

CODE 8000-41

デジタル粉じん計

LD-3K2型

取扱説明書

この度は、当社製品をご購入いただき誠にありがとうございました。

ご使用前に、必ずこの取扱説明書をお読みください。

本装置の取扱い方につきましては、次頁以降の説明に基づいてお願い致します。

お読みになった後は、保証書と共に大切に保管してください。

なお、ご不明な点は当社営業部又は営業所に直接ご連絡ください。



柴田科学株式会社



正しく、安全に使用するために

本装置の取扱い方については、取扱説明書を最後までよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつも手元に置いてご利用ください。

なお、当社製品全てに関する注意事項ですので本製品に該当しない項目も含まれています。



使用の前に

(必ずお読みになり、取扱いには十分注意してください。)

- △ 装置は安定したところに水平に設置してください。
- △ 電源コードのアースは必ず接地してください。
- △ 空焚きにならないよう給水してください。
- △ 本機は防爆仕様ではありませんので、可燃性、引火性物質の近くでの使用はお止めください。
- △ 『改造修理禁止』 分解や改造等をした場合は当社の保証外となりますので絶対にしないでください。
思わぬ故障や事故を起こす原因となることがあります。
- △ 故障の場合はすみやかに修理をご依頼ください。故障のままや自家修理での使用は思わぬ事故を起こす原因となることがありますので、絶対に止めてください。
- △ 汚れを落とす場合は、柔らかい布(汚れがひどい時は中性洗剤をしみ込ませて)でふき取ってください。
- △ 装置から煙が出たり、異常な音がする場合には直ちに装置の使用を中止して、電源スイッチを〔切〕にして、電源プラグを電源コンセントから抜き修理をご依頼ください。
- △ 電源プラグを抜くときには電源コードを引っ張らず、電源プラグを持って抜いてください。そのとき濡れた手で抜かないでください。感電することがあり危険です。
- △ コードを折り曲げたり、引っ張ったり、ねじったり、継ぎたしたりしないでください。
- △ コードの傷、断線、プラグの接触不良にお気づきの場合は、直ちに使用を中止して修理を依頼してください。



取扱い上の注意

(必ずお読みになり、取扱いには十分注意してください。)

- △ 本製品に使用されている半導体レーザーは、レーザー安全基準のクラス3Bに分類されています。レーザー光を直接見たり触れることは危険ですので検出部の分解・改造はおやめください。
- △ 本製品の表示器として使用している液晶表示器は衝撃や圧力に弱いので、液晶表示器部分に圧力を加えたり、衝撃を加えたりしないで下さい。

1. 概要

本製品は、半導体レーザー光を光源とした光散乱方式のポータブル粉じん計です。

1. 1. 特徴

- ・質量濃度変換係数をあらかじめ入力することにより、測定値を簡単に質量濃度換算して表示できます。
- ・測定データの記録機能（ロギング機能）を搭載しています。
※測定データの取り出しには、LD-3B/3K2用ソフト付通信ケーブルが必要になります（6章参照）。
- ・較正值は電源を切っても記憶されています。また、較正值データを用いて自動的に粉じん測定値の補正がおこなわれます。
- ・USB/RS232C出力、電圧出力（0-1V）、無電圧パルス出力（オープンコレクタ）の3種類のデータ出力を標準装備しています。
※USB/RS232C出力を使用される場合は、LD-3B/3K2用ソフト付通信ケーブルが必要になります。

1. 2. 原理

本製品は、粉じんに光を照射したとき、粉じんの物理的性質が同一条件であれば粉じんによる散乱光の量が質量濃度に比例することを利用して、空気中に浮遊している粉じんの質量濃度を散乱光の強弱として測定しています。

2. 仕様

品目コード	8000-411
型式	LD-3K2
測定原理	光散乱方式
光源	レーザーダイオード
測定精度	較正粒子に対して±10%
測定感度	1CPM=0.001mg/m ³
測定範囲	0.001~10.00mg/m ³
表示器	グラフィック液晶ディスプレイ
表示内容	1. 測定時間（ダウンタイム） 2. 測定値（00000~99999）5桁表示 3. 測定モード 4. 電池残量 5. K値 6. グラフ（測定中にスイッチを押すことにより表示）
測定モード	1. 測定時間（ダウンタイム） 内蔵ダウンタイムにより測定時間を設定し、測定をおこないます。 （電源を投入した初期状態は「1分」のダウンタイムモードです。） 6秒 10秒 30秒 1分 2分 3分 5分 10分 2. マニュアル 測定の開始と停止を手動でおこないます。

目 次

ページ

1. 概要	1
1. 1. 特徴	1
1. 2. 原理	1
2. 仕様	1
3. 注意事項	2
4. 構成	3
4. 1. 各部の名称及び説明	3
4. 2. 各モードの説明	7
5. 測定準備	9
5. 1. 電源ON	9
5. 1. 1. 乾電池の場合	9
5. 1. 2. ACアダプタの場合	10
5. 2. 現在時刻の設定	10
5. 3. バックグラウンドの測定 (BG)	13
5. 4. 感度の自動調整 (SPAN CHECK)	14
6. 測定方法	15
6. 1. ダウンタイム測定	15
6. 1. 1. 測定開始	15
6. 1. 2. グラフ表示	15
6. 1. 3. 質量濃度表示	15
6. 1. 4. 質量濃度への変換について	16
6. 2. 手動測定	18
6. 2. 1. 測定開始	18
6. 2. 2. グラフ表示	18
6. 3. ロギング測定	19
6. 3. 1. ロギングの条件設定	19
6. 3. 2. ロギングデータの表示	22
6. 3. 3. ロギングデータの読込	23
7. 設定方法	25
7. 1. K値	25
7. 2. AUTO RUN	25
7. 3. RTCSET	26
7. 4. LCD ADJUST	28
7. 4. 1. LCD CONTRAST	29
7. 4. 2. LCD BACKLIGHT	29
7. 5. RANGE	31
7. 6. I/F	31
8. トラブルシューティング	33
9. 保証	34

	3. ログ (ロギング) 測定開始日時、測定時間を設定し、測定データを本製品に記録しながら測定をおこないます。 4. スパンチェック 感度較正用散乱板を挿入し測定をおこなうことにより、散乱板の値を測定し、補正値を記憶します。 5. BG (バックグラウンド) 外部吸引口を遮断し、パージエアで検出器を満たした状態で測定をおこない、バックグラウンドの値を測定・記憶します。
データ収録点数	最大63488点 (データ保持期間: 8時間動作 (充電) 後約5日間) 記録周期1秒で約17.6時間 記録周期1分で約44日
出力	USB/RS-232C出力、パルス出力、 電圧出力: 0-1V (3レンジ選択可能) ① 0-1000CPM: 0-1V /1000-10000CPM: 0.1-1V 自動レンジ ② 0-1000CPM ×1固定レンジ ③ 0-10000CPM ×10固定レンジ
電池動作時間	アルカリ電池: 約24時間 ニッケル水素電池: 約12時間
電源	DC12V (ACアダプタ)、単三乾電池8本、ニッケル水素電池 (オプション)
使用環境	0-40℃ 5-90%RH (但し、結露無きこと)
寸法	185 (W) × 69 (D) × 105 (H) mm (突起物を除く)
重量	約1.2kg (電池重量は除く)
付属品	ソフトケース、肩掛けベルト、ACアダプタ (PA-314)、バッテリーケース、三脚用アダプタ*、単三マンガン乾電池 (動作確認用)、取扱説明書

* 付属の三脚用アダプタは本体に三脚を取り付ける際にゴム足が干渉する場合に御使用下さい。

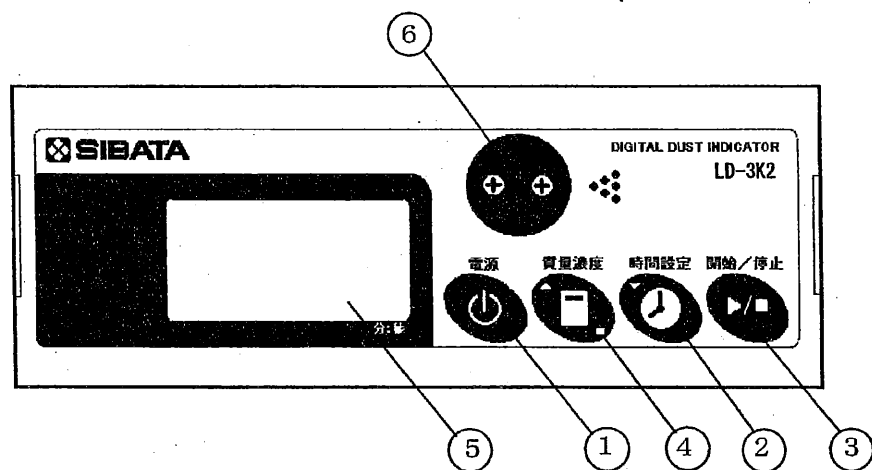
3. 注意事項

- 市販されている公称電圧1.5Vの単3型乾電池にはマンガン電池とアルカリ電池の2種類あります。本製品を乾電池で動作させる場合にはアルカリ電池のご使用をおすすめします。マンガン電池でも作動しますが、アルカリ電池に比べて連続作動時間が短くなります。付属のマンガン乾電池は動作確認用です。
- 測定中や通信中に電源を切る事はおやめ下さい。
- 本製品を保管する場合は採気口を閉じて、粉じんが検出器内に入らないようにしておいてください。
- 本製品は電源OFFの状態でも微弱電力を消費しています。乾電池を入れたままで保管すると放電してしまうおそれがあります。
長期間本製品をご使用にならない場合には、乾電池の劣化に伴う液漏れ等を避けるために必ず乾電池をバッテリーケースから取り外しておいてください。
- 本製品にはロギングデータ及び時計のバックアップのために充電式電池が内蔵されています。
この充電式電池は電源ONの状態でも常に充電されています。完全放電状態の場合約48時間で満充電となり、約1ヶ月のバックアップ動作が可能となります。
この充電式電池の残容量を知る事は出来ませんので、ロギングデータの保存のためには測定前または測定後に必ず充電する事をおすすめします。
目安としては5日間のバックアップの場合、ロギング測定と充電時間 (電源ONの状態) の合計が約8時間必要となります。

