User's
Manual

AV550G 形
直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計
アベレージングコンバータ

IM 11M12D01-01

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 11M12D01-01
11 版

はじめに

AV550G アベレージングコンバータは、大型ボイラや各種工業炉の煙道内酸素濃度を多点測定し、燃焼制御の最適化を行うためのシステムです。ZR シリーズの検出器には種々の種類があるうえ、最適な測定を行うための補助用品も準備されています。
このように、AV550G アベレージングコンバータには、数多くの機器類が準備してあります。したがって、AV550G をご使用になる場合は、これら機器群の中から用途に合ったものを選択して、最適な測定システムを構築することができます。
この取扱説明書は、AV550G アベレージングコンバータを構成する機器の設置方法、運転方法、点検・保守方法など、取扱いに関するすべてを説明したものです。ご使用になっていない機器やシステムについての説明も出てきます。この取扱説明書をご覧になるときは、このことをご承知おきくださいますようお願いいたします。
AV550G の性能を十分に発揮させるため、ご使用になっている機器およびシステムに関しての記載部分は、機器を取り扱う前に一通りお読みくださいますようお願いいたします。
なお、この取扱説明書に記載されている機器の種類と記載項目は、次のとおりです。

本取扱説明書に記載してある機器群とその記載内容

形　名	製　品　名　称	取扱説明書の記載項目				
		仕様	設置	運転	保守	CMPL
ZR22G	一般用検出器	○	○	○	○	○
ZR22G	高温用検出器（0.15m）	○	○	○	○	
AV550G	アベレージングコンバータ	○	○	○	○	○
ZO21R-L	プローブプロテクタ	○	○			
ZO21P-H	高温用プローブアダプタ	○	○			○
ZA8F	流量設定器（手動校正用）	○	○	○		
―	高温用エジェクタアセンブリ（部品番号：E7046EC、E7046EN）	○	○			○
―	校正ガスユニットケース（部品番号：E7044KF）	○	○			
―	チェックバルブ（部品番号：K9292DN、K9292DS）	○	○			
―	ダスト除去フィルタ（部品番号：K9471UA）	○	○			
―	ダストガードプロテクタ	○	○			

なお、AV550G アベレージングコンバータの関連機器のドキュメントには次のものがあります。

形名	タイトル	ドキュメント番号
AV550G	直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計　アベレージングコンバータ	GS 11M12D01-01
AV550G	直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計　アベレージングコンバータ	IM 11M12D01-01（本書）
AV550G	アベレージングコンバータ　HART 通信	IM 11M12D01-51
ZR22G	分離型ジルコニア式酸素濃度計 / 高温湿度計	IM 11M12A01-02
ZO21DW	直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計　端子箱防爆形検出器	IM 11M3A2

形名の基本コードまたは付加コードに "Z"（特殊仕様）が含まれている製品には、専用の取扱説明書が付く場合があります。その場合、本書に加えて専用の取扱説明書も必ずお読みください。

All Rights Reserved. Copyright © 2004, Yokogawa Electric Corporation

また、この取扱説明書は、次のような構成になっています。記載内容の概要と、「設置」、「運転」および「保守」の各作業別に参照する章を示しますので、参考にしてください。

本取扱説明書の「章」構成と記載内容の概要および作業別参照項目

章	概略内容	作業別参照項目		
		設置	運転	保守
1. 概　　要	＜AV550G アベレージングコンバータ＞の機器類と、それらを使用したシステムの構成例が示してあります。	○	△	○
2. 仕　　様	各機器ごとに、標準仕様、形名コード（または部品番号）、外形図が示してあります。	◎	○	○
3. 設　　置	各機器ごとに、設置要領などが示してあります。	◎		△
4. 配　　管	3 つの標準的なシステム構成を例に、それらにおける配管の要領が示してあります。	◎		△
5. 配　　線	「電源用配線」、「出力信号用配線」といった系統ごとに、配線の要領が示してあります。	◎		△
6. 各部の名称と機能	この説明書で説明される主要機器の各部名称と概略機能が示してあります。	△	○	○
7. スタートアップ	AV550G を運転状態に持っていくための基本的な手順が示してあります。7 章を見れば、一応の運転状態にすることができます。		◎	△
8. 運転データの詳細設定	AV550G のキー操作と表示に関することが、詳細に示してあります。		○	△
9. 校　　正	必要に応じて随時行う校正の手順などが示してあります。		○	△
10. その他の機能	パネルから操作するその他の機能が示してあります。		○	△
11. 点検および保守	AV550G の性能を維持するための点検項目や劣化した部品の交換要領が示してあります。		○	◎
12. トラブルシューティング	異常が生じたときの対策や、万一故障した場合の処置方法が示してあります。		△	◎
CMPL（パーツリスト）	破損したときなどに使用者が独自に交換を行うことのできる部品が、各機器ごとに示してあります。		△	○

◎：よく読んで十分に理解したうえで作業を行ってください。
○：実作業の前に一度は目を通してください。また、必要なときに参照ください。
△：お読みになることをおすすめします。

⚠ 注意

本器のセンサは、セラミック（ジルコニア素子）製ですので、衝撃や熱ショックで破損することがあります。
検出器の取り扱いや設置場所には十分ご注意ください。

- 検出器を取り付けるとき、センサ部（プローブ先端）に衝撃を与えないようにご注意ください。
- 検出器のプローブ（センサ部）に直接水滴が当たらない場所に設置ください。
- 校正ガス配管に漏れがある場合、測定ガス中の水分が校正ガス配管に溜まる場合があります。この状態で校正ガスを流すと、センサ内に水分が入りセンサが破損します。校正ガス配管の施工後は漏れ検査を十分に行ってください。
- 検出器（特に先端）は高温になります。必ず手袋をして扱ってください。やけどの危険があります。

⚠ 警告

- AV550G は重量物です。誤って落とし、人体を損傷することのないよう十分ご注意ください。また、運搬や設置にあたっては、必ず複数人で作業してください。
- 配線接続にあたっては、供給側の電圧が本計器の定格電圧に合っていることを確認してから電源コードを接続してください。また、接続の際には電源コードに電圧がかかっていないことを確認してください。
- プロセスガスが人体に有害な物質の場合は、メンテナンスなどで本計器をプロセスラインから取り外した後も慎重に取扱い、残留ガスの吸入などのないよう十分ご注意ください。

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品で制御するシステムの保護・安全のため、本製品を取り扱う際は、説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- この説明書で指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。

■ 説明書に対する注意

- 説明書は、最終ユーザーまでお届けいただき、最終ユーザーがお手元に保管して随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
- 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

■ ハードウェア製品について

● 外観、付属品の確認

本製品がお手元に届きましたら以下の項目を確認してください。

- 外観チェック
- 標準付属品

● 形名、仕様コードの確認

本製品に貼付されたネームプレートに形名および仕様コードが記載されています。この番号と一般仕様書（General Specification）に記載されている形名および仕様コード一覧を照合し、製品がご注文の仕様どおりであることを確認してください。お問い合わせ事項が生じましたら、当社の営業またはお買い求め先代理店へご連絡ください。

■ 説明書中のシンボルマーク

説明書中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

警告

回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがある危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書ではそのような場合その危険を避けるための注意事項を記載しています。

注意

回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見される 場合に使う表示です。本書では取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合、その危険を避けるための注意事項を記載しています。

注記

操作や機能を知るうえで、注意すべきことがらを記載しています。

■　納入後の保証について

■当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■保証期間内に、当社納入品に当社の責任による故障を生じた場合には、故障が生じた納入品を、当社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込みいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。

●故障が生じた納入品のお持込み、またはお送りいただく際には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。

●新品交換の 際は、修理レポートは添付いたしません。

■次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。

●取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。

●当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。

●お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。

●当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。

●納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。

●指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。

●当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。

●火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。

本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。

Blank Page

AV550G 形
直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計
アベレージングコンバータ

IM 11M12D01-01　11 版

目次

はじめに i

1. 概要 1-1
- 1.1 システム構成例 1-1
  - 1.1.1 流量設定器を用いた手動校正システム構成例 1-1
  - 1.1.2 自動校正システム構成例 1-2
- 1.2 システムを構成する機器群 1-3
  - 1.2.1 機器の種類と適合システム 1-3
  - 1.2.2 検出器の種類と補助用品 1-3

