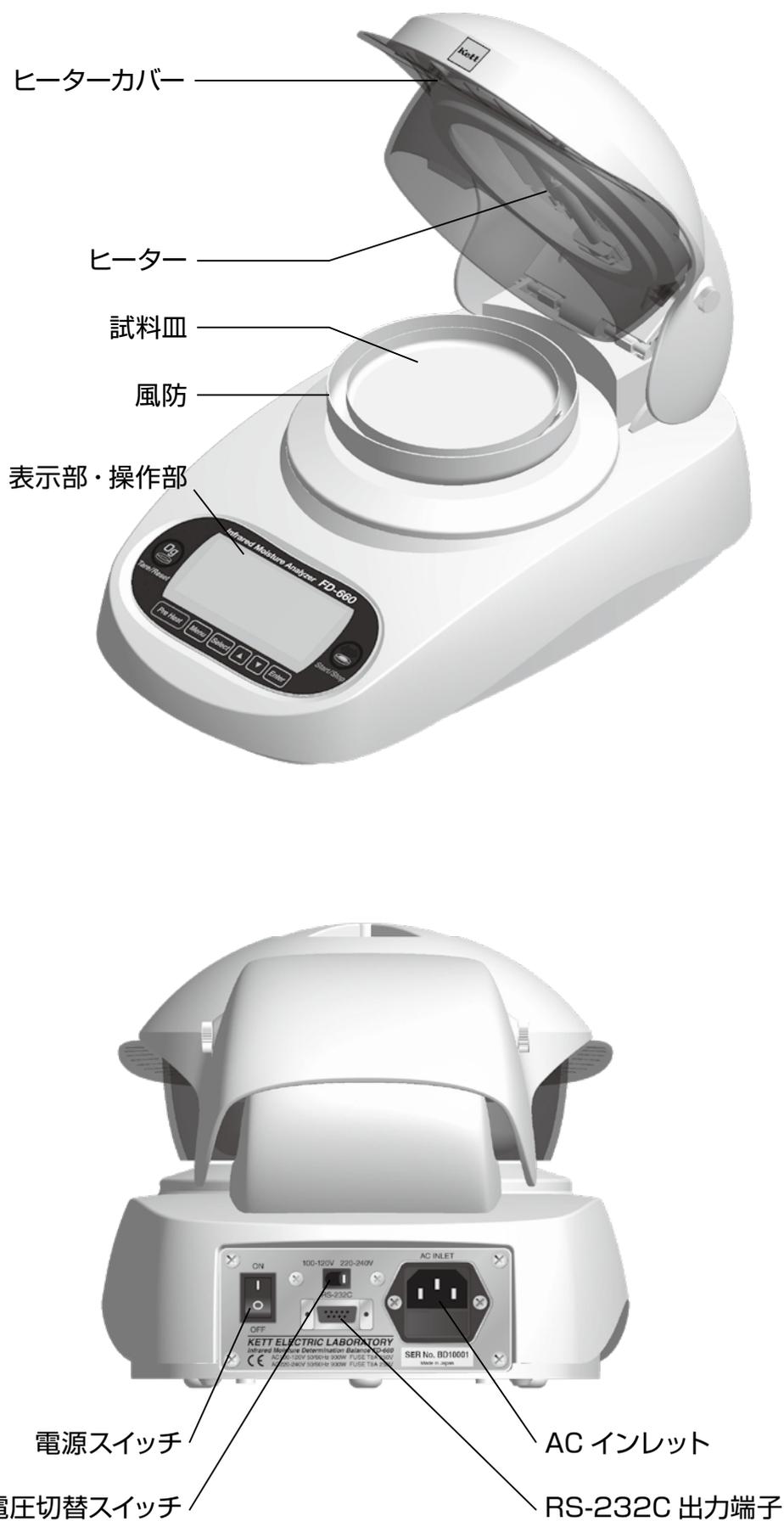
CAL

メンテナンス

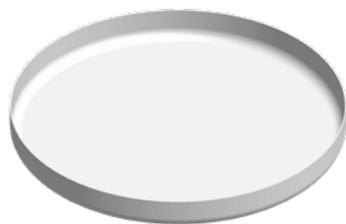
エラー表示

## 4. 各部の名称

### 4-1 本体各部



## 4-2 付属品



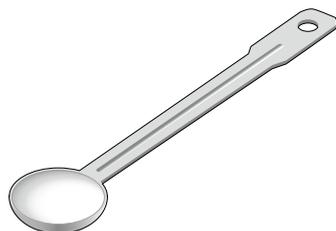
試料皿×2



風防



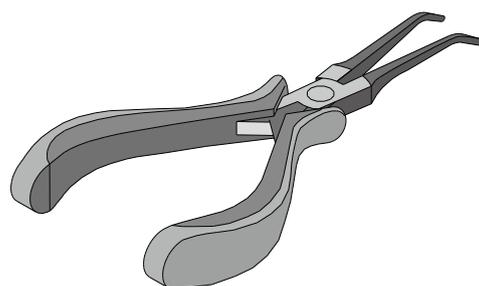
試料皿受



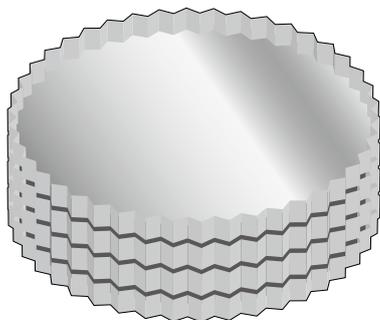
スプーン



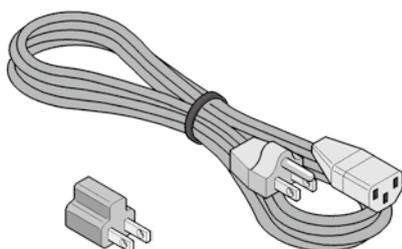
予備ヒューズ (8A) ×2



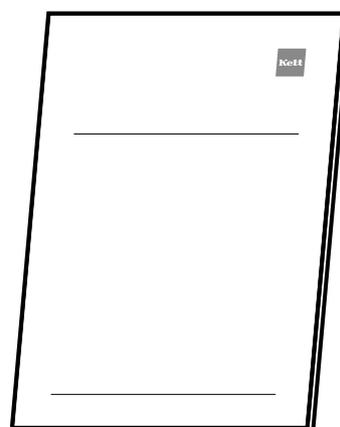
試料皿バサミ



アルミシート×10

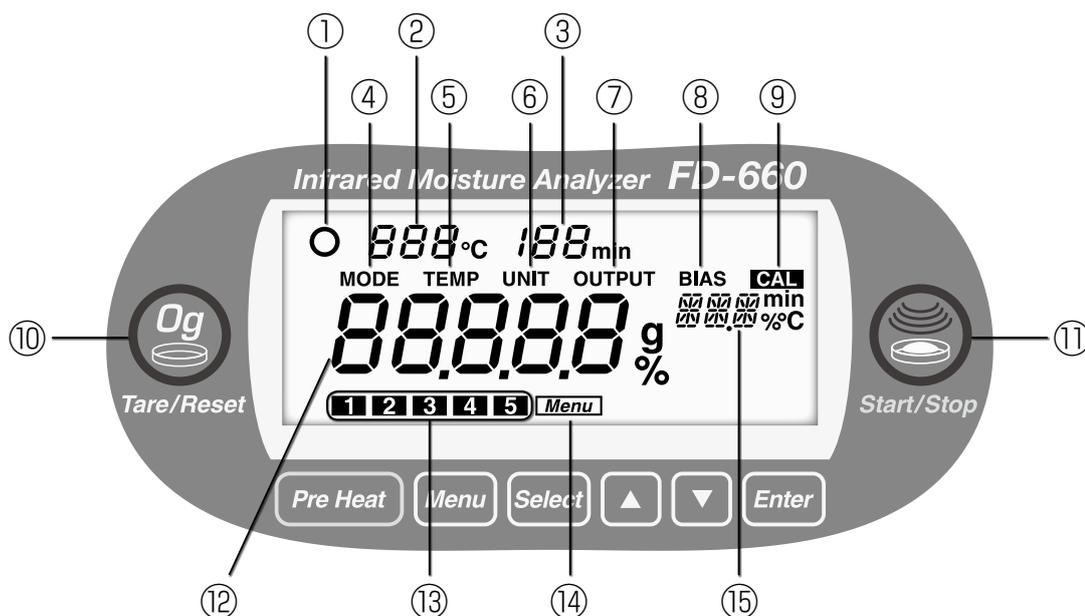


電源コード POC00  
(3P-2P アダプタ付)



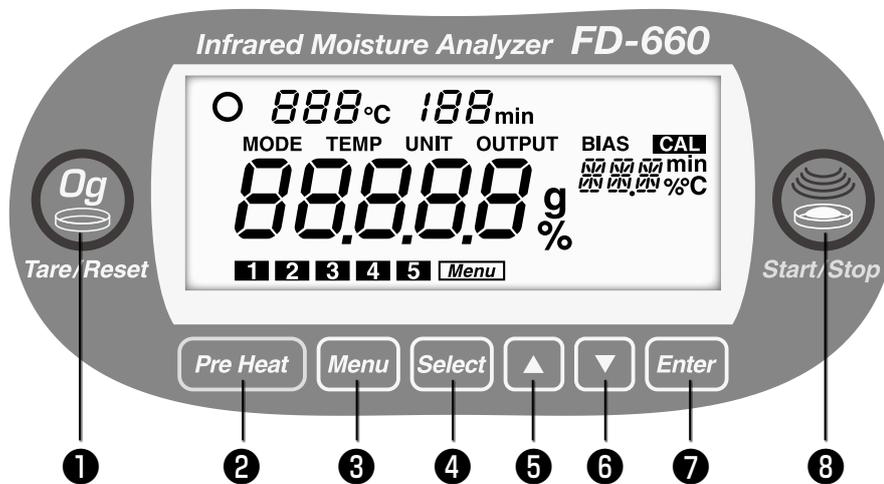
取扱説明書

### 4-3 表示部



| 項番 | 名称                    | 内容   |
|----|-----------------------|--|
| ①  | 安定マーク                 | 内部の天秤が安定したときに表示します。  |
| ②  | 温度表示部                 | ヒーターカバー内の温度を表示します。   |
| ③  | 測定時間表示部               | 測定時に経過時間を表示します。  |
| ④  | モード設定表示部              | 測定モードを設定するときに表示します。  |
| ⑤  | 乾燥温度設定表示部             | 乾燥温度を設定するときに表示します。   |
| ⑥  | 測定値基準及び<br>最小表示桁設定表示部 | 測定値基準及び最小表示桁を設定するときに表示します。   |
| ⑦  | 測定データ出力設定表示部          | 測定データ出力形式を設定するときに表示します。  |
| ⑧  | 補正值設定表示部              | 水分(固形分)の補正值を設定するときに表示します。  |
| ⑨  | 校正作業表示部               | 天秤の校正時に表示します。  |
| ⑩  | テアー / リセット表示部         | テアー (ゼロ点調整) 可能時に点灯します。<br>テアー (ゼロ点調整) 中に点滅表示されます。<br>点滅表示中は、測定の強制終了ができます。                            |
| ⑪  | スタート/ストップ表示部          | 測定開始可能時に点灯します。<br>測定中に点滅表示されます。<br>測定の強制終了ができるときに点灯します。  |
| ⑫  | 水分/固形分/質量表示部          | 質量測定時(アイドリング時)には質量(g)、測定時には水分(%)または固形分(%)を表示します。<br>質量測定時に質量が秤量範囲を超えると[oL]を表示します。                    |
| ⑬  | 測定条件エリア番号表示部          | 選択した測定条件エリア番号を表示します。   |
| ⑭  | メニュー表示部               | 測定条件番号、測定モード、測定値基準、出力形式、補正值の設定中に表示します。   |
| ⑮  | 設定値表示部                | 測定モード、乾燥温度、測定値基準、測定データ出力形式、補正值の設定時に各項目や値を表示します。<br>測定中は、測定モードを表示します。<br>補正值を設定した場合は、測定終了時に補正值を表示します。 |

## 4-4 操作部



| 項番 | 名称                          | 内容   |
|----|-----------------------------|--|
| ①  | Tare/Reset<br>(テアー/リセット)キー  | ゼロ点調整をするときに使用します(テアー中は点滅表示されます)。<br>エラー解除に使用します。<br>測定終了後、質量表示に戻すときに使用します。   |
| ②  | Pre Heat (プレヒート)キー          | サンプル測定前に、器械全体を暖める時に使用します。測定の間隔が空いて、<br>器械が冷めた時にも使用できます(詳細は、P.18を参照)。<br>【温度：130℃、時間：5分】固定<br>プレヒート後は、試料皿を交換してください。 |
| ③  | Menu(メニュー)キー                | 測定モード、乾燥温度、測定値基準、測定データ出力形式、補正値の設定開始、<br>及び設定終了の時に使用します。  |
| ④  | Select(セレクト)キー              | 設定項目および内容を選択するときに使用します。  |
| ⑤  | ▲(アップ)キー                    | 設定値を増やすときに使用します。   |
| ⑥  | ▼(ダウン)キー                    | 設定値を減らすときに使用します。   |
| ⑦  | Enter(エンター)キー               | 各種設定内容を確定するときに使用します。   |
| ⑧  | Start/Stop<br>(スタート/ストップ)キー | 測定開始に使用します。<br>測定を強制終了するときに使用します。<br>測定終了ブザーを止めるときに使用します。  |

## 5. 組み立て／設置

### ① パッケージを開梱する

パッケージを開梱し、付属品の種類と数量を確認します。  
(→P.9)

### ② 本体を設置する

本体は、外部の振動や風などの影響を受けにくい、平らな安定した台に置きます。



### ③ 電源電圧を確認する

本体背面の電源電圧切替スイッチが使用電圧側になっているかを確認します。

- \* 日本国内では(100-120V)側となります。
- 使用電圧側に正しく切り替えられていない場合、電源を入れた際、エラー (Er701)が表示されます。



### ④ 風防をセットする

ヒーターカバーを開けます。  
風防の▽マークが下向きになるようにセットします。  
正しくセットすると風防のガタつきがなくなり、回転もしなくなります。

- \* セットする時に、中心の軸に過度な力を加えないように注意してください。器械の故障、破損の原因となります。



### ⑤ 試料皿受をセットする

試料皿受の▽マークと、風防の▽マークが合う位置にして差し込みます。

- \* セットする時に、中心の軸に過度な力を加えないように注意してください。器械の故障、破損の原因となります。



**⑥ 試料皿をセットする**

試料皿を試料皿受の上に静かにのせます。

\* 試料皿受のふちに試料皿が乗らないように、正しい位置にセットしてください。

**⑦ ヒーターカバーを閉める****⑧ 電源コードを接続する**

電源コードのコネクタを、本体背面の電源インレットに差し込みます。その後、電源コードをAC100Vのコンセントに差し込みます。

**⑨ プリンタ(オプション)を接続する**

プリンタを使用する場合は、プリンタ付属の専用接続ケーブルを使用します。RS-232C出力端子にケーブルを接続してください。

プリンタについての説明は、プリンタ付属の「プリンタ VZ-380 使用説明書」をお読みください。



AC インレット

RS-232C 出力端子

\* 部品によっては、組み立ての際にセットする方向が決まっているものがあります。セットする方向を間違えると、動作エラーや測定誤差の原因になりますので、正しくセットしてください。

## 10 電源を入れる

背面にある電源スイッチをONにします。  
ピーツとブザー音が鳴り、画面が全表示されます。その後、「CHE5」「CHE4」・・・「CHE0」と共に、器械が自動判別した電源電圧が表示されます。

