

取扱説明書
デジタル赤外線水分計
SD-301

株式会社 サンコウ電子研究所

東京・大阪・名古屋・福岡

目 次

安全にお使いいただくために	P 2 ~ 5
梱包内容、設置場所、各部の名称	P 6
組立据えつけ	P 7
パネルキーの説明（ファンクションの設定、内部機能の設定）	P 8 ~ 1 1
正しい計量のしかた	P 1 1
スパンの校正	P 1 2
水分率の測定（マニュアルモードの測定）	P 1 3
水分率の測定（オートモードの測定）	P 1 3 ~ 1 4
水分率の測定（タイマーモードの測定）	P 1 4
より正しい測定結果を得るために	P 1 5
乾燥温度の設定とユニットの設定	P 1 6
外形寸法	P 1 6
データ入力回線	P 1 7
手入れとトラブルの処理	P 1 9
基本仕様	P 2 0

安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、本装置を安全にお使い頂くために色々な絵表示等を使っています。この表示内容を見逃して取扱を誤った場合に生じる可能性のある内容を以下のように表記しています。内容をよく確認した上で、本文をお読み下さい。

-  **警告** 使用者が死亡又は重傷を負う可能性が、ある場合を示します。
-  **注意** 誤った取扱をすると、人が傷害を負ったり、物的損害の可能性のある場合を示します。物的損害とは、家屋、家財、各種設備及び家畜、ペットに関わる拡大損害を示します。

絵表示の意味は

-  記号は、注意すべき内容を示しています。
-  記号は、してはいけない内容を示しています。
-  記号は、強制（必ずしなければならないこと）を示しています。

警告

異臭・異音・煙が発生したときは

 電源コードをコンセントから抜いて下さい。火災の原因になることが有ります。**電源電圧はAC100V(90~110V)**
電源プラグを **で使用して下さい。**この範囲を越えると機器の損傷の原因になり
コンセントから抜く ますので絶対に避けて下さい。

ご使用の用途について

 **禁止**
本装置は、水分を蒸発させて試料内の含水量を測定する物です。加熱により有毒ガスの発生する試料には使用しないで下さい。また、防爆等の機能は有りませんので発火物等には使用しないで下さい。

ケースは開けないで下さい

 **分解禁止**
天びん本体や、乾燥ユニットのケースを開けたり、内部の部品に触れないで下さい。電圧の高い部分があります。また故障の原因になります。この場合は、保証期間であっても、保証できなくなります。

接続コードについて

 **禁止**
指定された接続コード以外は、使用しないで下さい。また、改造したりすると故障や漏電、発火の原因になります。

安全にお使いいただくために



警告

電源コードが傷ついていたら



電源プラグを
コンセントから抜く

電源コードが破損していたら、ご購入の販売店又は、弊社までご相談下さい。そのままでは、使用しないで下さい。

内部に水や液体が入った時



電源プラグを
コンセントから抜く

装置の内部に水や、液体が入った時は直ちに電源を切ってください。電源プラグをコンセントから抜いて、ご購入の販売店又は、弊社までご相談下さい



危険

本装置と他の製品（プリンタ等）と接続するときは



禁止

それぞれの機器の電源を切ってから、正規のケーブル等で接続してください。電源を入れたまま接続すると、故障の原因になります。

内部に異物を入れない



禁止

内部に異物（金属類、燃えやすい物）を入れないで下さい。故障、発火、感電の原因になります。

モジュラーコネクタやRS-232Cコネクタ等に指や鉛筆、針金等の異物を挿入しないで下さい。感電や故障の原因になります。

電源コードの取扱について



禁止

電源コードの加工は絶対におやめ下さい。漏電による感電や発火、また故障の原因になります。

電源コードを引っ張ったり、上に重い物を載せないで下さい。漏電による感電や発火、また故障の原因になります。

安全にお使いいただくために



危険

電源コードの取扱について



禁止

電源コードのタコ足配線は、おやめ下さい。故障、感電、発火の原因となります。



強制

濡れた手で、電源コードのプラグを抜き差ししないで下さい。感電の原因になります。



強制

電源コードはきちんと奥まで差し込んで下さい。差し込みが不十分だと、ショートや発火の原因となります。

電源コードを抜くときは、プラグを手を持って抜いて下さい。電源コードを持って抜くと、電源コードの故障、感電、発火の原因になります。

この取扱説明書に記載されている周囲環境条件から外れた使用、保管は絶対にしないで下さい。



水場での
使用禁止

この製品は、屋内での使用を前提に設計されています。室外での設置、使用はおやめ下さい。雨、塵、埃などによって、故障破損、発火、感電の原因になります。



禁止

直射日光の当たる場所や高温多湿になる場所での設置、使用は避けて下さい。故障、破損の原因となります。



禁止

衝撃を受けたり振動が加わるような不安定な場所での設置、使用は避けて下さい。故障、破損の原因になります。

薬品が触れる場所や油滴、油煙の当たる場所での設置、使用は避けて下さい。故障、発火などの原因となります。



アースを
接続する

アースの取れる良好な単独のコンセントをご使用下さい。他の器具と併用すると、コンセントの異常発熱により火災の原因となる恐れがあります。

落雷のおそれがある場合



アースを
接続する

落雷のおそれがある場合は、使用をお止め下さい。落雷時に内部に電流が流れ込むと、この製品を破壊する事があります。

良好なアースを取って下さい。

安全にお使いいただくために



危険

装置を使っているときに



接触禁止

水分測定をいずれかのモードで使用しているときに、ランプフードに素手で触れたりしないで下さい。火傷をする場合があります。また、終了直後は試料皿や、対流防止カラーは高温を維持しています。同様に素手で触れたりしないで下さい。火傷をする場合があります。



