



PT3-05220

光波干渉式ガス濃度計

F I - 8 0 0 0

取扱説明書

(PT3-052)

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 <https://www.rikenkeiki.co.jp/>

目次

1	製品のアウトライン	
1-1.	はじめに	2
1-2.	使用目的	2
1-3.	危険・警告・注意・注記の定義	2
1-4.	規格および防爆仕様の確認方法	2
2	安全上、大切なお知らせ	
2-1.	危険事項	3
2-2.	警告事項	4
2-3.	注意事項	4
2-4.	セーフティインフォメーション	6
3	製品の構成	
3-1.	本体および標準付属品	7
3-2.	各部の名称と働き	9
4	使用方法	
4-1.	ご使用するにあたって	11
4-2.	始動準備	11
4-3.	基本動作フロー	14
4-4.	始動方法	15
4-5.	測定方法	17
4-6.	マニュアルメモリ	20
4-7.	測定ガス／測定範囲詳細表示	21
4-8.	リファレンスガス校正	22
4-9.	セットアップモード	23
4-10.	レコーディング測定モード	30
4-11.	終了方法	36
5	各種動作および機能	
5-1.	注意表示「CAUTION」	37
5-2.	エラー表示「ERROR」	38
6	保守点検	
6-1.	点検の頻度と点検項目	39
6-2.	ガス校正	40
6-3.	清掃方法	40
6-4.	各部品の交換	41
7	保管および廃棄について	
7-1.	保管又は長期使用しない場合の処置	42
7-2.	再度使用する場合の処置	42
7-3.	製品の廃棄	42
8	トラブルシューティング	44
9	製品仕様	
9-1.	仕様一覧	47
9-2.	付属品一覧	48
10	用語の定義	49
11	検知原理	50
	TYPE 別 測定ガス仕様書	51

1. 製品のアウトライン

1-1. はじめに

この度は、光波干渉式ガス濃度計 FI-8000 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説明書の仕様を照合し、ご確認をお願いします。

この取扱説明書は本器の取扱方法と仕様を説明したものです。本器を正しくご使用いただくための必要な事項が記載されています。初めてご使用になる方はもちろん、すでにご使用になら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ご使用願います。

1-2. 使用目的

本器は、「酸素中のハロセン」や「空気中のメチルブロマイド」など、各種ガスの濃度や密度などを測定することを目的としたポータブル濃度計です。

測定対象ガスや測定範囲は、ご購入いただいた FI-8000 のタイプによって異なります。ご使用前にタイプを再度確認頂き、目的に応じた正しいガス測定を行ってください(タイプの識別方法については、本書末尾の「TYPE 別測定ガス仕様書」を参照してください)。

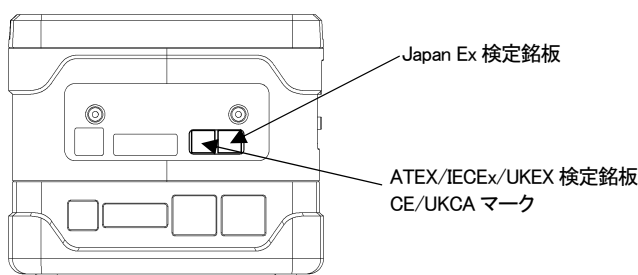
1-3. 危険、警告、注意、注記の定義

▲ 危険	この表示は取扱いを誤った場合、「人命、人体又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	この表示は取扱いを誤った場合、「身体又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	この表示は取扱いを誤った場合、「身体又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	この表示は取り扱い上のアドバイスを意味します。

1-4. 規格および防爆仕様の確認方法

本器は、規格や防爆検定の種類によって仕様が異なります。ご使用になる前に、お手元にある製品の仕様をご確認ください。なお、CE/UKCA マーキング仕様をご使用になる場合、巻末の自己宣言書 (Declaration of Conformity) を参照してください。

製品の仕様は、製品に下図の通り貼付された銘板よりご確認いただけます。



銘板貼付位置

2. 安全上、大切なお知らせ

2-1. 危険事項

▲ 危険

防爆に関して

- 回路・構造等の改造又は変更は、行わないで下さい。
- 本器を携帯して危険場所で使用する場合は静電気の帯電による危険防止総合対策として、
 - ①使用する衣服は帯電防止作業服、履き物は導電性履き物(帯電防止作業靴)を使用
 - ②屋内での使用に於いては導電性作業床(漏洩抵抗 10MΩ以下)の環境で使用となるようにして下さい。
- 【FI-8000】 接続できる電池ユニットは BUL-8000 (F) (TC21066) または BUL-8000 (F1) (TC21067) または BUD-8000 (F) (TC21065) です。
- 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 接続できるユニットは FI-8000 (TC21064) です。
- 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 電池ユニットの交換は非危険場所で行ってください。
- 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は非危険場所にて専用の AC アダプターで行ってください。
- 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は 0~+40°C の環境で行ってください。
- 【BUD-8000 (F)】 電池の交換は非危険場所で行ってください。
- 【BUD-8000 (F)】 使用する電池は LR6 (株式会社東芝製) 3 本です。
- FI-8000 の定格は以下の通りです。

センサー回路	: 許容電圧 4.95V、許容電流 1.12A、許容電力 1138mW
ポンプ回路	: 許容電圧 4.95V、許容電流 0.834A、許容電力 853mW
ブザー回路	: 許容電圧 4.95V、許容電流 0.431A、許容電力 441mW
メイン回路	: 許容電圧 4.95V、許容電流 0.717A、許容電力 733mW
バックアップ回路	: DC3.0V 10μA
周囲温度	: -20°C~+50°C
- BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) の定格は以下の通りです。

センサー回路	: 最大電圧 4.25V、最大電流 1.12A、最大電力 901mW
ポンプ回路	: 最大電圧 4.25V、最大電流 0.768A、最大電力 618mW
ブザー回路	: 最大電圧 4.25V、最大電流 0.410A、最大電力 330mW
メイン回路	: 最大電圧 4.25V、最大電流 0.653A、最大電力 526mW
充電端子	: 許容電圧 AC250V 50/60Hz
周囲温度	: -20°C~+50°C
- BUD-8000 (F) の定格は以下の通りです。

センサー回路	: 最大電圧 4.95V、最大電流 1.12A、最大電力 1138mW
ポンプ回路	: 最大電圧 4.95V、最大電流 0.834A、最大電力 853mW
ブザー回路	: 最大電圧 4.95V、最大電流 0.431A、最大電力 441mW
メイン回路	: 最大電圧 4.95V、最大電流 0.717A、最大電力 733mW
電源	: DC4.5V 150mA (LR6 株式会社東芝 3 本)
周囲温度	: -20°C~+50°C
- 本体貼付の製品銘板を確認し、組合せが正しいことを確認して下さい。
指定以外の組合せで使用した場合、防爆性能要件を満たすことが出来ません。
- 銘板には型式の他、以下の表示をしています。

製品型式	: FI-8000 (メインユニット) BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) (リチウムイオン電池ユニット) BUD-8000 (F) (乾電池ユニット)
防爆等級	: 【FI-8000】 Exia II CT4 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 Exia II CT4
周囲温度	: -20°C~+50°C
充電端子定格	: 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 許容電圧 AC250V 50/60Hz
警告事項	: 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 危険箇所での電池ユニット取外し禁止
製造者名称	: RIKEN KEIKI Co., LTD (理研計器株式会社)
- IP 保護等級: IP20

ご使用において

- 人体に害を及ぼすガスや、爆発する危険性のあるガスなどを測定する際は、ガス排出口 (GAS OUT) にガス袋を取付けるなどの対策を施し、排出されるガスが拡散しないよう対策を施してください。
- 麻酔仕様および麻酔ガス (イソフローレン、セボフローレン、デスフローレン、ハロセン、エンフルレン) を測定対象ガスに含むカスタマイズ仕様は、麻酔気化器の製造または点検作業において、麻酔気化器から発生する揮発性麻酔薬のガス濃度を測定することを目的としています。人間あるいは他の動物に投薬中の麻酔ガス濃度や、笑気ガスや呼吸などの雑ガスを含む麻酔ガスの測定には使用しないでください。
- 本器で測定する場合は、測定ガスの種類が正しく選択されていることを確認した上でご使用ください。
- 選択された測定ガスおよびベースガス以外のガス (雑ガス) を含む場合は、正しい測定ができませんので、使用しないでください。

2-2. 警告事項

▲ 警告

サンプリングポイントの圧力

- ・ 本器は大気圧状態の雰囲気ガスを吸引するように作られています。本器のガス吸引口 (GAS IN) および排出口 (GAS OUT) に過大な圧力を掛けると、内部から測定ガスが漏洩する可能性があります。過大な圧力が掛からないようにして使用してください。
- ・ 大気圧以上の圧力がある場所にガス採集チューブを直接接続しないでください。内部の配管系統が破損する可能性があります。

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 (測定ガスでもベースガスでもないガス) などが存在する状態で行うと、正しい調整が行えず、実際にガスが漏洩した場合、危険です。

電池残量の確認

- ・ ご使用前に電池残量を確認してください。初めて使用する前及び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。必ず満充電するか、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、非危険場所にて速やかに電池の交換または充電をしてください。

その他

- ・ 測定範囲の上限を超える高濃度のガスを吸引しないでください。正確な指示をしなくなります。
- ・ 火中に投げ入れないでください。
- ・ ブザー放音口をふさがしないでください。ブザー音が出なくなります。
- ・ 電源を入れた状態で、電池ユニットを外さないでください。
- ・ 本器の仕様に沿った定格の乾電池を使用してください。

2-3. 注意事項

▲ 注意

雑ガスが混入したガスを測定しないでください。

- ・ 測定ガス中に雑ガス (測定ガスでもベースガスでもないガス) 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。

ガス吸引口および排出口は大気圧と等しくなるようにしてください。

- ・ ガス吸引口およびガス排出口は、大気圧と等しくなるようにしてください。

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などは避けてください

- ・ 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 IP67 相当品ですが、耐水圧設計ではありませんので、高い水圧がかかる場所 (蛇口、シャワーなど) でのご使用や、水中に長時間沈めることは避けてください。尚、本器の防水性能は真水、水道水にのみ対応しており、温水や塩水、洗剤、薬品、汗などには対応しておりません。
- ・ ガス吸引口、およびガス排出口は防水構造ではありません。この箇所から雨水等水の浸入が無い様に注意してください。ガスを測定できなくなります。
- ・ 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、ガス吸引口などから水や泥が入り故障の原因となることがあります。
- ・ 汚水、粉塵、金属粉などを吸引すると、センサーの感度が著しく低下します。このような環境下での使用は注意してご使用ください。

温度が-20℃未満又は50℃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-20~50℃です。使用範囲を超えた高温・高湿、高圧、低温環境下でのご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、直射日光が当たる場所での長時間に渡る使用は極力避けてください。
- ・ 炎天下駐車の内での保管は避けてください。

本器やガス採集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

本器やガス採集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。本器の使用環境と併せて、サンプリング先の温度・湿度には十分注意し、本器やガス採集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発射すると、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ご使用ください。
- ・ 強い電磁波の発生する機器(高周波機器・高電圧機器)の近くでのご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。

その他

- ・ 本取扱説明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。防水性、精度の低下を招くことがあります。
- ・ 充電しながら本器は使用しないでください。

2-4. セーフティインフォメーション


FI-8000 は危険場所において可燃性ガスの濃度や熱量を測定するための光波干渉計です。

測定方式は、ゴム製のアスピレーターを握ることで吸引する手動吸引式と、内蔵ポンプによる自動吸引式の2種類があります。

電源はアルカリ乾電池とリチウムイオン電池のどちらか選択できます。

アルカリ乾電池ユニットの型式は BUD-8000 (F) で、リチウムイオン電池ユニットの型式は BUL-8000 (F) または BUL-8000 (F1) です。なお、電池ユニットはユーザーにて交換が可能です。

ATEX 防爆仕様

- ・ Ex ia II C T4 Ga
- ・  II 1G Ex ia II C T4 Ga
- ・ 周囲温度範囲 : -20°C~+50°C
- ・ 周囲温度範囲 (充電時) : 0°C~+40°C

電氣的仕様

- ・ リチウムイオン電池ユニット : BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)
電池パック (BP-8000) にはマクセル製の INR18650PB1、SDI 製の INR18650-15M、または SONY 製の US18650VT3 のリチウムイオン電池セルが2つ並行に接続されています。(Um=250V)
- ・ 乾電池ユニット : BUD-8000 (F)
使用できるアルカリ乾電池は東芝製単3形アルカリ乾電池 (LR6) です。

