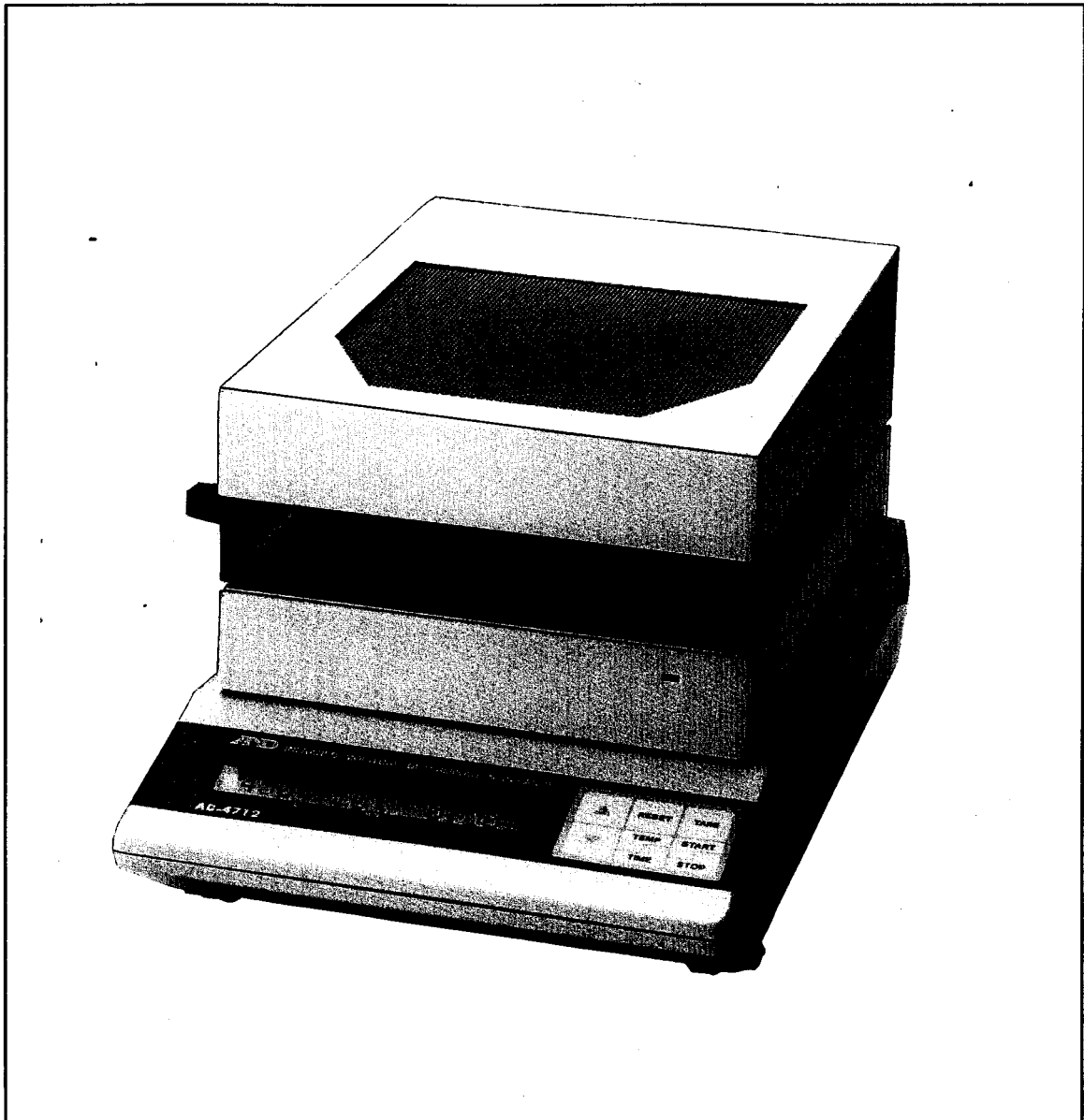


# AD-4712

赤外線水分計

## 取扱説明書



WM:PD4000170

**AND** 株式会社 **イー・アンド・デイ**



# 目次

1	概要	1
2	仕様	1
3	各部の名称	2
	3-1 本体	2
	3-2 付属品	2
4	ディスプレイ、キイスイッチの名称と機能	3
	4-1 ディスプレイ	3
	4-1-1 水分率測定時	
	4-1-2 重量測定時	
	4-2 キイスイッチ	3
5	使用方法	4~6
	5-1 設置	4
	5-2 試料皿のセット	4
	5-3 電源の投入	4
	5-4 乾燥条件の設定	5
	5-4-1 温度設定	
	5-4-2 時間設定	
	5-5 測定	5
	5-5-1 風袋消去	
	5-5-2 試料ののせ方	
	5-5-3 測定開始	
	5-5-4 測定終了/中止	
	5-5-5 リセット	
	5-5-6 再測定	
	5-5-7 使用終了	
6	キャリブレーション	7
7	OP-01 シリアルインターフェイス	8~9
	7-1 取付方法	8
	7-2 インターフェイス仕様	8
	7-3 データ・フォーマット	8
	7-4 コンパクト・プリンター AD-8117Aとの接続	9
	7-5 パーソナル・コンピュータとの接続	9
	7-5-1 ビン・コネクション	
	7-5-2 インターフェイス部の回路	