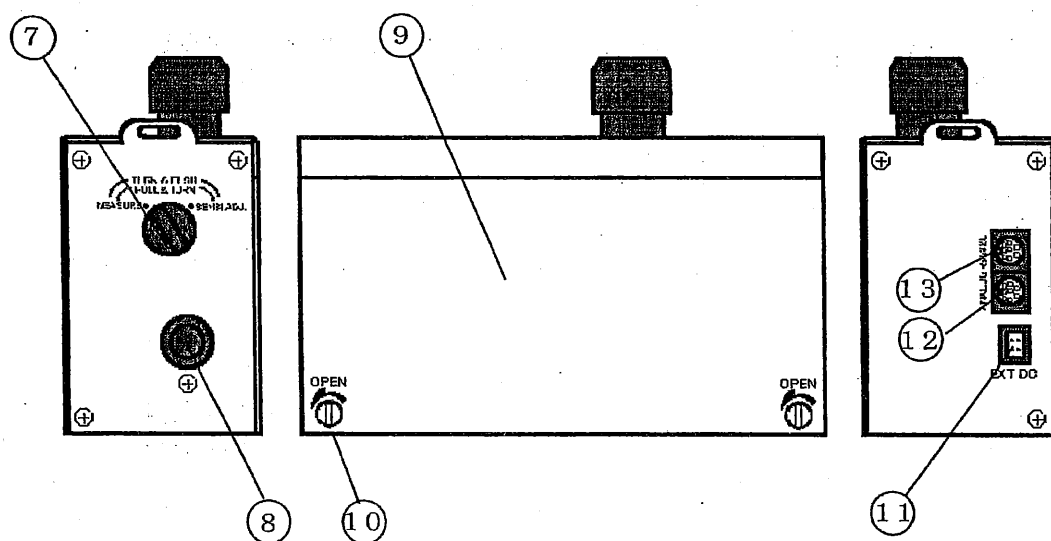
4. 構成

4. 1. 各部の名称及び説明

上部パネル



側面パネル



① 電源スイッチ



電源の入、切に使用します。

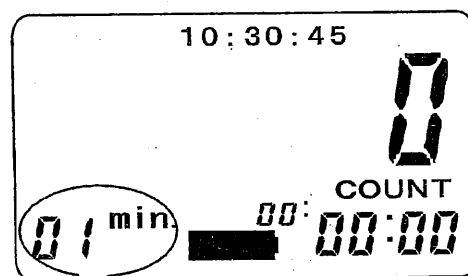
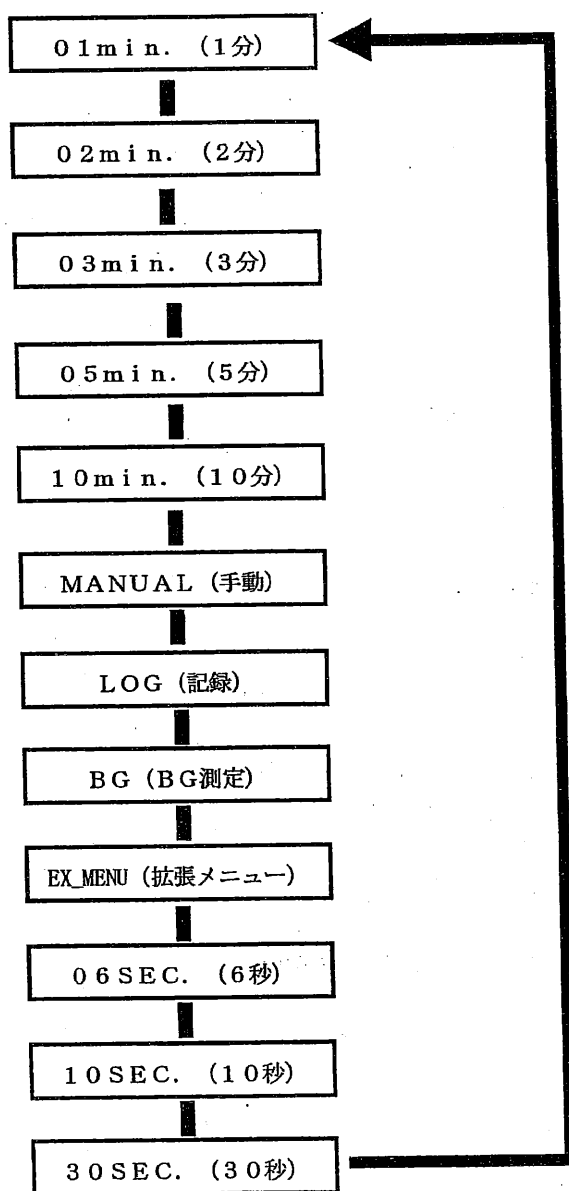
このスイッチを押すと電源が入り、液晶表示器に初期画面が表示されファンが作動します。もう一度押すと、電源が切れます。

② 時間設定スイッチ (▼)



測定時間の設定と、各モードの切替えに使用します。

電源投入時には「01min.」で1分間測定に設定されています。以降、このスイッチを1回押すごとに下記の順で切替わります。



測定時間およびモードの表示場所

③ 開始/停止スイッチ (▶/■)



測定の開始と停止、および各モードでの項目決定に使用します。

このスイッチを押すと、測定開始になります。

もう1度押すと、測定を停止します。各設定モードでは、このスイッチを押すことで選んだ項目が決定されます。

④ 質量濃度スイッチ (▲)



このスイッチを押すと測定データを質量濃度変換します。

もう1度押すと、元の測定データに戻ります。

測定中にこのスイッチを押すとグラフ表示になります。

もう1度押すと、通常の表示 (カウント表示) に戻ります。

液晶表示器のバックライト機能でタイマー動作に設定してある場合にはこのスイッチを押す事で点灯します。

⑤ グラフィック液晶ディスプレイ

測定値の他、各項目を表示するための液晶表示器です。

・カウント値

測定中または測定結果のカウント値が表示されます。

・測定時間

ダウタイマモード時には、**測定残時間**が、マニュアルタイマモード時には、**測定経過時間**が表示されます。

・現在時刻

液晶上部に表示されます。現在時刻を表示します。

・単位

測定時には、「COUNT (カウント)」が、質量濃度換算時には「mg/m³」が表示されます。

・K値

設定されているK値が表示されます。(0.1～9.9)

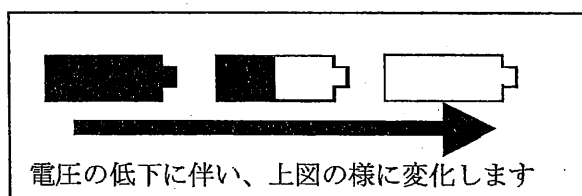
・設定測定時間/モード

ダウタイマモードの場合には、測定時間が表示されます。それ以外では、現在のモードが表示されます。

・電池電圧

液晶の下部に表示されます。電池の電圧が動作に支障をきたす位に低下した場合には、**液晶画面全体が点滅**します。

電池 (電源) 電圧が約8Vの時に容量表示がゼロになり、液晶画面全体が点滅を開始します。これ以降の動作可能時間はアルカリ乾電池で約15分です。



・質量濃度

ダウタイマモード測定後に**質量濃度スイッチ (▲)**を押すと質量濃度が表示されます。

・グラフ

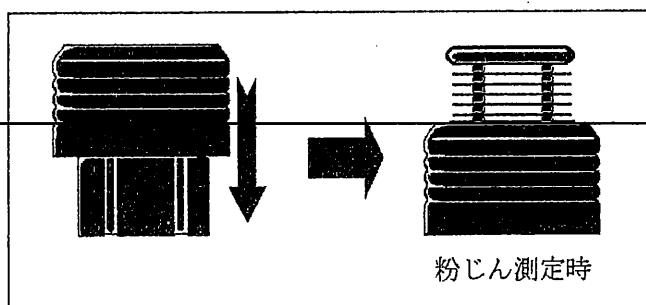
測定時に**質量濃度スイッチ (▲)**を押すとグラフ画面に切り替わりグラフが表示されます。

⑥ 採気口

測定する空気を取り込み口です。

外乱光（太陽光線や照明の光など）をさえぎり、全周からサンプリングする構造です。
採気口周辺の取り込み風速は約20 cm/sec、吸引流量は約3.4 l/minです。
粉じん測定時には下図のようにカバーを下げてください。

