

SF6純度計
F I - 8 0 0 0 - S F 6
取扱説明書

理研計器株式会社

〒174-8744 東京都板橋区小豆沢 2-7-6

ホームページ <http://www.rikenkeiki.co.jp/>

1. 製品のアウトライン	3
はじめに	3
使用目的	3
危険、警告、注意、注記の定義	3
2. 安全上、大切なお知らせ	4
2-1. 危険事項	4
2-2. 警告事項	4
2-3. 注意事項	5
3. 製品の構成	6
3-1. 本体および標準付属品	6
3-2. 各部の名称と働き	8
3-3. 配管系統図	12
4. 使用方法	13
4-1. ご使用にあたって	13
4-2. 始動準備	13
4-3. 始動方法	15
4-4. 基本動作フロー	16
4-5. 始動時の自己診断機能	17
4-6. リファレンスガス校正	18
4-7. 測定ガスを供給する	19
4-8. 測定する	20
4-9. マニュアルメモリ	21
4-10. 測定ガス／測定範囲詳細表示	22
4-11. ゼロ点の確認	23
4-12. 電源を切る	24
5. セットアップモードの設定方法	25
5-1. セットアップモードに入る	25
5-2. 測定ガス設定「1. SELECT GAS」	27
5-3. 日時設定「2. SET DATE / TIME」	28
5-4. 保存データ表示「3. VIEW SAVED DATA」	29
5-5. 保存データクリア「4. CLEAR SAVED DATA」	30
5-6. 測定モード移行「6. START MEAS.」	31
6. 各種動作および機能	32
6-1. 注意表示「CAUTION」	32
6-2. エラー表示「ERROR」	33
7. 保守点検	34
7-1. 点検の頻度と点検項目	34
7-2. ガス校正	36
7-3. 清掃方法	37
7-4. 各部品の交換	38
8. 保管および廃棄について	39
8-1. 保管または長期間使用しない場合の処置	39
8-2. 再度使用する場合の処置	39
8-3. 製品の廃棄	39
9. トラブルシューティング	41
9-1. 機器のトラブル	41
9-2. 指示値のトラブル	43
10. 製品仕様	44
10-1. 製品仕様一覧	44
10-2. 別売品一覧	44
11. 付録	45
12. 検知原理	46

製品のアウトライン

はじめに

この度は、SF6 純度計 FI-8000-SF6(以降「本器」)をお買い上げいただきありがとうございます。お買い求めの製品型番と本取扱説明書に記載の仕様を照合し、ご確認をお願いします。

本書は本器の取扱方法と仕様を説明したものです。本器を正しく使用していただくために必要な事項が記載されています。初めて使用される方はもちろん、既に使用されたことのある方も、知識や経験を再確認する上で、よくお読みいただき、内容を理解した上で使用してください。

なお、製品改良のために、この説明書の内容を将来予告なしに変更することがあります。また、この説明書の全部または一部を無断で複写または転載することを禁じます。

保証期間の内外を問わず本器を使用することによって生じたいかなる事故および損害の補償はいたしません。保証書に記載されている保証規定を必ずご確認ください。

使用目的

本器は、主に「ガス遮断器(GCB)」、「ガス絶縁開閉器(GIS)」や「ガス絶縁変圧器」の内部の SF6 の純度測定や、SF6 の「回収」や「リサイクル」事業における SF6 の純度測定を目的としたポータブル純度計です。本器は、SF6 の純度測定を行う目的でのみご使用ください。

危険、警告、注意、注記の定義

本取扱説明書では、安全かつ効果的な作業が行えるように、次の見出しを使用しています。

 危険	取り扱いを誤った場合、「人命、人体または物に重大な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。
 警告	取り扱いを誤った場合、「身体または物に重大な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。
 注意	取り扱いを誤った場合、「身体または物に軽微な被害を及ぼすことが想定される」ということを意味します。
注記	取り扱い上のアドバイスを意味します。

安全上、大切なお知らせ

本器の性能を維持し、安全にお使いいただくため、以下の危険、警告、注意事項を守ってください。

2-1. 危険事項



危険

- 本器は非防爆構造の機器です。危険区域に指定された場所(防爆エリア)では使用しないでください。
- 本器では、ハンドアスピレーター先端から、測定ガスが排出されます。屋外または風通しの良い室内で使用するか、または排出されたガスをガス袋で回収するなど、適切に処理してください。

2-2. 警告事項



警告

サンプリングポイントの圧力

- 本器は 0.1~0.7MPa(ゲージ圧)のガスを GAS IN から導入するように作られています。0.1~0.7MPa(ゲージ圧)の範囲を超える圧力があるガスを導入しないでください。故障の原因となります。

周辺空気でのリファレンスガス校正

- リファレンスガス校正を周辺空気で行う場合は、周辺が新鮮な大気であることを確認してから行ってください。雑ガス(SF6でも空気でもないガス)などが存在する状態で行うと、正しい調整が行えず、正しいガス濃度を測定できなくなる恐れがあります。

電池の使用

- 電池をご使用になる際は、必ず同じ種類の単3形アルカリ乾電池を使用してください。
- 電池を交換する際は、3本とも新しい電池を使用してください。
- ACアダプターをご使用になる際は、本器専用のACアダプター(別売)を使用してください。

電池残量の確認

- 使用される前に電池残量を確認してください。長期間使用しなかった場合は、電池が消耗していることが考えられます。必ず新しい電池に交換してから使用してください。
- 電池エラーが発せられると、測定を行えなくなります。使用中にエラーを表示した場合は、電源を切り、安全な場所で速やかに電池を交換してください。

その他

- 火中に投げ入れないでください。
- 洗濯機や超音波洗浄機などで本器を洗わないでください。
- ブザー放音口をふさがないでください。ブザー音が出なくなります。
- 電源を入れた状態で電池または専用のACアダプター(別売)を外さないでください。

2-3. 注意事項



注意

雑ガスが混入したがガスを測定しないでください。

- 測定ガス中に雑ガス(SF₆でも空気でもないガス)がある状態では、正確な指示をしません。雑ガスが混入したガスを測定しないでください。

本器の REF. IN およびハンドアスピレーター先端は大気圧下で使用してください。

- 本器の REF. IN およびハンドアスピレーター先端は大気圧下で使用してください。

油・薬品などがかかるような場所では使用しないでください。また故意に水中に沈めるようなことは避けてください。

- 本器に油・薬品など液体がかかるような場所は避けて使用してください。
- 本器は防塵防水構造ではありません。
- 本器を水や泥のたまるような場所に置かないでください。このような場所に置くと、ブザー穴などから水や泥が入り故障の原因となる恐れがあります。
- 汚水、粉塵、金属粉などを吸引すると、センサの感度が著しく低下します。このような環境下では注意してご使用ください。

温度が-10℃未満または40℃を超える場所では使用しないでください。

- 本器の使用温度範囲は-10℃～+40℃です。使用範囲を超えた高温・高湿、高圧、低温環境下での使用は避けてください。
- 輻射熱(高温なものから放射される赤外線)や、直射日光が当たって本器の筐体表面の温度が40℃を超えるような場所では使用しないでください。
- 炎天下駐車の内での保管は避けてください。

本器やサンプリングチューブ中に結露が発生しないよう使用範囲を守ってください。

- 本器やサンプリングチューブ中に結露が発生すると、詰まったり、ガスが吸着したりするなど正確なガス測定を行えなくなるので、結露することは厳禁です。本器の使用環境とあわせて、サンプリング先の温度・湿度には十分注意し、本器やサンプリングチューブ中に結露などが発生しないようにしてください。必ず使用範囲を守るようお願いいたします。

本器の近くでは、トランシーバーを使用しないでください。

- 本器の近くでトランシーバーなどによる電波を放射すると、指示に影響する場合があります。トランシーバーなどを使用する場合には、影響の出ないところで使用してください。
- 強い電磁波の発生する機器(高周波機器・高電圧機器)の近くでの使用は避けてください。

定期的な点検を必ず行ってください。

- 安全確保のために定期的な点検を必ず行ってください。点検を行わずに使用を続けると、正確なガス測定を行えません。

使用に関して

- 使用環境温度が急激に変動すると、ゼロ点が不安定になります。周辺温度に十分馴染ませてから使用してください。

その他

- 本書に記載されている以外の操作は行わないでください。
- 落下させたり、衝撃を与えないでください。精度の低下を招くことがあります。
- ACアダプター(別売)を使用する場合は、電源波形を著しく乱す機器と同一系統の電源を使用しないでください。
- ACアダプター(別売)を使用する場合は、使用に沿った定格の電源を使用してください。

製品の構成

3-1. 本体および標準付属品

梱包箱を開けて、本器と付属品を確認します。
万一、足りないものがありましたら、販売店または最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

本体

本器の各部の名称と働きおよび LCD 表示は、「3-2. 各部の名称と働き」を参照してください。

<本体>



本体を開けた状態

付属品

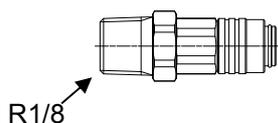
単 3 形アルカリ乾電池
:3 本

本器を動かすための乾電池です。



ガス採取口用ソケット
:1 個

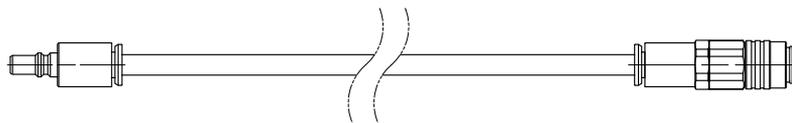
測定ガスの採取口として、本部品をサンプリングポイントに取りつけてください。



メーカー：日東工器
型式：MC-10SM
最高使用圧力：1.0 Mpa[※]

サンプリングチューブ
:1 本

サンプリングポイントに取り付けた「ガス採取用ソケット」と、
本器の GAS IN に取り付けられた「GAS IN 用プラグ」を結ぶ配管です。
(最大圧 0.7MPa、長さ約 2m)



メーカー：日東工器
型式：MC-04PC
最高使用圧力：1.0 MPa[※]

PTFE チューブ
外径φ4、内径φ2
長さ約 2m

メーカー：日東工器
型式：MC-04SC
最高使用圧力：1.0MPa[※]

製品保証書：1 枚

取扱説明書：1 冊

※本器への測定ガスの供給圧は 0.1～0.7MPa(ゲージ圧)としてください。

オプション(別売)