[ Blank Page ]

## 1 概 要

赤外線水分計AD-4712は、測定対象物中に含まれる水分を加熱乾燥することでその重量から含水率を求める測定器です。したがって、加熱することで水分が蒸発する物質であれば、あらゆる物の水分測定が可能です。ただし、加熱によって化学変化（爆発、有毒ガスの発生等）を起こすものには適しません。

本器は、加熱部にセラミック・シーズヒーターを採用することにより、試料面の温度ムラ、試料のコゲによる測定誤差を軽減し、効率よく乾燥を行い、水分を求めることができます。サンプリングは、任意重量方式で使いよく、電子天秤の経時変化（ドリフト）についても試料皿の自動昇降装置を採用することにより、より精度の高い測定ができるように工夫されています。

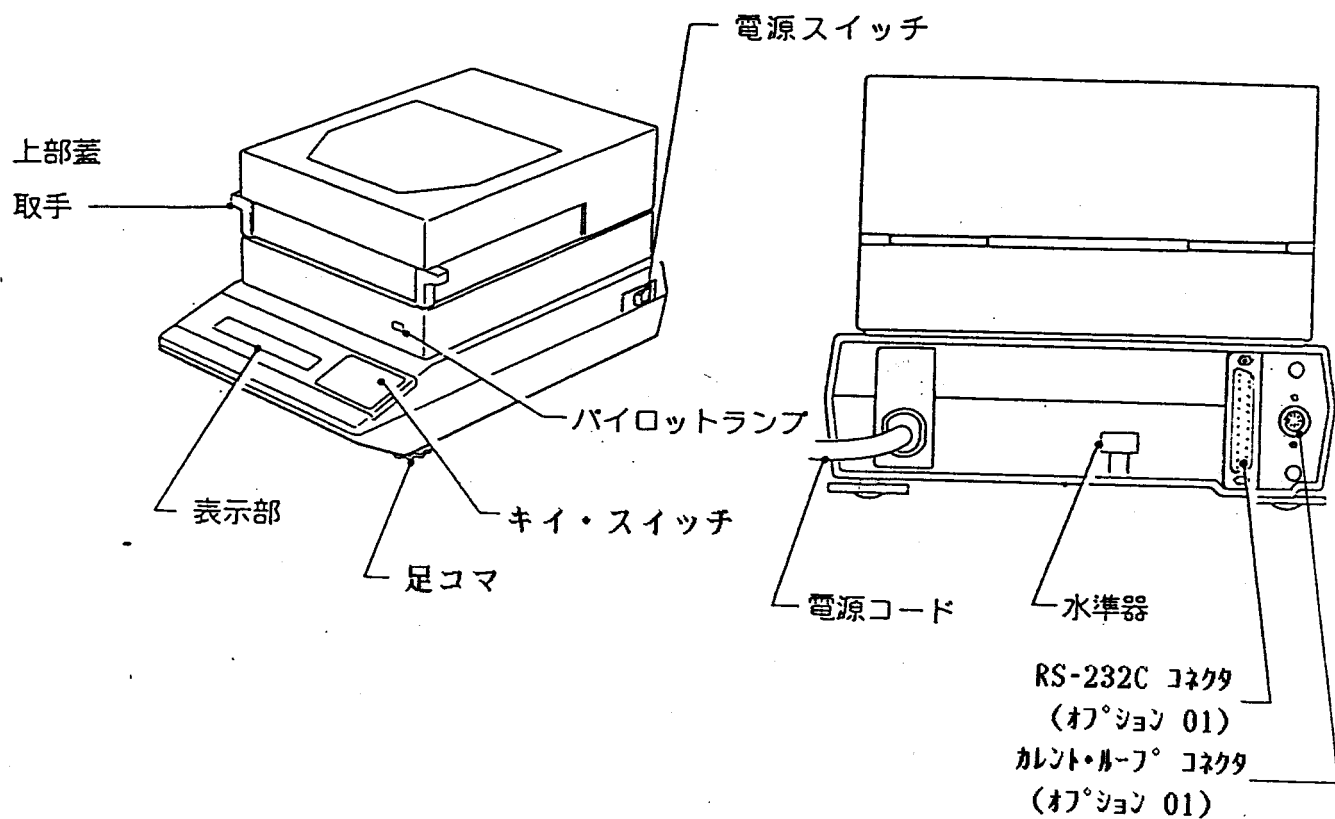
シリアル・インターフェイス（オプション）を接続することにより、コンパクト・プリンターAD-8117Aやパソコンを用いて、乾燥中の温度や時間、水分値が記録できますので、品質管理資料の作成や重量取引の実量目の算定、研究データの作成、分析などに大いに役立ちます。