2. 仕様 2-1
- 2.1 総合仕様 2-1
- 2.2 一般用分離型検出器およびその関連機器 2-2
  - 2.2.1 ZR22G 一般用分離型検出器 2-2
  - 2.2.2 ZO21R プローブプロテクタ 2-6
- 2.3 高温用分離型検出器およびその関連機器 2-7
  - 2.3.1 ZR22G（0.15 m）高温用分離型検出器 2-7
  - 2.3.2 ZO21P-H 高温用プローブアダプタ 2-7
- 2.4 AV550G アベレージングコンバータ 2-9
  - 2.4.1 標準仕様 2-9
  - 2.4.2 機能 2-10
- 2.5 ZA8F 流量設定器 2-15
- 2.6 その他の用品 2-17
  - 2.6.1 ダスト除去フィルタ（部品番号：K9471UA） 2-17
  - 2.6.2 ダストガードプロテクタ（部品番号：K9471UC） 2-17
  - 2.6.3 高温用エジェクタアセンブリ（部品番号：E7046EC または E7046EN） 2-18
  - 2.6.4 ストップバルブ（部品番号：L9852CB または G7016XH） 2-20
  - 2.6.5 チェックバルブ（部品番号：K9292DN または K9292DS） 2-20
  - 2.6.6 エアセット 2-21
  - 2.6.7 ゼロガス封入ボンベ（部品番号：G7001ZC） 2-22
  - 2.6.8 ボンベ用減圧弁（部品番号：G7013XF または G7014XF） 2-22
  - 2.6.9 校正ガスユニットケース（部品番号：E7044KF） 2-23
  - 2.6.10 ヒータアセンブリ ZR22A 2-23

3. 設置 3-1
- 3.1 一般用検出器の設置 (形名 ZR22G-015 以外の検出器の場合) 3-1
  - 3.1.1 設置場所 3-1
  - 3.1.2 プローブ挿入口の施工 3-2
  - 3.1.3 検出器の取付け 3-3
  - 3.1.4 ダスト除去フィルタ（K9471UA）、ダストガードプロテクタ（K9471UC）、プローブプロテクタ（ZO21R）の取付け 3-3
  - ＜ダスト除去フィルタ（K9471UA）の取付け＞ 3-3
  - ＜ダストガードプロテクタ（K9471UC）の取付け＞ 3-4
  - ＜プローブプロテクタ（形名 ZO21R-L-200- □ *B）強度補強＞ 3-4
  - ＜プローブプロテクタ（形名 ZO21R-L- □□□ - □ *B）摩耗防止＞ 3-5
- 3.2 高温用検出器の設置（形名 ZR22G-015 の検出器の場合） 3-6
  - 3.2.1 設置場所 3-6
  - 3.2.2 高温用プローブアダプタ（形名 ZO21P-H）の使用条件 3-6

3.2.3 プローブ挿入口の施工 3-7
3.2.4 高温用検出器の取付け 3-7
3.3 アベレージングコンバータの設置 3-9
3.3.1 設置場所 3-9
3.3.2 計装盤内へ設置する場合の要領 3-10
3.3.3 屋外へ設置する場合 3-11
3.4 ZA8F 流量設定器の設置 3-12
3.4.1 設置場所 3-12
3.4.2 ZA8F 流量設定器の取付け 3-12
3.5 校正ガスユニットケース（E7044KF）の設置 3-14
3.5.1 設置場所 3-14
3.5.2 取付け 3-14

4. 配管 4-1
4.1 流量設定器を用いた手動校正システムの配管 4-1
4.1.1 流量設定器を用いた手動校正システムにおける配管用品 4-2
4.1.2 校正ガス入口への配管 4-3
4.1.3 比較ガス入口への配管 4-3
4.1.4 高温用プローブアダプタへの配管 4-4
4.1.5 ブローバック用配管設備の施工 4-5
4.1.6 指示チェック用の配管 4-6
4.1.7 プロセスガス警報発生時にパージガスを流すための配管 4-7
4.2 自動校正を実施するためのシステムの配管 4-8
4.2.1 自動校正システムにおける配管用品 4-9
4.2.2 校正ガス入口への配管 4-10
4.2.3 比較ガス入口への配管 4-10
4.2.4 高温用プローブアダプタへの配管 4-11
4.2.5 ブローバック用配管設備の施工 4-11
4.2.6 指示チェック用配管 4-11
4.2.7 プロセスガス警報発生時にパージガスを流すための配管 4-12

5. 配線 5-1
5.1 配線の概要 5-1
5.1.1 配線に際しての注意 5-2
5.1.2 配線接続口について 5-3
5.1.3 アベレージングコンバータの外部配線接続端子 5-4
5.1.4 配線の種類と使用するケーブル種類 5-4
5.2 アベレージングコンバータと周辺機器の配線 5-5
5.2.1 アベレージングコンバータへの接続準備 5-5
5.2.2 検出器との接続準備 5-5
5.2.3 電源と接地の配線 5-6
5.2.4 検出器ヒータ線の配線 5-7
5.2.5 検出器信号線の配線 5-8
5.2.6 検出器接地の配線 5-9
5.2.7 個別アナログ出力、平均値アナログ出力の配線 5-9
5.2.8 自動校正用電磁弁の配線 5-10
5.2.9 個別エラー接点出力、共通エラー接点出力、機能接点出力の配線 5-11
5.2.10 接点入力の配線 5-12
5.3 配線・配管例 5-13
5.3.1 自動校正を実施する場合の例 5-13
5.3.2 自動校正と 3 点指示チェックを実施する場合の例 5-13
5.3.3 ブローバックを実施する場合の例 5-14
5.3.4 自動校正とブローバックを実施する場合の例 5-14

6. 各部の名称と機能 6-1
6.1 ZR22G 形検出器 6-1
6.1.1 一般用検出器 (形名 ZR22G-015 を除く) 6-1
6.1.2 高温用検出器 (形名 ZR22G-015) 6-2
6.2 AV550G アベレージングコンバータ 6-3
6.2.1 名称と機能 6-3

6.2.2 タッチパネルスイッチの操作....6-3
6.3 ZA8F 流量設定器....6-12
7. スタートアップ....7-1
7.1 スタートアップの流れ....7-1
7.2 配管、配線の確認....7-2
7.3 バルブ類のセット....7-2
7.4 検出器種類の設定....7-2
7.5 アベレージングコンバータへの電源供給....7-4
7.6 測定ガスの選択....7-4
7.7 電流出力レンジの設定....7-5
7.8 アベレージンググループの設定....7-6
7.9 校正....7-7
7.9.1 校正ガス濃度の設定....7-7
7.9.2 手動校正の実施....7-8
7.10 アナログ出力の電流ループチェック....7-10
7.11 接点出力、接点入力の動作チェック....7-11
7.11.1 接点出力の動作チェック....7-11
7.11.2 自動校正用電磁弁接点の動作チェック....7-12
7.11.3 接点入力のチェック....7-12
8. 運転データの詳細設定....8-1
8.1 アナログ出力に関する設定....8-1
8.1.1 出力レンジの設定 （個別設定）....8-1
8.1.2 出力ホールドの設定（一括設定）....8-3
8.1.3 出力スムージング係数の設定（一括設定）....8-7
8.1.4 出力モードの選択（一括設定）....8-7
8.2 酸素濃度警報の設定....8-8
8.2.1 警報値について（個別設定）....8-8
8.2.2 警報の動作遅れ時間とヒステリシス（一括設定）....8-8
8.3 接点出力の設定....8-11
8.4 接点入力の設定....8-13
8.5 その他の設定....8-14
8.5.1 日付、時刻の設定....8-14
8.5.2 平均値／最大最小値の監視時間の設定....8-14
8.5.3 燃料の設定....8-15
8.5.4 パスワードの設定....8-20
9. 校正....9-1
9.1 校正の概要....9-1
9.1.1 測定原理....9-1
9.1.2 校正用ガス....9-2
9.1.3 補正....9-3
9.1.4 校正時に測定されるセンサ特性データ....9-4
9.2 校正の設定....9-4
9.2.1 モード....9-4
9.2.2 校正の手順....9-5
9.2.3 ゼロガスの濃度....9-5
9.2.4 スパンガスの濃度....9-6
9.2.5 校正時間の設定....9-6
9.3 校正の実行....9-9
9.3.1 手動校正の実行....9-9
9.3.2 半自動校正の実行....9-9
9.3.3 自動校正の実行....9-10
10. その他の機能....10-1
10.1 詳細データ表示....10-1
10.1.1 セル起電力....10-1
10.1.2 熱電対起電力....10-2