専用 AC アダプター：1 個

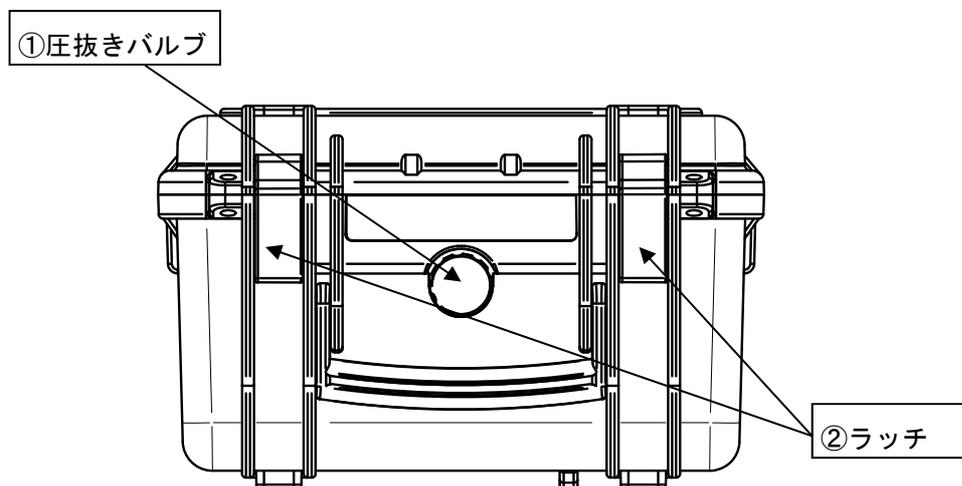
専用の AC アダプターです。(AC100～240V、ケーブル長 約 2m)



3-2. 各部の名称と働き

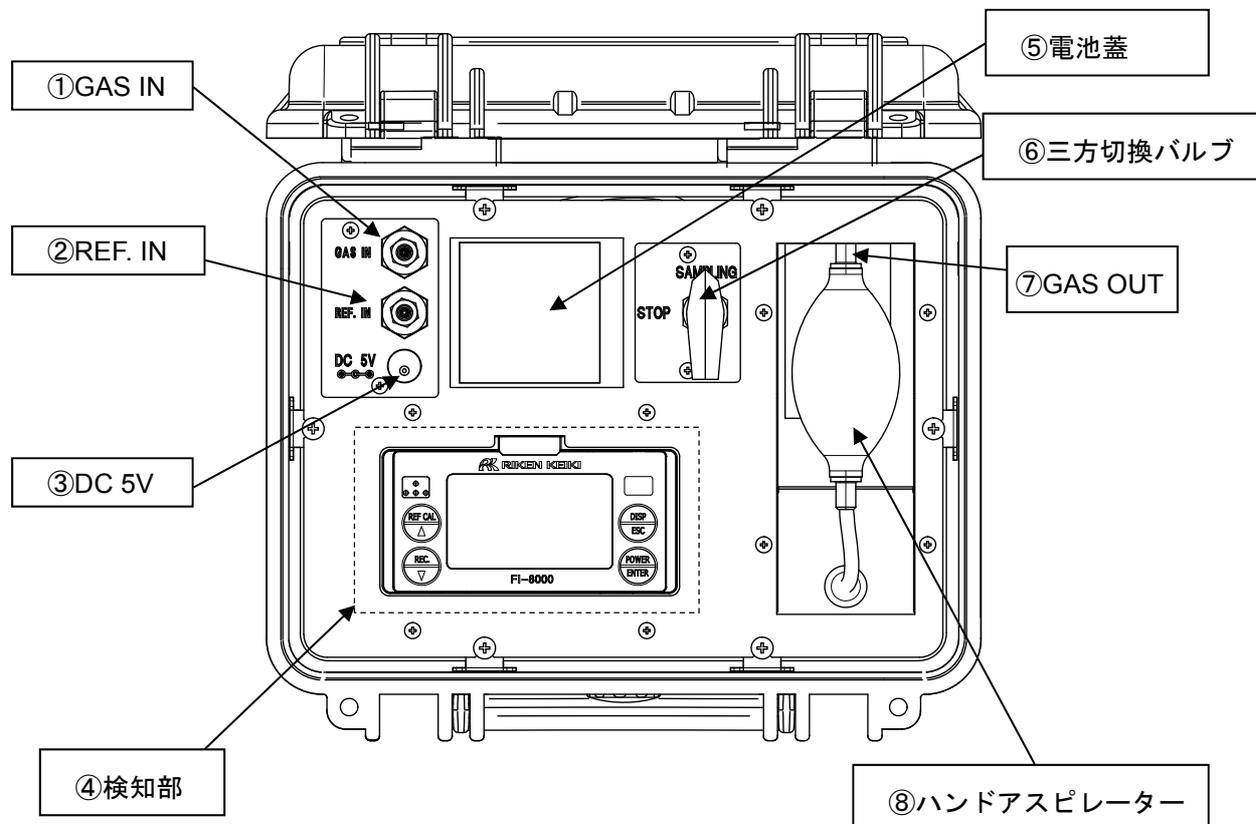
本体と電池ユニットの各部の名称と働きおよび LCD 表示について記載しています。

<本体>(ケースを閉じた状態)



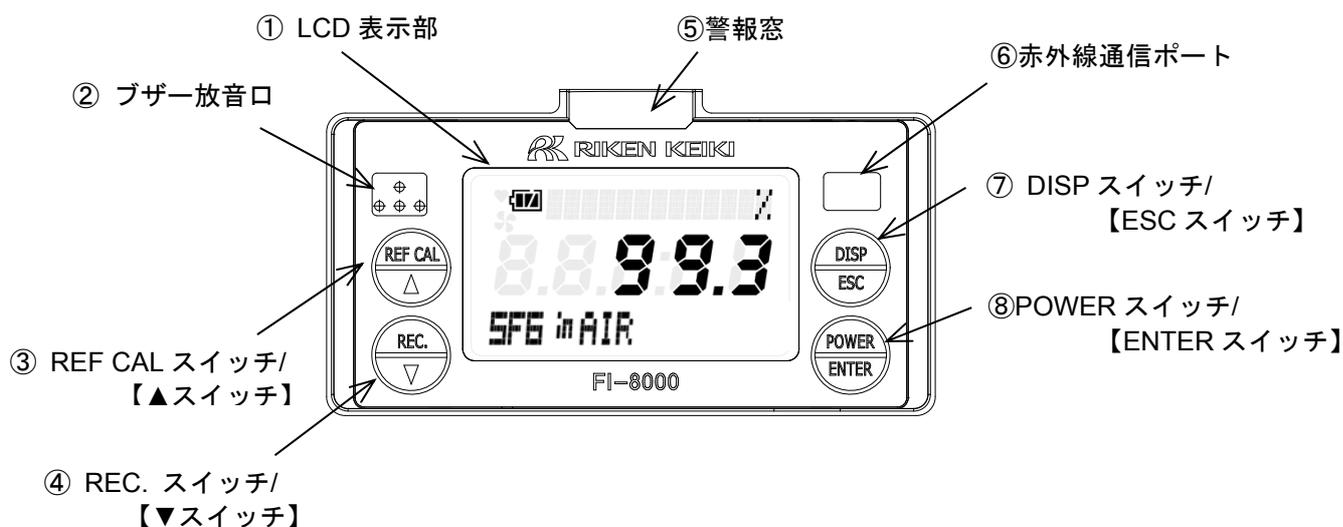
番号	名称	働き
①	圧抜きバルブ	気圧変化により蓋が空かない場合に用いるためのバルブです。 本器では、反時計回りに全開にした状態で使用してください。
②	ラッチ	ケースの蓋を固定するための留め具。

<本体>(ケースを開けた状態)



番号	名称	働き
①	GAS IN	測定ガスの供給口です。付属の「サンプリングチューブ」を使ってサンプリングポイントと GAS IN を連結し、測定ガスを本器に供給します。供給圧は 0.1~0.7MPa (ゲージ圧) としてください。
②	REF. IN	比較ガスの取り込み口です。本器では比較ガスとして新鮮な空気を用います。REF. IN には常に大気圧の新鮮な空気が存在する環境でご使用ください。
③	DC 5V	専用 AC アダプターを使って本器を駆動させる時の端子です。AC アダプターの抜き差しは、製品の電源を OFF にした状態で行ってください。
④	検知部	SF6 の純度を測定するための検知部です。
⑤	電池蓋	電池ボックスの蓋です。乾電池を使って本器を駆動させる場合は、単 3 アルカリ乾電池 3 本を使用してください。
⑥	三方切換バルブ	検知部に接続するラインを「SAMPLING」、「STOP」、「REF.」に切替えるバルブです。 バルブを「SAMPLING」側に向けると GAS IN からのラインが検知部に接続されます。バルブを「REF.」側に向けると REF. IN からのラインが検知部に接続されます。バルブを「STOP」側に向けると、検知部より上流のラインは閉じられた状態になります。
⑦	GAS OUT	測定ガスの排出口です。
⑧	ハンドアスピレーター	検知部に REF. IN から新鮮な空気を引き込むときに用います。

<LCD 表示部>



番号	名称	働き
①	LCD 表示部	測定ガス名、測定結果、電池残量などを表示します。
②	ブザー放音口	電源 ON/OFF 次、エラー発生時にブザー音が放出される口です。 (ふさがないでください)
③	REF CAL スイッチ	リファレンスガス校正を行う際に使用します。
	【 ▲スイッチ 】	【数値入力や画面の移動に使用します。】
④	REC. スイッチ	測定モードにて、測定結果を保存する際に使用します。
	【 ▼スイッチ 】	【数値入力や画面の移動に使用します。】
⑤	警報窓	エラー発生時にランプが点滅します。
⑥	赤外線通信ポート	データログ使用時、パソコンとデータ通信を行うポートです。
⑦	DISP スイッチ	測定ガスのレンジなど、詳細情報を表示させる際に使用します。
	【 ESC スイッチ 】	【処理を中止する場合などに使用します。】
⑧	POWER スイッチ	電源を ON/OFF する際に使用します。
	【 ENTER スイッチ 】	【 セットアップモードにおいて、選択する場合に使用します。】