禁止

温度検出用の、熱電対は常に正しい位置にセットして下さい。また、汚れたりしていたら掃除をして下さい。正しい位置にセットされていなかったり、掃除をしないで使用すると、故障や火災の原因となります。



禁止

試料皿に付属品以外の容器を使用するときは、耐熱、耐赤外線のものを使用して下さい。故障や火災の原因となります。長時間使用しない場合は、コンセントを抜いて下さい。



禁止

使用中に異音やその他の異常に気づいたときは、ただちに電源を切ってご購入の販売店または、弊社へご連絡下さい。そのままご使用になりますと、故障や、火災等の原因となります。

温度設定は、180℃までになっています。改造等によりこれ以上の加熱温度にする事は絶対しないで下さい。故障や火災の原因となります。

お願い

トラブルや疑問、ご質問は弊社営業所へ御一報くださいますようお願い致します。(裏表紙参照)

この度はサンコウ電子研究所の赤外線水分計をご購入頂きありがとうございます。
本製品は、以下の部品等を梱包しています。組立、据え付けの前に梱包品の確認をして下さい。

梱包内容の確認

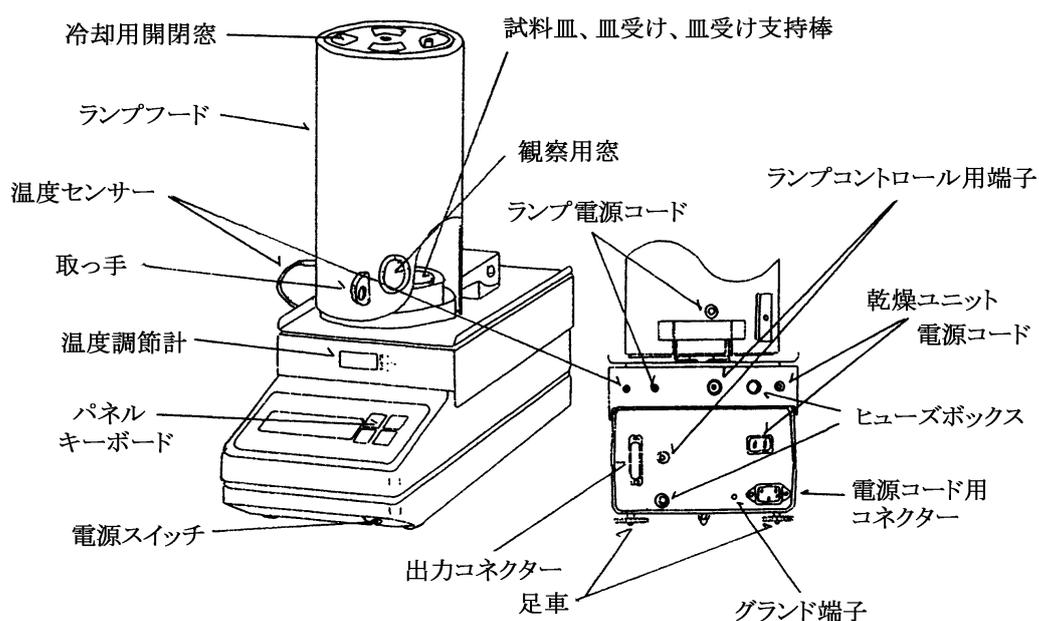
天びん本体	1	乾燥ユニット	1
試料皿	1	赤外線ランプ	1
皿受け	1	(乾燥ユニットに取付け済み)	
皿受け支持棒	1	ランプコントロール用コード	1
検査証、保証書	1	電源コード (変換プラグ付き)	1
予備ヒューズ (5A,1A) 各1		取扱説明書 (本書)	1

梱包内容の確認が、終了したら設置場所を確認して下さい。

設置場所の確認

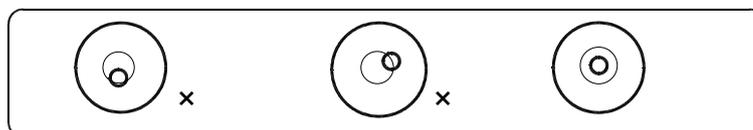
- ① 建物や床、設置台が強固なこと。
- ② 車道や鉄道に面していたり、振動がないこと。
- ③ 直接、風や直射日光が当たらないこと。
- ④ 高温、高湿や温度、湿度の変化の少ないこと。
- ⑤ 腐蝕性ガスの発生がないこと。
- ⑥ ノイズの少ない良質のAC100V電源が得られること。