## 2 仕 様

測定方式	加熱乾燥，重量測定方式
測定対象物	加熱乾燥が可能な物質
測定範囲	0 ~ 100 %
試料皿	φ120 mm ステンレス製
試料重量	5 ~ 70 g
重量読取限度	10 mg
水分表示最小桁	0.1%
精度	±0.1% (21 ~ 70 g)，±0.2% (5 ~ 20 g)
表示方法	5×7ドット 液晶表示
表示内容	水分率，重量，温度，時間
乾燥温度設定	50 ~ 400 °C (キー入力，1 °Cきざみ，メモリー付)
乾燥時間設定	1 ~ 90 分および連続設定 (キー入力，1 分きざみ，メモリー付)
乾燥熱源	管状赤外線シーズヒータ
電源	AC100V 50/60 Hz
外形寸法	W195 × D315 × H170
重量	4.9 kg
消費電力	加熱乾燥部 280W + 制御表示部 2W (最大)
温度制御方法	PID制御 (精度 ±5 °C)
温度検出方法	白金測温抵抗素子による
アラーム機能	乾燥時間設定終了時にブザー音
自動テアー機能	インタバル 30秒
データ出力(オプション)	RS-232C，カレントループ 2400 BPS固定
付属品	スプーン，ピンセット，アルミフォイル皿20枚，ダストカバー，保証書，取扱説明書

### 3 各部の名称

#### 3-1 本体



#### 3-2 付属品



① 試料皿



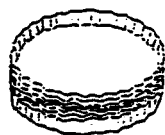
② 試料皿受け



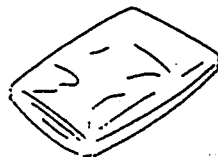
③ スプーン



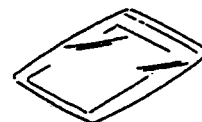
④ ピンセット



⑤ アルミフォイル皿



⑥ ダストカバー



⑦ 取扱説明書

## 4 ディスプレイ， キイスイッチの名称と機能

### 4-1 ディスプレイ

#### 4-1-1 水分率測定時

動作モードエリア

↓  

 \*400 18 00.3%

°C MIN

温度 時間 水分率

動作モードエリア	"*"	加熱中を示します。(点滅)
	"■"	重量(水分)測定中(30秒毎)を示します。(点滅)
温度		現在のヒータ温度(°C)を示します。
時間		設定時間終了までの残り時間(分)を示します。
水分率		30秒毎の測定結果(水分率%)を示します。

#### 4-1-2 重量測定時

250 15 0.00g

°C MIN

温度 時間 重量値

温度、時間の部分には、設定されているヒータ温度と乾燥時間が表示されます。重量値には、現在重量が表示されます。秤量範囲を越えると、温度、時間はブランクし、"OVER"表示になります。

OVER

°C MIN

### 4-2 キイスイッチ

	TARE	風袋重量を記憶し、表示をゼロにします。
	RESET	初期状態に戻し、次の測定ができる状態にします。
	TEMP	ヒータ温度の設定を開始します。
	TIME	加熱時間の設定を開始します。
	START	水分率測定を開始します。
	STOP	水分率測定を中止します。ブザーを停止させます。
		ヒータ温度、加熱時間の設定をします。(上昇、下降)