【】はセットアップモードにて使用する際の説明です。



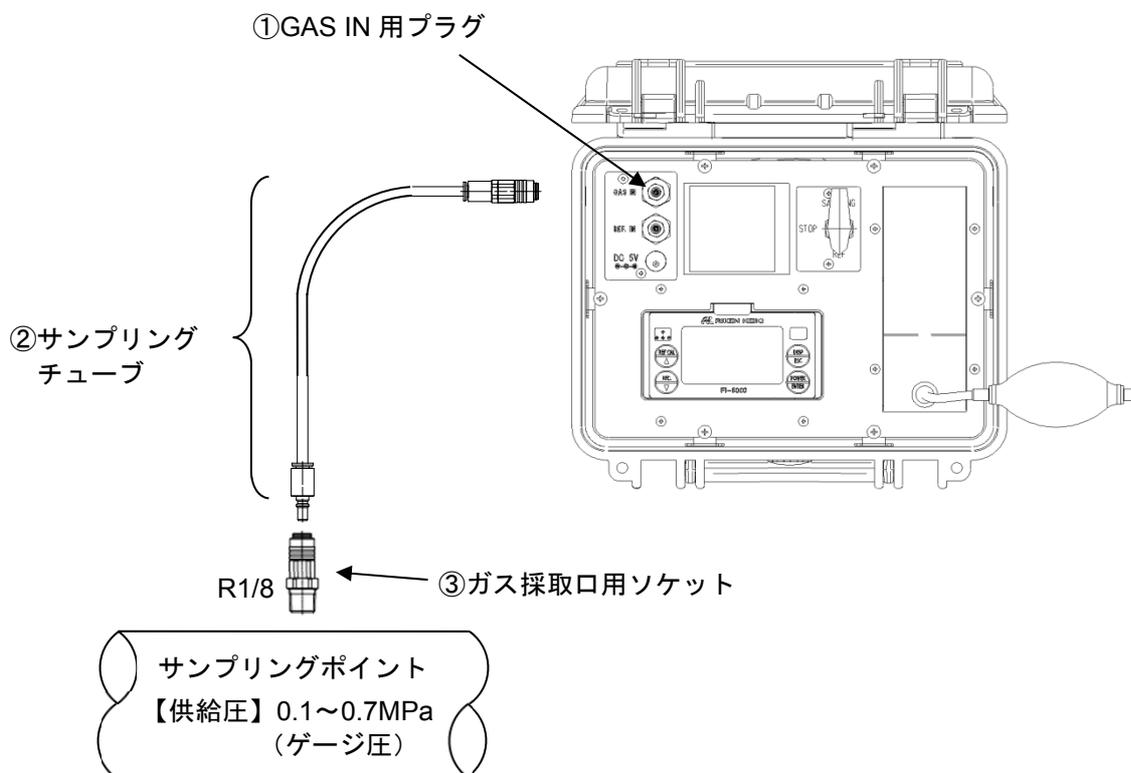
注意

- ブザー放音口を先の尖ったもので突かないでください。故障や破損の原因となり、水、異物などが浸入してしまう可能性があります。
- 表面のパネルシートを剥がさないでください。
- 赤外通信ポートにラベルなどを貼付しないでください。赤外通信ができなくなります。

注記

- 電池残量表示による電池残量の目安は、以下の通りです。
 : 十分に残っています / : 少なくなっています / : 電池を交換してください
 さらに電池残量が少なくなると、電池マーク内が点滅()し始めます。

プラグ、配管、ソケット



番号	名称	働き
①	GAS IN 用プラグ	サンプリングチューブを本体に接続する継手です。 (本体 GAS IN に接続された状態で出荷されます。)
②	サンプリングチューブ	サンプリングポイントに取り付けた「ガス採集用ソケット」と、 本体 GAS IN に取り付けた「GAS IN 用プラグ」を結ぶ 配管です。(最大圧 0.7MPa、長さ約 2m)
③	ガス採取口用ソケット	サンプリングポイントとサンプリングチューブを接続する継手です。

3-3. 配管系統図

本器の配管系統は、下図のような構成になっており、三方切換バルブの向きによって以下のような動きをします。

検知部が REF. IN 側のラインにつながっている時

REF. IN から大気圧の空気を引き込める状態になります。

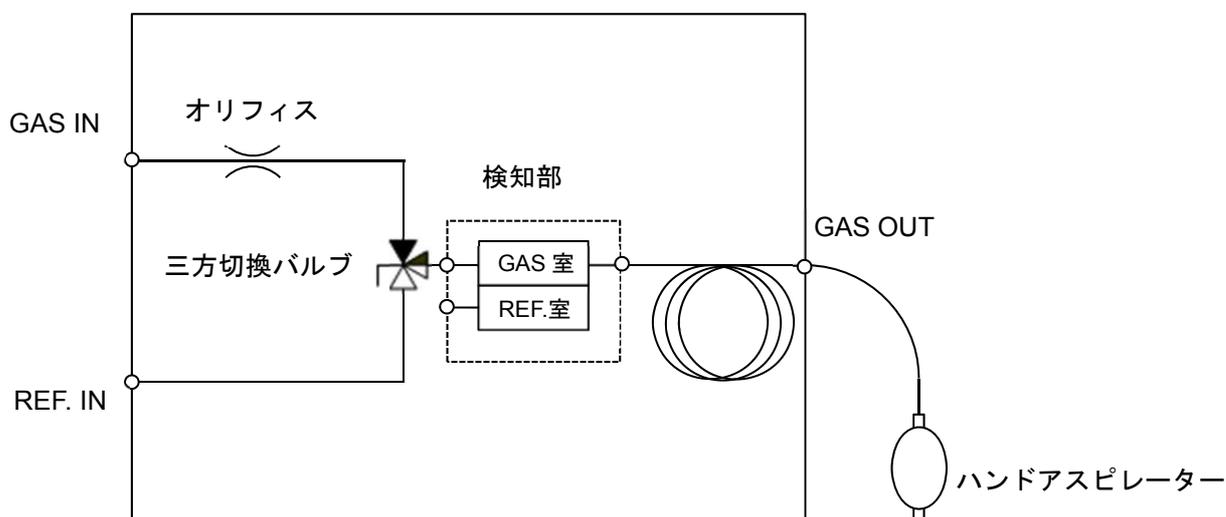
ハンドアスピレーターで2~3回吸引することで、検知部の GAS 室に新鮮な空気を導入します。

検知部が GAS IN 側のラインにつながっている時

GAS IN から測定ガスが供給される状態になります。(供給圧：0.1~0.7MPa (ゲージ圧))

測定ガスは、オリフィスを通することで減圧され、適度な流量でセンサのガス室に流れ込みます。

検知部のガス室の置換が完了したら、三方切換バルブで測定ガスの供給を止めて、検知部の GAS 室を大気圧の状態にして測定を行います。



使用方法

4-1. ご使用にあたって

本器を初めて使用される方、また既に使用された経験のある方も、使用方法の注意事項を必ず守ってください。これらの注意事項を守らない場合には、機器の故障が生じ、正常なガス測定が行えない場合があります。

4-2. 始動準備

ご使用になる前に、次の注意事項をお守りください。これらが守られないと、正しく測定できない場合があります。

- ・電池が装着されている（および電池残量が十分）こと
- ・サンプリングチューブに折れ、穴が開いていないこと
- ・サンプリングチューブ、ガス採取口用ソケットが正しく接続されていること

4-2-1. 電池の交換方法

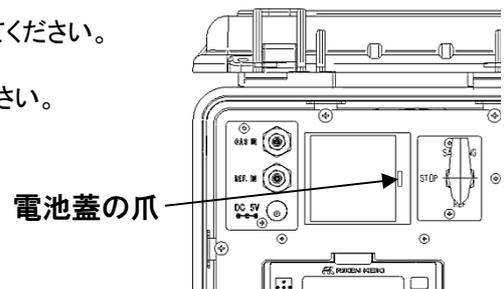
初めて使用する場合や電池残量が少ない場合は、以下の手順で新品の単3形アルカリ乾電池を装着してください。



注意

- ・必ず本器の電源を切ってから電池を入れ替えてください。
- ・安全な場所で電池を交換してください。
- ・交換する電池は、3本とも新しい電池を使用してください。
- ・交換時には、極性に注意してください。
- ・乾電池は単3形アルカリ乾電池を使用してください。
- ・長時間使用しない場合は、乾電池を抜いて保管してください。

- ①本器の電源が切れていることを確認してください。電源が入っている場合は、一度切ってください。
- ②電池蓋の爪を蓋に記載された目印(▲)の方向に押し開けてください。
- ③電池の極性に注意して、3本とも新しい乾電池に交換してください。
- ④電池蓋を閉じてください。



4-2-2. 専用 AC アダプター(別売)の使用方法

本器は、乾電池の他に、専用の AC アダプター(別売)を使用することができます。

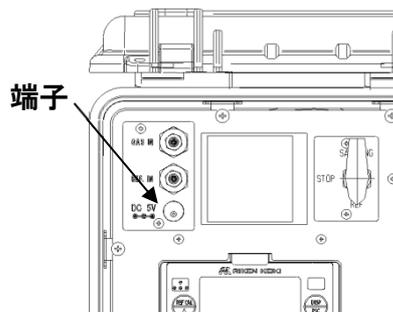


危険

- 必ず専用の AC アダプターを使用してください。

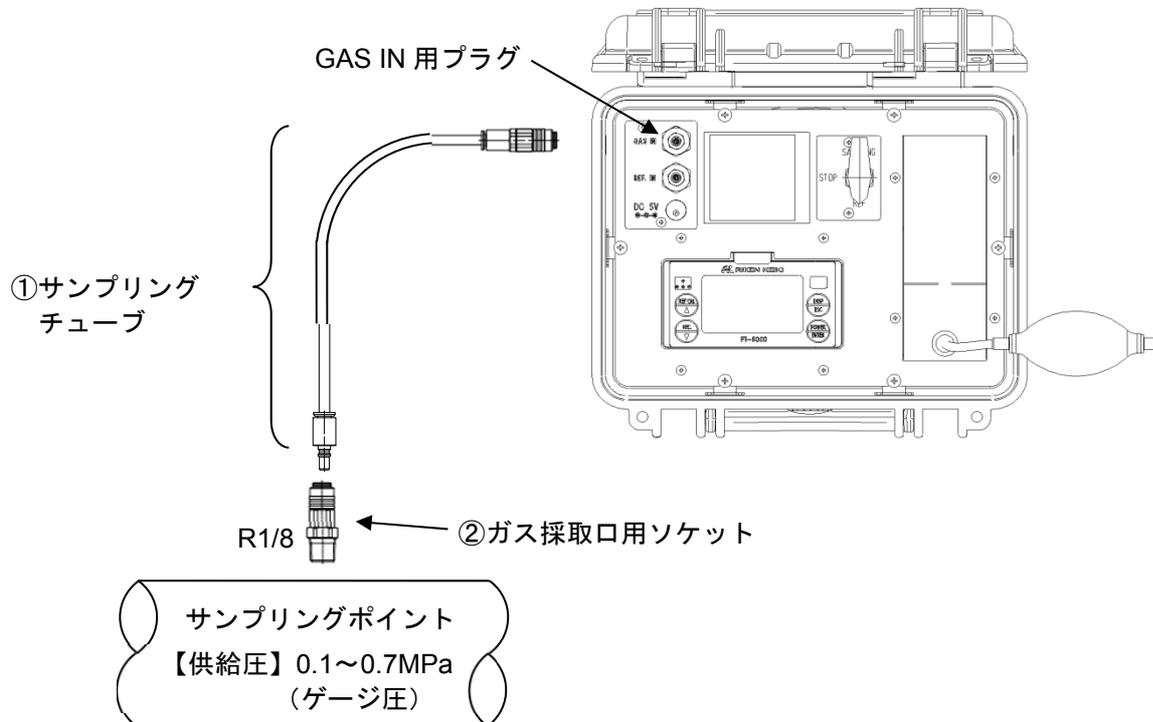
①本器の電源が切れていることを確認してください。電源が入っている場合は、一度切ってください。

②端子に専用 AC アダプターを差し込んでください。



4-2-3. プラグ、配管、ソケットの装着

本器の GAS IN に装着されたプラグに、①サンプリングチューブ、②ガス採取口用ソケット、サンプリングポイントの順で、①および②の付属品を本器およびサンプリングポイントに取り付けてください。サンプリングチューブをプラグおよびソケットに取り付ける際、「カチッ」と音がするまで押し込み、確実に接続してください。