各部の名称



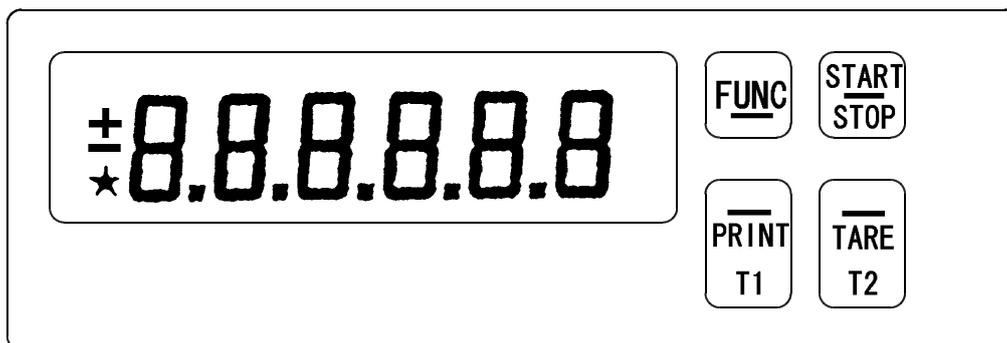
組立据え付け

- ① 天びん本体を設置台に置き水準を合わせて下さい。
本体前面の足車を回転させて水準器の気泡が朱円の中心に入るようにあわせ
ます。輸送用キャップを取り外して下さい。



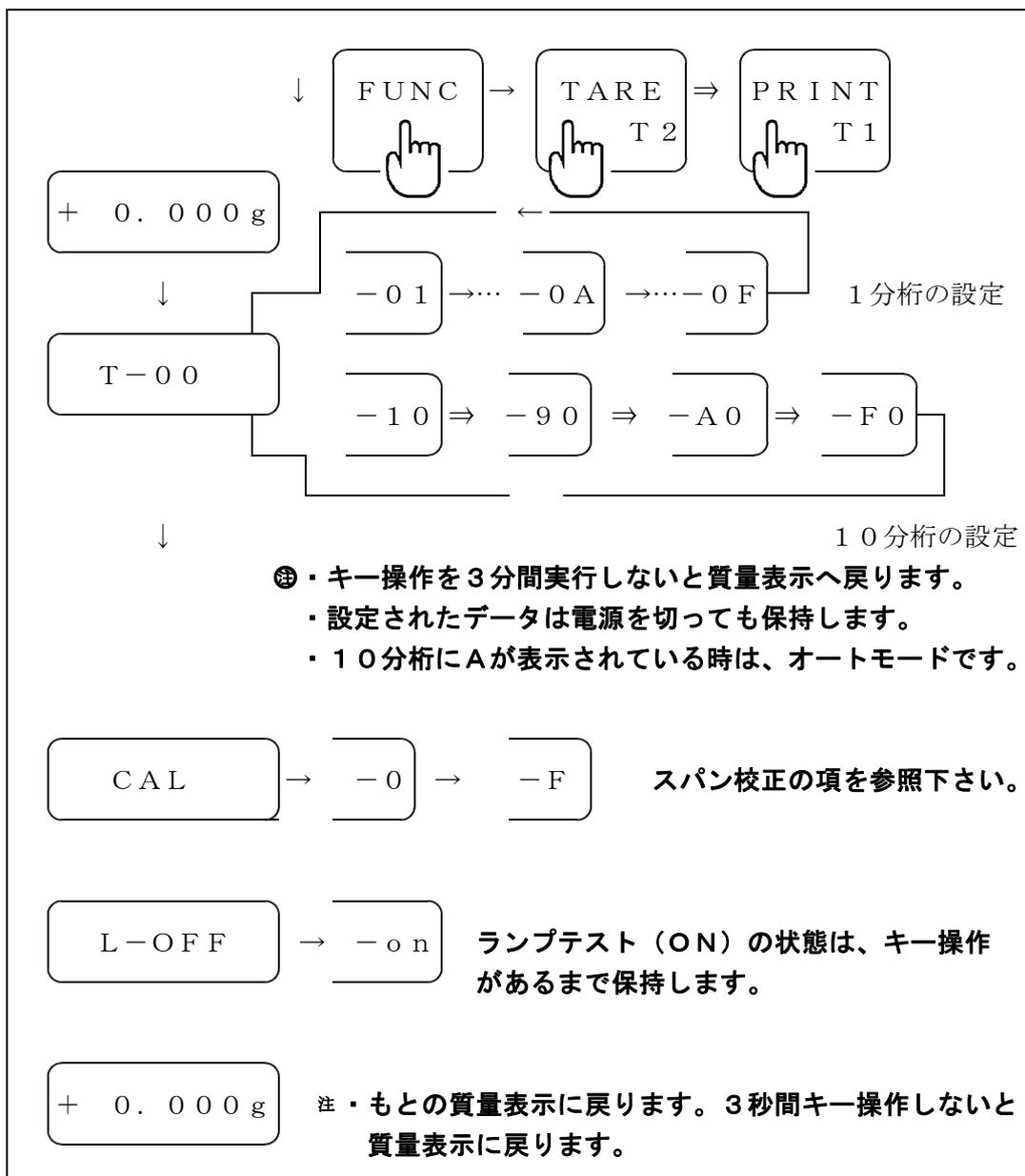
- ② 乾燥ユニットを水準を合わせた本体に載せて下さい。
- ③ 試料皿を取り付けて下さい。乾燥ユニットのランプフードをあげて、皿受け
支持棒、皿受け、試料皿の順にセットして下さい。取り付け穴が小さいので
注意して下さい。
- ④ 温度センサーを抜いて赤外線ランプをランプフードに取り付けて下さい。ラ
ンプの取り付けガイドに気をつけて最後までねじ込んで下さい。(取付済み)
- ⑤ 温度センサーを正しい位置に合わせて下さい。ランプフードを下から見て、
温度センサー（熱電対）の金属部分の先が赤外線ランプのほぼ中心にくるよ
うに合わせてプラスチックねじで固定して下さい。
- ⑥ ランプコントロール用コードを取り付けて下さい。天びん本体と乾燥ユニッ
トにそれぞれ（CONTROL）と表示の接続端子にコードを正しく差し込
んで下さい。
- ⑦ 天びん本体の電源コードをAC100Vのコンセントに接続して下さい。電
源コードは、3極形を原則にしています。2極型の時は変換プラグを使用し
て必ず良好なアースを接地して下さい。
乾燥ユニットの電源は、天びん本体のLAMPと記載したコンセントに差し
込んで下さい。
- ⑧ 天びん本体の電源スイッチをオンにして”ピー音”の後天びんの表示が出る
かを確認して下さい。もし表示が出なかったり異音がしたらプラグを抜いて
電源を切って19ページの「トラブルシューティング」に従って点検して下
さい。判断しかねる場合は弊社へご連絡下さい。