※ この部分が汚れた場合は、反時計方向に回して外して中性洗剤等で水洗いしたあと、完全に水をきってからご使用ください。



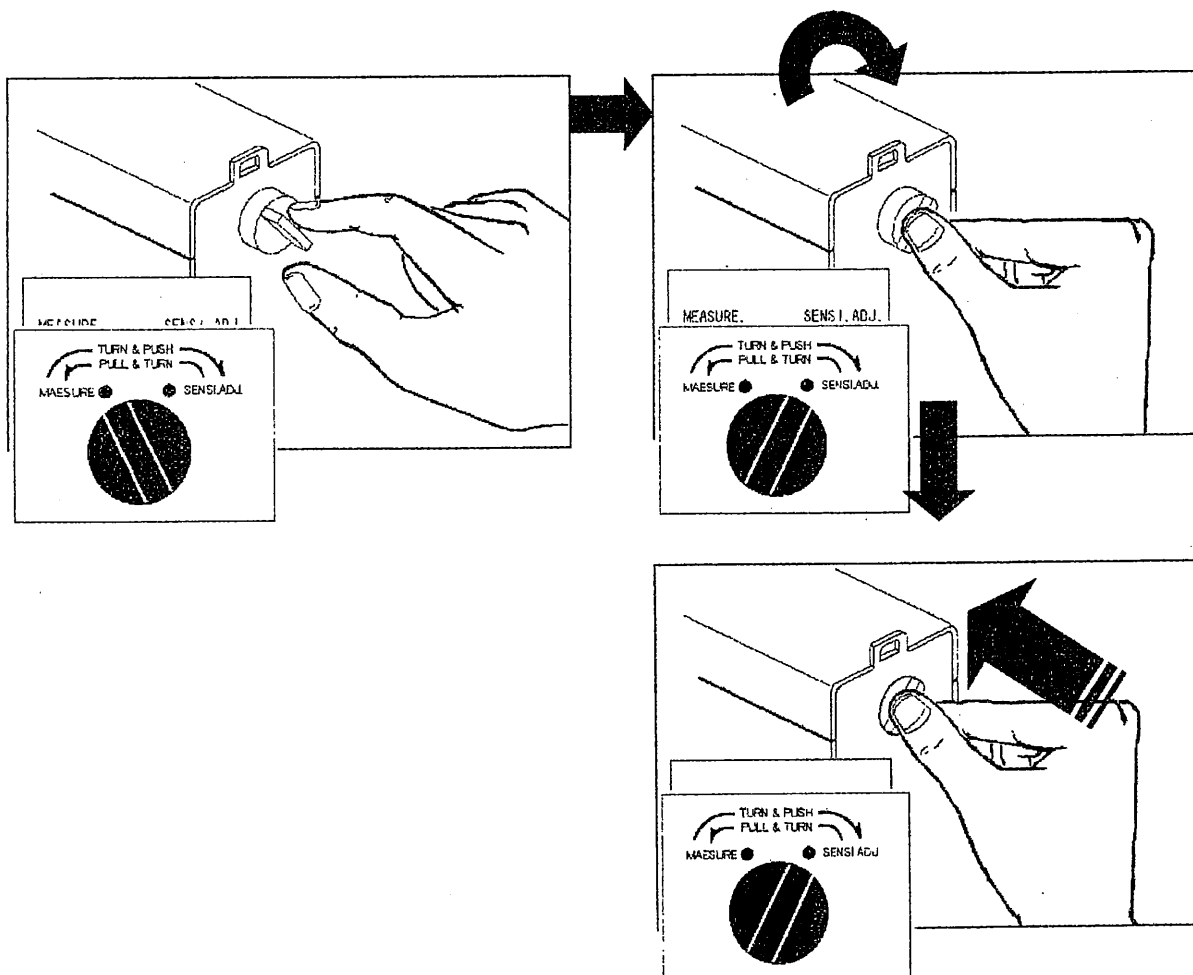
⑦ 測定・感度合わせ切替えノブ

検出器内に格納されている感度合わせ用の標準散乱板をセットするための取っ手（ノブ）です。

標準散乱板による感度合わせは下図のようにノブを時計方向へ回し、本体中へ押し入れてください。

感度合わせ終了後は逆の手順でノブを元に戻してください。

※ 標準散乱板を粉じんから保護するために、感度合わせをおこなう場合は採気口のカバーは上へあげておこなってください。



⑧ 排気口

排気口です。

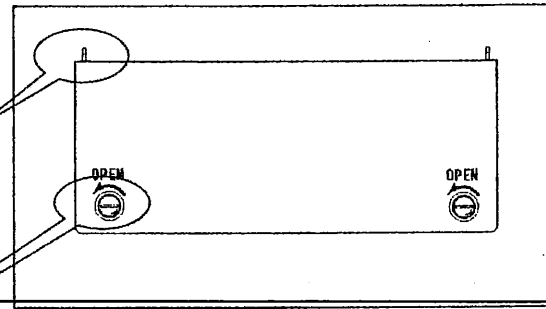
測定中はこの穴をふさがないでください。

突起部

⑨ バッテリー押さえ蓋

バッテリー収納部の蓋です。

バッテリーの交換時にははずします。



バッテリー押さえ蓋

⑩ バッテリー押さえ蓋固定用金具

バッテリー押さえ蓋を本体ケースに固定するための金具です。

はずす場合は反時計方向に回し、下部より蓋をはずします。

取付けるときは、上部の突起をパネル側面の中へ入れ、蓋をはめ合わせてからこの金具を押し込みます。

⑪ 外部電源接続コネクタ

A Cアダプタを接続することで、A C駆動が可能です。

ニッケル水素蓄電池（オプション）を搭載した場合の、充電器接続コネクタとしても使用します。

⑫ アナログ出力コネクタ

記録計用のDC 0-1 Vとオープンコレクタのパルス出力を取り出すためのコネクタです。

専用ケーブル（オプション）で接続します。

⑬ デジタル入出力コネクタ

プリンタやパーソナルコンピュータに接続し、データを処理するためのコネクタです。

RS-232C、USBに対応しています。

専用ケーブル（オプション）で接続します。

4. 2. 各モードの説明

時間設定スイッチ（▼）を押す事により測定時間／モードを切替えます。

① ダウンタイマモード

測定時間を設定して測定を行います。

設定時間が経過すると自動的に測定を終了します。

※ 開始／停止スイッチ（▶／■）で測定が開始します。

※ 測定途中で開始／停止スイッチ（▶／■）を押すと測定を終了します。

② MANUAL（マニュアルタイマモード）

測定の開始／停止を手動でおこなうモードです。

※ 開始／停止スイッチ（▶／■）で測定が開始、停止します。

③ LOG（ロギング）

測定データを記録するための設定をおこなうモードです。

※ 時間設定スイッチにより「LOG」の表示がでたら開始／停止スイッチ（▶／■）を1回押すことで設定項目が表示されます。

④ BG（バックグラウンド）

バックグラウンドをキャンセルさせるため、6秒間の測定をおこなうモードです。

※ 開始/停止スイッチ (▶/■) でおこないます。

⑤ EX_MENU (拡張メニュー)

各種設定をおこなうモードです。

※ カーソルが指している設定項目の内容が表示され、開始/停止スイッチ (▶/■) を1回押すことで設定内容の変更をおこないます。

・ K FACTOR

K値を入力するモードです。

・ AUTO RUN

電源オンによりMANUAL測定を開始する機能のON/OFFを設定するモードです。

・ RTCSET

DATE SET、TIME SETのメニューが表示されます。

現在の年/月/日/時/分/秒を入力するモードです。

・ LCD ADJUST

LCD CONTRAST、LCD BACKLIGHTのメニューが表示されます。

液晶表示器のコントラスト調整、バックライトのON/OFFを設定するモードです。

・ RANGE

アナログ出力のレンジを設定するモードです。

自動、×1、×10の選択をおこないます。

・ I/F

シリアル出力のインターフェースを設定するモードです。

USB-I/F、RS-232Cの選択をおこないます。

5. 測定準備

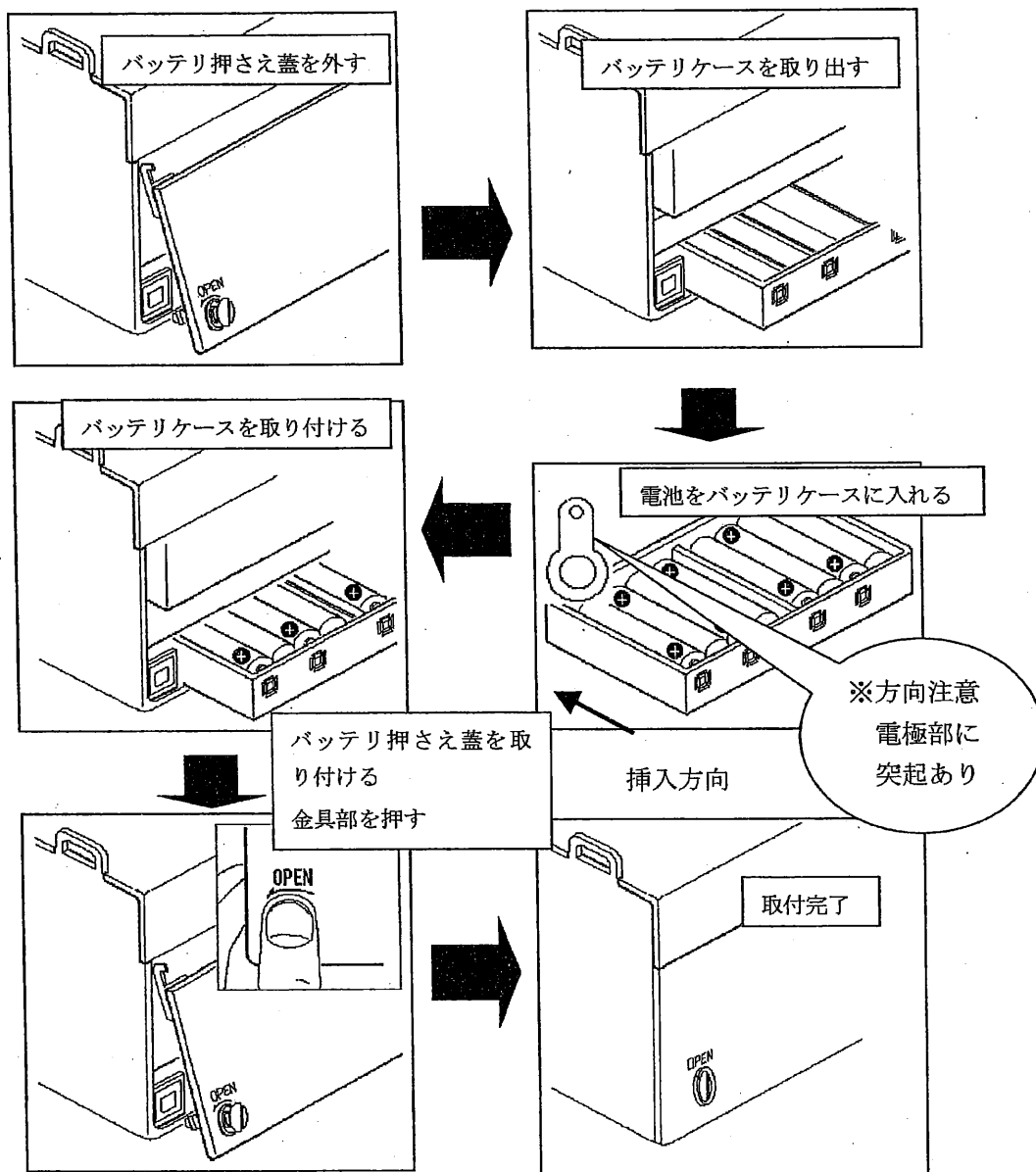
5. 1. 電源ON

5. 1. 1. 乾電池の場合

- ① バッテリー押さえ蓋をはずします。
- ② 単3型乾電池8本をバッテリーケースに入れます。
- ③ バッテリーケースを本体に装着し、押さえ蓋を取り付けます。
- ④ 電源スイッチを押すと液晶ディスプレイに表示が現れます。

※ 注意

市販されている公称電圧1.5Vの単3型乾電池にはマンガン電池とアルカリ電池の2種類あります。本製品を乾電池で動作させる場合にはアルカリ電池をご使用ください。マンガン電池でも作動しますが、アルカリ電池に比べて連続作動時間が短くなります。
付属のマンガン乾電池は動作確認用です。



5. 1. 2. ACアダプタの場合

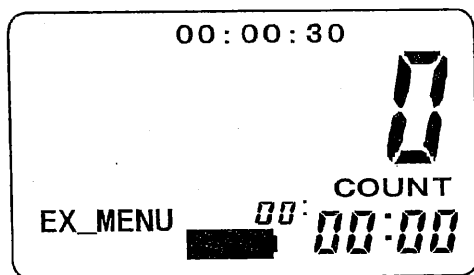
- ① ACアダプタ (PA-314) のプラグを本体側面の外部電源接続コネクタに差し込みます。
- ② ACアダプタの電源プラグを商用電源のコンセント (AC100V) に差し込みます。
- ③ 電源スイッチを押すと液晶ディスプレイに表示が現れます。

5. 2. 現在時刻の設定

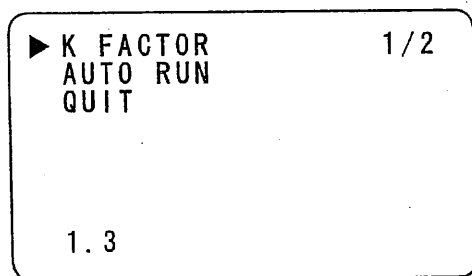
本製品には時計機能が内蔵されています。ダウタイマー測定（データが記録されない）だけをお使いになる場合は現在時刻の設定をしなくても問題なく使用できますが、ロギング測定（データを記録する）をおこなう場合、正確な時間が記録できなくなるので必ず設定をしてください。

なお、一回設定された現在時刻は電源を切っても記憶されていますので、次回より設定しなくても現在時刻を表示します。

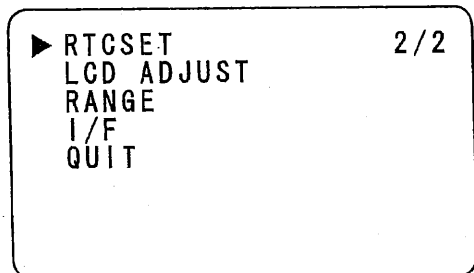
- ① 時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間／モード設定の表示を「EX_MENU」にします。



- ② 「EX_MENU」が表示されたら、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー 1 / 2 が表示されます。