注意

- 当社指定以外の部品を使用しないでください。

4-3. 始動方法

電源を入れると自己診断が行われ、測定モードになります。

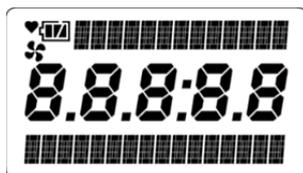
電源を入れる

[POWER]スイッチをブザーが“ピーツ”と鳴るまで押すと電源が入ります。

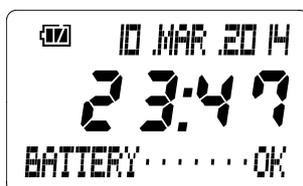
電源を入れると、以下のように LCD 表示が自動的に切り替わり、測定モードになります。

POWER スイッチを 3 秒以上押す

LCD が全点灯し、
警報ランプが点灯
してブザー音が LCD 全点灯
“ピーツ”と鳴るまで
押してください。

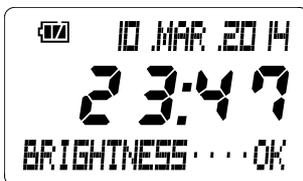


自己診断
(電池残量)



表示例:
2014年3月10日
23時47分
BATTERY(電池残量)
:OK(問題なし)

自己診断
(光量)



表示例:
BRIGHTNESS(光量)
:OK(問題なし)

自己診断
(コントラスト)



表示例:
CONTRAST(コントラスト)
:OK(問題なし)

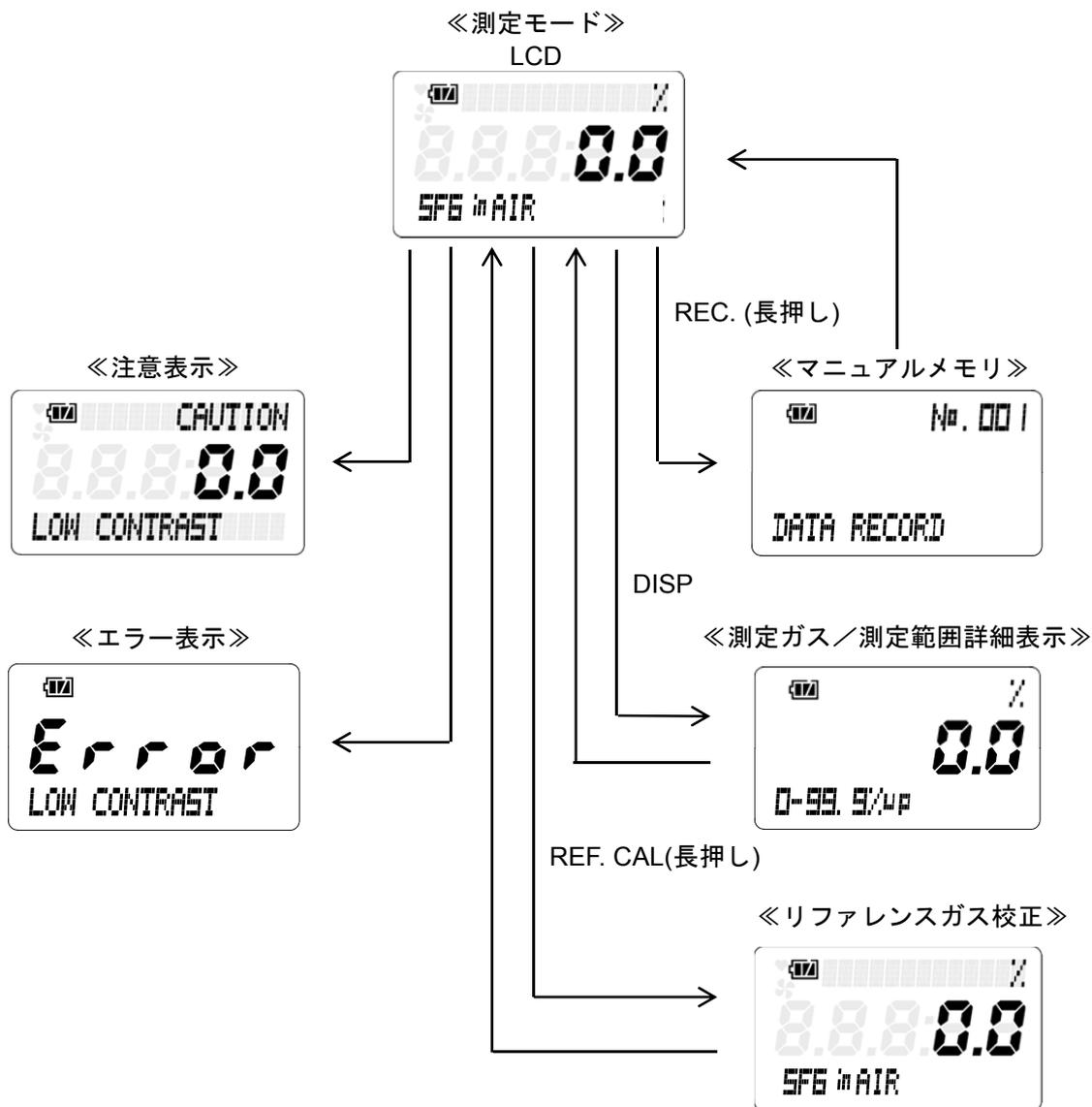
ブザー音 2 回鳴動
(ピーピー) 測定モード



注意

- 始動後、ガス測定を行う前に新鮮な空気を十分に吸引させてください。ゼロを表示しない場合、リファレンスガス校正を実施してください(「4-6.リファレンスガス校正」を参照してください)。

4-4. 基本動作フロー



注記

- 本器には、設定されたガスを測定する「測定モード」、測定ガスの変更や時刻設定などを行う「セットアップモード」があり、それぞれで電源の入れ方が異なります。測定モードについては「4-3.始動方法」を、セットアップモードについては、「5. セットアップモードの設定方法」を参照してください。

4-5. 始動時の自己診断機能

本器には、設定されたガスを測定する「測定モード」、測定ガスの変更や時刻設定などを行う「セットアップモード」があり、それぞれで電源の入れ方が異なります。測定モードについては「4-3.始動方法」を、セットアップモードについては、「5. セットアップモードの設定方法」を参照してください。

どの方法で電源を入れても、まず自己診断機能が自動的に作動し、自己診断画面が表示されます（立ち上がりフローを参照してください）。自己診断の結果、電池残量、光量、コントラストのいずれかに問題が確認された場合、本器は画面下部に「LOW」と表示し、ブザーを鳴らします。



表示例：コントラスト低下

確認された問題が軽微な場合、本器は測定モードに進みます。ただし、通常画面と注意表示を交互に表示します。



表示例：コントラスト低下 注意表示

測定ができないほどの問題が確認された場合、本器は各モードに進まず、エラーを表示します。



表示例：コントラストエラー



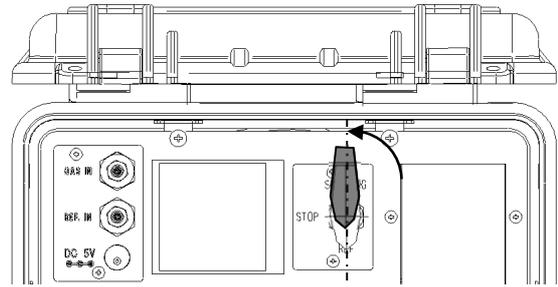
注意

- 注意またはエラーが表示された場合は、適切な処置を早急に施し、注意またはエラーが表示されない状態にしてください。注意またはエラーの詳細および対処方法については、「9.トラブルシューティング」を参照してください。

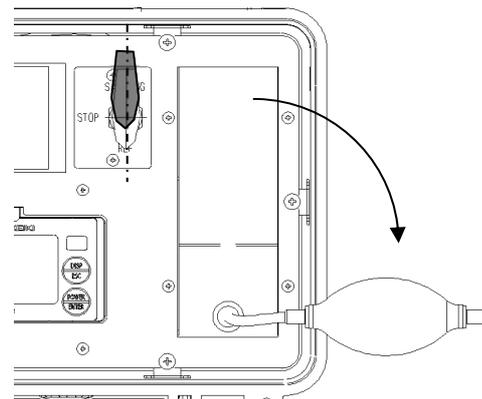
4-6. リファレンスガス校正

測定を行う前に、新鮮な空気を使用してリファレンスガス校正を行ってください。

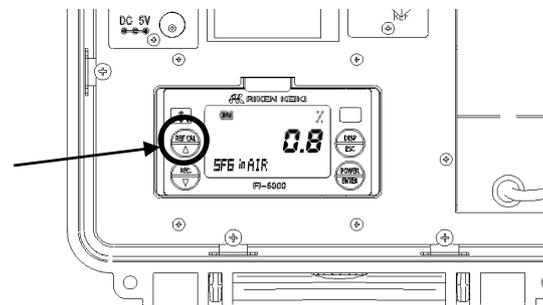
①三方切換バルブを REF.側に切り換えてください。



②ハンドアスピレーターを取り出し、2~3回握って REF. IN から新鮮な空気を吸引してください。



③指示安定後、REF CAL スイッチを長押ししてください。



④ブザーがピッと鳴動したら、REF CAL スイッチを離します。

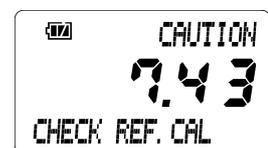


注意

- リファレンスガス校正は、大気圧環境下にて、新鮮な大気を吸引して行ってください。
- リファレンスガス校正は指示が安定してから行ってください。
- 保管場所と使用場所の温度が 15°C以上急変するような場合、電源を入れた状態で使用場所と同様の環境下にて10分程度馴染ませ、新鮮な大気中でリファレンスガス校正を実施してから使用してください。