パネルキーの説明



キーの名称	機能と使い方
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">START STOP</div> <p>スタート・ストップ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各水分率測定モードにおいて測定開始、停止の指示をします。 ・ 乾燥時間が、"00" の場合や "2F"、"F1" など片方だけが、"F" になっている場合は、水分率の測定を開始しません。(タイマーエラー) ・ サンプル量が、1 g 未満のときは「サンプル・エラー」を表示します。(5 g 以上を推奨) ・ 設定時間の誤りに気付いた時は、設定時間表示中に再度押すと中止出来ます。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">FUNC</div> <p>ファンクション</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファンクションの設定や内部設定の変更時に項目を変えるのに使用します。 ・ 水分率測定中に、表示を% (水分率) から g (質量) に切り替える時に使用します。(オートモードは除く)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">TARE T2</div> <p>テアー (風袋)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ テアー動作 (風袋消去・ゼロ点) に使用します。 ・ ファンクション設定の変更時に、設定内容を変えるのに使用します。 ・ 水分測定中に、残量時間に切り替えるのに使用します (タイマーモードのみ) ・ 乾燥時間の1分の桁を設定するのに使用します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">PRINT T1</div> <p>プリント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ キーを押すごとに、表示されているデータを出力端子へ出力します。 ・ 乾燥時間の、10分の桁を設定するのに使用します。 ・ 乾燥時間の設定で "A" が表示されている時はオートモードの設定です。

ファンクションの設定



ファンクション設定

項目	設定値	備考
乾燥時間の設定	T-01~99分 T-A1~A5~FF分	「水分率測定」の項目と合わせて参照下さい。
スパン校正	スパン校正の項を参照下さい。校正が必要な場合以外は、この表示のとき“TARE”を押さないで下さい。	
ランプテスト	L-OFF~ON “TARE” キーを押すとランプのON/OFFになり、“FUNC” キーを押すと質量表示になります。	

内部機能の設定

“FUNC” キーを押しながら電源を入れます。全素子表示が出たら手を離す。

② 全素子表示～表示点滅～下図の表示になります。

RS-232Cモード

rs-8n1 → -7E1

RS-232C転送スピード

rSS-1.2 → -2.4 → -4.8

浮力補正設定

buo-0 ... → -20

質量表示

+ 0.003g

FUNC ⇒ TARE T2

- 一度設定した内容は電源をOFFにしてもそのまま残ります。
- 設定中に約3秒間キーを操作しないと質量表示になります。

内部機能設定

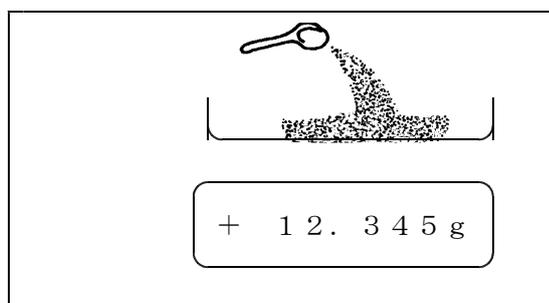
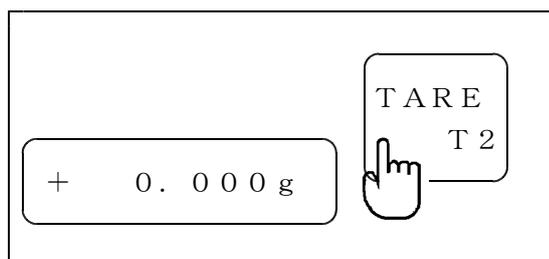
項目		設定値		出荷時 設定	備考
表示	内容	表示	意味		
r S -	RS - 232C モード	8n1 7E1	8ビットノンパリティ 7ビット偶数パリティ	8 n 1	
r S S -	RS - 232C スピード	1.2 2.4 4.8	1 2 0 0 b p s 2 4 0 0 b p s 4 8 0 0 b p s	1.2	
b U o	浮力補正	00 ~ 20	0. 0 0 0 g ~ 0. 0 2 0 g	0 0	1 5 ページ 参照