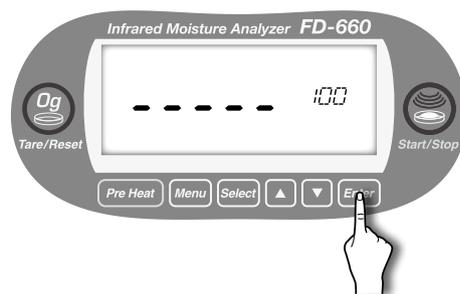
購入後初めて電源を入れる時と、前回と異なる電源電圧で使用する場合のみ、「-----」と共に電源電圧が表示されます。

電源電圧に間違いがないことを確認して、**[Enter]** キーを押します。

ピツというブザー音とともに質量表示に切り替わります。

器械が自動判別した電源電圧が間違っている場合や、器械が自動判別できずに「Er 701」が表示（P.42参照）された場合は、以下の手順に従って、手動設定してください。

初めて電源を入れるときは、電源電圧確認後、**[Enter]**キーを押す。



## ■ 電源電圧の手動設定手順

**[Menu]** キーを押しながら、電源スイッチを入れます。

ピーツとブザー音が鳴り、『全表示』→「CHE5」→「-----」と表示され、電源電圧が表示されます。電源電圧切替スイッチが100 - 120Vときは「100」、220 - 240Vのときは「220」と表示されます。

\*「Er701」が表示された場合は、電源電圧切替スイッチの選択が間違っています。正しく選択してください(⇒P.12③)。

お使いの電源電圧に合わせて、電源電圧の設定を行います。

**[Select]** キーを押し、電源電圧を選択します。

設定できる電圧

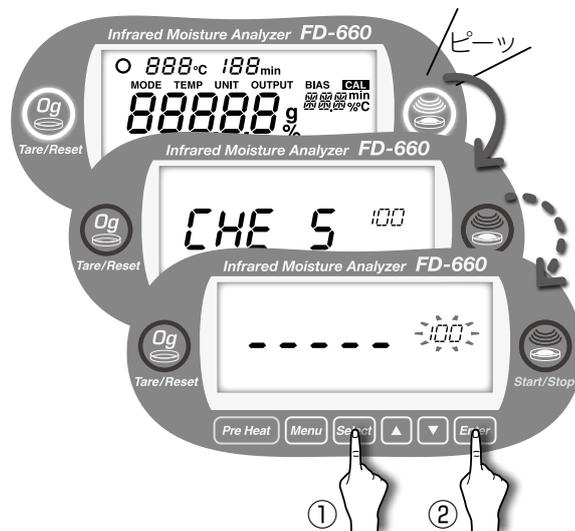
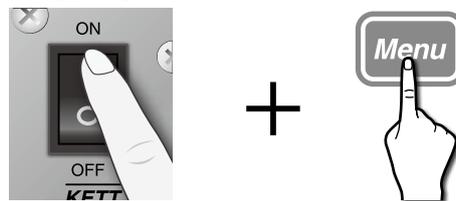
- 100-120V : 100V / 110V / 120V
- 200-240V : 220V / 230V / 240V

選択したら、**[Enter]** キーを押します。

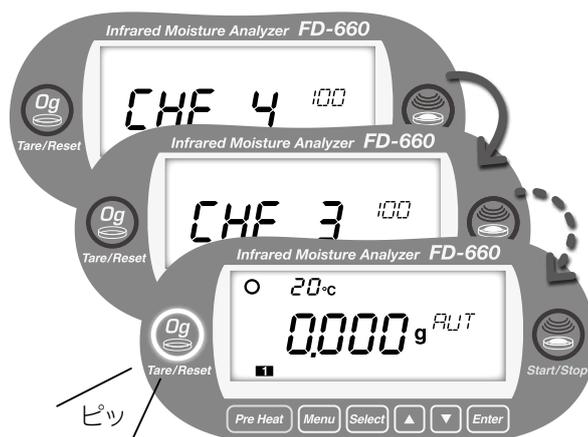
日本国内で使用するときは、100Vを設定してください。

「CHE4」「CHE3」・・・「CHE0」と表示され、ピツというブザー音とともに質量表示に切り替わります。設定値表示部には、測定モード(⇒P.22)が表示されます。

[Menu]キーを押しながら電源を入れる



①電圧を選択し、②[Enter]キーを押す。



## 6. 測定手順

電源投入直後に測定すると、測定結果に誤差を生じる場合があります。電源投入したまま30分程度置いておくか、[Pre Heat]を行うことをおすすめします(⇒P.18『**■精度よい測定結果を得るために ●初回の測定について**』参照)。

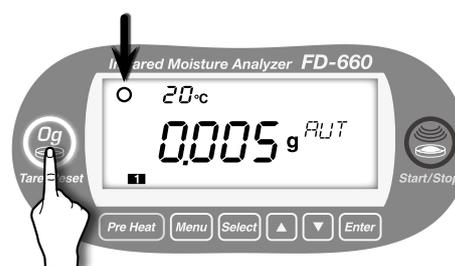
測定を始める前に、試料皿が正しくセットされ、試料皿の上に何も残っていないことを確認してください。また、本体各部の安定、特にヒーターカバーがしっかり閉じているかを確認してから、測定の手順に進んでください(⇒P.12『**5. 組み立て/設置**』参照)。

### ① 各種設定する

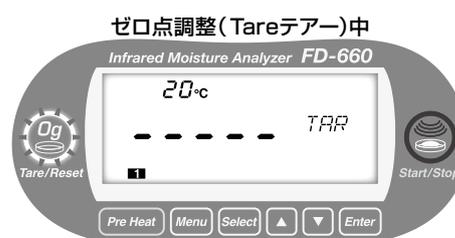
はじめて測定するときや、設定内容を変更するときは、測定に必要な項目の設定を行います。  
(⇒P.20『**7.測定条件の設定**』参照)

### ② ゼロ点調整

表示部に安定マーク(○)が表示されているのを確認し、[Tare/Reset]キーを押します。

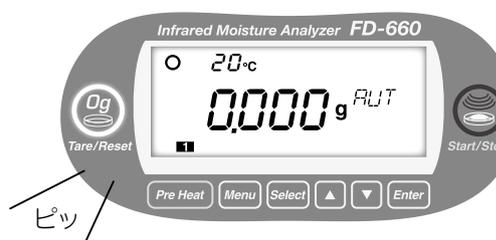


[Tare/Reset]キーが点滅し、画面には「-----」と表示されます。試料皿と風防が上下に動きゼロ点調整が行われます。



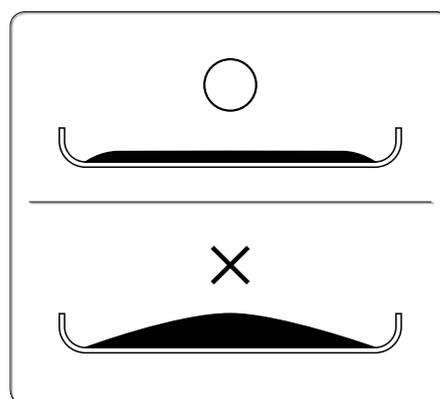
ピッというブザー音とともに[Tare/Reset]キーが点灯に変わり、「0.000g」を表示したら完了です。

\* ゼロ点調整は、必ずヒーターカバーを閉めた状態で行ってください。また、この間は風に当てたり、振動を加えたりしないように特に注意して下さい。



### ③ 試料をのせる

ヒーターカバーを開け、試料をのせます。測定中に均等に熱が伝わるように、試料はできるだけ平らにのせてください。  
(⇒P.18『**■精度よい測定結果を得るために**』参照)



#### 4 測定の開始

ヒーターカバーを閉めます。

表示部に安定マーク (○) が表示されているのを確認し、[Start/Stop]キーを押します。

\* 外部の振動や風などの影響で、安定マーク (○) が表示されないことがあります。このとき、測定することは可能ですが、精度よい測定ができません。できるだけ振動や風などの影響を受けにくい場所で、測定を行ってください。

\* ヒーターカバーを開けたまま[Start/Stop]キー押ししても、安全のための警報ブザーが鳴り、測定を開始できません。

[Start/Stop]キーが点滅し、加熱乾燥が始まります。

表示が質量表示 (g) から水分表示 (%) に切り替わり、測定時間が表示されます。

時間表示は、経過時間(分)を表しています。

水分測定中は1分間(測定終了に近づくと30秒)に1回、自動的にゼロ点調整が行われます。

\* 測定開始直後に、ヒーターカバーのオレンジ色透明部より覗き込むようにして、すべてのヒーターが点灯していることを確認してください。測定中のヒーター断線はエラー表示されません。ヒーターの断線はPreHeat機能でも確認することができます。

\* ヒーターが断線している場合は、交換してください。

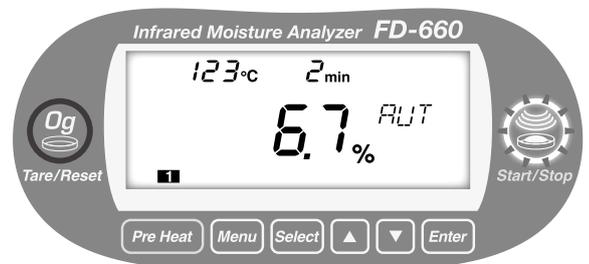
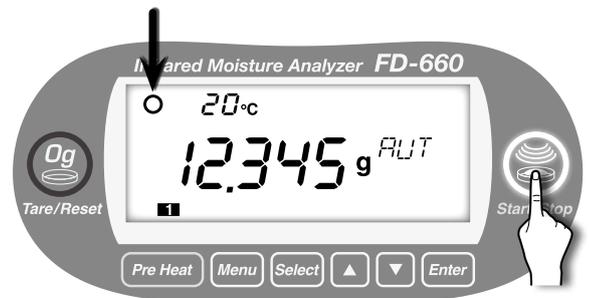
(⇒P.41『9-3. ヒーターの交換』参照)

\* 水分測定中は、ヒーターカバーを開けないでください。

測定中にヒーターカバーを開けると危険であるばかりでなく、精度よい測定ができない場合があります。

測定中の試料の観察などのため、やむを得ずヒーターカバーを開ける場合は15秒以内としてください(ヒーターカバーを開けてから10秒後に警報ブザーが鳴り、15秒を過ぎると測定を中止し、「ER306」が表示されます)。

\* 途中で測定を終了するには[Start/Stop]キーを押します。

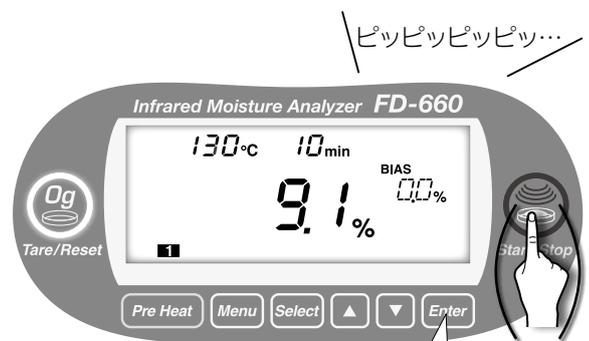


#### 5 測定の終了

測定が終了すると測定結果が表示され、設定値表示部にBIAS設定値(⇒P.34)が表示されます。同時に、[Tare/Reset]キーが点灯し、ブザーが10秒間鳴ります。途中でブザーを止めるには[Start/Stop]キーを押します。測定結果は表示され続けます。

\* プリンタ(オプション)を接続している場合は、[Enter]キーを押すと、サイン欄が印字されます。

(⇒P.32『プリンタ出力例』参照)



プリントアウトにサイン欄を追加したいときは、[Enter]キーを押す。

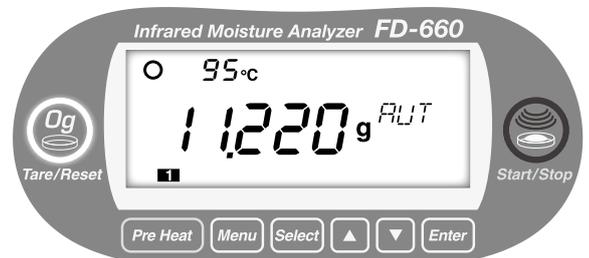
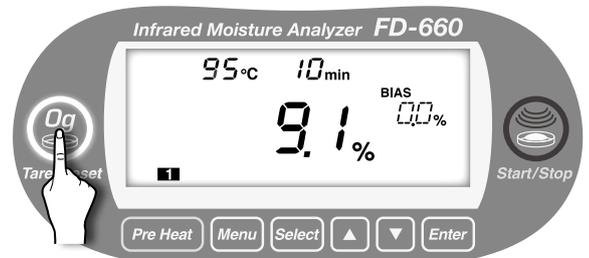
ブザーを止める場合

#### 6 リセット

[Tare/Reset]キーを押します。

測定結果の表示(水分値)が消え、乾燥後の質量が表示されます。

\* ブザーが鳴っているうちは、リセットできません。



## 7 測定済み試料の廃棄

ヒーターカバーを開け、付属の試料皿バサミで試料皿を取り出し、測定済みの試料を捨てます。

\* 試料皿と試料は高温になっていますので、取り扱いにご注意ください。



## 8 次の測定の準備

ヒーターカバーを開けたままで、本器全体を冷ましてください。続けて測定するときは本器全体が冷めたことを確認して次の測定を行ってください。

また、試料皿は予備の(冷えた)ものをご使用ください。(⇒P.18『精度よい測定結果を得るために』参照)

\* 「本器全体が冷めた」状態は、表示される温度が40℃以下を目安にしてください。

手順②から繰り返して、次の測定に移ります。



## 9 電源スイッチOFF

測定がすべて終了したら、電源をOFFにします。

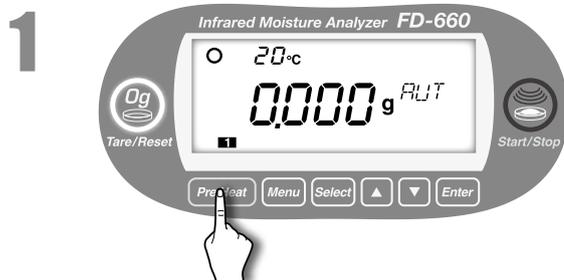
また、本器を使用しないときも必ず電源をOFFにしてください。

# ■ 精度よい測定結果を得るために

## ● 初回の測定について

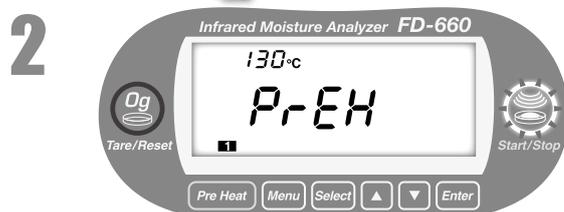
電源投入直後に測定を開始すると、誤差を生じる場合があります。  
器械を安定させるために、使用するおよそ30分前に電源を入れておくことをおすすめします。  
また、Pre Heat 機能を搭載しておりますので、ご活用ください。