注記

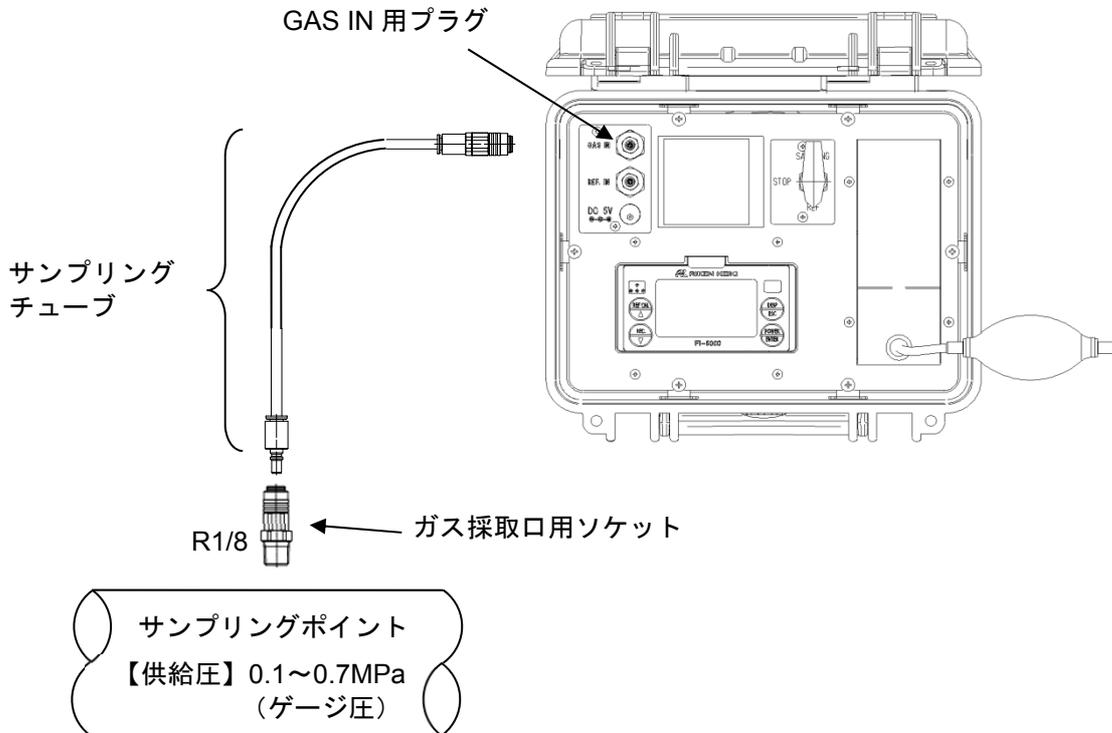
ゼロドリフトが発生している可能性が高い場合、注意表示「CHECK REF CAL」を表示します。表示された場合、新鮮な空気を吸引し、リファレンスガス校正を実施してください。



4-7. 測定ガスを供給する

付属の「ガス採取口用ソケット」をサンプリングポイントに取り付け、「ガス採取口用ソケット」と本体 GAS IN の「GAS IN 用プラグ」を「サンプリングチューブ」で接続し、測定ガスを供給します。

(供給圧：0.1～0.7MPa<ゲージ圧>)



警告

- 本器は0.1～0.7MPa(ゲージ圧)のガスをGAS INに導入するように作られています。0.1～0.7MPa(ゲージ圧)の範囲を超える圧力があるガスを導入しないでください。故障の原因となります。
- 0.1～0.7MPa(ゲージ圧)の範囲を超える圧力がある場所に直接接続しないでください。内部の配管システムが破損する可能性があります。
- リファレンスガス校正を周辺空気で行う場合は、周辺が新鮮な大気であることを確認してから行ってください。雑ガスなどが存在する状態で行うと、正しいガス調整が行えず、正しくガス濃度を測定できなくなる恐れがあります。
- ご使用前に電池の残量を確認してください。長期間使用しなかった場合は、電池が消耗していることが考えられます。必ず新しい電池に交換してからご使用ください。
- 電池エラーが発生されると、ガス測定を行えなくなります。使用中にエラーを表示した場合は、電源を切り、安全な場所で速やかに電池を交換してください。
- ブザー放音口をふさがないでください。ブザー音が出なくなります。



注意

- 測定ガス中に雑ガス(SF₆でも空気でもないガス)がある状態では、正確な指示をしません。雑ガスが混入したガスを測定しないでください。
- 本器のハンドアスピレーター先端は大気開放にしてください。

注記

- 低温度の環境では、電池の性能上、使用時間が短くなります。
- 低温時は液晶表示の応答が遅くなる場合があります。

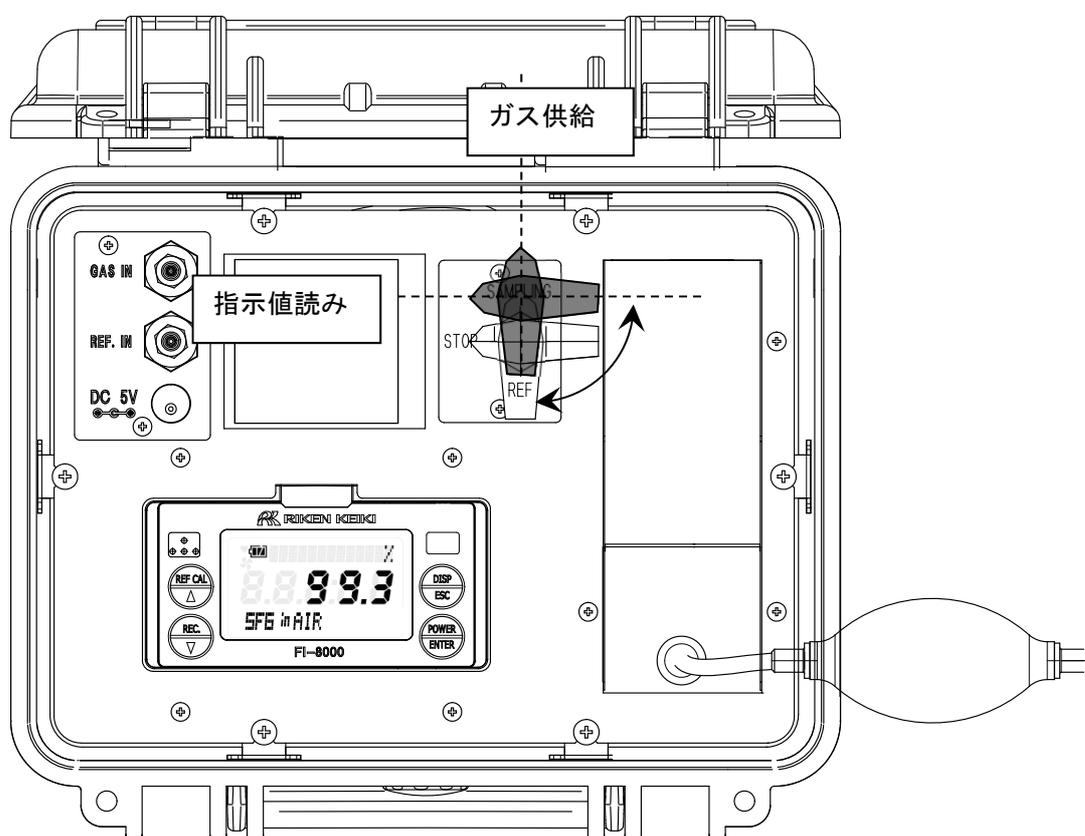
4-8. 測定する

三方切換えバルブを SAMPLING 側に向けると、検知部へのガスの供給が始まります。

この状態で検知部内のガスの置換が完了するのを待ちます。この時のガス流量と置換に必要な時間の目安を下の表に示します。

ガスの置換が完了したら三方切換えバルブを STOP 側に向けて、検知部へのガスの供給を止めた状態より 5 秒間の最も低い指示値を読みます。

供給圧	0.1MPa	0.2MPa	0.3MPa	0.4MPa	0.5 MPa	0.6 MPa	0.7MPa
ガス流量	60ml/min	90ml/min	120ml/min	150ml/min	180ml/min	210ml/min	250ml/min
置換に必要な時間	60 秒	45 秒	30 秒	25 秒	20 秒	15 秒	15 秒



注記

- 「サンプリングチューブ」や上位の配管内に空気が残っている場合は、置換に時間がかかることがあります。
- 上記ガス流量と置換に必要な時間は目安ですので、参考値として使用してください。

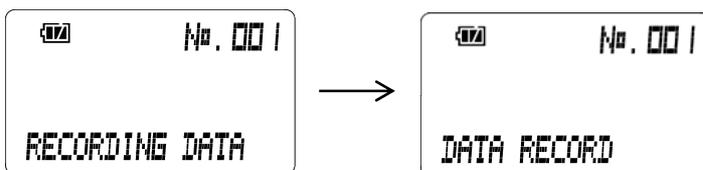
4-9. マニュアルメモリ

測定中の任意の瞬時値を記録することができます。データは、最大 256 点まで記録することができます。

- ①測定モードにおいて、REC.スイッチを押します(2 秒程度)。



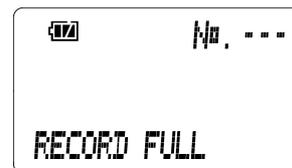
- ②ピットとブザーが鳴り、そのときの時刻と瞬時値が記録されます。本器は、以下のような画面を表示します。



本器は、測定モードの通常画面に自動で戻ります。

注記

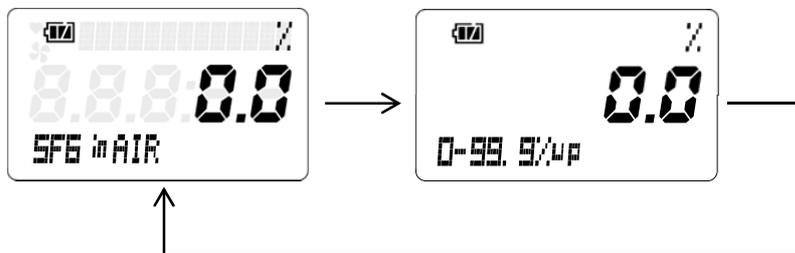
- 本器は、データ容量(256 点)を超えると、「RECORD FULL」を表示し、それ以上データを保存することができません。新たにデータを保存する場合には、セットアップモードにて、保存データを消去してください(詳細については、「5. セットアップモードの設定方法」を参照してください)。