正しい計量のしかた

TARE を押して表示を**ゼロ**にします。

天びんの表示が不安定状態（★印が点灯）のときに押すと、表示が点滅してからゼロ表示になります。

- ② はかる物を、試料皿の中央付近に静かに載せます。★が点灯して表示の書き換わりが速くなります
★が消えて表示が安定したら数値が正しく読みとれます。

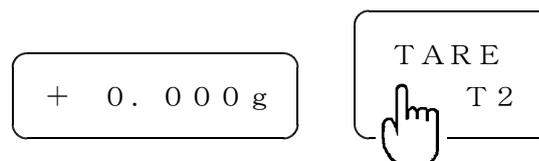


風袋消去のしかた

- ① 風袋容器等を載せてTARE キーを押してゼロ g とします



- ② はかりたい物を載せると正味量が表示されます。

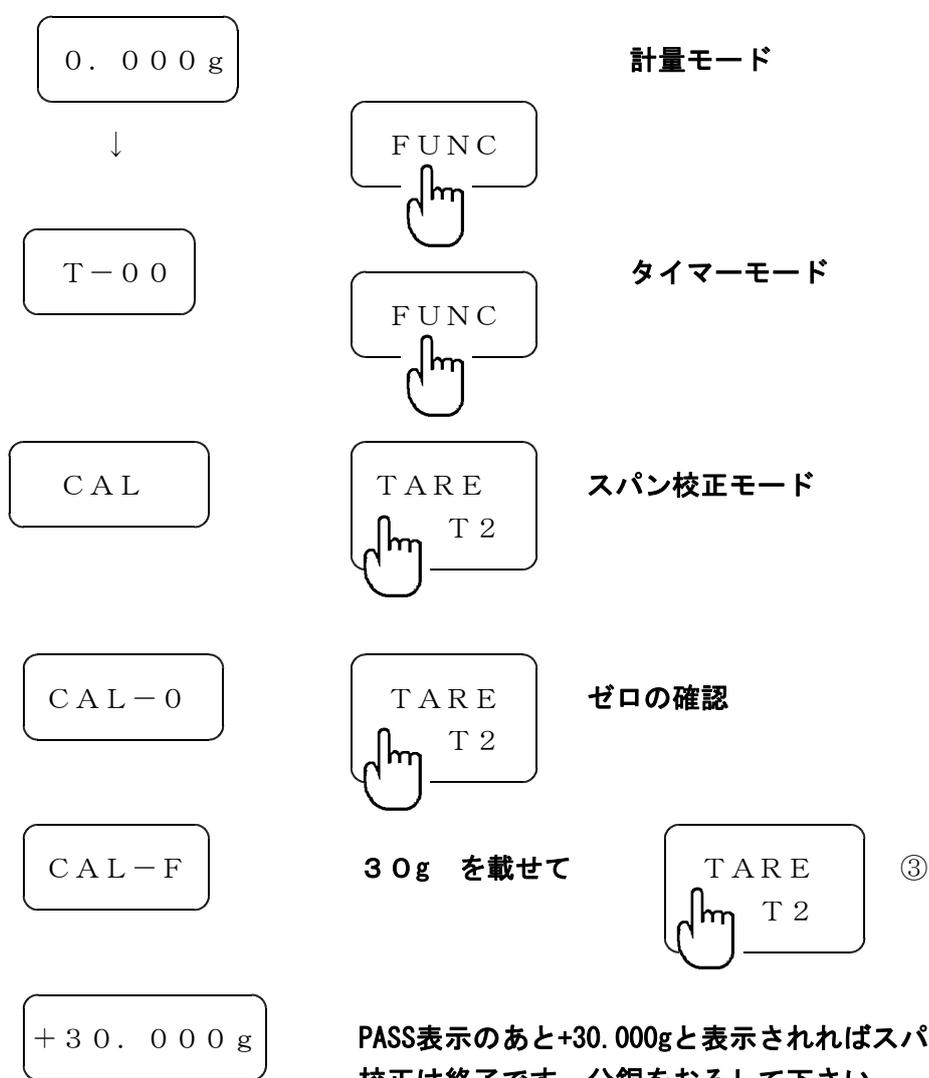


スパンの校正

- ① スパンの校正は正しい分銅が必要です。正しさの範囲は、30 g の分銅でF₂クラスに準じた仕様の分銅です。具体的には、30 g の組み合わせで±1 mg 以内であればできます。

注) 水分計のみで使用される場合、絶対値（質量）が必要とされるとき以外はもう少し精度が悪くても水分値の計算には影響ありません。測定する分銅がいつも同じであることが重要です。

- ② スパン校正は、次のようにして下さい。



PASS表示のあと+30.000gと表示されればスパン校正は終了です。分銅をおろして下さい。

(①～③の順にキー操作をしていくと天びんの表示が↓の順に換わります。)

水分率の測定

水分率の測定は、3種類の測定モードがありそれぞれに、幾つかの特長を備えています。必要な操作を選択し、最適な測定をして下さい。

① マニュアルモード測定

この測定モードは、試料の乾燥終了時間が判らない時に使用します。特に、プリンターやパソコンと接続すると、**測定中1分毎に表示値を出力している**ので**1分毎の水分率の変化が判ります**。乾燥温度は任意に設定して下さい。

