

**VAISALA**

# 取扱説明書

## ヴァイサラ CO<sub>2</sub> プローブ GMP343



発行

ヴァイサラ株式会社

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 6-42

TEL:03-3266-9611

FAX:03-3266-9610

ホームページ <http://www.vaisala.co.jp/>

© Vaisala 2006

本取扱説明書のいずれの部分も、電子的または機械的手法(写真複写も含む)であろうと、いかなる形式または手段によっても複製してはならず、また著作権所有者の書面による許諾なしに、その内容を第三者に伝えてはなりません。

本取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

---

# 目次

第 1 章	
一般情報 .....	7
安全 .....	7
ESD 保護 .....	7
保証 .....	8
第 2 章	
製品概要 .....	9
ユーザー設定による CO <sub>2</sub> 測定 .....	9
光学ユニットのヒーティング .....	9
GMP343 の 構成 .....	10
オプション・アクセサリ .....	11
土壌内測定用の土壌アダプターキット .....	11
測定原理 .....	11
第 3 章	
取り付け .....	13
第 4 章	
配 線 .....	15
接続ボックスの配線 .....	16
第 5 章	
CO <sub>2</sub> ガスのサンプリング .....	17
拡散式のサンプリング .....	17
フロースルー式のサンプリング .....	17
サンプリングシステム .....	18
第 6 章	
操 作 .....	19
測定メッセージの取得 .....	20
測定単位 .....	20
連続出力の開始 .....	21
連続出力の停止 .....	21
連続出力のインターバル設定 .....	21
測定値を一度だけ出力させる .....	22
シリアルインターフェース出力測定モードの設定 .....	22
シリアル通信の設定 .....	23
測定メッセージの出力フォーマット .....	24
出力フォーマットの設定 .....	24

---

時間設定 .....	25
ネットワーク操作.....	26
変換器のアドレス設定 .....	26
OPEN と CLOSE .....	26
エコモードの設定 .....	27
データのフィルタリングとリニアライゼーション .....	27
測定データのフィルタリング .....	27
中央値フィルター .....	28
平均化フィルター .....	28
平滑化フィルター .....	28
フィルタリングが応答時間に及ぼす影響 .....	29
中央値フィルターの設定 .....	29
平均化フィルターの設定 .....	30
平滑化フィルターの設定 .....	30
フィルターの再同期化 .....	31
リニアライゼーション .....	31
リニアライゼーションの ON/OFF 設定 .....	31
温度、気圧、相対湿度、酸素の補正 .....	31
温度補正の ON/OFF .....	32
酸素濃度の設定 .....	33
酸素補正モードの ON/OFF .....	33
気圧の設定 (hPa) .....	34
気圧補正の ON/OFF .....	34
相対湿度の設定 .....	35
相対湿度補正の ON/OFF .....	35
アナログ出力の設定とテスト .....	36
電流出力範囲の下限値設定 .....	36
電圧出力範囲の上限値設定 .....	37
CO <sub>2</sub> 濃度範囲の上限値設定 .....	37
CO <sub>2</sub> 濃度範囲の下限値設定 .....	38
アナログ出力の範囲外カットを設定 .....	38
アナログ出力のテスト .....	39
エラー状態のアナログ出力設定 .....	39
変換器情報とその他のコマンド .....	40
変換器情報の一覧 .....	40
出力項目の表示 .....	40
リニアライゼーションおよび多点修正 .....	41
エラーメッセージ .....	41
コマンドリスト .....	42
パラメーターの表示 .....	42
ソフトウェアのバージョン情報 .....	43
メモリーの取り扱い .....	43
初期設定に戻す .....	43
設定の保存 .....	43
光学ユニットヒーターの ON/OFF 設定 .....	43

変換器のリセット .....	44
<b>第 7 章</b>	
<b>校正と調整 .....</b>	<b>45</b>
校正間隔 .....	45
ユーザーによる校正と調整 .....	45
校正(チェック) .....	46
補正值のチェック .....	46
標準ガスの測定 .....	46
1~2 点の調整 .....	47
標準ガスの表示値入力 .....	47
調整の確認 .....	47
3~10 点の調整 .....	48
標準ガスの表示値入力 .....	48
調整の確認 .....	48
2 点調整手順の例 .....	48
標準ガスの測定 .....	49
表示値入力 .....	49
<b>第 8 章</b>	
<b>指示計 MI70 の接続 .....</b>	<b>51</b>
MI70 のバッテリーパックに充電 .....	51
MI70 をディスプレイとして使用 .....	51
MI70 を使用してのデータ収録 .....	53
収録データをコンピュータへ転送する .....	53
<b>第 9 章</b>	
<b>メンテナンス .....</b>	<b>55</b>
光学ユニットのクリーニング (拡散式タイプの場合) .....	55
フィルターの交換(拡散式タイプの場合) .....	56
エラーコード .....	57
技術サポート .....	58
校正、修理サービス .....	58
<b>第 10 章</b>	
<b>仕様 .....</b>	<b>60</b>
性能 .....	59
温度、気圧、相対湿度、酸素の影響 .....	60
温度 .....	60
気圧 .....	60
湿度 .....	61
酸素 .....	61
電源と出力 .....	64

---

使用条件 .....	63
材 料.....	64
スペアパーツとアクセサリ .....	64
<b>付録 1 外形図 .....</b>	<b>66</b>
<b>付録 2 コマンド一覧表 .....</b>	<b>69</b>

---

# 第 1 章

## 一般事項

### 安全

この取扱説明書全体を通して、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示しています。

<b>警 告</b>	警告は非常に重大な危険があることを示しています。もしも正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておく、人身に損傷を及ぼしたり死亡に至る結果を生じかねない、手順、実施方法、動作条件に対する注意を促しています。
------------	---

<b>注 意</b>	注意は危険な事態を示します。もしも正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておく、製品が劣化したり破損に至るような、手順、実施方法、動作条件に対する注意を促しています。
------------	--

<b>注 記</b>	注記は、この製品を使用するうえで重要な情報を示しています。基本的な手順、実施方法、動作条件に対する注意を促しています。
------------	---

### ESD 保護

静電気放電(ESD)は、電子回路を破損させる可能性があります。ヴァイサラ製品は ESD に対する十分な保護がとられています。しかしながら製品のハウジング内部に触れたり、部品を取り外したり、挿入する際に静電気放電が生じて製品が損傷する可能性があります。

取扱者自身が高圧静電気を与えることのないように、注意して慎重に扱ってください。ESD に敏感な部品やユニットは、適切に接地して ESD 保護対策を施された作業台の上で取り扱ってください。これができない場合は、基板に触れる前に、取扱業者自信が筐体に触れて接地してください。導電性のリストストラップコードを身に付けて、接続コードで作業者自身をアースしてください。これらのいずれもできない場合は、基板に触れる前に、触れていないほうの手で筐体の導電性のある金属部分に触れてください。

---

## 保証

ヴァイサラ社は、ヴァイサラ社によって製造され本契約の下で販売されている全製品を、納入日より起算して12ヶ月間、工作上または材質上の欠陥がないことを表明し、保証いたします。(ただし特別な保証条項を付した製品はその限りではありません。)しかしながら、上記の期間内に納入品のいずれかに工作上または材質上の欠陥があることが判明した場合には、ヴァイサラ社は欠陥製品またはその部品を無償で修理するか、あるいはヴァイサラ社の選択によって無償で交換するかのいずれかの方法によることおよび当初の製品または部品の保証期間の残存期間を保証することをお約束いたします。他の如何なる補償手段は講じないことといたします。本条項にしたがって交換された故障部品の処理に関してはヴァイサラ社に一任して頂くことといたします。

ヴァイサラ社は、販売した製品に対しヴァイサラ社社員が実施した修理およびサービス作業のすべてに対しその品質を保証いたします。修理またはサービス作業が万一不適切または不完全なものであり、そのことによってサービスの行われた当該製品に誤作動または作動停止を引き起こす場合には、ヴァイサラ社はヴァイサラ社自身の自由裁量により、当該製品を修理するか修理させるかあるいは交換することといたします。上記修理または交換に関して要したヴァイサラ社社員の作業時間に関しては、御客様には一切御負担いただかないことといたします。サービスに関する保証はサービス作業が完了した日から起算して6ヶ月間有効といたします。

しかし上記保証条項は下記諸条件を満たしてはじめて発効するものといたします。

- a) お客様は、御自身の主張される欠陥についてのクレームが、当該欠陥が発生した時点あるいは既知の事実となった時点から起算して30日以内に、具体的な文書によって当社に必ず到着するよう手配されなければなりません。
- b) ヴァイサラ社が要求する場合には、お客様は、御自身が欠陥があると主張される製品または部品をヴァイサラ社工場またはヴァイサラ社が文書で指定する別の場所に、運賃保険料お客様御負担のうえ適切な梱包およびラベルを施して、送付して頂かなければなりません。ただしヴァイサラ社がお客様の所在場所で製品の点検、修理、交換を行うことに同意した場合にはこの限りではありません。

また本保証条項は、欠陥が下記いずれかの原因で発生した場合には適用されません。

- a) 通常の使用による機器の損耗。または突発事故。
- b) 製品の誤用、または不適切な使用、もしくはヴァイサラ社から承認を得ていない方法での使用。あるいは製品または製品の装置の保管、保守、または取扱いに不注意あるいは過失があったとき。
- c) 間違った方法での据付または組立。製品の手入れの際の過失。ヴァイサラ社のサービス上の指示に従わなかったこと。この中にはヴァイサラ社より承認を受けていない不適格な作業員によって行われた修理、据付、組立やヴァイサラ社が製造し供給した部品以外のものを使用して交換を行った場合も含まれます。
- d) ヴァイサラ社から事前に承認を受けることなく行った製品に対する改造、変更あるいは部品等の追加。
- e) お客様または第三者に起因する上記以外の諸要件。

本保証条項によりヴァイサラ社はその責に任ずべき上記の責任があるとはいえ、お客様によって提供された材料、設計あるいは指図により発生した欠陥に対してはヴァイサラ社は一切責任を負いません。

この保証条項は、この保証条項以外のあらゆる諸条件、保証条項および責任——たとえそれが明白に規定されているか黙示であるかに拘らず、あるいはまた法律、法令またはそれ以外の手段で規定されているか否かにも拘らず——に明らかにかたがた代るものであり、かつそれら別途の諸条件、保証および責任の適用を排除するものです。

その排除されるべき諸条件等の中には、商品性または特定目的に対する適合性についての黙示の保証、および本契約に基づいて供給された製品に直接間接を問わず適用される欠陥または欠点または当該製品から生じた欠陥または欠点に関連して、ヴァイサラ社またはその代理店の、他の全ての義務や責任が含まれるものといたします。従って、ヴァイサラ社のこれら排除された義務や責任は本契約書によって明白に取消され放棄されるものといたします。ヴァイサラ社の負うべき責任は、どんな場合でも保証クレームが提起された製品のインボイス(請求書)価格を限度といたします。またヴァイサラ社はいかなる場合でも直接間接を問わず逸失利益または間接(結果)損害に対して責任を負うことはなく、またそれ以外の特別な損害に対しても責任を負うことはありません。

## 第 2 章

# 製品概要

CO<sub>2</sub> ガス変換器 GMP343 は、高精度の CO<sub>2</sub> 測定用に設計されたものです。測定には CARBOCAP<sup>®</sup> (カーボキャップ) CO<sub>2</sub> センサの単光源2波長方式の NDIR 技術を用いています。GMP343 は CO<sub>2</sub> センサと電子回路を長期の屋外使用に耐えるハウジングに組み込んで構成されています。