4-10. 測定ガス／測定範囲詳細表示

測定ガスや測定範囲などの詳細情報を確認することができます。

①DISP スイッチを押します。本器は測定ガス、測定範囲の画面を交互に表示します。



②10 サイクル表示した後、通常画面に戻ります。



4-11. ゼロ点の確認

ゼロ点の確認をする場合は、三方切換えバルブを REF.側に向けて、ハンドアスピレーターでセンサに新鮮な空気を吸引してください。

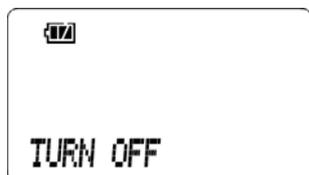
注記

- ゼロを表示しない場合、再度新鮮な空気でリファレンスガス校正を行ってください。(詳細については、「4-6. リファレンスガス校正」を参照してください)。

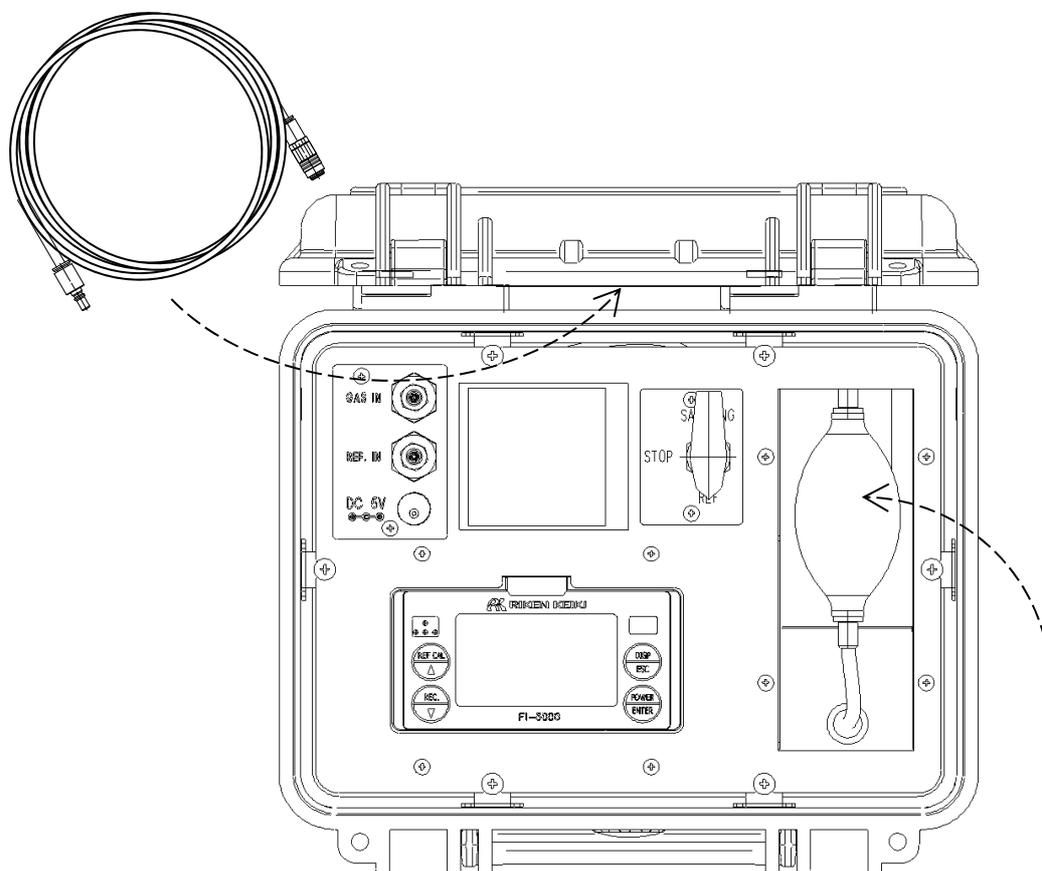
4-12. 電源を切る

測定後は三方切換バルブを REF.側に向けた状態でハンドアスピレーターを握って新鮮な空気を吸引し、本器内部に残った測定ガスを排出してください。

電源を落とす際は、POWER スイッチを長押ししてください。ブザーが 3 回鳴り、画面表示が消えるまで POWER スイッチを押し続けると、電源が切れます。



電源を切った後、ハンドアスピレーター、サンプリングチューブなどを収納し、蓋を閉じてください。



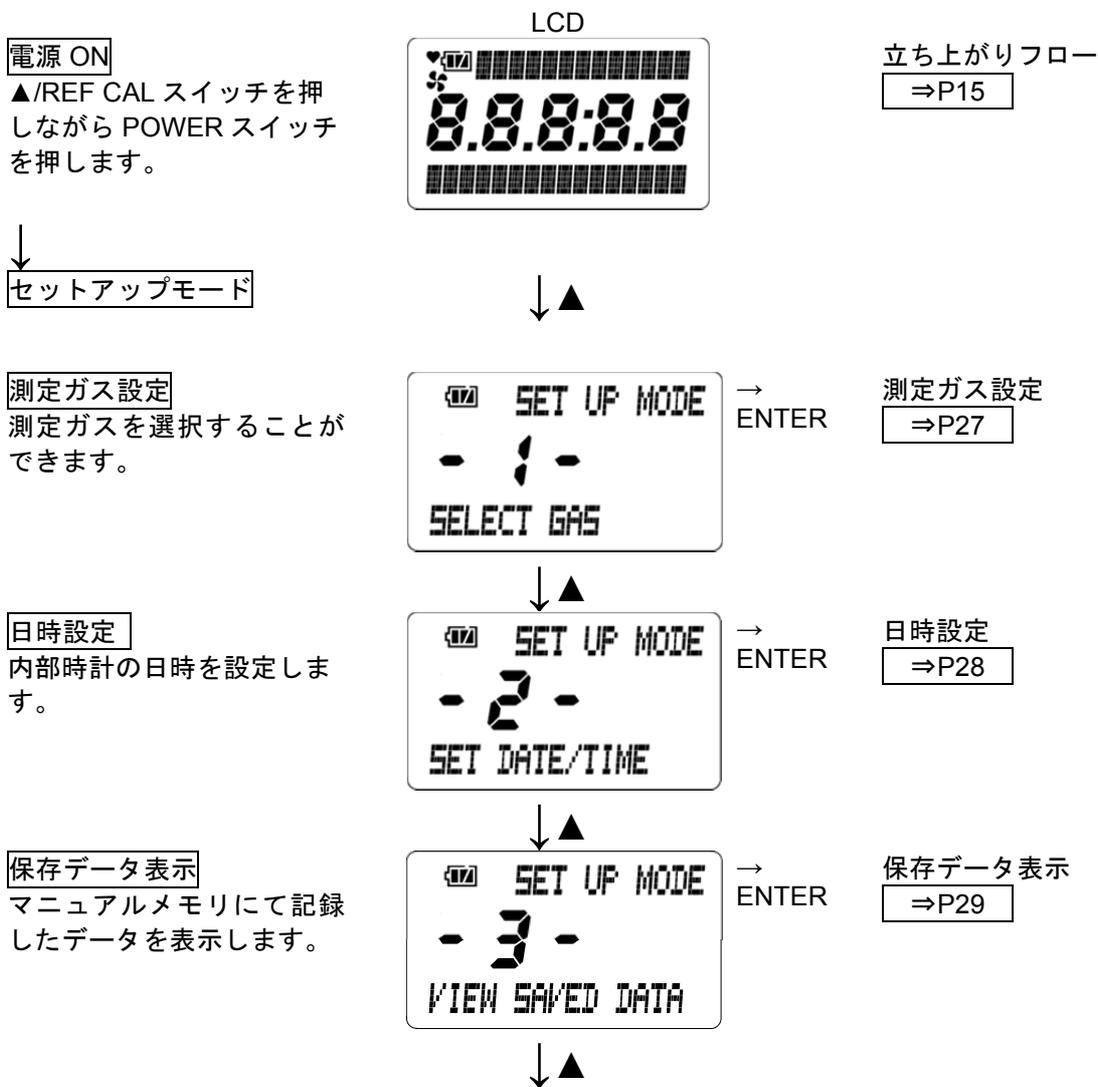
セットアップモードの設定方法

5-1. セットアップモードに入る

このモードでは、各種表示および各種設定の変更などを行うことができます。

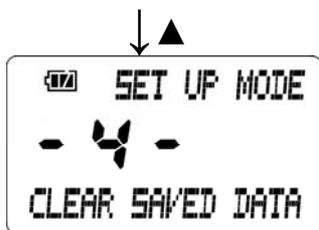
▲/REF CAL スイッチを押しながら POWER スイッチを押して電源を入れることによって、このモードに入ることができます。

▲スイッチを押す毎に各種メニュー画面が順次表示されます。



保存データクリア

保存データを消去します。



→
ENTER

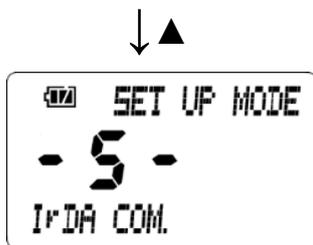
保存データクリア

⇒P30

IrDA 通信

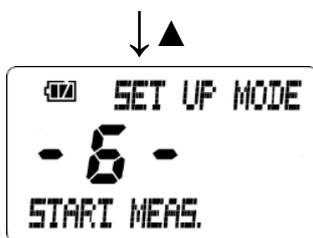
パソコンと赤外線通信を行い、各種設定やデータ管理を行います。

(通信用のプログラムは特別付属品です。)



測定モード移行

セットアップモードを終了し、測定モードに移行します。



→
ENTER

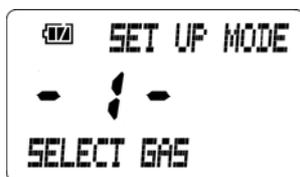
測定モード移行

⇒P31

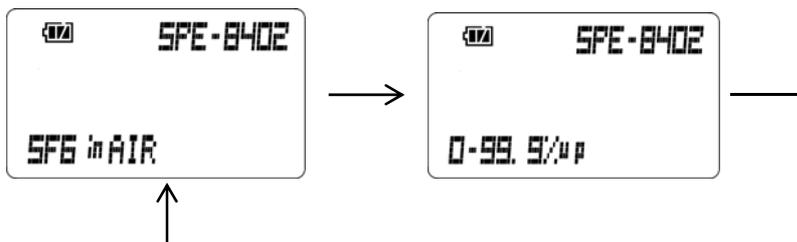
5-2. 測定ガス設定「1. SELECT GAS」

測定ガスを設定することができます。

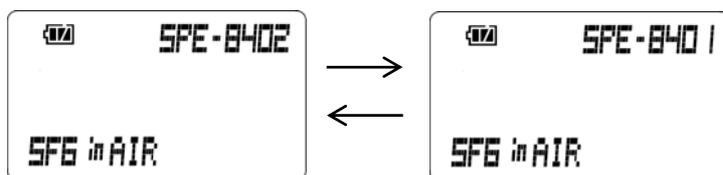
- ①▲/▼スイッチを押して、セットアップモードメニューから測定ガス設定を選びます。



- ②ENTER スイッチを押すと、現在設定されている測定ガスやベースガス、測定範囲などの情報を、以下のように表示します。



- ③再度 ENTER スイッチを押すと、画面右上の SPE 番号（測定ガスやベースガス、測定範囲などの組み合わせに対して割り振られた番号）が点滅します。▲スイッチまたは▼スイッチを押す毎に異なる SPE 番号が表示されます。



- ④ENTER スイッチを押して確定します。確定後、本器はセットアップモードメニューに自動で戻ります。

注記

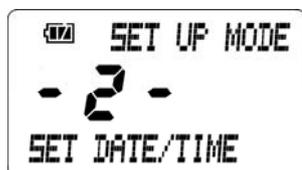
- ESC スイッチを 2 回押すとセットアップモードメニューに戻ります。
- 本器では、下記 2 種類の仕様から選択できます。用途に応じて選択してください。

SPE 番号	測定対象ガス	測定範囲	説明
SPE-8402 (標準設定)	SF6(空気ベース)	0~99.9%up	センサが 99.9%を超える測定結果を検出した場合、「99.9%up」と表示するように設計されています。本器はこの仕様に設定された状態で出荷されます。
SPE-8401	SF6(空気ベース)	0~100.0vol%	センサが 99.9%を超える測定結果を検出した場合、「100.0%」や「100.7%」のように、センサの測定結果をそのまま表示するように設計されています。感度確認作業や、誤差を含めた測定の評価を行う際に有効な仕様です。