- ③ 時間設定スイッチ (▼) を3回押すと設定メニュー 2 / 2 が表示されます。



- ④ 開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「RTCSET」メニューが表示されます。

▶ DATE SET
TIME SET
QUIT

2002-01-01

- ⑤ 開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「DATE SET」(日付設定)状態になります。

▶ DATE SET
TIME SET
QUIT

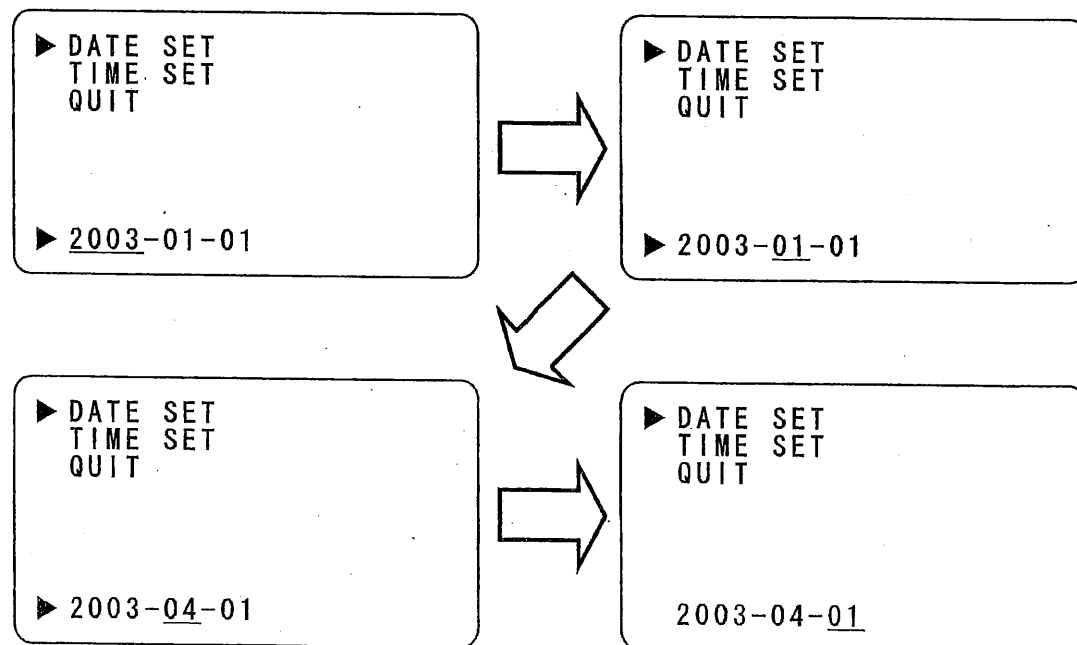
▶ 2002-01-01

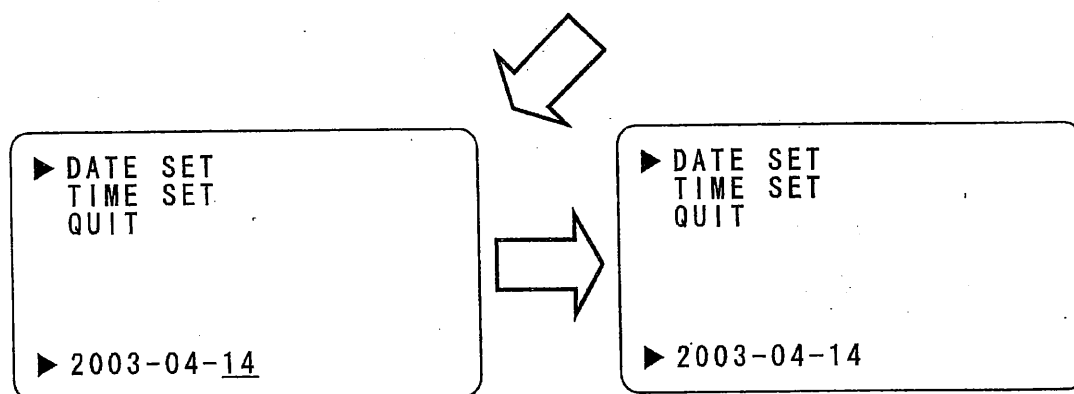
- ⑥ 質量濃度スイッチ (▲) および時間設定スイッチ (▼) で設定数値を増減します。

▶ DATE SET
TIME SET
QUIT

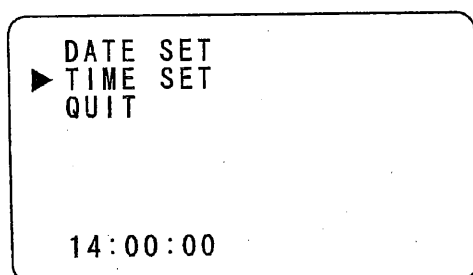
▶ 2003-01-01

- ⑦ 設定項目の決定(項目移動)は開始/停止スイッチ (▶/■) により行います。

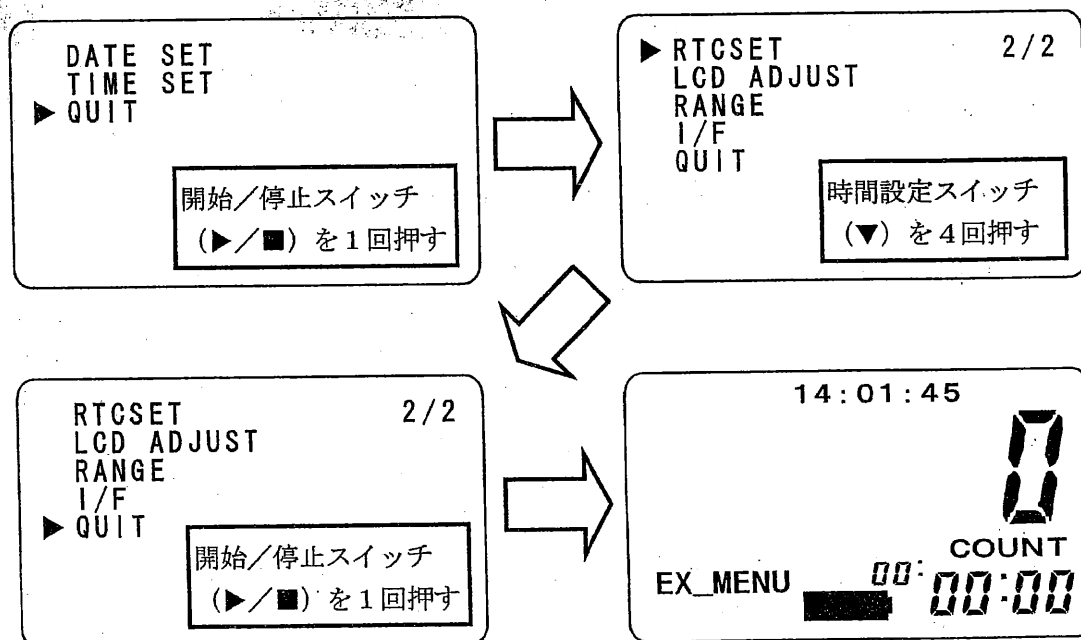




- ⑧ 時間設定スイッチ (▼) を押すと「TIME SET」(時刻設定) 状態になります。
設定方法は「DATE SET」(日付設定) と同じですので参考にしてください。



- ⑨ 「RTCSET」の終了は時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で「QUIT」の前にカーソル (▶) を移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押します。
さらに、時間設定スイッチ (▼) を4回押して開始/停止スイッチ (▶/■) を押します。



※ 時計のバックアップは内蔵の電池によりおこないます。
この電池は本体の電源をONすることにより自動的に充電されます。
8時間の充電で約5日間のバックアップ動作が可能です。

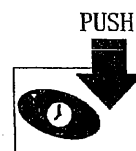
設定値の変更

下線が表示されている設定値は下記の要領で値を変更する事ができます。



押す度に設定値が1つつ足される。

(例) 0 0 → 0 1 → 0



押す度に設定値が1つつ引かれる。

(例) 1 0 → 0 9 → 0

※ 3秒以上押し続けると早送り機能が働きます。

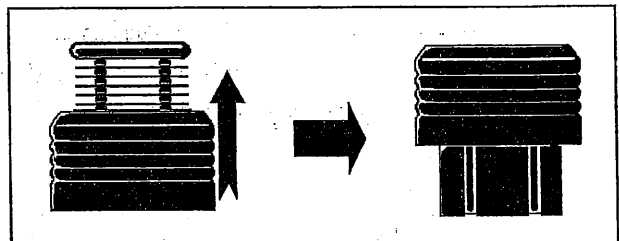
5. 3. バックグラウンドの測定 (BG)

バックグラウンドを測定し、粉じん測定の際に測定値から自動的に減じられるようになります。
粉じん測定の前には必ずバックグラウンドの測定はおこなってください。

- ① LD-3本体に電源が入っていることを確認して、採気口カバーを閉じます。

※ 注意

採気口を開いたままBG測定をおこなうと正しくBG値が設定できません



- ② そのまま1分程度放置します。(検出器内部をパージエアで満たすためです。)

- ③ 時間設定スイッチ (▼) を押してゆき、時間/モード設定を「BG」にします。

- ④ 開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとバックグラウンド (BG) の測定が始まります。
BGの測定には6秒間かかります。

以上の操作でバックグラウンドの測定がおこなわれました。本製品は測定したバックグラウンドを記憶装置に記憶し、粉じん測定値から自動的に減じられるようになります。

バックグラウンドは電源を切っても失われませんが、粉じん測定の前には必ずバックグラウンドの測定はおこなってください。

※ バックグラウンド：検出器内部をパージエアで満たしたときに出力される偽計数値のこと。
粉じん測定には余計な計数となる。

5. 4. 感度の自動調整 (SPAN CHECK)

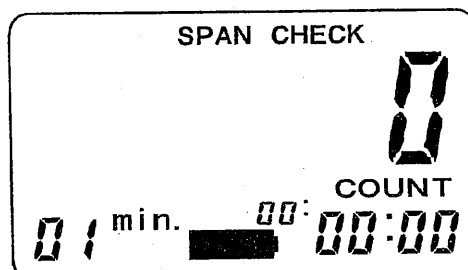
散乱板を挿入したときの値を測定し、較正值との差から補正值を求め、自動的に感度調整をおこないます。

粉じん測定の前には必ず感度の自動調整 (SPAN CHECK) をおこなってください。

感度の自動調整は必ずバックグラウンドの測定をおこなった後に実施してください。

- ① 本体に電源が入っていることを確認して、採気口カバーを閉じます。

- ② 測定・感度合わせ切替えノブを操作し、散乱板を検出器内部に挿入します。



- ③ 液晶画面上部に「SPAN CHECK」と表示されていることを確認して、1分程度放置してください。
(検出器内部をパージエアーで満たし、散乱板による擬似散乱光を安定させるため。)

- ④ 開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと散乱板の測定が始まります。散乱板の測定には1分かかります。