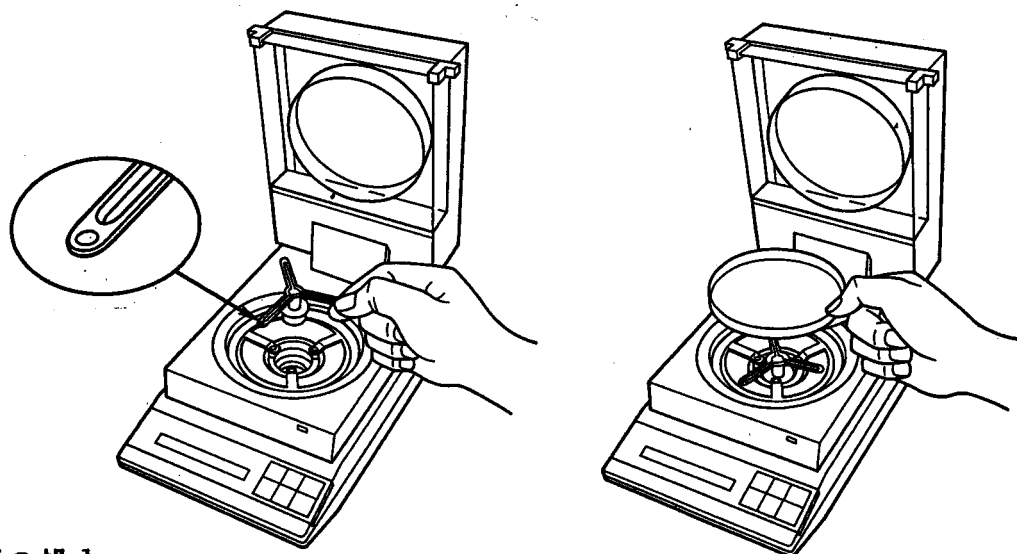
## 5 使用方法

### 5-1 設置

1. 振動や風を受けない、平らな場所に置いてください。
2. 直射日光の当たる場所や、ほこりの多い場所は避けてください。
3. 足コマを回して、本体後部にある水準器の気泡が赤い丸の中心に来るよう調整してください。
4. 必要に応じてキャリブレーションを行ってください。  
(詳しいことについては、「6 キャリブレーション」をご覧ください。)

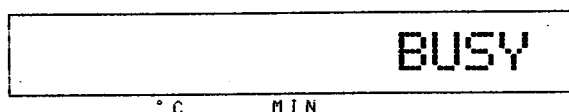
### 5-2 試料皿のセット

1. 試料皿受けを、図のように "O" 印がついている方を前にしてセットしてください。
2. 試料皿をのせてください。
3. 水分測定の際には、アルミフォイル皿を試料皿の上のせて使用してください。



### 5-3 電源の投入

1. 電源は AC100V 50/60Hz です。必要に応じてアースをとってください。
2. 本体右側面の電源スイッチを手前に倒すと ON となります。
3. "BUSY" と表示され、試料皿が昇降し、風袋引きを行います。



4. ひきつづき、設定されているヒータ温度、乾燥時間と重量とが表示されます。  
(内部の初期化、天秤の安定のため、電源投入から約25秒かかります。)
5. 30分程度放置してウォームアップした後測定してください。



## 5-4 乾燥条件の設定

### 5-4-1 温度設定

**TEMP/TIME** キーを押すと、温度表示部の左側に "■" が点滅します。この間に

**▲** **▼** キーにより温度を設定します。 **▲** **▼** キーを押し続け、変更前からの差が10℃をこえると変化が速くなります。

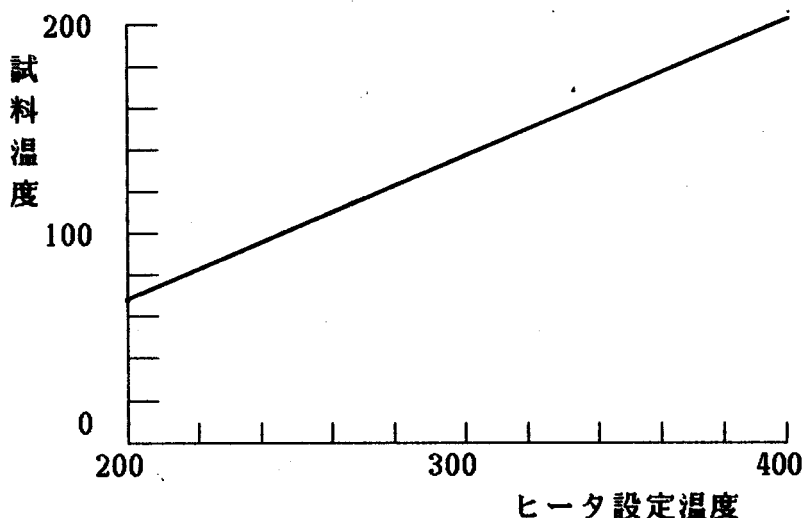
**250 15 0.00g**  
°C MIN

#### 《注 意》

本器での表示、あるいは設定される温度は、ヒータ温度であり、試料面の温度ではありません。試料温度(Y)とヒータ温度(X)との関係は次の式で表されます。

$$Y = 0.7045 (X - 107.3441)$$

ヒータ設定温度(℃)	試料温度(℃)
200	66
220	80
240	94
260	108
280	122
300	136
320	150
340	164
360	178
380	192
400	206



ここでの試料温度は、ヒータを動作させてから20分後の値です。

### 5-4-2 時間設定

温度設定の状態（温度表示部左が "■" 点滅）から **TEMP/TIME** キーを押すと時間表示部の左に "■" 点滅が移ります。温度設定と同じ様にして加熱時間を設定します。時間が "00" は、連続加熱を意味します。 **▲** **▼** キーを押し続け変更前からの差が10分をこえると変化が速くなります。