### ◇ Pre Heat (予備加熱)の操作

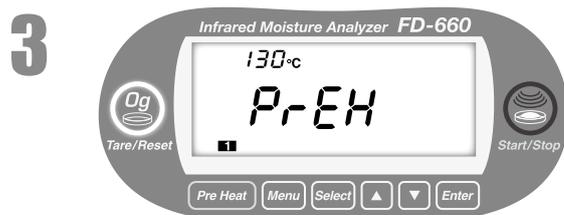


試料皿をセットし、ヒーターカバーを閉めます。  
\*サンプルは必要ありません。

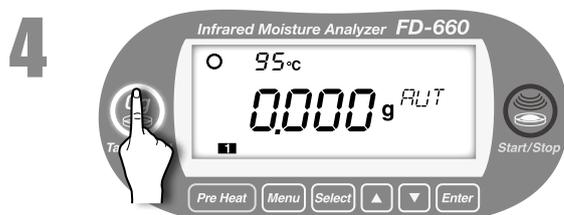
**Pre Heat** キーを押します。



[Start/Stop]キーが点滅し、加熱が始まります。  
【温度：130°C 時間：5分】固定



5分後に終了します。  
[Tare/Reset]キーが点灯します。  
\*「Er307」が表示された場合は、使用温度範囲5～40°C以内で本器を使用しているか確認してください。  
また、電源電圧の設定を確認してください(⇒P.14)。  
\*ヒーターが断線している場合は、交換してください。  
(⇒P.41「9-3. ヒーターの交換」参照)



[Tare/Reset]キーを押します。  
「PrEH」の表示が消え、質量が表示されます。



ヒーターカバーを開けたまま、本器全体を冷ましてください。



本器全体が冷めたことを確認し、予備の(冷めた)試料皿をセットします。  
\*「本器全体が冷めた」状態は、表示される温度が40°C以下を目安にしてください。

## ● 連続して測定する場合

温まっている試料皿に試料をのせると、測定開始前に水分が蒸発したりして、測定誤差を生じる場合があります。次の測定を行うときは、必ず冷たい試料皿を使用してください。

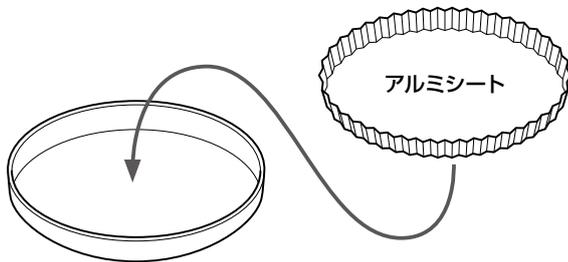
また、なるべく測定の間隔を一定に保つようには、測定器内部の天秤温度が一定でないと、測定誤差を生じる場合があります。

\* 試料皿は、2枚付属しています。

## ● 試料皿とアルミシートの使い方

試料皿に、前回測定した試料などが残っていると高精度な測定は望めません。ごみ、汚れを確実に落とすか(⇒P.40『9. メンテナンス』参照)、使い捨てアルミシートなどを使用してください。

\* 使い捨てのアルミシートは10枚付属しています。

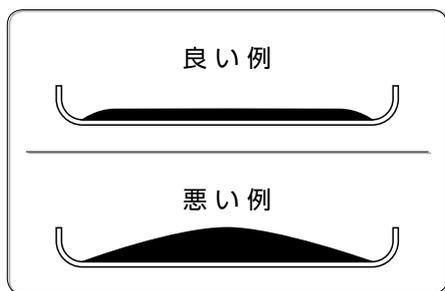


## ● 粉体、粒体、粘性試料の測定について

測定試料は表面ほど加熱されやすく、試料皿に山盛りや凸凹にのせると、高く盛られた部分や凸部が焦げたりして、正確な測定ができません。

試料は平らに均一に広げた状態で、量が多いほど測定精度が悪くなりますが、内部が乾燥しないうちに表面が焦げてしまうようでは量が多すぎます。

下の絵を参考にして、適量を平らに均一に広げてください。



## ● 液体試料の測定について

液体試料のほとんどは、乾燥後に試料が固着してしまいますので、付属品のアルミシートを使用をお勧めします。このアルミシートは親水性タイプなので、試料の広がりがよく、測定時間の短縮と正確な測定のためにも効果的です。

また、試料によっては乾燥促進用の砂(けい砂または海砂、20メッシュ程度のもの)を併用するとさらに効果的な場合があります。

## ● 大粒の試料の測定について

大粒の試料をそのまま測定すると、中心まで乾燥するのに時間がかかるだけでなく、それ以前に表面が焦げるなどのため、正確な測定ができない場合があります。試料はその物質に適した大きさに砕いてから測定してください。試料の粉碎には、試料粉碎机TQ-100型(オプション)が便利です。



## ● 汚れや試料カスなどを取り除く

試料により乾燥中に油分などの揮発物質が、温度センサやヒーターベース内面に付着する場合があります。粉体試料の場合、使用環境によりヒーターカバー上部や、その隙間などに試料粉が堆積する場合があります。これらが原因となり、試料に加わる温度が変化したり、乾燥部の空気の流れが変化したりして、水分値に誤差が生じる場合があります。

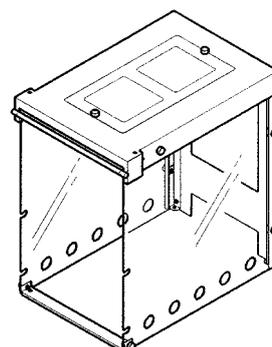
特に、堆積物によりヒーターカバー上部が目詰まりした場合は大きな誤差となってしまいます。

温度センサ先端部やヒーターベース内面およびヒーターカバー上部やその隙間などは、こまめに掃除して汚れや試料カスを取り除いてください。

- 汚れは、柔らかい布などで乾拭きしてください。
- 汚れ落ちが悪いときは、水または中性洗剤を少量入れた水に浸し固く絞った布で拭いた後、布を水ですすぎ固く絞って洗剤分を拭きとり、乾拭きして乾かしてください。

## ● 脱臭風防ケースについて

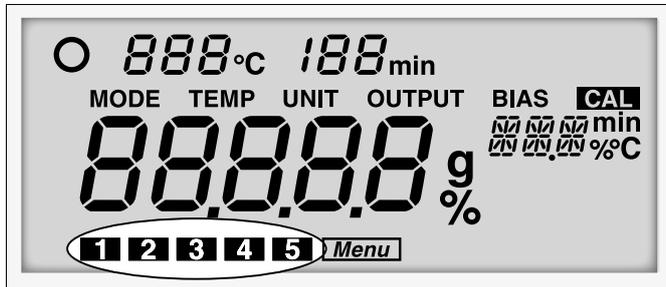
本体に外部の風(空調等)による影響がさけられない場合や、水分測定時に悪臭が発生する試料の場合、あるいは粉体試料などが本体に堆積する環境で使用の場合は、脱臭風防ケースFW-100型(オプション)の中に本体を設置することでこれらの影響を小さくすることができます。



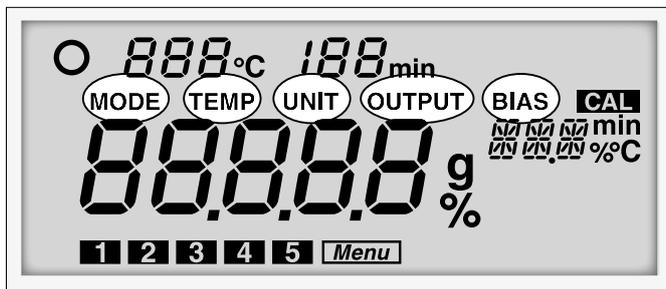
FW-100

## 7. 測定条件の設定

水分測定をする場合、乾燥温度や測定モード等の測定条件をあらかじめ設定しておく必要があります。  
設定した測定条件は、測定条件保存エリアに保存することができます。  
測定条件保存エリアは、下図の丸印内 **1**～**5** まで5つあります。

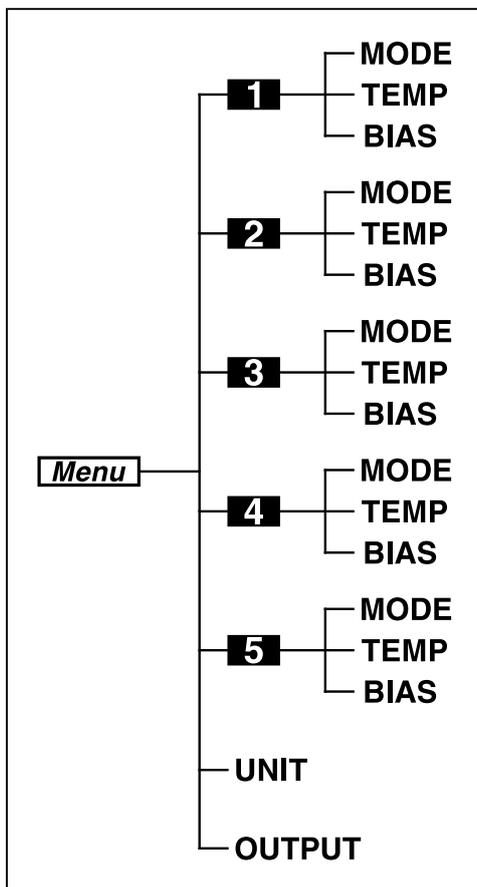


また、設定項目(メニュー)は、下図丸印内の5項目があります。



- MODE : 測定モード
- TEMP : 乾燥温度
- UNIT : 測定値基準と最小表示桁
- OUTPUT : 出力形式
- BIAS : 補正值

最初に、測定条件保存エリア **1**～**5** を選択します。  
次に、MODE(測定モード)、TEMP(乾燥温度)、BIAS(補正值)を設定します。  
UNIT(測定値基準と最小表示桁)、OUTPUT(出力形式)は全てのエリアにおいて共通です。



保存した条件はいつでも呼び出せますので、測定試料ごとに設定しておくとお便利です。  
なお、各メニューの設定方法は、次章『8.メニューの設定(P.22～)』を参照してください。

出荷時、**1**～**5** すべてのエリアには次の測定条件が保存されています。

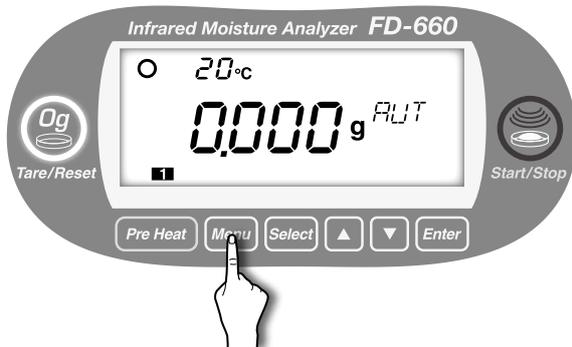
- MODE : 自動停止モード  
(水分変化量0.1%、監視時間1分)
- TEMP : 120°C
- BIAS : 0.0%

全てのエリアに共通する以下のメニューは、次のように保存されています。

- UNIT : 湿量基準水分(Wet Base)
- OUTPUT : プリンタ出力(30sec)

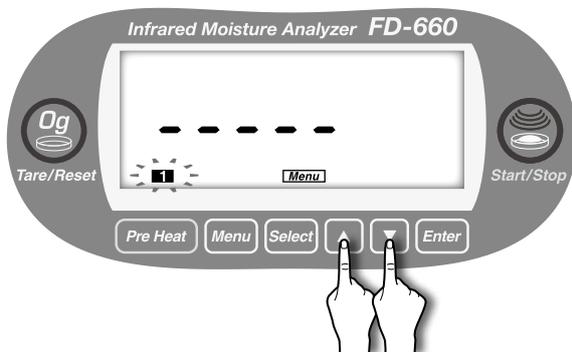
## 設定手順

1



質量表示状態で **Menu** キーを押します。

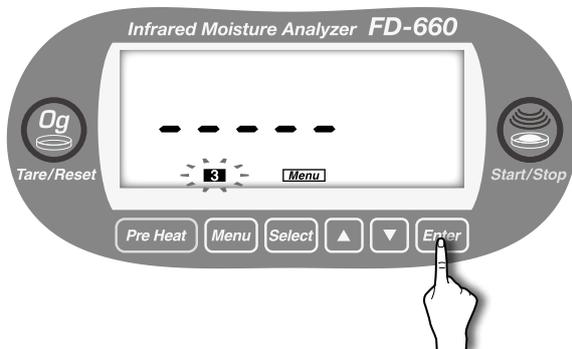
2



**Menu** が点灯し、**1**～**5**のいずれかの番号が点滅表示されます。

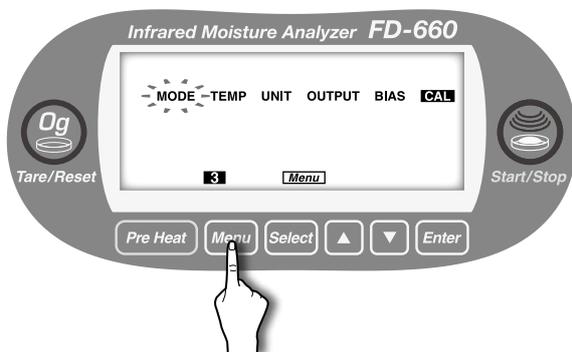
**▲** キーまたは **▼** キーを押し、測定条件を保存するエリア番号を **1**～**5**の中から選びます。

3



希望の番号が点滅したら、**Enter** キーを押します。  
左図の例では「3」を選んでいきます。

4

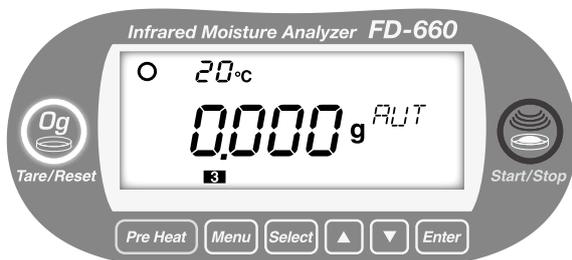


点滅していた「3」が、点灯に変わります。  
これで、測定条件保存番号が3番に設定されました。

同時にMenu項目の「MODE」が点滅表示され、このままメニューの設定ができます（P.22『8.メニューの設定』参照）。

**Menu** キーで、質量表示状態に戻ります。

5



## 8. メニューの設定

### 8-1. MODE(測定モード)の設定

本器の測定モードには、「AUTO(自動停止)モード」と「TIME(時間停止)モード」の2種類があります。  
用途に合わせて設定の上お使いください。

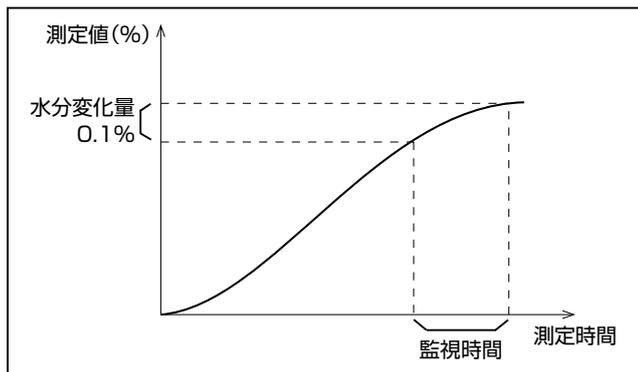
#### ● AUTO(自動停止)モードの設定

設定した監視時間で、水分変化量が0.1%以下になったら、測定を終了します。

監視時間は、0.5、1、1.5、2分から選択します。

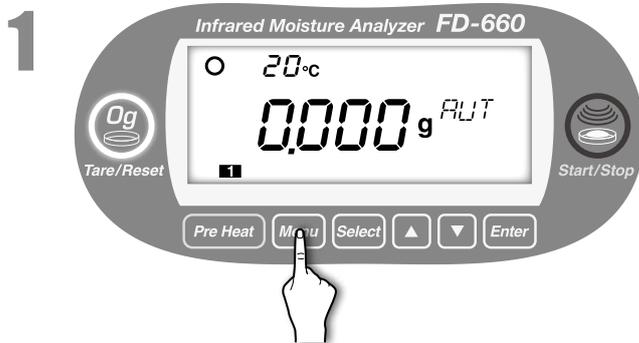
監視時間を長くすると、測定値は平衡値に近づきますが、測定時間は長くなります。

また、監視時間を短くすると測定時間は短縮されますが、測定値変化が大きいうちに測定を終了してしまうこととなります。測定試料と目的に合わせて自動停止条件を決めてください。