- ⑤ 散乱板の測定が終わったら散乱板を抜いてください。

※ 時間/モード設定が「MANUAL」、「LOG」、「EX_MENU」の場合には感度の自動調整 (SPAN CHECK) をおこないません。

ダウタイマモードまたは「BG」モードでおこなってください。

以上の操作で感度の自動調整がおこなわれました。本製品は測定した散乱板値を標準散乱板値と比較し、感度のズレを算出して補正值として記憶装置に記憶します。

感度の自動調整をおこなった後は、算出した補正值により感度補正されます。

6. 測定方法

6. 1. ダウンタイマ測定

6. 1. 1. 測定開始

電源を入れた直後には液晶画面左下の時間設定表示は「01min」と表示されています。

この時に開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと1分間測定が開始されます。つまり、設定表示の時間分だけ測定がおこなわれます。

測定中には液晶画面右下にはダウンタイマが表示されます。

※ダウンタイマ：設定時間から1秒ずつ減じてゆくタイマのこと

時間設定の表示は時間設定スイッチ (▼) を押すごとに切替わります。

ダウンタイマ測定中に開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとダウンタイマ測定を中断します。

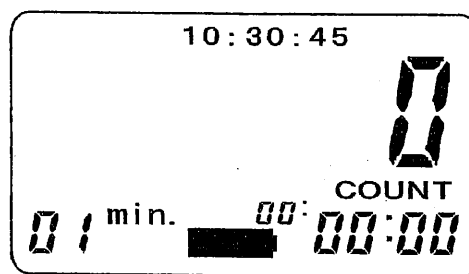
ダウンタイマ測定により測定された値は質量濃度換算することが出来ます。

〈ダウンタイマ動作する各設定時間表示の一覧〉

01min.	:測定時間 1分間
02min.	:測定時間 2分間
03min.	:測定時間 3分間
05min.	:測定時間 5分間
10min.	:測定時間 10分間
06sec.	:測定時間 6秒間
10sec.	:測定時間 10秒間
30sec.	:測定時間 30秒間

※「min.」はminutes「分」の省略です。

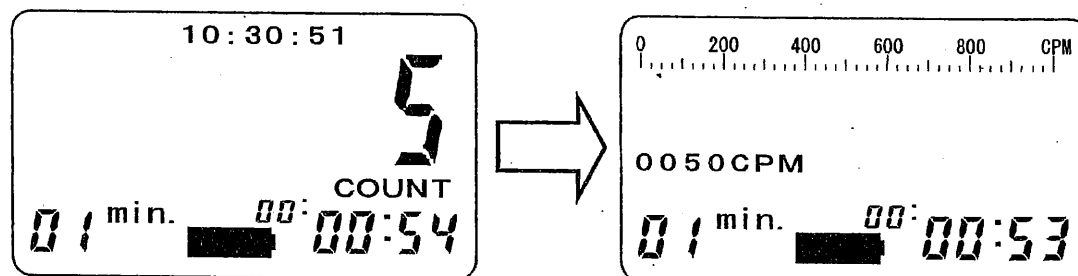
※「sec.」はseconds「秒」の省略です。



6. 1. 2. グラフ表示

測定中に質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示からグラフ表示に切り替わります。

もう1度質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示に切り替わります。



※ バーグラフの表示は32CPMから始まります。31CPM以下の場合には表示されません。

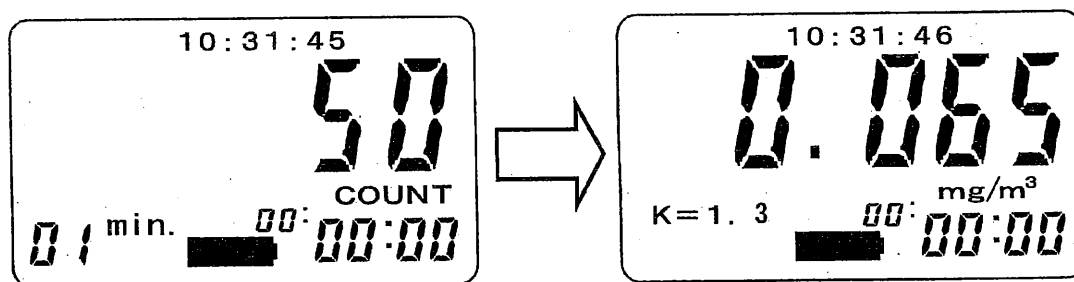
※ 0050CPM表示はおおよその瞬時濃度値です。

※ グラフ表示のままで測定が終了すると自動的にカウント表示に切り替わります。

6. 1. 3. 質量濃度表示

K値を入力し本体に記憶させることで、測定によって得られたデータを質量濃度スイッチ (▲) を押すことで質量濃度に変換することができます。

もう1度質量濃度スイッチ（▲）を押すとカウント表示に切り替わります。



※ 変換することができるのは、ダウンタイムモードで測定した測定値のみとなります。

※ 質量濃度表示状態では時間設定スイッチ（▼）は機能しません。質量濃度スイッチ（▲）を押してカウント表示に切り替えてから操作してください。

※ 開始/停止スイッチ（▶/■）は機能します。測定時間を変更する必要が無い場合にはそのまま測定を開始する事が出来ます。

6. 1. 4. 質量濃度への変換について

(1) 相対濃度から質量濃度への変換について

測定で得られた相対濃度から質量濃度を求めるためには以下の式を用います。

$$\text{質量濃度 (mg/m}^3\text{)} = R \cdot K$$

R : 相対濃度 (CPM)

K : 質量濃度変換係数

※ CPM : Count Per Minutes の省略。一分間のカウント数のこと。

(2) 質量濃度変換係数 (K値) について

K 値 (K) は測定をおこなう粉じんにより変わるため、測定に際してはあらかじめ、または同時に K 値を求める必要があります。

ただし、既に K 値が制定されている場合は、あらたに求める必要はありません。

本製品では K 値をあらかじめ記憶させておき、質量濃度に変換する機能があります。

後述する方法でその K 値を入力してご使用ください。

(3) K 値の求めかた

① 分粒装置付きのろ過補集装置（ローボリウムエアサンプラ等）と本製品の採気口の高さをそろえ、一定時間（10分間）以上の採じんを同時におこないます。

② ろ過補集装置に質量濃度と本製品による相対濃度より次式を用いて K 値を算出します

$$K = C/R$$

K : 質量濃度変換係数

C : ろ過補集装置による質量濃度 (mg/m³)

R : 相対濃度 (CPM)

③ 計算例

測定時間 : 10分

本製品の計数値 : 1260 (COUNT)

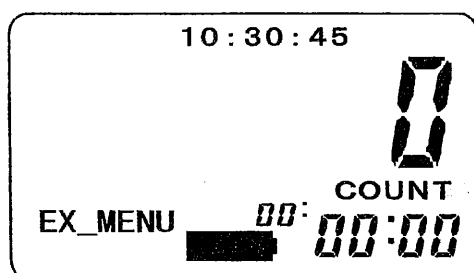
ろ過捕集装置による質量濃度：0.15 (mg/m³)

上記の測定結果の場合、 $R = 1260 \text{ カウント} / 10 \text{ 分} = 126 \text{ CPM}$ となるため、
前式より $K = 0.15 / 126 = 0.0012 \text{ (mg/m}^3\text{/CPM)}$ が得られます。

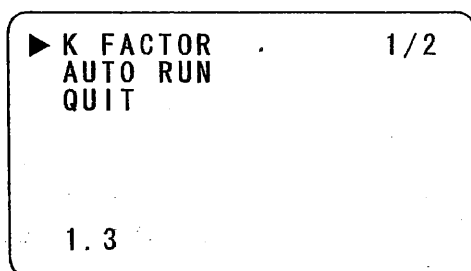
※K値を求めるためにおこなう測定の精度は、そのK値を用いる測定結果全てに影響します。従って、K値を求める測定点は、そのK値を用いる範囲の粉じんの状態を代表している点を選び、ろ過捕集においてはサンプリング時の流量維持等に留意して測定をおこなう必要があります。

(4) K値の設定方法

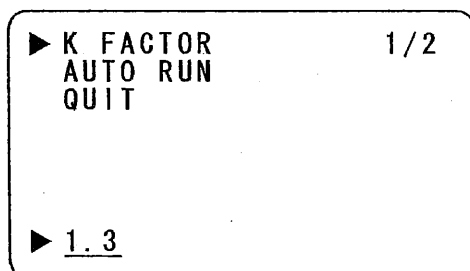
時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間／モード設定の表示を「EX__MENU」にします。



「EX__MENU」が表示されたら、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー1／2が表示されます。



開始／停止スイッチ (▶/■) を押すとK値設定状態となります。



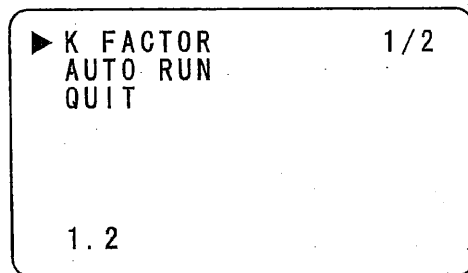
時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は0.1減少します。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は0.1増加します。

※ K値の入力範囲は0.1から9.9までです。

開始／停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定させます。



(3) の計算例では $K = 0.0012$ ($\text{mg}/\text{m}^3/\text{CPM}$) が得られましたが、本器はあらかじめ校正粒子に対して $1\text{CPM} = 0.001\text{mg}/\text{m}^3$ の値付けがされていますので $K = 0.0012 / 0.001 = 1.2$ を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を2度押して「QUIT」の前にカーソル (▶) を移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押して通常画面に戻ります。

6. 2. 手動測定

6. 2. 1. 測定開始

電源を入れた直後には液晶画面左下の時間設定表示は「01min」と表示されています。

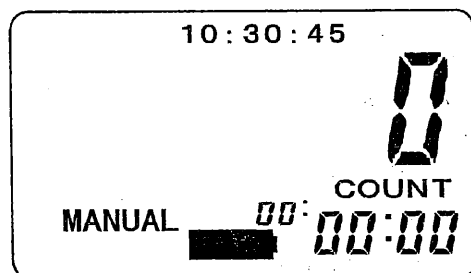
時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間/モード設定の表示を「MANUAL」にします。

この時に開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと手動測定が開始されます。

測定中には液晶画面右下には測定経過時間が表示されます。

手動測定中に開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと手動測定を終了します。

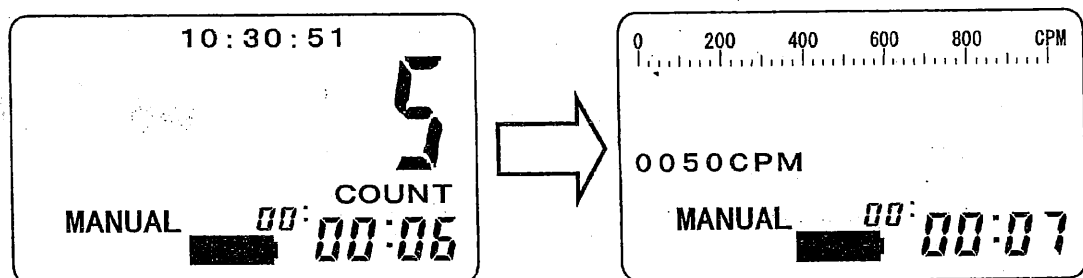
手動測定により測定された値は質量濃度換算することが出来ません。



6. 2. 2. グラフ表示

測定中に質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示からグラフ表示に切り替わります。

もう1度質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示に切り替わります。



※ バーグラフの表示は32CPMから始まります。31CPM以下の場合には表示されません。

※ 0050CPM表示はおおよその瞬時濃度値です。

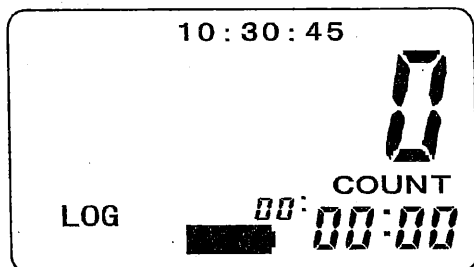
※ グラフ表示のままで手動測定を終了すると自動的にカウント表示に切り替わります。