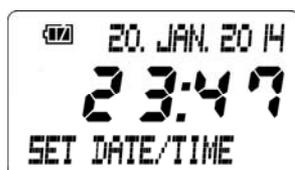
5-3. 日時設定「2. SET DATE / TIME」

内部時計の日時を設定することができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、セットアップモードメニューから日時設定を選びます。



- ②ENTER スイッチを押すと、設定時刻を表示します。
(入力例 2014 年 1 月 20 日 23 時 47 分)



注記

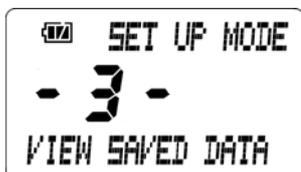
設定を変更しない場合、ESC スイッチを押すとセットアップモードメニューに戻ります。

- ③再度 ENTER スイッチを押すと、入力箇所が点滅します。年、月、日、時、分の順で入力します。▲スイッチまたは▼スイッチで変更し、各々ENTER スイッチで確定します（時刻は 24 時間表記です）。
- ④時間（分）を変更し ENTER スイッチで確定後、本器は自動でセットアップモードメニューに戻ります。

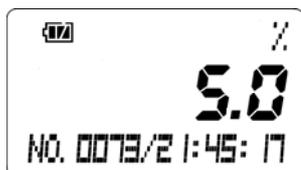
5-4. 保存データ表示「3. VIEW SAVED DATA」

マニュアルメモリで記録したデータを表示します。

- ①▲/▼スイッチを押して、セットアップモードメニューから保存データ表示を選びます。



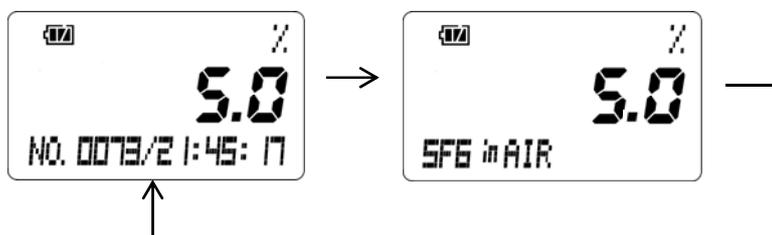
- ②ENTERスイッチを押すと、保存データが表示されます。



注記

- 保存データの詳細情報を確認しない場合、ESCスイッチを押すとセットアップモードメニューに戻ります。

- ③▲/▼スイッチを押すと、データ番号が順次表示されます。ENTERスイッチで選択すると、画面下部に測定ガス、レンジなどの情報が交互に表示されます。

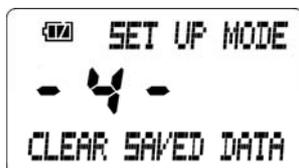


- ④ESCスイッチを押すと、本器はセットアップモードメニューに戻ります。

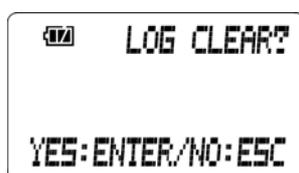
5-5. 保存データクリア「4. CLEAR SAVED DATA」

マニュアルメモリにて記録したデータを消去することができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、セットアップモードメニューから保存データクリアを選びます。



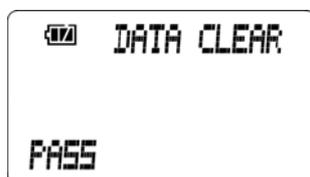
- ②ENTER スイッチを押すと、保存データを消去するか確認する画面が表示されます。



注記

- 保存データを消去しない場合、ESC スイッチを押すとセットアップモードメニューに戻ります。
- データを消去する場合、その時点で記録されているすべての保存データが消去されます。

- ③ENTER スイッチを押します。画面右上に DATA CLEAR が表示されたら、消去終了です。

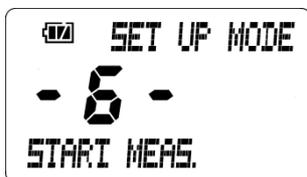


- ④ENTER スイッチまたは ESC スイッチを押すと、本器はセットアップモードメニューに戻ります。

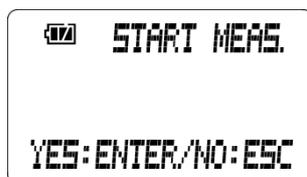
5-6. 測定モード移行「6. START MEAS.」

セットアップモードから、測定モードに移行することができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、セットアップモードメニューから測定モード移行を選びます。



- ②ENTERスイッチを押すと、測定モードに移行するか確認する画面が表示されます。



注記

- 測定モードへ移行しない場合、ESCスイッチを押すとセットアップモードメニューに戻ります。

- ③ENTERスイッチを押すと、本器は測定モードに移行します。



各種動作および機能

6-1. 注意表示「CAUTION」

本器は、自己診断機能を備えています。本器が注意表示をした場合、自己診断機能において軽微な異常を確認したことを意味します。

注意表示：本器内での軽微な異常動作を自動で確認し、注意表示をします。

- ・表示動作：注意内容を画面に表示して知らせます。
- ・注意の種類：電池電圧低下、コントラスト低下、光量低下、校正不良、仕様範囲外温度、仕様範囲外気圧

トラブルシューティングを参照し、適切な対処を行ってください。
機器に問題があり注意表示を頻繁に表示する場合は、速やかに弊社にご連絡くださいますようお願いいたします。

<表示動作>

LCD 表示	通常画面と注意内容を交互に表示。
--------	------------------



注記

- ・ 注意表示をした状態でも、本器は測定を続けます。ただし、注意表示をした場合、適切な処置を早急に施し、注意表示がされない状態にしてください。
- ・ 注意内容の詳細および適切な処置については「8.トラブルシューティング」を参照してください。

6-2. エラー表示「ERROR」

本器は、自己診断機能を備えています。本器がエラー表示をした場合、自己診断機能において測定が行えないほど重大な異常を確認したことを意味します。

エラー表示：本器内での重大な異常動作を自動で確認し、エラーを表示します。

- ・表示動作：エラー内容を画面に表示して知らせます。
- ・注意の種類：電池エラー、コントラストエラー、光量エラー、設定情報エラー、システムエラー、内蔵時計エラー、光学センサユニットエラー

トラブルシューティングを参照し、適切な対処を行ってください。

機器に問題があり、エラー表示が頻発する場合は、速やかに弊社にご連絡くださいますようお願いいたします。

<表示動作>

LCD 表示	エラー内容を表示。
ランプ	点滅。
ブザー	鳴動（ピピー、ピピー…）。



コントラストエラー

表示例

注記

- エラーを表示した場合、エラーを解消するまで各種モードに進むことはできません。エラーを表示した場合には、適切な処置を早急に施してください。
- エラー内容の詳細および適切な処置については「9. トラブルシューティング」を参照してください。

保守点検

本器の性能を維持し、信頼性を向上するために、定期的な保守・点検を実施してください。

7-1. 点検の頻度と点検項目

使用される前に、以下の項目を定期的に点検してください。

- ・ 日常点検：作業前に点検を行ってください。
- ・ 定期点検：性能を維持する為、1年に1回以上の頻度で行ってください。

点検項目	点検内容	日常点検	定期点検
電池残量の確認	電池残量が十分であることを確認してください。	○	○
濃度表示の確認	新鮮な空気を吸引し、濃度表示値がゼロであることを確認してください。指示がズれている場合は、新鮮な空気をを用いてリファレンスガス校正を行ってください。	○	○
本体動作の確認	動作状態表示を確認し、異常が無いか確認してください。	○	○
ガス感度校正	試験用標準ガスを用いて感度確認、また必要に応じて感度校正をしてください。		○



警告

- ・ 万一、本器に異常が見つかった場合は、速やかに販売店または最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

メンテナンスサービスについて

弊社では、ガス感度調整などを含めた定期点検、調整、整備などに関するサービスを行っております。校正用ガスを作製するには、所定濃度のガスボンベや、ガス袋など専用器具が必要となります。弊社指定のサービス員は、作業を行う上での専用器具や、その他製品に関する専門知識などを備えたスタッフで構成されております。機器の安全動作を維持するために、弊社メンテナンスサービスをご利用いただきますようお願いいたします。

メンテナンスサービスの主な内容を以下に記します。詳細は、販売店または最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

<主なサービスの内容>

項目	内容
電池残量の確認	電池残量の確認を行います。
濃度表示の確認	ゼロガスを用いて濃度表示値がゼロであることを確認します。 指示がずれている場合はリファレンスガス校正を行います。
ガス感度確認	試験用標準ガスを用いて感度確認を行います。また必要に応じて感度校正を行います。
機器の清掃・修繕 (目視診断)	機器外観の汚れや傷を確認し、目立った箇所を清掃・修繕します。 亀裂や破損がある場合は部品の交換を行います。
機器の操作確認	ボタン操作をして各種機能の動作確認や、パラメータなどのチェックを行います。
劣化部品の交換	センサなど劣化部品の交換を行います。

7-2. ガス校正

校正ガスによるセンサのガス感度確認は1年(推奨)に一度以上の頻度でお願いします。

なお、ガス感度校正を行うには専用の器具や校正ガスの作製が必要になります。したがって、ガス感度校正は販売店または、弊社本社・営業所までご依頼頂くようお願いします。

7-3. 清掃方法

本器が著しく汚れた場合は清掃を行ってください。清掃する際は、必ず電源を切った状態で、ウエスなどで汚れを拭き取ってください。水拭きや有機溶剤を使用して清掃すると、故障の原因となりますので使用しないでください。



注意

- 本器の汚れを拭き取る際は、水をかけたり、アルコールやベンジンなどの有機溶剤を使用したりしないでください。本器の表面の変色や損傷およびセンサの故障の原因となります。

注記

- 本器が濡れた後は、ブザー放音口や溝に水が溜まっている場合があります。以下の手順で水抜きを行ってください。
 - ① 本器に付着した水分を乾いたタオル、布などでよく拭き取る
 - ② 本器をしっかり持ち、ブザー放音口を下に向けて 10 回程度振る
 - ③ 内部から出てきた水分をタオル、布などでよく拭き取る
 - ④ 乾いたタオル、布などを下に敷き、常温で放置する

7-4. 各部品の交換

<定期交換部品の交換>

本器の定期交換部品は、推奨周期を目安に交換してください。

推奨定期交換部品リスト

名 称	点検周期	交換周期	数量 (個/台)	備 考
ハンドアスピレーター	—	5 年	1	
サンプリングチューブ	1 年	5 年	1	2500 回の脱着を想定した交換周期です。
プラグ	—	5 年	1	GAS IN 用。 2500 回の脱着を想定した交換周期です。
ソケット	1 年	5 年	1	ガス採取口用。 2500 回の脱着を想定した交換周期です。
アルカリ乾電池	—	—	3	

注記

- 上記の交換周期は目安であり、使用条件によって異なる場合があります。また、保証期間を表すものではありません。交換時期は定期点検の結果により変動することがあります。

