

SH-IVD型O<sub>2</sub>分析計

取扱説明書



## 安全上の注意事項

本器を安全に正しくご使用していただくために、下記の注意事項を必ずお守りください。

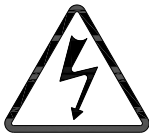



### 警告

1. 分析計の端子部に配線を施工する場合及び分析計内の保守を実施する場合は、感電しないように注意して作業して下さい。  
また、電気部品の保守を実施する場合は、必ず電源を遮断して行って下さい。
2. 感電事故防止のため、アースを接続して下さい。
3. 分析計のガス入口、出口の配管を施工する場合及び分析計内の保守で配管を外す場合は、ガス中毒・酸欠にならない様、必ずガス元弁を遮断して行って下さい。
4. ガス中毒酸欠事故防止のため、ガス入口、出口の配管を施工及び分析計内の配管保守作業後はガスリーク検査をして下さい。  
また、ガス出口の配管は大気圧の安全なところまで、施工して下さい。



### 注意

1. 感電防止のため、電源配線が正しく確実に行われているか、本器の電源電圧と供給電圧が合っているか必ず確認した後に、本器の供給電源スイッチを入れて下さい。
2. ガス中毒・酸欠防止のため、分析計のガス入口、出口の配管が正しく確実に行われているか、ガスリークが無いかを確認した後にガス元弁を開いて下さい。
3. 火傷防止のため、発信ユニット（検出セル部等）と、その周辺は運転中及び運転停止後しばらくの間、高温になりますので触れない様にして下さい。  
やむをえず保守を実施する場合は、耐熱用の手袋等を使用し火傷しない様に注意して作業して下さい。
4. 感電の恐れのある電源部の近くに右記「感電注意」マークが貼付けてあります。  
感電注意マークが無いところの配線でも、配線回路がわからない場合は電源を、遮断してから作業して下さい。
5. サンプルガス中に有毒成分がある場合はガス中毒の恐れがありますので配管系統を保守する場合は、必ずガス元弁を遮断してから作業して下さい。
6. 火傷の恐れのある発信ユニット（検出セル部等）の近くに  
右記「高温注意」マークが貼付けてあります。  
高温注意マークが無いところでも、輻射熱等により高温のところがあります  
ので十分注意して作業して下さい。
7. 本器を安全に正しくご使用していただくために、本説明書に記述した『注意』事項や取扱い方法を遵守して下さい。遵守しないで本器を運用した場合、感電・ガス中毒・酸欠・火傷や本器自身の損傷・機能低下、あるいは最終製品（装置等）に損傷を、与える恐れがあります。
8. 本器の流量計ニードルバルブは、流量調整を目的にするものであり、ストップバルブ機能は有していません。  
流量を止めるためにニードルを過度に回し続けるとニードル部が破損します。  
流量を完全に止める必要がある場合には、流量計のニードルバルブの前段に必ずストップバルブを取り付け運用願います。

## 保 証

1. 期 間 : 単品納入の場合は、納入後1年間とします。  
但し、装置組み込みの場合は、装置保証期間に合わせるものとします。
2. 条 件 : 貴社へ納入後、適正な保管、取付が行われるものとして、上記保証期間中に、適正な使用方法を行っていただいたにもかかわらず、当社の責に帰すべき設計製作または材質の不備に起因する故障または異常を生じた場合には、納入品を無償で取替えまたは改修を行うものとします。  
尚、適正な使用方法として、
  - (1) 本計器仕様書および本取扱説明書に記載された使用条件、設置条件を満足すること。
  - (2) 本計器の稼働状況の確認および保守が行われること。但し、次の場合は上記期間内でも保証の対象となりません。
  - ① 使用上の誤り（取扱説明書に記載以外の誤操作等）により生じた故障
  - ② 当社以外で行われた修理、改造、分解清掃等により生じた故障
  - ③ 火災、天災地変（誘導雷サージを含む）等により生じた故障
  - ④ 保管上の不備（高温多湿の場所での保管等）や手入れの不備（カビ発生等）等により生じた故障

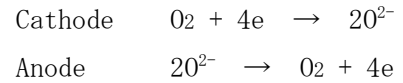
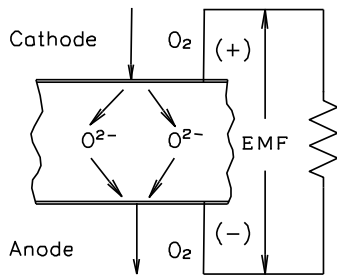
(注) 消耗品及び消耗品的部品は保証の対象とはなりません。
3. 範 囲 : 保証範囲は当社納入範囲に限るものとします。
4. 免 責 : 当社納入品の故障に起因する付随的損害（当社納入品を使用して制御あるいは記録された結果に対する損失・逸失利益等、当社納入品が設置される装置の、損失・逸失利益等）については、いかなる責任も負いかねます。  
貴社にて安全装置等の設置をお願いします。

# 目 次

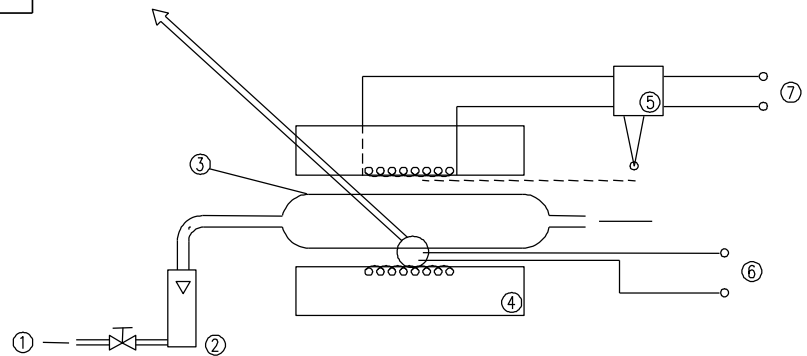
1.	測定原理	1
2.	設置方法	
2-1	設置条件	2
2-2	配管	3
2-3	取付け・パネルカット寸法	4
2-4	配管例	4
3.	各部の名称と機能	
3-1	パネル外観	5
3-2	各部の名称と機能	6
3-3	端子台配列	6
4.	運 転	
4-1	運転手順	7
4-2	キー操作方法	8
4-3	ガス校正	12
4-3-1	校正ガスの選定方法	12
4-3-2	ガス校正の手順	13
4-4	パソコン通信	14
5.	保 守	
5-1	受信器調整	15
5-1-1	アナログ出力調整方法	15
5-1-2	センサの交換手順	16
5-1-3	リーク試験	18
5-2	発信器について	18
6.	異 常	
6-1	エラー表示	19
6-2	異常が起きたら	21
7.	仕 様	37
	セル起電力－酸素濃度 特性図	38
	温度－R熱電対基準起電力 対応表	40
	チャンネルデータ（c h）一覧表	41

# 1 測定原理

ジルコニア (ZrO<sub>2</sub>) にカルシア (CaO), イットリア (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) などを加えた立方晶固溶体は、高温において酸素イオン (O<sup>2-</sup>) を伝導する固体電解質 (検出セル) となります。固体電解質の内外面に電極 (多孔質) を設け、それぞれの電極に酸素濃度の異なる気体を置くと、酸素イオン伝導が起こり電極間に起電力が生じます。



- ① サンプルガス入口
- ② 流量計
- ③ 検出セル
- ④ 電気炉
- ⑤ 温度調節器
- ⑥ セル起電力
- ⑦ 電源



検出セルの起電力と酸素濃度との関係は次式で表されます。

$$\text{EMF} = - \frac{RT}{4F} \ln \frac{PO_2(S)}{PO_2(A)} \quad (\text{V})$$

- 但し
- EMF : 検出セルの起電力 (V)
  - R : 気体定数 (8.314 J · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>)
  - T : 固体電解質の絶対温度 (通常 1123 ° K)
  - F : ファラデー定数 (9.649 \* 10<sup>4</sup> C · mol<sup>-1</sup>)
  - PO<sub>2</sub>(A) : 基準ガス (Air) 中の酸素濃度 (20.6 vol%)
  - PO<sub>2</sub>(S) : サンプルガス中の酸素濃度 (vol%)

上記式を書き直すと次式が得られます。

$$PO_2(S) = 20.6 \text{ Exp} \left( - \frac{4F}{RT} \cdot \text{EMF} \right)$$

この式より、セル起電力 (EMF) を測定することによりサンプルガス中の酸素濃度 PO<sub>2</sub>(S) が求められます。

SH-IVD型O<sub>2</sub>分析計は、発信器の検出部にこの固体電解質 (検出セル) を収納し、ヒータにより一定温度 (850°C) に加熱したもので、サンプルガスが GAS IN より圧入され検出セルに接触し、サンプルガス中の酸素濃度に相当するセル起電力 (EMF) を発生します。この起電力は、分析計内のデジタル回路によって演算され、直読できる酸素濃度 (vol%) として表示、出力されます。

## 2 設置方法

### 2-1 設置条件



ガス中毒・酸欠の恐れが有りますので、ガス入口・出口の配管はリークの無い様、施工願います。又、ガス出口の配管は大気圧の安全なところまで施工願います。

本分析計の設置場所の選定に当たって、下記条件を考慮して下さい。

- ・ 振動の少ない所
- ・ 腐食性ガス（F, HF, Cl, HCl, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S等）のない所
- ・ シリコンゴムパッキンやシリコンチューブを用いていない所
- ・ 温度変化が少ない所
- ・ 高い輻射熱が直接あたらない所
- ・ ノイズの影響の少ない所
- ・ 湿度やほこりの少ない所

本分析計に流す測定ガスについて、以下の点に御注意下さい。

- ・ 腐食性ガス（F, HF, Cl, HCl, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S等）が含まれていますと、検出セルが短時間に劣化する恐れがあります。
- ・ 被毒性物質（Si, Pb, P, Zn, Sn, As等）が含まれていますと、検出セルが短時間に劣化する恐れがあります。
- ・ 特に、Siはシリコーン材（塗装材、離型材、パッキン、配管材等）が加熱されることにより容易に多量に発生するため、炉の新設立上時または修理等直後の立上時には本分析計を取り外し、炉を十分空焼きした後に本分析計を取り付けることを推奨致します。
- ・ 腐食性ガス、被毒性物質が発生する恐れのある構成で御使用される場合には、活性炭フィルタ等を入れて頂くことを推奨致します。

## 2-2 配管



ガス中毒・酸欠の恐れがありますので、ガス入口・出口の配管はリークの無い様、施工願います。又、ガス出口の配管は大気圧の安全なところまで施工願います。

配管は測定を正しく行う為に、極めて重要な要素です。下記項目に注意して実施して下さい。

### ① 配管の材質

- ・ ppmのレンジを使用する場合 銅またはステンレスをご使用下さい。
- ・ %のレンジを使用する場合 テフロン、パイトン、ビニール、ナイロン等の有機配管が使用出来ます。

注) ・ 有機配管を使用するときは、吸引測定ガスの温度に充分耐える材質を選定ください。  
・ シリコンチューブは大気中の酸素を透過し、指示値を大きくします。  
シリコン系の配管・パッキンを使用した場合、センサを短時間に劣化させることがあります。  
それゆえ、絶対にシリコンチューブやシリコンパッキンは使用しないで下さい。

### ② 金属配管材の油分除去

- ・ 銅配管、ステンレス配管の内面の油分または有機物質等を蒸発性洗浄溶剤等で洗浄後、N<sub>2</sub>ガスまたは空気で充分パージして下さい。

注) 金属配管材内部の油分や有機物質は測定ガスを流した時、少しずつこの油分や有機物質が測定ガス中に混入され、高温に加熱されたセンサ近傍で燃える為、指示値が小さくなります。

### ③ 配管途中にガスポケットを設けない。

- ・ 配管途中に大きな容器等を設けないで下さい。
- ・ 配管はなるべく短く、簡単な構造で行って下さい。

注) 配管の途中の大きなガスポケット（フィルタや活性炭フィルタ等）や長い配管は測定ガスの置換に時間が掛かり、無駄時間や応答時間が長くなります。必要最小限のガスポケットや配管の長さにして下さい。

### ④ 腐食ガスの除去

- ・ F, HF, Cl, HCl, SO<sub>x</sub>等の場合  
【A】 活性炭の寿命に注意して除去して下さい。  
【B】 水の溶存酸素に注意して水で洗浄除去して下さい。

### ⑤ ドレン水の除去

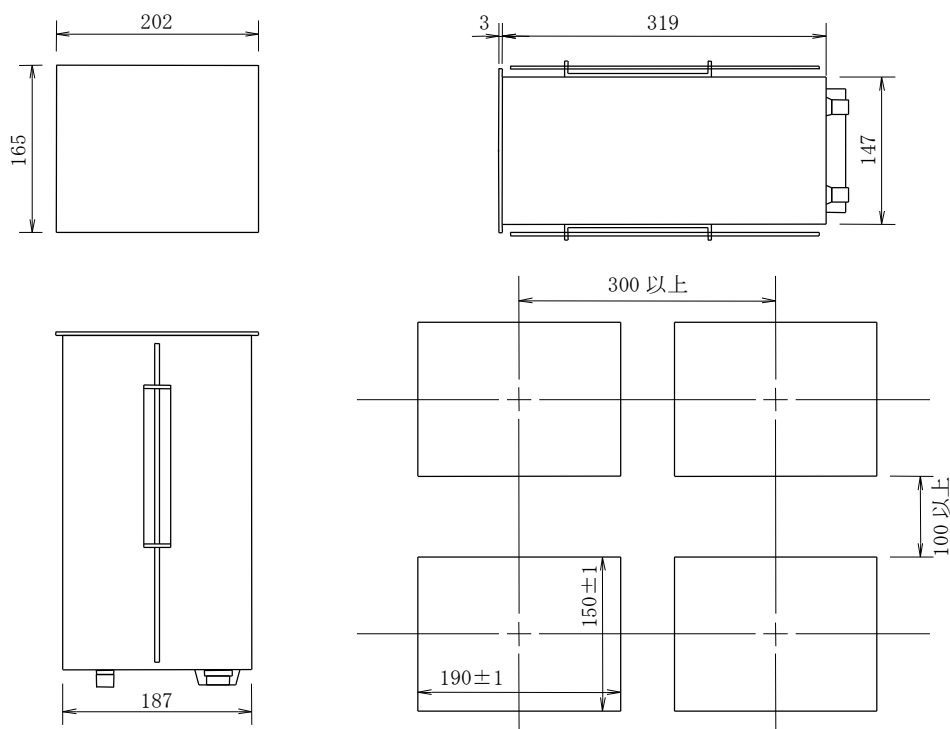
- ・ 測定対象ガス中の露点温度が周囲温度より高い場合  
配管の途中に、ドレントラップや電子式クーラを使用し、ドレン水を除去して下さい。  
ドレン配管はドレン水がスムーズに流れる様斜め下向きで配管して下さい。