6. 3. ロギング測定

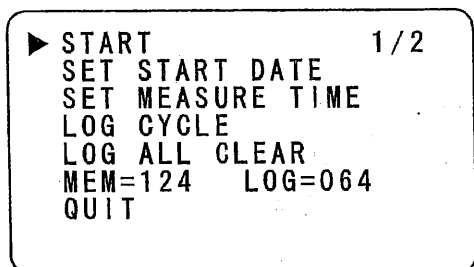
6. 3. 1. ロギングの条件設定

電源を入れた直後には液晶画面左下の時間設定表示は「01min」と表示されています。

時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間/モード設定の表示を「LOG」にします。



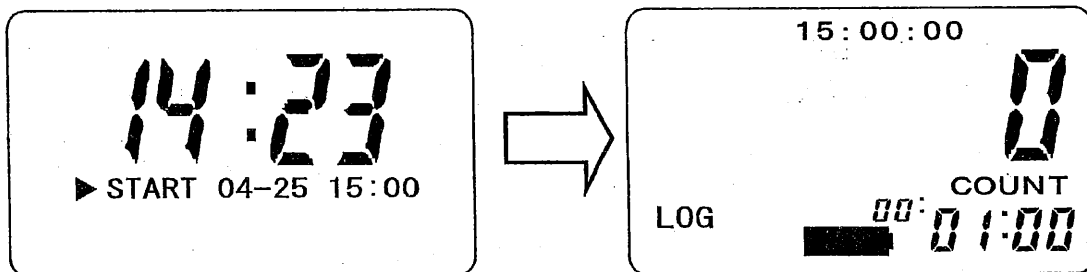
「LOG」が表示されたら、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー1/2が表示されます。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) でカーソル (▶) を移動させ開始/停止スイッチ (▶/■) で設定項目を決定します。

・ START

タイマー設定によるロギング動作を開始します。現在時刻とロギング開始 月一日、時一分を表示して開始待機状態になります。



ロギング開始待機状態から抜けるためには電源スイッチを押して一度電源を切る必要があります。

ロギング開始 月一日、時一分 を設定しないで選択すると、即ロギング動作を開始します。

ロギング動作中は通常測定時と同じようにグラフ表示をさせる事が可能です。

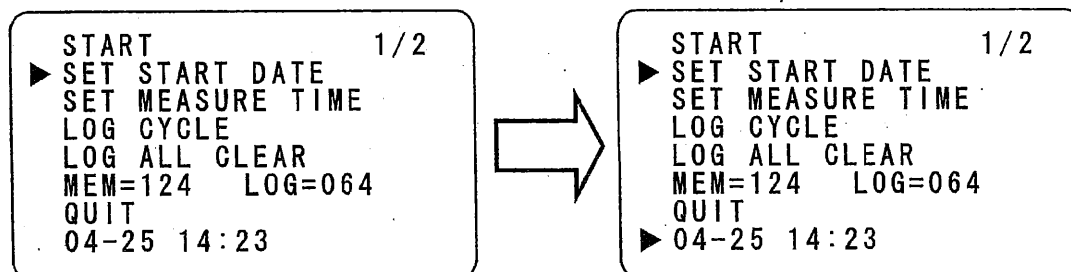
質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示からグラフ表示に切り替わります。

もう1度質量濃度スイッチ (▲) を押すとカウント表示に切り替わります。
 ロギング動作中に開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとロギング動作を終了します。
 この場合ロギング周期に満たないデータは記録されません。

・ SET START DATE

測定開始の月一日、時：分を設定します。初期値として「LOG」を選択した時間が表示されます。

すぐにログを開始したい場合にはこの設定をしないで「START」を選択します。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は1減ります。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は1増加します。

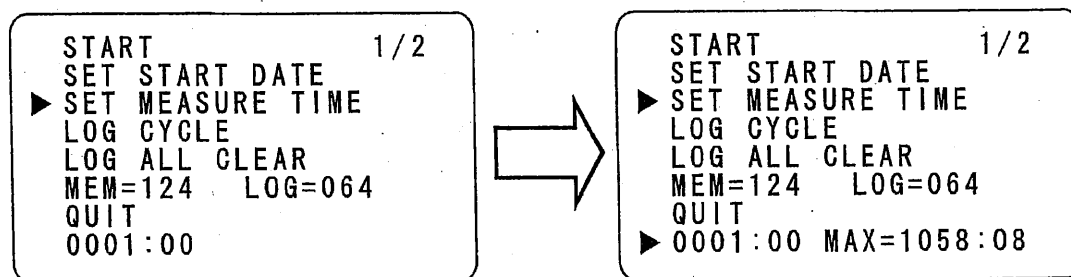
開始/停止スイッチ (▶/■) で設定項目の決定 (項目移動) を行います。すべての項目を決定すると数値設定位置のカーソル (▶) が消えます。

日付設定の最大値は大の月、小の月を自動で判別します。ただし、あらかじめ設定されていた日付は自動では修正されません。例えば、01-31 (1月31日) と設定されていた時に02 (2月) を設定しても日付の31 (31日) はそのままですので必ず日付を設定してください。

秒の設定は出来ません。タイマー動作は00秒から開始します。

・ SET MEASURE TIME

ロギング動作時間を設定します。時間：分で設定します。設定範囲は0000:01~9999:59です。メモリー残容量とLOG CYCLE (ロギング周期) から設定最大値 (MAX=xxxx:xx) が表示されます。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は1減少します。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は1増加します。

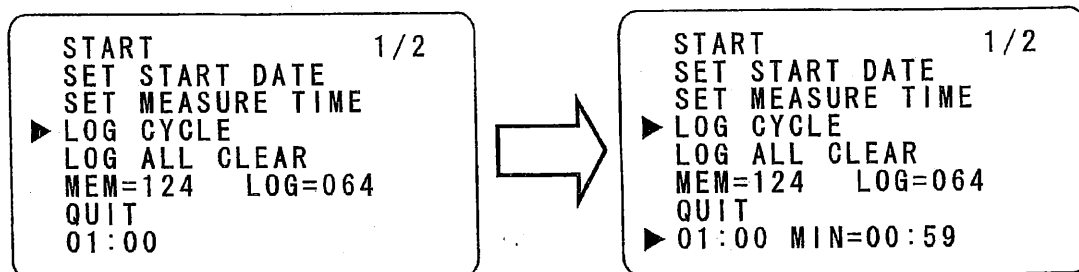
開始/停止スイッチ (▶/■) で設定項目の決定 (項目移動) を行います。すべての項目を決定すると数値設定位置のカーソル (▶) が消えます。

現在設定されているLOG CYCLE (ロギング周期) より小さい値の設定は出来ません。
設定最大値を超えての設定は出来ません。もっと長時間ロギング動作させたい場合には、LOG CYCLE (ロギング周期) を大きく設定してから再度設定する必要があります。

・ LOG CYCLE

ロギング周期を設定します。分：秒で設定します。設定範囲は00:01~99:59です。

メモリー残容量とSET MEASURE TIME (ロギング動作時間) から設定最小値 (MIN=xx:xx)が表示されます。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は1減ります。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は1増加します。

開始/停止スイッチ (▶/■) で設定項目の決定 (項目移動) を行います。すべての項目を決定すると数値設定位置のカーソル (▶) が消えます。

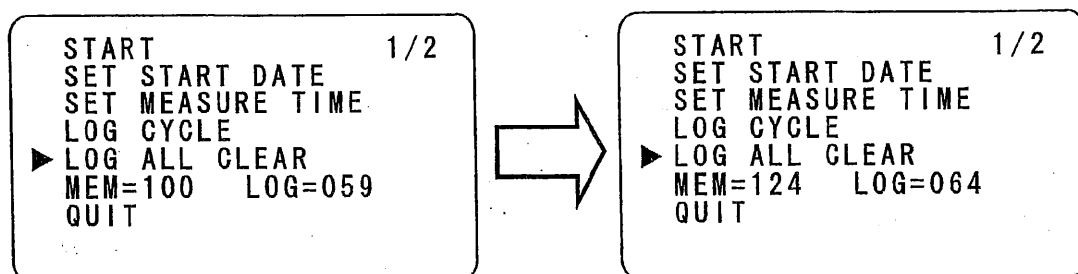
現在設定されているSET MEASURE TIME (ロギング動作時間) より大きな値の設定は出来ません。

設定最小値を超えての設定は出来ません。もっとLOG CYCLE (ロギング周期) を小さくしたい場合には、SET MEASURE TIME (ロギング動作時間) を小さく設定してから再度設定する必要があります。

・ LOG ALL CLEAR

ロギングデータをすべて消去します。

一度消去したデータは元に戻す事が出来ません。データの消去は、十分に気をつけて実行してください。



開始/停止スイッチ (▶/■) でロギングデータの消去を実行します。

ロギングデータが消去されるとログの最大値である MEM=124 LOG=064 が表示されます。

MEM=124 : ロギング測定のメモリー残容量を表します。最大で124ページの容量があります。

1ページのデータ数512個×124ページで63488データの保存が可能です。

ロギング動作時間が残っていても MEM=000 でロギング測定は終了されます。

1回のロギング測定で最低でも1ページ消費します。

LOG=064：ロギング測定の残回数を表します。最大で64回のロギング測定を行う事が出来ます。

MEM=000 になってしまうと64回以内でもロギング測定は出来なくなります。

・QUIT

ロギング設定メニューから抜けます。

※ ロギングデータの保持は内蔵の電池によりおこないます。

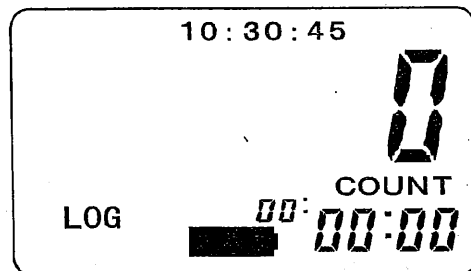
この電池は本体の電源をONすることにより自動的に充電されます。

8時間の充電で約5日間のデータ保持が可能です。

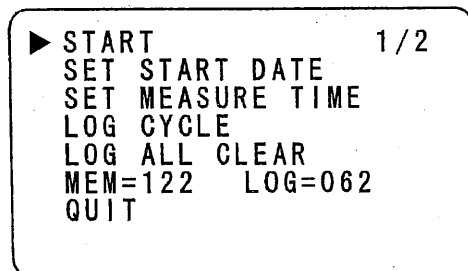
6. 3. 2. ロギングデータの表示

ロギングデータを本体の表示器で確認する事が出来ます。

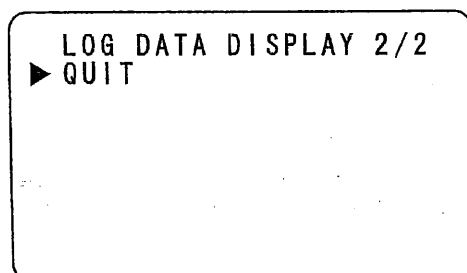
時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間／モード設定の表示を「LOG」にします。