認証番号

- ・ IECEx 認証番号 : IECEx PRE 14.0061
- ・ ATEX 認証番号 : Presafe 14 ATEX 5711X
- ・ UKEX 認証番号 : DNV 22 UKEX 22578X

適用規格

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| ・ IEC 60079-0 : 2017 | ・ EN IEC 60079-0:2018 | ・ BS EN IEC 60079-0 : 2018 |
| ・ IEC 60079-11 : 2011 | ・ EN60079-11:2012 | ・ BS EN 60079-11:2012 |

本型式認証取得に係わる条件

ATEX 指令付属書 II 1.5.5 項に基づく測定機能は、本 EU 型式認証書には含まれません。

ガスパフォーマンス及びセーフティデバイスの要求については、別途欧州整合規格の要求に適合する必要があります。

規制 UKSI 2019 No. 1107 の schedule 1 第 24 項に項に基づく測定機能は、本 UK 型式認証書には含まれません。ガスパフォーマンス及びセーフティデバイスの要求については、別途英国指定規格の要求に適合する必要があります。

注意事項

- ・ リチウムイオン電池ユニットを危険場所で充電しないでください。
- ・ リチウムイオン電池ユニットは専用充電器で充電してください。
- ・ 電池ユニットを危険場所で交換しないで下さい。
- ・ 危険場所で乾電池を交換しないで下さい。
- ・ 機器を分解または改造はしないで下さい。
- ・ 電源には単3形アルカリ乾電池 (東芝製 LR6) のみを使用してください。

INST. No. 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 A B C D E

- A: 製造年 (0-9)
- B: 製造月 (1-9 月、X<10 月>、Y<11 月>、Z<12 月>)
- C: 製造ロット
- D: シリアルナンバー
- E: 工場コード



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 <https://www.rikenkeiki.co.jp/>

3. 製品の構成

3-1. 本体および標準付属品

箱を開けたら、本体と付属品を確認してください。

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申し付けください。

<本体>	<標準付属品>
 <p>FI-8000 本体</p> <p>乾電池ユニット または、リチウムイオン電池ユニット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・単3形アルカリ乾電池：3本 (乾電池仕様の場合)  ・充電用 AC アダプタ：1個 (リチウムイオン電池仕様の場合)  ・ガス採集チューブ(1m)：1本  ・肩掛けベルト：1本  ・ハンドアスピレーター：1個 (手動吸引式のみ)  ・吸接管 (塩化カルシウム入り)、 中継チューブ、吸接管固定ベルト (麻酔ガス仕様のみ)  ・取扱説明書 ・測定ガス仕様書 (測定対象ガスが本書末尾の TYPE 別測定ガス仕様書に 記載されていない場合に付属されます。) ・製品保証書

⚠ 危険

防爆に関して

- ・回路・構造等の改造又は変更は、行わないで下さい。
- ・本器を携帯して危険場所で使用する場合は静電気の帯電による危険防止総合対策として、
 - ①使用する衣服は帯電防止作業服、履き物は導電性履き物(帯電防止作業靴)を使用
 - ②屋内での使用に於いては導電性作業床(漏洩抵抗 10MΩ以下)の環境で使用
となるようにして下さい。
- ・【FI-8000】接続できる電池ユニットは BUL-8000 (F) (TC21066)、BUL-8000 (F1) (TC21067) または BUD-8000 (F) (TC21065) です。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 接続できるユニットは FI-8000 (TC21064) です。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 電池ユニットの交換は非危険場所で行ってください。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は非危険場所にて専用の AC アダプターで行ってください。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は 0~+40°C の環境で行ってください。
- ・【BUD-8000 (F)】 電池の交換は非危険場所で行ってください。
- ・【BUD-8000 (F)】 使用する電池は LR6 (株式会社東芝製) 3 本です。
- ・FI-8000 の定格は以下の通りです。

センサー回路	：許容電圧 4.95V、許容電流 1.12A、許容電力 1138mW
ポンプ回路	：許容電圧 4.95V、許容電流 0.834A、許容電力 853mW
ブザー回路	：許容電圧 4.95V、許容電流 0.431A、許容電力 441mW
メイン回路	：許容電圧 4.95V、許容電流 0.717A、許容電力 733mW
バックアップ回路	：DC3.0V 10μA
周囲温度	：-20°C~+50°C

- ・ BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) の定格は以下の通りです。
 - センサー回路 : 最大電圧 4.25V、最大電流 1.12A、最大電力 901mW
 - ポンプ回路 : 最大電圧 4.25V、最大電流 0.768A、最大電力 618mW
 - ブザー回路 : 最大電圧 4.25V、最大電流 0.410A、最大電力 330mW
 - メイン回路 : 最大電圧 4.25V、最大電流 0.653A、最大電力 526mW
 - 充電端子 : 許容電圧 AC250V 50/60Hz
 - 周囲温度 : -20°C~+50°C
- ・ BUD-8000 (F) の定格は以下の通りです。
 - センサー回路 : 最大電圧 4.95V、最大電流 1.12A、最大電力 1138mW
 - ポンプ回路 : 最大電圧 4.95V、最大電流 0.834A、最大電力 853mW
 - ブザー回路 : 最大電圧 4.95V、最大電流 0.431A、最大電力 441mW
 - メイン回路 : 最大電圧 4.95V、最大電流 0.717A、最大電力 733mW
 - 電源 : DC4.5V 150mA (LR6 株式会社東芝 3本)
 - 周囲温度 : -20°C~+50°C
- ・ 本体貼付の製品銘板を確認し、組合せが正しいことを確認して下さい。
指定以外の組合せで使用した場合、防爆性能要件を満たすことが出来ません。
- ・ 銘板には型式の他、以下の表示をしています。
 - 製品型式 : FI-8000 (メインユニット)
BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) (リチウムイオン電池ユニット)
BUD-8000 (F) (乾電池ユニット)
 - 防爆等級 : 【FI-8000】 Exia II CT4
【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 Exia II CT4
 - 周囲温度 : -20°C~+50°C
 - 充電端子定格 : 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 許容電圧 AC250V 50/60Hz
 - 警告事項 : 【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 危険箇所での電池ユニット取外し禁止
 - 製造者名称 : RIKEN KEIKI Co., LTD (理研計器株式会社)
- ・ IP 保護等級 : IP20

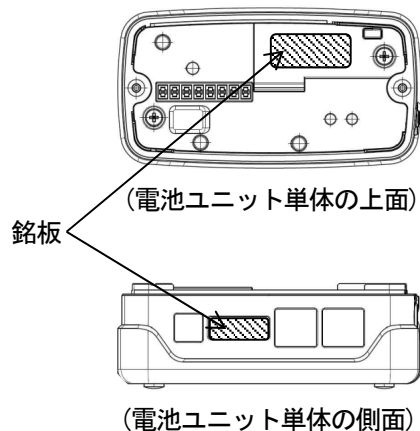
* 注記

接続できる電池ユニットは、乾電池ユニット BUD-8000 (F)、リチウムイオン電池ユニット BUL-8000 (F) または BUL-8000 (F1) です。

電池ユニットの型式は、電池ユニットに貼付された銘板よりご確認ください。

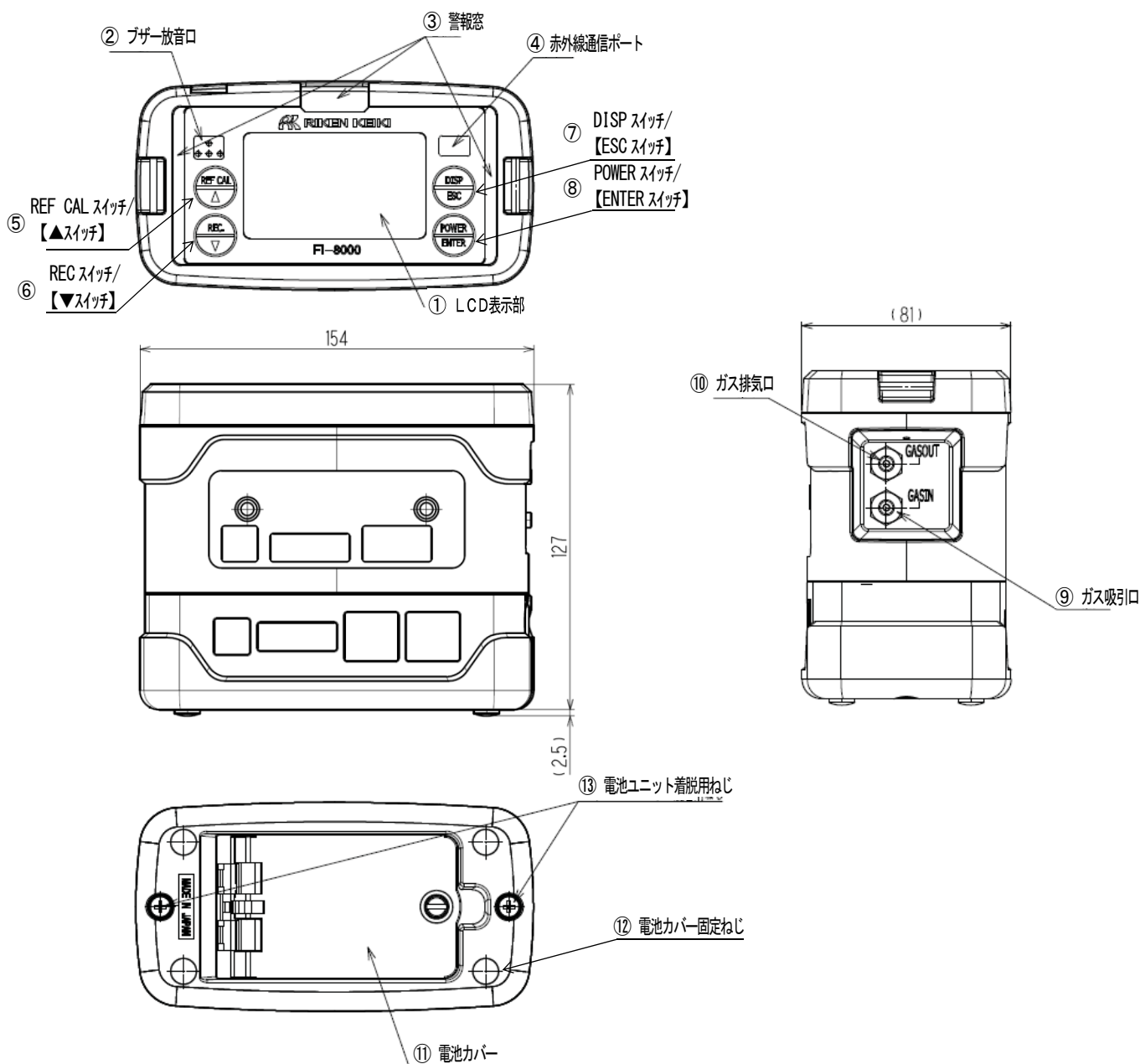
また、他の製品専用の電池ユニットと誤って組合せてしまうことを防ぐため、電池ユニットに対象機種を記載した銘板が貼付されています。

ご確認の上、正確な組合せにてご使用ください。



3-2. 各部の名称と働き

<外形図> (本体)



①	LCD 表示部	測定ガス名、ガス濃度、エラーなどを表示します。
②	ブザー放音口	電源 ON/OFF 時、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	警報窓	エラー発生時にランプが点滅します。
④	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。
⑤	REF CAL スイッチ 【▲スイッチ】	リファレンスガス校正を行う際に使用します。 【数値入力や画面の移動に使用します。】
⑥	REC. スイッチ 【▼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。 【数値入力や画面の移動に使用します。】
⑦	DISP スイッチ 【ESC 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。 【処理を中止する場合などに使用します。】
⑧	POWER スイッチ 【ENTER スイッチ】	電源を ON/OFF する場合に使用します。 【セットアップモードおよびレコーディング測定モードにおいて、選択する場合に使用します。】