なお、 **TEMP/TIME** キーを押すごとに、温度と時間とは交互に設定可能となります。また、約2秒以上 **▲** **▼** キーが押されないと、設定モードから抜けて重量表示状態に戻ります。

## 5-5 測定

### 5-5-1 風袋消去

試料皿に何ものっていない状態や、アルミフォイル皿を用いて測定する場合は、 **TARE** キーを押し、重量表示をゼロにしてください。（ **TARE** キーを押すと、"BUSY"表示となり試料皿が昇降しゼロ表示となります。約15秒かかります。）

### 5-5-2 試料ののせ方

試料皿（アルミフォイル皿）に試料を一面に、均一に広げてください。乾燥を速くし、ムラなく一様に乾燥させるためです。（標準試料重量は約10gです。）

### 5-5-3 測定開始

**START/STOP** キイを押すと測定が始まります。まず "BUSY" 表示となり、乾燥前の重量を測定した後、パイロットランプが点灯し、水分率測定時の表示になります。以後は30秒毎に自動的に重量を測定し、水分率を計算していきます。

動作モードエリアの表示が "\*" の点滅の時は、重量を測定していません。 "\*" と "■" が交互に表示されているときは、重量（水分）測定中です。その他の表示については、「4-1ディスプレイ」をご覧ください。

### 《注 意》

測定中は、乾燥部蓋上面、および側面ガラスが特に高温になりますので、火傷などされないよう注意してください。また、本器の上面には可燃物を置かないでください。

### 5-5-4 測定終了／中止

設定された乾燥時間が終了すると、ブザーが鳴り、ヒータがOFFし、パイロットランプが消えます。水分率の表示はホールドされます。**START/STOP** キイを押すことにより、ブザーは停止します（表示は変わりません）。

設定された乾燥時間以前に測定を終了させたい場合は、**START/STOP** キイを押すことにより測定を中止することができます。ただし、この状態から測定を継続することはできません。また、重量（水分）測定中（動作モードエリアに"■"が点滅）の時には停止させることはできません。

### 5-5-5 リセット

**RESET** キイを押すと、表示されている水分率がクリアされ、現在の重量値が表示されます。これにより乾燥後の重量を知ることができます。設定温度と設定時間は測定前に設定されたものが表示されます。この設定値は電源をOFFしても記憶されています。

### 5-5-6 再測定

温度、時間の設定を変えずに測定する場合は、「5-5-1 風袋消去」から同じ手順で操作してください。いずれかの設定を変える場合は、「5-4 乾燥条件の設定」にしたがって設定を変更してください。




### 5-5-7 使用終了

使用が終了した後は、必ず電源スイッチをきり、電源プラグをコンセントから抜いてください。また、ダストカバーを掛ける場合は、加熱部が充分冷えてからにしてください。

## 6 キャリブレーション

試料重量の値を正しくとるためには、天秤部のキャリブレーションが必要です。キャリブレーションを行う時には、電源を入れ、30分以上通電してください。


### キャリブレーション方法

1. 試料皿を取除き、試料皿受のみとしてください。
2.    キーを同時に押して "TARE KEY" 表示にしてください。




TARE KEY  
°C MIN

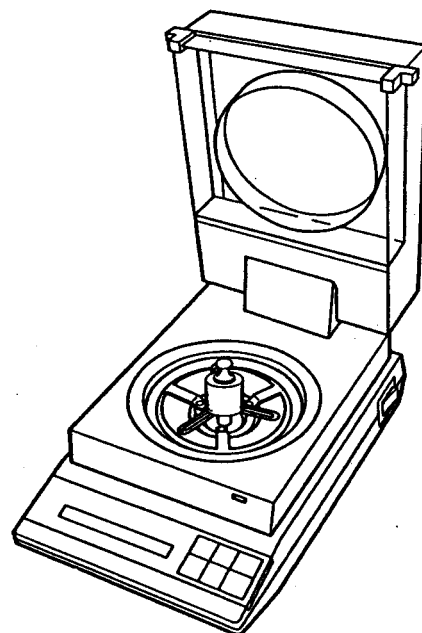
3.  キー<sup>\*1</sup>を "CAL 100g" 表示になるまで押してください。

CAL 100g  
°C MIN

4. 100g分銅を試料皿受にのせてください。
5.  キー<sup>\*2</sup>を "BUSY" 表示になるまで押してください。
6. 100g分銅を取除き試料皿をのせてください。