10.1.3 冷接点抵抗値（冷接点電圧）....10-2
10.1.4 セル温度....10-2
10.1.5 冷接点温度....10-2
10.1.6 スパン点補正率、ゼロ点補正率....10-2
10.1.7 セル応答時間....10-3
10.1.8 セル健康度....10-3
10.1.9 セル内部抵抗値....10-3
10.1.10 次回推奨校正日....10-4
10.1.11 ヒータ ON 時間率....10-4
10.1.12 時 刻....10-4
10.1.13 Ch カード Rev.、Ctrl カード Rev.....10-4
10.1.14 酸素濃度最大....10-5
10.1.15 酸素濃度最小....10-5
10.1.16 酸素濃度平均....10-5
10.1.17 校正時間の履歴....10-5
10.1.18 機内温度警報ログ....10-5
10.2 トレンドグラフ....10-6
10.2.1 グラフ画面の構成....10-6
10.2.2 グラフ時間軸....10-7
10.2.3 グラフ表示の設定....10-7
10.3 表示に関するその他の機能....10-9
10.3.1 自動復帰時間....10-9
10.3.2 言語の選択....10-9
10.3.3 表示器の自動消灯....10-10
10.3.4 表示器のコントラスト調整....10-10
10.3.5 タグネームの入力....10-10
10.4 指示チェック....10-11
10.4.1 モード....10-11
10.4.2 指示チェックの手順....10-12
10.4.3 第 3 チェックガス電磁弁用接点の設定....10-12
10.4.4 指示チェック時間の設定....10-13
10.4.5 指示チェックの実行....10-15
10.5 ブローバック....10-19
10.5.1 モード....10-19
10.5.2 電磁弁切り替え用接点の設定....10-20
10.5.3 ブローバック時間の設定....10-21
10.5.4 ブローバックの動作....10-22
10.5.5 ブローバックの実行....10-23
10.6 パージング....10-24
10.7 運転データの初期化....10-26
10.8 ZA8F 流量設定器のバルブ操作方法....10-29
10.8.1 校正実行時の準備....10-29
10.8.2 スパンガス流量設定バルブの操作....10-29
10.8.3 ゼロガス流量設定バルブの操作....10-30
10.8.4 校正終了時の処置....10-30
11. 点検および保守....11-1
11.1 本体カバーの外し方、取付け方....11-2
11.1.1 本体カバーの外し方....11-2
11.1.2 本体カバーの取付け方....11-2
11.2 ホットスワップ機能....11-2
11.3 検出器の点検・保守....11-4
11.3.1 センサアセンブリ部フィルタの清掃....11-4
11.3.2 校正ガス導管の掃除....11-4
11.3.3 センサアセンブリの交換....11-4
11.3.4 ヒータアセンブリの交換....11-7
11.3.5 ダスト除去フィルタの交換要領....11-9
11.3.6 O リングの交換....11-10
11.3.7 高温用プローブアダプタの掃除....11-10
11.3.8 運転の停止と再開....11-11

11.4 アベレージングコンバータの点検保守 11-12
11.4.1 ヒューズの交換 11-12
11.4.2 清掃 11-13
11.5 チャネルカードの増設 11-14
11.6 拡張電源ユニットの増設 11-15
11.7 有寿命部品の交換 11-16

12. トラブルシューティング 12-1
12.1 エラー（異常）が発生したときの表示と処置 12-1
12.1.1 エラー（異常）の種類 12-1
12.1.2 エラー発生時の動作 12-1
12.1.3 エラー発生時の表示 12-2
12.1.4 エラー発生時の処理 12-3
12.2 アラーム（警報）が発生したときの表示と処置 12-5
12.2.1 アラーム（警報）の種類 12-5
12.2.2 アラーム発生時の表示 12-6
12.2.3 アラーム発生時の処置 12-6
12.3 測定値が異常を示す場合の処置 12-13
12.3.1 測定値が実際より高めの値を示す 12-13
12.3.2 測定値が実際より低めの値を示す 12-14
12.3.3 測定値がときどき異常な値を示す 12-14

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11M12D01-01E

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11M12A01-02E

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11M06B02-01E

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11M03B01-10E

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11M03B01-05E

取扱説明書　改訂情報 i

Blank Page

1.　概 要

ジルコニア式酸素濃度計は、鉄鋼、電力、石油・石油化学、窯業、紙・パルプ、食品、繊維などのエネルギー消費の大きな産業界を始めとし、ごみ焼却炉や中・小ボイラなど各種の燃焼設備で、煙道排ガス中の酸素濃度を測定し、この酸素濃度を最適化する、いわゆる“排ガス O_2 燃焼制御”用として使用されており、燃料コストの削減、省エネルギーの面で大きな成果をあげています。また、酸素濃度管理・制御により完全燃焼を行い、CO_2 の削減による地球温暖化防止、SOx、NOx の低減による大気汚染防止など地球環境保全にも貢献しています。
しかし、バーナ個々の燃焼特性や燃焼状態の差異などによってボイラ各負荷域ごとにエコノマイザ出口ダクト内での酸素濃度分布の偏りや濃度差が生じます。このため、炉内複数点の排ガス中の酸素濃度を測定し、この酸素濃度を最適化することにより燃焼効率の向上および低 NOx 化が期待できます。
分離型検出器 ZR22G は、高信頼性ジルコニアセンサを採用し、現場でヒータアセンブリを一式交換することが可能です。直接挿入形で煙道炉壁などに取り付け、700℃までの測定ガスに対してダイレクトに測定することができます。1400℃までの高温ガスの測定には、0.15 mの一般用検出器 ZR22G と高温用プローブアダプタ ZO21P-H を組み合せて使用します。
AV550G アベレージングコンバータは、最大 8 点までの酸素濃度検出器が接続でき、イニシャルコスト、メンテナンスコストの削減ができます。また、複数個の酸素濃度信号の 2 グループ算術平均値、その 2 グループの平均値（計 3 平均値）および最大 8 ポイントの個別出力値を出力できますので、最適燃焼管理、制御が可能です。表示部は 5.7 インチ大型カラー LCD タッチパネルを採用し、各種設定画面、校正画面、酸素濃度の最大 8 チャネルのトレンド表示機能など操作性と表示機能の向上を図っています。また、測定、演算機能や自己診断などの保守機能、特定のチャネルの電源だけを切り、検出器の点検、保守が可能な“ホットスワップ”機能が標準装備されています。
電力・産業用大型ボイラまたは各種工業炉での燃焼管理・制御用として最適なアベレージングコンバータです。
この章では、代表的な例をあげて、システム構成について説明いたします。

1.1　システム構成例

＜ AV550G 直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計アベレージングコンバータ＞は、個々の条件に適合する検出器およびアベレージングコンバータを選択するほか、この測定システムの校正に用いる流量設定器を選択して構築します。
1.1.1 項は流量設定器を用いた手動校正のシステム構成例を示します。また、1.1.2 項には自動校正のシステム構成例を示します。

1.1.1　流量設定器を用いた手動校正システム構成例

図 1.1 に示すように、ZR22G 検出器、AV550G アベレージングコンバータ、ZA8F 流量設定器から成るシステムです。なお、ZA8F 流量設定器は検出器の台数分使用します。
検出器には、一定の流量に調整した比較ガスを連続供給します。この比較ガスは、一定の酸素濃度の清浄な乾燥空気でなくてはならず、通常は露点温度 -20℃程度まで除湿し、オイルミストやダストを除去した計装空気を空気源とします。
空気源からの空気は、校正実施時に検出器へ供給するスパンガスとして使用することもあります。校正実施時のゼロガスは、ボンベから検出器へ供給します。