①-1 乾燥時間の設定

乾燥時間をそれぞれのキー操作で“F F”に設定して下さい。

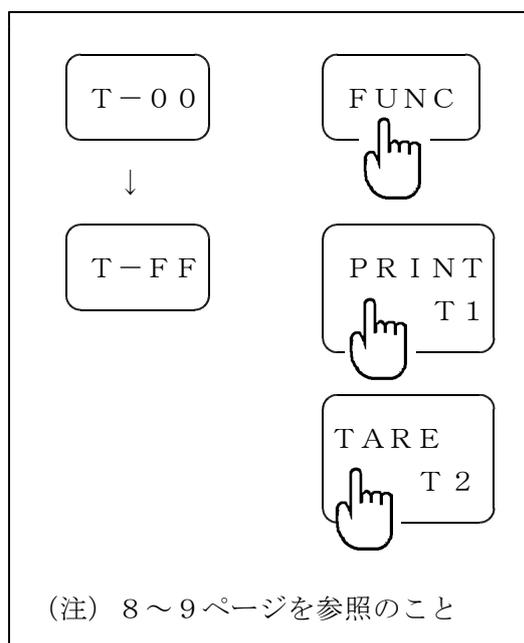
①-2 測定開始

測定試料を適量（5 g 以上を推奨）計量して、乾燥温度を設定して“START”キーで測定を始めます。

①-3 測定の終了

測定の終了は、“STOP”キーを押します。

終了は測定者の判断で行って下さい。
水分率をホールドしランプも消えます



② オートモード測定

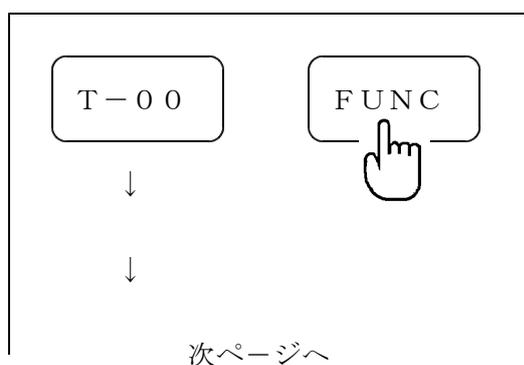
この測定モードは、水分率の変化が一定時間経過後に指定された範囲内になれば測定を自動的に終了します。**乾燥温度を指定すればスタートでき、終了時にはブザーが鳴りデータもホールドします。**

②-1 オートモードの設定

タイマーの設定時間を、A1～A5に設定します。Aはオートモードの設定を意味しています

1～5の数字は乾燥開始5分以上を経過したときに1分間の乾燥量変化が0.01~0.05%以内であれば測定終了を指示する為の数値です。

注(0.01%の指定は試料20g以上で)

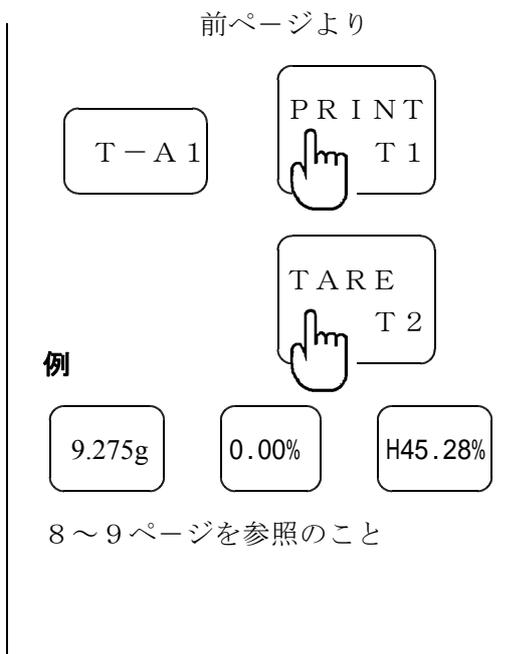


②-2 測定開始

測定試料を適量（10 g 以上を推奨）に計量し、乾燥温度設定をして“START”キーを押します。

②-3 測定終了

乾燥開始5分後より乾燥量の監視プログラムが働き、1分間の変化が指示された“%”以内になった後もう一度同じ変化率であれば測定を終了しデータをホールド、ブザーが鳴りランプを消して終了します。