### 《注 意》

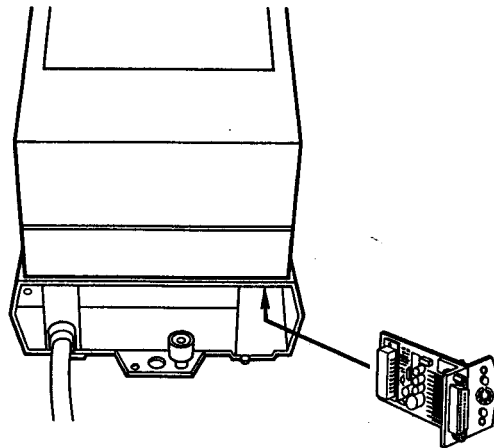
- \*1  キーでなく、 キーを押すとキャリブレーションからぬけ、"BUSY" 表示になり、重量測定状態になります。
- \*1,\*2  キーは重量データが安定している時に受け付けられます。



# 7 OP-01 シリアル・インターフェイス

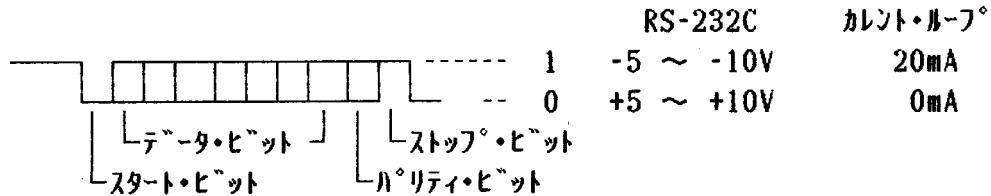
## 7-1 取付方法

1. 電源スイッチをきり、電源プラグをコンセントより抜きます。
2. 後部の2本のビスをはずし、カバーを取りはずします。
3. インターフェイス・ボードを図の向きに差込みます。
4. 先の2本のビスでボードを固定します。



## 7-2 インターフェイス仕様

伝送方式	E I A R S - 2 3 2 C, 20mAカレント・ループ (passive)
伝送形式	調歩同期 (非同期) 式, 送信専用
信号形式	ボーレート 2400bps
	データビット 7bit
	パリティ EVEN
	ストップビット 1bit
	使用コード ASCII に準ずる



## 7-3 データ・フォーマット

1 データは、16キャラクタ + <CR><LF> で構成されます。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
*	S	e	t	_	T	E	M	P	_	_	4	0	0	°	C
*	W	e	t	_	W	T	_	_	0	9	.	7	6	_	g
*	D	r	y	_	W	T	_	_	0	8	.	3	5	_	g
_	0	0	m	_	3	0	s	_	_	_	0	3	9	°	C
_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	0	0	.	1	_	%

”°”のコードは 7F(H)

”\_”はスペース 20(H)

## 7-4 コンパクト・プリンター AD-8117Aとの接続

AD-8117A付属の接続ケーブル(K0:256A)で接続します(カレントループでの接続には、アダプタ・ケーブルが必要です)。プリンターの **FEED** キーと電源以外のスイッチは無機能です。

印字用紙をセットして、AD-4712の計測をスタートします。最初に設定温度、乾燥前重量、スタート時の温度と水分率(0.0%)を印字し、以後30秒毎の測定のために、時間、温度、水分率を自動的に印字していきます。設定時間が終了すると、乾燥後の重量を印字します。

なお、AD-8117Aについての詳細は、プリンターの取扱説明書をご覧ください。

## 7-5 パーソナル・コンピュータとの接続

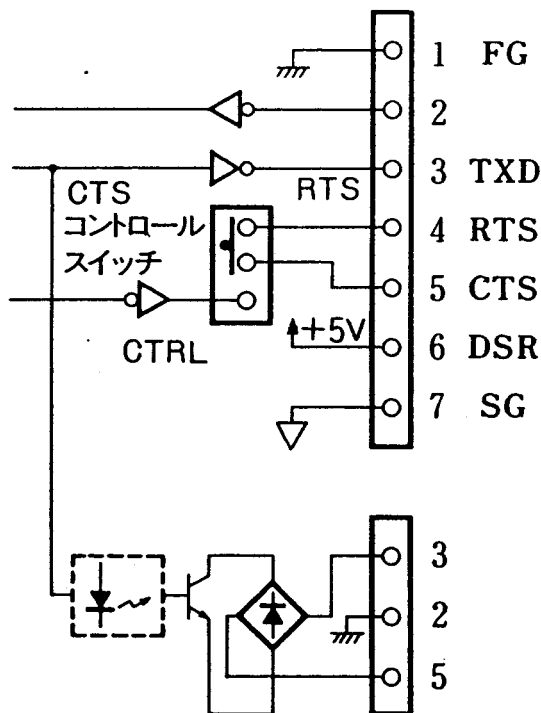
### 7-5-1 ピン・コネクション

RS-232C			
ピンNo.	信号名	方向	意味
1	FG	←→	フレーム・グラウンド
2		入	内部使用
3	TXD	出	送信データ
4, 5		*	ショート
6	DSR	出	データ・セット・レディ
7	SG	←→	シグナル・グラウンド
8~25	N.C.		無接続