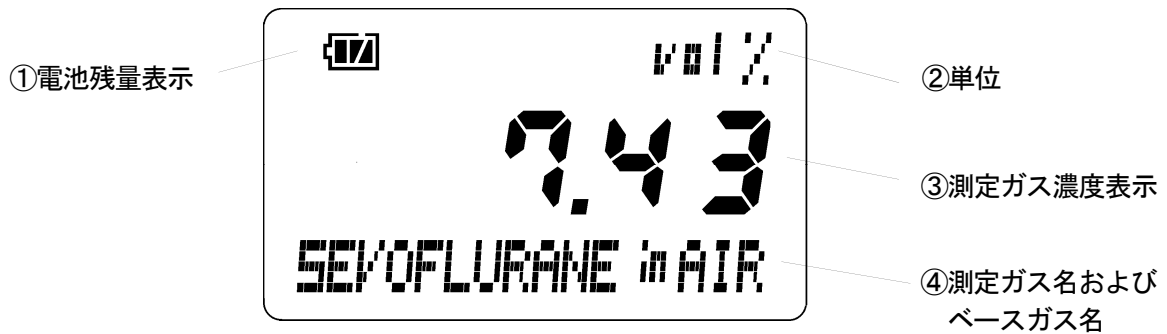
⑨	ガス吸引口	ガスの吸引口です（ふさがないでください）。ガス採集チューブを接続します。
⑩	ガス排出口	吸引したガスの排出口です（ふさがないでください）。 （ハンドアスピレーター仕様の場合、ハンドアスピレーターを装着します。）
⑪	電池カバー	乾電池を交換する際に開閉します。
⑫	電池カバー固定ねじ	電池カバーを固定するねじです。
⑬	電池ユニット脱着用ねじ	電池ユニットを交換する際に使用します。

・【】はセットアップモードおよびレコーディング測定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。防水／防塵性能が損なわれます。
- ・ 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。

< LCD 表示部 > (測定モード)



①	電池残量表示	電池残量を表示します。電池残量の目安は以下を参照願います。
②	単位	ガス濃度の単位を表示します。
③	測定ガス濃度表示	ガス濃度を数値で表示します。
④	測定ガス名およびベースガス名	測定ガス名およびベースガス名を表示します。

* 注記

- ・ 電池残量表示による電池残量の目安は、下図の通りとなります。
 : 十分に残っています / : 少なくなっています / : 電池交換(充電)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。

4. 使用方法

4-1. ご使用するにあたって

本器を初めてご使用になる方も、既にご使用になられた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

ガス測定を開始する前に、次の注意事項をお守りください。これらを守らないと、正しくガスを測定できません。

- ・電池残量が十分であることを確認してください。
- ・ガス採集チューブに折れ、穴が開いていないことを確認してください。
- ・本体と採集チューブの接続が正しく行われていることを確認してください。
- ・本体とハンドアスピレーターとの接続が正しく行われていることを確認してください（ハンドアスピレーター仕様の場合のみ）。

⚠ 危険

- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1), BUD-8000 (F)】 電池ユニットの交換は非危険場所で行ってください。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は非危険場所にて専用の AC アダプターで行ってください。
- ・【BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1)】 充電は 0~+40°C の環境で行ってください。
- ・【BUD-8000 (F)】 電池の交換は非危険場所で行ってください。
- ・【BUD-8000 (F)】 使用する電池は LR6 (株式会社東芝製) 3 本です。

<電池の装着> (乾電池ユニット BUD-8000 (F) 使用時)

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

⚠ 注意

<交換について>

- ・電池を交換する際は、必ず本器の電源を OFF にしてから行ってください。
- ・電池の交換は非危険場所で行ってください。
- ・電池を交換する場合は、3 本とも新しい電池を使用してください。
- ・電池の極性に注意してください。
- ・電池カバー固定ねじの締め付けが不完全の場合、乾電池が脱落したり、隙間から水が浸入する可能性があります。また間に微細な異物が挟まっている場合、水が浸入する可能性があります。

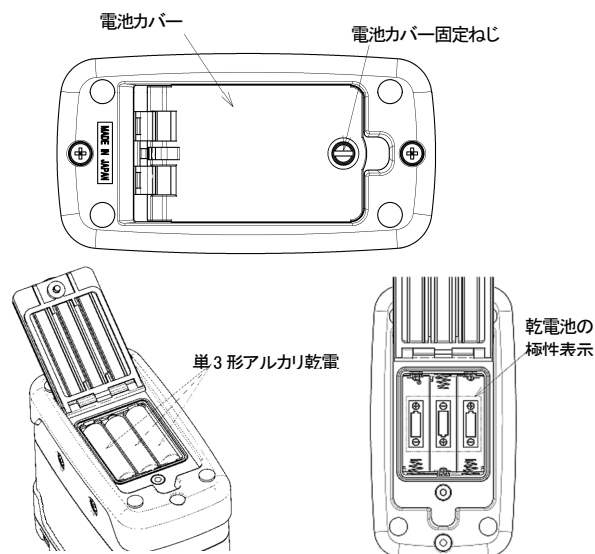
<電池について>

- ・乾電池は単 3 形アルカリ乾電池を使用してください。充電電池は使用できません。
- ・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 マイナスドライバーやコインなどで、電池カバー固定ねじを反時計回りに回し、電池カバーを開けてください。

- ② 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。

- ③ 電池カバーを閉じ、電池カバー固定ねじを締めてください。



<電池の充電> (リチウムイオン電池ユニット BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) 使用時)

初めて使用する場合や電池残量が少ない場合など、必ず専用の充電用 AC アダプターを使って充電してください。

⚠ 危険

- ・必ず専用の充電用 AC アダプターを使用してください。
- ・充電は非危険場所で行ってください。
- ・充電は 0~+40°C の環境下で行ってください。
- ・充電を行いながら、本器を使用しないでください。正しい測定ができません。また電池寿命が短くなるなど、電池の劣化が早まります。
- ・充電器は防水/防塵構造ではありません。本体が濡れている状態では充電しないでください。
- ・充電器は防爆仕様ではありません。

①本器の充電ジャックカバーを開けてください。

⚠ 注意

充電ジャックカバーを強く引っばらないでください。破損の原因となります。

②充電用 AC アダプターのプラグを本器の充電ジャックへ差し込んでください。

③AC アダプターをコンセントに差し込んでください。

充電が開始されると充電確認用ランプが点灯 (赤) します。

(満充電まで最大約 3 時間)

④充電が終了すると充電確認用ランプは消灯します。

⑤充電が終了したら、AC アダプターをコンセントから抜いてください。

⑥本器の充電ジャックから AC アダプターのプラグを抜き、充電ジャックカバー (ゴムキャップ) を装着してください。この際、充電ジャックカバーは奥までしっかり押し込んでください。



⚠ 注意

- ・充電ジャックカバーを外したまま使用しないでください。ほこり、水などが入り、故障の原因となります。
- ・充電ジャックカバーの装着が不完全の場合、そこから水が浸入する可能性があります。また間に微細な異物が挟まっても同様です。
- ・ご使用にならないときは、AC アダプターのプラグを充電ジャックから抜いてください。

* 注記

- ・充電中、電池ユニットが熱くなることがありますが、異常ではありません。
- ・充電完了後は本体温度が上がっているため、10 分以上経過してから使用してください。正しく測定できない場合があります。
- ・満充電の状態でも再度充電を行っても、充電確認用ランプは点灯しません。

<電池ユニットの脱着>

- ①電池ユニット脱着用ねじ(2本)を緩めます(完全に取り外す必要はありません)。
- ②電池ユニットを取り外します。
- ③別の電池ユニットを取り付けます。

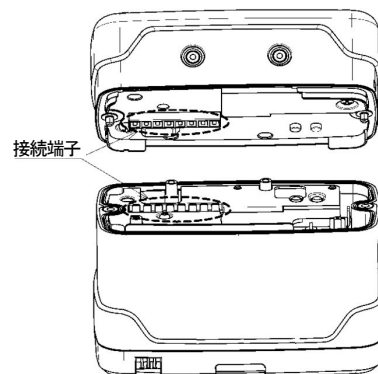
* 注記

電池ユニットには方向性がありますので、取り付けの際、接続端子、突起部を確認して合わせてください。

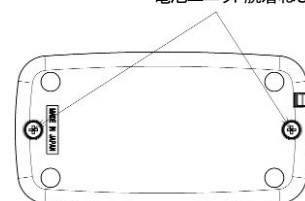
- ④電池ユニット脱着用ねじ(2本)を確実に締めます。

▲ 注意

- ・電池ユニットを交換する際は、必ず本器の電源をOFFにしてから行ってください。
- ・電池ユニットの脱着は非危険場所で行ってください。
- ・電池ユニット脱着用ねじの締め付けが不完全な場合、電池ユニットが脱落したり、隙間から水が浸入する可能性があります。また、間に微細な異物が挟まっている場合、水が浸入する可能性があります。
- ・ゴムパッキンを傷つけないでください。
- ・防水/防塵性能を維持するために、ゴムパッキンは異常の有無に関わらず、2年毎に交換することをお勧めします。



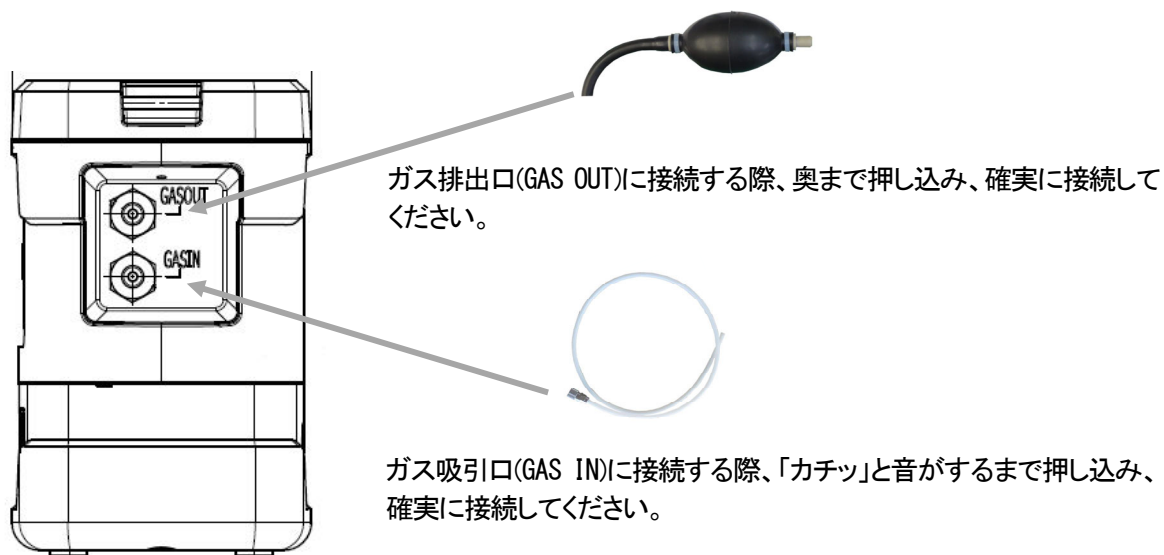
電池ユニット脱着ねじ



本体底面

<ガス採集チューブの接続>

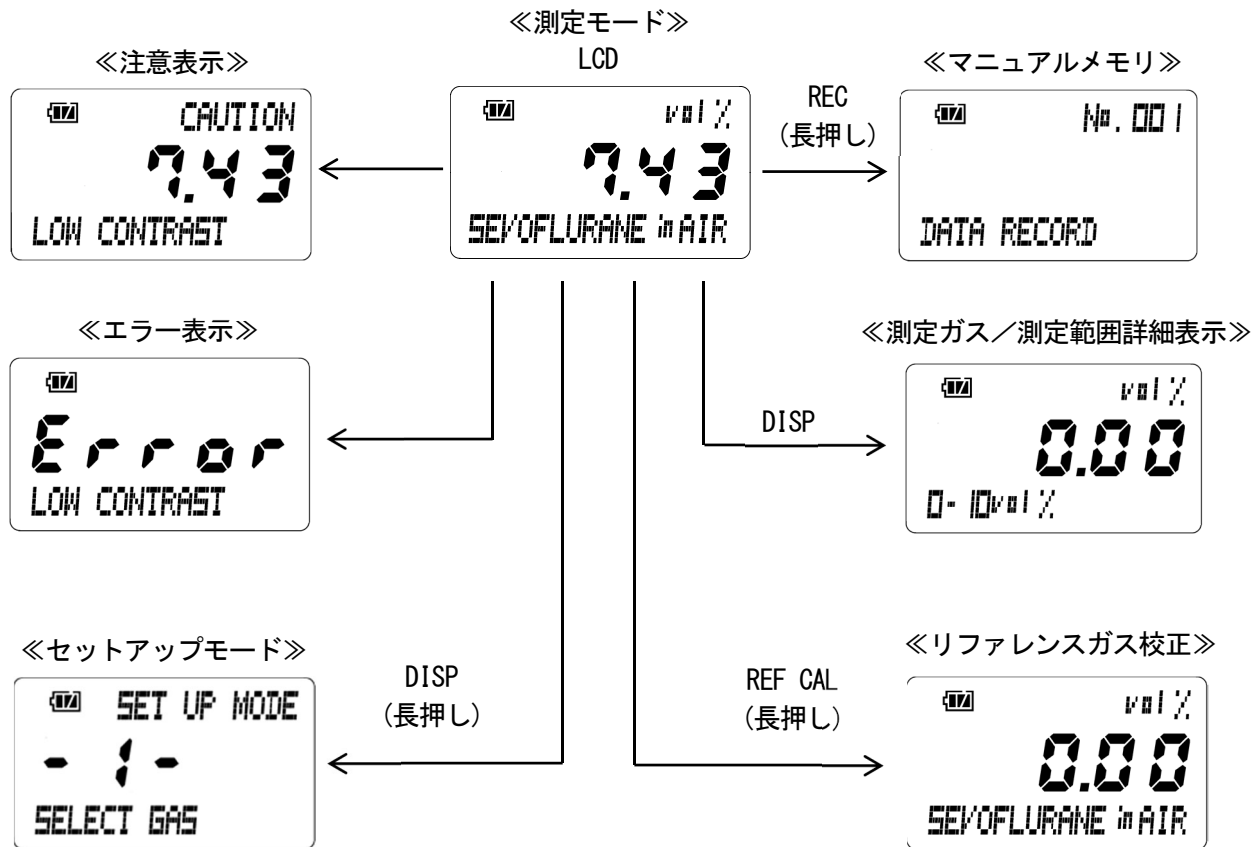
- ・本器のガス吸引口(GAS IN)にガス採集チューブを確実に接続してください。
- ・吸収管をご使用になる場合には、本器のガス吸引口(GAS IN)に中継チューブ、吸収管、ガス採集チューブの順で装着してください。
- ・ハンドアスピレーター仕様をご使用になる場合には、本器のガス排出口(GAS OUT)にハンドアスピレーターを確実に装着してください。