### ⑥ 配管途中に標準ガスボンベを組込んで置くとガス校正の際、大変便利です。



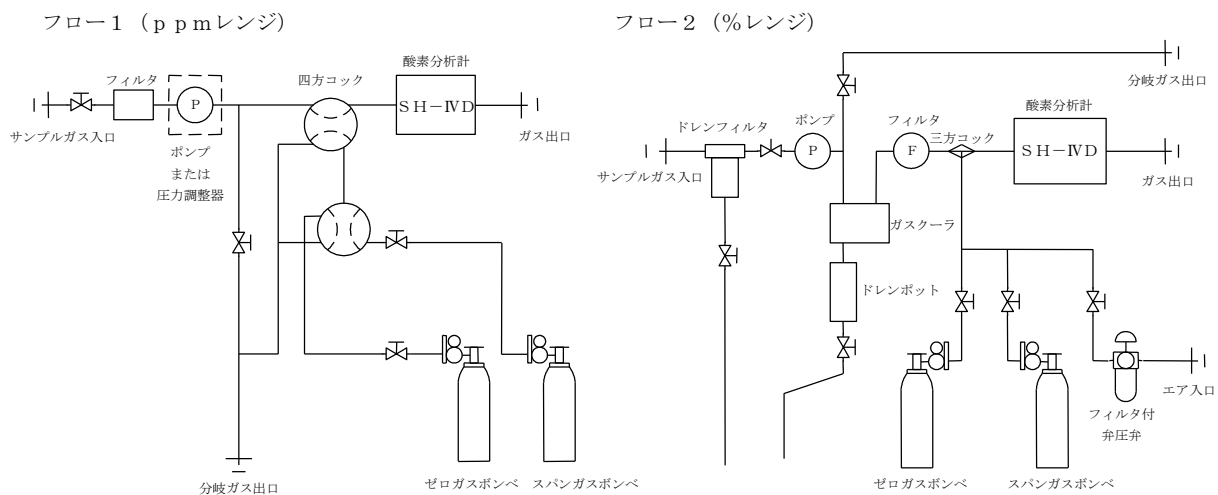
## 2-3 取付け・パネルカット寸法

### 分析計本体外形図



パネルカット寸法

## 2-4 配管例

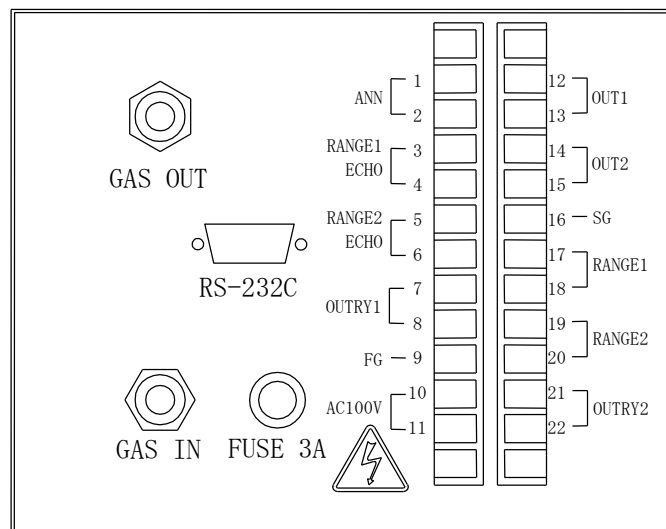
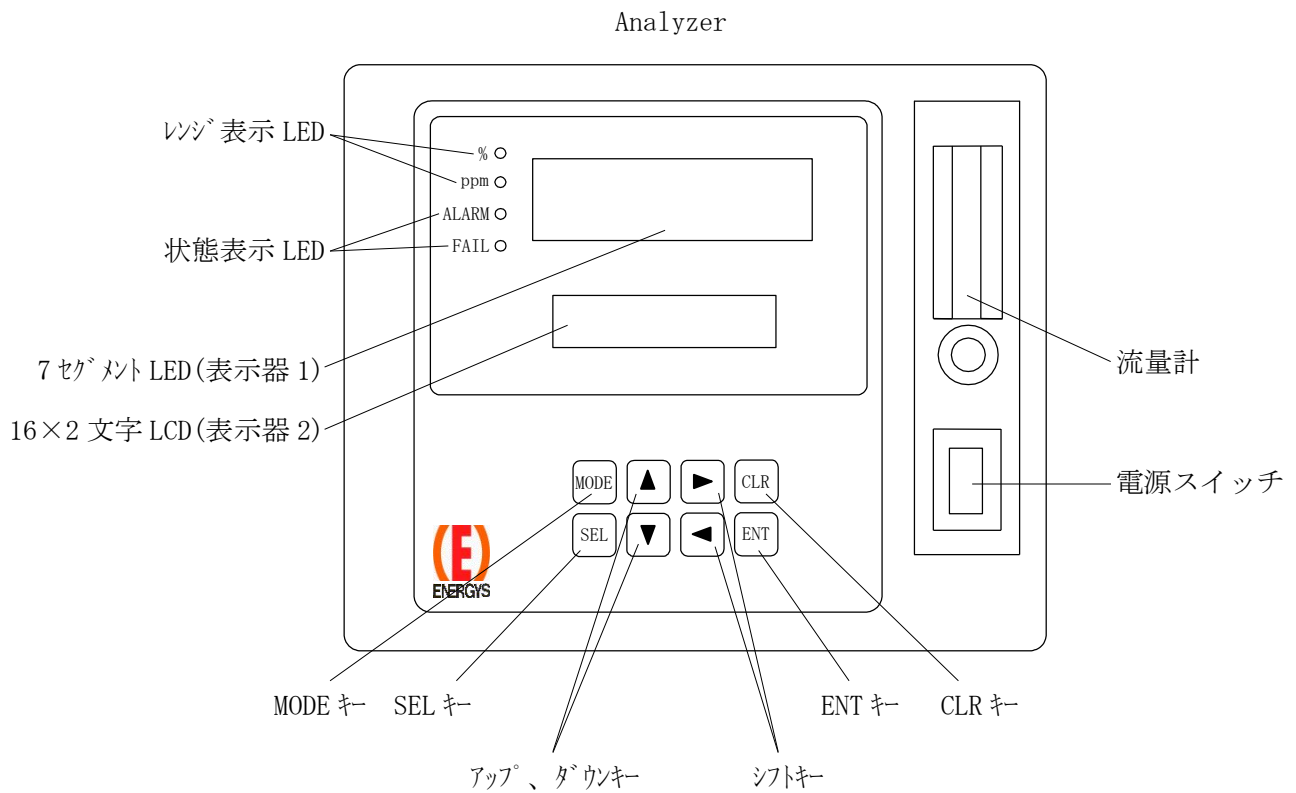


注) サンプル圧が 0.1MPa 以上の場合、圧力調整器使用  
 サンプル圧が 3kPa 以下の場合、吸引ポンプ使用  
 サンプル圧が 3kPa~0.1MPa の場合、ポンプ及び、圧力調整器不要

左の範囲内においても  
 圧力変動が大きい場合  
 圧力調整器が必要です。

### 3. 各部の名称と機能

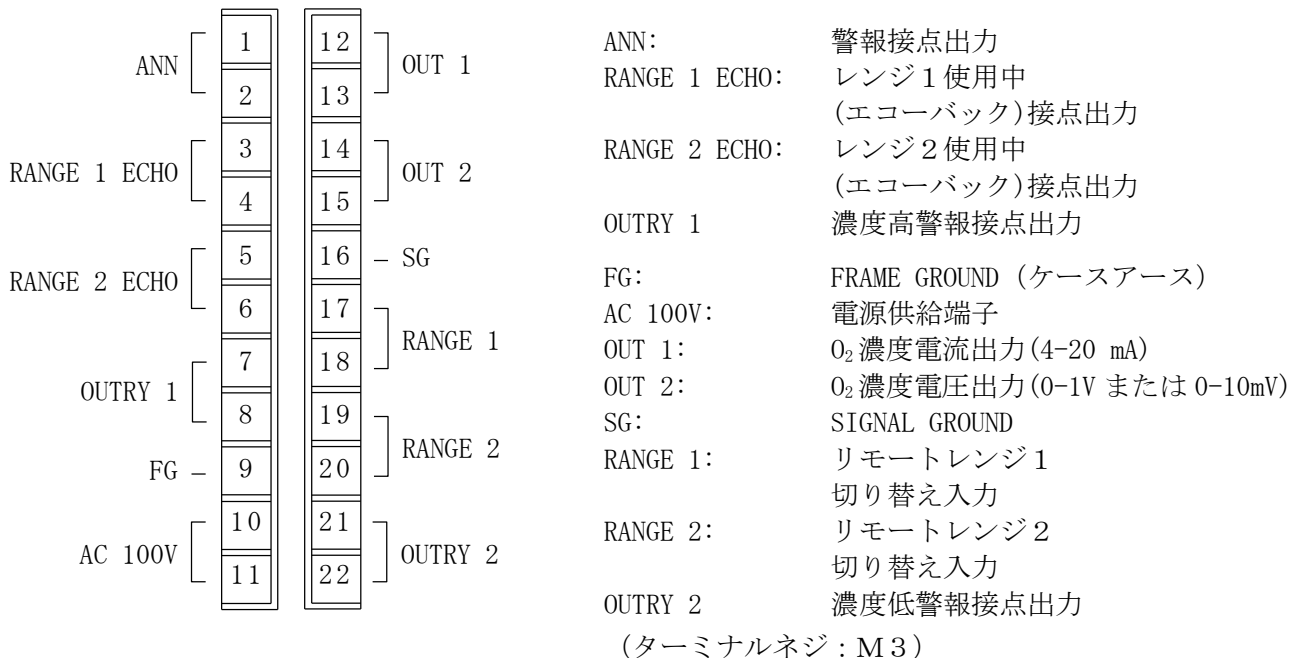
#### 3-1 パネル外観



3-2 各部の名称と機能

名 称	機 能
1. 電源スイッチ	電源をON-OFFする。
2. 7セグメントLED (表示器 1)	昇温時：セル温度を点滅表示。 測定時：酸素濃度表示。 異常時：エラーコード表示。(P19、20 参照)
3. 16×2 文字LCD (表示器 2)	上段表示：設定メニューの表示。(P8 参照) 下段表示：設定項目、設定データの表示。(P9~11 参照)
4. レンジ表示LED	% LED : 酸素濃度測定中で表示濃度が 0.100%以上の時に点灯。 ppm LED : 酸素濃度測定中で表示濃度が 999ppm 以下の時に点灯。
5. 状態表示LED	ALARM LED : 酸素濃度の上下限警報発生中に点灯。 FAIL LED : E-07~E-14 異常発生中および校正異常時に点灯。
6. MODE キー	測定時 : 設定メニュー選択状態に入る。 設定メニュー選択時 : 測定状態に戻る。 設定項目選択時 : 設定メニュー選択状態に戻る。
7. SEL キー	設定メニュー選択時 : 設定項目選択状態に入る。 (設定項目、データの表示) 設定項目選択時 : 設定項目とその設定データの切換え。(LCD 下段) 設定データ変更時 : 設定項目選択状態に戻る。
8. アップダウンキー	設定メニュー選択時 : 設定メニューの切換え。(LCD 上段) 設定データ変更時 : 設定データの増減/切換え。(LCD 下段)
9. シフトキー	設定項目選択時 : 設定データ変更状態に入る。 設定データ変更時 : 設定データ (LCD 下段の数値) の桁移動。
10. CLR キー	異常解除 : 異常表示を解除し、ENT キーで測定状態に復帰。
11. ENT キー	設定データの更新。 校正の実行。
12. 流量計	サンプルガス流量を 500±50ml/min に設定する。

3-3 端子台配列

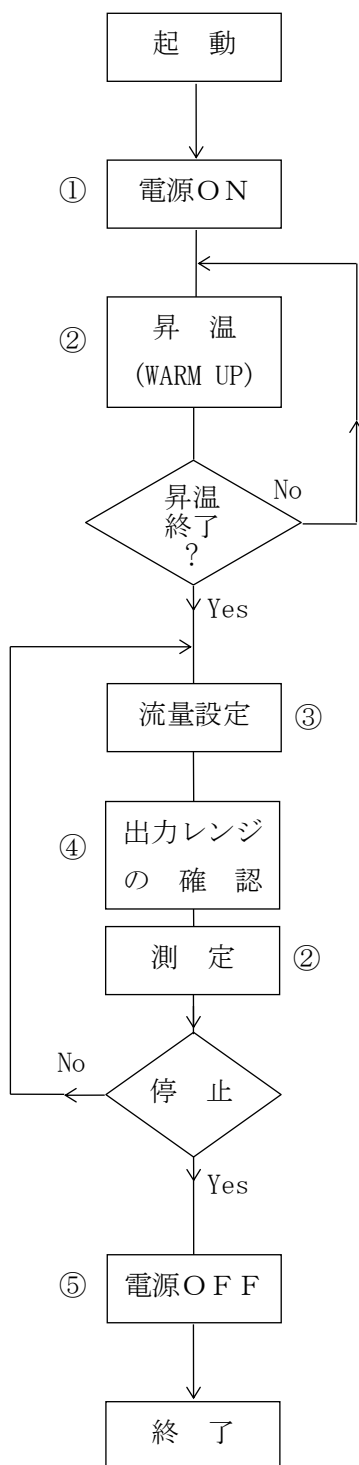


## 4. 運転

### 4-1 運転手順

配線、配管が正しい状態であることを確認した後、次の手順で測定を行って下さい。

起動・停止



電源ON後1～2秒後よりセンサの昇温開始。

昇温中、表示器1は、温度表示の点滅をする。  
(約20分)

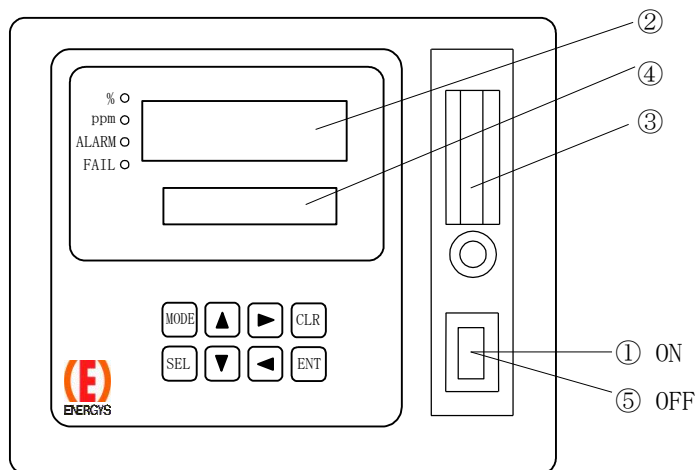
表示器1でセンサ温度が840°Cを超えると酸素濃度表示に切り替わります。校正ガス濃度の設定操作は昇温終了後可能となります。

測定ガス流量 500±50ml/min に設定する。

表示器2で出力信号レンジ(RANGE1/RANGE2)の確認をする。  
(RANGE1とRANGE2の変更はP9参照。)

酸素濃度を計測する。

測定ガスを止めて電源OFFします。





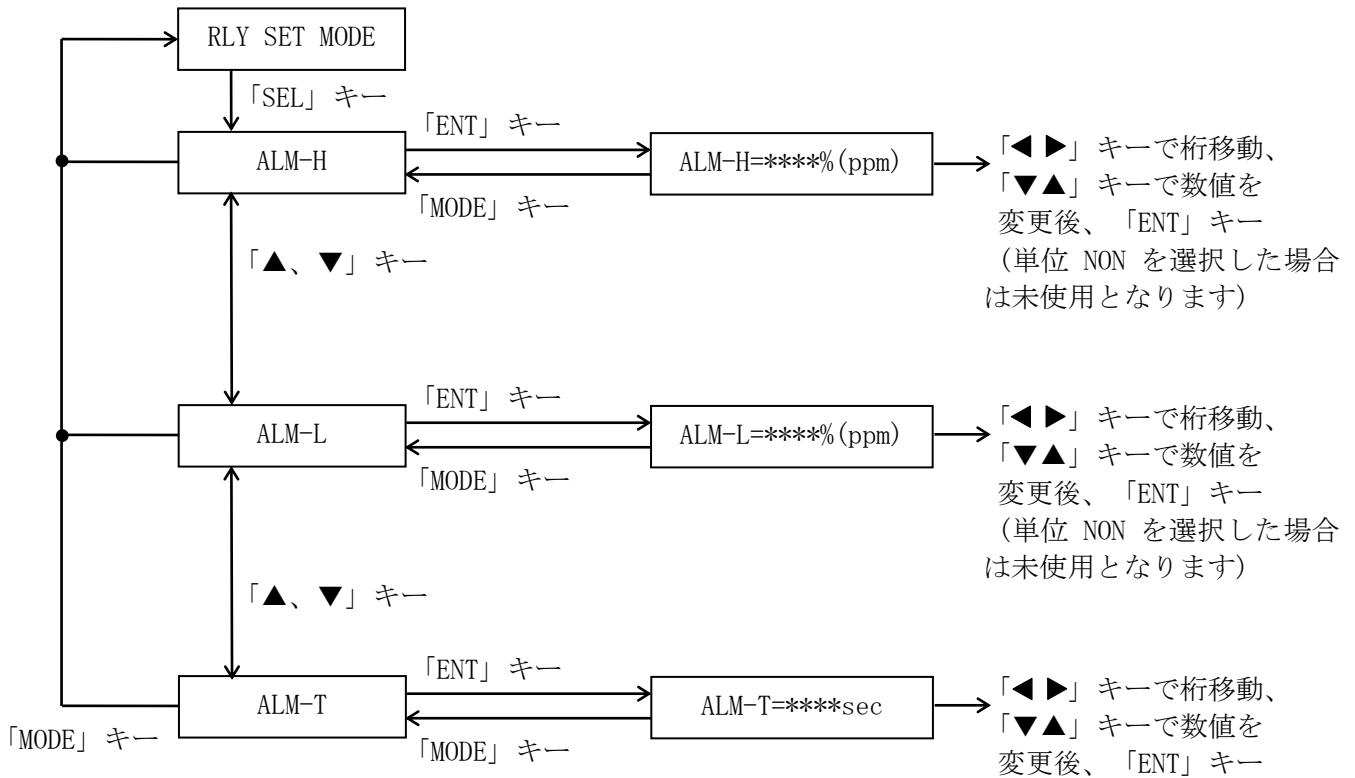




④ RLY SET MODE (濃度警報設定モード)

濃度上限警報設定(ALM-H)、濃度下限警報設定(ALM-L)および濃度警報検出時間設定(ALM-T)を行うモードです。

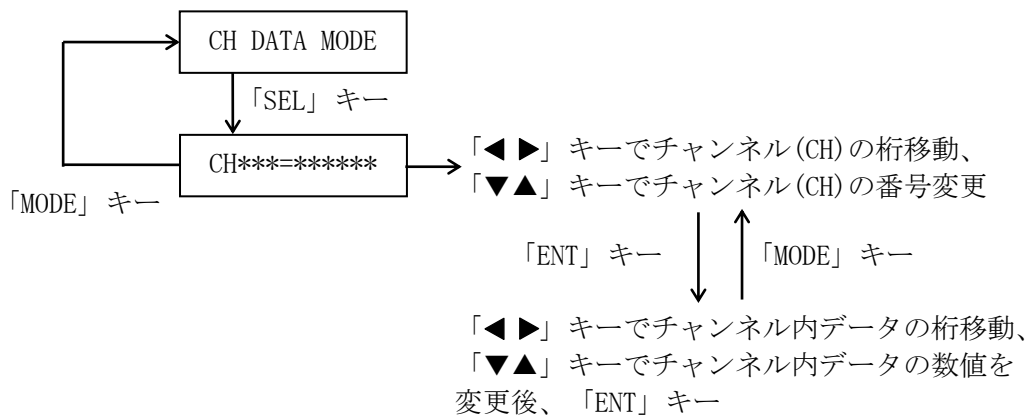
LCD (表示器 2) 表示



⑤ CH DATA MODE (チャンネルデータモード)