③ タイマーモードの測定

③-1 タイマーモードの設定

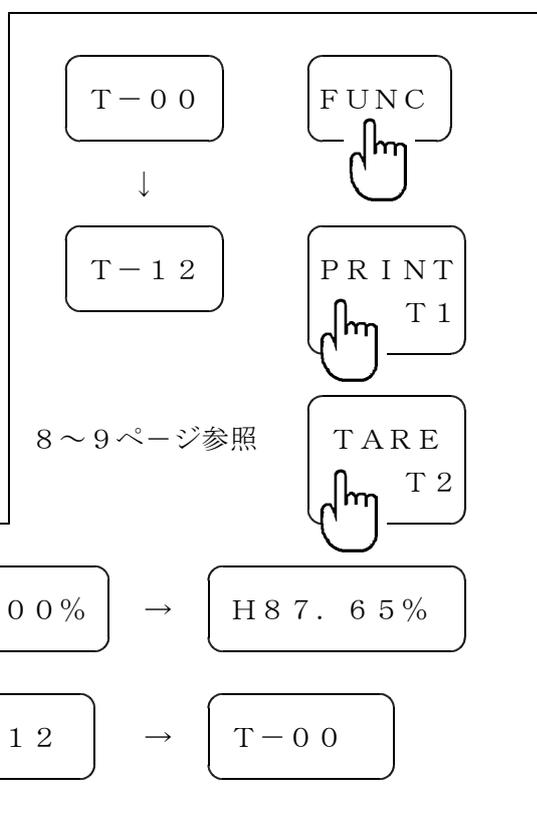
乾燥時間の設定をして下さい。01～99分まで任意の時間を選択して下さい。

③-2 測定開始

試料を適量（5 g 以上を推奨）に計量し、乾燥温度を設定して“START”キーを押して下さい。

③-3 測定の終了

乾燥時間の終了でデータをホールドし、ブザーが鳴りランプを消して終了します。



より正しい測定結果を得るために

水分の測定は、試料の状態や雰囲気で微妙に違いが出てきます。以下に幾つかの注意点を書いておきます。

④-1 浮力の影響について

試料皿を加熱することにより発生する上昇気流及び、皿の上下空間の空気密度の差によって浮力（試料皿を持ち上げる力）が働くことが知られています。本器には、この浮力の誤差を補正する機能があります。10ページの内部機能の設定の項のとおり、**浮力補正值を0.000~0.020 gで選択していただくと、その範囲で補正をしたデータで表示、出力されます。**

④-2 測定試料の量について

試料の量は、天びんの性能を有効に利用して頂くために次のようになります。

天びんの“g”での性能は、10.000 gで 0.001 gです

水分率の計算では、100.00%で 0.01%です

それぞれの桁数を揃えて並べると、**試料の量は10 g以上が最良の量**となり、試料量が少なくなると順次精度が落ちてきます。**お奨めは、5 g以上での測定です。**

④-3 試料の形状等について

試料の形状によって水分の蒸発が異なります。さらさらの粉体を試料皿に平たく載せたときと、山形に載せたときとは水分の蒸発に差が出るだけでなく、表面の位置の違いで焦げ目が出来たりします。

次のように注意して下さい。

- ・粉末状は、平らに広げて載せるとむら無く水分が蒸発します。
- ・固形物は、細かく砕いて載せると内部の水分も蒸発します。
- ・表面に膜が出来る物は、乾燥温度に注意しましょう。膜が出来ると水分が閉じこめられて蒸発しなくなります。
- ・粉末試料のときに、静電気を帯びている場合が有ります。計量値に誤差を生じますから、静電気を除去して下さい。
- ・水分の多い試料は冷却窓を少し開けると速く水分が蒸発しますが精度も落ちます従って測定の終了前に窓を閉めてから終わることをお奨めします。
- ・測定する試料の量は出来るだけ毎回同量近くで測定して下さい。

④-4 その他

- ・乾燥終了後すぐに次の測定をされますと乾燥ユニットの内部が常温になっていません。常温に冷却してからご使用ください。**冷却しないと試料の計量中に（雰囲気温度で）水分が蒸発して誤差の原因になります。**
- ・天びんの精度を維持するために、校正をして下さい。30 gの分銅で±1 mgの誤差範囲程度の物があれば出来ます。（スパン校正の項を参照P12）