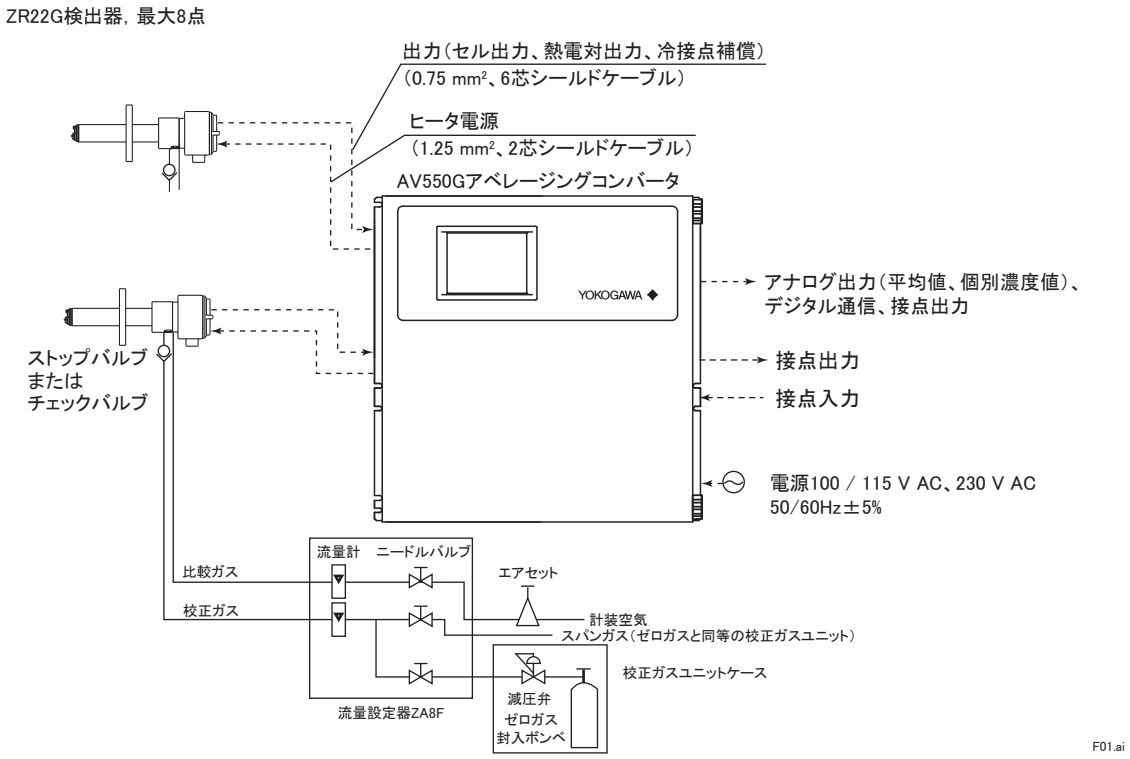


図 1.1　流量設定器を用いた手動校正システムの構成例

1.1.2　自動校正システム構成例

校正の実行を自動化したシステム図 1.2 に示します。検出器、アベレージングコンバータと電磁弁、流量調整用ニードルバルブ、フロート式流量計で構成されます。

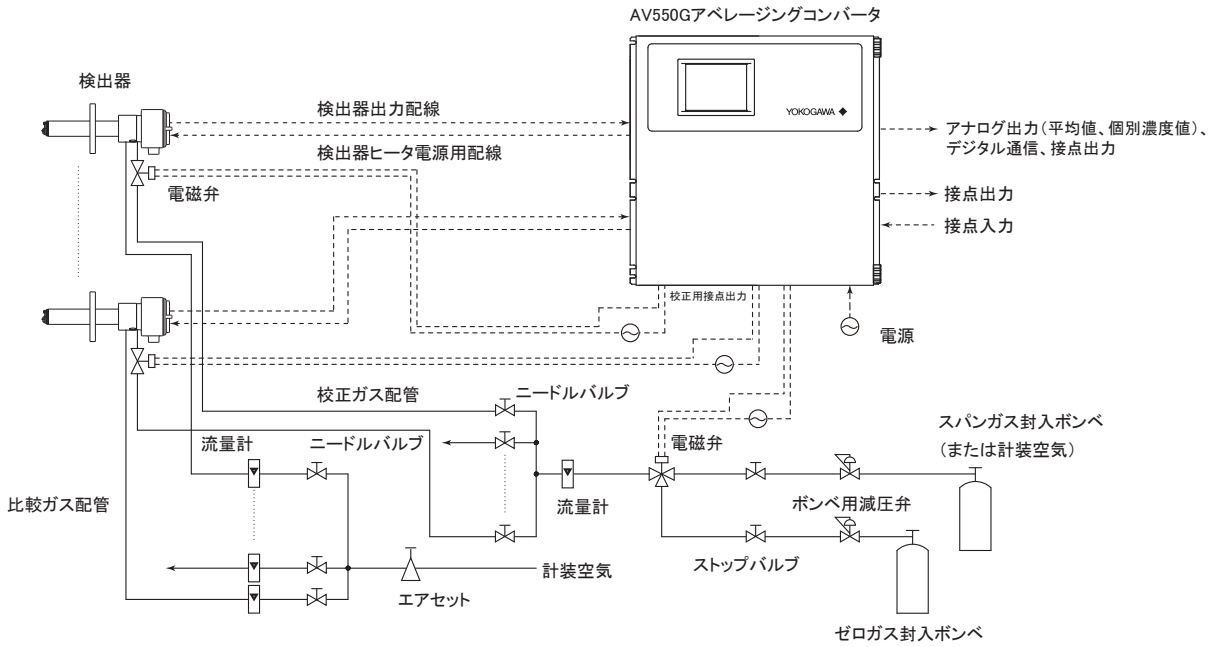


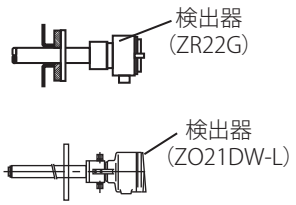
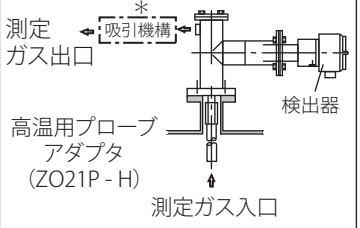
図 1.2　自動校正を実施するためのシステム構成例

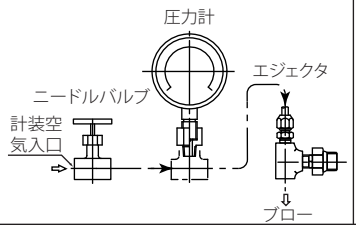
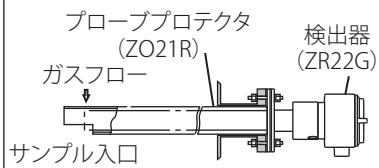
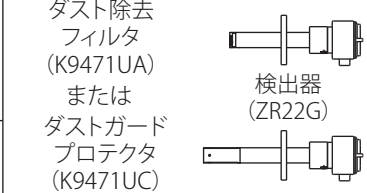
1.2　システムを構成する機器群

1.2.1　機器の種類と適合システム

部品名称	仕様、形名 または部品番号	システム構成例 1 手動校正	システム構成例 2 自動校正
アベレージングコンバータ	AV550G－□（□：A、B）	○	○
検出器	(1.2.2 項参照)	(○)	(○)
流量設定器	ZA8F	○	
ニードルバルブ	流量調整用		○
流量計	0−1l/min		○
電磁弁	G7057GS、E7057GT、E7057GR、 G7001XP、G7002XP、G7003XP		○
ゼロ・スパン切り替え用電磁弁	2 流路切り替え用電磁弁		○
ストップバルブ	L9852CB、G7016XH	○	○
エアセット	G7003XF、K9473XK、 G7004XF、K9473XG	○	○
ゼロガス封入ボンベ用減圧弁	G7013XF、G7014XF	○	○
ゼロガス封入ボンベ	G7001ZC	○	○