チャンネルデータの設定(CH\*\*\*)を行うモードです。

LCD (表示器 2) 表示





#### 4-3 ガス校正

ガス校正は測定精度を維持するために必要な操作です。

使用開始時にガス校正を実施し、以降、月 1 回程度の周期で校正を実施下さい。

注) 本分析計はメーカー出荷時にお客様のレンジ仕様に合わせてガス校正を実施して、その校正ガス濃度を初期値として出荷しています。

お客様にて実際に使用する校正ガスの本数及びガス濃度が異なる場合、校正開始前に校正ガス濃度を変更してご使用下さい。

##### 4-3-1 校正ガスの選定方法

お客様にて校正ガスを用意される場合、下の表を参考に校正ガス濃度と本数を選定して下さい。

精度良く測定するためには、各測定レンジの ZERO SPAN 校正が好ましいです。

対応する測定レンジとゼロガス濃度、スパンガス濃度は次の目安があります。

ゼロガス濃度 = 対応測定レンジ 5~20% F S

スパンガス濃度 = 対応測定レンジの 80~95% F S

低濃度測定レンジのスパンガス濃度と高濃度測定レンジのゼロガス濃度とが近似する場合には共通して使用可能で、この時には低濃度測定レンジのスパンガス濃度設定を使用し、高濃度測定レンジのゼロガス濃度設定は、NON(未使用)と設定して下さい。

( ) 内は精度良く校正するために設けた方が好ましい濃度です。

使用レンジと校正ガス濃度及び校正ガス本数の選択表

RANGE1 [低濃度測定レンジ]	RANGE2 [高濃度測定レンジ]	CAL1 [RANGE1 のゼロガス]	CAL2 [RANGE1 のスパンガス]	CAL3 [RANGE2 のゼロガス]	CAL4 [RANGE2 のスパンガス]
0 ~ 1%	0 ~ 100%	0.1%	(0.9%)	10%	100%
0 ~ 10%	0 ~ 100%	1%	9%	NON	100%
0 ~ 1%	0 ~ 25%	0.1%	0.9%	NON	20.6%
0 ~ 1%	0 ~ 10%	0.1%	0.9%	NON	9%
0 ~ 1000ppm	0 ~ 25%	100ppm	(900ppm)	2%	20.6%
0 ~ 100ppm	0 ~ 25%	10ppm	90ppm	2%	20.6%
0 ~ 10ppm	0 ~ 1000ppm	1ppm	9ppm	100ppm	900ppm
0 ~ 100ppm	0 ~ 1000ppm	10ppm	90ppm	NON	900ppm

ガスポンベの都合等により、校正点数を減らして使用（例えば、4点校正を3点校正に変更）する場合、不要となる校正ガス濃度設定値および、該当するメモリデータを解除する必要があります。

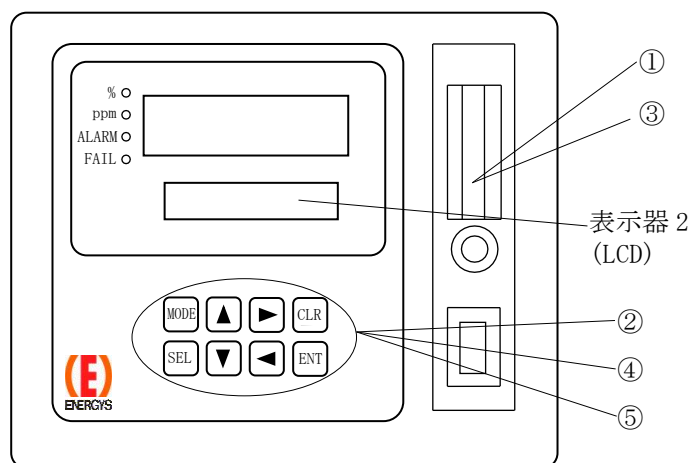
その方法は、使用しない校正ガス濃度設定値を NON(未使用)に設定することにより実施できます。本操作を実施せず、使用しない校正ガス濃度設定値を残したままにしますと、正しい測定が実施できない場合があります。

尚、メーカー出荷時の校正ガス濃度設定点数とお客様にて実際に使用される校正点数が異なる場合にも、同じ操作を実施して下さい。

## 4-3-2 ガス校正の手順

### ガス校正

- ① スパン校正ガスを  $500 \pm 50 \text{ml/min}$ . 流します。
    - └ 出力の変化が  $\pm 0.5\% \text{FS/min}$ . 以内になるまで指示値の安定を待ちます。
    - └ ② 校正モード (CAL MODE) から校正ガス濃度の設定 (CAL DATA SET) と校正操作 (CAL OPERATION) を行います。 (P8、P9 のキー操作方法参照)
      - 注) 校正異常 (Cal error) 発生時は「CLR」キー → 「ENT」キーでクリアし、異常時の対応 P26 を参照して下さい。
  - ③ ゼロ校正ガスを  $500 \pm 50 \text{ml/min}$ . 流します。
    - └ 出力の変化が  $\pm 0.5\% \text{FS/min}$ . 以内になるまで指示値の安定を待ちます。
    - └ ④ 校正モード (CAL MODE) から校正ガス濃度の設定 (CAL DATA SET) と校正操作 (CAL OPERATION) を行います。 (P8、P9 のキー操作方法参照)
      - 注) 校正異常 (Cal error) 発生時は「CLR」キー → 「ENT」キーでクリアし、異常時の対応 P26 を参照して下さい。
- 注) 校正ガスの数、上記操作を繰り返します。
- ⑤ 「MODE」キーを数回押して、LCD (表示器 2) の表示を RANGE1 または RANGE2 に戻します。



#### 4-4 パソコン通信

本装置は、パソコンのシリアル通信と接続してデータのモニタ、書き換えなどが行えます。通信方式は RS-232C、DSUB-9 ピンオスコネクタ、DTE 接続、3 線非同期シリアルです。通信条件は、スピード (CH035) とパリティ (CH036) の種類のみ設定で選択できます。データ長 8 ビット、1 ストップビットは固定です。パソコンとはクロス結線の DSUB-9 ピンケーブルで接続します。

以下の表のコマンドが使用できます。

##### ①コマンド

No.	コマンドフォーマット	説明	備考
1	ch:xxx=nnnnn ch,xxx=nnnnn	チャンネル xxx に データ nnnnn を書き込みます	
2	start	測定している酸素濃度を連続送信します	CH037 に on/off を書き込みます 送信間隔は CH038 で指定します
3	stop	酸素濃度の連続送信を止めます	

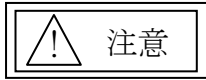
※終端コードは C R + L F です。

##### ②問い合わせ

No.	コマンドフォーマット	応答	説明	備考
1	?ch:xxx ?ch,xxx	Ch,xxx=nnnnn	チャンネル xxx のデータを読み 出します	
2	?o2	O2□□□□=nnnnnppm O2□□□□=nnnnnn%	酸素濃度を問い合わせます	
3	?emf	EMF□□□=nnnnnn	セル起電力を問い合わせます	
4	?temp	TEMP□□=nnnnnn	セル温度を問い合わせます	
5	?tcmf	TCEMF□□=nnnnnn	熱電対起電力を問い合わせます	
6	?cjtemp	CJTEMP=nnnnnn	冷接点温度を問い合わせます	
7	?out	OUT□□□=nnnnmA, nnnnnmV OUT□□□=nnnnmA, nnnnnV	記録計出力を問い合わせます	

※終端コードは C R + L F です。

## 5. 保 守



感電の恐れがありますので、電源部の配線を保守する場合は電源を遮断してから作業願います。又、電源部の配線以外でも、配線回路を理解していない場合は、電源を遮断してから作業願います。

### 5-1 受信器調整

#### 5-1-1 アナログ出力調整方法

##### 4-20mA SPAN 調整

- ①OUT SET MODE (アナログ出力設定モード) から OUT1-SPAN=\*\*\*\*\* (4-20mA スパン調整) を表示します。(P 10 参照)
- ②電流出力が  $20 \pm 0.01\text{mA}$  であれば調整の必要はありませんので、「MODE」キーを数回押して、LCD (表示器 2) の表示を RANGE1 または RANGE2 に戻します。
- ③ $20 \pm 0.01\text{mA}$  から外れている場合は、数字を「▲、▼」キーおよび「◀、▶」キーで調整し、 $20\text{mA}$  にあわせませす。
- ④「ENT」キーを押します。(変更したデータが書き込まれます)

##### 4-20mA ZERO 調整

- ①OUT SET MODE (アナログ出力設定モード) から OUT1-ZERO=\*\*\*\*\* (4-20mA ゼロ調整) を表示します。(P 10 参照)
- ②電流出力が  $4 \pm 0.01\text{mA}$  であれば調整の必要はありませんので、「MODE」キーを数回押して、LCD (表示器 2) の表示を RANGE1 または RANGE2 に戻します。
- ③ $4 \pm 0.01\text{mA}$  から外れている場合は、数字を「▲、▼」キーおよび「◀、▶」キーで調整し、 $4\text{mA}$  にあわせませす。
- ④「ENT」キーを押します。(変更したデータが書き込まれます)

##### 0-10mV (0-1V) SPAN 調整

- ①OUT SET MODE (アナログ出力設定モード) から OUT2-SPAN=\*\*\*\*\* (0-10mV または 0-1V スパン調整) を表示します。(P 10 参照)
- ②電圧出力が  $10 \pm 0.01\text{mV}$  ( $1 \pm 0.001\text{V}$ ) であれば調整の必要はありませんので、「MODE」キーを数回押して、LCD (表示器 2) の表示を RANGE1 または RANGE2 に戻します。
- ③ $10 \pm 0.01\text{mV}$  ( $1 \pm 0.001\text{V}$ ) から外れている場合は、数字を「▲、▼」キーおよび「◀、▶」キーで調整し、 $10\text{mV}$  ( $1\text{V}$ ) にあわせませす。
- ④「ENT」キーを押します。(変更したデータが書き込まれます)

##### 0-10mV (0-1V) ZERO 調整

- ①OUT SET MODE (アナログ出力設定モード) から OUT2-ZERO=\*\*\*\*\* (0-10mV または 0-1V ゼロ調整) を表示します。(P 10 参照)
- ②電圧出力が  $0 \pm 0.01\text{mV}$  ( $0 \pm 0.001\text{V}$ ) であれば調整の必要はありませんので、「MODE」キーを数回押して、LCD (表示器 2) の表示を RANGE1 または RANGE2 に戻します。
- ③ $0 \pm 0.01\text{mV}$  ( $0 \pm 0.001\text{V}$ ) から外れている場合は、数字を「▲、▼」キーおよび「◀、▶」キーで調整し、 $0\text{mV}$  ( $0\text{V}$ ) にあわせませす。
- ④「ENT」キーを押します。(変更したデータが書き込まれます)



火傷の恐れがありますので、発信ユニット（センサ部）の保守をする場合は、電源を遮断し冷却してから作業願います。又ユニット以外でも高温のところがありますので注意願います。

### 5-1-2 センサの交換手順

- (1) ケース四隅およびケース上面のケースカバー留めビスを外し、ケースカバーを上を持ち上げ取り外します。

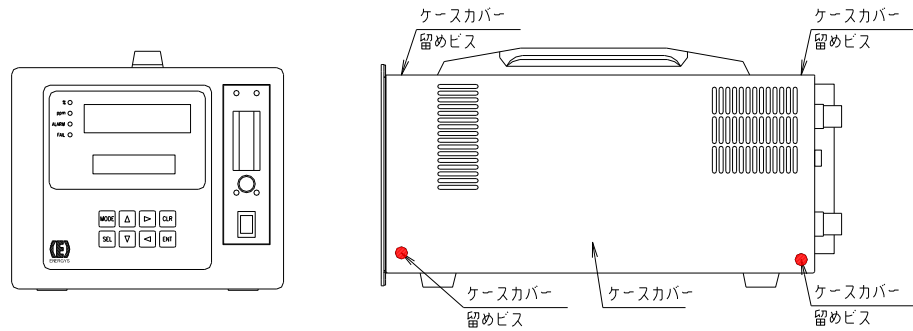


Fig. 1

- (2) 発信ユニットの両サイドにある、発信ユニットシール金具に固定されている締付けプラグを緩め、ガス入口側及び出口側配管を外します。

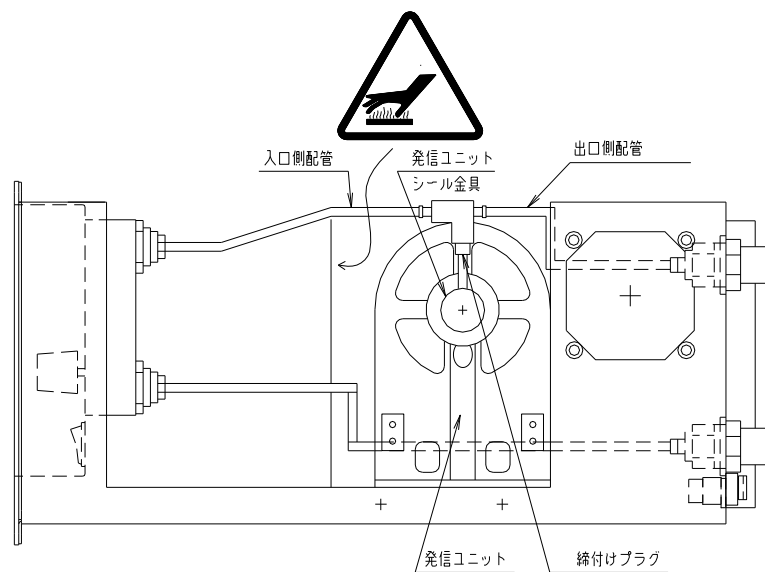


Fig. 2

- (3) 発信ユニットの端子台 3・4 に接続されているセルリード線 ⊕, ⊖ を外します。

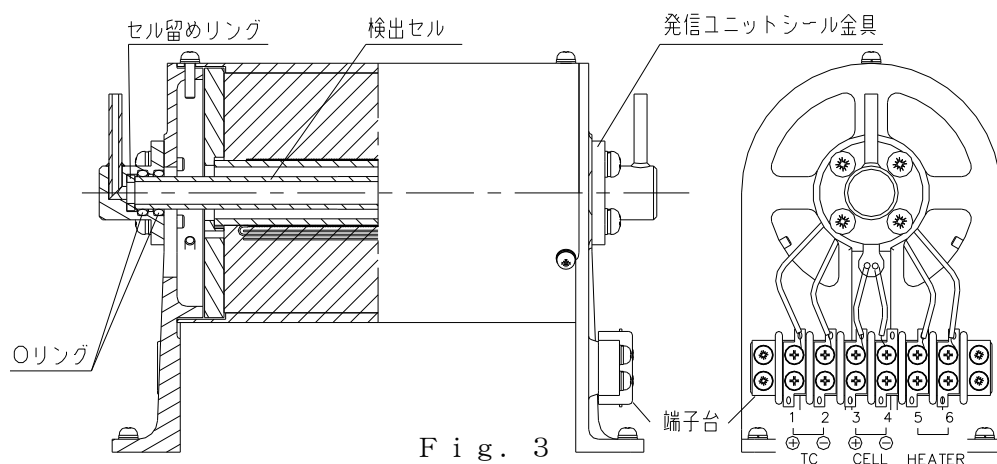


Fig. 3

- (4) 発信ユニットシール金具を固定しているビス（片側 4 個）を外し、発信ユニットシール金具をビスと同軸方向外側にゆっくりと引き抜きます。

（注：発信ユニットシール金具は、端子台が取付けられた側より外して下さい。）

- (5) 発信ユニットシール金具内にある O リング（片側 2 個）及びセル留めリング（片側 1 個）を取り外します。

- (6) 検出セルを端子台の取付けられた側に静かに引き抜きます。

- (7) 交換用検出セルを端子台の側よりセルリード線を後向きにして挿入します。セルリード線は、発信ユニット下側にある丸孔に収めておきます。

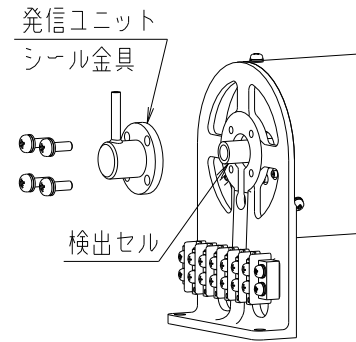


Fig. 4

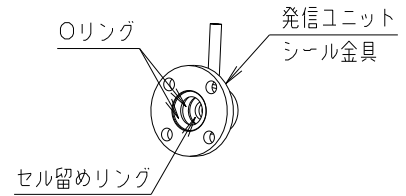


Fig. 5

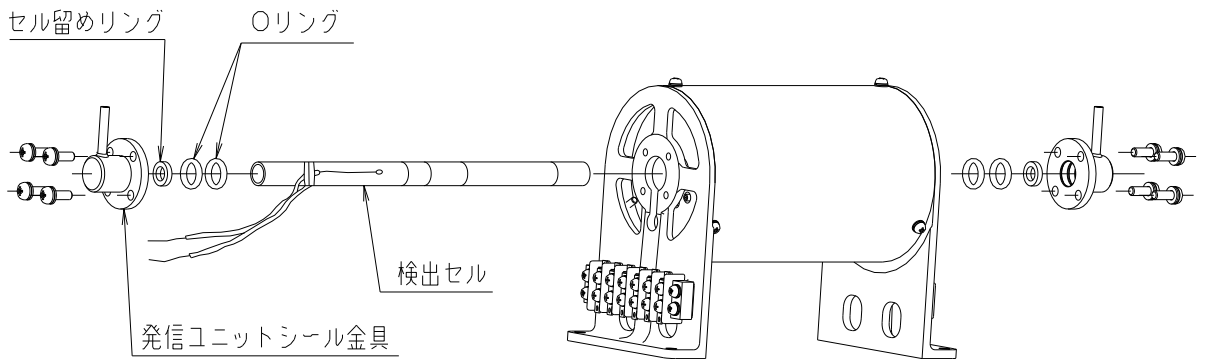


Fig. 6

- (8) 検出セル両サイドの突出部が、ほぼ均等となる位置に合わせ、検出セル外周面の両端から 10mm 範囲にフッ素グリース（耐熱温度 260℃以上）を薄く塗布します。（指定範囲外に付着したフッ素グリースは綺麗に拭き取ります。）