▲ 注意

当社指定以外のチューブを使用しないでください。

4-3. 基本動作フロー(測定モード)



* 注記

本器には、設定されたガスを連続して測定する「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」、設定された時間間隔で測定および測定値を記録する「レコーディング測定モード(ポンプ仕様のみ)」があり、それぞれで電源の入れ方が異なります。各モード詳細については、「4-7. 各種モードについて」を参照してください。

4-4. 始動方法

《立ち上がりフロー》（測定モード）

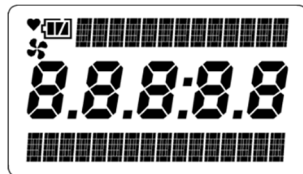
POWER スイッチを 3 秒以上押す



LCD 全点灯

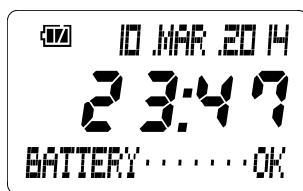
警報ランプ点灯
ブザー音 1 回(ピー)

LCD



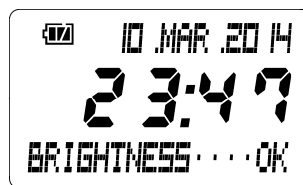
自己診断（電池残量）

例. 2014 年 3 月 10 日 23:47
OK（問題なし）



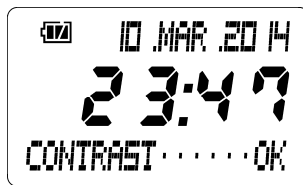
自己診断（光量）

例. OK（問題なし）



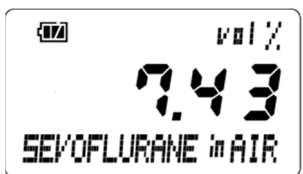
自己診断（コントラスト）

例. OK（問題なし）



測定モード

ブザー音 2 回(ピーピー)



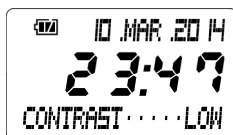
▲ 注意

始動後、ガス測定を行う前に測定ガス仕様書で指定されたリファレンスガスをガス吸引口（GAS IN）側から十分に吸引させてください。測定ガス仕様書に記載されたリファレンスガス校正値を指示しない場合、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）。

＜始動時の自己診断機能＞

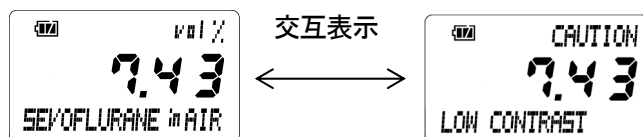
本器には、設定されたガスを連続して測定する「測定モード」、測定ガスの変更や時刻設定などを行う「セットアップモード」、設定された時間間隔で測定および測定値を記録する「レコーディング測定モード（ポンプ吸引式のみ）」があり、それぞれで電源の入れ方が異なります。各モード詳細については、「4-7. 各種モードについて」を参照してください。

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

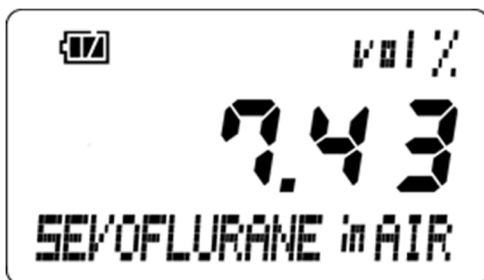
▲ 注意

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、「8. トラブルシューティング」を参照してください。

4-5. 測定方法(測定モード)

本器は、測定モードにおいて以下のような画面を表示します。

表示例



←表示例

セボフローレン濃度：7.43 vol%

ベースガス：エア

電池残量：十分に残っています

《内蔵ポンプによる自動吸引式》

測定モードにおいて、ガス採集チューブを測定場所に近づけ、指示値を読み取ってください。

《ハンドアスピレーターによる手動吸引式》

測定モードにおいて、ガス採集チューブを測定場所に近づけ、ハンドアスピレーターを2~3回程度強く握り、ガスを吸引します。ガス吸引中は圧力変動により指示値が大きく変動します。吸引後、指示が安定した後の値を読み取ってください。

▲ 危険

- ・ ガス排出口は酸素欠乏空気等が排出される場合があります。絶対に吸気しないでください。
- ・ 人体に害を及ぼすガスや、爆発する危険性のあるガスなどを測定する際は、ガス排出口 (GAS OUT) にガス袋を取付けるなどの対策を施し、排出されるガスが拡散しないよう対策を施してください。
- ・ 麻酔仕様および麻酔ガス (イソフローレン、セボフローレン、デスフローレン、ハロセン、エンフルレン) を測定対象ガスに含むカスタマイズ仕様は、麻酔気化器の製造または点検作業において、麻酔気化器から発生する揮発性麻酔薬のガス濃度を測定することを目的としています。人間あるいは他の動物に投薬中の麻酔ガス濃度や、笑気ガスや呼気などの雑ガスを含む麻酔ガスの測定には使用しないでください。
- ・ 本器で測定する場合は、測定ガスの種類が正しく選択されていることを確認した上でご使用ください。
- ・ 選択された測定ガスおよびベースガス以外のガス (雑ガス) を含む場合は、正しい測定ができませんので、使用しないでください。

▲ 警告

- ・ 本器は大気圧状態の雰囲気ガスを吸引するように作られています。本器のガス吸引口、排出口 (GAS IN, GAS OUT) に過大な圧力を掛けると、内部から測定ガスが漏洩する可能性があります。過大な圧力が掛からないようにして使用してください。
- ・ 大気圧以上の圧力がある場所にガス採集チューブを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。
- ・ 大気圧以上の圧力があるガスを吸引しないでください。正確な指示をしなくなります。
- ・ ご使用前に電池残量を確認してください。初めて使用前及び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。必ず満充電するか、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、非危険場所にて速やかに電池の交換または充電をしてください。
- ・ 測定範囲の上限を超える高濃度のガスを吸引しないでください。正確な指示をしなくなります。
- ・ ブザー放音口をふさがしないでください。エラー表示時にブザー音が出なくなります。

▲ 注意

- ・ 測定ガス中に雑ガス（測定ガスでもベースガスでもないガス）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。
- ・ ガス吸引口およびガス排出口は、大気圧と等しくなるようにしてください。
- ・ 本器は測定ガスとベースガスが正しく選択されていないと正常な指示をしません。ご使用になる前に、画面に表示された測定ガス名とベースガス名が測定するものと一致していることを必ず確認してください。

* 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。
- ・ 高濃度のガスを吸引した場合は、ガス採集チューブ等への吸着からチューブ内にガスが残っている恐れがあります。高濃度のガスを吸引した後は必ずクリーニングを行い、吸着ガスを除去してください（リファレンスガスを吸引し、指示がリファレンス校正値になることを確認）。
尚、完全にクリーニングされる前にリファレンスガス校正を行うと、正しい調整とならず、正確な測定ができません。場合、一度ガス採集チューブを外してリファレンスガス校正を行えば調整不良を防ぐことができます。

<くん蒸ガス測定における留意点>

本器は、測定環境における二酸化炭素濃度が変動することにより、実際に存在するガス濃度と異なる指示する場合があります。二酸化炭素濃度が変化することによる指示への影響を抑えるため、くん蒸ガスの測定を行う場合には、以下の測定方法を実施してください。

二酸化炭素濃度の変動による影響を抑えるには、測定前に必ず二酸化炭素を除去する必要があります。これには二酸化炭素除去フィルタ（ソーダライムフィルタ）^{※1}、及び水分除去フィルタ（塩化カルシウムフィルタ）^{※2}を使用します。

※1 二酸化炭素除去フィルタ（ソーダライムフィルタ）:

ソーダライムと二酸化炭素が化学反応を起こし、二酸化炭素を除去します。このとき、水分が発生します。

※2 湿度除去フィルタ（塩化カルシウムフィルタ）:

二酸化炭素除去フィルタから発生した水分を除去します。

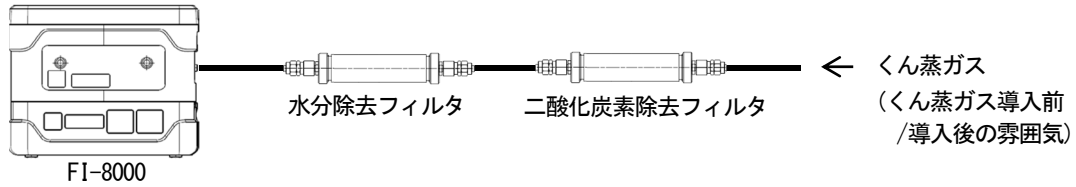
くん蒸エリアにて、くん蒸ガス導入前に下図の通り二酸化炭素除去フィルタ、及び水分除去フィルタを装着し、二酸化炭素を除去した状態でリファレンスガス校正を行います。（リファレンスガス校正方法については「4-8. リファレンスガス校正」を参照してください。）

くん蒸エリアにくん蒸ガスを導入後、できるだけ速やかに同じフィルタを使用し、くん蒸ガスの濃度測定を行います。測定までに時間が空いた場合は二酸化炭素濃度が変化し、正しく測定を行えない場合があります。

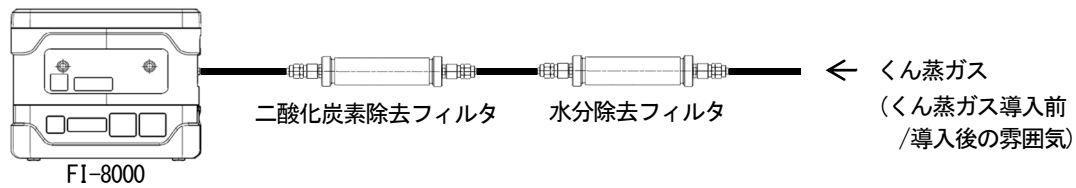
▲ 注意

- ・ フィルタは消耗品です。定期的に交換を行って下さい。
- ・ フィルタは正しく取り付けてください。万が一誤って逆に取り付けた場合、二酸化炭素除去フィルタから発生する水分を本器が吸引し、故障の原因となります。

《正しい取り付けかた》



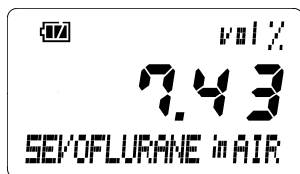
《誤った取り付けかた》



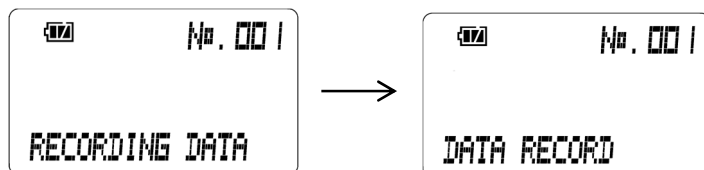
4-6. マニュアルメモリ

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)。



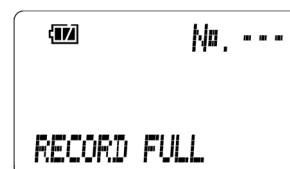
- ②ピッとブザーが鳴り、そのときの時刻と瞬時値が記録されます。本器は、以下のような画面を表示します。