1.2.2　検出器の種類と補助用品

<table>
<tr><th colspan="4">測定ガス温度　0-700℃</th><th colspan="2">測定ガス温度　700-1400℃</th></tr>
<tr><th>取付</th><th>挿入長</th><th>検出器</th><th>アプリケーション</th><th>検出器</th><th>アプリケーション</th></tr>
<tr><td>水平
〜
垂直</td><td>0.4
〜
2m</td><td rowspan="2"> 
</td><td rowspan="2">・ボイラ
・加熱炉</td><td rowspan="3"> 

温　度：プローブ材質
SUS310S；800℃、SiC；1400℃、
取　付：垂直下方
挿入長：1.0m、1.5m
ダクト圧力が大気圧または負圧のときは高温用エジェクタアセンブリを付加する。
＊高温用エジェクタアセンブリ
(E7046EC/E7046EN)
 
</td><td rowspan="3">・加熱炉</td></tr>
<tr><td>垂直</td><td>2.5m
以上</td></tr>
<tr><td>水平
〜
垂直</td><td>3m
以
下</td><td> 
</td><td>・微粉炭ボイラでガス流速 10m/sec 以上の場合</td></tr>
<tr><td>水平
〜
垂直</td><td>0.4
〜
2m</td><td rowspan="2"> 
</td><td rowspan="2">・黒液回収ボイラ
・セメントキルン</td></tr>
<tr><td>垂直</td><td>2.5m
以上</td></tr>
</table>

F06.ai

Blank Page

2.　仕 様

この章では、AV550G アベレージングコンバータを構成する主な機器（選択使用するものも含む）の仕様を中心に説明します。

ZR22G	一般用分離型検出器	（2.2.1 項参照）
ZO21R-L	プローブプロテクタ	（2.2.2 項参照）
ZR22G(0.15m)	高温用分離型検出器	（2.3.1 項参照）
ZO21P-H	高温用プローブアダプタ	（2.3.2 項参照）
AV550G	アベレージングコンバータ	（2.4 項参照）
ZA8F	流量設定器	（2.5.1 項参照）
その他の用品		（2.6 項参照）

2.1　総合仕様

■ 標準仕様

測定対象：　燃焼排ガスおよび混合ガス（可燃性ガスを除く）中の酸素濃度。測定ガス中に腐食性物質（アンモニア、塩素など）が含まれる場合には、使用できない場合があります。ご相談ください。

測定原理：　ジルコニア式

測定範囲：　0.01-100vol%O_2

出力信号：　4-20 mA DC（最大負荷抵抗 550 Ω）

レンジ設定範囲：0-5 ～ 0-100vol%O_2 の範囲で任意設定可（1vol%O_2 単位）またはパーシャルレンジ

デジタル通信：HART 通信（負荷抵抗 250 ～ 550 Ω）
接続機器の台数による。

表示範囲：　0-100vol%O_2

暖機時間：　20 分

繰返し性：　（比較ガス方式が自然対流の場合を除く）
フルスケールの± 0.5%；0-5vol%O_2 以上、0-25vol%O_2 未満のレンジ
フルスケールの± 1%；0-25vol%O_2 以上、0-100vol%O_2 までのレンジ

直線性：　（基準ガス誤差を除く）（比較ガス方式が自然対流の場合を除く）
（ゼロ、スパンの校正ガスは測定レンジに対応した酸素濃度であること）
フルスケールの± 1%；0 － 5vol%O_2 以上～ 0 － 25vol%O_2 未満のレンジ（測定ガス圧力± 4.9 kPa 以内）
フルスケールの± 3%；0 － 25vol%O_2 以上～ 0 － 50vol%O_2 未満のレンジ（測定ガス圧力± 0.49 kPa 以内）
測定レンジ最大値の± 5%；0 － 50vol%O_2 以上～ 0 － 100vol%O_2 までのレンジ（測定ガス圧力± 0.49 kPa 以内）

ドリフト：　（比較ガス方式が自然対流の場合を除く）（最初の 2 週間を除く）
ゼロ、スパン共フルスケールの± 2% ／月

応答時間：　5 秒以内　90% 応答（検出器入口からガスを導入し、アナログ出力が変化をし始めてから測定）

注：フルスケールの定義は、JIS B 0155 による。

2.2　一般用分離型検出器およびその関連機器

一般用分離型検出器における“プローブプロテクタ付き検出器”は、一般用分離型検出器 ZR22G にプローブプロテクタ ZO21R-L（2.2.2 項参照）を組み合わせたものです。

2.2.1　ZR22G 一般用分離型検出器

●標準仕様

測定ガス温度：　0 － 700℃（検出器単体）
600℃以上では、セル（センサ）の取付にインコネル製ボルトを使用します。

測定ガス圧力：　－ 5 ～＋ 250 kPa。ただし、測定ガス圧力が急激に大幅変動しないこと。炉内圧 3 kPa 以上の場合、圧力補正付きをおすすめします。5 kPa 以上の場合、圧力補正が必要です。プローブ長 0.15 m の場合は、0.5 ～ 5 kPa。

（注）付加コードで（/ＣＶ：チェックバルブ付）を選択し、かつ流量設定器 ZA8F を使用する場合、測定ガス圧力は 150 kPa が上限となります。

プローブ長：　0.15、0.4、0.7、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 m

プローブの材質：　SUS316

周囲温度：　-20 ～＋ 150℃

比較ガス方式：　自然対流、計装空気、圧力補正（プローブ長 0.15 m の場合を除く）

比較ガス（自然対流を除く）：露点温度 -20℃以下まで除湿され、ダスト・オイルミストなどを除去した空気を使用

供給圧力；　測定ガス圧力＋約 50 kPa
測定ガス圧力＋約 150 kPa（チェックバルブ付きの場合）

消費量；　約 1 Nl/min

接ガス部材質：　SUS316、ジルコニア、SUS304（フランジ）、ハステロイ B、（インコネル 600、601）

構造：　ヒータ・熱電対交換可能構造、非防爆、NEMA4X/IP66 相当（炉内返送圧力補正型で配線口にはケーブルグランドを取付け完全に密封した場合）
IP44D（比較ガス方式が自然対流または計装空気）

端子箱ケース：　材質；アルミニウム合金

端子箱塗色：　ケース；ミントグリーン（マンセル 5.6BG3.3/2.9）
カバー；ミントグリーン（マンセル 5.6BG3.3/2.9）

塗装：　ポリウレタン耐食塗装

ガス接続継手：　Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ

配線接続口：　G1/2、Pg13.5、M20 × 1.5 mm、1/2 NPT

取付方法：　フランジ取付

プローブ取付角度：水平、垂直下方

プローブ挿入長が 2 m 以下の場合；水平～垂直下方取付可能。

プローブ挿入長が 2.5 ～ 3 m の場合；垂直下方（± 5° 以内）取付。ただしプローブプロテクタを使用の場合は水平～垂直下方（± 5° 以内）取付可能。

プローブ挿入長が 2.5 m を超える場合；プローブプロテクタを使用して、垂直下方（± 5° 以内）取付可能。

質量：挿入長；

0.15 m：約 5 kg（JIS 5K 65）、約 10 kg（ANSI 150 4）
0.4 m　：約 6 kg（JIS 5K 65）、約 11 kg（ANSI 150 4）
1.0 m　：約 8 kg（JIS 5K 65）、約 13 kg（ANSI 150 4）
1.5 m　：約 10 kg（JIS 5K 65）、　約 15 kg（ANSI 150 4）
2.0 m　：約 12 kg（JIS 5K 65）、　約 17 kg（ANSI 150 4）
3.0 m　：約 15 kg（JIS 5K 65）、　約 20 kg（ANSI 150 4）