- (9) 発信ユニットシール金具にセル留めリング（片側 1 個）および O リング（片側 2 個）取り付けます。端子台の反対側の面から発信ユニットシール金具を検出セルに挿入し、発信ユニットのビス穴の位置を合わせた後、ビス留めします。この時、端子台の側の検出セル端面を手で軽く押さえておきます。

- (10) 次に端子台の側も同様に発信ユニットシール金具を検出セルに挿入し、ビス留めします。

- (11) セルリード線 ⊕（赤）, ⊖（白）を端子台 3・4 に接続します。 Fig. 3 参照

- (12) ガス入口側配管, 出口側配管を接続します。 Fig. 2 参照

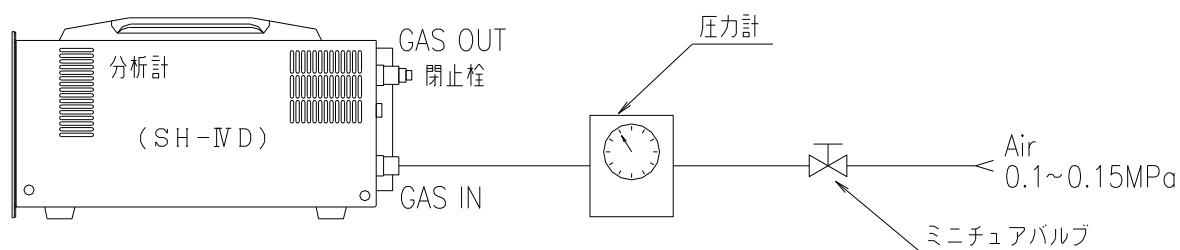
- (13) リーク試験を実施します。・・・ (18 頁参照)

- (14) ケースカバーをビス留めします。 Fig. 1 参照

### 5-1-3 リーク試験

実施手順	実施要領	備考
1	分析計後面のGAS OUTをR c 1 / 4 閉止栓にて塞ぎます。	
2	下図に示すフローにより、GAS IN側からAirにより約0.1MPaで加圧します。	前面の流量計のバルブは、全開にしておきます。
3	GAS IN・GAS OUT, 流量計入口・出口, 発信ユニット入口・出口等、全てのジョイント部のリークチェックを実施します。	リークチェックは、モンジュ液(石鹼液等)により実施します。
4	圧力降下法によりリーク試験を実施します。 ① 圧力ゲージが約 0.1MPa となる位置でミニチュアバルブを閉じ、約5分間放置します。 ② 5分後に圧力計指示値を読み取り、10分経過後再度、圧力計指示値を読み取ります。 ③ ②項、2回の読み取り値の偏差 $\Delta P$ を求め、 $\Delta P \leq 1\text{kPa}$ のものを合格とします。	判定基準 $\Delta P \leq 1\text{kPa}$ $\Delta P >$ のものは、再度3項を実施しリーク箇所を改修後、4項を実施します。

リーク試験フロー図



### 5-2 発信器について

本製品の発信器ユニットにイソウルブランケット（人造鉱物繊維）が使用されている為、イソウルブランケットの安全データシート（SDS）HP（ホームページ）よりダウンロード下さい。

## 6. 異常

### 6-1 エラー表示

異常が発生した場合7セグLEDまたはLCDにエラー番号を表示します。

この時、酸素濃度演算機能およびヒーター制御はエラーの内容によって自動的に継続または中止します。

LED	LCD	内 容	解 除	動 作
E-01	——	ROM 異常	自動復帰	不動作
E-02	——	RAM の動作異常	自動復帰	不動作
Exxx	——	EEROM の読み込みデータの異常	正常値書き込み	測定中止
Exxx	——	EEROM への書き込み動作異常	正常値書き込み	測定中止
E-03	——	Exxx を解除確認	正常値書き込み	測定中止
E-07		分析計冷却異常	CLR-ENT	測定中止
——	Key switch error	キー押下検出異常	自動復帰	継続動作
——	LCD error	LCD 制御異常(通信不能)	自動復帰	継続動作
E-10	——	昇温異常	CLR-ENT (再昇温)	測定中止
E-11	——	セル温度低異常	CLR-ENT	測定中止
E-12	——	セル温度高異常	CLR-ENT	測定中止
E-13	——	熱電対断線	CLR-ENT	測定中止
E-14	——	熱電対逆配線	CLR-ENT	測定中止
E-15	——	サーミスタ断線	CLR-ENT	測定中止
E-20	——	セル起電力異常	自動復帰	温調継続
——	Cal 1 error	校正異常 1	自動復帰	継続動作
——	Cal 2 error	校正異常 2	自動復帰	継続動作
——	Cal 3 error	校正異常 3	自動復帰	継続動作
——	Cal 4 error	校正異常 4	自動復帰	継続動作
——	Parity error	通信異常 パリティ	自動復帰	自動復帰
——	Overrun error	通信異常 オーバーラン	自動復帰	自動復帰
——	Packet error	通信異常 パケット	自動復帰	自動復帰

\*LED の表示はE-01、E-02は点滅しません。その他の7セグLEDの表示は点滅します。

\*EEROM の異常はLCDに異常のチャンネル番号が表示されます。(表中 xxx の位置)

\*温調継続：酸素濃度演算は停止し、ヒーター制御は継続します。

\*測定中止：酸素濃度演算は停止し、ヒーター制御も停止します。

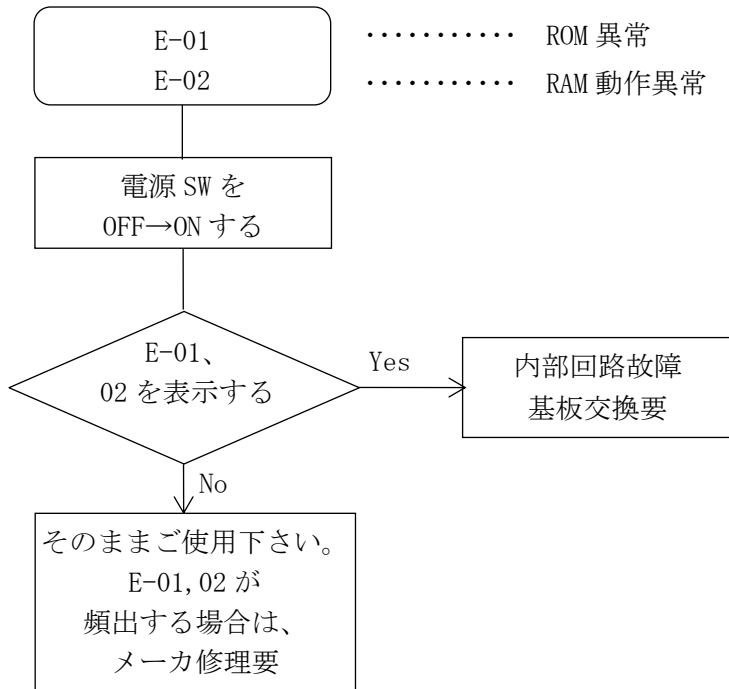


LEDまたはLCD	基準
E-01	起動時、プログラムコードのチェックサムが一致しない時
E-02	起動時、RAM チェック異常の時
Exxx	起動時に読み出した CH データのチェックサムが合わない又はデータが範囲外である時
Exxx	データの書き換えが出来ない時
E-03	Exxx を全て解除した時
E-07	冷接点の温度が基準を超える時
Key switch error	30 秒以上のキー連続押下を検出した時
LCD error	LCD との通信で応答がない時
E-10	昇温が設定時間以内に終了しない時
E-11	セル温度が設定値より低下した時
E-12	セル温度が設定値より上昇した時
E-13	K 熱電対の時は、40mV 以上、R 熱電対の時は、20mV 以上の時
E-14	温度に換算して-50℃以下になった時
E-15	分圧比が 0.95 以上になった時
E-20	セル起電力が-50mV より下がった時
Cal 1 error	校正ガス No. 1 のセル起電力が許容誤差範囲外になった時
Cal 2 error	校正ガス No. 2 のセル起電力が許容誤差範囲外になった時
Cal 3 error	校正ガス No. 3 のセル起電力が許容誤差範囲外になった時
Cal 4 error	校正ガス No. 4 のセル起電力が許容誤差範囲外になった時
Parity error	受信時にパリティ異常が発生した時
Overrun error	受信データを処理する前に次のデータが送られてきた時
Packet error	受信時にフレーミング異常が発生した時（ボーレート、データ長、ストップビット長、パリティ有無等）

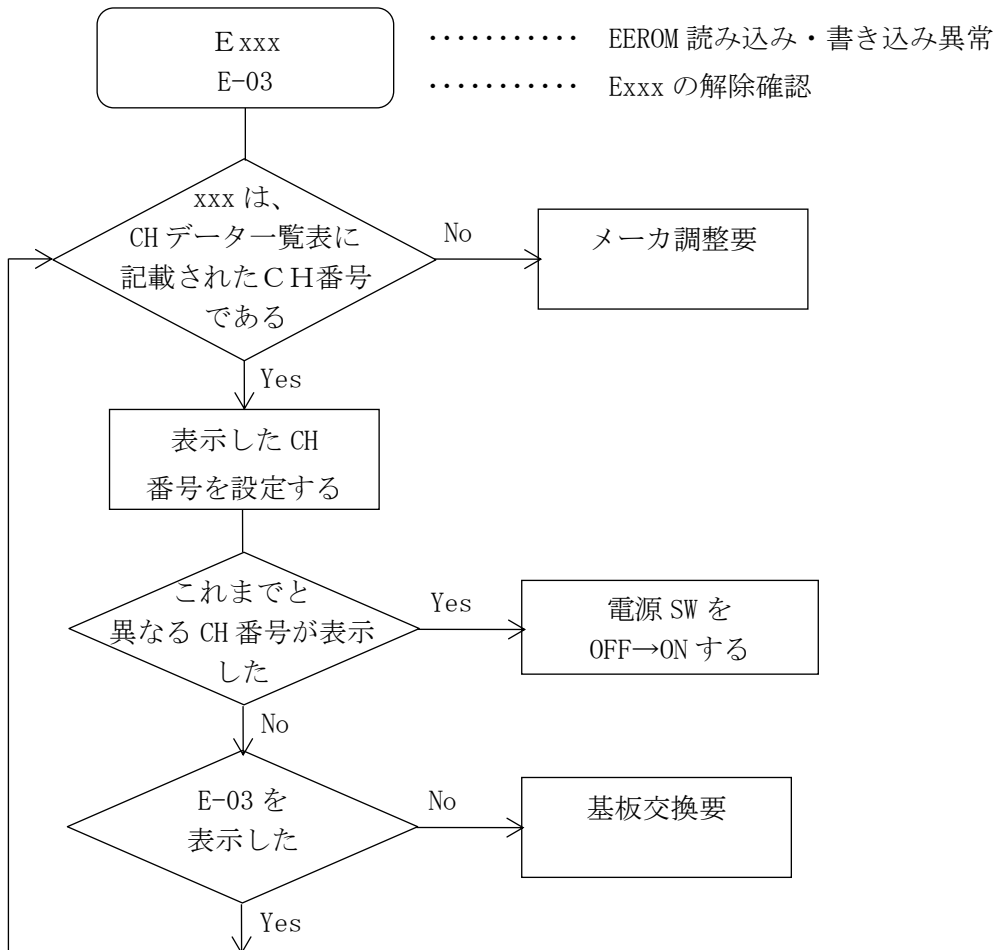
## 6-2 異常が起きたら

1. E-01、02が表示されたら	.....>	P. 22へ
2. Exxx、E-03が表示されたら	.....>	P. 22へ
3. E-07が表示されたら	.....>	P. 23へ
4. Key switch errorが表示されたら	.....>	P. 23へ
5. LCD errorが表示されたら	.....>	P. 23へ
6. E-10、11が表示されたら	.....>	P. 24へ
7. E-12が表示されたら	.....>	P. 25へ
8. Cal 1~4 errorが表示されたら	.....>	P. 26へ
9. E-20が表示されたら	.....>	P. 27へ
10. E-13、14が表示されたら	.....>	P. 28へ
11. サンプルガス指示値が高い	.....>	P. 29へ
12. サンプルガス指示値が低い	.....>	P. 30へ
13. サンプルガス指示値が変化しない	.....>	P. 31へ
14. サンプルガス指示値が脈動する	.....>	P. 32へ
15. 出力が振り切れる	.....>	P. 33へ
16. サンプルガス応答が遅い	.....>	P. 34へ
17. 酸素濃度が○100と表示される	.....>	P. 35へ
18. 酸素濃度が0と表示される	.....>	P. 36へ