本器は、測定モードの通常画面に自動で戻ります。

* 注記

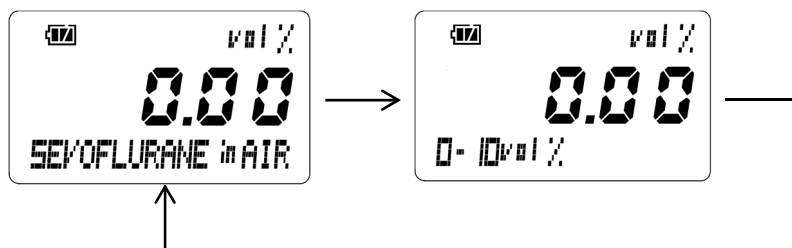
本器は、データ容量 (256 点) を超えると、「RECORD FULL」を表示し、それ以上データを保存することができません。新たにデータを保存する場合には、各種表示/設定モードにて、保存データを消去してください (詳細については、「4-8 セットアップモード」を参照してください)。



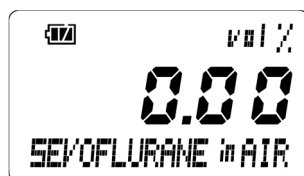
4-7. 測定ガス／測定範囲詳細表示

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。本器は以下のような画面を順次表示します（表示内容は測定ガスやベースガスの組み合わせにより異なります）。

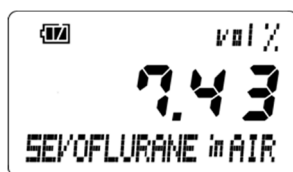


- ②10 サイクル表示した後、通常画面に戻ります。



4-8. リファレンスガス校正

GAS IN から指定された種類のリファレンスガスを吸引させます。指示が安定したら REF. CAL スイッチを押します (2 秒以上)。



ピッとブザーが鳴ったら、REF. CAL スイッチを離し、リファレンスガス校正は終了です。



▲ 注意

- ・リファレンスガス校正は、使用環境に近い状態の圧力、温湿度条件下で行ってください。
- ・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、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。
- ・校正後、測定ガスとベースガスの組み合わせで決まるリファレンスガス校正値 (REF. CAL 値) を指示していることを確認してください。REF. CAL 値については、測定ガス仕様書を参照してください。

* 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、指定されたリファレンスガスを吸引し、リファレンスガス校正を実施してください (リファレンスガスについては測定ガス仕様書を参照してください)。



4-9. セットアップモード

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。

電源を切った状態で▲/REF CAL スイッチを押しながら POWER スイッチを押すか、または測定モードの状態ですwitchを3秒長押しすることで、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。

電源 ON

▲/REF CAL スイッチを押しながら POWER スイッチを押します。
または、測定モードから DISP スイッチを長押しすると同じようにセットアップモードに進みます。



セットアップモード

測定ガス設定

測定ガスを選択することができます。

日時設定

内部時計の日時を設定します。

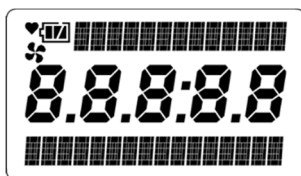
保存データ表示

マニュアルメモリまたはレコーディング測定モードにて記録したデータを表示します。

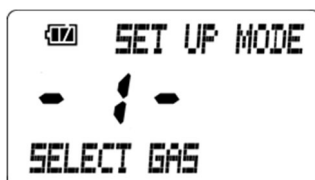
保存データクリア

保存データをクリアします。

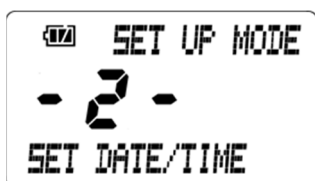
LCD



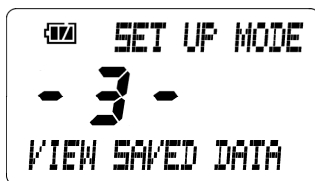
立ち上がりフロー
⇒P15



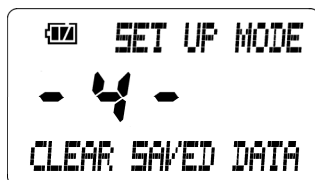
→ 測定ガス設定
ENTER ⇒P25



→ 日時設定
ENTER ⇒P26



→ 保存データ表示
ENTER ⇒P27



→ 保存データクリア
ENTER ⇒P28



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

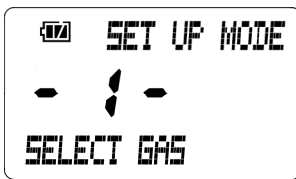
測定モード移行

⇒P29

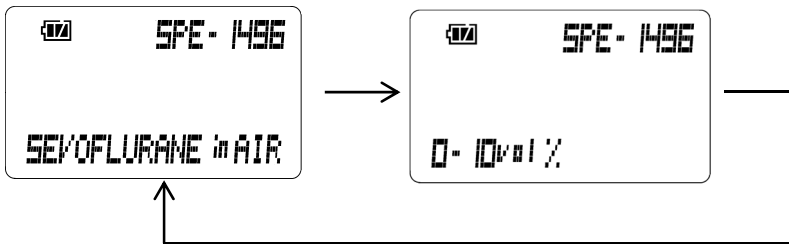
<測定ガス設定「1. SELECT GAS」>

測定ガスを選択することができます。

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



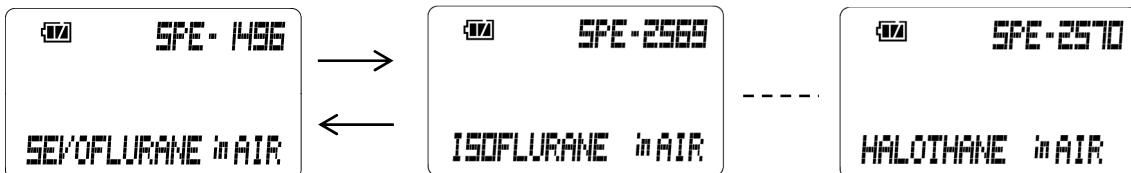
- ②ENTER スイッチを押すと、現在設定されている測定ガスやベースガス、測定範囲などの情報を、以下のように表示します（表示される情報は、選択された測定ガスや測定範囲によって異なります。）。



* 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、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。

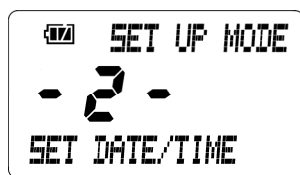
* 注記

選択可能なガス種の変更や増設をご希望される場合には、販売店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

<日時設定「2. SET DATE/TIME」>

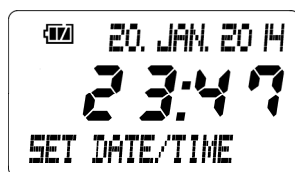
内部時計の日時を設定することができます。

- 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

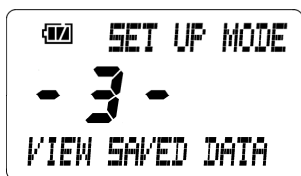
設定を変更しない場合、ESC スイッチを押すとセットアップモードメニューに戻ります。

- 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。

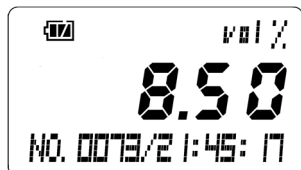
<保存データ表示「3. VIEW SAVED DATA」>

マニュアルメモリおよびレコーディング測定モード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。



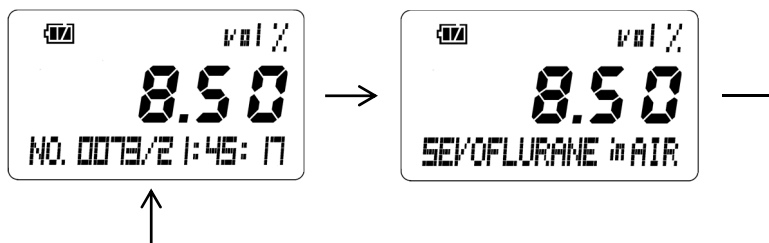
- ②ENTER スイッチを押すと、保存データが表示されます。



* 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、画面下部に保存データ番号/時間、測定ガス、レンジなどの情報が順次表示されます（表示される情報は、選択された測定ガスや測定範囲によって異なります。）。

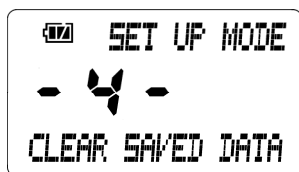


- ④ESC スイッチを押すと、本器はセットアップモードメニューに戻ります。

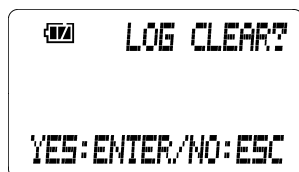
<保存データクリア「4. CLEAR SAVED DATA」>

マニュアルメモリおよびレコーディング測定モード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。



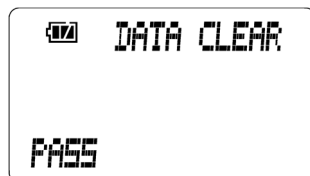
- ②ENTER スイッチを押すと、保存データを消去するか確認する画面が表示されます。



* 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。

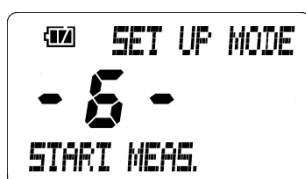


- ④ENTER スイッチまたは ESC スイッチを押すと、本器はセットアップモードメニューに戻ります。

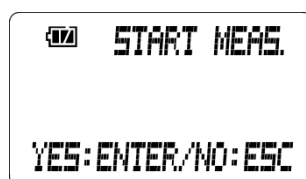
<検知モード移行「6. START MEAS.」>

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。



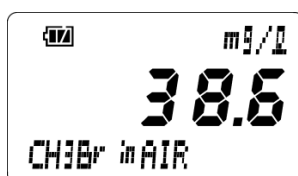
- ②ENTER スイッチを押すと、測定モードに移行するか確認する画面が表示されます。



* 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。



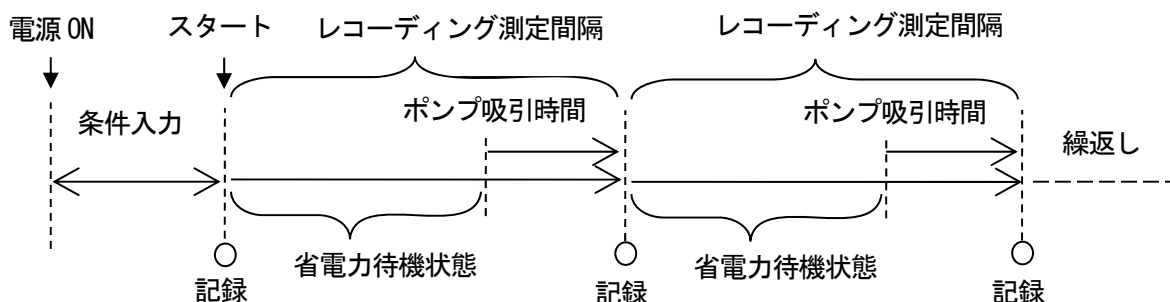
4-10. レコーディング測定モード (ポンプ吸引式のみ)

* 注記

ハンドアスピレーターによる手動吸引式は、レコーディング測定モードを使用することができません。

本器は、設定した時間間隔で、自動で測定およびデータの記録をすることができます。ポンプの吸引を行わない間は省電力状態となり、数時間から最長4日間までレコーディング測定をすることが可能です。

レコーディング測定の流れは、以下の通りです。



レコーディング測定モードでは、測定ガスやベースガス、レコーディング測定間隔、ポンプの吸引時間の設定や、メモリ空き容量の確認、およびレコーディング測定を開始することができます。