● 形名およびコード

［Style：S2］

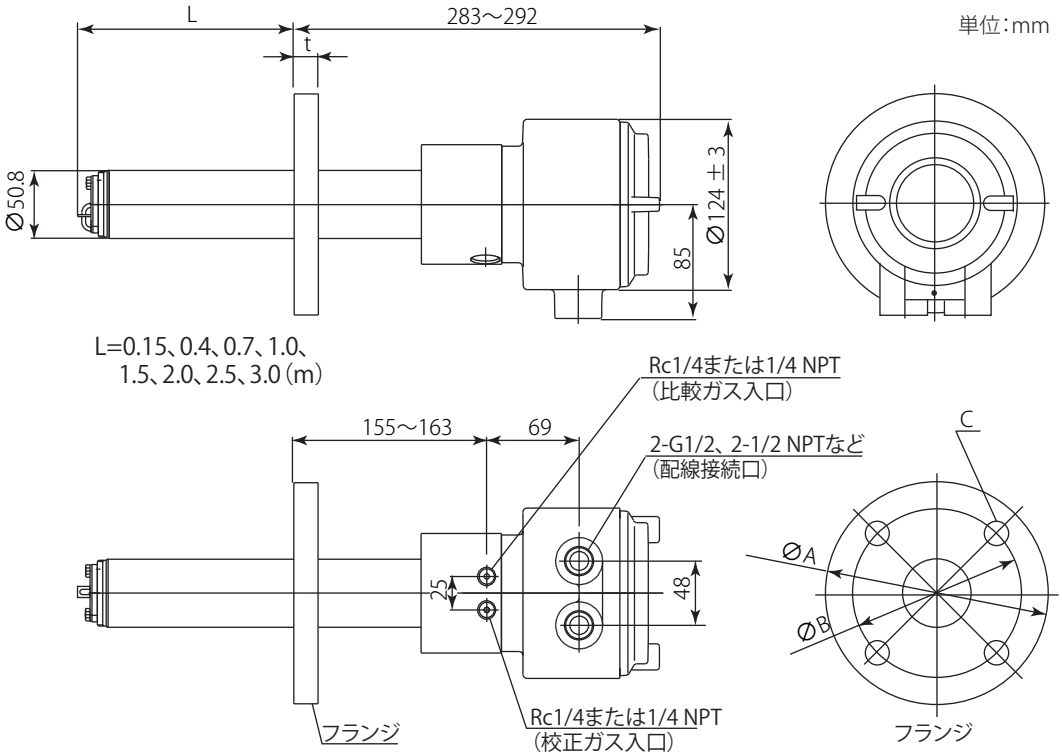
形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ZR22G	----------	----------	分離型ジルコニア式酸素濃度計
挿入長	**-015**	----------	0.15 m　(*1)
	-040	----------	0.4 m
	-070	----------	0.7 m
	-100	----------	1.0 m
	-150	----------	1.5 m
	-200	----------	2.0 m
	-250	----------	2.5 m　(*2)
	-300	----------	3.0 m　(*2)
プローブ材質	**-S**	----------	SUS316
	-C	----------	校正ガス管インコネル製　(*7)
フランジ (*3)	**-A**	----------	ANSI Class 150 2 RF SUS304
	-B	----------	ANSI Class 150 3 RF SUS304
	-C	----------	ANSI Class 150 4 RF SUS304
	-E	----------	DIN PN10 DN50 A SUS304
	-F	----------	DIN PN10 DN80 A SUS304
	-G	----------	DIN PN10 DN100 A SUS304
	-K	----------	JIS 5K 65 FF SUS304
	-L	----------	JIS 10K 65 FF SUS304
	-M	----------	JIS 10K 80 FF SUS304
	-P	----------	JIS 10K 100 FF SUS304
	-Q	----------	JIS 5K 32 FF SUS304　（高温用）　(*4)
	-R	----------	JPI Class 150 4 RF SUS304
	-S	----------	JPI Class 150 3 RF SUS304
比較ガス方式	**-C**	----------	自然対流
	-E	----------	計装空気　(*8)
	-P	----------	圧力補正　(*8)
配管接続口	**-R**	----------	Rc1/4
	-T	----------	1/4 NPT (Female)
配線接続口	**-P**	----------	G1/2
	-G	----------	Pg13.5
	-M	----------	M20 × 1.5 mm
	-T	----------	1/2 NPT
取扱説明書	**-J**	----------	日本語
	-E	----------	英語
-	**-A**	----------	常に -A
付加仕様		**/C**	インコネル製ボルト　(*5)
		/CV	チェックバルブ付　(*6)
		/SV	ストップバルブ付　(*6)
		/F1	ダスト除去フィルタ
		/F2	ダストガードプロテクタ
		/SCT	ステンレス製タグプレート

*1 高温用プローブアダプタ ZO21P と組み合わせてご使用になる場合は、フランジは -Q を選択してください。
*2 挿入長 2.5m、3.0 m の検出器を水平取付で使用の場合、検出器の強度補強のため、プローププロテクタ ZO21R-L- □ - □を必ずご指定ください。ただし、フランジは、-C、-K のいずれかを指定してください。
*3 フランジの寸法により厚さは異なります。
*4 比較ガス方式の -P（圧力補正）との組合せは不可です。フランジ厚さは、JIS 規格と異なります。
*5 プローブ先端のボルトと校正ガス用 U 字パイプをインコネル製で出荷します。高温（600 ～ 700℃）で使用してください。
*6 付加コード /CV または /SV のいずれか一方を選択してください。
*7 測定ガス中に塩素ガスなどの腐食性ガスが含まれる場合に使用をおすすめします。
*8 必ず比較ガス配管を施し、常時規定流量の比較ガスを供給してください。
（注）ZR22G と従来の変換器（ZA8C、AV8C、HA400）を組み合わせて使用する場合、ROM の交換と冷接点温度補償ボードの取付が必要です。日本語表示の各 ROM の部品番号は、K9290LF（ZA8C 用）、K9293HT（HA400(kg) 用）、K9293HP（HA400(%) 用）、K9296CN（AV8C 用）です。また、冷接点温度補償ボードの部品番号は、K9471JA（ZA8C、HA400 用）、K9471JB（AV8C 用）です。ROM 抜き（部品番号：K9471JT）による ROM の交換と冷接点温度補償ボードの取付は、当社サービスに依頼することをおすすめします。

● 外形図

分離型ジルコニア式酸素濃度計検出器（ZR22G）

単位：mm



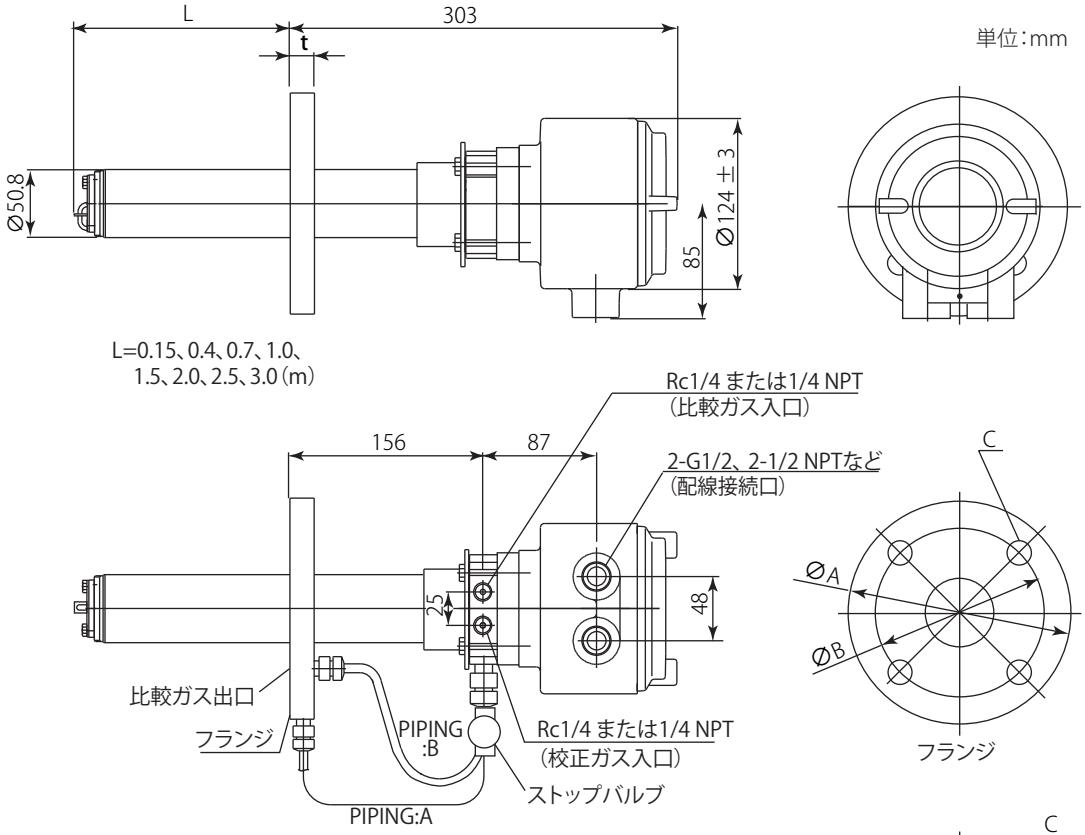
フランジ	A	B	C	t
ANSI Class 150 2 RF SUS304	152.4	120.6	4- ∅ 19	19
ANSI Class 150 3 RF SUS304	190.5	152.4	4- ∅ 19	24
ANSI Class 150 4 RF SUS304	228.6	190.5	8- ∅ 19	24
DIN PN10 DN50 A SUS304	165	125	4- ∅ 18	18
DIN PN10 DN80 A SUS304	200	160	8 - ∅ 18	20
DIN PN10 DN100 A SUS304	220	180	8 - ∅ 18	20
JIS 5K 65 FF SUS304	155	130	4 - ∅ 15	14
JIS 10K 65 FF SUS304	175	140	4 - ∅ 19	18
JIS 10K 80 FF SUS304	185	150	8 - ∅ 19	18
JIS 10K 100 FF SUS304	210	175	8 - ∅ 19	18
JIS 5K 32 FF SUS304	115	90	4 - ∅ 15	5
JPI Class 150 4 RF SUS304	229	190.5	8 - ∅ 19	24
JPI Class 150 3 RF SUS304	190	152.4	4 - ∅ 19	24