カレント・ループ	
ピンNo.	信号
3, 5	発信ループ
2	グラウンド
外圍器	ケース
他	無接続

\* CTSコントロールスイッチを RTS 側にしてください。

### 7-5-2 インターフェイス部の回路



RS-232C

適合コネクタ (別売)

JA:HDB-25P

(プラグ)

JA:HDB-CTF

(カバー)

カレント・ループ

適合コネクタ (付属)

JA:TCP 0576

[ Blank Page ]



## 速乾モードと自動測定モード




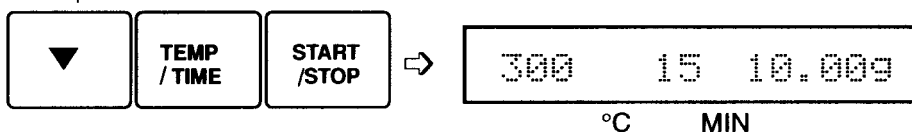
### 速乾モード

速乾モードとは、乾燥の初期に高温を与えて、乾燥時間を短縮するモードです。具体的には、水分の蒸発量が大きいうちは設定温度より100°C高い温度にコントロールし、蒸発量が減少し始めたところで設定温度に戻します。  
 (設定温度が350°C以上の場合にはコントロールされる温度は450°C以上にはなりません。)

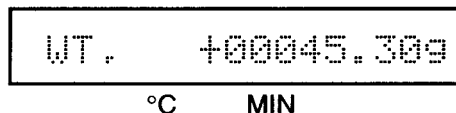



### 速乾モードの設定方法

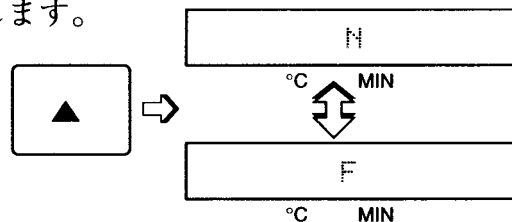
1 通常表示から、、**TEMP / TIME**、**START / STOP** キーを同時に押します。



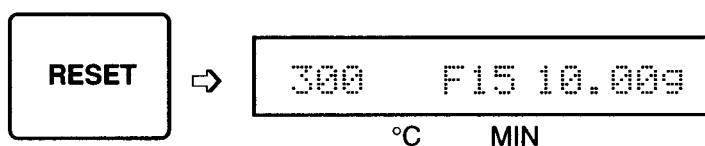
2 重量データが表示されます。



3  キーを押す毎に、NとFとが交互に表示されます。  
 Nは標準モード (Normal Mode)を表し、  
 Fは速乾モード (Fast Mode)を表します。



4 F表示のときに、**RESET** キーを押しますと速乾モードに設定されます。



Fは、測定中でも残時間または経過時間の左に表示されます。また、速乾、自動測定モードのいずれかのモードが一旦設定されますと、変更のない限り電源をオフしても設定されたモードは記憶されます。

## 自動測定モード

自動測定モードとは、設定された時間における水分率の変化が小さくなったときに、自動的に加熱乾燥を終了するモードです。具体的には、30秒間の平均水分率変化が0.05%、0.10%、0.15%のいずれかより小さくなったときに終了します。

## 自動測定モードの設定方法

乾燥時間を91から93に設定することにより自動測定モードに設定されます。時間設定が91から93までは乾燥時間ではなく、自動終了条件となる30秒間の水分変化の幅を設定することになります。

設定時間	30秒間の水分変化
91	0.15%以内
92	0.10%以内
93	0.05%以内

⚠ AD-4712の水分率は0.1%単位で表示されますが自動終了の判定は過去90秒間のデータを平均化した値に基づいています。

## 測定ベースについて


水分率の表示が一般的なウエットベースの他に、ドライベース、固形ベースでも行なえます。

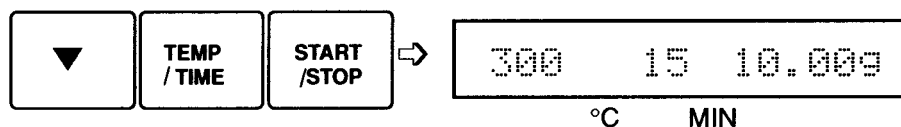
$$\text{ウエットベース 水分} = \frac{\text{初期重量} - \text{乾燥重量}}{\text{初期重量}}$$