▼/REC. 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。

電源 ON

▼/REC. スイッチを押しながら POWER スイッチを押します。



レコーディング測定モード

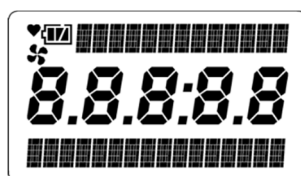
測定ガス設定

測定ガスを設定します。

レコーディング測定間隔設定

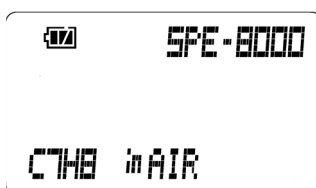
レコーディング測定の時間間隔を設定します。

LCD



立ち上がりフロー

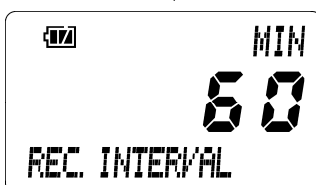
⇒P15



→ 測定ガス設定

ENTER

⇒P32



→ レコーディング測定間隔設定

ENTER

⇒P33



ポンプ吸引時間設定

レコーディング測定中のポンプの吸引時間を設定します。

071 SEC
30
PUMPING TIME

→
ENTER

ポンプ吸引時間設定

⇒P34

メモリ空き容量表示

メモリの空き容量を表示します。

071 DATA
256
FREE SPACE

レコーディング測定開始

レコーディング測定を開始します。

071 START:ENTER
RECORDING MEAS.

→
ENTER

レコーディング測定開始

⇒P35

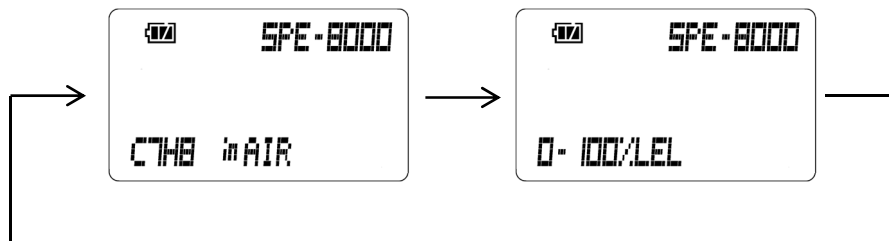
⚠ 危険

- ・ 麻酔仕様および麻酔ガス（イソフローレン、セボフローレン、デスフローレン、ハロセン、エンフルレン）を測定対象ガスに含むカスタマイズ仕様は、麻酔気化器の製造または点検作業において、麻酔気化器から発生する揮発性麻酔薬のガス濃度を測定することを目的としています。人間あるいは他の動物に投薬中の麻酔ガス濃度や、笑気ガスや呼気などの雑ガスを含む麻酔ガスの測定には使用しないでください。
- ・ 本器で測定する場合は、測定ガスの種類が正しく選択されていることを確認した上でご使用ください。
- ・ 選択された測定ガスおよびベースガス以外のガス（雑ガス）を含む場合は、正しい測定ができませんので、使用しないでください。

<測定ガス設定>

測定ガスの選択をすることができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、レコーディング測定モードメニューから測定ガス設定を選びます。
本器は、測定ガスやベースガス、測定範囲などの情報を順次表示します(表示される情報は、選択された測定ガスや測定範囲によって異なります。)

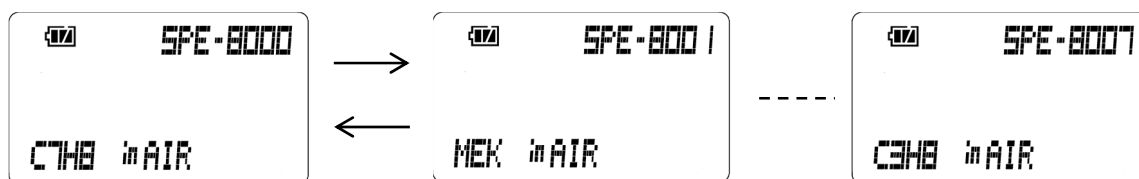


- ②ENTER スイッチを押します。

* 注記

設定を変更しない場合、ESC スイッチを押すとレコーディング測定モードメニューに戻ります。

- ③画面右上の SPE 番号 (測定ガス、ベースガス、測定範囲などの組み合わせに割り振られた番号) が点滅し、▲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。

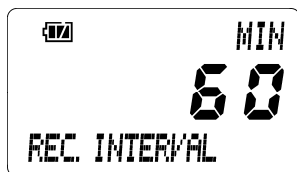


- ④任意の SPE 番号を選び、ENTER スイッチを押して確定します。
SPE 番号の点滅が止まったら、設定終了です。ENTER スイッチを押して選択確定後、本器はレコーディング測定モードメニューに戻ります。

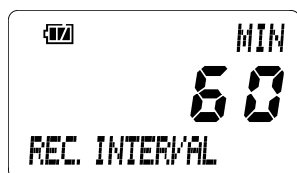
<レコーディング測定間隔設定「REC. INTERVAL」>

レコーディング測定の時間間隔を、5秒、10秒、30秒、60秒、5分、10分、30分、60分の中から設定することができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、レコーディング測定モードメニューからレコーディング測定間隔設定を選びます。



- ②ENTER スイッチを押すと、レコーディング測定の時間間隔（数字および単位）が点滅します。



* 注記

設定を変更しない場合、ESC スイッチを押すとレコーディング測定モードメニューに戻ります。

- ③▲/▼スイッチでレコーディング測定の時間間隔を選び、ENTER スイッチで確定します。
(入力例 10分)

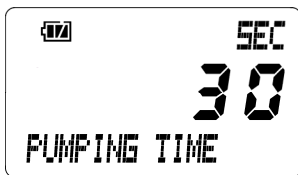


- ④数字および単位の点滅が止まったら、設定終了です。
測定間隔を ENTER スイッチで確定後、本器はレコーディング測定モードメニューに戻ります。

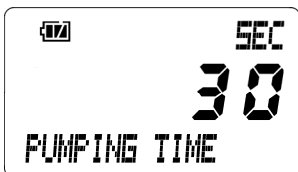
<ポンプ吸引時間設定「PUMPING TIME」>

ポンプの吸引時間を、10 秒、30 秒、60 秒、300 秒、連続 (CONTINUOUS) から設定することができます。

- ①▲/▼スイッチを押して、レコーディング測定モードメニューからポンプ吸引時間設定を選びます。



- ②ENTER スイッチを押すと、ポンプ吸引時間（数字および単位）が点滅します。



* 注記

ポンプ吸引時間を設定しない場合、ESC スイッチを押すとレコーディング測定モードメニューに戻ります。

- ③▲/▼スイッチでポンプの吸引時間を選択し、ENTER スイッチで確定します。

(入力例 60 秒)



▲ 注意

常時測定ガスが存在している環境でご使用になる場合は、ポンプ吸引時間設定を『連続 (CONTINUOUS)』に設定頂き、連続使用時間は 2 時間以内としてお使い下さい。ポンプ吸引時間設定を『連続 (CONTINUOUS)』に設定して 2 時間以上使用した場合や、ポンプ吸引時間設定を『連続 (CONTINUOUS)』以外に設定した場合、指示値が低下する症状が発生します。

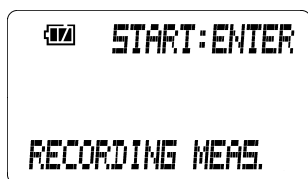
- ④数字および単位の点滅が止まったら、設定終了です。

ポンプの吸引時間を ENTER スイッチで確定後、本器はレコーディング測定モードメニューに戻ります。

<レコーディング測定開始「RECORDING MEAS.」>

レコーディング測定を開始することができます。

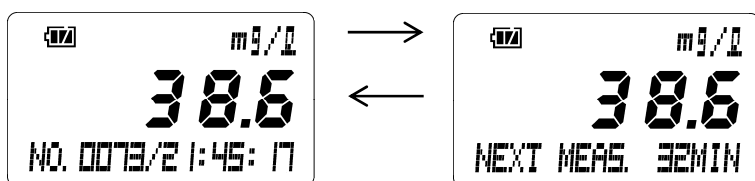
- ①▲/▼スイッチを押して、レコーディング測定モードメニューからレコーディング測定開始を選びます。



- ②ENTER スイッチを押すと、レコーディング測定を開始します。
レコーディング測定中、本器は以下の画面を順次表示します。

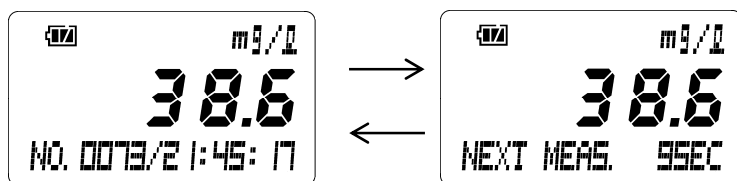
<次回測定の1分前までの表示>

最後に記録された測定結果と、次の測定が行われるまでの時間（分単位）が交互に表示されます。



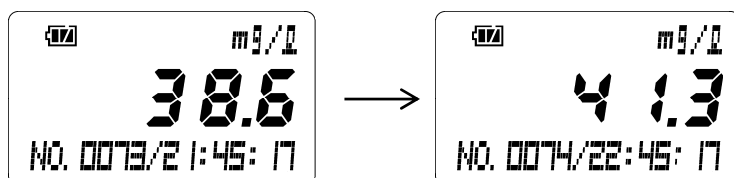
<次回測定の60秒～2秒前までの表示>

最後に記録された測定結果と、次の測定が行われるまでの時間（秒単位）が交互に表示されます。



<次回測定の2秒前～0秒までの表示>

最後に記録された測定結果が点滅状態になり、新しい測定結果が保存されると、表示内容が更新されます。



* 注記

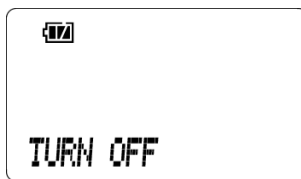
本器は、データ容量（256点）を超えると、「RECORD FULL」を表示し、それ以上データを保存することができません。新たにデータを保存する場合には、各種表示/設定モードにて、保存データを消去してください（詳細については、「4-8 セットアップモード」を参照してください）。



4-1-1. 終了方法

測定後は GAS IN 側から新鮮な空気を吸引させて、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ことで、電源が落ちます。



5. 各種動作および機能

5-1. 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

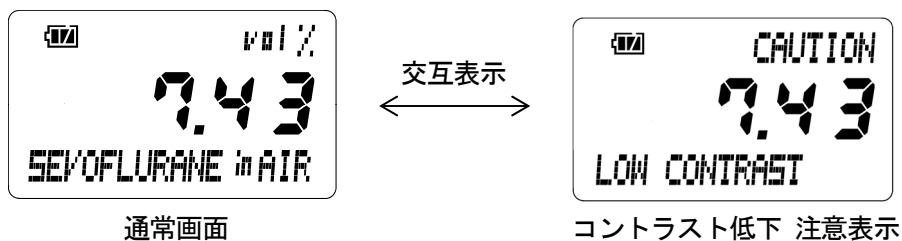
原因を究明し適切な対処を行ってください。

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。

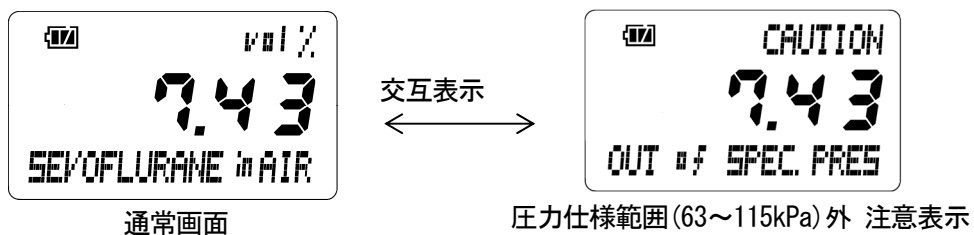
<表示動作>

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

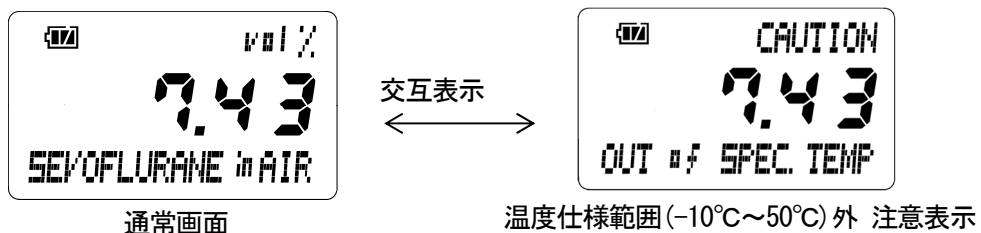
表示例①



表示例②



表示例③



* 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。

5-2. 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、光学センサーユニットエラー

原因を究明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「8. トラブルシューティング」を参照してください。