● 付属品一覧

名　称	部品番号	個　数	備　考
六角レンチ	L9827AB	1	ロックスクリュ用

分離型ジルコニア式酸素濃度計検出器（ZR22G....-P 圧力補正付き）

単位：mm



フランジ	A	B	C	t	PIPING
ANSI Class 150 2 RF SUS304	152.4	120.6	4- ∅ 19	19	A
ANSI Class 150 3 RF SUS304	190.5	152.4	4- ∅ 19	24	B
ANSI Class 150 4 RF SUS304	228.6	190.5	8- ∅ 19	24	B
DIN PN10 DN50 A SUS304	165	125	4- ∅ 18	18	A
DIN PN10 DN80 A SUS304	200	160	8 - ∅ 18	20	B
DIN PN10 DN100 A SUS304	220	180	8 - ∅ 18	20	B
JIS 5K 65 FF SUS304	155	130	4 - ∅ 15	14	A
JIS 10K 65 FF SUS304	175	140	4 - ∅ 19	18	A
JIS 10K 80 FF SUS304	185	150	8 - ∅ 19	18	B
JIS 10K 100 FF SUS304	210	175	8 - ∅ 19	18	B
JPI Class 150 4 RF SUS304	229	190.5	8 - ∅ 19	24	B
JPI Class 150 3 RF SUS304	190	152.4	4 - ∅ 19	24	B

F2202.ai

● 付属品一覧

名　称	部品番号	個　数	備　考
六角レンチ	L9827AB	1	ロックスクリュ用

2.2.2　ZO21R プローブプロテクタ

測定ガスの流速が 10 m/sec 以上の場合で、微粉炭ボイラや流動床ファーネス（またはボイラ）のようにダスト粒子による検出器の磨耗が発生する危険性のある場合に、検出器をダスト粒子から守るためにプローブプロテクタを使用します。

なお、挿入長が 2.5 m、3 m で、水平取付の場合、検出器の強度補強のため、プローブプロテクタ ZO21R-L-200- □＊ B を必ずご指定ください。

●標準仕様

挿入長：　1.05 m、1.55 m、2.05 m

フランジ：　JIS 5K 65 FF SUS304 相当または ANSI Class150 4 FF SUS304 相当（セレーションなし）、ただしフランジ厚は異なります。

材質：　SUS316、SUS304（フランジ）

質量：　1.05 m：約 6 kg（JIS 5K 65）、約 10 kg（ANSI 150 4）
1.55 m：約 9 kg（JIS 5K 65）、約 13 kg（ANSI 150 4）
2.05 m：約 12 kg（JIS 5K 65）、約 16 kg（ANSI 150 4）

取付：　検出器、プロセス側フランジとの取付用ボルト、ナット、ワッシャ付

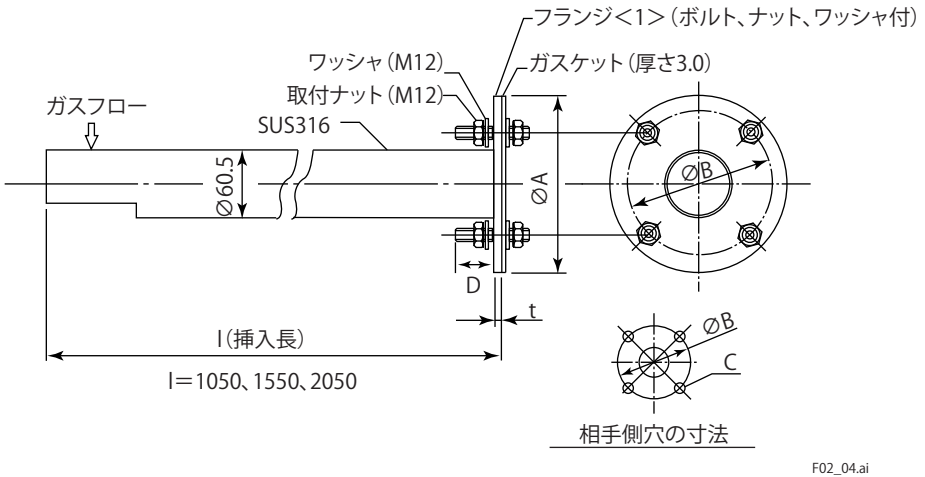
● 形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ZO21R	**-L**	----------	プローブプロテクタ (0-700 ℃)
挿入長	**-100**	----------	1.05 m
	-150	----------	1.55 m
	-200	----------	2.05 m
フランジ (*)	**-J**	----------	JIS 5K 65 FF SUS304
	-A	----------	ANSI Class 150 4 FF SUS304
スタイルコード	***B**	----------	スタイル B

(*)　フランジの寸法により厚さは異なります。
コードに記載のない挿入長、フランジのご要求は当社にお問合わせください。

● 外形図

単位：mm



F02_04.ai

フランジ＜1＞	A	B	C	t	D
JIS 5K 65 FF SUS304	155	130	4 - ∅ 15	5	40
ANSI Class 150 4 FF SUS304	228.6	190.5	8 - ∅ 19	12	50

2.3　高温用分離型検出器およびその関連機器

2.3.1　ZR22G（0.15 m）高温用分離型検出器

●標準仕様

構造：　非防爆、耐水型
プローブ部の長さ：0.15 m
端子箱部材質：アルミニウム合金
プローブ接ガス部材質 :SUS316（プローブ）、SUS304（フランジ）、ジルコニア（センサ）、ハステロイ B、（インコネル 600、601）
質量：　約 3 kg
取付方法：　フランジ取付け（原則として、ZO21P-H 高温用プローブアダプタに組み込んで使用）
フランジ規格：JIS 5K 32 FF SUS304（フランジ部の厚さが JIS 規格と異なる）
取付姿勢：　水平から垂直（ZO21P-H 高温用プローブアダプタに組み込んだとき）
比較ガスおよび校正ガス配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ
ケーブル引込口：G1/2、Pg13.5、M20 × 1.5、1/2 NPT（2 箇所）
周囲温度：　-20 ～ 150℃
測定ガス温度：0 ～ 700℃（サンプリングした測定対象ガスの検出器部分での温度。ZO21P-H 高温用プローブアダプタを使用する場合における測定対象ガスの温度は、0 ～ 750℃または 0 ～ 1400℃。ただし、ガスケット保護、ボルトの焼付き防止のため、高温用プローブアダプタの温度は、300℃以下になるようにしてください。）
測定ガス圧力 :-0.49 ～ 4.9 kPa。ただし、0-25vol%O_2 以上のレンジでのご使用の場合は、-0.49 ～＋ 0.49 kPa。（負圧の場合は、高温用エジェクタアセンブリが必要です）