GMP343 には測定部に気体を通すフロースルー式と自然通風の拡散式の二つのタイプがあります。出力は電圧または電流信号(0~2.5 V, 0~5 V, 4~20 mA)を選ぶことができるほか、RS-232/RS-485 のデジタル出力も使用できます。CO<sub>2</sub> 測定範囲は最大で 0~1000 ppm から 0~5000 ppm の範囲です。

以下のアクセサリを利用できます。

- プローブケーブル: 2 m、6 m、10 m
- 指示計 MI70、接続ケーブル、MI70-Link ソフトウェア
- 拡散式チェック用のアダプター
- 取付用フランジ
- ケーブル接続ボックス
- PC 接続ケーブル(2 m).
- 土壌内垂直または水平設置用のアダプターキット
- 疎水性 PTFE フィルター使用のフィルターキット

## ユーザー設定による CO<sub>2</sub> 測定

GMP343 の出力は他の項目(気圧、温度、相対湿度、酸素)の影響を考慮した補正を設定することができます。また、出力を滑らかにするためにフィルタリングを設定することができます。

## 光学ユニットのヒーティング

光学ユニットにヒーターエレメントが 2 つ付いています。1 つはミラーの裏側に、1 つはセンサの受光部の後ろにあります。光学ユニットの

表面に結露の恐れがある場合、常時ヒーターが入っている必要があります。ヒーターは光学ユニットを周囲温度よりも数度高く保持します。

**注 記**

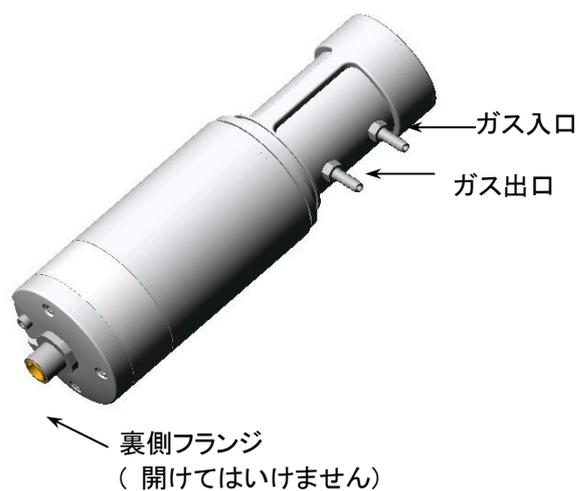
光学ユニットのヒーティングは、GMP343 を MI70 指示計に接続すると自動的に停止します。

## GMP343 の構成

**GMP343 拡散式**



**GMP343 フロースルー式**



取り付けブラケット  
(ネジ付き)

**注 記**

GMP343 の裏側フランジを開けた場合、保証は無効になります。

## オプション・アクセサリ



取付けフランジ  
(ネジ付き)



チェック用アダプター (拡散式用)



ケーブル接続ボックス

## 土壌内測定用の土壌アダプターキット

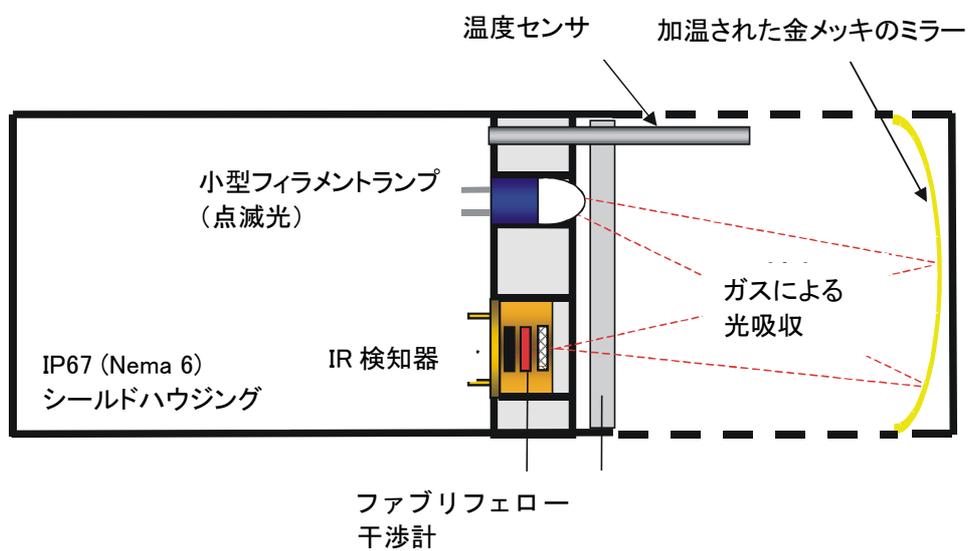
垂直／水平設置用の土壌アダプターキットは、土壌アダプターとモールド製品の疎水性フィルターで構成されます。このキットは、拡散式モデル GMP343 に組み付けて土壌内の CO<sub>2</sub> 測定を行うように設計されています。アクセサリの一覧を参照して、ヴァイサラにお問い合わせ下さい。

## 測定原理

GMP343 の赤外線センサは、ユニークな方式の CARBOCAP<sup>®</sup>(カーボキャップ)センサの技術に基づいています。小型フィラメントランプが発信した赤外線パルスがミラーで反射して、シリコンベースのフアブリーフェロー干渉計 (FPI) の直前にある IR (赤外線) 検知器に焦点を合わせて戻って来ます。FPI が電氣的に測定波長を CO<sub>2</sub> ガスの吸収帯と基準帯の間で変更します。

FPI の通過帯が CO<sub>2</sub> ガスの波長吸収帯の場合、IR 検知器は光の減衰を検知します。次に FPI の測定波長は、光の吸収のない基準帯に移り、光は減衰することなく IR 検知器に到達します。この二つの信号の比は CO<sub>2</sub> ガスの光吸収度を示し、CO<sub>2</sub> ガスの濃度が算出できます。一連の測定と演算処理は約2秒で行われます。

フィルタリングの処理は生データからノイズを減少させます。その一方で、フィルタリング処理を行うと反応が遅くなります。(27 ページ、測定データのフィルタリングの項を参照)

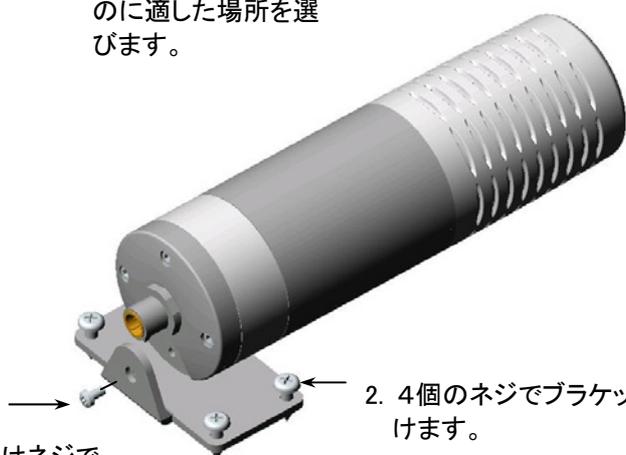


## 第 3 章

# 取り付け

結露を避けるため、水平取り付けをお奨めします。

1. GMP343 を取り付けるのに適した場所を選びます。



3. GMP343 を取り付けネジでブラケットに組み付けます。

2. 4個のネジでブラケットを取り付けます。

このページは空白とします。

## 第4章

# 配線

GMP343 は工場出荷時に、ご注文いただいた測定範囲と出力が設定されています。変換器は工場ですべて校正済みです。付属のケーブルを接続して、電源を入れれば変換器は作動します。

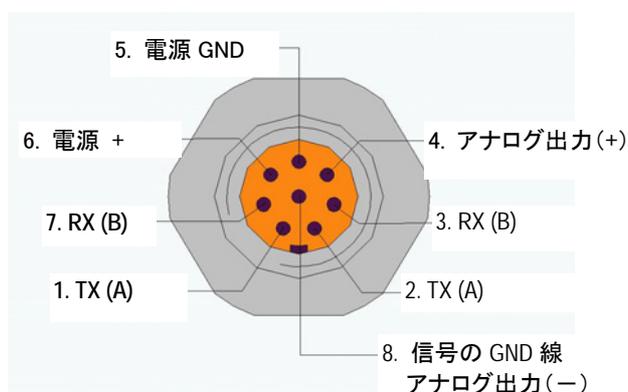
オプションの PC 接続ケーブルを使用してパソコンに接続することができます (64 ページのアクセサリ一覧表を参照ください)。シリアルのコマンドは、第5章の操作 に示されています。

### 警告

ケーブル接続を行う場合は、必ず主電源をオフにしておいてください。

コネクタのピン番号、ケーブルの色コードと信号

ピン	線	信号
1	白	RS232 TX または RS485 A
2	茶	RS232 TX または RS485 A
3	緑	RS232C RX または RS485 B
4	黄	アナログ出力(+)
5	グレイ	電源 GND 側
6	ピンク	電源 +10~36 VDC
7	青	RS232C RX または RS485 B
8	シールド	信号の GND、アナログ出力(-)



## ケーブル接続ボックス

オプションのケーブル接続ボックスを用いると、屋外でもケーブルの延長が可能です。ボックスには 8 個の接続端子が入っています。

## 第 5 章

# CO<sub>2</sub> ガスのサンプリング

GMP343 には2種類のサンプリング方式があります。拡散式とフロースルー式です。

## 拡散式のサンプリング

GMP343 の拡散式では、吸引の必要がありません。フィルター(プラスチックグリッドとPTFEフィルター)がセンサ部を塵埃や結露、その他の汚れから護ります。

反応時間を早めるために、フィルターを取り外すことができます。49 ページの仕様 (反応時間表)を参照ください。この場合、光学ユニットが直接測定気体に曝されますので、光学ユニットのクリーニングがより頻繁に必要です。55 ページの光学ユニットのクリーニング をご覧ください。光学ユニットに水がかかる恐れのある場合は、フィルター取り外しはお奨めできません。

## フロースルー式のサンプリング

サンプルガスの最大流量は 10l±/min です。大流量で用いるときは、流量が精度に与える影響を 59 ページの仕様 (流量依存性)で確認ください。内部測定チャンバーの容積は 59 ml±1 ml です。

ガスサンプルに酸性ガスが含まれてはいけません。

<b>注 意</b>	液体あるいは酸性のガスはセンサを非常に傷めます。
------------	--------------------------

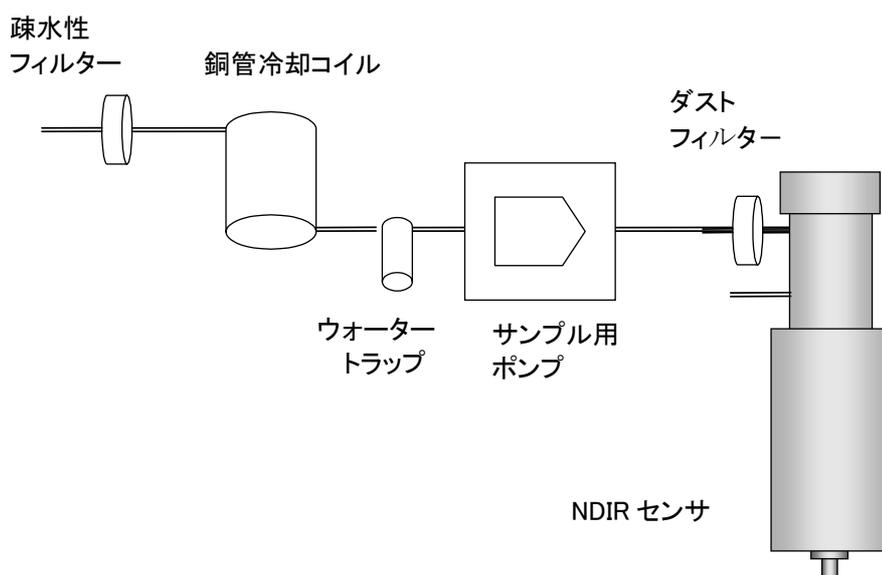
## サンプリングシステム

GMP343 のフロースルー式の光学ユニットはクリーニングすることができません。測定チャンバーの中にダストフィルターがないので、サンプルガスはセンサ部に送られる前に必ずフィルターを通して、ダストを除去して乾燥させる必要があります。周囲のダストや湿気がセンサ内部に入らないように、センサ部の入口前に疎水性のダストフィルターが必要です。さらに常に十分な流量を確保するために、ダストフィルターは頻繁にチェック、交換が必要です。