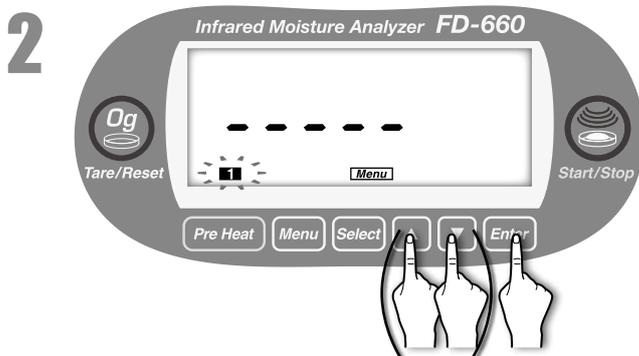


\* 水分値及び水分変化量は、表示桁以下の数字も用いて計算しているため、四捨五入の関係上、水分変化量が0.1%となっても停止しない場合があります。

#### ■ 設定手順



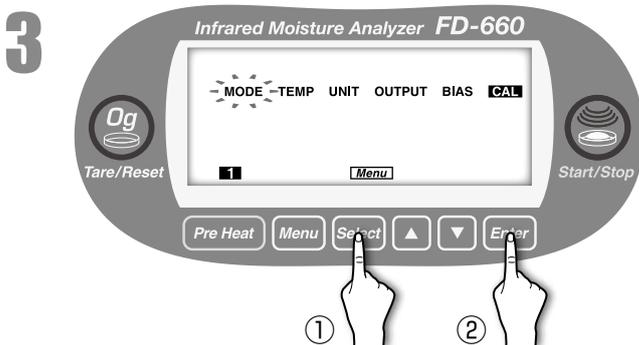
質量表示状態で、**Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

番号を変更する場合は、**▲** **▼** キーで変更します (P.20「7. 測定条件の設定」参照)。

希望する測定条件保存エリアの番号が点滅したら、**Enter** キーを押します。

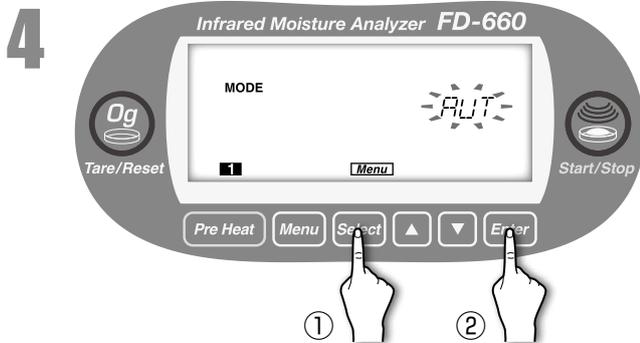


メニュー項目の選択に移ります。

**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「MODE」が点滅表示されたら、

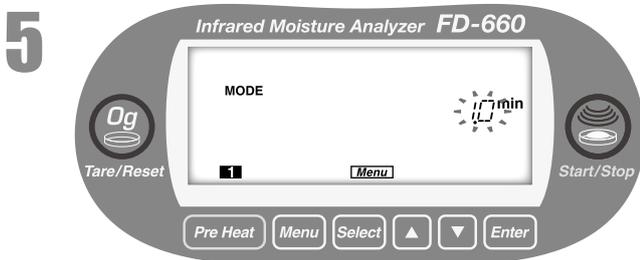
② **Enter** キーを押します。



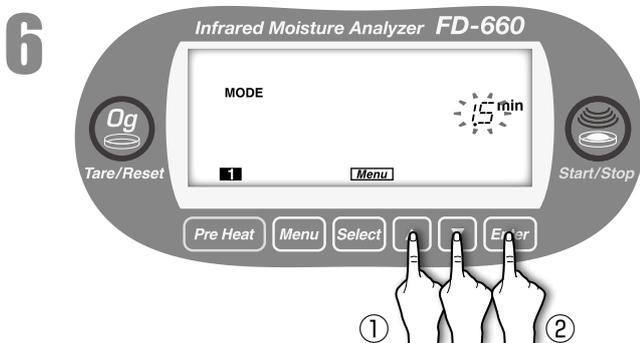
測定モードの選択に移ります。  
現在設定されている測定モードが点滅表示されます。

**Select** キーを押すたびに「**AUT**」(自動停止モード)と「**TIME**」(時間停止モード)が交互に点滅表示します。

- ① **Select** キーを押し「**AUT**」が点滅表示されたら、
- ② **Enter** キーを押します。  
測定モードが選択されました。

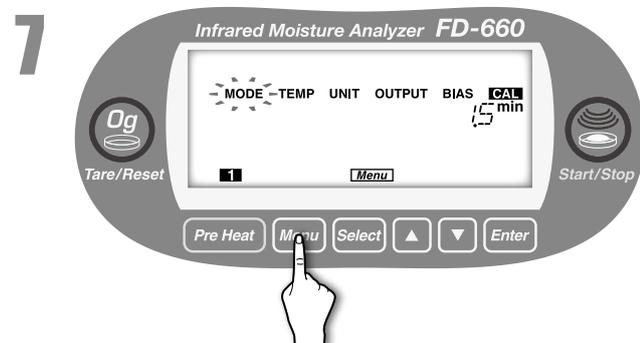


引き続き、監視時間の選択に移ります。  
現在設定されている監視時間が点滅表示されます。



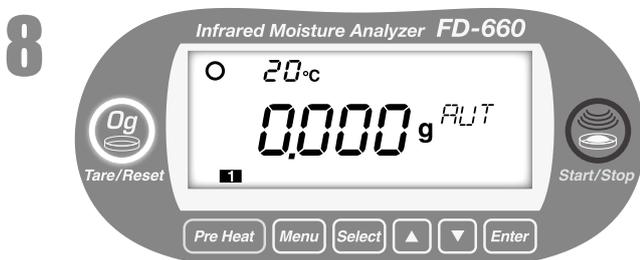
**▲** **▼** キーを押すたびに、「**0.5 min**」→「**1 min**」→「**1.5 min**」→「**2 min**」→「**0.5 min**」...と点滅表示されます。

- ① **▲** **▼** キーを押し、希望の監視時間が点滅表示されたら(左図の例では1.5分を選択)、
- ② **Enter** キーを押します。監視時間が選択されました。



測定モードが設定され、「MODE」が点滅表示に変わります。  
「MODE」メニューの設定を終了する場合は、**Menu** キーを押します。質量表示画面に戻ります。

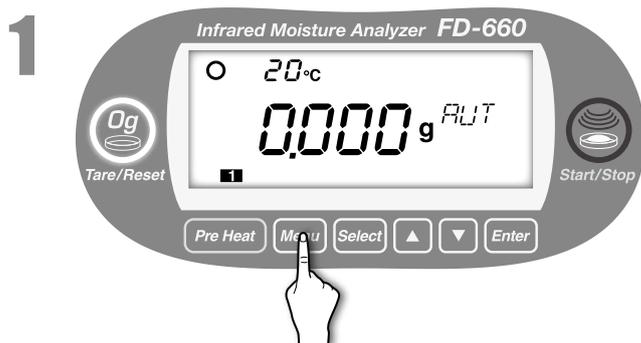
引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、**Select** キーを押します。



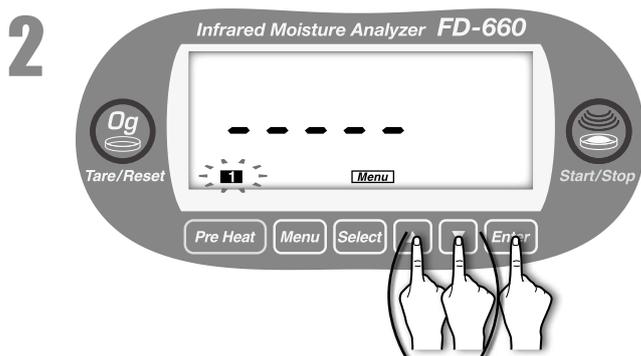
## ● TIME(時間停止)モードの設定

あらかじめ測定時間を決めて試料を乾燥させ、水分を測定します。  
乾燥を開始して、設定した測定時間に達すると測定を終了します。  
測定時間は、1分間隔で1～120分(120min)を設定できます。

### ■ 設定手順



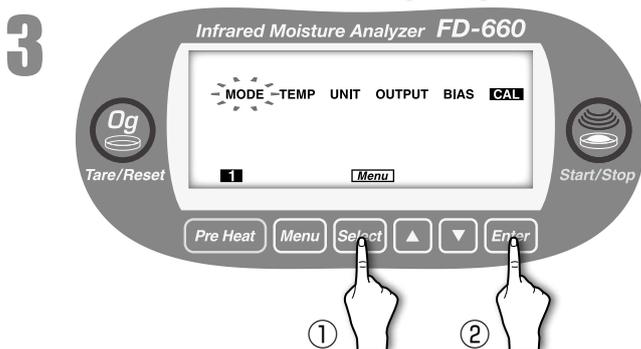
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

番号を変更する場合は、**▲▼** キーで変更します (P.20「7. 測定条件の設定」参照)。

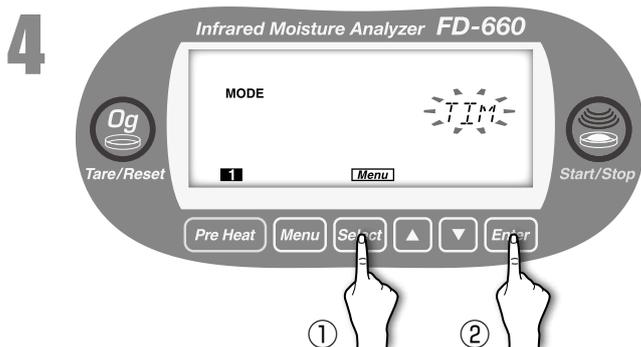
希望する測定条件保存エリアの番号が点滅したら、**Enter** キーを押します。



メニュー項目の選択に移ります。

[Select]キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

- ① **Select** キーを押し、「MODE」が点滅表示されたら、
- ② **Enter** キーを押します。

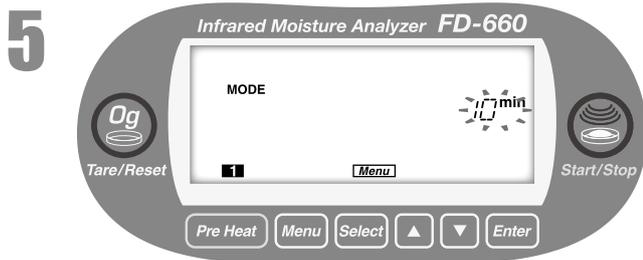


測定モードの選択に移ります。

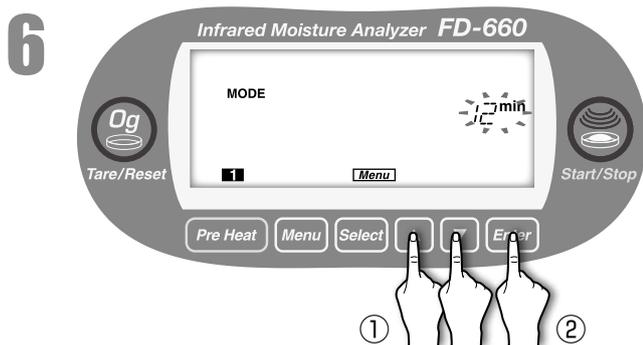
現在設定されている測定モードが点滅表示されます。

**Select** キーを押すたびに「AUT(自動停止モード)」と「TIM(時間停止モード)」が交互に点滅表示します。

- ① **Select** キーを押し「TIM」が点滅表示されたら、
  - ② **Enter** キーを押します。
- 測定モードが選択されました。



現在設定されている測定時間が点滅表示されます。

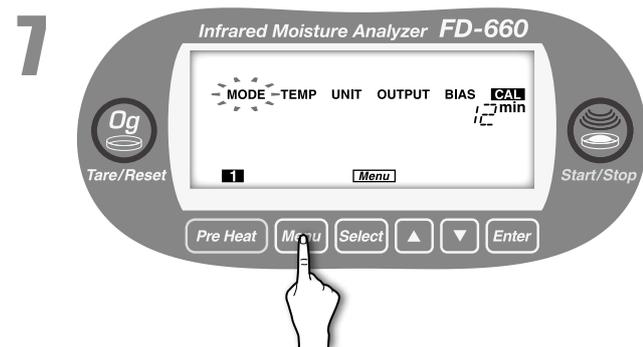


① ▲▼ キーを押し、希望の測定時間を設定します  
(左図の例では12分を設定)。

設定可能範囲: 1 min ~ 120 min

② Enter キーを押します。

測定時間が設定されました。



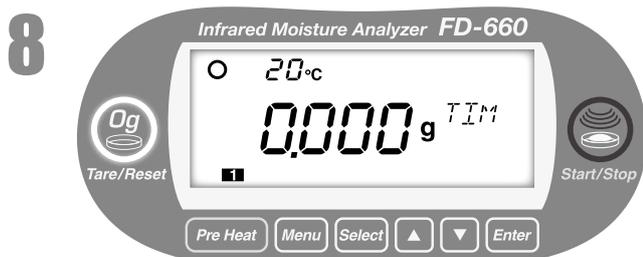
測定モードが設定され、「MODE」が点滅表示に変わります。

「MODE」メニューの設定を終了する場合は、

Menu キーを押します。質量表示画面に戻ります。

引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、

Select キーを押します。



| MODE   |
|--------|
| TEMP   |
| UNIT   |
| OUTPUT |
| BIAS   |
| CAL    |

メンテナンス

エラー表示

## 8-2. TEMP(乾燥温度)の設定

測定時、試料を乾燥させるための乾燥温度を設定します。

出荷時は120℃に設定されていますが、試料の種類や水分量などによって最適な乾燥温度は異なります。何度か繰り返し測定し、それぞれの試料に適した乾燥温度を見つけてください。

1℃間隔で30～180℃の設定が可能です。

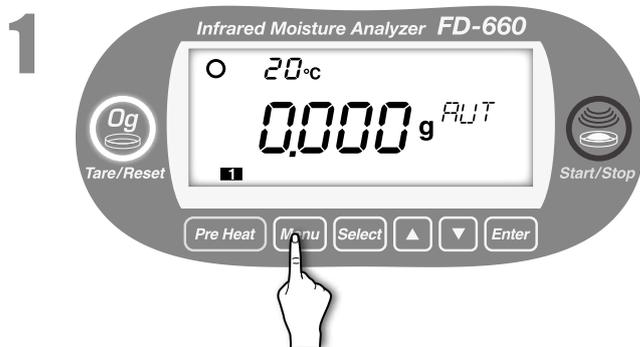
\* 乾燥温度とは、試料にかかる温度ではなく、温度センサが感知した温度です。

\* 一般に、乾燥温度を高く設定したほうが乾燥が速くなり、測定時間が短くなりますが、試料が焦げたりしてしまうと正確な測定はできません。

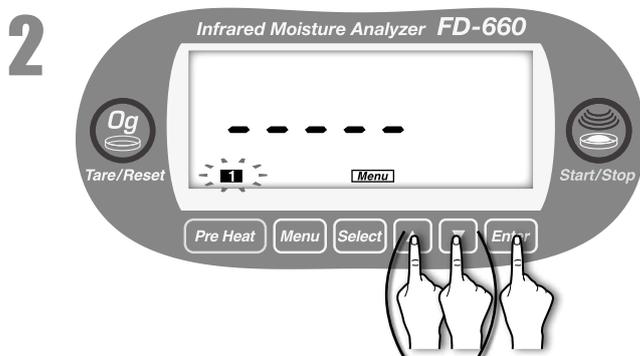
\* ここで設定する乾燥温度は、当社他器種の乾燥温度とは構造上の違いなどにより異なりますのでご注意ください。