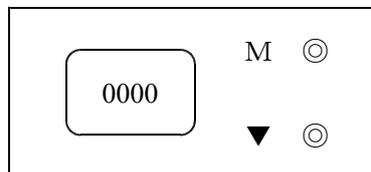
乾燥温度の設定とユニットの設定

乾燥温度の設定は、ユニット前面の“TEMP”のスイッチで行います。

⑤-1 温度の設定

右の図の▲▼Mで必要な温度に設定します。Mを押すと設定温度が表示され▲でUP▼でDOWNの操作ができますMを押すことで終了します。

最高温度は180℃です

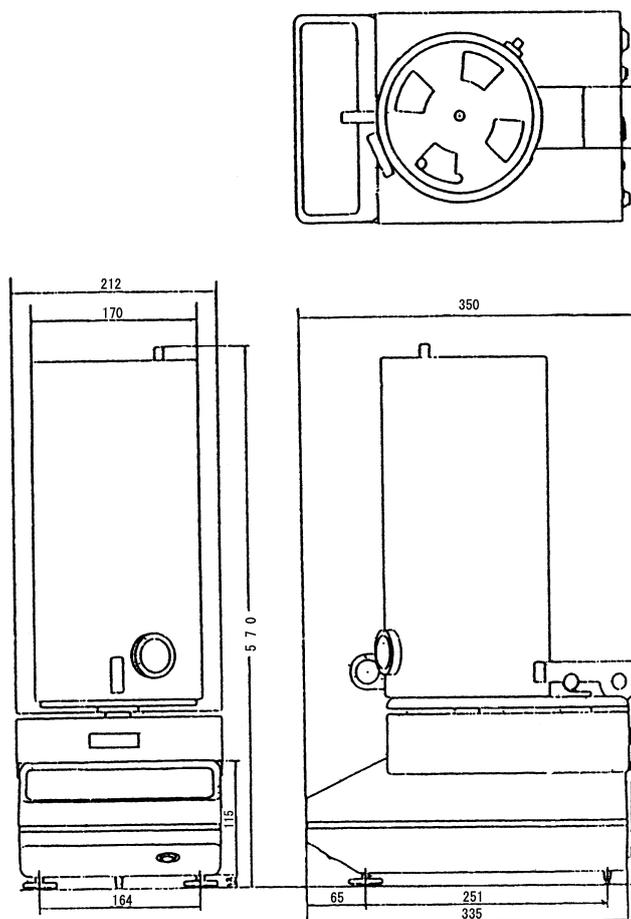


⑤-2 ランプの点灯について

赤外線ランプの点灯は、8ページのファンクションの設定の項にランプテストの方法が記載されています。この方法でテストができます。点検の結果ランプが切れていたら6ページの④⑤に従って交換して下さい。

ランプの仕様は IR100/110V250WR です。

外形寸法



⑥-5 出力フォーマット

質量	±			3	0	.	0	0	0		G	CR	LF
ひょう量オーバー	±					.						CR	LF
%表示	±			1	0	0	.	0	0		%	CR	LF
ホールド表示	±		H	1	0	0	.	0	0		%	CR	LF
タイマー表示	+		T	-	0	0						CR	LF

- ・ 空白はスペース。
- ・ 単位は安定時のみ出力、非安定時はスペース。
- ・ データが 0.000g のとき、極性は+となる。
- ・ 水分率 0.00% の極性は-。
- ・ 残留率 0.00% の極性は+。

下記の状態のときは、入出力停止します。

- ・ 電源ONから使用可能になるまでの間。
- ・ 風袋引き動作中（表示点滅中）。
- ・ ファンクション設定変更中及びスパン校正中。
- ・ 水分率測定を開始した直後に、設定時間を自動的に3分間表示している間。
- ・ ブザー鳴動中。

⑥-6 コマンド入力

コネクタの3番に、パソコン、ターミナル等より、コマンド（ASCIIコード）を入力することにより、下記のコントロールが出来ます。

D		キーを押したのと同じ。
Z		キーを 々
R		キーを 々
F		キーを 々

手入れとトラブルの処理

	症 状	原 因 と 処 置
1	天びんケースの汚れ ダストカバーの汚れ	こぼれた粉末や液体は直ぐに清掃して内部に入らない様にして下さい。アルコール又は水で湿らせた布で拭いて下さい。
2	試料皿の汚れ	アルコール又は水で湿らせた布で拭いて下さい。
3	電源スイッチを入れても全く表示がでない。 ブザー音も鳴らない。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源コードが、コンセント又は天びん本体から外れている。 ・ヒューズが切れている。 付属ヒューズと交換してもまだ、切れるときは故障です。
4	計量値が正しくない又は安定しない。	<ul style="list-style-type: none"> ・試料皿の下に物がたまって接触している。 ・試料が磁化又は、静電気を帯びている。 ・天びんの精度が出ていない。スパン校正の実行
5	「+。」又は「-。」が表示されたままで使えない	<ul style="list-style-type: none"> ・開梱時ならば、正しく組み立てが出来ていない。 ・天びん機構が破損している。 ・試料さらの下に物が入っている。
6	E r r 3を表示する。 全素子点滅のまま	電子回路の故障
7	「TARE」を押すと点滅したままになる。	<ul style="list-style-type: none"> ・試料皿に物が接触している。 ・風又は振動が有り安定しない。設置場所を変更して下さい。
8	赤外線ランプがつかない	<ul style="list-style-type: none"> ・ランプが緩んでいるか、切れている。 ・正しくセットされていない。設定温度が室温以下である。乾燥ユニットの点検 ・電子回路の故障
9	C A L E r r がでる	<ul style="list-style-type: none"> ・分銅が違う。又はスパン校正の操作ミス ・本項5又は7と同じ理由

基本仕様

測定方式	赤外線加熱乾燥式
試料重量	5 g ~ 30 g 任意 (適量 10 g 以上)
質量読取限度	0.001 g
測定範囲	0.00 ~ 100.00% (残留率 100.00 ~ 0.00%)
水分率読取限度	0.01%
測定モード	マニュアルモード、タイマーモード、オートモード、質量測定
乾燥時間設定	1 ~ 99 分 (1 分刻み) 終了時警報ブザー、測定値ホールド 残時間表示切替可 (オート、マニュアルの指示)
データ出力	RS-232C 標準装備 D-Sub 25 Pin コネクタ
乾燥方式	赤外線ランプ (100 / 110 V 250 W) 1 灯
加熱温度範囲	室温 ~ 180°C (通常使用範囲 70 ~ 150°C)
加熱温度調節	熱電対による (押しボタンによるデジタル設定)
温度表示	デジタル温度計によるデジタル表示
電源	AC 100 V ± 10% 50 / 60 Hz
試料皿	100 mm ステンレス製
寸法重量	212 (W) × 560 (H) × 350 (D) mm 約 11 kg
天びん性能	再現性 (標準偏差) 0.001 g : 直線性 ± 0.002 g スパンドリフト 15 ppm/°C (15 ~ 30°C)
使用温度範囲	15 ~ 35°C

2001 年 9 月