湿度の高い環境では、センサ部の結露を避けることが重要です。サンプルガスを乾燥させることで結露は避けられます。サンプルガスを乾燥させる最も一般的な方法は、サンプルガスを一度冷やし、その後で加熱することです。簡単なシステムとしては、冷却コイルとウォータートラップで冷して、その後で再加熱します。

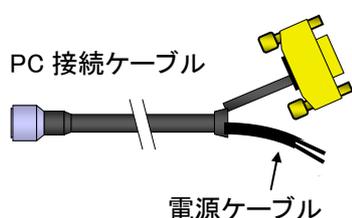
これはサンプルガス中の湿気を銅管の壁に結露させて捕水し、その後サンプルガスを加熱することによって相対湿度を下げるものです。センサ部の温度が周囲温度よりも高ければ、冷却コイルとウォータートラップはセンサの外部に置きます。再加熱がポンプの発する熱だけで十分な場合は、ヒーターを追加する必要はありません。ダストと湿気を除去するサンプリングシステムの単純化した配置例を以下に示します。

サンプリングシステムのすべての構成品は、市販品を入手することができます。



## 第 6 章 操 作

GMP343 の通信インターフェースは RS232 または RS485 です。設定が RS485 の通信モードの場合でも RS232 モードで通信を開始することができます(例えば、プローブ設定を変更する場合など)。下記説明のステップ No.4 を参照ください。



1. GMP343 と PC シリアルポート間を PC 接続ケーブル(アクセサリ No. 213379)で接続します。電源ケーブルには 10～ 36 V の電圧を供給します。
2. 通信プログラムを開き、通信パラメーターを入力します。初めて通信する際は、次回に備えて設定値を保存しておきます。

### シリアル通信の初期設定

パラメーター	仕 様
通信速度 bps	19200
パリティ	なし
データビット	8
ストップビット	1
フロー制御	なし

3. GMP343 の電源を入れます。
4. お使いの機器が RS-485 通信モードで設定されている場合は、立ち上げの間に大文字の Z を 6 個以上含む文字列を送ることにより、機器をサービスモードに切り替えて下さい。PC を使った最も便利な方法は:

GMP343 を立ち上げている間は、SHIFT + 'z' を押し続けることです。GMP343 がサービスモードで立ち上がりを始めるまで、SHIFT + 'z' を押し続けます。機器状態は次のように表示されます。

COMM PARAMETERS IN EEPROM:

S MODE           : STOP  
BAUD RATE       : 19200  
DATA BITS       : 8  
PARITY           : NONE  
STOP BITS       : 1  
ADDR             : 0

HARDWARE CONFIGURATION:

COMM CHANNEL : RS485  
ANALOG OUTPUT: VOLTAGE

GMP343 - Version R&D 1.05

Copyright: Vaisala Oyj, Tomi Liljemark 2004

>ZZZZZZZZZZZZ

5. PC にタイプして、コマンドを入力します。<cr>は ENTER キーを押すことを意味します。

## 測定メッセージの取得

### 測定単位

GMP343 は下記の単位で出力します。

CO <sub>2</sub> (二酸化炭素)	ppm
温度	°C

MI70 指示計を接続するとディスプレイに他の単位(%、非メートル単位)で見ることができます。

<b>注 記</b>	測定単位 (ppm と%) CO <sub>2</sub> の濃度をガス容積で表したものです。 1 % CO <sub>2</sub> = 10 000 ppm CO <sub>2</sub>
------------	---

## 連続出力の開始

R ↓ キー、このコマンドで測定結果の連続出力を開始します(出力フォームは FORM コマンドで規定されます)。データは INTV コマンドで規定されたインターバルで出力されます。出力は S ↓ キーで停止します。

R ↓

```
>r
 345.0 ppm
 344.1 ppm
 343.6 ppm
 345.6 ppm
 346.1 ppm
 344.1 ppm
 343.5 ppm
 345.5 ppm
>
```

## 連続出力の停止

S ↓

連続出力モードを停止します: このコマンドの後、他の全てのコマンドが使えます。

## 連続出力のインターバル設定

INTV xxxx yyy ↓  
SAVE ↓

xxxx = 出力間隔(1 ~ 1000) 初期設定 = 1 秒  
yyy = 単位(秒、分または時)

例: 出力間隔は 5 秒に変更されます。

```
>intv 5 s
INTERVAL      : 5
UNIT          : S
>
```

## 測定値を一度だけ出力させる

STOP モードの場合:

```
SEND ↵
```

POLL モードの場合:

```
SEND aa ↵
```

aa = 複数の変換器がシリアルバスに接続されている場合の変換器のアドレス(0 ~ 99)

出力モードは **FORM** コマンドで変更できます。

```
>send  
348.7 ppm
```

```
>
```

## シリアルインターフェース測定モードの設定

```
SMODE xxxx↵  
SAVE↵
```

xxxx = STOP / RUN / POLL

STOP モード: コマンドによってのみ測定値が出力され、全てのコマンドが使えます。

RUN モード: 自動的に出力され、**S** コマンドのみ使えます。

POLL モード: **SEND** コマンドによってのみ測定値が出力されます。

変換器がリセットされるまで設定は有効ではありません。

## シリアル通信の設定

変更された設定を **SAVE** コマンドで保存してください。変換器がリセットされるまで設定は有効ではありません。

```
SERI↵  
SAVE↵
```

b = bauds (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)

注:ボーレート(通信速度)が 19200 より大きい場合は、文字スペースは 1 ms より大きくなければなりません。文字スペースが有効でない場合、装置はいくつかの文字を失うことがあります。

d = データビット (7/8)

p = パリティ(なし、偶数、奇数)

s = ストップビット (1/2)

? の後に設定値を入力し、ENTER を押します。

```
>seri  
BAUD RATE      : 19200 ? 19200  
DATA BITS      : 8      ? 8  
PARITY         : NONE ? none  
STOP BITS      : 1      ? 1
```

```
>save  
EEPROM saved successfully.  
>
```

## 測定メッセージの出力フォーマット

### 出力フォーマットの設定

このコマンドは **SEND** と **R** コマンドで出力される書式を設定できます。

**FORM x ↵**  
**SAVE ↵**

x = 書式の文字列

書式の文字列は量と修飾子で構成されています。  
FORM コマンドの後に下記の略語を入力すると、対応する内容の出力を選択することができます：

略語	出力内容
CO2	フィルタリング後の CO <sub>2</sub> の測定値。初期設定
CO2RAW	フィルタリングなしの CO <sub>2</sub> の測定値
CO2RAWUC	フィルタリングなしの CO <sub>2</sub> の測定値。補正 (P/T/RH/O <sub>2</sub> ) と修正 (MPC/LC) は不適用。
TIME	前回のリセットからの経過時間
ADDR	変換器のアドレス
ERR	POLL または RUN モードでのエラー表示 (0=エラー無し / 1=エラー)
T	測定温度
P	ユーザー設定の気圧値
RH	ユーザー設定の湿度値
O	ユーザー設定の酸素値

Modifiers:

x.y           長さ(全数字と小数点位置)  
#t            タビュレーター  
#r            キャリッジ・リターン  
#n            行送り  
“”            列定数  
U5            単位分野と長さ

例 1:

```
>form CO2 " " "ppm" #r#n
>save
EEPROM saved successfully.
```

```
>send
  336.3 ppm
```

### 例 2:

```
>form "Filtered data" CO2 "ppm" #r#n
>save
EEPROM saved successfully
>
>send
Filtered data 336.9ppm
>
```

### 例 3 (フィルタリング後および選択した生データ):

```
>form CO2 "ppm" " " CO2RAWUC "ppm" #r#n
>send
  296.5ppm  270.1ppm
```

## 時間設定

**TIME x ↵**  
**SAVE ↵**

x = hh:min:ss

電源を ON にしてからの経過時間が出力されます。電源を OFF にすると、時間は 00:00:00 にリセットされます。時間は設定できます。

### 例(時間の確認):

```
>time
04:00:52
>
```

### 例(時間を設定):

```
>time 12:15:00
12:15:00
>time
12:15:02
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

### 注 記

ソフトウェアの時計は 1%程度の精度です。

## ネットワーク操作

複数の変換器を同じ RS485 バスに接続する場合、各変換器には独立した電源の供給を推奨します。変換器はすべて同電位にアースしてください。電位差があると有害なアース電流が発生したり、RS485 コモンモードのリミットを越えてしまうことがあります。

同様に、長い RS485 バスには適切な端末処理が必要です。

## 変換器のアドレス設定

**ADDR aa↵  
SAVE↵**

aa = アドレス (0 ~ 99)

例: アドレスを 0 から 1 へ変更

```
>addr  
ADDR          : 0          ? 1  
>  
>save  
EEPROM saved successfully.  
>
```

## OPEN と CLOSE

**OPEN nn ↵**

nn = 変換器のアドレス (0~99)

OPEN コマンドで変換器を一時的に STOP モードに設定します。  
SMODE コマンドを打ち込めるようにします。

**CLOSE ↵**

STOP モードでは OPEN コマンドは無効です。CLOSE コマンドで変換器を一時的に POLL モードに設定します。

POLL モードでは、OPEN コマンドで変換器を一時的に STOP モードに設定します。

例:

```
>close  
  
line closed  
GMP343: 1 line opened for operator commands  
>send  
  351.1 ppm  
  
>smode stop  
SMODE          : STOP  
>
```

## エコーモードの設定

<b>ECHO x↓</b> <b>SAVE↓</b>
--------------------------------

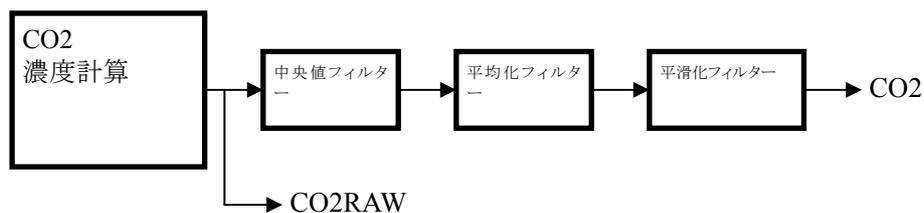
x= ON/OFF (初期設定:ON)

エコーON で、RS-232 モードではエコーをユーザーに返しますが、RS-485 モードではエコーは働きません。

## データのフィルタリングとリニアライゼーション

### 測定データのフィルタリング

測定データは(測定間隔=2 秒)3 つのフィルター:中央値フィルター、平均化フィルター、平滑化フィルターを通して処理されます。各フィルターは係数を 0 に設定するか、出力を CO<sub>2</sub> の代わりに CO2RAW にすることで、フィルタリングをしない生データを出力させることができます。(FORM コマンドを参照)



### 中央値フィルター

中央値フィルターは最初のフィルタリング処理で、ランダムなノイズピークを除去します。中央値フィルターでは、設定された数の測定データを大きさの順に整理します。もし設定数が奇数の場合は、中央値（平均ではない）が出力されます。もし設定数が偶数の場合は、中央2つの値の平均値が出力されます。

測定数の設定として合理的な最小のデータ数は3です。もしノイズ分布がある程度一定の場合は、中央値フィルターは効果的ではないことを了承ください。

**MEDIAN** コマンドによって測定データの数が設定できます。最大は13です。初期設定は0(中央値フィルターは無効の意)です。

### 平均化フィルター

平均化フィルターは設定された期間の動的な平均を計算します。平均化時間が長いほど、測定信号のノイズは低くなります。例えば、平均化時間を30秒に設定すると平均化フィルターの出力は直近の15個の測定値(2秒の測定間隔)の平均となります。初期設定は10秒です。平均化時間を関数とした測定ノイズは350 ppmのCO<sub>2</sub>において概ね以下ようになります：

平均化時間	ノイズ (Peak to peak)
0 秒	±3 ppm
10 秒	±2 ppm
30 秒	±1 ppm

平均化時間は **AVERAGE** コマンドで設定します。初期設定は10秒です。平均化時間は最長60秒です。更に長い時間平均化をしたい場合には、代わりに平滑化フィルターを使います。

### 平滑化フィルター

平滑化フィルターは、ユーザーが設定した先行する測定の比率で、最新の計測に重みをつけて現行の平均を計算します。

平滑化フィルターを使うと 15 分間まで平均化することができます。平滑化フィルターは、CO<sub>2</sub> 濃度の急激な変化は稀だと考えられる計測にも用いることができます。平滑化と平均化の応答時間の違いについては、次のセクションを参照してください。

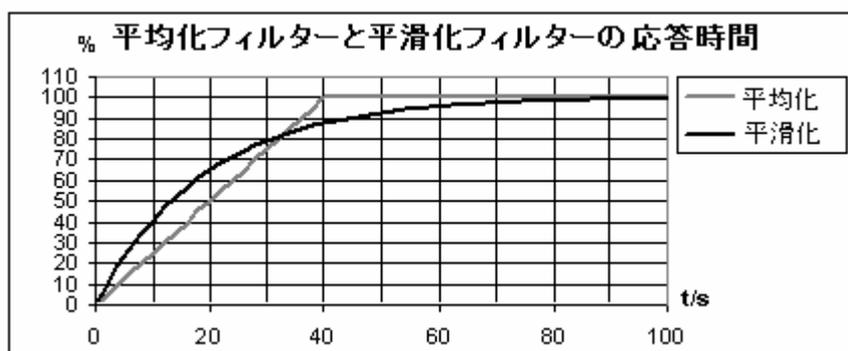
平滑化の因数は **SMOOTH** コマンドによって設定し、因数の範囲は 0~255 です。ノイズ減少の観点からの平均化と平滑化の関係は下記のとおりです：

$$(\text{SMOOTHING FACTOR} \times 4) \approx \text{AVERAGING TIME (s)}$$

初期設定値は 0 (平滑化フィルターは無効の意)

### フィルタリングが応答時間に及ぼす影響

下図は応答時間に関して 2 つのフィルターの差を示しています。平均化フィルターは 40 秒に設定され、ほぼ同じ特性を持たせるように、平滑化フィルターは 10 に設定されています。



### 中央値フィルターの設定

外部干渉によるランダムなピーク値を除去するための中央値フィルターを設定します。

```

MEDIAN x↵
SAVE↵
    
```

x= 0 ~13 ( 初期設定:0)

```
>median 3
MEDIAN : 3
>save
EEPROM saved successfully (829 ms).
>
```

## 平均化フィルターの設定

測定ノイズを減らすために平均化フィルターを使います。応答時間への影響に注意してください。

**AVERAGE x↓**  
**SAVE↓**

x = 0 ~60 秒(初期設定:10 秒)

```
>average 20
AVERAGING (s) : 20
>save
EEPROM saved successfully (829 ms).
>
```

## 平滑化フィルターの設定

長時間平均化の測定ノイズを減少するために、平滑化フィルターを使います。応答時間への影響に注意してください。

**SMOOTH x↓**  
**SAVE↓**

x = 0~255(初期設定:0)

```
>smooth 10
SMOOTH : 10
>save
EEPROM saved successfully (829 ms).
>
```

## フィルターの再同期化

このコマンドでこれまでのフィルタリングの影響を排除することができます。長いフィルタリング時間を設定されていた場合には有効です。

```
RESYNC↵
```

```
>resync  
>
```

## リニアライゼーション

CO<sub>2</sub> 吸収の原理によりセンサは信号を発しますが、CO<sub>2</sub> 濃度に比例した直線ではありません。そこで出力信号はリニアライゼーション機能により濃度に比例した直線として出力されます。オリジナルの信号である吸収に比例した出力にするために、リニアライゼーション機能を停止させることができます。

## リニアライゼーションの ON /OFF 設定

```
LINEAR x↵  
SAVE↵
```

x= ON または OFF (初期設定 = ON)

例:

```
>linear  
LINEAR      : ON ?  
>  
>save  
EEPROM saved successfully.  
>
```

## 温度、気圧、相対湿度、酸素の補正

GMP343 のような NDIR CO<sub>2</sub> センサの測定結果は、センサプローブ内の CO<sub>2</sub> 分子の絶対数に比例します。それで理想気体の法則に基づき、'ppm CO<sub>2</sub>' の出力は気圧と温度に依存します。さらに、湿度や酸素のような背景のガスは、CO<sub>2</sub> の吸収力に影響します。

GMP343 の工場での校正は、乾燥した N<sub>2</sub> ガスと CO<sub>2</sub> ガスの混合気体を使用して実施されます。つまり、校正用ガスの相対湿度と酸素ガスの密度は 0% です。

最も正確な'ppm CO<sub>2</sub>'の測定を得るためには、測定はその環境で T、P、% RH、O<sub>2</sub> の密度について、補正する必要があります。GMP343 では、これらの補正は組み込み済みのオプションです。補正済みの出力は、現実の環境 (T、P、RH および O<sub>2</sub>) における'ppm CO<sub>2</sub>' に一致します。温度、気圧、相対湿度、酸素の補正は、工場設定値 (初期設定環境パラメーター: 気圧 1013 hPa、相対湿度 50 % RH、酸素ガス 20.9% O<sub>2</sub>) として起動します。

GMP343 の補正アルゴリズムは、測定の物理的理由によるものであれ、あるいは計器自体によるものであれ、CO<sub>2</sub> 測定への影響を排除します。GMP343 の温度補正は、組み込みの温度センサをベースにしています。一方で他の環境パラメーターが、初期設定値と異なっている場合には、変更してください。

なお、湿度と酸素の影響が測定精度に与える影響は、温度と気圧の影響ほど大きくありません。

CO<sub>2</sub> 表示値に対する酸素の影響は、酸素%の表示値の約 -0.06 % です。殆どの環境下で、酸素濃度は初期設定値から変化ないので、通常酸素濃度の設定を変える必要は普通はありません。

CO<sub>2</sub> 表示値に対する湿度の影響は、湿度表示値/g/m<sup>3</sup>H<sub>2</sub>O の約 0.05%です。相対湿度は温度に大きく依存しているので、湿度の依存性は絶対湿度、/g/m<sup>3</sup>H<sub>2</sub>O ということになります。

各環境パラメーターの補正は、関連するソフトウェアのパラメーターを 'OFF' または 'ON' に設定することにより、個々に不動作 / 作動にすることができます。あるいは、測定量 (FORM コマンドを参照) に対する **CO2RAWUC** を選択することでもできます。

GMP343 の内部補正は、環境パラメーターの変更に対する最も正確な補正方法です。異なった補正について情報が必要な場合は、各地域のヴァイサラ社代表にお問い合わせ下さい。

## 温度補正の ON / OFF

内部の温度センサは測定チャンバーに取り付けられています。何らかの特殊な理由で補正機能を OFF にしない限り、温度補正は自動的に行われます。

温度補正を ON/OFF にするため、下記のコマンドを使用します。

**TC x ↓**  
**SAVE ↓**

x= ON/OFF (初期設定=ON)

```
>tc on
TC           : ON
>tc off
TC           : OFF
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 酸素濃度の設定

酸素濃度値を設定するため、このコマンドをご使用ください。

**O x ↓**  
**SAVE ↓**

x= 0~100% (初期設定= 20.95%)

```
>o 21
OXYGEN (%)   : 21.00
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 酸素補正モードの ON/OFF

酸素補正を作動あるいは不動作とするには、このコマンドをご使用下さい。

**OC x ↓**  
**SAVE ↓**

x= ON/OFF (初期設定=ON)

**注 記** 周囲気圧値が正しいことを確認してください。気圧補正を OFF にしていても、酸素補正のために正しい気圧値が必要です。

```
>oc on
OC                : ON
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 気圧 (hPa) の設定

気圧の値は、気圧、湿度、酸素の補正に必要です。周囲の気圧値を設定するために、このコマンドをご使用下さい。

**P x ↵  
SAVE ↵**

x=700~1300 hPa (初期設定 = 1013 hPa)

補正計算に使う気圧 (hPa) を設定します

```
>p 1100
PRESSURE (hPa) : 1100.000
>p
PRESSURE (hPa) : 1100.000 ?
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 気圧補正の ON/OFF

気圧補正を ON/OFF します。

**PC x ↵  
SAVE ↵**

x= ON/OFF (初期設定=ON)

```
>pc off
PC                : OFF
```

```
>pc on
PC                : ON
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 相対湿度の設定

周囲の相対湿度を設定するために、このコマンドをご使用下さい。

```
RH x↵
SAVE↵
```

x= 0~100%RH (初期設定 = 50%)

```
>rh
HUMIDITY(%RH)   : 0.00    ? 24
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## 相対湿度補正の ON / OFF

湿度の補正をするために、このコマンドをご使用下さい。

```
RHC x↵
SAVE↵
```

x= ON/OFF(初期設定=ON)

### 注 記

周囲気圧値が正しいことを確認してください。気圧補正を OFF にしていても、相対湿度補正のために正しい気圧値が必要です。

```
>rhc on
RHC                : ON
>rhc off
RHC                : OFF
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## アナログ出力の設定とテスト

GMP343 はアナログ出力を 1 チャンネル備えています。このチャンネルは、命令の形態により電流あるいは電圧信号を出力します。アナログ出力は FORM コマンドによる数量設定に関わらず、常に、フィルターされた CO<sub>2</sub> の結果を出します。操作者はアナログ出力信号を次のように選択することができます。

- 電流出力の場合、下限側は 0 ~ 4 mA の間の任意の値に設定 (ILOW コマンド) できます。初期設定は 4 mA です。上限側は常に 20 mA です。
- 電圧出力の場合、上限側は 0~5V の間の任意の値に設定できません。下限側は常に 0 V です。

アナログ出力エラー値を電流／電圧出力の範囲内に設定 (UHIGH コマンド) することを忘れないでください。AERR コマンドを参照してください。

### 注 記

アナログチャンネル出力を電流から電圧に変更はできません。またその逆も出来ません。

上で設定した信号範囲に対応して、アナログ出力の濃度範囲は測定範囲の下限値と上限値を決定することによって選ぶことができます (AHIGH、ALOW)。

## 電流出力範囲の下限値設定

電流出力範囲は 4 ~20 mA から 0~ 20 mA までです。下限設定範囲:0~4 mA 。

ILOW↓  
SAVE↓

出力電流の下限値 (mA) を入力して、ENTER を押します。

```
>ilow  
ILOW (mA)      : 4.000  ? 0  
>save  
EEPROM saved successfully.  
>
```