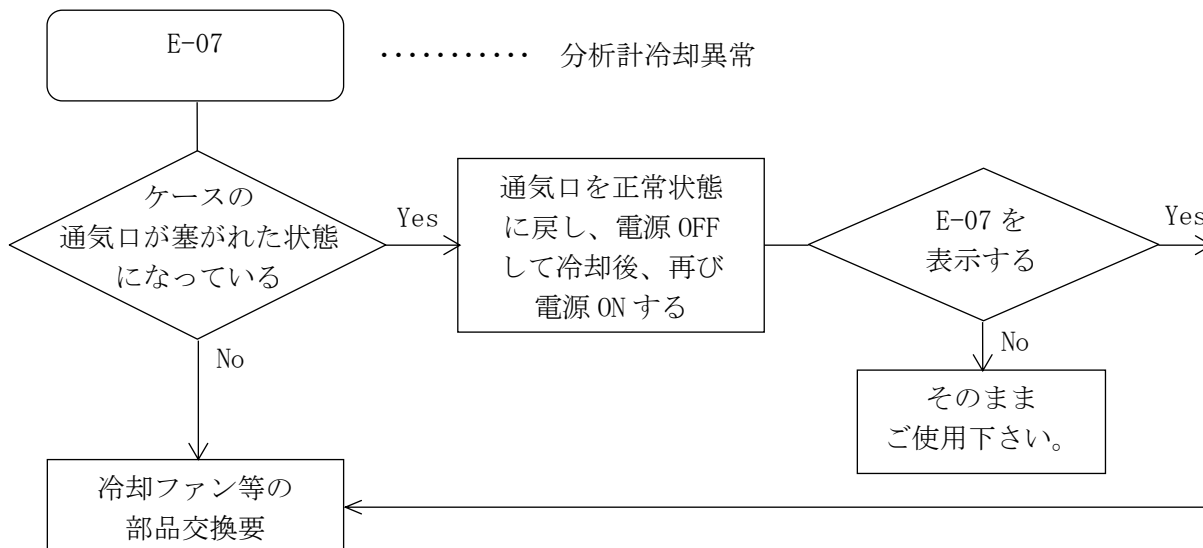
・ E-01, 02 が表示されたら



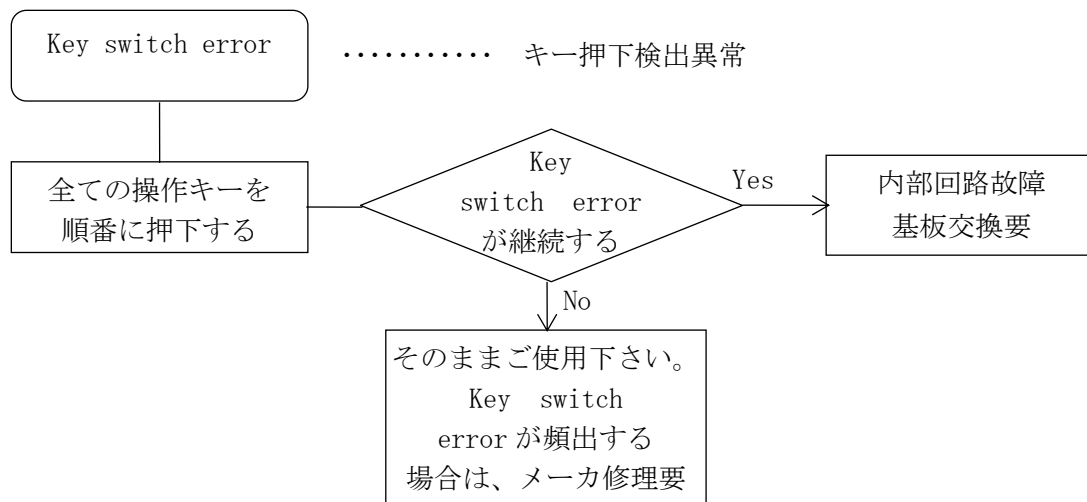
・ Exxx、 E-03 が表示されたら



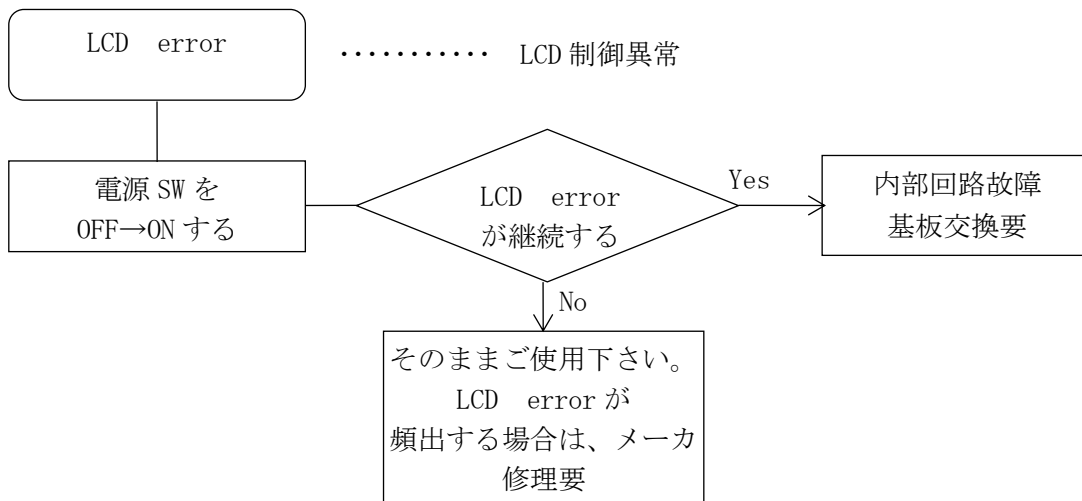
・ E-07 が表示されたら



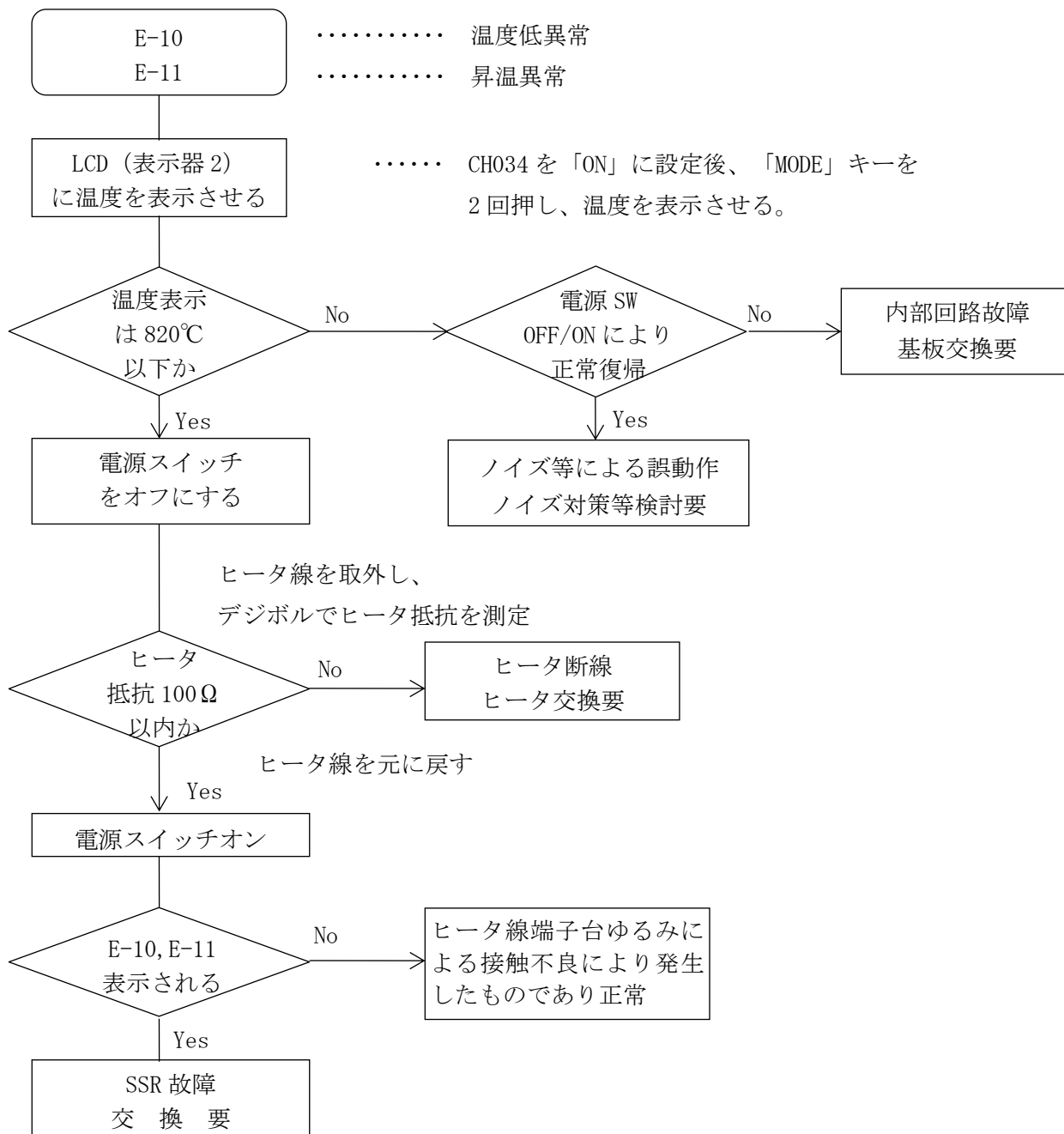
・ Key switch error が表示されたら



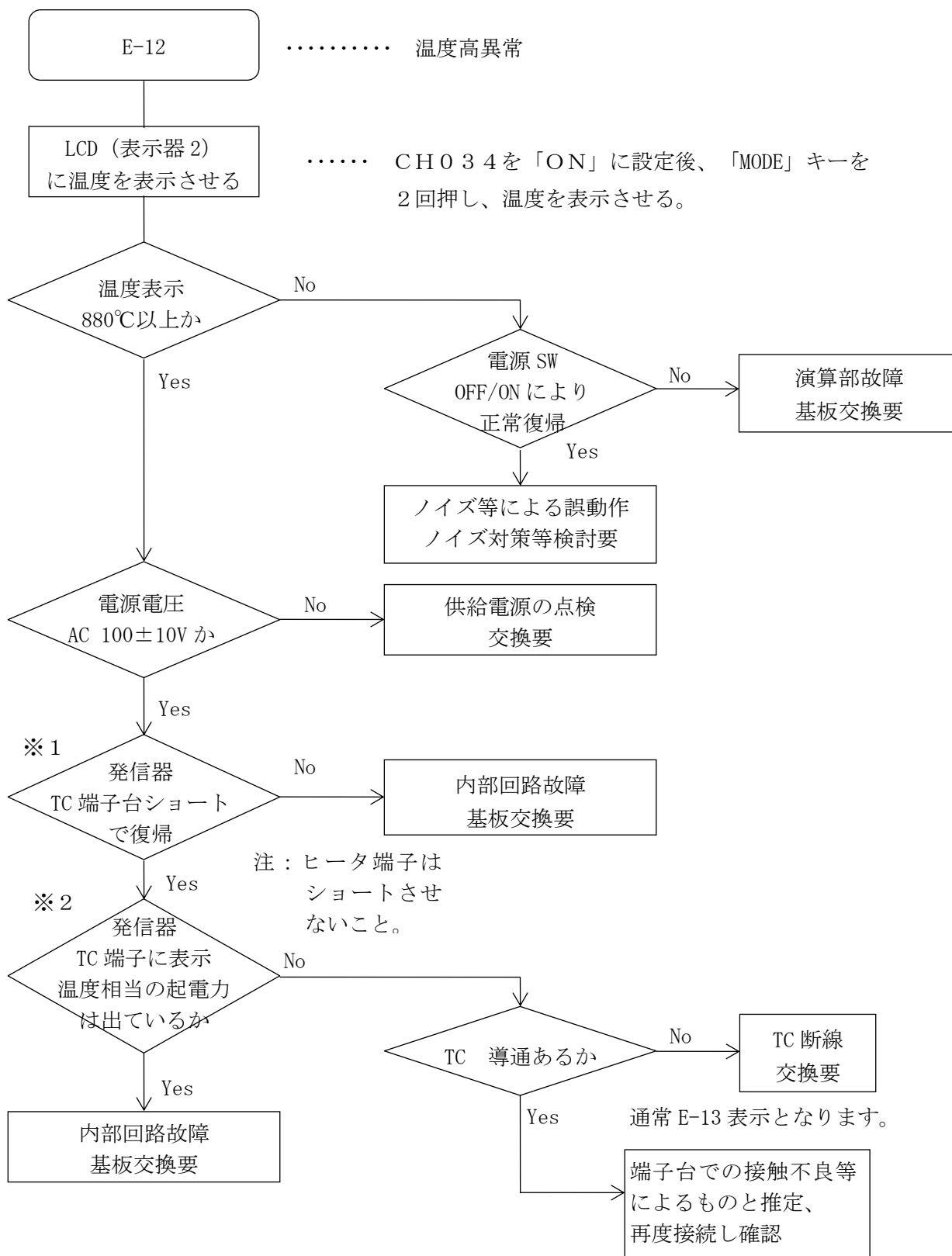
・ LCD error が表示されたら



・ E-10, 11 が表示されたら



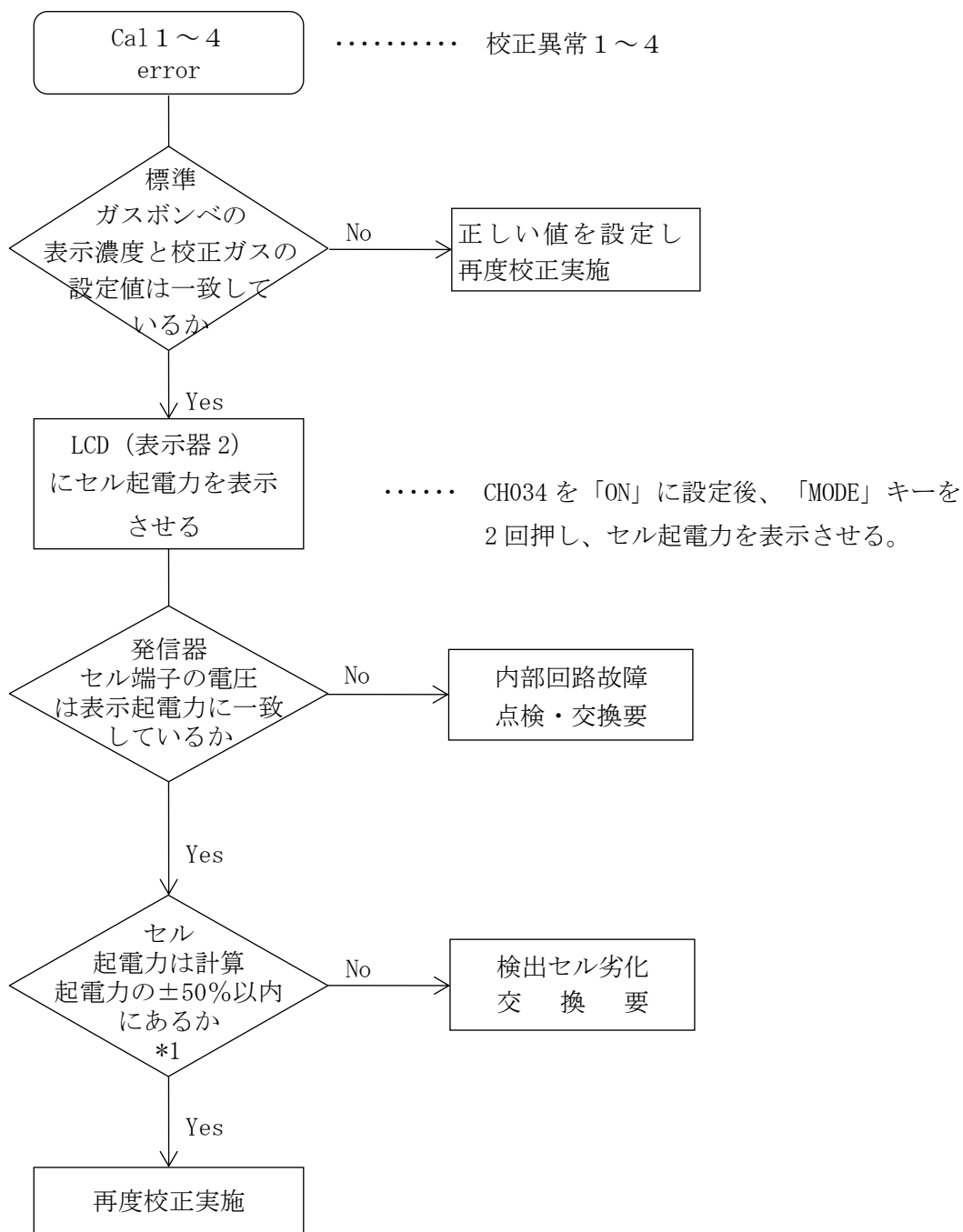
・ E-12 が表示されたら



※ 1 . TC=熱電対

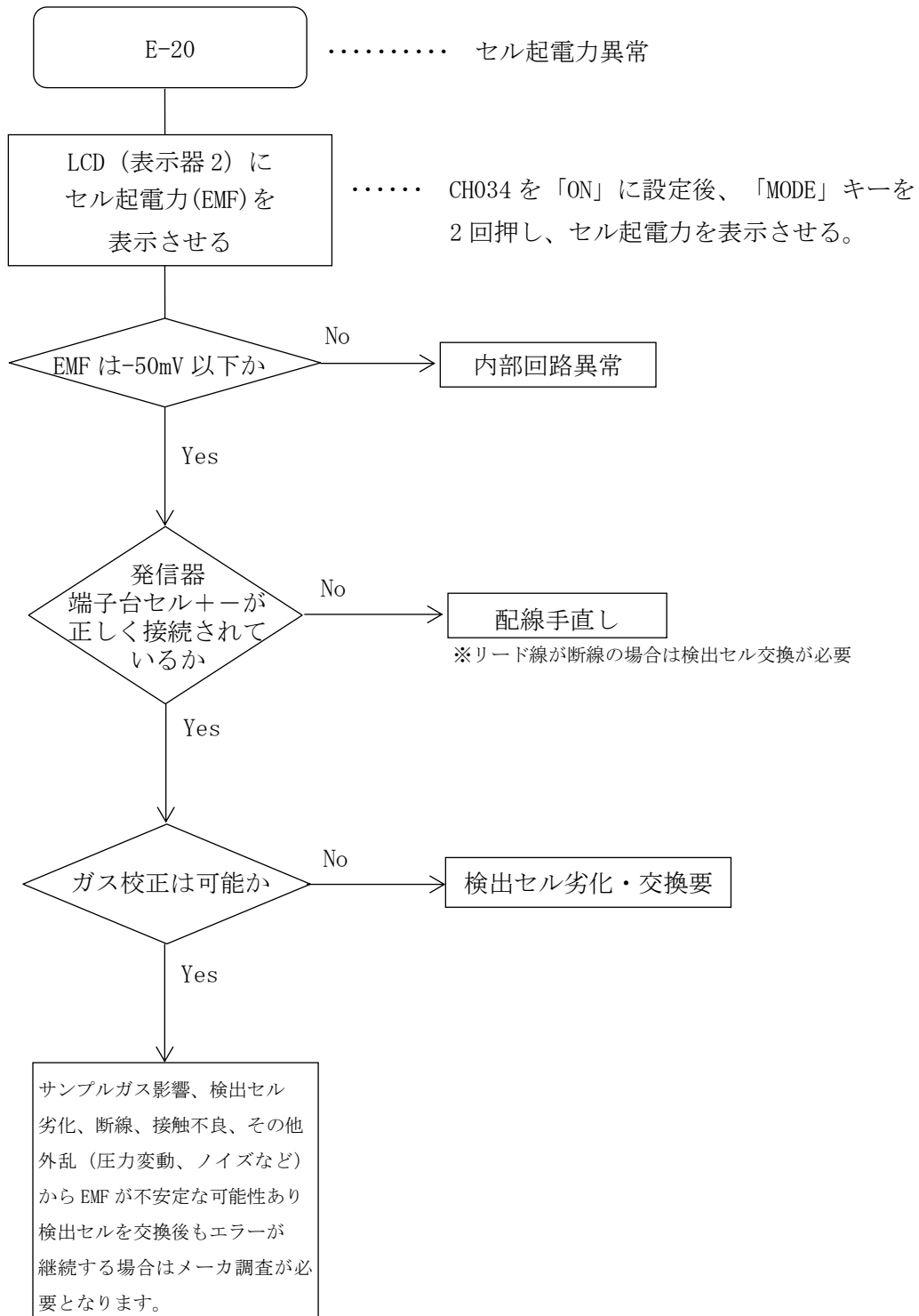
※ 2 . 温度とR熱電対規準熱起電力の対応表は40頁にあります。

・ Cal 1~4 error が表示されたら



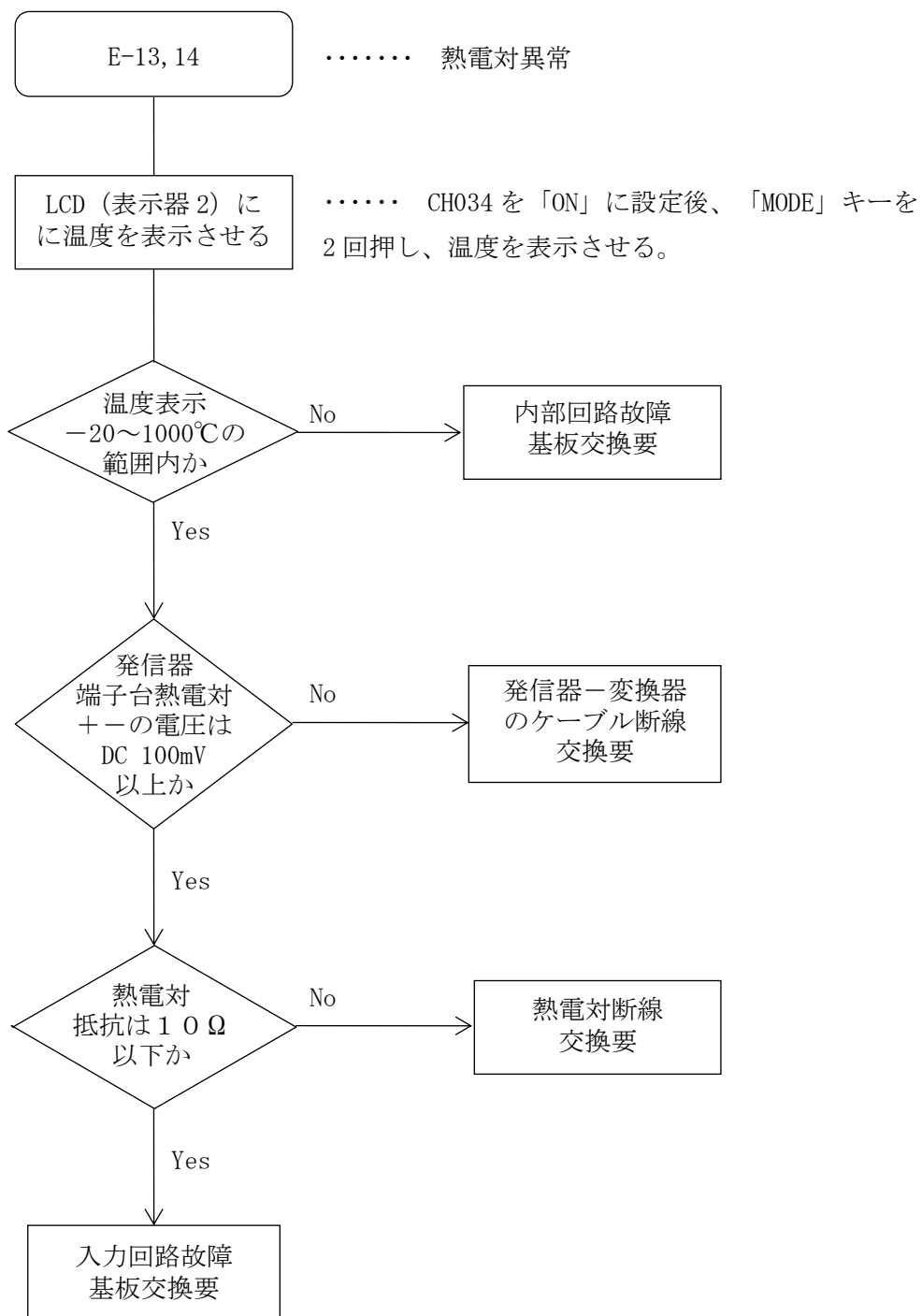
\* 1 セル起電力が | 20mV | 以下の場合、起電力±10mV 以内にあるか。  
セル起電力と酸素濃度の特性図は 38、39 頁にあります。