6. 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。

6-1. 点検の頻度と点検項目

- ・ 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	1ヶ月点検	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	指定されたリファレンスガスを吸引させて濃度表示値がリファレンス校正値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、リファレンスガスを用いてリファレン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。	○	○	○
ポンプ動作の確認 (ポンプ吸引式のみ)	ポンプ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。			○

<メンテナンスサービスについて>

- ・ 弊社では、ガス感度校正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。試験用標準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頂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、弊社営業部迄お問い合わせください。

主なサービスの内容

- 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 : リファレンスガスを用いて濃度表示値がリファレンス校正値であることを確認します。指示がズれている場合はリファレンス校正を行います。
- 流量の確認 : 異常が無いか確認します。
(ポンプ吸引式のみ) 外部の流量計を用いて、流量の確認を行います。
- 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 : 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。
(目視診断) 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 : スイッチ操作をして各種機能の動作確認や、パラメーターなどのチェックを行います。
- 劣化部品の交換 : センサーやフィルター、ポンプなど劣化部品の交換を行います。

6-2. ガス校正

校正ガスによるセンサーのガス感度校正は1年(推奨)に一度以上の頻度でお願いします。
よって、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。

6-3. 清掃方法

本器が著しく汚れていた場合は清掃を行ってください。清掃は電源をOFFにした状態で、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の清掃は故障の原因となりますので止めてください。

注意

本器の汚れを拭き取る際、水をかけたり、アルコールやベンジンなどの有機溶剤を用いないでください。
本器表面が変色したり損傷する可能性があります。

* 注記

本器が濡れた後は、ブザー放音口や隙間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ってください。
- ②本器をしっかり持ち、ブザー放音口を下に向けて10回程度振ってください。
- ③内部から出てきた水分をタオル、布などでよく拭き取ってください。
- ④乾いたタオル、布などを下に敷き、常温で放置してください。

6-4. 各部品の交換

< 定期交換部品の交換 >

推奨定期交換部品リスト

No.	名 称	部品番号	点検推奨周期	交換推奨周期	数量 (個/台)	備考
1	ポンプユニット (RP-12)	4181 0610 30	6 ヶ月	2 年(※)	1	※年間 500 時間 ご使用の場合を 想定
2	単 3 形アルカリ乾電池	2753 3007 80	—	—	3	
3	Li-ion 電池パック (BUL-8000 (F) または BUL-8000 (F1) 用)	—	—	充放電 500 回	1	BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) をご使用の場合
4	ゴムキャップ	4775 5614 50	—	2 年	1	BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) をご使用の場合
5	ハンドアスピレーター	0904 0276 70	—	5 年	1	ハンドアスピレー ター仕様をご使用 の場合

* 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。

定期交換部品の殆どは、部品交換後に専門のサービス員による動作確認が必要です。

機器の安定動作と安全上、動作確認が必要な交換部品については、専門のサービス員にお任せ願います。弊社営業部迄ご連絡ください。

7. 保管および廃棄について

7-1. 保管又は長期使用しない場合の処置

本器は下記的环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

製品を収納してあった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、ほこり等を避けて保管してください。

▲ 注意

長期間使用しない場合でも、6か月に一度は電源を投入し、ポンプが吸引する事を確認して下さい（3分間程度）。動作させない場合は、ポンプのモータ内のグリスが固まり動作しなくなる場合があります。

* 注記

- ・ リチウムイオン電池ユニットにおいて、長時間使用しない場合は、電池マークが1つになる程度まで放電して保管することをお勧めします。満充電のまま保管すると、電池寿命が短くなる等、電池の劣化が早まる可能性があります。
- ・ 乾電池ユニットにおいて長期間使用しない場合は、乾電池を抜いて保管して下さい。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。使用しない期間が短期の場合は、乾電池を入れたままで保管して下さい。

7-2. 再度使用する場合の処置

▲ 注意

停止保管後、再度使用する場合は必ずガス校正を行って下さい。ガス校正を含めて、再調整は弊社営業部迄ご連絡下さい。

7-3. 製品の廃棄

本器を廃棄する際は、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

電池を廃棄する際は、地域毎に定められた方法に従って処分して下さい。

- ・ 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。

電池の取り外し方

4-2. 節、始動準備 を参照し、取り外して下さい。

BUL-8000 (F), BUL-8000 (F1) 使用の場合

型式	種類
BUL-8000 (F) BUL-8000 (F1)	リチウムイオン電池

* 注記

- ・ BUL-8000 (F) および BUL-8000 (F1) には、電池を内蔵しています。
- ・ 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。

8. 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、本器の全ての不具合の原因を示した物では有りません。よく起りえる不具合の原因究明の手助けとなるものを簡単に示してあります。ここに記載のない症状や、対策を行っても復旧しない場合は、弊社営業部迄ご連絡願います。

<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	乾電池ユニットの場合： 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。 リチウムイオン電池ユニットの場合： 電源を切り、非危険場所で充電を行ってください。
	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。
	電池ユニットの実装不良	電池ユニットが正しく本体に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	電池残量が少なくなっている	乾電池ユニットの場合： 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。 リチウムイオン電池ユニットの場合： 電源を切り、非危険場所で充電を行ってください。
コントラスト低下注意が表示されている (CAUTION) LOW CONTRAST	干渉計センサーのコントラストが汚れにより低下している	干渉計センサー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	干渉計センサーの光量が低下している	干渉計センサー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（光源センサー部）で結露が発生している	乾燥空気を吸引させ、センサー部を乾かしてください。
リファレン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	指定されたリファレンスガスを使用し、リファレンス校正を実施してください(指定のリファレンスガスについては、測定ガス仕様書を参照してください)。
	製品内部（光源センサー部）で結露が発生している	乾燥空気を吸引させ、センサー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ーが仕様を超える温度を検知	本器は仕様温度範囲(-20℃~50℃)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	内蔵された圧力センサーが異常圧力を検知	本器は63~115kPaの大気圧中で使用してください。
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)	測定ができないほど電池残量がなくなっている	乾電池ユニットの場合： 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。

LOW BATTERY		リチウムイオン電池ユニットの場合： 電源を切り、非危険場所で充電を行ってください。
コントラストエラー が表示されている (ERROR) LOW BRIGHTNESS	干渉計センサーのコントラスト 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ー 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ー の交換または修理をご依頼ください。
光学センサー ユニットエラー (ERROR) OPTICAL UNIT	光学センサーユニットからの 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、干渉計センサーの修理が必要と 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。
充電できない (充電電池ユニット のみ)	アダプターの接続が正しくない	AC アダプターの AC プラグおよび DC プラグを正しく差 し込んでください。
	充電回路に異常がある	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。
	満充電されている	満充電状態から再度充電を行っても、充電確認用ランプ は点灯しません。

<指示値のトラブル>

症状	原因	処置
指示値が正しくない	センサーのドリフト	リファレンス校正を行ってください。
	測定ガスおよびベースガスが正しく選択されていない	測定ガスおよびベースガスを正しく選択してください。
	雑ガスが存在する	雑ガス(測定ガスでもベースガスでもないガス)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。
	GAS IN/GAS OUTが大気圧になっていない	大気圧中でないと、本器は正しい測定を行うことができません。GAS IN/GAS OUTが大気圧となるようにし、再度測定を行ってください。
	吸引側又は排気側チューブの折れ, 詰まり	不具合の箇所を修復してください。
	吸引側チューブ内で結露が発生している	不具合の箇所を修復してください。

9. 製品仕様

9-1. 仕様一覧

型 式	FI-8000	
測 定 原 理	光波干渉式	
測定対象ガス	別紙参照 ※1	
指 示 精 度	測定対象ガスによる ※2	
測 定 方 式	内蔵ポンプによる自動吸引式	ハンドアスピレーターによる手動吸引式
自己診断機能	電池電圧低下、光量低下、コントラスト低下、気圧異常、温度異常	
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)	
各 種 表 示	ガス濃度、ガス名、測定範囲、電池残量	
外 部 出 力	IrDA (データログ用)	
機 能	データログ、大気圧補正、温度補正	
電 源	乾電池ユニット (単3アルカリ乾電池×3本) 【BUD-8000(F)】 またはリチウムイオン電池ユニット 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】	
連続使用時間	BUD-8000(F) : 12時間以上 (新品乾電池、25°C、無照明時) BUL-8000(F), BUL-8000(F1) : 18時間以上 (満充電時、25°C、無照明時)	BUD-8000(F) : 16時間以上 (新品乾電池、25°C、無照明時) BUL-8000(F), BUL-8000(F1) : 24時間以上 (満充電時、25°C、無照明時)
使用温湿度範囲	-20~+50°C (急変なきこと)、95%RH 以下 (結露なきこと)	
保 護 等 級	IP67 相当	
防 爆 構 造	本質安全防爆構造	
防 爆 等 級	Ex ia IIC T4 (Japan Ex) II 1G Ex ia IIC T4 Ga (ATEX/UKEX) Ex ia IIC T4 Ga (IECEX)	
外 形 寸 法	約 154 (W) × 127 (H) × 81 (D) (mm)	
質 量	約 1.1kg (BUD-8000(F) を含む) 約 1.2kg (BUL-8000(F) または BUL-8000(F1) を含む)	

※1 測定ガス、測定範囲や指示精度などについては、測定ガス仕様書を参照してください。

標準ラインナップのタイプについては、本取扱説明書の末尾にあります TYPE 別測定ガス仕様書を参照してください。TYPE 別測定ガス仕様書に記載されていないガスを測定する場合には、別紙の仕様書を参照してください。

※2 指示精度は下記の式より算出することができます (但し、リファレンスガス校正実施直後の指示精度)。

$$\text{指示精度} = \pm (\text{指示値} - \text{REF CAL 値}) \times 0.03$$

(例)

測定対象ガス : ハロセン
 ベースガス : 酸素
 測定範囲 : 0.00~6.00vol%
 REF CAL 値 : 1.57vol% (49 ページの測定ガス仕様書を参照して下さい。)

上記ガス仕様で 4.23vol% を指示した場合

$$\begin{aligned} \text{指示精度} &: \pm (\text{指示値} - \text{REF CAL 値}) \times 0.03 \\ &= \pm (4.23 - 1.57) \times 0.03 \\ &= \pm 0.0798 \end{aligned}$$

9-2. 付属品一覧

標準付属品	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池ユニット(BUD-8000(F))、または リチウムイオン電池ユニット(BUL-8000(F), BUL-8000(F1)) : 1 個 ・単3形アルカリ乾電池 3本 (乾電池ユニットの場合) ・充電用 AC アダプタ : 1 個 (リチウムイオン電池ユニットの場合) ・ガス採集チューブ (1m) 1 本 ・肩掛けベルト 1 個 ・ハンドアスピレーター 1 個 (手動吸引式のみ) ・吸気管 (塩化カルシウム入り)、中継チューブ、吸気管固定ベルト (麻酔ガス仕様のみ) ・取扱説明書 ・測定ガス仕様書 (測定対象ガスが本書末尾の TYPE 別測定ガス仕様書に記載されていない場合に付属) ・製品保証書
特別付属品	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池ユニット(BUD-8000(F)) ・単3形アルカリ乾電池 ・リチウムイオン電池ユニット(BUL-8000(F), BUL-8000(F1)) ・充電用 AC アダプター

・ ご使用の FI-8000 の仕様については、本書末尾の TYPE 別測定ガス仕様書を参照してください。

10. 用語の定義

vol%	ガス濃度を体積の百分の1の単位で表したものです。
LEL	爆発下限界を意味する「Lower Explosive Limit」の略語。 爆発下限界とは可燃性ガスが空気と混合して、着火によって爆発を起こす最低濃度。
g/m ³	1m ³ 中に含まれる濃度測定対象となるガスの質量を表した単位です。
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。
リファレンスガス	測定を行う際に屈折率の基準とするガス（測定ガス仕様書を参照してください）。
リファレンスガス 校正値	リファレンスガスを測定した時に指示すべき値 （測定ガス仕様書を参照してください）。