<電池の交換>

電池の交換方法は、「4-2-1. 電池の交換方法」を参照してください。

保管および廃棄について

8-1. 保管または長期間使用しない場合の処置

本器は以下の環境条件内で保管してください。

- ・常温、常湿、直射日光の当たらない暗所
- ・ガス、溶剤、蒸気などの発生しない場所

本器が収納されている梱包箱がある場合は、それに入れて保管してください。
梱包箱がない場合は、埃などを避けて保管してください。



注意

- 本器を長期間使用しない場合は、乾電池を外して保管してください。乾電池の液漏れにより、火災、ケガなどの原因となることがあります。

8-2. 再度使用する場合の処置



注意

- 本器を保管後、再度使用する場合は、必ずガス校正を行ってください
- ガス校正を含め、再調整は、販売店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

8-3. 製品の廃棄

本器を廃棄する場合は、産業廃棄物(不燃物)として地域の法令などに従い、適切な処理をしてください。



警告

- 乾電池を廃棄する際は、地域ごとに定められた方法に従って処分してください。

<EU加盟各国内での廃棄について>

EU 加盟各国内で、本器を廃棄する際は電池を分別してください。

取り外した電池については、EU 加盟各国内の法令などに従い、各地域の分別収集システムやリサイクル制度に従い、適切な処理をしてください。

注記

クロスアウトリサイクルダストビンマークについて

- このシンボルマークは、EU 電池指令 2006/66/EC に該当する電池を内蔵している製品に表示されており、電池を適切な方法で廃棄していただく必要があります。このシンボルマークは、電池を廃棄する際に一般ゴミとは分別して処理する必要があることを意味しています



トラブルシューティング

このトラブルシューティングは、すべての不具合の原因を記載したものではありません。よく発生する不具合の原因究明の手助けとなるものを簡単に記載しています。

ここに記載されていない症状や対策を行っても復旧しない場合は、販売店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

9-1. 機器のトラブル

症状	原因	処置
電源が入らない	電池が極端に消耗している (乾電池を使用している場合)	電源を切り、非危険場所で3本とも新品の乾電池に交換してください。
	POWER スイッチを押す時間が短い	電源を入れるときは、ピーと音が出るまでPOWERスイッチを押し続けてください。
	ACアダプター(別売)の実装不良	ACアダプターが正しく装着されているか確認してください。
異常な動作をする	突発的な静電気ノイズなどによる影響	電源を切り、再起動を行ってください。
操作が利かない	突発的な静電気ノイズなどによる影響	電源を切り、非危険場所にて、一旦電池ユニットを外してから再度電池ユニットを取り付け、電源を入れて操作してください。
電池電圧低下注意が表示されている (CAUTION) LOW BATTERY	電池残量がなくなっている	電源を切り、新品の乾電池に交換してください。
コントラスト低下注意が表示されている (CAUTION) LOW CONTRAST	干渉計センサのコントラストが汚れにより低下している	干渉計センサを交換または修理することを推奨します。交換または修理については、販売店または最寄りの弊社営業所までご依頼ください。
光量低下注意が表示されている (CAUTION) LOW BRIGHTNESS	干渉計センサの光量が低下している	干渉計センサを交換または修理することを推奨します。交換または修理については、販売店または最寄りの弊社営業所までご依頼ください。
	製品内部(光源センサ部)で結露が発生している	乾燥空気を吸引させ、センサ部を乾かしてください。
リファレンスガス校正注意が表示されている (CAUTION) CHECK REF CAL	ゼロドリフトが発生している可能性がある	新鮮な空気を使用し、リファレンスガス校正を実施してください。
	製品内部(光源センサ部)で結露が発生している	乾燥空気を吸引させ、センサ部を乾かしてください。

仕様範囲外温度 注意が表示されている (CAUTION) OUT of SPEC. TEMP	内蔵された温度センサが仕様を超える温度を検知	本器は仕様温度範囲内で使用してください。
仕様範囲外気圧 注意が表示されている (CAUTION) OUT of SPEC. PRES	ハンドアスピレーターの先端がふさがっている等の原因でセンサ部が大気圧になっていない	ハンドアスピレーターの先端が大気圧となるようにしてください。
内蔵時計エラーが表示されている (ERROR) CLOCK	内部時計の異常な時刻設定値を検出	日時設定を行ってください。 なお、頻繁にこのような症状がおこる場合は、弊社営業部までご連絡ください。
電池エラーが表示されている (ERROR) LOW BATTERY	測定ができないほど電池残量がなくなっている	電源を切り、非危険場所で新品の乾電池に交換してください。
コントラストエラーが表示されている (ERROR) LOW BRIGHTNESS	干渉計センサのコントラストが汚れにより測定ができないほど低下している	販売店または最寄りの弊社営業所まで干渉計センサの交換または修理をご依頼ください。
光量エラーが表示されている (ERROR) LOW BRIGHTNESS	システムに異常が発生している	販売店または最寄りの弊社営業所まで干渉計センサの交換または修理をご依頼ください。
光学センサユニットエラー (ERROR) OPTICAL UNIT	光学センサユニットからの通信信号に異常がある	電源を切り、再起動してください。頻繁にこのような症状が発生する場合には、干渉計センサの修理が必要となります。修理については弊社営業部までご依頼ください。
設定情報エラーが表示されている (ERROR) SETTING	セットアップモードで設定したデータが破損している	セットアップモードで設定内容を確認し、設定した内容と表示内容が異なる場合、再度設定し直してください。
システムエラーが表示されている (ERROR) SYSTEM	システムに異常が発生している	販売店または最寄りの弊社営業所まで修理をご依頼ください。

9-2. 指示値のトラブル

症状	原因	処置
<u>指示値が正しくない</u>	リファレンスガス校正が正しく行われていない	新鮮な空気中で再度リファレンスガス校正を行ってください。
	雑ガスが存在する	雑ガス(SF6でも空気でもないガス)が含まれる場合、本器は正しい測定を行うことができません。雑ガスを除去し、再度測定を行ってください。

製品仕様

10-1. 製品仕様一覧

型式	FI-8000-SF6
測定対象ガス	六フッ化硫黄(空気ベース)
リファレンスガス	空気
検知原理	光波干渉式
測定範囲	0.0~99.9%up
最小分解能	0.1%
指示精度	±1% (同一条件下)
測定方式	ハンドアスピレーターによる手動吸引式
表示	LCD デジタル (7セグメント数値表示 + 記号 + 20セグメント文字表示×2行)
サンプル圧力	0.1~0.7MPa (ゲージ圧)
サンプル流量	約 250ml/min (サンプル圧力 0.7MPa<ゲージ圧>時)
電源	単 3 形アルカリ乾電池 3 本 または 専用 AC アダプター(別売)
連続使用時間	16 時間以上(新品乾電池、無警報無照明、25°Cにて)
使用温湿度範囲	-10~+40°C(急変なきこと)、95%RH 以下(結露なきこと)
外形寸法	約 305(W)×270(H)×194(D)mm(突起部除く)
質量	約 4.5kg
機能	大気圧補正機能、温度補正機能
付属品	サンプリングチューブ(高圧サンプリング用耐圧配管)、ガス採取口用ソケット、 単 3 形アルカリ乾電池 3 本

10-2. 別売品一覧

- ・ 専用 AC アダプター

付録

用語の定義

測定ガス	吸引するガス中の濃度測定対象となるガス。
ベースガス	吸引するガス中の測定ガスを除いた、残りのガス。

検知原理

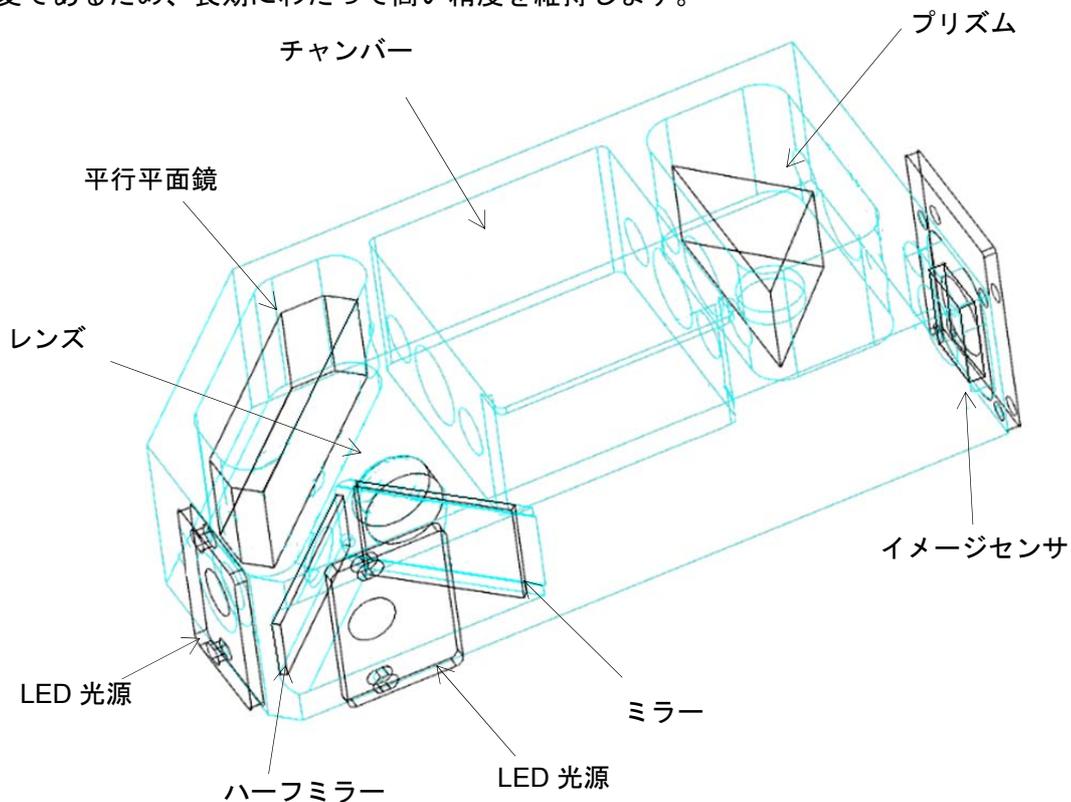
検知原理

気体の屈折率は、それを構成するガスの種類とそれらの混合比で決まります。混合気体が2種類のガスで構成されており、その種類が明らかになっている場合は、屈折率を測定することによって、それらの混合比（濃度）を求めることができます。

本器に使われている光波干渉式センサは、屈折率の変化に比例して移動する「干渉縞」をイメージセンサ上に結像します。そして、この干渉縞の像をイメージセンサによって撮影し、位相解析処理を用いて、干渉縞の移動量を高精度で求め、屈折率に換算します。

高精度で求められた「屈折率」に、ガスを構成する「測定ガス」と「ベースガス」の種類や屈折率などの諸データを入力することによって、さまざまな混合ガスの「濃度」を表示することができます。

光波干渉式センサの感度は、ガスを流すチャンバーの長さで決まります。このチャンバーの長さは物理的に不変であるため、長期にわたって高い精度を維持します。



光波干渉式センサの概略図