・ E-20 が表示されたら

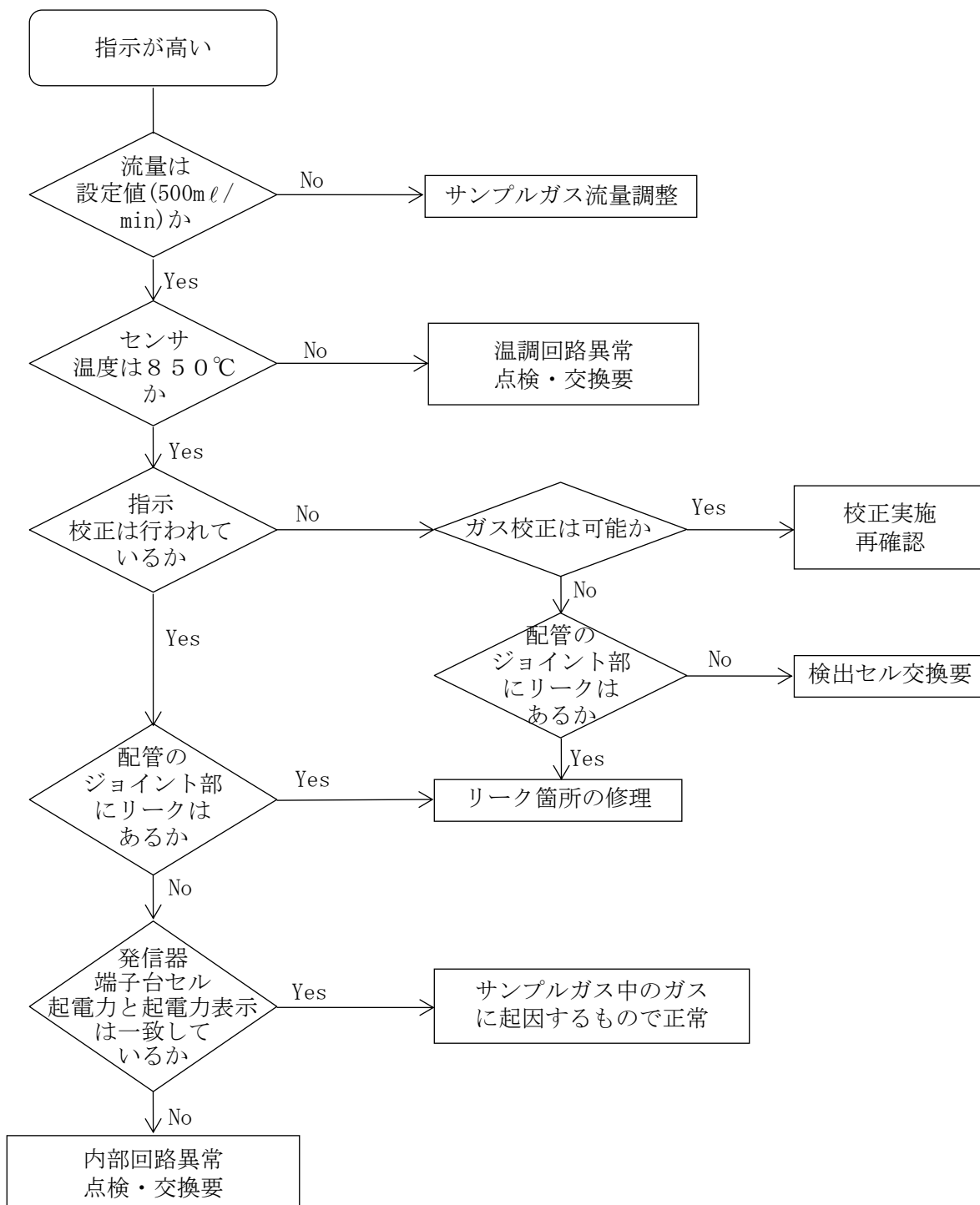




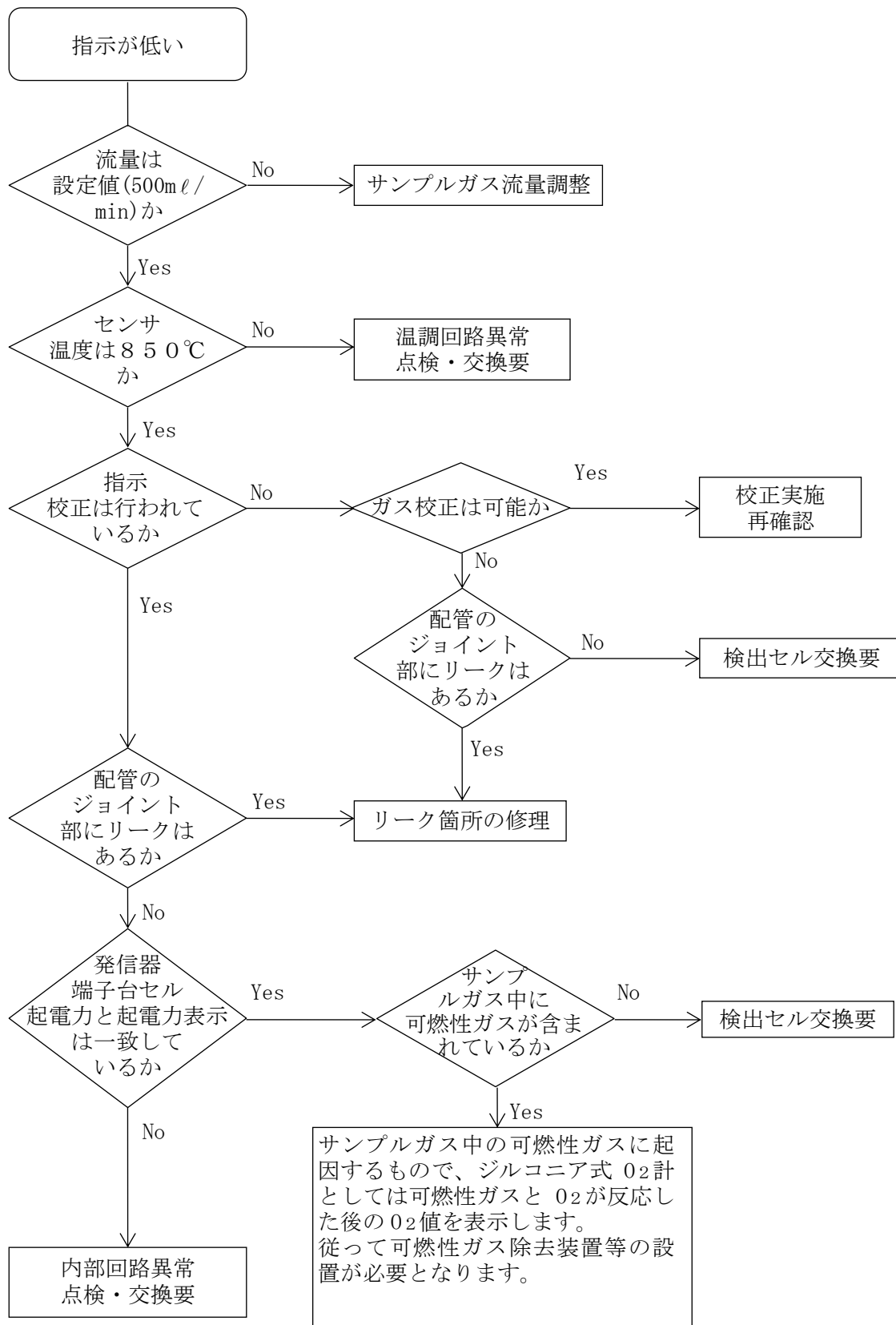
・ E-13, 14 が表示されたら



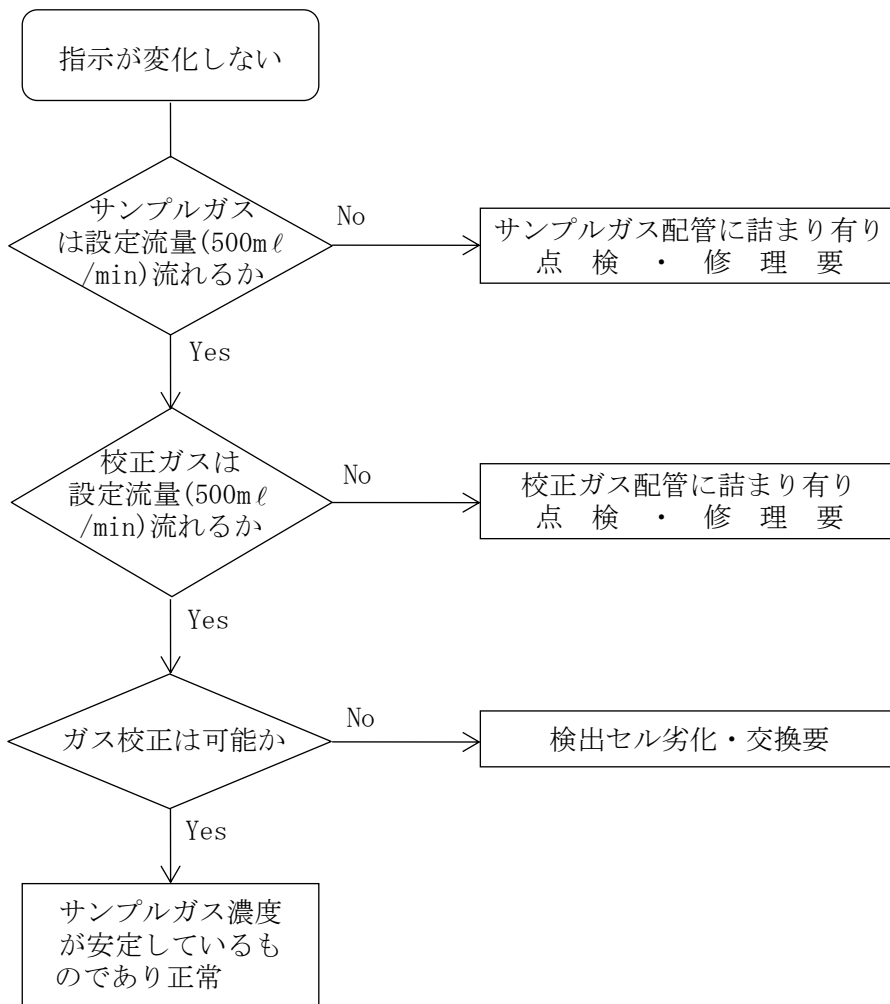
・サンプルガス指示値が高い



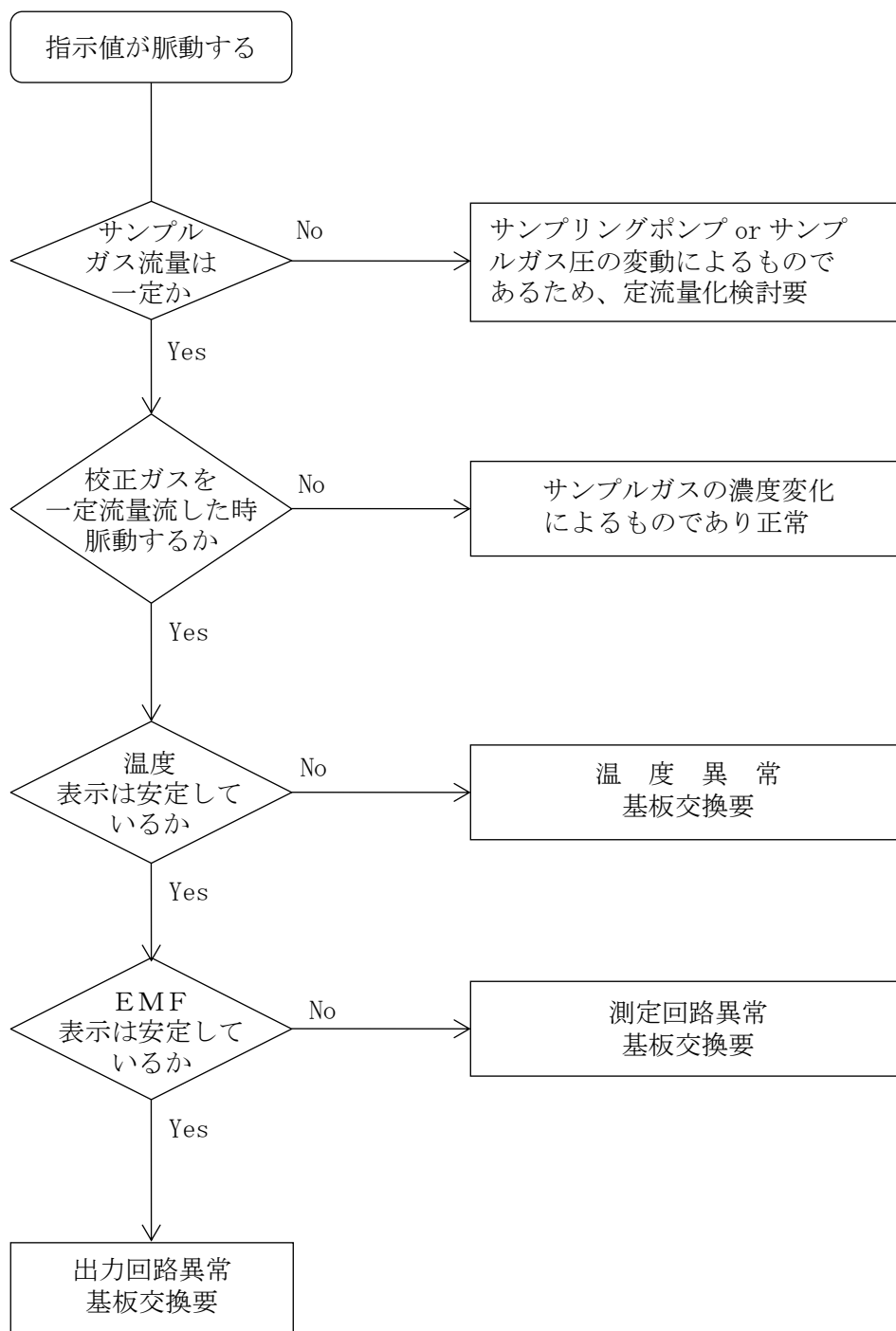
・サンプルガス指示値が低い



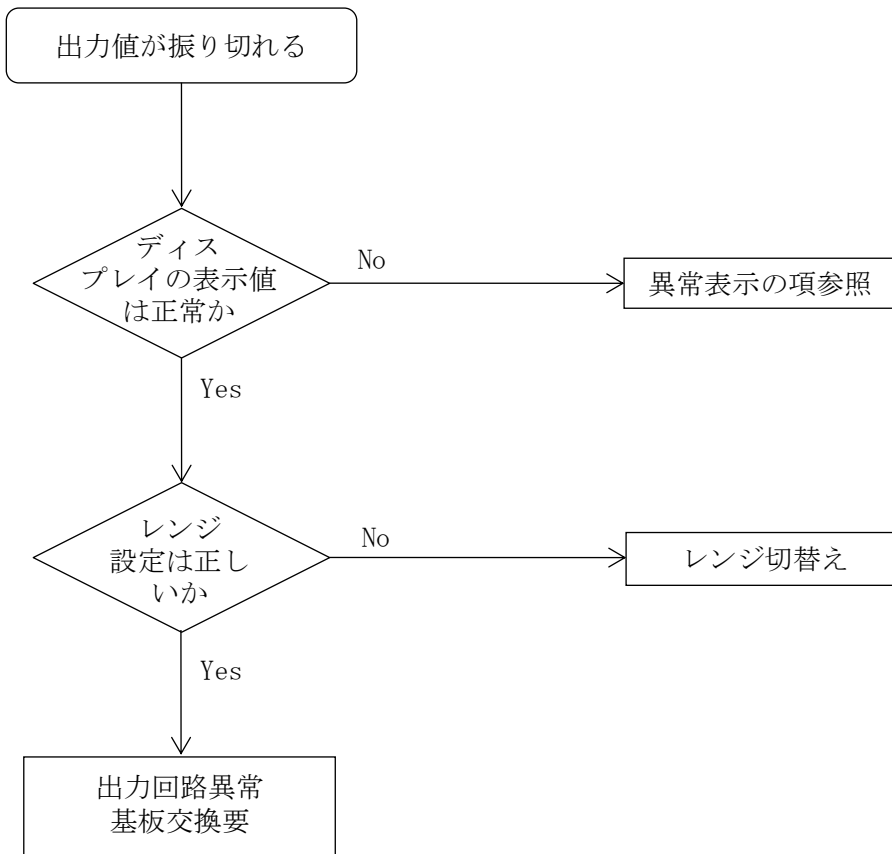
・ サンプルガス指示が変化しない



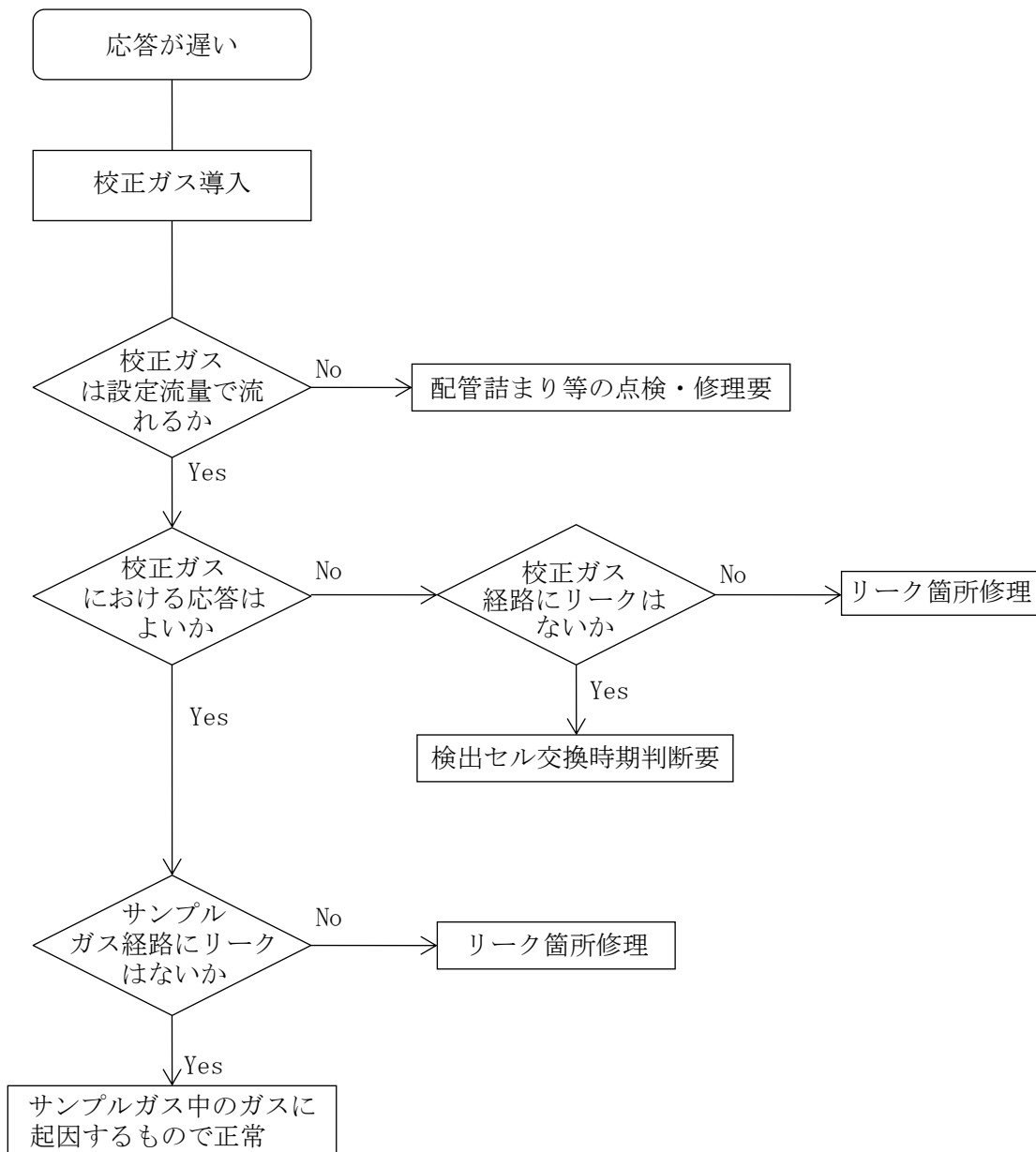
・ サンプルガス指示値が脈動する



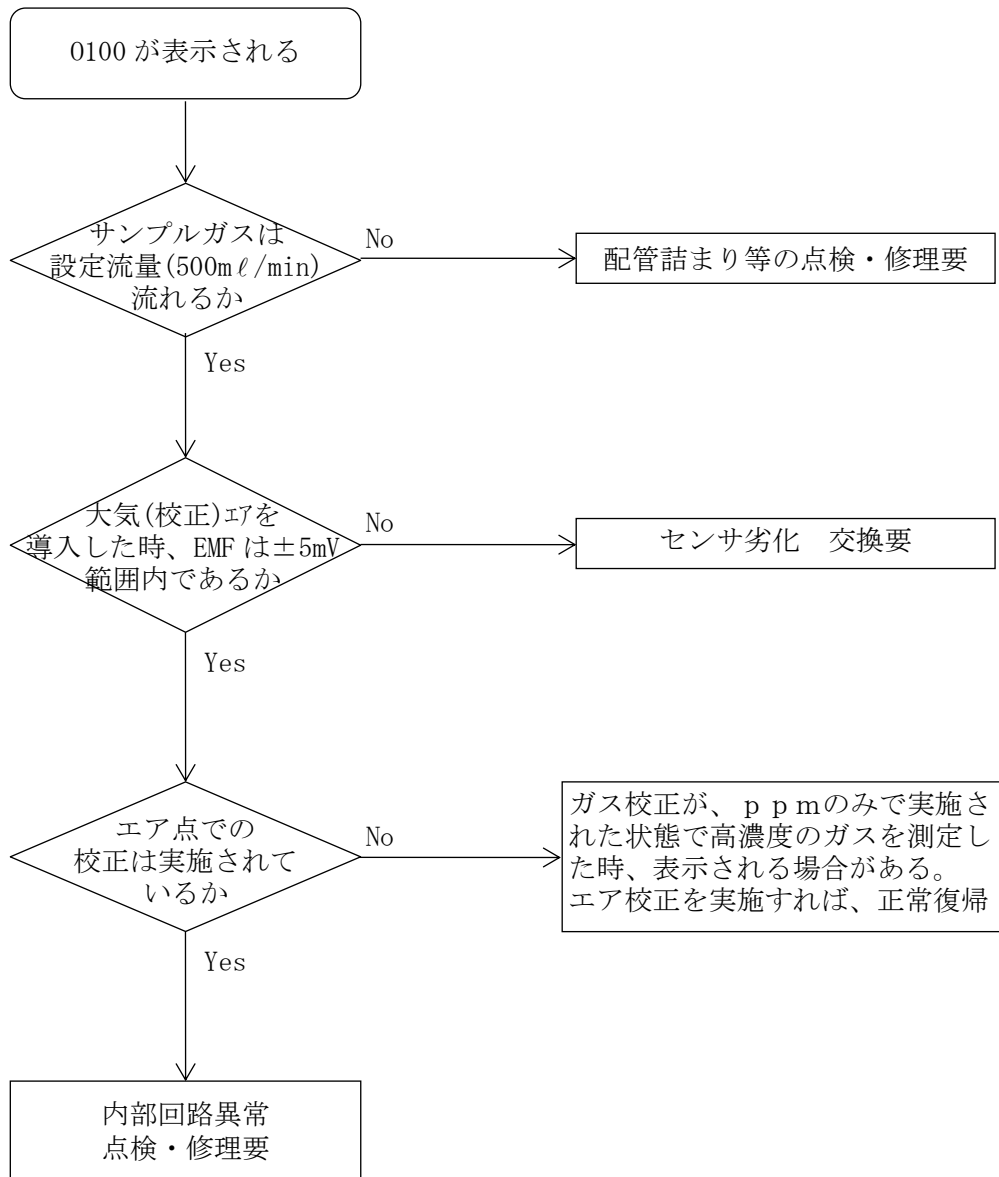
- 出力値が振り切れる。



・サンプルガス応答時間が遅い

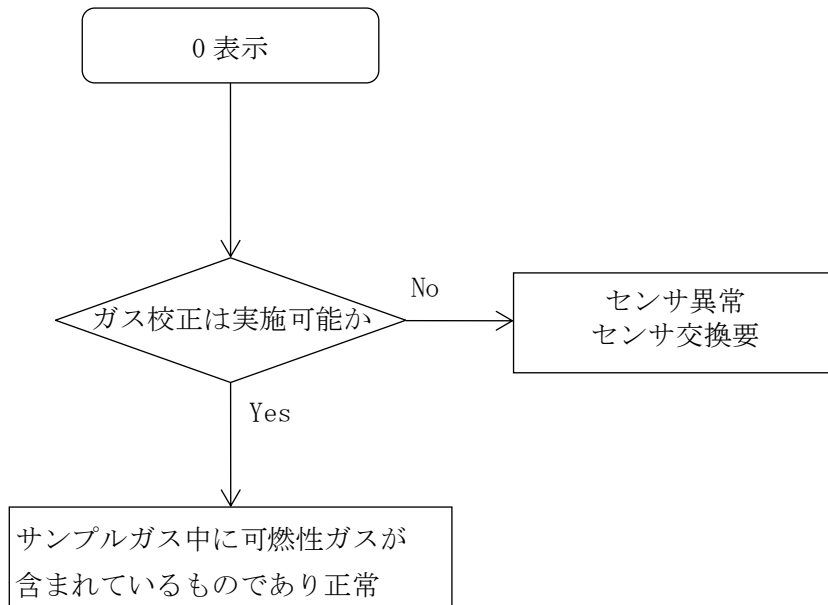


「o100」（酸素濃度 100%超）が表示される。





「0」（酸素濃度 0ppm）が表示される。

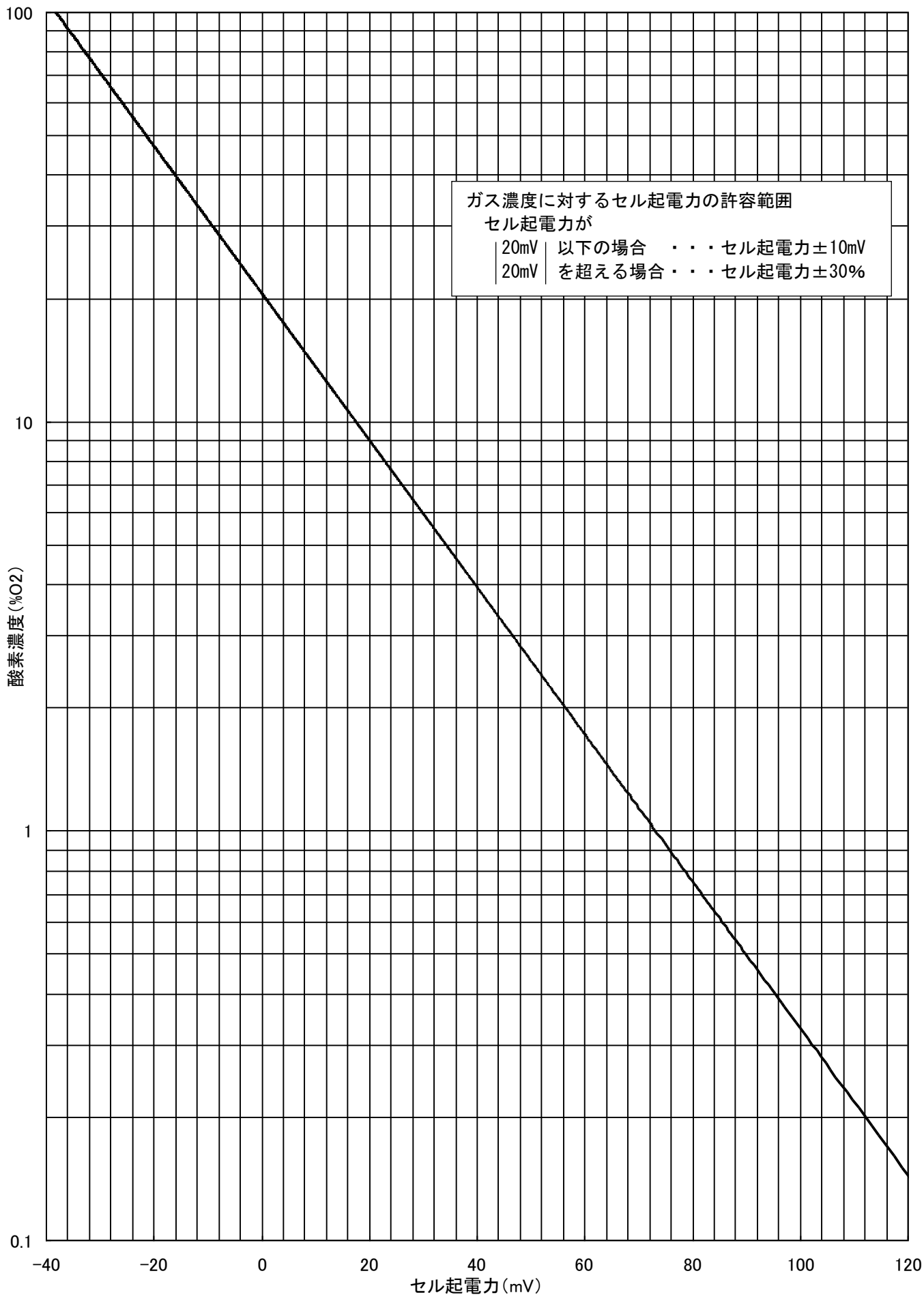


7. 仕 様

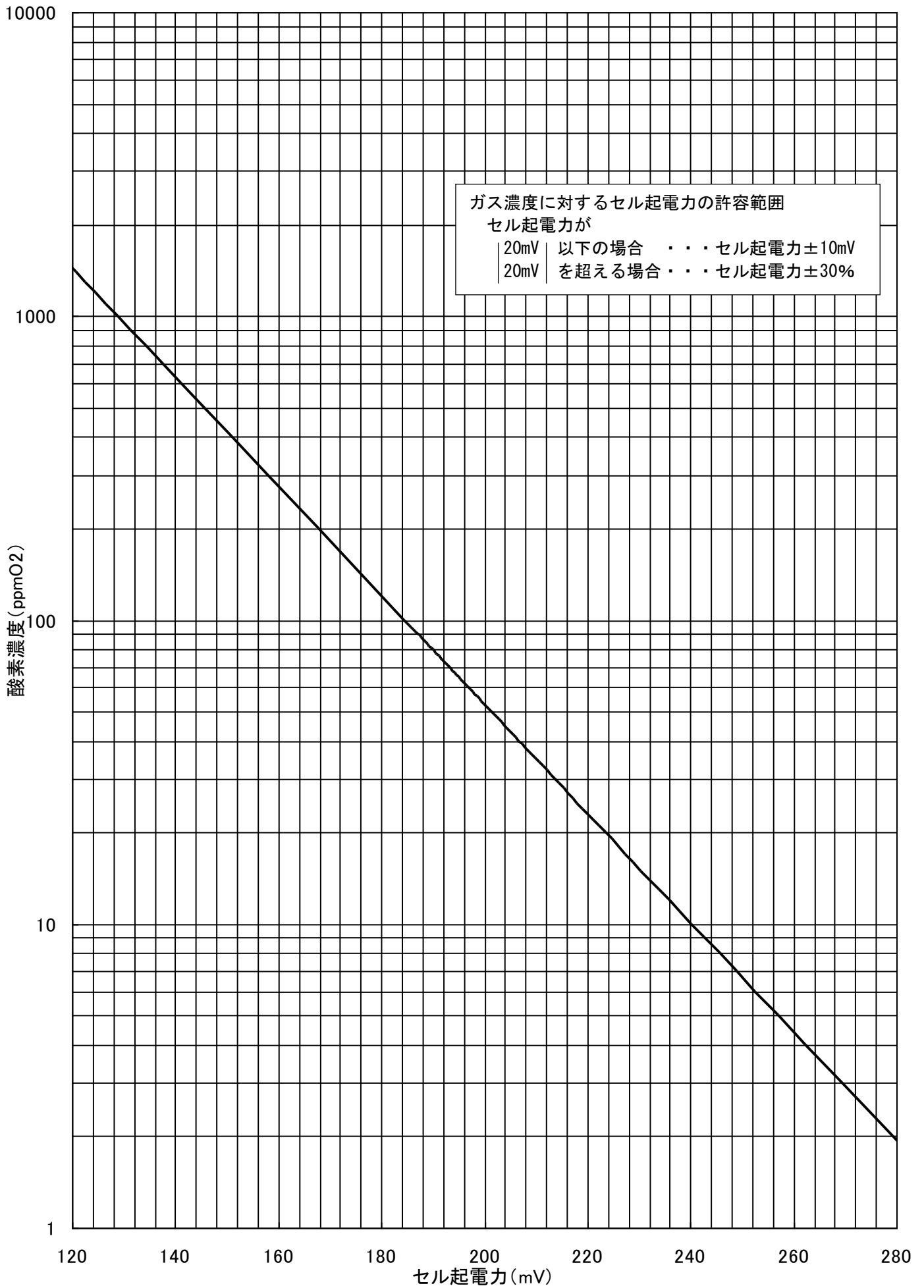
型式	S H - I V D 型																																		
タイプ・品番・出力	ポータブル型	RS-258400-1* * * * (0-10mV/4-20mA) RS-258400-2* * * * (0-1V/4-20mA)																																	
	プロセス型	RS-258401-1* * * * (0-10mV/4-20mA) RS-258401-2* * * * (0-1V/4-20mA)																																	
	高 O <sub>2</sub> 濃度レンジ選択 L...0~50%以上のレンジ選択無し H...0~50%以上のレンジ選択有り	<table border="1"> <thead> <tr> <th>第1レンジ</th> <th>第2レンジ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0... 0~ 10ppm</td><td>0... 0~ 10ppm</td></tr> <tr><td>1... 0~ 20ppm</td><td>1... 0~ 20ppm</td></tr> <tr><td>2... 0~ 50ppm</td><td>2... 0~ 50ppm</td></tr> <tr><td>3... 0~ 100ppm</td><td>3... 0~ 100ppm</td></tr> <tr><td>4... 0~ 200ppm</td><td>4... 0~ 200ppm</td></tr> <tr><td>5... 0~ 500ppm</td><td>5... 0~ 500ppm</td></tr> <tr><td>6... 0~1000ppm</td><td>6... 0~1000ppm</td></tr> <tr><td>7... 0~2000ppm</td><td>7... 0~2000ppm</td></tr> <tr><td>8... 0~5000ppm</td><td>8... 0~5000ppm</td></tr> <tr><td>9... 0~ 1%</td><td>9... 0~ 1%</td></tr> <tr><td>A... 0~ 2%</td><td>A... 0~ 2%</td></tr> <tr><td>B... 0~ 5%</td><td>B... 0~ 5%</td></tr> <tr><td>C... 0~ 10%</td><td>C... 0~ 10%</td></tr> <tr><td>D... 0~ 25%</td><td>D... 0~ 25%</td></tr> <tr><td>E... 0~ 50%</td><td>E... 0~ 50%</td></tr> <tr><td>F... 0~100%</td><td>F... 0~100%</td></tr> </tbody> </table>	第1レンジ	第2レンジ	0... 0~ 10ppm	0... 0~ 10ppm	1... 0~ 20ppm	1... 0~ 20ppm	2... 0~ 50ppm	2... 0~ 50ppm	3... 0~ 100ppm	3... 0~ 100ppm	4... 0~ 200ppm	4... 0~ 200ppm	5... 0~ 500ppm	5... 0~ 500ppm	6... 0~1000ppm	6... 0~1000ppm	7... 0~2000ppm	7... 0~2000ppm	8... 0~5000ppm	8... 0~5000ppm	9... 0~ 1%	9... 0~ 1%	A... 0~ 2%	A... 0~ 2%	B... 0~ 5%	B... 0~ 5%	C... 0~ 10%	C... 0~ 10%	D... 0~ 25%	D... 0~ 25%	E... 0~ 50%	E... 0~ 50%	F... 0~100%
第1レンジ	第2レンジ																																		
0... 0~ 10ppm	0... 0~ 10ppm																																		
1... 0~ 20ppm	1... 0~ 20ppm																																		
2... 0~ 50ppm	2... 0~ 50ppm																																		
3... 0~ 100ppm	3... 0~ 100ppm																																		
4... 0~ 200ppm	4... 0~ 200ppm																																		
5... 0~ 500ppm	5... 0~ 500ppm																																		
6... 0~1000ppm	6... 0~1000ppm																																		
7... 0~2000ppm	7... 0~2000ppm																																		