## 電圧出力範囲の上限値設定

出力電圧の上限値を 0 ~5 V に設定できます。

**UHIGH↓  
SAVE↓**

電圧の上限値 (V) を入力して、ENTER を押します。

```
>uhigh
UHIGH (V)      : 5.000   ? 1
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## CO<sub>2</sub> 濃度範囲の上限値設定

アナログ出力の上限値に対応する CO<sub>2</sub> 濃度の上限値を設定します。

**AHIGH ↓  
SAVE↓**

濃度の上限値 (ppm) を入力して、ENTER を押します。

```
>ahigh
AHIGH (ppm)    : 1000.0   ? 1200
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## CO<sub>2</sub> 濃度範囲の下限値設定

アナログ出力の下限値に対応する CO<sub>2</sub> 濃度の下限値を設定します。

**ALOW ↓  
SAVE↓**

濃度の下限値 (ppm) を入力して、ENTER を押します。

```
>alow
ALOW (ppm)      : 0.0      ? 20
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## アナログ出力の範囲外カットを設定

信号が設定範囲を超える場合は、このコマンドはアナログ信号出力を上限值でカットします。電流出力の場合は、電流は 20 mA を超えることがなく、設定した電流下限値 (**ILOW** で設定) を下回ることはありません。電圧出力は **UHIGH** で設定した電圧値を超えることはありません。

<b>ACUR x ↵</b> <b>SAVE ↵</b>
----------------------------------

X = ON/OFF

```
>acut
ACUT              : OFF ? ON
>acut
ACUT              : ON ? OFF
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

## アナログ出力のテスト

アナログ出力のテストとして、強制的に設定した値の出力をさせることができます。出力された値は電流／電圧計で測定できます。出力を止める場合は、値なしで ATEST コマンドを入力するか、変換器の RESET コマンドを入力します。

### ATEST x↓

X=テスト出力値 (mA または V)

```
>atest 1
Test voltage set at 1 V. Use command without any parameters
to stop test mode.
>atest
Voltage test mode stopped.
```

## エラー状態のアナログ出力設定

初期設定ではエラー状態のアナログ出力は、測定範囲の最大値 = 2.5 V / 5 V / 20 mA となっています。

### AERR x ↓ SAVE↓

x=エラー値 (mA) または (V)

許容範囲: 0~20 mA、0~6 V

例:

```
>aerr
AERR (V)      : 5.000   ? 0
>
>save
EEPROM saved successfully.
>
```

### 注 記

UHIGH 設定に係わらず、エラー出力値は電流 (0~ 20 mA) 出力または電圧出力 (0~ 6 V) の有効範囲内でなければなりません。

## 変換器情報とその他のコマンド

### 変換器情報の一覧

このコマンドは変換器の設定情報を出力します。

```
?↓
```

POLL モードでは、このコマンドで変換器についての設定情報を出力します。

```
??↓
```

```
>??  
GMP343 / 1.01  
SNUM      : Y3040008  
CALIBRATION : 2003-09-26  
CAL. INFO  : Vaisala Oyj  
SPAN (ppm) : 1000  
PRESSURE (hPa) : 1013.00  
HUMIDITY (%RH) : 30.00  
OXYGEN (%)   : 21.00  
PC         : OFF  
RHC        : OFF  
TC         : OFF  
OC         : OFF  
ADDR       : 0  
ECHO       : ON  
SERI       : 19200 8 NONE 1  
SMODE      : RUN  
INTV       : 1 S
```

### 出力項目の表示

FORM コマンドで使われるパラメーターの略語を説明します。

```
CALCS↓
```

```
>calcs  
CO2      - Filtered CO2  
CO2RAW   - Raw CO2  
CO2RAWUC - Uncompensated raw CO2  
TIME     - Time since last reset  
ADDR     - Device address  
ERR      - Error flag  
T        - Gas temperature  
P        - User-set pressure value  
RH       - User-set relative humidity value
```

0 - User-set oxygen value

## リニアライゼーションおよび多点修正

最新データの線形化および多点による修正値を示します。

### CORR↓

```
>corr
LC           : OFF

Linear correction
  Reading   Reference
    0.00     0.000
 1000.00   1000.000

MPC           : OFF

Multipoint correction
  Reading   Reference
    0.00     0.000
 1000.00   1000.000
>
```

## エラーメッセージ

ERRS コマンドは、これまでのエラー記録を出力します。

### ERRS↓

```
>errs
No errors detected.
>errs
ERROR E02: IR source failure.
ERROR E06: Temperature measurement failure (recovered 1 h
9 min ago).
WARNING W01: Watchdog reset.
>
```

ERRS R コマンドはエラー記録をリセットします。

### ERRS R↓

```
>errs r
OK: No errors detected.
Error states cleared.
```

## コマンドリスト

全てのコマンドを表示します。

### HELP↓

## パラメーターの表示

### PARAM↓

```
>param
ADDR          : 0
SERI          : 19200 8 NONE 1
SMODE        : STOP
FORM         : CO2 ¥r ¥n
INTV         : 1 S
ECHO         : ON

ACUT         : ON
AERR (V)     : 5.00
AHIGH (ppm)  : 1000.00
ALOW (ppm)   : 0.00
ILOW (mA)    : 4.00
UHIGH (V)   : 5.00

MEDIAN       : 0
AVERAGE (s) : 10
SMOOTH       : 0
LINEAR       : ON
LC           : OFF
MPC         : OFF
HEAT        : OFF

OXYGEN (%)   : 20.95
PRESSURE (hPa) : 1013.00
HUMIDITY (%RH) : 50.00
OC          : ON
PC          : ON
RHC        : ON
TC         : ON
```

## ソフトウェアバージョン情報

**VERS↓**

```
>vers  
GMP343 / 1.01  
>
```

## メモリーの取扱い

### 初期設定に戻す

設定を初期設定に戻す場合に使用します。

**FACTORY↓**

```
>factory  
Parameters loaded from Flash.  
>
```

このコマンドを使った後に、設定の確認を忘れないでください。

### 設定の保存

**SAVE ↓**

EEPROM メモリーにパラメーターと設定を保存します。

## 光学ユニットのヒーターON/OFF 設定

光学ユニットのヒーターを ON/OFF 設定します。

**HEAT↓**

**SAVE↓**

x= ON または OFF ( 初期設定 = ON)

例:

```
>heat  
HEAT          : ON ? off  
>  
>save
```

```
EEPROM saved successfully.  
>
```

## 変換器のリセット

**RESET ↓**

変換器をリセットします。変換器が RUN モードにある場合は、リセット直後にデータ出力を開始します。

## 第7章

# 校正と調整

この取扱説明書でいう校正とは、変換器の出力を標準濃度と比較することです。調整とは、通常、校正後に行われますが、変換器の出力を標準濃度に合わせて変更することです。調整を実施すると、製品出荷時に添付されている校正関係の書類は無効になります。

GMP343 を校正する場合は、温度や気圧が安定した環境と標準ガスを供給する設備などが必要です。

ヴァイサラのアフターセールスグループにお問い合わせください。  
(58 ページ参照)

## 校正間隔

GMP343 は工場出荷時に校正されています。以後の推奨校正間隔は1年です。使用環境は長期安定性に影響を与えます。59 ページの仕様を参照してください。厳しい使用環境では一般的な環境よりも頻繁に点検することを推奨します。

校正、調整を変換器をアフターセールスグループに依頼できます。  
58 ページの案内をご覧ください。

## ユーザーによる校正と調整

校正と調整はシリアル通信と校正用ガスを使用して行います。

必要な装置は次の通りです。

- 電源: 10~36VDC
- PC と PC 接続ケーブル
- 校正用ガスと配管部品
- 校正用アダプター (拡散式モデル)
- 圧力レギュレーターと流量計

## 校正(チェック)

標準ガスの濃度は、変換器の測定範囲をカバーできるものが必要です。

### 補正值のチェック

校正作業の間、補正は常に可能でなければなりません。

周囲の気圧値、相対湿度、および校正用ガスの酸素濃度を設定します。標準的には校正用ガスの相対湿度は 0% RH です。窒素混合ガスの酸素濃度は通常、0%です。補正が有効に行われていることを確認してください。31 ページの指示事項をご覧ください。

### 標準ガスの測定

1. GMP343 を PC に接続し、端末プログラムを立ち上げます。19 ページの指示事項をご覧ください。
2. 拡散式のモデル: フィルターのカバーを外し、校正アダプターをプローブに取り付けます。
3. GMP343 に 24 VDC 電源を接続します。
4. 校正精度を十分に得るため、機器のウォーミングアップを 30 分、行います。
5. **CALIB ON** コマンドを打ち込んで校正モードに入ります。これで校正する間の変換器パラメーターのいくつかを変更します。

**CALIB ON** ↓

6. GMP343 の給気口に標準ガスを接続し、5 分間だけガスを流します。(約 0.5 l 分)
7. 測定結果を出力するため、**R** コマンドを入力します。出力が安定していることを確認し、CO<sub>2</sub> 表示値を(ppm)を書き留めます。**S** コマンドで出力を停止させます。最良の校正を得るため、測定値1つだけでなく、2この測定結果を平均することをお奨めします。
8. 標準ガスの流れを閉め、ガスボンベから配管を外します。数点について他のガスを最初のガスの時と同様に GMP343 に接続し、校正を行う場合、上記のステップ 6 および 7 の指示に従って作業します。

9. 測定が終わると、**CALIB OFF** のコマンドを入力して校正モードを終了します。(最初の変換器設定に戻ります)

**CALIB OFF ↵**

## 1~2 点での調整

ステップ 1~9 で示されたようにチェックを行います。

### 標準ガスの表示値入力

10. **LCI** コマンドをタイプします。

**LCI ↵**

11. 標準ガスの表示値(ppm)を入力し、ENTER(1. Reading ?) を押します。
12. 標準ガスの濃度(ppm) をタイプし、ENTER(Reference ?)を押します。
13. 1点のみで校正する場合は、ENTER を再び押して、ステップ 15 に進みます。2点調整を行う場合は、第2の標準ガスの表示値をタイプし、ENTER (2. Reading ?) を押します。
14. 第2の標準ガスの濃度 (ppm) をタイプし、ENTER (2. Reference ?) を押します。
15. これで訂正值が計算されますが、調整はこの訂正が確定するまでは有効になりません。

### 調整の確認

16. **LC** コマンドをタイプします。

**LC ↵**

17. 新しい訂正值を確認するため、ON をタイプします。
18. **R** コマンドを使用して、訂正が行われて表示値が OK であることを2つの標準ガスでチェックします。
19. **SAVE** コマンドを使用して、この設定を保存します。

**SAVE ↵**

EEPROM メモリーにパラメーターと設定を保存します。

## 3～10 点での調整

ステップ 1～9 で示された測定のチェックを行います。

### 標準ガスの表示値入力

10. **MPCI** コマンドを用いて、表示値(Reading ?)とそれに関する濃度(Reference?)を入力します。

**MPCI** ↓

### 調整の確認

11. **MPC ON** コマンドを使用して、調整と新しい訂正值を確認します。

**MPC ON** ↓

12. **SAVE** コマンドを使用して、設定を保存します。

**SAVE** ↓

13. **EEPROM** メモリーにパラメーターと設定を保存します。

### 2点調整手順の例

以下の章は、0 ppm および 1007 ppm のガス濃度を参照した 2 点調整手順の例を示します。

#### 注 記

ガスボンベの側面に記された(通常)実際の濃度を使用します。例えば、名目 1000 ppm CO<sub>2</sub> であっても、実際は 1007 ppm CO<sub>2</sub> が入っていることがあります。

```
>
>calib on
Calibration mode started.
Use CALIB OFF to stop the mode.
```

} 1. 校正モードを ON にする

## 標準ガスの測定

```
>r
...28.2
 28.2
 28.1
 28.1
 28.2
```

} 2. GMP343 は最初の標準ガス(0 ppm)を測定している。Rコマンドを使用し、数分間待つて表示を安定させる。平均した表示値(reading 1)を計算する。

```
>
>r
1067.1
1066.8
1067.2
1066.7
1066.6
```