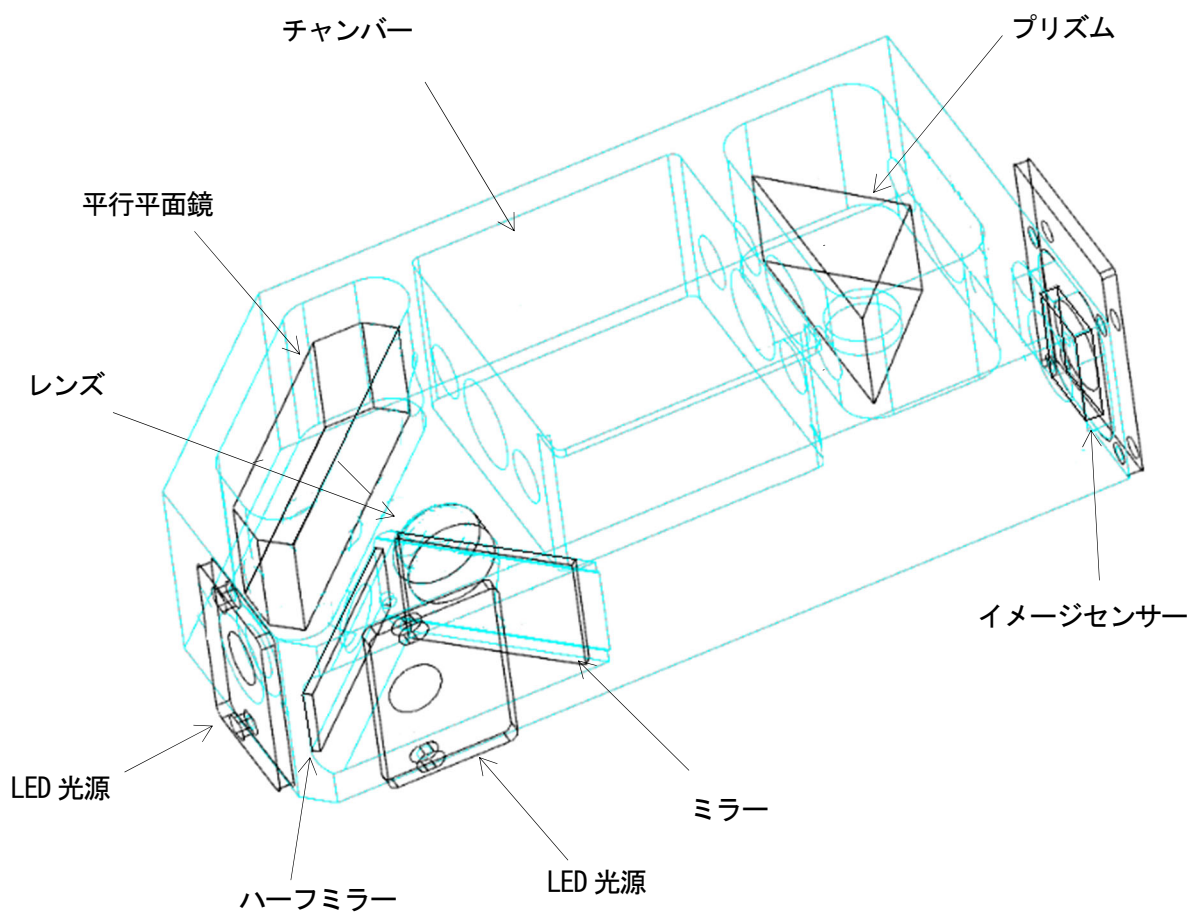
1 1 . 検知原理

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。

本器に使用されている光波干渉式センサーは、屈折率の変化に比例して移動する「干渉縞」をイメージセンサー上に結像します。そして、この干渉縞の像をイメージセンサーによって撮影し、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。

光波干渉式センサーの感度は、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。



光波干渉式センサーの概略図

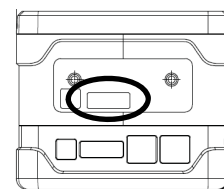
FI-8000

TYPE 別 測定ガス仕様書

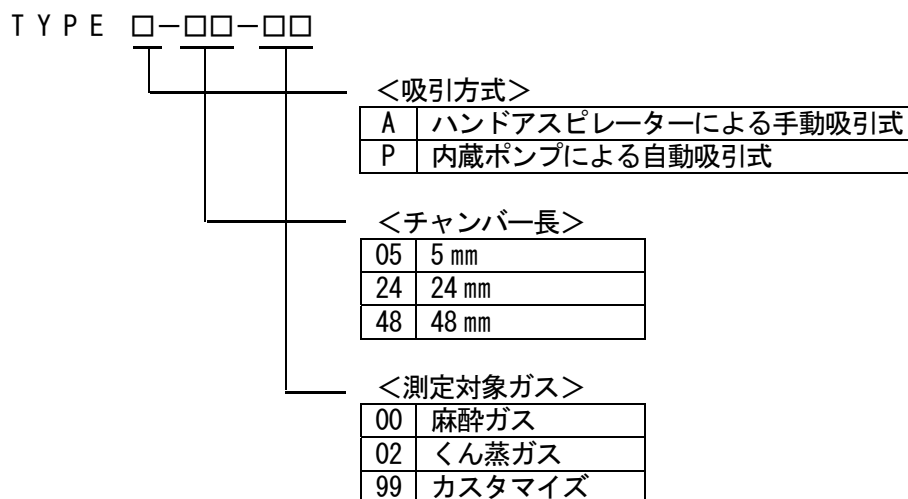
TYPE □-24-00	麻酔ガス用
TYPE □-48-02	くん蒸ガス用

* 注記

- ・本器はタイプごとに測定できるガスが異なります。ご使用のFI-8000のタイプは、本体側面に貼付された銘板から確認することができます。（添付箇所については右図を参照してください。）



- ・タイプの識別方法



- ・測定対象ガス、測定範囲や指示精度などは、測定ガス仕様書に記載されています。麻酔ガス仕様およびくん蒸ガス仕様をご使用の場合、本書末尾のTYPE別測定ガス仕様書を参照してください。カスタマイズ仕様をご使用の場合、別紙の測定ガス仕様書を参照してください。

【麻酔ガス用】

TYPE P-24-00	麻酔ガス、ポンプ仕様
TYPE A-24-00	麻酔ガス、アスピレーター仕様

選択可能なガス種と測定範囲

	測定ガスの種類 (表示文字)	測定範囲 (最小デジット)	リファレンスガス (REF CAL 値 ^{※1)})	ドリフト量 ^{※2)}
1	ハロセン in 酸素 (HALOTHANE in O2)	0.00-6.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (1.57 vol%)	±0.11 vol%
2	イソフロレン in 酸素 (ISOFLURANE in O2)	0.00-8.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (1.65 vol%)	±0.11 vol%
3	セボフロレン in 酸素 (SEVOFLURANE in O2)	0.00-10.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (1.70 vol%)	±0.12 vol%
4	デスフロレン in 酸素 (DESFLURANE in O2)	0.00-20.00 vol% (0.02 vol%)	空気 (2.10 vol%)	±0.14 vol%
5	ハロセン in 空気 (HALOTHANE in AIR)	0.00-6.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (0.00 vol%)	±0.11 vol%
6	イソフロレン in 空気 (ISOFLURANE in AIR)	0.00-8.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (0.00 vol%)	±0.12 vol%
7	セボフロレン in 空気 (SEVOFLURANE in AIR)	0.00-10.00 vol% (0.01 vol%)	空気 (0.00 vol%)	±0.12 vol%
8	デスフロレン in 空気 (DESFLURANE in AIR)	0.00-20.00 vol% (0.02 vol%)	空気 (0.00 vol%)	±0.16 vol%

指示精度^{※3)} : \pm (指示値 - REF CAL 値) \times 0.03

※1) リファレンスガス校正 (REF CAL) 実施時の指示値。

※2) $\pm 10^{\circ}\text{C}$ の温度変化で発生しうる指示ドリフト。

※3) リファレンスガス校正 (REF CAL) 実施直後の精度

特別注意事項

注1) 揮発しにくい物質であるため、温度や気圧によっては、測定範囲の上位の濃度に達しない場合があります。

注2) 本仕様は、麻酔気化器の製造または点検作業において、麻酔気化器から発生する揮発性麻酔薬のガス濃度を測定することを目的としています。人間あるいは他の動物に投与中の麻酔ガス濃度や、笑気ガスや呼気などの雑ガスを含む麻酔ガスの測定には使用しないでください。

注3) 本器で測定する場合は、測定ガスの種類が正しく選択されていることを確認した上でご使用ください。

注4) 選択された測定ガス以外の成分 (雑ガス) を含む場合は、正しい測定ができませんので、使用しないでください。

【くん蒸ガス用】

TYPE P-48-02	くん蒸ガス、ポンプ仕様
TYPE A-48-02	くん蒸ガス、アスピレーター仕様

選択可能なガス種と測定範囲

	測定ガスの種類 (表示文字)	測定範囲 (最小デジット)	リファレンスガス (REF CAL 値 ^{※1)})	ドリフト量 ^{※2)}
1	メチルブロマイド in 空気 (CH ₃ Br in AIR)	0.0-200.0 g/m ³ (0.2 g/m ³)	空気 (0.0 g/m ³)	±5.0 g/m ³
2	ヨウ化メチル in 空気 (CH ₃ I in AIR)	0.0-200.0 g/m ³ (0.2 g/m ³)	空気 (0.0 g/m ³)	±5.0 g/m ³
3	フッ化スルフル in 空気 (SO ₂ F ₂ in AIR)	0.0-200.0 g/m ³ (0.5 g/m ³)	空気 (0.0 g/m ³)	±7.0 g/m ³
4	プロピレンオキサイド in 空気 (PO in AIR)	0.000-10.000 vol% (0.005 vol%)	空気 (0.000 vol%)	±0.100 vol%
5	メチルブロマイド in 空気 (CH ₃ Br in AIR)	0.000-5.000 vol% (0.005 vol%)	空気 (0.000 vol%)	±0.110 vol%
6	ホスフィン in 空気 (PH ₃ in AIR)	0.0-50.0 g/m ³ (0.1 g/m ³)	空気 (0.0 g/m ³)	±2.1 g/m ³
7	シアン化水素 in 空気 (HCN in AIR)	0.0-200.0 g/m ³ (0.1 g/m ³)	空気 (0.0 g/m ³)	±5.5 g/m ³
8				

指示精度^{※3)} : ± (指示値 - REF CAL 値) × 0.03

※1) リファレンスガス校正 (REF CAL) 実施時の指示値。

※2) ±10°Cの温度変化で発生しうる指示ドリフト。

※3) リファレンスガス校正 (REF CAL) 実施直後の精度

特別注意事項

注1) 測定対象となるガスは、毒性の強い物質です。

測定後に排出されるガスの扱いに気を付けるとともに、十分な安全対策を実施して下さい。



EU-Declaration of Conformity

Document No.: 320CE22072



We, RIKEN KEIKI Co., Ltd. 2-7-6, Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8744 Japan declare under our sole responsibility that the following product conforms to all the relevant provisions.

Product Name: Optical Interferometric Gas Concentration Meter
Model: FI-8000

Council Directives		Applicable Standards
2014/30/EU	EMC Directive	EN 50270:2015
2014/34/EU	ATEX Directive	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-11:2012
2011/65/EU ^[1]	RoHS Directive	EN IEC 63000:2018

^[1]Including substances added by Commission Delegated Directive (EU) 2015/863

EU-Type examination Certificate No.

Presafe 14 ATEX 5711X

Notified Body for ATEX

DNV Product Assurance AS (NB 2460)
Veritasveien 1
1363 Høvik
Norway

Auditing Organization for ATEX

DNV Product Assurance AS (NB 2460)
Veritasveien 1
1363 Høvik
Norway

The marking of the product shall include the following:

 II 1 G Ex ia IIC T4 Ga

Place: Tokyo, Japan

Date: Jun. 29, 2022

Takakura Toshiyuki
General manager
Quality Control Center



UK-Declaration of Conformity

Document No.: 320UK22039



We, RIKEN KEIKI Co., Ltd. 2-7-6, Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8744, Japan declare under our sole responsibility that the following product conforms to all the relevant provisions.

Product Name: Optical Interferometric Gas Concentration Meter
Model: FI-8000

Regulations	UK designated Standards
Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)	BS EN 50270:2015
The Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 (S.I. 2016/1107) (UKEX)	BS EN IEC 60079-0:2018 BS EN 60079-11:2012
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012/3032)	BS EN IEC 63000:2018

UK-Type examination Certificate No.

DNV 22 UKEX 22578X

Approved Body for UKEX

DNV Business Assurance UK Ltd (AB8501)
4th Floor Vivo Building, 30 Stamford Street,
London SE1 9LQ, United Kingdom

Auditing Organization for UKEX

DNV Business Assurance UK Ltd (AB8501)
4th Floor Vivo Building, 30 Stamford Street,
London SE1 9LQ, United Kingdom

The marking of the product shall include the following:

 II 1 G Ex ia IIC T4 Ga -20°C≤Ta≤+50°C

Place: Tokyo, Japan

Date: Nov. 18, 2022

Takakura Toshiyuki
General manager
Quality Control Center