\* 環境温度と乾燥温度が近い場合、ヒーターが作動しない場合があります。

### ■ 設定手順



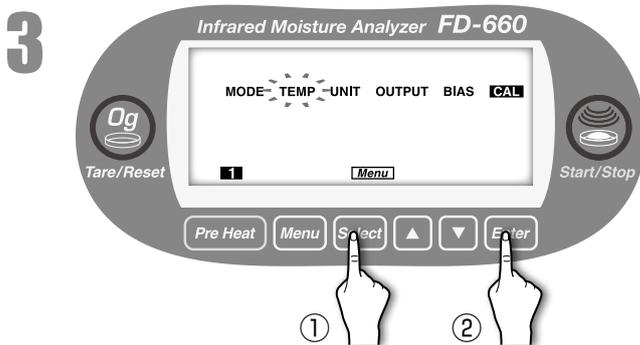
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

番号を変更する場合は、**▲▼** キーで変更します (P.20「7. 測定条件の設定」参照)。

希望する測定条件保存エリアの番号が点滅したら、**Enter** キーを押します。

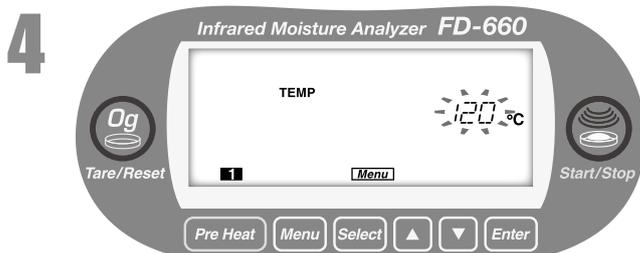


メニュー項目の選択に移ります。

**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「TEMP」が点滅表示されたら、

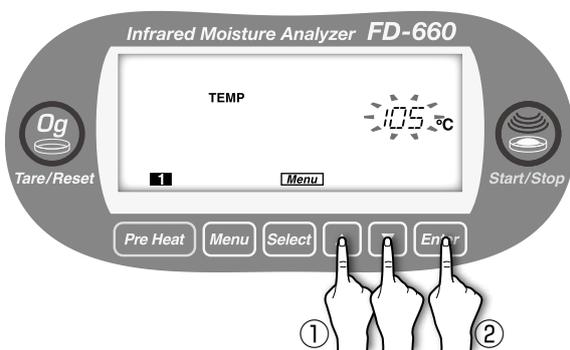
② **Enter** キーを押します。



乾燥温度の設定に移ります。

現在設定されている乾燥温度が点滅表示されます。

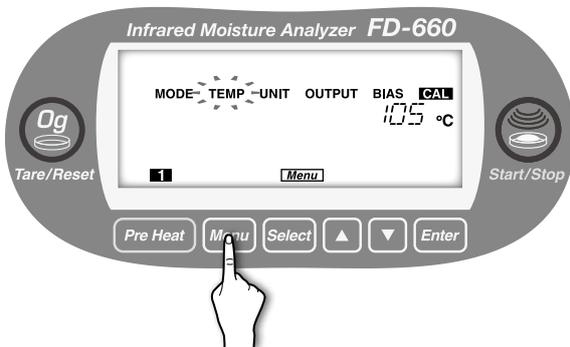
5



- ① ▲▼ キーを押し、希望の乾燥温度を設定し（左図の例では105℃を設定）
- ② Enter キーを押します。

設定可能範囲: 30 °C ~ 180 °C

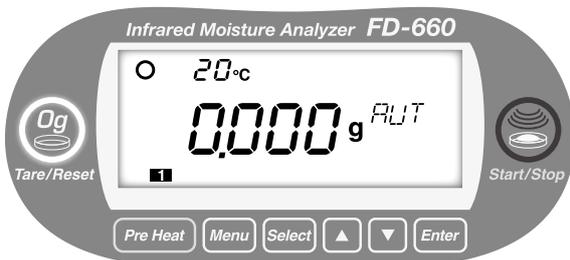
6



点滅していた乾燥温度が点灯に変わり、乾燥温度が設定されます。  
「TEMP」が点滅表示に変わります。  
「TEMP」メニューの設定を終了する場合は、  
Menu キーを押します。質量表示画面に戻ります。

引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、  
Select キーを押します。

7



## 8-3. UNIT(測定値基準と最小表示桁)の選択

### ● 測定値基準の選択

どの測定値基準で測定するかを選択し、設定します。測定値の基準は、湿量基準水分、乾量基準水分、固形分の3種類がありますので、測定する試料に合わせて適当な測定値基準を選択します。

| 種類                   | 設定中の表示 | 計算式                             | 説明                         |
|----------------------|--------|---------------------------------|----------------------------|
| 湿量基準水分<br>(Wet Base) | WET    | $\frac{W-D}{W} \times 100 (\%)$ | 蒸発した水分質量の、乾燥前の質量に対する割合です。  |
| 乾量基準水分<br>(Dry Base) | DRY    | $\frac{W-D}{D} \times 100 (\%)$ | 蒸発した水分質量の、乾燥後の質量に対する割合です。  |
| 固形分<br>(Solid)       | SOL    | $\frac{D}{W} \times 100 (\%)$   | 乾燥後の残留分質量の、乾燥前の質量に対する割合です。 |

[ 計算式中の記号 ] W: 測定開始時の未乾燥質量 D: 測定終了時の乾燥質量  
(測定中は、その時点の質量を乾燥質量として測定値を計算します。)

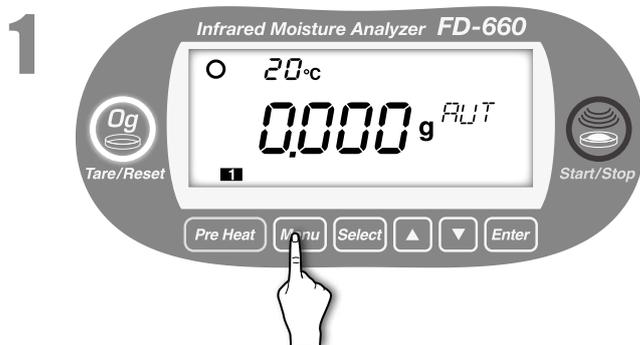
### ● 最小表示桁の選択

測定値の最小表示桁を0.1%にするか0.01%にするかを選択し、設定します。

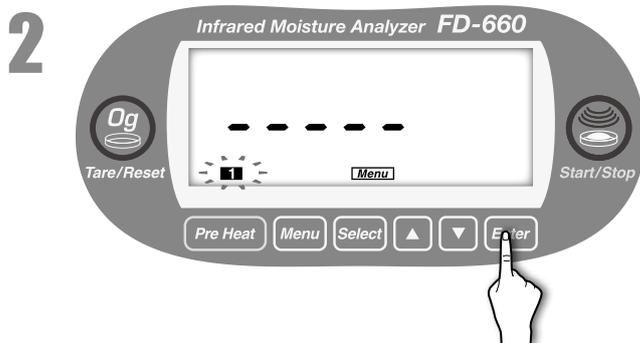
\* 0.01%表示は、精度を保証するものではありません。

尚、UNITの設定内容は、測定条件保存エリアのすべての番号で共通になります。

## ■ 設定手順



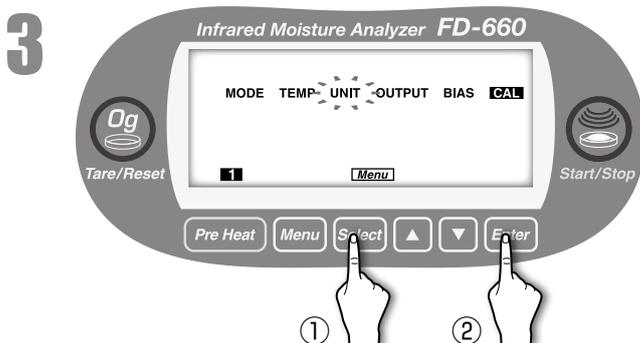
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

UNITの設定内容は、測定条件保存エリアのすべての番号で共通ですので、選択の必要はありません。

そのまま **Enter** キーを押します。



メニュー項目の選択に移ります。

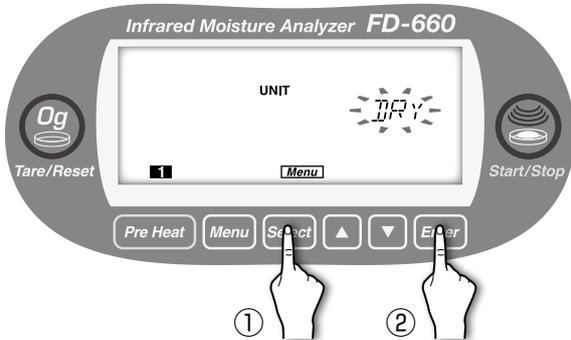
**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「UNIT」が点滅表示されたら、

② **Enter** キーを押します。

\* UNITは、測定条件保存エリア**1**～**5**まで共通で設定されます。

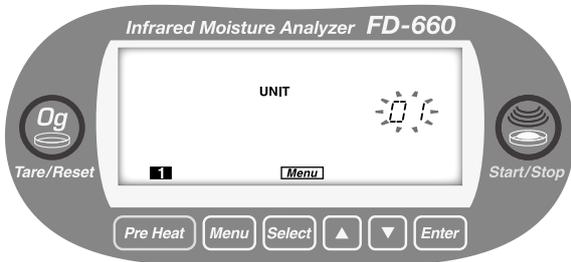
4



**Select** キーを押すたびに「WET」→「DRY」→「SOIL」→「WET」→…と点滅表示されます。

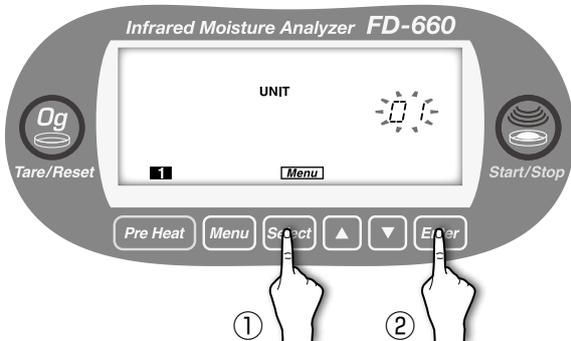
- ① **Select** キーを押し、希望の測定値基準が点滅表示されたら(左図の例では「DRY」を選択)、
- ② **Enter** キーを押します。  
測定値基準が選択されました。

5



引き続き、最小表示桁の選択に移ります。  
現在設定されている最小表示桁が点滅表示されます。

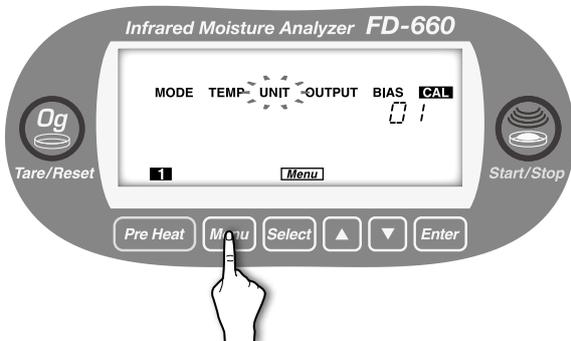
6



**Select** キーを押すたびに「0.1」と「0.01」が交互に点滅表示されます。

- ① **Select** キーを押し、希望の最小表示桁が点滅表示されたら(左図の例では0.1%を選択)、
- ② **Enter** キーを押します。

7

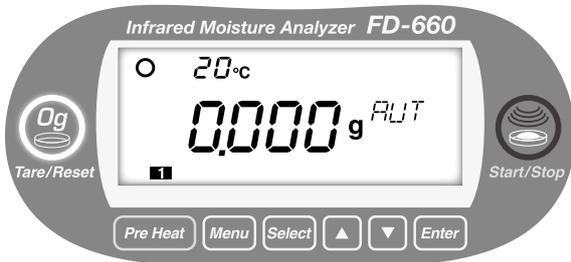


測定値基準と最小表示桁が設定され、「UNIT」が点滅表示に変わります。

「UNIT」メニューの設定を終了する場合は、**Menu** キーを押します。質量表示画面に戻ります。

引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、**Select** キーを押します。

8



|        |
|--------|
| UNIT   |
| OUTPUT |
| BIAS   |
| CAL    |
| メンテナンス |
| エラー表示  |

## 8-4. OUTPUT(出力形式)の選択

パソコンやオプションのプリンタを接続し、測定データ等を出力できます。

- **パソコン(本体の画面表示は「PC」)**  
データロガーソフト「FDL-02」を使用してパソコンにデータを取り込むことができます。詳細は、「FDL-02」取扱説明書をご覧ください。
- **プリンタ(本体の画面表示は「PR」)**  
出力間隔を次の6種類から選択できます。

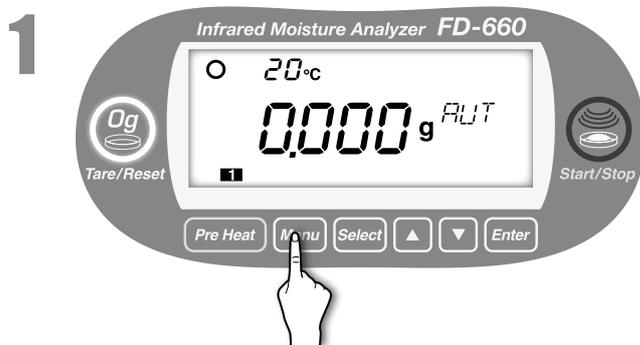
| 出力間隔   | 30秒 | 1分 | 2分 | 5分 | 10分 | 最終結果のみ |
|--------|-----|----|----|----|-----|--------|
| 設定中の表示 | 30S | 1M | 2M | 5M | 10M | FIN    |

\* 「FIN」に設定すると、1回目は測定条件と最終結果を出力します。連続して測定すると、2回目以降は測定条件は出力されません。ただし、下記動作を行った次の測定時には、測定条件が再出力されます。

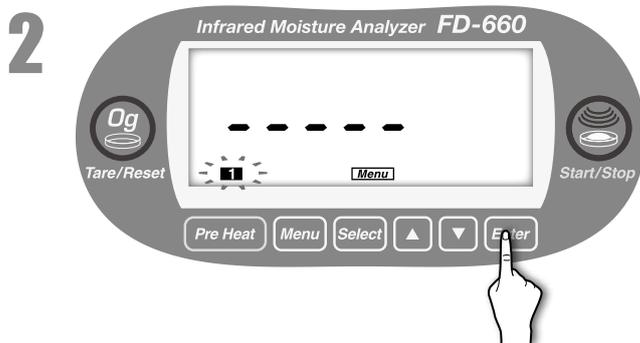
- 電源の再投入
- Menuに入る(⇒ P.22「8. メニューの設定」参照)
- サイン欄を印字する(⇒ P.16「6. 測定手順 ⑤」参照)