$$\text{ドライベース 水分} = \frac{\text{初期重量} - \text{乾燥重量}}{\text{乾燥重量}}$$

$$\text{固形分} \quad \text{固形分\%} = 100\% - \text{ウエットベース水分\%}$$

## 測定ベースの設定方法

1 通常表示から、、**TEMP/TIME**、**START/STOP** キーを同時に押します。





2 重量データが表示されます。

WT.	+00045.30g
°C	MIN

3 ▼ キーを押す毎に、**W D S** と表示が変化します。

Wはウエットベースを、Dはドライベースを、Sは固形分を表します。

4 設定すべきベースが表示されているときに、**RESET** キーを押しますとそのベースに設定されます。一旦、設定されると、変更のない限り電源をオフしても記憶されます。

## データ出力の例 (A D - 8 1 2 1 による印字)

### 1. 設定時間 1 5 分

*Set TEMP	310 °C
*Set TIME	15 M
*Wet WT	09.98 g
00m 00s	257 °C
	00.0 %

### 2. 速乾モードで設定時間 1 5 分

*Set TEMP	310 °C
*Set TIME	F15 M
*Wet WT	09.99 g
00m 00s	262 °C
	00.0 %

### 3. 連続測定

*Set TEMP	310 °C
*Set MODE	00 M
*Wet WT	10.00 g
00m 00s	285 °C
	00.0 %

### 4. 自動測定 (9 3 の場合)

*Set TEMP	310 °C
*Set MODE	93 M
*Wet WT	09.99 g
00m 00s	274 °C
	00.0 %

### 5. 速乾モードで自動測定

*Set TEMP	310 °C
*Set MODE	F93 M
*Wet WT	09.99 g
00m 00s	272 °C
	00.0 %

### 6. 固形分の測定

*Set TEMP	310 °C
*Set TIME	05 M
*Wet WT	04.39 g
00m 00s	°C
	100.0 %
00m 30s	081 °C
	99.8 %
01m 00s	163 °C
	99.6 %
01m 30s	250 °C
	99.2 %
02m 00s	309 °C
	98.4 %
02m 30s	310 °C
	97.3 %
03m 00s	310 °C
	96.0 %
03m 30s	310 °C
	94.9 %
04m 00s	309 °C
	93.9 %
04m 30s	309 °C
	93.1 %
05m 00s	310 °C
	92.4 %
*Dry WT	04.05 g

# 訂正

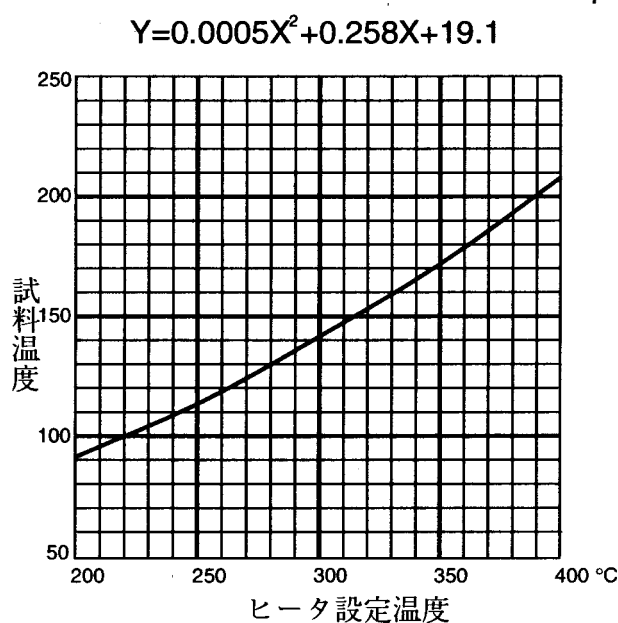
AD-4712取扱説明書（バージョンV.1）の5ページの記述で、5-4-1の「ヒータ温度と試料温度の関係」を下記の内容に訂正致します。

<ご注意>

本器での温度は、ヒータ自身の温度で、試料面の温度ではありません。実際に、試料にかかる温度は、ヒータ温度より低く、その関係は下のグラフのようになります。

## ヒータ温度と試料温度の関係

ヒータ設定温度 (°C)	試料温度 (°C)
200	90.7
210	95.1
220	99.6
230	104.3
240	109.2
250	114.2
260	119.4
270	124.7
280	130.1
290	135.8
300	141.5
310	147.5
320	153.5
330	159.8
340	166.1
350	172.7
360	179.4
370	186.2
380	193.2
390	200.3
400	207.6



この関係は、小麦粉、脱脂粉乳、活性炭で試験した結果ですが、ほとんどの材料について適用になります。

なお、ここでの試料温度とはヒータを動作させてから20分後の値です。