「LOG」が表示されたら、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー1/2が表示されます。



質量濃度スイッチ (▲) を押すと設定メニュー2/2が表示されます。



もう1度質量濃度スイッチ (▲) を押してLOG DATA DISPLAYを選択します。

▶ LOG DATA DISPLAY 2/2
QUIT

開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとロギングデータの一覧が表示されます。

No はロギング番号、MDHM はロギング開始月日時分、VOL は記録データ数です。

No	M	D	H	M	VOL
▶ 00	04	25	15	00	10
01	04	25	15	30	60

QUIT

1/ 1

時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で内容を表示したいロギング番号にカーソル (▶) を移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとロギングデータを表示します。

No	H	M	S	CPM
00001	15	01	00	10
00002	15	02	00	12
00003	15	03	00	15
00004	15	04	00	13
00005	15	05	00	16
00006	15	06	00	11
▶ QUIT				

1/ 2

No	H	M	S	CPM
00007	15	07	00	14
00008	15	08	00	13
00009	15	09	00	12
00010	15	10	00	11

▶ QUIT

2/ 2

No はロギングデータ番号、H M S はデータ記録時分秒です。

データ数が6個以上あると複数ページにわたってデータを表示します。

時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) を押すとページを移動させる事が出来ます。

時間設定スイッチ (▼) を押すと次のページに移動します。

質量濃度スイッチ (▲) を押すと前のページに移動します。

画面右下に ページ番号/総ページ数 が表示されています。

QUITを選択して開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと一つ前のメニュー画面に戻ることが出来ます。

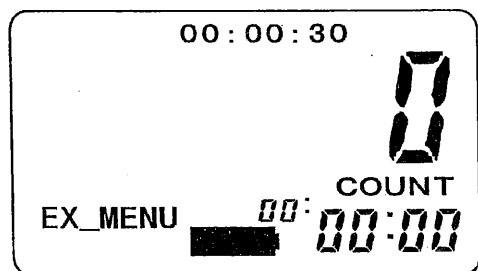
6. 3. 3. ロギングデータの読込

LD-3B/3K2用ソフト付通信ケーブルを使用する事でロギングデータをパーソナルコンピュータで読み出し、テキスト形式でファイルに保存する事が出来ます。

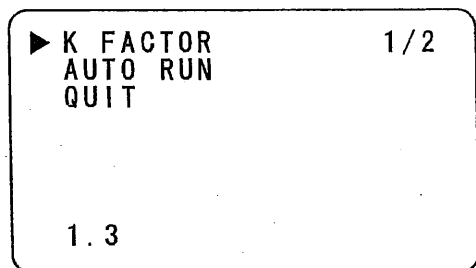
保存したファイルはエクセル等の表計算ソフトで読み込めますので、種々の処理が可能となります。

7. 設定方法

時間設定スイッチ (▼) を押して、液晶画面左下の時間／モード設定の表示を「EX_MENU」にします。

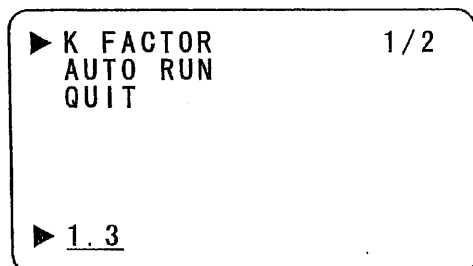


「EX_MENU」が表示されたら、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー 1 / 2 が表示されます。



7. 1. K値

カーソル (▶) を「K FACTOR」に移動し、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと K 値の設定が可能となります。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を入力します。

時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は0.1減少します。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は0.1増加します。

開始／停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定させます。

7. 2. AUTO RUN

カーソル (▶) を「AUTO RUN」に移動し、開始／停止スイッチ (▶/■) を押すと AUTO RUN の設定が可能となります。

「AUTO RUN」とは本器の電源がONになったときに手動測定 (MANUAL) を自動的に開始する機能です。

開始／停止スイッチ (▶/■) を押して測定を手動終了すると、それ以降は通常の操作をおこなう事が可能です。

本器は外部電源でのON/OFF動作はしません。

K FACTOR1/2

▶ AUTO RUN

QUIT

▶ OFF

時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定値を変更します。

スイッチを押す毎にトグル動作で設定値が ON→OFF→ON...と変化します。

開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定させます。

7. 3. RTCSET

カーソル (▶) を設定メニュー 2/2 「RTCSET」に移動します。

▶ RTCSET2/2

LCD ADJUST

RANGE

I/F

QUIT

開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「RTCSET」メニューが表示されます。

▶ DATE SET

TIME SET

QUIT

2002-01-01

「DATE SET」にカーソル (▶) がある状態で、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「DATE SET」(日付設定) 状態になります。

▶ DATE SET

TIME SET

QUIT

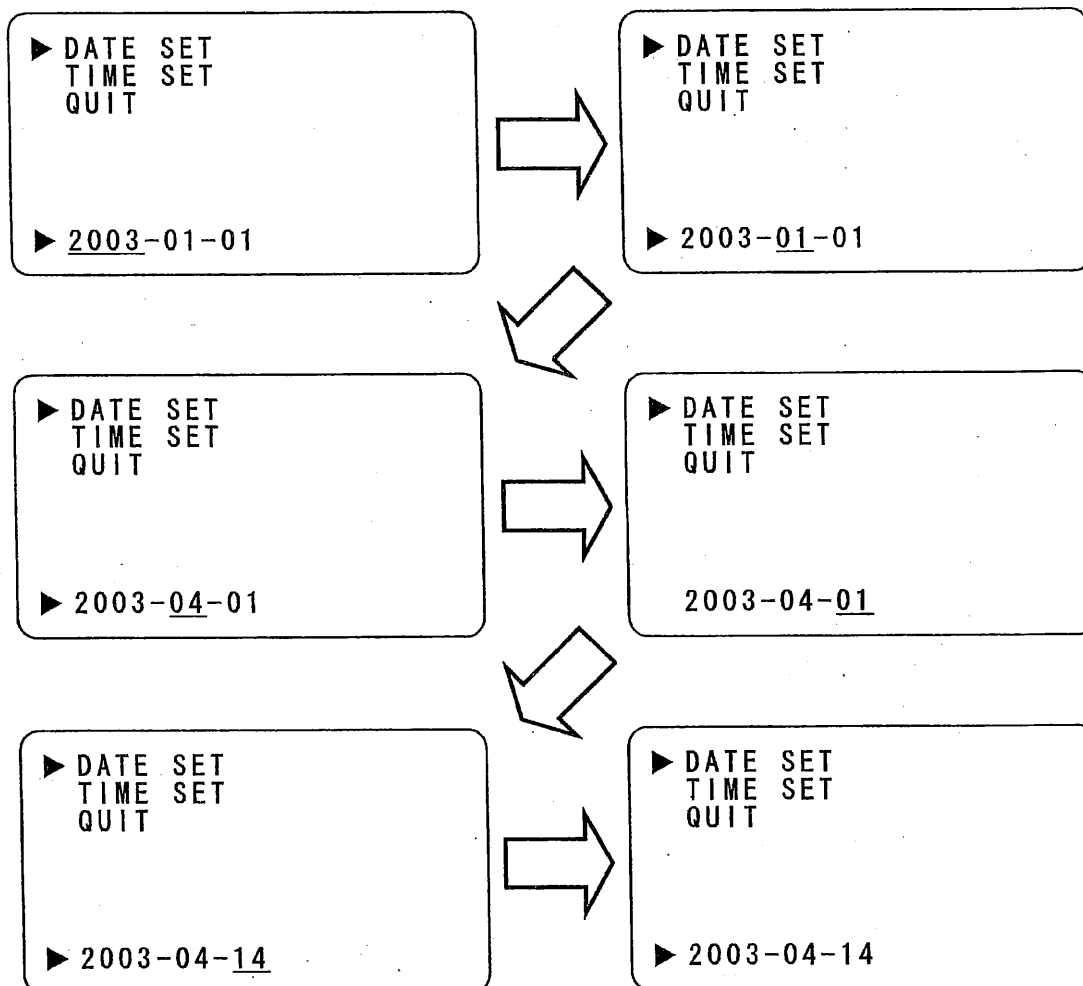
▶ 2002-01-01

質量濃度スイッチ (▲) および時間設定スイッチ (▼) で設定数値を増減します。

▶ DATE SET
TIME SET
QUIT

▶ 2003-01-01

設定項目の決定 (項目移動) は開始/停止スイッチ (▶/■) により行います。



カーソル (▶) を「TIME SET」に移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「TIME SET」 (時刻設定) 状態になります。

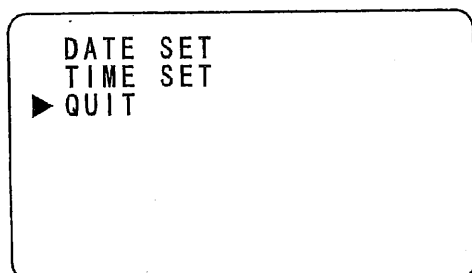
設定方法は「DATE SET」 (日付設定) と同じですので参考にしてください。

DATE SET
▶ TIME SET
QUIT

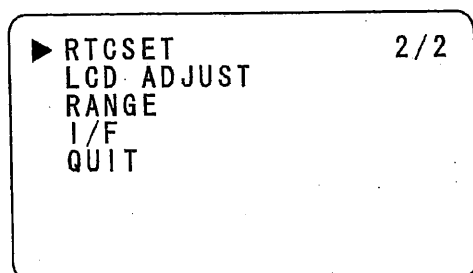
14:00:00

- ※ 時計のバックアップは内蔵の電池によりおこないます。
この電池は本体の電源をONすることにより自動的に充電されます。
8時間の充電で約5日間のバックアップ動作が可能です。

「RTCSET」の終了は時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で「QUIT」の前にカーソル (▶) を移動します。