8... 0~5000ppm	8... 0~5000ppm																																		
9... 0~ 1%	9... 0~ 1%																																		
A... 0~ 2%	A... 0~ 2%																																		
B... 0~ 5%	B... 0~ 5%																																		
C... 0~ 10%	C... 0~ 10%																																		
D... 0~ 25%	D... 0~ 25%																																		
E... 0~ 50%	E... 0~ 50%																																		
F... 0~100%	F... 0~100%																																		
測定レンジ	0-10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000 ppm O <sub>2</sub> 0-1, 2, 5, 10, 25, 50, 100 % O <sub>2</sub> うち2レンジ選択 (常用2レンジ)																																		
応答時間 (ガス入口より)	% レンジ	5秒以下 (90%応答)																																	
	ppm レンジ	10秒以下 (90%応答)																																	
精度 (繰り返し性)	% レンジ	± 0.5% FS																																	
	ppm レンジ	± 1% FS																																	
出力	DC 0 - 1 V 出力抵抗 1 k Ω (or DC 0 - 1 0 m V 出力抵抗 10 Ω) 4 - 2 0 m A 負荷抵抗 600 Ω 以下																																		
接点出力	異常検出信号、濃度警報、測定レンジ (ECHO BACK) 接点容量 DC 30V 2A (抵抗負荷)																																		
接点入力	測定レンジリモート切り換え																																		
通信機能	RS-232C (D-SUB 9ピン)																																		
サンプリング方式	外部より圧入																																		
サンプルガス流量	500 ± 50 ml/min の範囲で安定していること。																																		
基準ガス	大気																																		
周囲温度	-5 ~ 40 °C																																		
暖機時間	約20分																																		
外形寸法	202 <sup>W</sup> * 165 <sup>H</sup> * 342 <sup>D</sup>																																		
パネルカット寸法	190 (±1) <sup>W</sup> * 150 (±1) <sup>H</sup>																																		
ガス接続口	Rc 1/4メネジ																																		
重量	約 6 kg																																		
電源	AC 100V ± 10V ; 50/60Hz																																		
最大消費電力	200VA																																		

(注) 外部より直接圧入により 500 ml/min のサンプルガス流量が導入不可の場合、別途サンプリング装置が必要となります。

# セル起電力(mV)－酸素濃度(%O2)特性図



セル起電力(mV)－酸素濃度(ppmO2)特性図



温度－R熱電対基準起電力 対応表

温度 ℃	R熱電対 起電力 mV	温度 ℃	R熱電対 起電力 mV	温度 ℃	R熱電対 起電力 mV	温度 ℃	R熱電対 起電力 mV
-50	-0.226	380	3.201	810	8.073	1240	13.786
-40	-0.188	390	3.304	820	8.197	1250	13.926
-30	-0.145	400	3.408	830	8.321	1260	14.066
-20	-0.100	410	3.512	840	8.446	1270	14.207
-10	-0.051	420	3.616	850	8.571	1280	14.347
0	0.000	430	3.721	860	8.697	1290	14.488
10	0.054	440	3.827	870	8.823	1300	14.629
20	0.111	450	3.933	880	8.950	1310	14.770
30	0.171	460	4.040	890	9.077	1320	14.911
40	0.232	470	4.147	900	9.205	1330	15.052
50	0.296	480	4.255	910	9.333	1340	15.193
60	0.363	490	4.363	920	9.461	1350	15.334
70	0.431	500	4.471	930	9.590	1360	15.475
80	0.501	510	4.580	940	9.720	1370	15.616
90	0.573	520	4.690	950	9.850	1380	15.758
100	0.647	530	4.800	960	9.980	1390	15.899
110	0.723	540	4.910	970	10.111	1400	16.040
120	0.800	550	5.021	980	10.242	1410	16.181
130	0.879	560	5.133	990	10.374	1420	16.323
140	0.959	570	5.245	1000	10.506	1430	16.464
150	1.041	580	5.357	1010	10.638	1440	16.605
160	1.124	590	5.470	1020	10.771	1450	16.746