尚、UNITの設定内容は、測定条件保存エリアのすべての番号で共通になります。

### ■ 設定手順



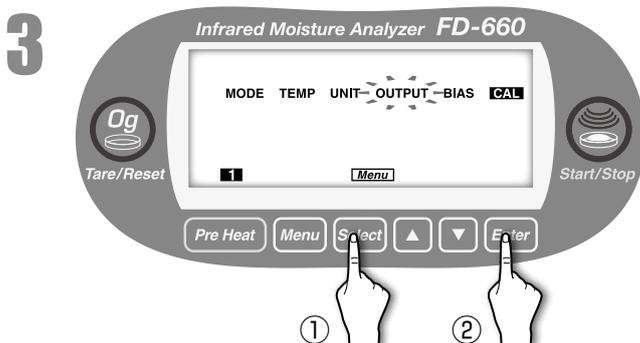
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

OUTPUTの設定内容は、測定条件保存エリアのすべての番号で共通ですので、選択の必要はありません。

そのまま **Enter** キーを押します。



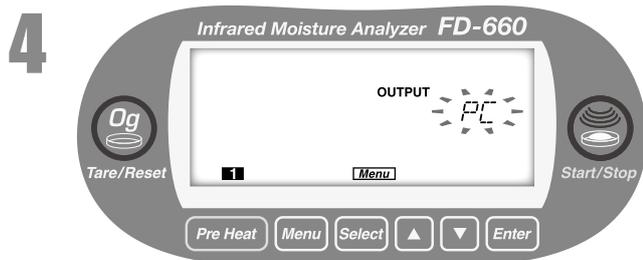
メニュー項目の選択に移ります。

**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「UNIT」が点滅表示されたら、

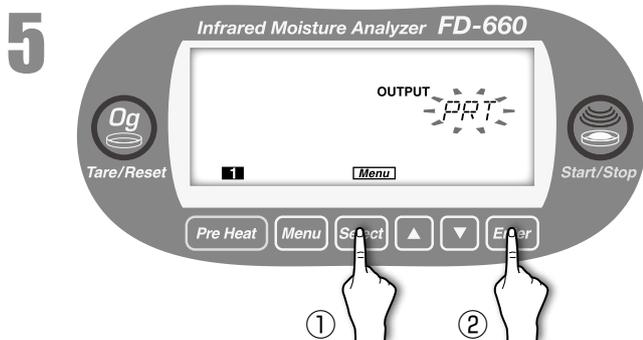
② **Enter** キーを押します。

\* OUTPUTは、測定条件保存エリア **1**～**5**まで共通で設定されます。



現在設定されている出力形式が点滅表示されます。

**Select** キーを押すたびに「PC」と「PRT」が交互に点滅表示されます。

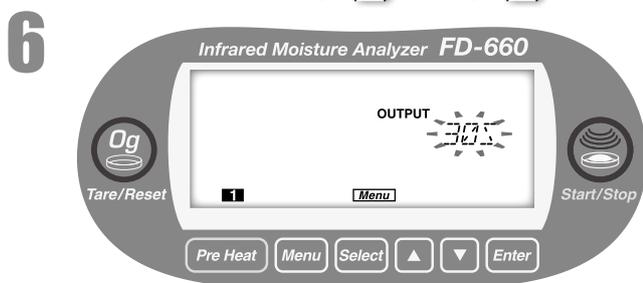


① **Select** キーを押し、希望の出力形式が点滅表示されたら(左図の例では「PRT」を選択)、

② **Enter** キーを押します。

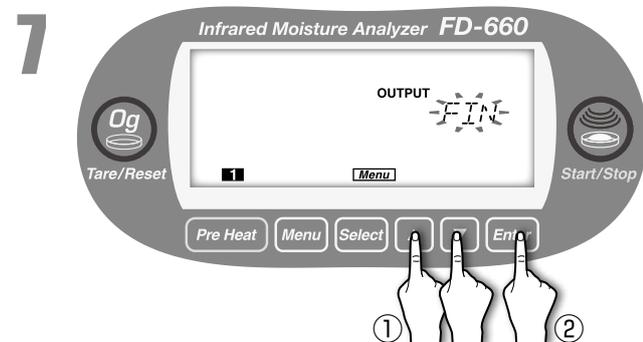
出力形式が選択されました。

プリンタ (PRT) を選択した場合、引き続き、出力間隔の選択に移ります。



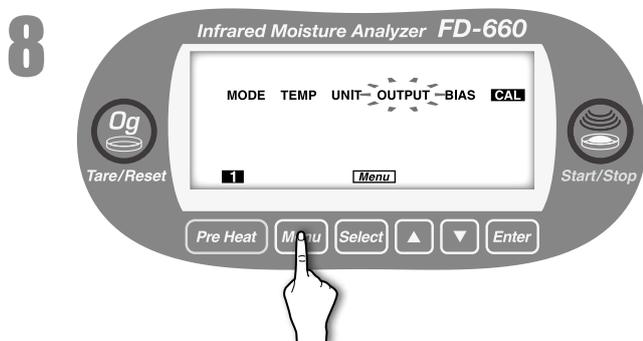
現在設定されている出力間隔が点滅表示されます。

**▲ ▼** キーを押すたびに、「30S」→「1M」→「2M」→「5M」→「10M」→「FIN」→「30S」→…と点滅表示されます。



① **▲ ▼** キーを押し、希望の出力間隔が点滅表示されたら(左図の例では「FIN」を選択)、

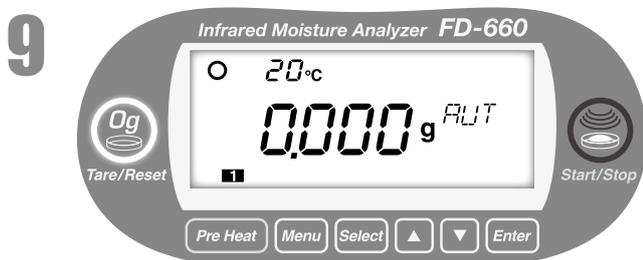
② **Enter** キーを押します。



出力形式が設定され、「OUTPUT」が点滅表示に変わります。

「OUTPUT」メニューの設定を終了する場合は、**Menu** キーを押します。質量表示画面に戻ります。

引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、**Select** キーを押します。



OUTPUT

BIAS

CAL

メンテナンス

エラー表示

オプションのプリンタに接続することによって、測定データなどを出力させることができます。  
出力できるのは、測定経過や測定結果などの測定データです。

\* ドットインパクト式のプリンタも使用可能です。詳細はお問い合わせください。

## ■ 過去の測定データを出力する

過去のデータを新しいものから順に、50データ保存しています。

これらのデータはプリンタやPCに出力させることができます。

- ① プリンタやPCに接続し、出力形式を「PRT」または「PL」に設定します。  
(P.30「8-4 OUTPUT(出力形式)の選択」を参照。)
- ② 質量表示状態で  キーを押しながら[Start/Stop]キーを押します。
- ③ データが出力されます。中断したい場合は、[Start/Stop]キーを押します。

## ■ プリンタ出力例

\* 質量印字桁について

本器の質量印字桁は0.005gですが、一回の質量 (Mass) 印字データは、30秒間に7回質量測定した平均値を印字しているため、小数点以下4桁まで印字されます。

```

KETT ELECTRIC LABORATORY
Model : FD-660
S/N : BEH234b
Condition : 1
Unit : Wet Base Moist.
Mode : Time
Settling Temp. : 120C
Drying Time : 15min.
Bias : 0.0%

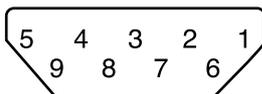
Time   Temp.   Mass   Moist.
(min)  (C)    (g)    (%)
0.0    36     6.1993  0.0
0.5    109    3.6441  41.2
1.0    119    2.7914  55.0
1.5    119    2.3649  61.8
2.0    119    1.0872  82.5
2.5    119    1.0858  82.5
3.0    120    1.0852  82.5
3.5    120    1.0857  82.5
4.0    120    1.0843  82.5
4.5    120    1.0849  82.5
5.0    120    1.0857  82.5
5.5    120    1.0848  82.5
6.0    120    1.0854  82.5
6.5    120    1.0859  82.5
7.0    120    1.0865  82.5
7.5    120    1.0867  82.5
8.0    120    1.0865  82.5
8.5    120    1.0857  82.5
9.0    120    1.0854  82.5
9.5    120    1.0857  82.5
10.0   120    1.0863  82.5
10.5   120    1.0869  82.5
11.0   120    1.0863  82.5
* 11.5  120    1.0865  82.5
Signature :
  
```

## ■ コンピューターとの通信

RS-232C入出力インターフェースによって、同インターフェースを装備しているコンピュータと接続し、測定データをコンピュータに出力することができます。

### ● RS232Cインターフェース

|         |               |
|---------|---------------|
| 通信方式    | : RS-232C     |
| 通信形式    | : 調歩同期式       |
| ボーレート   | : 2400bps     |
| データビット  | : 8ビット        |
| パリティ    | : なし          |
| ストップビット | : 1ビット        |
| コネクタ    | : D-SUB9 ピンメス |
| ピン配置    | :             |



| ピン番号 | 方向 | 機能   |
|------|----|------|
| 1    |    | 無接続  |
| 2    | 出力 | TXD  |
| 3    | 入力 | RXD  |
| 4    |    | 無接続  |
| 5    |    | GND  |
| 6    |    | 無接続  |
| 7    |    | 無接続  |
| 8    |    | 無接続  |
| 9    |    | 無接続  |
| フレーム |    | シールド |

## ■ 通信の準備・方法

### ● RS-232Cケーブルの接続

FD-660とコンピュータの電源がOFFの状態、RS-232Cケーブルを接続します。

FD-660本体背面のRS-232Cコネクタに、RS-232Cケーブルのコネクタを差し込み、両サイドのネジを締めます。同様に、コンピュータのRS-232Cコネクタに、RS-232Cケーブルをつなぎます。

### ● FD-660の設定

FD-660の電源を入れ、測定データの出力先を「PC」に設定します。

(⇒ (P.30「8-4 OUTPUT(出力形式)の選択」を参照。))

### ● コンピュータの起動

コンピュータの電源を入れ、Windowsが起動したら「データロガーソフト FDL-02」(オプション)等の、RS-232Cデータ取り込みソフトウェアを起動します。

\* 使用するソフトウェア、コンピュータ、オペレーティングシステム (Microsoft Windows) 等の使用方法については、それぞれの取扱説明書をご覧ください。

\* Microsoft Windowsの名称、ロゴは米国マイクロソフト社の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

## ■ コンピュータ出力形式

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 通信方式     | : RS-232C            |
| 数値表現形式   | : JIS(ASCII)         |
| 項目区切りコード | : 0x09(tab)          |
| デリミタ     | : 0x0D (CR)+0x0A(LF) |

### ● 測定開始時タイトル出力形式( \_ は空白文字(16進20)を表します。)

- 1 "\_KETT\_ELECTRIC\_LABORATORY"+デリミタ
- 2 "\_Model\_: \_FD-660"+デリミタ
- 3 "\_S/N\_"+"XXXXXXX"(シリアルNo7文字)+デリミタ
- 4 "\_Condition\_:\_"+"X"(コンディション番号1文字)+デリミタ
- 5 "\_Unit\_:\_"+"Wet Base Moist."or"Dry Base Moist."or"Solid Content" +デリミタ
- 6-1 自動停止の場合  
"\_Mode\_: \_Auto"+デリミタ  
"\_Setting Temp\_:\_"+"XXX"(設定温度3文字)+"C"+デリミタ  
"\_Auto Stop Cond\_:\_"+"X.X"(自動停止条件3文字)+"min"+デリミタ
- 6-2 時間停止の場合  
"\_Mode\_: \_Time"+デリミタ  
"\_Setting Temp\_:\_"+"XXX"(設定温度3文字)+"C"+デリミタ  
"\_Dring Time\_:\_"+"XXX"(設定乾燥時間3文字)+"min."+デリミタ
- 7 "\_Bias\_:\_"+"(-")+"X.X"+"%" +デリミタ

### ● 測定結果項目出力形式

tab+"Time(min)" +tab+"Temp.(C)" +tab+"Mass(g)" +tab+"Moist.(%)" +デリミタ

### ● 測定経過出力形式

表示設定により、水分値の文字数が変動

tab+"XXX.X"(測定時間5文字)+tab+"XXX"(サーミスタ温度3文字)+  
tab+"XX.XXXX"(サンプル質量7文字)+ tab+水分"XXX.XX"(水分値6文字)+デリミタ  
または、

tab+"XXX.X"(測定時間5文字)+tab+"XXX"(サーミスタ温度3文字)+  
tab+"XX.XXXX"(サンプル質量7文字)+ tab+水分"XXX.X"(水分値5文字)+デリミタ

### ● 測定最終結果出力形式

表示設定により、水分値の文字数が変動

"\*"+tab+"XXX.X"(測定時間5文字)+tab+"XXX"(サーミスタ温度3文字)+  
tab+"XX.XXXX"(サンプル質量7文字)+tab+水分"XXX.XX"(水分値6文字)+デリミタ  
または、

"\*"+tab+"XXX.X"(測定時間5文字)+tab+"XXX"(サーミスタ温度3文字)+  
tab+"XX.XXXX"(サンプル質量7文字)+tab+水分"XXX.X"(水分値5文字)+デリミタ

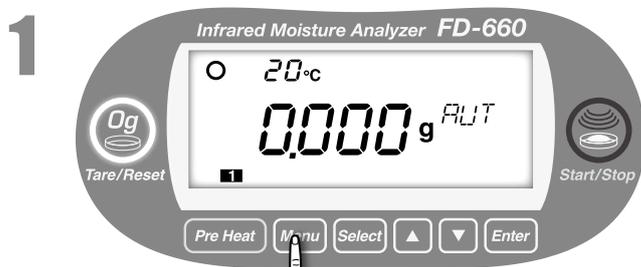
## 8-5. BIAS(補正值)の設定

必要に応じて、測定値を補正することができます。

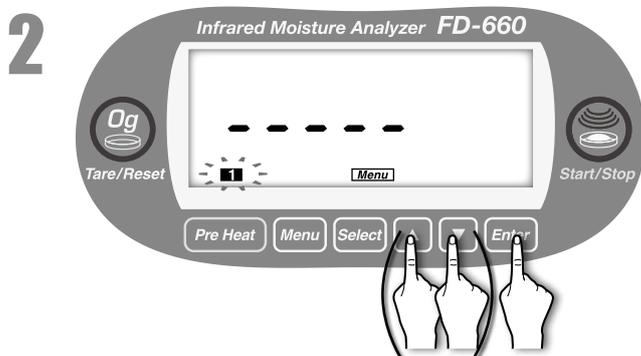
設定可能な補正值は0.1%間隔で-9.9～9.9%です。補正值は次のような場合に設定します。

- さまざまな条件により、本器の測定値が公定法(標準法)での測定値と合わないことがあります。その場合、本器と公定法(標準法)での測定値の差を補正值として設定することによって、本器の測定値をそのまま公定法(標準法)の値に準ずる値とすることができます。
  - \* 基本的には本器の測定条件を変更することにより、ほとんどの場合、公定法(標準法)での値に合わせることができます。しかし、その条件では試料が焦げたり、測定時間が長くなったりするなど、不都合が生じる場合に補正值を設定してください。
- 本器を複数台ご使用の場合、設置場所の状態や周囲の環境の違いなどにより、同じ測定条件を設定していても、同じ測定値が得られない場合があります。このような場合には、基準となる器械の補正值を0とし、他の器械にそれぞれに応じた補正值を設定してください。