} 3. GMP343 は第2の標準ガス(1007 ppm)を測定している。Rコマンドを使用し、数分間待つて表示を安定させる。平均した表示値(reading 2)を計算する。

```
>calib off
Calibration mode stopped.
```

} 4. CALIB OFF コマンドを使用し、て、校正モードを停止する。

## 表示値入力

```
>lci

  Reading  Reference
    0.00    0.000
 1000.00  1000.000

NOTE: Entering new correction
values all previous correction points!
      Abort without losing correction
points by using ESC.

  1. Reading  ? 28
     Reference ? 0
  2. Reading  ? 1066
     Reference ? 1007
```

} 5. 第1、第2の標準ガスの表示値(28 ppm および 1067 ppm)と訂正值(標準ガスの濃度、0 ppm および 1007)を入力するために LCI コマンドを使用します。

```
>lc
LC          : OFF ? on
```

} 6. LC コマンドを ON にして、調整を確認します。

```
>r
 1005.4
 1006.2
 1007.1
 1007.1
>r
```

} 7. 第2の標準ガスの 1007 ppm を表示値で確認します。

```
0.2  
 0.1  
-0.1  
-0.1  
-0.0  
-0.2
```

} 8. 第1の標準ガスの 0 ppm を表示値で確認します。

```
>save  
EEPROM saved successfully.  
>
```

} 9. 設定を保存します。

**注 記**

**FACTORY** コマンドを使用して、工場での設定に戻すことができます。

## 第 8 章

## 指示計 MI70 の接続

指示計 MI70 は、GMP343 の表示器、データの通信および記録装置として使うことができるオプションのアクセサリです。測定する際に MI70 を通して GMP343 の電源を操作できます。

## MI70 のバッテリーパックに充電

通常 MI70 は工場出荷時に、バッテリーパックが所定の位置に取り付けられています。バッテリーパックは裏側の内部にあります。

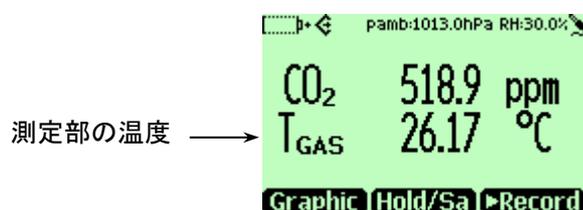


1. 次のように充電してください。充電用コネクタを指示計の上部にあるコネクタに差し込み、充電器をコンセントに接続します。ディスプレイ左上にあるバッテリーマークが動き始めます。
  - 初めての充電中に MI70 を使用することはお奨めできません。2 回目以降は、充電中でも使用できます。
  - 充電時間はバッテリーパックの充電レベルにもよりますが、通常は 4 時間程です。初めての充電では 6 時間の充電をお奨めします。
2. ディスプレイのバッテリーマークが止まれば、充電完了です。
3. 充電器を外します。

## MI70 をディスプレイとして使用

1. 接続ケーブルで MI70 と GMP343 を接続します。(MI70 から GMP343 へ電源が供給されます)。
2.  を押して MI70 の電源を ON にします。

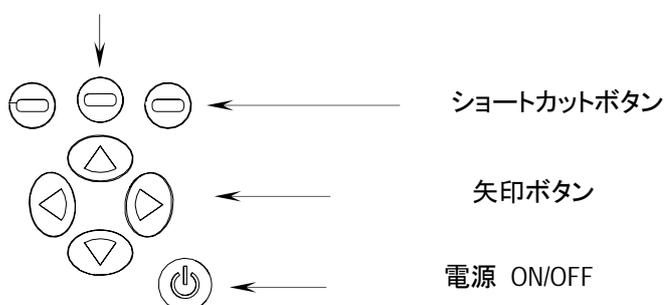
3.  $\Delta$ / $\nabla$  ボタンを使用して言語を選ぶことができます。 $\ominus$  SELECT を押して確定します。(日本語を選ぶことはできません)
4. 日付を変える場合は、Date を選んで  $\ominus$  SET を押します。日付は  $\Delta$ / $\nabla$ / $\triangleright$ / $\triangleleft$  ボタンを使用して変更します。 $\ominus$  OK を押して確定します。
5. 時間を変える場合は、Time を選んで  $\ominus$  SET を押します。矢印ボタンで時間を変更します。 $\ominus$  OK を押して確定します。
6.  $\ominus$  EXIT を押します。環境設定をチェックあるいは変更する場合は、YES を選びます。気圧、湿度、酸素の数値を入力します。 $\ominus$  EXIT を押します。



7. MI70 のメニュー操作には次のボタンを使用します。

メニューを開く:

1. 矢印ボタンのどれかを押す
2. このショートカットボタンを押す



- $\text{⏻}$  電源 ON/OFF ボタンを指示計がオン/オフするまで押します。
- $\ominus$  ショートカットボタンを押すと、ボタンの上に表示された機能が働きます。
- $\triangleright$  矢印ボタンのどれかを押すとメニュー画面が開きます。メニューの中で矢印ボタンにより移動できます。

8. 主要な設定は以下のメニューから見つけられます。
  - 使用言語を設定します: SETTINGS-USER INTERFACE-LANGUAGE

- 表示する項目を選びます (CO<sub>2</sub>と温度):  
DISPLAY - QUANTITIES AND UNITS. CO<sub>2</sub>の濃度は ppm または%の単位、温度は°C または °F で示されます。
- 周囲条件を設定します: ENVIRONMENT メニュー (初期設定は 1013 hPa、50 % RH、20.9 % O<sub>2</sub>.)

## 注 記

GMP343 を MI70 指示器に接続すると、光学部分の加熱は自動的に停止します。

## MI70 を使用してのデータ収録

-  MI70 で測定データを収録し、そのデータを表示させることができます。この機能は、メニューの RECORDING/VIEWING にあります。

電力を節約するために、データ収録中に MI70 の電源を切ることができます。電源オフの間もデータ収録中を示すサイン  が画面上に 10 秒ごとに表示されます (充電器が接続されている場合は、常時表示されます)。このサインでは収録されたデータの量を表しています。

## 注 意

データ収録中は、指示計の電源がオフになってもプローブを外さないでください。すでに収録されたデータが失われるおそれがあります。

-  個々の収録データを Hold/Save 機能 (DISPLAY-HOLD/SAVE DISPLAY) によって保存することができます。保存したデータは RECORDING/VIEWING メニューで表示させることができます。

## 収録データをコンピュータへ転送する

収録したデータはオプションの MI70 リンクプログラムを使用して、コンピュータへ転送できます。MI70 リンクプログラムはヴァイサラへご注文ください。64 ページのアクセサリ一覧表をご覧ください。収録データは Windows® 環境で扱うことができます。さらに拡張プログラム (Microsoft® Excel など) に転送して編集することができます。

データ転送と MI70 リンクについての、さらに詳しい情報は MI70 リンクプログラムの HELP ファイルを参照ください。

このページは空白とします。

## 第9章

# メンテナンス

## 光学ユニットのクリーニング(拡散式の場合)



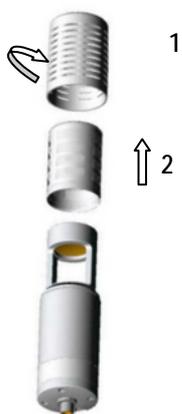
1. フィルターカバーのネジを外し、ダストフィルターを取り出します。
2. ミラー部とセンサ部のガラス窓に付着した粉塵など粒子を乾燥エアで吹き飛ばします。
3. ミラー部とセンサのガラス窓が水で濡れるように蒸留水を少し注ぎ、余分な水は捨てます。
4. 柔らかく、きれいなティッシュペーパー(光学用またはクリーンルーム用のグレード)で、全体を回しながら表面を柔らかく拭きます。

蒸留水でクリーニングしても表面がまだ汚れている場合は、エタノールまたはイソプロピルアルコールで再度クリーニングします。余分なアルコールを捨てる際に、光学ユニット表面にかからないように慎重に行ってください。

クリーニングによってミラーとガラス窓の表面は曇りがない輝いた状態になります。油染み、錆、斑点、ダストが残らないようにクリーニングしてください。

クリーニング後はフィルターを交換します。

## フィルターの交換（拡散式の場合）



1  
フィルターが汚れたら取り替える必要があります。交換用のフィルターは、GMP343 FILTER の注文コードでヴァイサラまたはヴァイサラ製品取扱店にご注文ください。

- ↑ 2
1. ネジを外して、外側のプラスチックグリッドを取り外します。
  2. ペーパーフィルターを取り外します。フィルターのフレームをしっかりと持って、引き出します。
  3. 新品のペーパーフィルターを入れ、ネジを締めます。

## エラーコード

エラーがあった場合、出力されるコードは次のようになります。

- シリアル出力: STOP モードでのエラー記号と内容(下表を参照)は、コマンド **ERRS** を入力すると示されます。POLL モードあるいは RUN モードでのエラー表示 (flag) は 1 に設定されています (エラー表示がメッセージ形式に含まれている場合は、**FORM** コマンドを見てください)。**ERRS R** コマンドによりリセットします。
- アナログ出力: エラー状態を示す値 (**AERR** コマンドの入力で設定可能) を出力します。

エラーコード	エラー内容	推定される原因	対 応
<b>E01</b>	EEPROM チェックサム不具合	変換器内部の不具合	ヴァイサラに返送
<b>E02</b>	IR 電源不具合	変換器内部の不具合	ヴァイサラに返送
<b>E03</b>	FPI 不具合	変換器内部の不具合	ヴァイサラに返送
<b>E04, E05</b>	ヒーター不具合	変換器内部の不具合	ヴァイサラに返送
<b>E06</b>	温度測定不具合	使用温度が許容範囲を超えている。 アナログ出力: 温度補正が動作していれば、エラーレベルが表示される。 それ以外は正常出力。	使用温度が下記であることを確認する。 - 45 ~ +85 °C (エラーが続く場合は、変換器をヴァイサラに返送)
<b>E07</b>	測定した信号レベルが低過ぎる	測定チャンバーの汚れ／ランプの劣化	光学ユニットとフィルターを清浄にする。45 ページ参照。 (エラーが続く場合は、変換器をヴァイサラに返送)
<b>W01</b>	自己診断のリセットが発生。	ソフトの不具合	この警告が頻発する場合は変換器をヴァイサラに返送
<b>W02</b>	オーバーフローが止まらない	ソフトの不具合	この警告が頻発する場合は変換器をヴァイサラに返送

エラーが起きた場合、プローブが正しく接続されていることをチェックして、電源をリセットしてください。エラーが継続する場合は、58 ページの「ヴァイサラ株式会社」までご連絡ください。

## 技術サポート

技術的な質問はヴァイサラ株式会社へお問い合わせ下さい。

ヴァイサラ株式会社

E メール: [sales.japan@vaisala.com](mailto:sales.japan@vaisala.com)

Tel : 03-3266-9611

Fax : 03-3266-9610

## 校正、修理サービス

GMP343 は工場出荷時に校正されています。推奨する校正期間は1年です。ヴァイサラ社のサービス窓口は下記の通りです。

ヴァイサラ株式会社  
アフターセールスグループ

〒162-0825

東京都新宿区神楽坂 6-42 神楽坂喜多川ビル 3F

Tel: 03-3266-9617(アフターセールス直通)

Fax: 03-3266-9655(アフターセールス直通)

E メール: [aftersales.asia@vaisala.com](mailto:aftersales.asia@vaisala.com)