170	1.208	600	5.583	1030	10.905	1460	16.887
180	1.294	610	5.697	1040	11.039	1470	17.028
190	1.381	620	5.812	1050	11.173	1480	17.169
200	1.469	630	5.926	1060	11.307	1490	17.310
210	1.558	640	6.041	1070	11.442	1500	17.451
220	1.648	650	6.157	1080	11.578	1510	17.591
230	1.739	660	6.273	1090	11.714	1520	17.732
240	1.831	670	6.390	1100	11.850	1530	17.872
250	1.923	680	6.507	1110	11.986	1540	18.012
260	2.017	690	6.625	1120	12.123	1550	18.152
270	2.112	700	6.743	1130	12.260	1560	18.292
280	2.207	710	6.861	1140	12.397	1570	18.431
290	2.304	720	6.980	1150	12.535	1580	18.571
300	2.401	730	7.100	1160	12.673	1590	18.710
310	2.498	740	7.220	1170	12.812	1600	18.849
320	2.597	750	7.340	1180	12.950	1610	18.988
330	2.696	760	7.461	1190	13.089	1620	19.126
340	2.796	770	7.583	1200	13.228	1630	19.264
350	2.896	780	7.705	1210	13.367	1640	19.402
360	2.997	790	7.827	1220	13.507	1650	19.540
370	3.099	800	7.950	1230	13.646	1660	19.677

チャンネルデータ (CH) 一覧表

CH	内容	初期値	範囲	単位	備考
000	バージョン表示				プログラムバージョンを表示
001	レンジ選択	1	1 ~ 2		レンジ1かレンジ2の選択 (外部接点優先)
002	レンジ1の設定	1000	1 ~ 9999		(%の場合上限は100、 ppmの場合下限は10)
003	レンジ1の単位	ppm	ppm / %		書き換えるとレンジ値も初期化(通 信を含む)
004	レンジ2の設定	25	1 ~ 9999		(%の場合上限は100、 ppmの場合下限は10)
005	レンジ2の単位	%	ppm / %		書き換えるとレンジ値も初期化(通 信を含む)
006	警報発生時のホールド設定	OFF	OFF / ON		OFF:プリセット(CH007の値で保持) ON:ホールド(警報発生直前値で保 持)
007	アナログ出力プリセット値	0	0 ~ 100	%	CH006 が OFF (プリセット) 時、4- 20mA/0-10mV/0-1V の指定%の値で保 持
008	アナログ出力移動平均	1	0 ~ 10	秒	
009	アナログ電流出力ゼロ調整	0	-1000 ~ 1000		4mA 出力時の D/A 校正値に加算する 値(ユーザ調整値)
010	アナログ電流出力スパン調整	0	-2000 ~ 2000		20mA 出力時の D/A 校正値に加算する 値(ユーザ調整値)
011	アナログ電圧出力ゼロ調整	0	-1000 ~ 1000		0mV/1V 出力時の D/A 校正値に加算す る値(ユーザ調整値)
012	アナログ電圧出力スパン調整	0	-2000 ~ 2000		10mV/1V 出力時の D/A 校正値に加算す る値(ユーザ調整値)
013	校正ガス濃度1設定	10.00	0.10 ~ 9999.99		校正ガス1の濃度設定用(%の場合 上限は、100.00)
014	校正ガス濃度2設定	100.00	0.10 ~ 9999.99		校正ガス2の濃度設定用(%の場合 上限は、100.00)
015	校正ガス濃度3設定	1000.00	0.10 ~ 9999.99		校正ガス3の濃度設定用(%の場合 上限は、100.00)
016	校正ガス濃度4設定	20.60	0.10 ~ 9999.99		校正ガス4の濃度設定用(%の場合 上限は、100.00)
017	校正ガス濃度1単位	ppm	NON, ppm, %		
018	校正ガス濃度2単位	ppm	NON, ppm, %		
019	校正ガス濃度3単位	ppm	NON, ppm, %		
020	校正ガス濃度4単位	%	NON, ppm, %		
021	濃度高警報	100.0	1 ~ 9999		(%の場合範囲は、0.1~100.0%)
022	濃度高警報単位	%	NON, ppm, %		
023	濃度低警報	0	0 ~ 9999		(%の場合範囲は、0.0~99.9%)
024	濃度低警報単位	ppm	NON, ppm, %		
025	濃度警報検出時間	1	0 ~ 3600	秒	
026	アナログ出力一次遅れ	0	0 ~ 10	秒	
027					
028					
029					
030					
031	酸素濃度値		—		
032	セル起電力		—	mV	
033	センサ温度		—	°C	
034	LCD表示選択	OFF	OFF / ON		OFF:なし, ON:EMFと温度
035	通信速度設定 ボーレート	9600	600 … 19200	bps	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200(bps)から選択 メーカー推奨値:9600(bps)
036	通信設定 パリティ	NON	NON, odd, even		
037	通信モード設定	OFF	OFF / ON		OFF:ノーマル, ON:測定値連続送出
038	送出間隔	1.0	0.1 ~ 9999.9	秒	CH037 で ON を設定した場合の送出間 隔
039	電源周波数	60	50 / 60	Hz	50/60 選択
040					
041	パスワード	****	0 ~ 9999		メーカー設定用



---

本取扱説明書の記載内容は予告なく変更する場合があります。



製品の取り扱いに関する問い合わせは、当社またはお買い求め先の代理店までご連絡ください。  
お問い合わせフォーム URL : <https://www.energys.co.jp/inq/keisoku.php>  
エナジーサポート株式会社  
〒484-8505 愛知県犬山市字上小針 1 番地