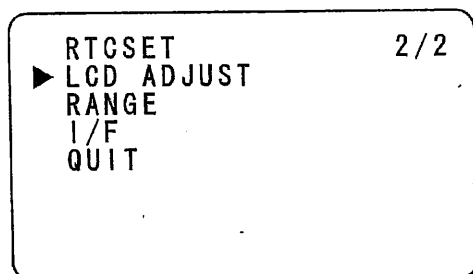


開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー2/2に戻ります。

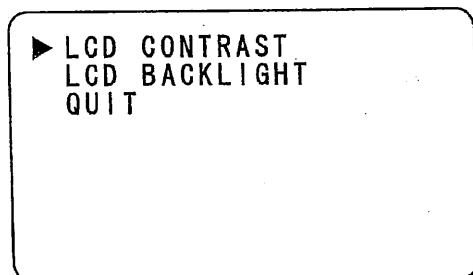


7. 4. LCD ADJUST

「LCD ADJUST」にカーソル (▶) を移動します。

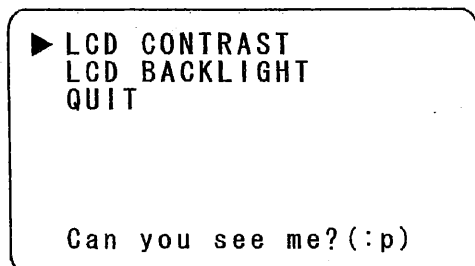


開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「LCD ADJUST」メニューが表示されます。



7. 4. 1. LCD CONTRAST

「LCD CONTRAST」にカーソル (▶) がある状態で、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「LCD CONTRAST」(コントラスト調整) 状態になります。



時間設定スイッチ (▼) または 質量濃度スイッチ (▲) でコントラストの調整をおこないます。

時間設定スイッチ (▼) を押すと表示が薄くなります。

スイッチを押し続けると最も薄くなった後に最も濃くなり、また徐々に薄くなります。

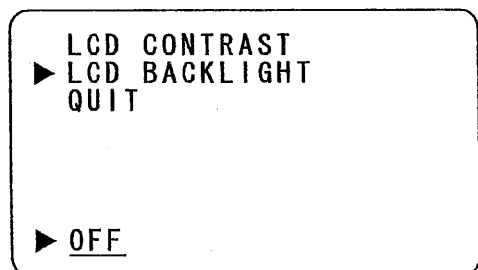
質量濃度スイッチ (▲) を押すと表示が濃くなります。

スイッチを押し続けると最も濃くなった後に最も薄くなり、また徐々に濃くなります。

表示が見やすくなったなら 開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定します。

7. 4. 2. LCD BACKLIGHT

「LCD BACKLIGHT」にカーソル (▶) がある状態で、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと「LCD BACKLIGHT」(液晶表示バックライト設定) 状態になります。



設定の内容は3種類あります。

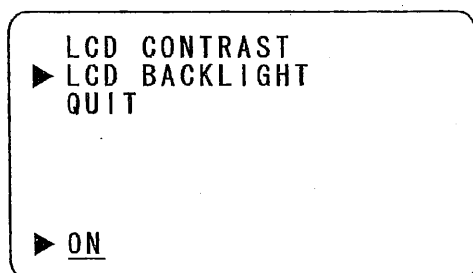
OFF : バックライトの点灯をしません。

O N : 常時バックライトの点灯をします。

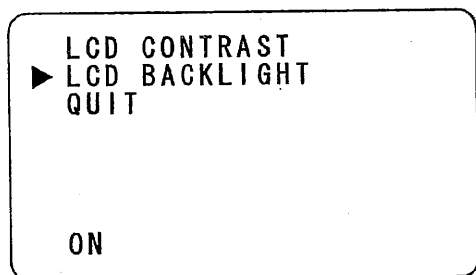
TIMER : スイッチ操作 質量濃度スイッチ (▲) によりバックライトの点灯をおこない、設定時間後に消灯します。

TIMERを選択すると点灯時間の設定が可能となります。

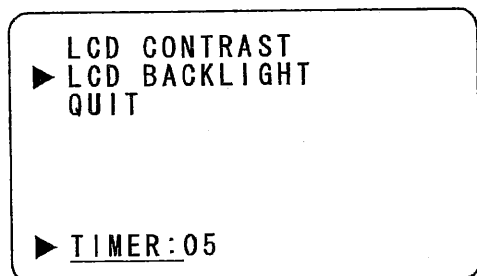
時間設定スイッチ (▼) または 質量濃度スイッチ (▲) で項目を変更します。



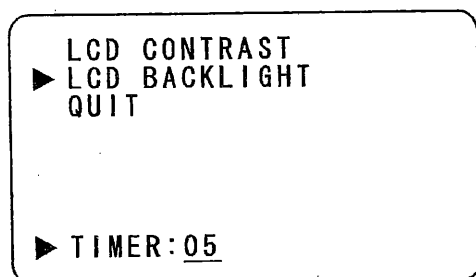
開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定します。



タイマー動作を設定する場合は、点灯時間の設定が必要です。



TIMERを選択して開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと点灯時間の設定が可能となります。



時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で設定時間を変更します。

質量濃度スイッチ (▲) を1度押すと数値は1増加します。

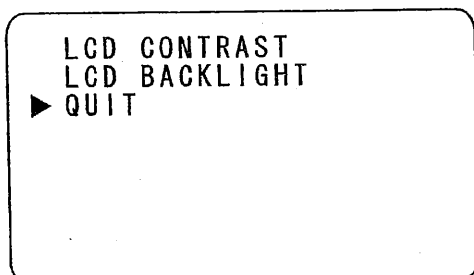
時間設定スイッチ (▼) を1度押すと数値は1減少します。

表示されている数字の単位は秒です。1～99秒まで設定可能です。

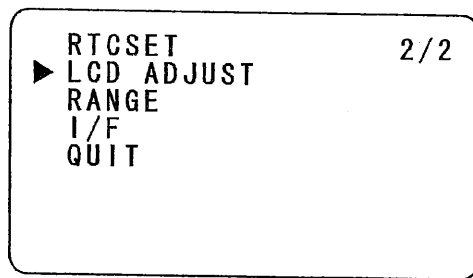
開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定します。

バックライトが点灯中は電源以外のどのスイッチを操作しても設定時間分だけ点灯時間が延長されます。

「LCD ADJUST」の終了は時間設定スイッチ (▼) または質量濃度スイッチ (▲) で「QUIT」の前にカーソル (▶) を移動します。



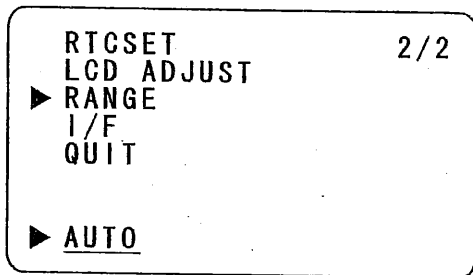
開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと設定メニュー 2 / 2 に戻ります。



7. 5. RANGE

アナログ出力のレンジ設定をおこないます。

カーソル (▶) を「RANGE」に移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとアナログ出力のレンジ設定が可能となります。



設定の内容は3種類あります。

AUTO : 0～1000 cpm を 0～1V で出力します。

1000～10000 cpm を 0.1～1V で出力します。

レンジ情報の出力がないため電圧と濃度の関係が明確ではありません。

×10 : 0～10000 cpm を 0～1V で出力します。

×1 : 0～1000 cpm を 0～1V で出力します。

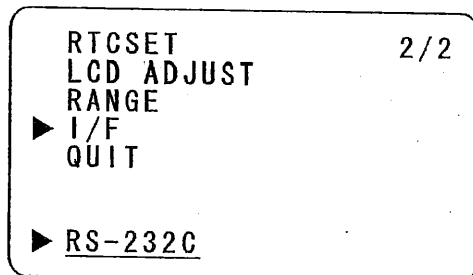
時間設定スイッチ (▼) または 質量濃度スイッチ (▲) で設定内容を変更します。

開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定します。

7. 6. I / F

シリアル出力のインターフェースを設定します。

カーソル (▶) を「I / F」に移動し、開始/停止スイッチ (▶/■) を押すとシリアル出力のインターフェース設定が可能となります。



設定はRS-232CとUSBの2種類あります。

時間設定スイッチ (▼) または 質量濃度スイッチ (▲) で設定内容を変更します。

開始/停止スイッチ (▶/■) を押して設定を確定します。

USBインターフェースを使用するためには使用するパーソナルコンピュータにUSBドライバをインストールする必要があります。
詳しくはオプションのRS232Cケーブル・ソフトウェア付の取扱説明書をお読み下さい。

QUITを選択して開始/停止スイッチ (▶/■) を押すと測定画面に戻る事が出来ます。

8. トラブルシューティング

症状	原因	処置
電源を ON にしても表示がでない。	ACアダプタが正しく接続されていない。	ACアダプタの接続を確認します。
	電池の容量が不足している。	新しい電池と交換します。
測定値が異常（低い）。	採気口が塞がれている。	採気口のカバーを下げて測定します。
	感度補正値が異常な値となっている。	BG測定後SPAN CHECKをおこなってください。
	光源のレーザーの寿命。 （使用状況により期間は異なります。）	レーザーの交換、較正が必要です。
	ファンモータの寿命。（使用状況により期間は異なります。）	ファンモータの交換、較正が必要です。
測定値が異常（高い）。	感度補正値が異常な値となっている。	BG測定後SPAN CHECKをおこなってください。
測定値が変化しない。	散乱板がセットされている。	測定・感度合わせ切替えノブを操作し、散乱板を抜きます。
ロギングが出来ない。	メモリーに残容量またはロギングの残回数がゼロである。	ロギングデータを読み込み・保存し、LOG ALL CLEAR を実行します。
ロギングデータが消えてしまった。	ロギングデータメモリーのバックアップ用充電式電池が空になってしまった。	本体の電源をONすると自動的に充電されます。約48時間で満充電になります。 改善されない場合は充電式電池の交換（修理）が必要です。
時計（カレンダー）が大幅にずれてしまった。	時計のバックアップ用充電式電池が空になってしまった。	本体の電源をONすると自動的に充電されます。約48時間で満充電になります。 改善されない場合は充電式電池の交換（修理）が必要です。

9. 保証

当社製品が万一故障した場合は、ご購入より1ヵ年以内は無償修理いたします。
修理の際は、必ずお買い上げ販売店、又は当社各営業所に直接ご連絡ください。
その際は必ず、品目コード・製品名・形式・No.・故障内容などをお知らせください。
付属の消耗品に関しては、保証の範囲外です。
故障原因が次の場合は、保証範囲外となり有償となります。

- ① 使用方法の誤りによる故障
- ② 当社以外での修理・改造による故障及び損傷
- ③ 火災・地震・天災などの不可抗力などによる故障及び損傷
- ④ お買い上げ後の転送・移動・落下・振動などによる故障及び損傷
- ⑤ 当社指定以外の消耗品類に起因する故障及び損傷
- ⑥ 購入店の販売日・捺印のない場合又は記載事項を訂正された場合
- ⑦ 『改造修理禁止』 分解や改造等をした場合は、当社の保証外となりますので絶対にしないでください。思わぬ故障や事故を起こす原因となることがあります。

04.06.04H(06)



SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD.

柴田科学株式会社

本 社 〒110-8701 東京都台東区池之端3-1-25

東京営業所 ☎(03) 3822-2111 福岡営業所 ☎(092) 471-5515

大阪営業所 ☎(06) 6356-8131 仙台営業所 ☎(022) 308-6341

名古屋営業所 ☎(052) 263-9310

ホームページURL=<http://www.sibata.co.jp/>

注) 改良のため形状, 寸法, 仕様等を機能, 用途に差し支えない範囲で変更する場合があります。