### 注意

GMP343 変換器の内部にはユーザーご自身で修理できるものはありません。本体裏側のバックフランジは、専門の技術者以外は開けないでください。



## 第 10 章

# 仕 様

## 性 能

センサ 測定原理	ヴァイサラ CARBOCAP® 単光源二波長 NDIR 方式
測定範囲	0～1000 ppm 0～2000 ppm 0～3000 ppm 0～4000 ppm 0～5000 ppm (精度保証範囲:0～ 4000 ppm)
0.5 %のガスによる出荷時校正の精度 CO <sub>2</sub> 校正点において 300 ppm 以下の CO <sub>2</sub> に対し	± 2.5 % (読み値に対して) ± 1.5 % (読み値に対して) ± 5 ppm CO <sub>2</sub>
短期安定性(6 時間以内) 350 ppm CO <sub>2</sub> に対して	± 1 ppm CO <sub>2</sub>
使用環境による長期安定性	下記のグラフを参照
良好な環境:	<± 2 % 読み値の 2%/年
普通の環境:	<± 2 % 読み値/6 ヶ月
厳しい環境:	<± 2 % 読み値/3 ヶ月

## 温度、気圧、相対湿度、酸素ガスの影響

### 温度

温度補正後の温度が精度に与える影響

CO <sub>2</sub> 表示値	< 500 ppm CO <sub>2</sub>	> 500 ppm CO <sub>2</sub>
温度 (°C)	精度 (表示値への%)	
+5~+45 °C	± 0.3 %	± 1 %
-40~+60 °C	± 3 %	± 5 %

注

- 最大温度変化 1°C/分
- 光学部分の加熱が行われている場合は、500 ppm 以上での精度値は、係数 2 を乗じて下さい。

補正なしでの温度依存性 (標準的):

-40~+60°C                      表示値/°C の- 0.35%

### 気圧

気圧補正後の気圧が精度に与える影響

CO <sub>2</sub> 表示値	< 500 ppm CO <sub>2</sub>	> 500 ppm CO <sub>2</sub>
気圧 (hPa)	精度 (表示値への%)	
700~1050 hPa	± 0.2 %	± 3 %
700~1300 hPa	± 2 %	± 3 %

気圧補正なしでの気圧依存性 (標準的):

0 ~ 700 hPa                      表示値/hPa での+ 0.10 %

700~1300 hPa                    表示値/hPa での+ 0.14 %

## 湿度

湿度補正後の湿度が精度に与える影響:

使用湿度範囲に対しては、63 ページの使用条件のセクションにあるグラフを参照してください。

湿度 (°C)	精度 (表示値に対する%)
0~60 % RH	± 0.3 %
60~100 % RH	± 0.5 %*

\*非常に高湿度での精度は規定されていません(湿度範囲を参照)。

注:

- 上記の数値は通常の大気圧下においてのみ適用されます。

補正なしでの湿度依存性(標準的):

$$\text{表示値/ g/m}^3 \text{ H}_2\text{O} \quad + 0.05 \%$$

## 酸素ガス

酸素ガス補正後の酸素が精度に与える影響:

酸素 (%)	精度 (表示値の%)
0~21 % O <sub>2</sub>	± 0.2 %
21~100 % O <sub>2</sub>	仕様外

注:

- 上記の数値は通常の大気圧下においてのみ適用されます。

酸素補正なし(標準的)での酸素依存性:

$$\begin{array}{ll} 0\sim 21\% \text{ O}_2 & \text{表示値/ \% O}_2 \text{ の } - 0.06\% \\ 21\sim 100\% \text{ O}_2 & \text{仕様外} \end{array}$$

流量依存性

フロースルーモデル 表示値: l/min の 0.3%

## 反応時間 (90 %)

拡散式		
ダストフィルター	平均化 (秒)	反応時間 (秒)
あり	0	75
あり	10	80
あり	30	82
なし	0	<2
なし	10	12
なし	30	30
フロースルー式		
ガス流量 (l/min)	平均化 (秒)	反応時間 (秒)
0.3	0	26
0.3	10	34
0.3	30	44
1.2	0	8
1.2	10	15
1.2	30	23

ノイズ (繰り返し性) 350ppmCO<sub>2</sub> において

出力平均化なし	± 3 ppmCO <sub>2</sub>
10 秒間出力の平均化あり	± 2 ppmCO <sub>2</sub>
30 秒間出力の平均化あり	± 1 ppmCO <sub>2</sub>

## ウォームアップタイム

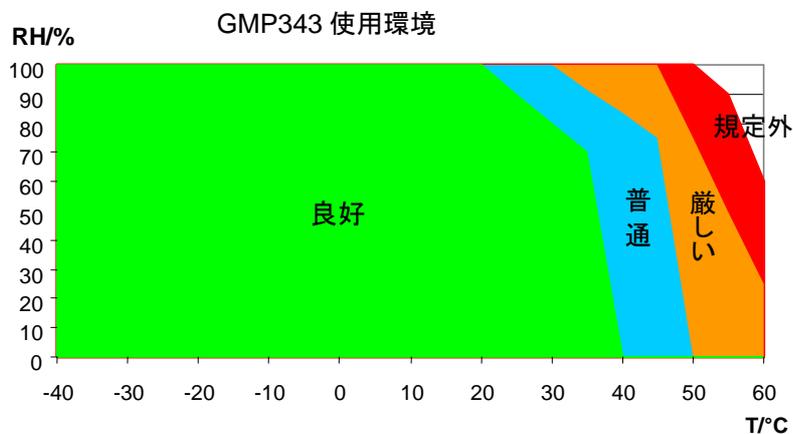
フル精度の ±0.5 %	10 分
フル精度	30 分

## 電源と出力

供給電源	10～36 VDC
電力消費	ヒーター使用なし < 1 W ヒーター使用最大 3.5 W
アナログ出力	
電流出力	4～20 mA
分解能	14 ビット
最大負荷	800 Ω@ 24 VDC、150 Ω @ 10 VDC
電圧出力	0～2.5 V, 0～5 V
分解能	14 ビット (0～2.5 V に対しては 13 ビット )
最小負荷	5 kΩ
温度依存性	
アナログ出力	読み値の ±0.005 % / °C
デジタル出力	RS-232、RS-485 (2 線式)

## 使用条件

T および RH に対する GMP343 の使用条件は、以下のグラフに示されます。



### 温度

連続使用	-40～+60 °C (補正域 0～ +40 °C)
保存時	-40～+70 °C
相対湿度	0～100 % RH
気圧	0～5 bar (補正域 700～1300 hPa)
フロースルー時のガス流量	< 10 l / min
電磁適合性	EN61326-1:1997+ Am1:1998, 一般環境

## 材 料

### 材料

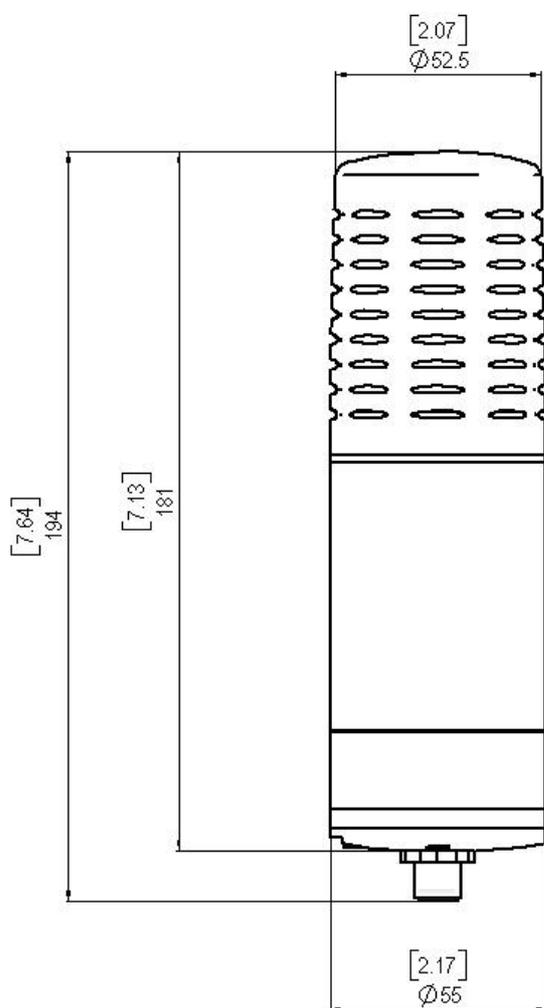
本体	アルミニウム
フィルターカバー	プラスチック
本体 IP クラス	IP66/IP67
ケーブルコネクタ	8ピン M12
質量	400 g

## スペアパーツとアクセサリ

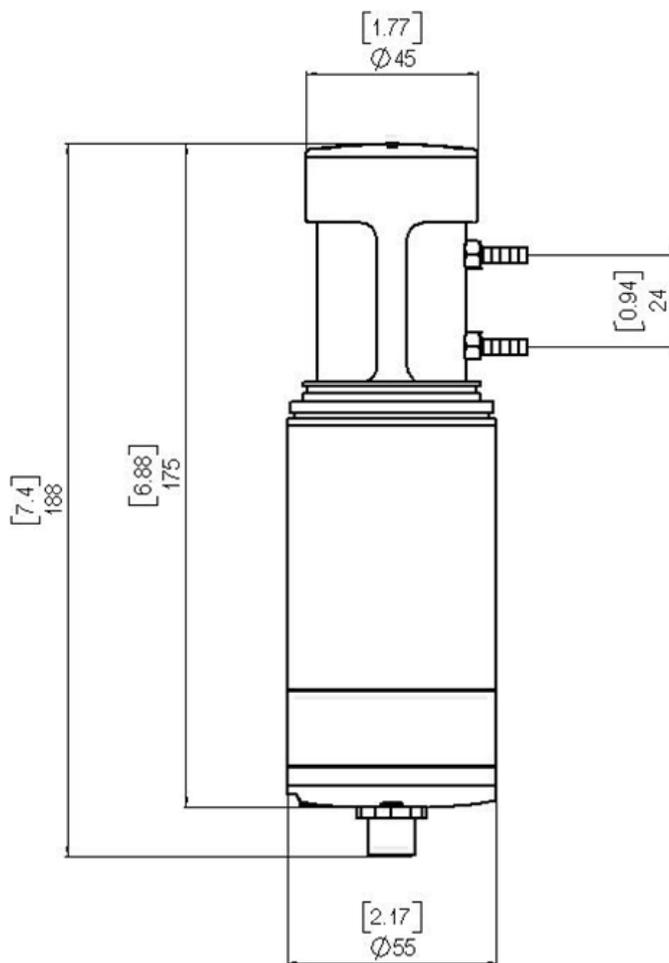
品 名	注文コード
壁取付け用ブラケット	GMP343BRACKET
取付け用フランジ	GMP343FLANGE
フィルターキット(拡散タイプ用)	GMP343FILTER
チェック用アダプター	GMP343ADAPTER
ケーブル接続ボックス	JUNCTIONBOX-8
プローブケーブル 10m	GMP343Z1000SP
プローブケーブル 6 m	GMP343Z600SP
プローブケーブル 2 m	GMP343Z200SP
MI70 指示計	
MI70 LINK- ソフトウェアキット	MI70LINK
MI70 接続用ケーブル	DRW216050SP
PC 接続ケーブル	213379