### ■ 設定手順



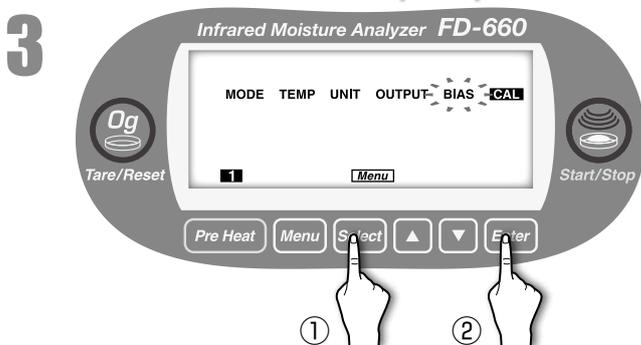
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

番号を変更する場合は、**▲** **▼** キーで変更します (P.20「7. 測定条件の設定」参照)。

希望する測定条件保存エリアの番号が点滅したら、**Enter** キーを押します。

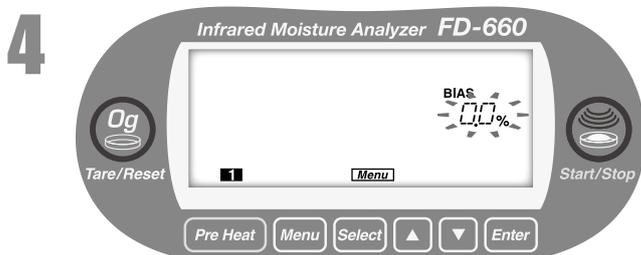


メニュー項目の選択に移ります。

**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「BIAS」が点滅表示されたら、

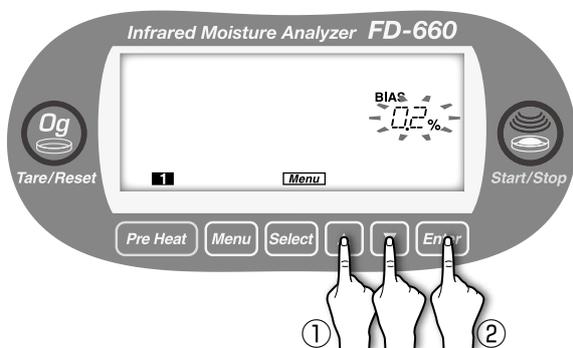
② **Enter** キーを押します。



補正值の設定に移ります。

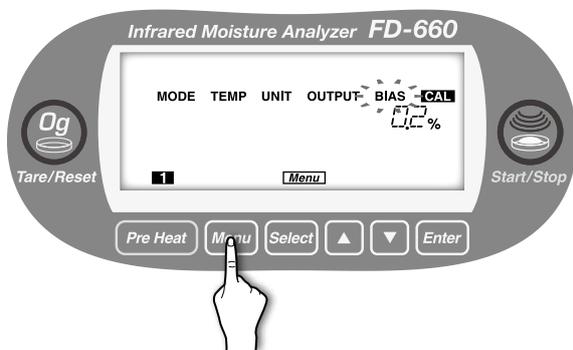
現在設定されている補正值が点滅表示されます。

5



- ① ▲▼ キーを押して希望の補正値を設定し(左図の例では0.2%を設定)、
- ② Enter キーを押します。

6



点滅していた補正値が点灯に変わり、補正値が設定されます。

「BIAS」が点滅表示に変わります。

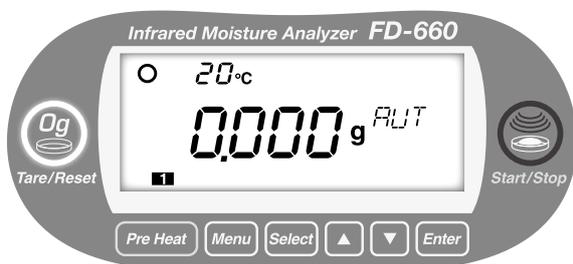
「BIAS」メニューの設定を終了する場合は、

Menu キーを押します。質量表示画面に戻ります。

引き続き他のメニュー項目を設定する場合は、

Select キーを押します。

7



## 8-6. CAL(天秤の校正)

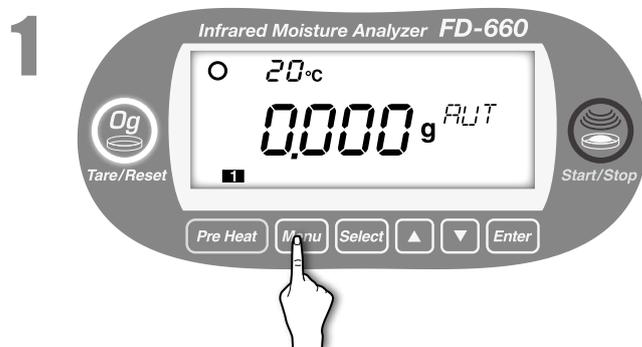
天秤の校正を0点と50g分銅の2点で行います。

50g分銅は、0.001g (1mg) の値までわかっているもので、かつ、高さ28mm未満のものを別途ご用意ください。

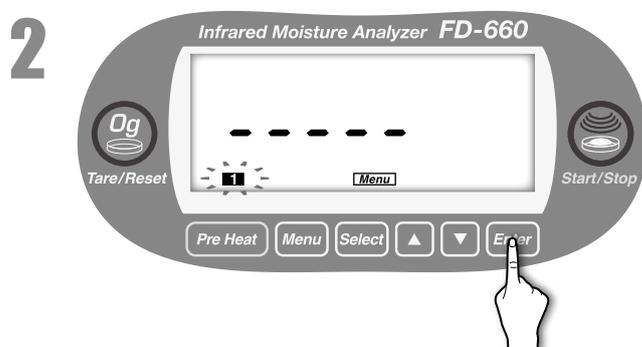
- \* 正確な校正を行うために、校正の30分以上前から電源を入れておいてください。
- \* 本器は振動、風など周囲の環境の影響を大きく受けます。環境を十分に整えた上で校正を行ってください。
- \* 測定終了直後などヒーターカバー内の温度が高いときは、正確な校正ができません。ヒーターカバー内が室温に戻ってから校正を行ってください。
- \* OIML標準分銅等、非磁性材質の分銅をご使用ください。
- \* 校正作業を途中で中止したいときは、[Tare/Reset]キーを押してください。「Abort」を表示し、質量表示状態に戻ります。

CALは、測定条件保存エリアのすべての番号で共通に行われます。

### ■ 設定手順



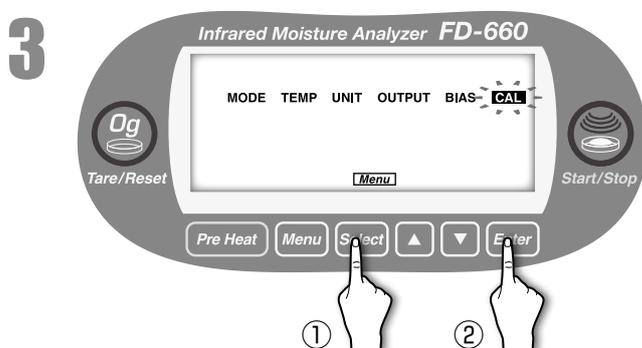
質量表示状態で **Menu** キーを押します。



**Menu** が点灯し、現在の測定条件保存エリアの番号が点滅表示されます。

CALは、測定条件保存エリアのすべての番号で共通して行いますので、選択の必要はありません。

そのまま **Enter** キーを押します。

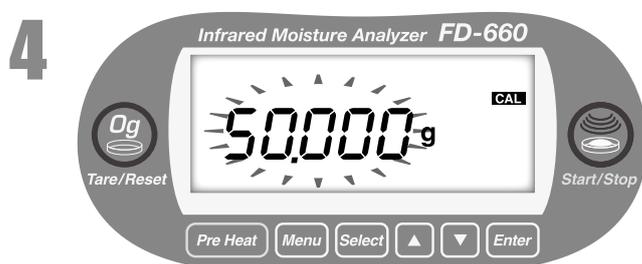


メニュー項目の選択に移ります。

**Select** キーを押すたびに、メニュー項目が「MODE」→「TEMP」→「UNIT」→「OUTPUT」→「BIAS」→「CAL」→「MODE」→…と点滅表示されます。

① **Select** キーを押し、「CAL」が点滅表示されたら、

② **Enter** キーを押します。



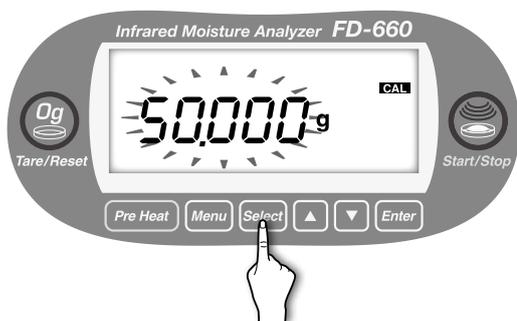
「CAL」が点灯表示に変わり、他の項目が消灯します。「50.000g」が点滅表示されます。

50gの校正に入ります。

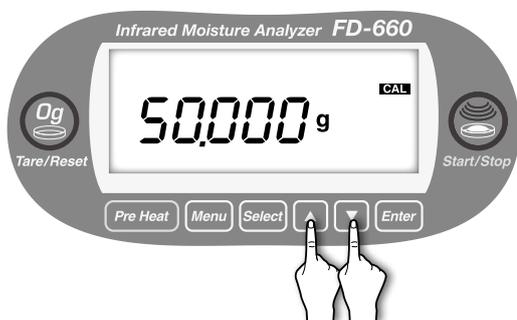
使用する分銅質量が50.000gの場合は、そのまま P.38 5 に進みます。

分銅質量が50.000gではない場合は、右ページを参照し、設定を行ってください。

## 分銅の質量が、50.000gではない場合

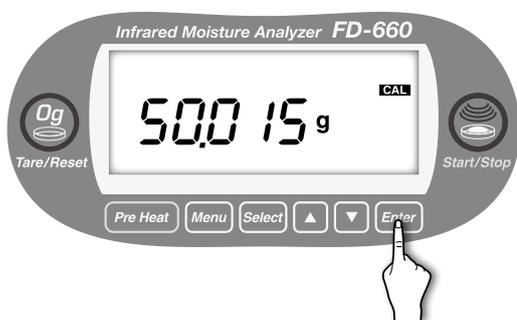


「50.000g」が点滅表示されたら、  
Select キーを押します。



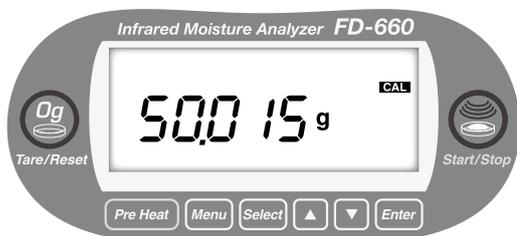
点滅表示が点灯に変わります。

▲ ▼ キーを押して分銅の質量を設定します。



左図の例では50.015gを設定しています。

Enter キーを押します。

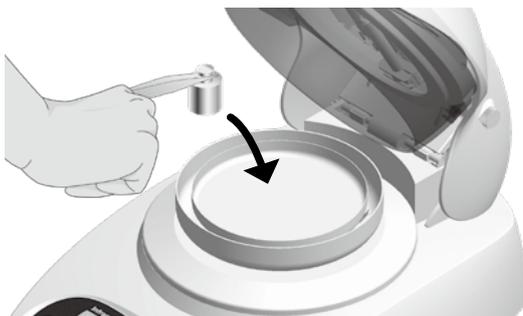


設定した分銅の質量が表示されます。

設定完了です。

次ページ **5** に進みます。

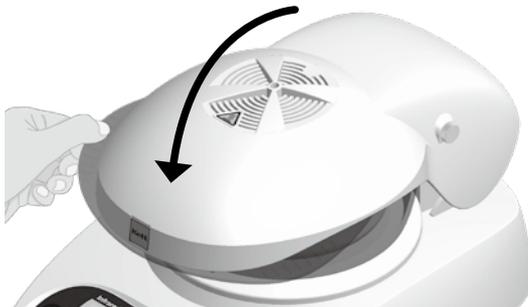
5



ヒーターカバーをあげ、試料皿に分銅を載せます。

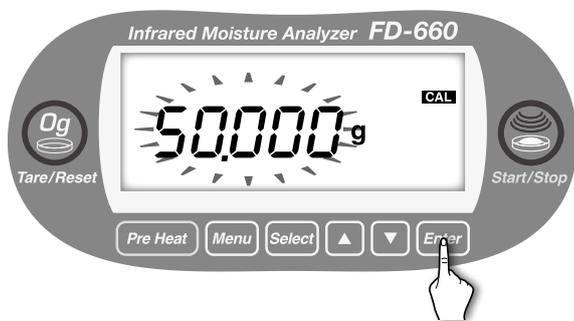
\* 分銅を載せるときは、分銅の重心が試料皿の中心付近になるように載せてください。