# 付録 1 外形図

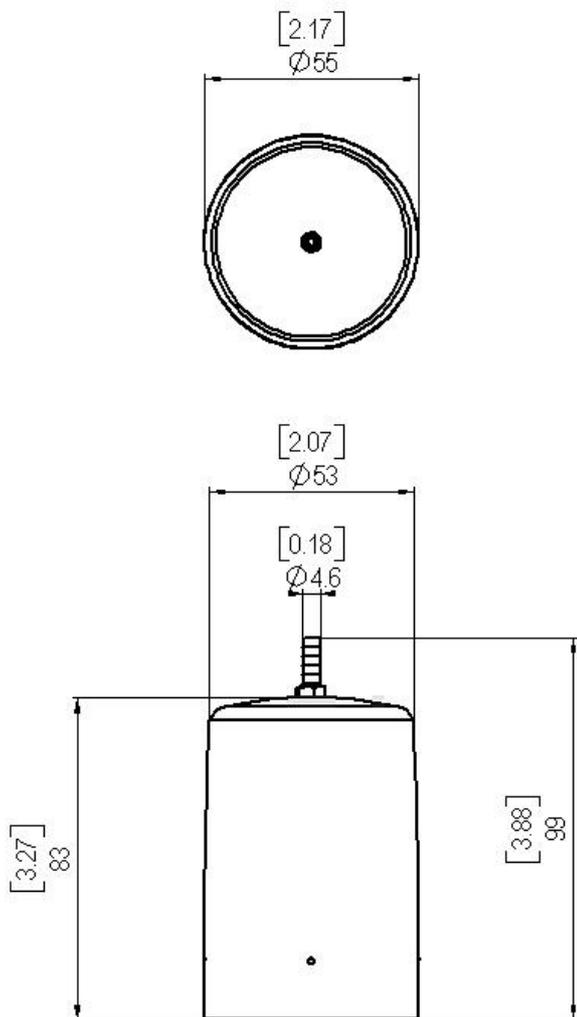
GMP343 (拡散式)



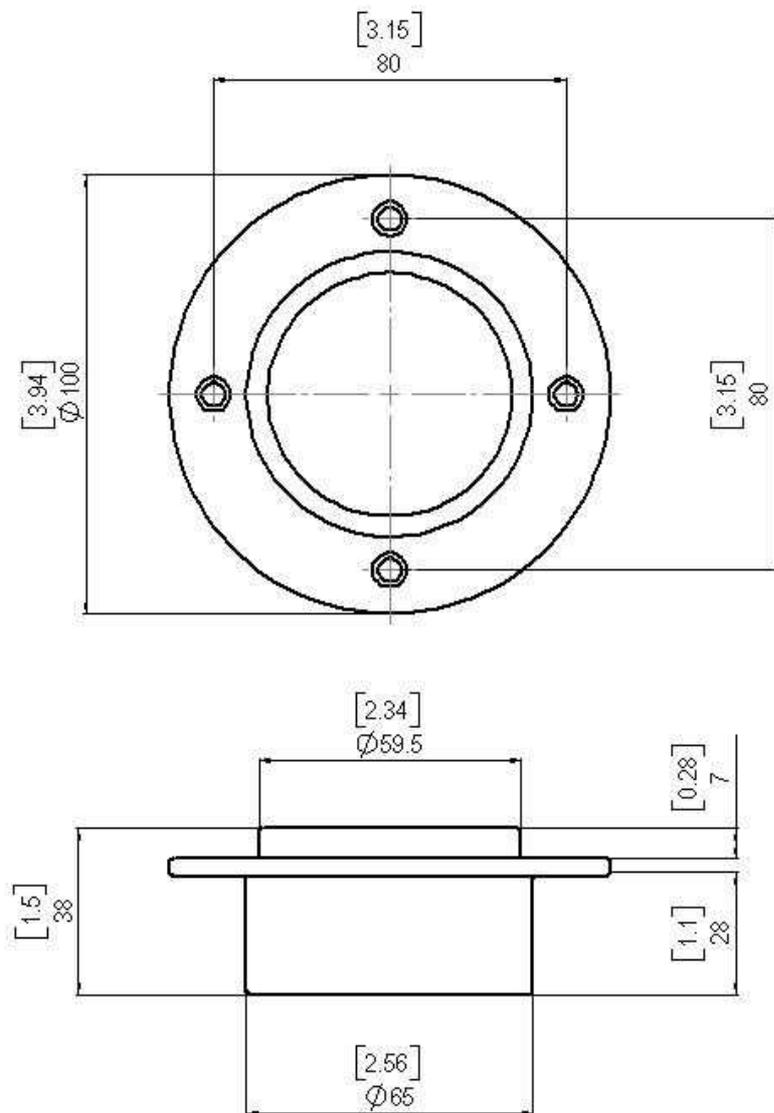
GMP343 (フロースルー式)



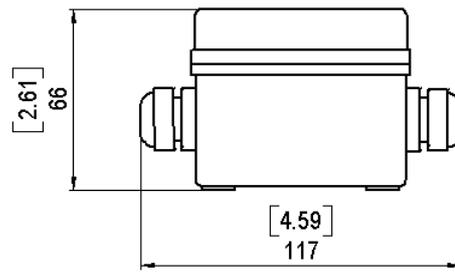
校正用キャップ



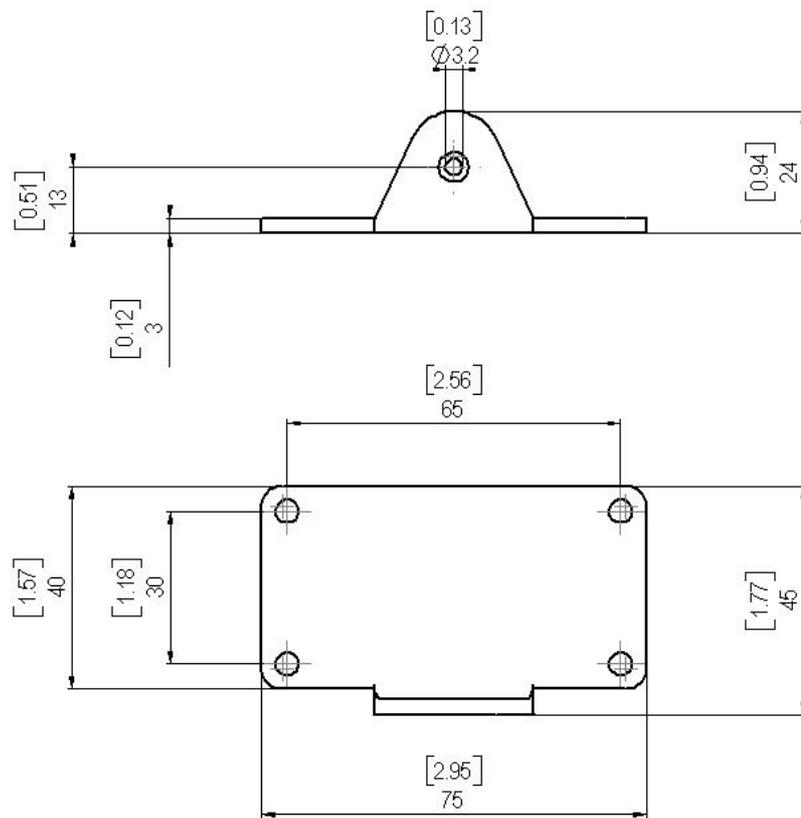
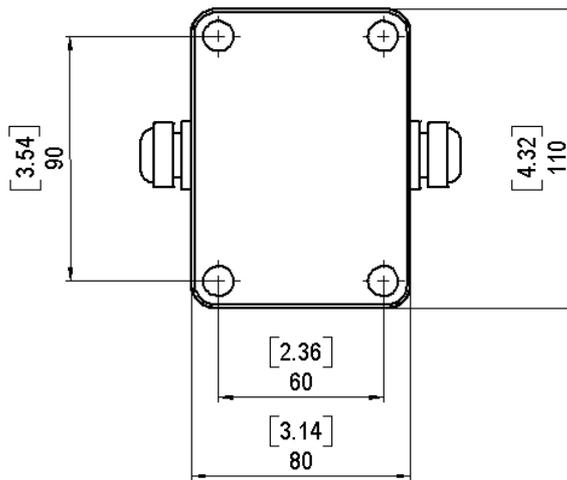
取付けフランジ



接続ボックス



壁付け用  
ブラケット



## 付録 2

# コマンド一覧表

太字のテキストは初期設定のものです。パソコンにタイプして、コマンド入力としてください。  
↵ は、ENTER キーを押す意味です。

### 測定用コマンド

R	連続出力の開始
S	連続出力の停止
ECHO	シリアルインターフェース・エコーの ON/OFF
INTV	連続出力のインターバル設定
SEND	測定値を一度だけ出力
SMODE	シリアルインターフェース測定モードの設定
SERI	シリアル通信設定(デフォルト: 19200 8 NONE 1) 通信速度 300~115200
ADDR	変換器のアドレス設定
CLOSE	POLL モードでのラインを停止
OPEN	POLL モードでの接続を一時的に開く
FORM	出力フォーマットの設定

### フィルタリングのコマンド

AVERAGE	平均化フィルターを設定
SMOOTH	平滑化フィルターを設定
MEDIAN	中央値フィルターを設定
RESYNC	全フィルターをクリア

### 気圧、温度、湿度の補正コマンド

P	補正のためローカルの気圧を設定
PC	気圧補正モード
RH	補正のためにローカル湿度を設定
RHC	湿度補正モード
TC	温度補正モード
O	補正のために酸素値を設定
OC	酸素補正モード

### 取り扱いのコマンド

RESET	変換器をリセット
FACTORY	工場での初期設定に戻す
SAVE	パラメーターをEEPROM に保存

### 変換器情報を表示するコマンド

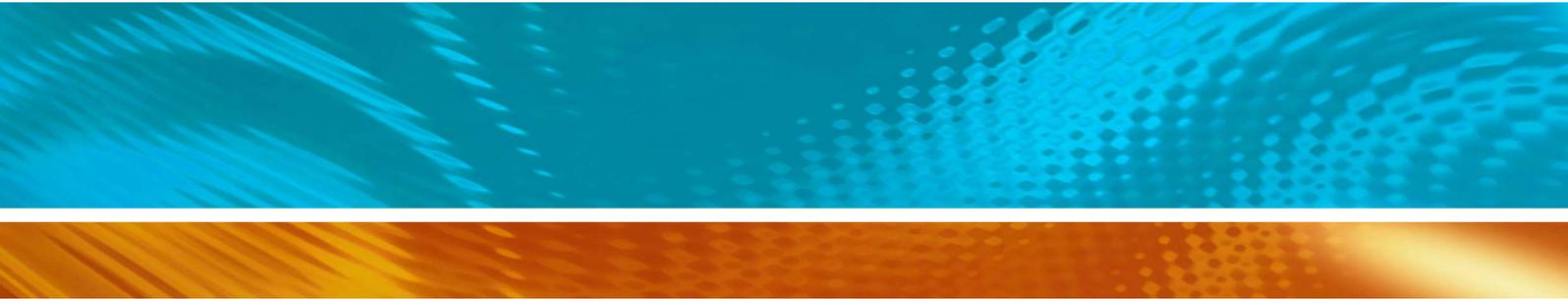
?	変換器の設定情報を出力
??	POLL モードでの設定情報を出力
CALCS	出力項目の表示
CORR	リニアライゼーションおよび多点修正を表示
ERRS	エラーメッセージ一覧を表示する
HELP	コマンドリスト
PARAM	パラメーターの表示
TIME	時間設定
VERS	SW バージョンの情報を表示

### アナログ出力の設定とテスト

AHIGH	CO <sub>2</sub> の出力上限値設定
ALOW	CO <sub>2</sub> の出力下限値設定
ACUT	範囲超過アナログ出力をカット
ILOW	電流出力の下限值設定
UHIGH	電圧出力の上限値設定
AERR	アナログ出力のエラー設定値の変更
ATEST	アナログ出力のテスト

### その他のコマンド

LINEAR	リニアライゼーションのオン/オフ設定
HEAT	光学ユニットのヒーターオン/オフ設定



[www.vaisala.co.jp](http://www.vaisala.co.jp)