6

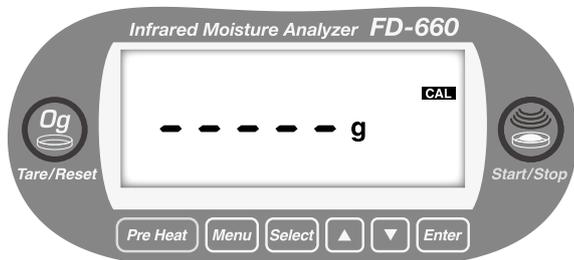


ヒーターカバーを閉め、**Enter** キーを押します。

\* ヒーターカバーは必ず閉めてください。



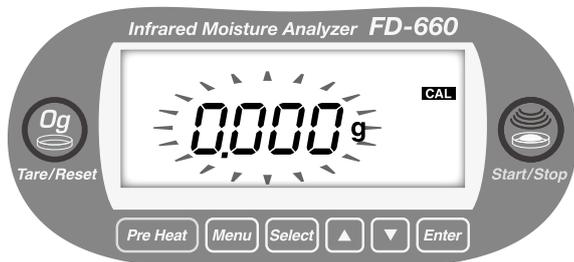
7



「-----g」と表示されます。

このとき、50gの校正が行われています。

8

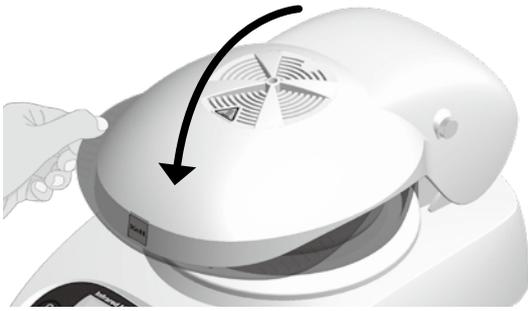


しばらくすると、「0.000g」と点滅表示されます。

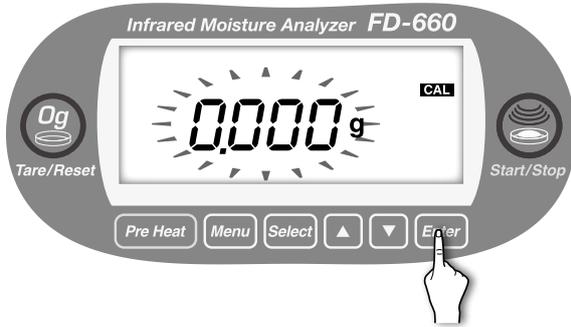
ヒーターカバーを開け、試料皿から分銅を降ろします。



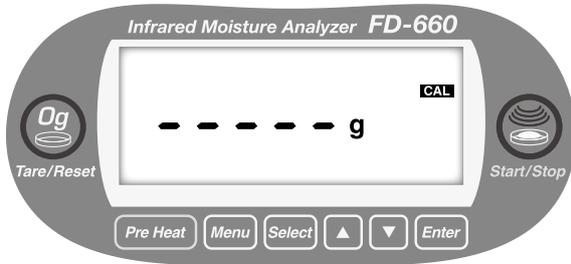
9



ヒーターカバーを閉め、**Enter** キーを押します。  
\*ヒーターカバーは必ず閉めてください。

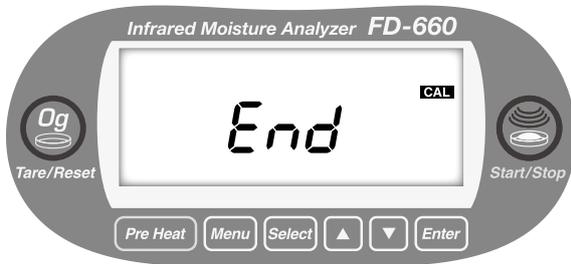


10

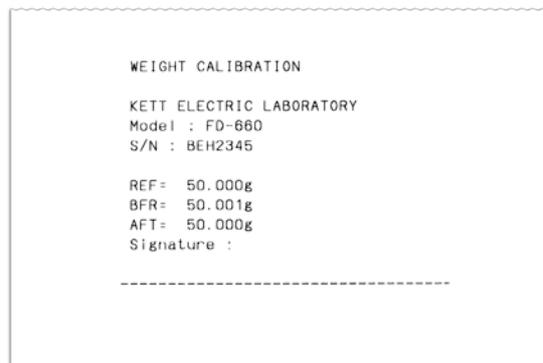


「---- g」と表示されます。  
このとき、0点の校正が行われています。

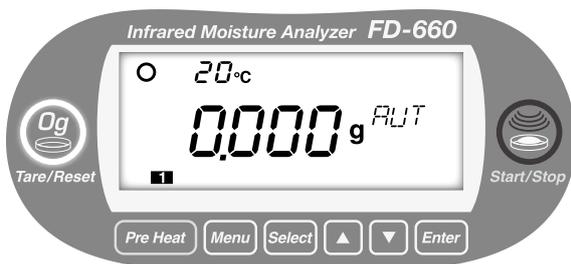
11



しばらくすると、天秤の校正が終了し、「End」と表示され、  
\* プリンタに接続されている場合は、自動的に校正記録が出力されます。



12



自動的に通常の質量表示に戻ります。

## 9. メンテナンス

### 9-1. お手入れの仕方



電源スイッチをOFFにし電源プラグをコンセントから抜き、水分計が完全に冷めていることを確認してから行ってください。

#### ① 部品の外し方

試料皿、試料皿受、風防の順に、外すことができます。



\* 試料皿受を取り外す時は、皿受の中心を持って垂直に引き上げてください。

中心の軸に過度な力を加えないように注意してください。器械の故障、破損の原因となります。

#### ② 部品の取り付け方

⇒ P.12『5. 組み立て／設置』を参照してください。

#### ③ こぼれた試料などのカス、汚れは取り除いてください。

#### ④ 本体のお手入れ

- 汚れは、柔らかい布などで乾拭きしてください。
- 汚れ落ちが悪くても、強くこすらないでください。
- 汚れ落ちが悪いときは、水または中性洗剤を少量入れた水に浸し固く絞った布で拭いた後、布を水ですすぎ固く絞って洗剤分を拭きとり、乾拭きして乾かしてください。
- ヒーターのガラス部分は、素手で触らないでください。

#### ⑤ 部品、付属品お手入れ

- スプーン、試料皿、風防は柔らかいスポンジなどで水洗いできます。
- 試料皿および風防は、清掃の際は本体から外してください。
- 本体への取り付け、使用は完全に乾いてからにしてください。



\* 洗剤を使用する場合は、洗剤の使用方法をお守りください。



\* シンナー、ベンジンなどの揮発性の薬品やクレンザーなどの研磨剤は使用しないでください。



\* 金属タワシ、ワイヤブラシなどの硬いものは、使用しないでください。

### 9-2. ヒューズの交換

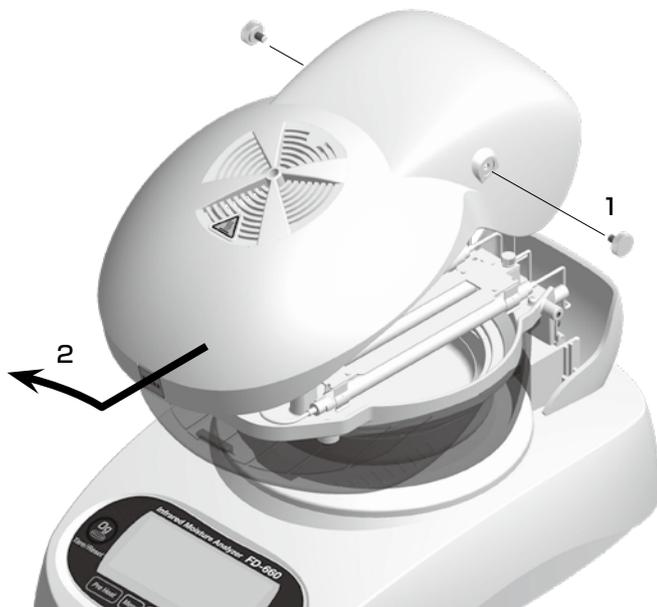
- ① 電源スイッチを切り、電源コードを抜きます。
- ② 本体背面にあるヒューズホルダの上部から、マイナスドライバ等を差し込み、手前に引き出します。



- ③ ヒューズホルダからヒューズを取り外し、切れているかどうか確認してください。
- ④ 切れていない場合はヒューズホルダに戻し、切れている場合は予備のヒューズまたは規格のヒューズ(8A)と交換してください。
- ⑤ ヒューズホルダを元通り、本体に差し込みます。  
\* 交換後再びヒューズが切れた場合は、故障の疑いがありますので、点検修理をご依頼ください。

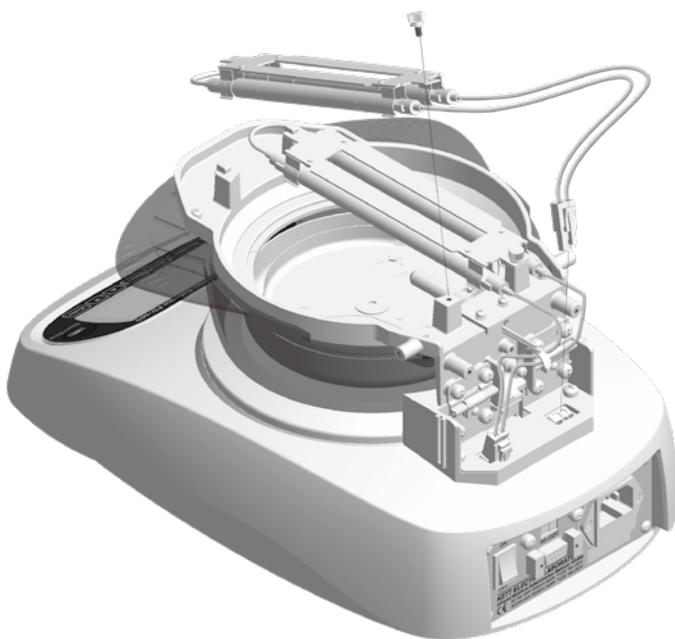
### 9-3. ヒーターの交換

- ① 電源スイッチを切り、電源コードを抜きます。
- ② ヒーターカバーを外します。



- 1 ヒーターカバー及びヒーターが完全に冷えていることを確認し、ヒーターカバー両側のネジを外します。
- 2 ヒーターカバーを前方にずらしながら斜め前に持ち上げ外します。

- ③ ヒーターを外します。



- 1 本体後方のコネクタを外します。コネクタが外れにくい場合は、リアカバーを左右に少し開いて外してください。
- 2 ヒーターのリード線を固定している金具を起こし、リード線を外します。
- 3 ヒーターホルダーベースを固定している金属つまみネジを外します。
- 4 ヒーターホルダーベースを後方にずらしながら先端のツメを外し、そのまま持ち上げます。

- ④ 新しいヒーターを取り付けます。  
ヒーターホルダーベース・リード線をクロスするように確実に固定します。

\* 右側のヒーターを交換する場合は、リード線を左側に差し込みます。  
左側のヒーターを交換する場合は、リード線を右側に差し込みます。

\* 新しいヒーターのガラス部分には、直接手で触れないでください。  
ガラス表面に油分や汚れが付着すると、ヒーターが劣化し寿命が短くなる場合があります。

- ⑤ ヒーターカバーを取り付け、完了です。

## 10. エラー表示

以下のエラーを表示したときは、それぞれの方法に従って確認、対処してください。  
それでも改善されない場合は、お買い求めの販売店、または当社東京営業部、支店・各営業所へご連絡ください。

| エラー表示 | 内 容                                | 処理方法   |
|-------|------------------------------------|--|
| Er102 | 皿受および試料皿が載せられていない                  | 皿受および試料皿を正しくセットしてください。<br>(⇒ P.12『5. 組み立て／設置』参照)   |
| Er103 | 試料質量が軽すぎる<br>(1g以下の場合)             | 本器の最小試料質量は1gです。<br>1g以上の試料質量で測定してください。<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。                                       |
| Er104 | 試料質量が重すぎる<br>(80g以上の場合)            | 本器の最大試料質量は80gです。<br>80g以下の試料質量で測定してください。<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。                                     |
| Er201 | 水分値異常エラー<br>(試料質量が0.1g以上増加した場合)    | 風防、皿受、試料皿を正しくセットしてください。<br>(⇒ P.12『5. 組み立て／設置』参照)<br>測定中に試料を追加した場合なども表示されます。<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。 |
| Er202 | 水分値異常エラー<br>(測定中の試料質量が-1g以下になった場合) | 風防、皿受、試料皿を正しくセットしてください。<br>(⇒ P.12『5. 組み立て／設置』参照)<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。                            |
| Er306 | ヒーターカバーオープン                        | [Tare/Reset]キーで解除されます。<br>(⇒ P.16『④ 測定の開始』参照)  |
| Er307 | Preheat時の制御異常                      | 使用温度範囲5～40℃以内で使用してください。<br>電源電圧の設定を確認してください。<br>(⇒ P.14「■ 電源電圧の手動設定手順」参照)                              |
|       | ヒーターの断線<br>(Pre Heat時のみ表示)         | ヒーターが点灯していない場合は、交換してください。<br>(⇒ P.41『9-3. ヒーターの交換』参照)  |
| Er401 | 質量測定部との内部通信エラー                     | 一度電源をOFFにしてから、再度入れなおしてください。  |
| Er501 | 天秤校正時の分銅間違い                        | 正しい質量の校正用分銅を使用してください。<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。  |
| Er502 | 天秤校正時の不安定                          | 外部の振動や風などの影響を受けにくい、平らな安定した台に置いてやりなおしてください。<br>[Tare/Reset]キーで解除されます。                                   |
| Er701 | 電源異常                               | 一度電源をOFFにして、本体背面の電源電圧切替スイッチが使用電圧側になっているかを確認してください。<br>再度電源を入れなおしてください。<br>(⇒ P.12『5. 組み立て／設置』参照)       |
|       | 電源電圧自動判別エラー                        | 手動で電源電圧を設定してください。<br>(⇒ P.14「■ 電源電圧の手動設定手順」参照)   |

以下のエラーを表示したときは、内部部品の故障です。  
お買い求めの販売店、または当社東京営業部、支店・各営業所へご連絡ください。

| エラー表示   | 故障内容  |
|---|---|
| Er301   | 温度センサーショート                                      |
| Er302   | 温度センサ断線   |
|  Er303 | ヒーター異常加熱<br>大変危険です。ただちに電源を切ってください。至急当社へご連絡ください。 |
| Er304   | 温度測定エラー   |
| Er305   | ヒーター異常  |
| Er601<br>Er602<br>Er603   | オートテア機構の異常                                      |
| Er702   | 電源異常  |
| Er801   | メモリ異常   |



# 製品の保証とアフターサービス

---

## ■ 保証書

本製品には保証書が付属しております。保証書は当社がお客さまに、記載する保証期間内において記載する条件内での無償サービスをお約束するものです。記載内容をご確認のうえ、大切に保管してください。

## ■ 検査合格証

当社製造の全器に対して、当社規定の検査を実施しております。検査に合格した器体にのみ検査合格証を発行し、販売しております。本器に付属されていることをご確認ください。

## ■ 損害に対する責任

本製品(内蔵するソフトウェア、データを含む)の使用、または使用不可能により、お客さまに生じた損害(利益損失、物的損失、業務停止、情報損失など、あらゆる有形無形の損失)について、当社は一切の責任を負わないものとします。

## ■ 定期点検

本製品の性能を確認し維持するために、定期的な点検を受けられることを推奨いたします。製品の使用頻度によりませんが、年1回程度を目安とすると良いでしょう。点検は本製品をお求めになった販売店、または当社へお問い合わせください。

## ■ 修理

動作に不具合が生じた際は、電源、入出力の接続、本書記載の操作・関連事項を再度お確かめください。それでもなお改善されないときは修理のご案内をいたしますので、本製品をお求めになった販売店、または当社へご連絡ください。

## ■ 校正証明書

当社の製品はISO9001品質マネジメントシステムに準拠し製造されております。お客さまのご要望により、校正証明書の発行が可能です。ただし、製品の種類、状態によっては不可能な場合があります。本製品の校正証明書発行については、お求めになった販売店、または当社へお問い合わせください。

#### ご注意

- 本書の内容の一部または全部を無断転載することを固く禁じます。
- 本書の内容につきましては、将来予告なく変更することがあります。
- 本書に掲載されている製品および付属品の外観・画面等は、実際と異なる場合がありますが、操作・機能には影響ありません。
- 本書の内容につきましては、万全を期して作成しておりますが、ご不明点や誤り、記載漏れ等お気づきの点がありましたら、弊社までご連絡ください。
- 本書を運用した結果の影響につきましては、上項に関わらず、責任を負いかねますのでご了承ください。



## 株式会社ケット科学研究所

|        |           |                       |                |                |
|--------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| 東京本社   | 〒143-8507 | 東京都大田区南馬込1-8-1        | ☎ 03-3776-1111 | ☎ 03-3772-3001 |
| 大阪支店   | 〒533-0033 | 大阪市東淀川区東中島4-4-10      | ☎ 06-6323-4581 | ☎ 06-6323-4585 |
| 札幌営業所  | 〒063-0841 | 札幌市西区八軒一条西3-1-1       | ☎ 011-611-9441 | ☎ 011-631-9866 |
| 仙台営業所  | 〒980-0802 | 仙台市青葉区二日町2-15 二日町鹿島ビル | ☎ 022-215-6806 | ☎ 022-215-6809 |
| 名古屋営業所 | 〒450-0002 | 名古屋市中村区名駅5-6-18 伊原ビル  | ☎ 052-551-2629 | ☎ 052-561-5677 |
| 九州営業所  | 〒841-0035 | 佐賀県鳥栖市東町1-1020-2      | ☎ 0942-84-9011 | ☎ 0942-84-9012 |

✉ sales@kett.co.jp @http://www.kett.co.jp/