●形名およびコード、外形図

「形名およびコード」、「外形図」は、2.2.1 項を参照ください。

2.3.2　ZO21P-H 高温用プローブアダプタ

高温用プローブアダプタは、高温（700 ～ 1400℃）の測定ガスの温度を 700℃以下（プローブアダプタの表面温度を 300℃以下）に低下させて検出器へ導く役目を果たします。

●標準仕様

測定ガス温度：0 ～ 800℃（SUS310S プローブの場合）、
0 ～ 1400℃（SiC プローブの場合）
測定ガス圧力：-0.5 ～＋ 5 kPa。ただし、0-25vol%O_2 以上のレンジでご使用のときは、測定ガス圧力を -0.5 ～ 0.5 kPa にしてください。（負圧の場合は、高温用エジェクタアセンブリが必要です。2.6.3 項を参照ください。）
挿入長：0.5 m、0.6 m、0.7 m、0.8 m、0.9 m、1 m、1.5 m
接ガス部材質：SUS310S または炭化ケイ素（プローブ）、SUS304（フランジ）、SUS316（アダプタ本体）
質量 (例)：　挿入長　1 m：約 5.3 kg（JIS フランジの場合）、約 11.3 kg（ANSI フランジの場合）
1.5 m：約 5.8 kg（JIS フランジの場合）、約 11.8 kg（ANSI フランジの場合）
取付方法：フランジ取付け
フランジ規格：形名およびコード参照
取付姿勢：　垂直（ただし、プローブ材質が SUS310S の場合は水平でも可）
測定ガス排出口：Rc1/2
プローブアダプタ温度：300℃以下（ガスケット保護、ボルトのかじり防止のため）

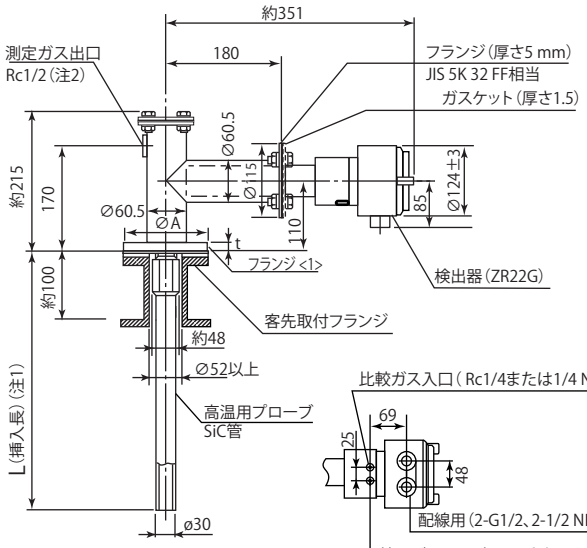
●形名およびコード

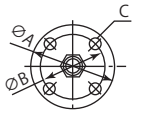
形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ZO21P	**-H**	--------	高温用プローブアダプタ
材　質	**-A**	--------	SiC
	-B	--------	SUS310S
挿入長	**-050**	--------	0.5 m
	-060	--------	0.6 m
	-070	--------	0.7 m
	-080	--------	0.8 m
	-090	--------	0.9 m
	-100	--------	1.0 m
	-150	--------	1.5 m
フランジ	**-J**	--------	JIS 5K 50 FF SUS304
	-N	--------	JIS 10K 65 FF SUS304
	-M	--------	JIS 10K 80 FF SUS304
	-L	--------	JIS 10K 100 FF SUS304
	-A	--------	ANSI Class 150 4 RF SUS304
	-R	--------	ANSI Class 150 2 1/2 RF SUS304
	-Q	--------	ANSI Class 150 3 RF SUS304
	-T	--------	JPI Class 150 3 RF SUS304
	-S	--------	JPI Class 150 4 RF SUS304
	-E	--------	DIN PN10 DN50 A SUS304
スタイルコード	***B**	--------	スタイル B
付加仕様　エジェクタ		**/EJ1**	エジェクタアセンブリ E7046EC 付き (Rc1/4)
		/EJ2	エジェクタアセンブリ E7046EN 付き (1/4 NPT)
タグプレート		**/SCT**	ステンレス製タグプレート

（注）0.15 m の検出器 ZR22G を必ず一緒に手配してください。

●外形図

単位：mm





客先取付寸法図

（注1）L＝0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0、1.5（m）
（注2）測定ガス出口（測定ガス圧が負圧の場合は、高温用エジェクタアセンブリを接続します。）

●フランジ寸法例

フランジ <1>	A	B	C	t
JIS 5K 50 FF SUS304	130	105	4 - Ø15	14
JIS 10K 65 FF SUS304	175	140	4 - Ø18	18
JIS 10K 80 FF SUS304	185	150	8 - Ø19	18
JIS 10K 100 FF SUS304	210	175	8 - Ø19	18
ANSI Class 150 4 RF SUS304	228.6	190.5	8 - Ø19	24
ANSI Class 150 3 RE SUS304	190.5	152.4	4 - Ø19	24
ANSI Class 150 2 1/2 RF SUS304	177.8	139.7	4 - Ø19	24
JPI Class 150 3 RF SUS304	229	190.5	8 - Ø19	24
JPI Class 150 4 RF SUS304	190	152.4	4 - Ø19	24
DIN PN10 DN50 A SUS304	165	125	4 - Ø18	18

F2301.ai

2.4　AV550G アベレージングコンバータ

2.4.1　標準仕様

組合せ可能検出器：ZR22G、ZO21D、ZO21DW
検出器数：　1 ～ 8 台（100 V 系）
最大 8 ポイントまで拡張可能。ベースには 4CH 用と 8CH 用があります。4 ポイント以内でのご使用の場合、4CH 用ベースを指定してください。
4CH 用ベースをご使用の場合でも将来 5CH 以上に拡張可能です。
1 ～ 4 台（200 V 系）必ず 4CH 用ベースをご指定ください。
アベレージング周期：0.2 秒
表示部：　320 × 240 ドットサイズのタッチパネル付き 5.7 インチ大型カラー LCD
出力信号：　4-20 mA DC（最大負荷抵抗 550 Ω）
平均値出力 3 点
（注）個別絶縁が指定された場合、平均値出力 3 点と個別出力は絶縁されますが、平均値出力 3 点間は絶縁されません。
個別出力チャネルごと各 1 点（一括絶縁または、個別絶縁）
接点出力：　接点容量　30 V DC 3 A、250 V AC 3 A、 NC、NO 選択可
機能接点出力：5 点、接点 1 ～ 4 は常時励磁 / 非励磁個別選択可、接点 5 のみ常時励磁
個別エラー接点出力：チャネルごとに 1 点、常時励磁
電磁弁用接点出力：接点容量 30 V DC 1 A、250 V AC 1 A、無電圧接点出力
接点入力：　2 点、無電圧接点入力
周囲温度：　-5 ～＋ 50℃
保存温度：　-20 ～＋ 70℃
湿度範囲：　10-85%RH（ただし結露のないこと）
設置高度：　標高 2000 m 以下
IEC 61010-1 に基づくカテゴリー：II（注）
IEC 61010-1 に基づく汚染度：2（注）
（注）・設置カテゴリーとは、過電圧カテゴリーとも呼ばれるインパルス耐電圧の規定です。II は電気機器を対象とします。
・汚染度とは絶縁耐圧を低下させる固体、液体、気体など異物の付着の程度です。2 は一般室内雰囲気です。
電源電圧：　定格；100/115 V AC、 230 V AC
動作電圧範囲；85–126.5 V AC、 195.5–253 V AC
電源周波数：定格；50/60Hz
動作周波数範囲；50 Hz ± 5%、 60 Hz ± 5%
消費電力：　100 V 系
暖機時；40 W+220 W ×検出器数、 定常時；40 W+120 W ×検出器数
200 V 系
暖機時；40 W+220 W ×検出器数、 定常時；40 W+140 W ×検出器数
安全および EMC 適合規格（AV550G は CE マーキングに適合していません。）
安全：
EN　EN61010-1
CSA　CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030
UL　UL Std. No. 61010-1、UL std. No. 61010-2-030
GB　GB 30439 Part1
EMC：
EN　EN 61326-1 Class A Table 2、EN61326-2-3、EN 61000-3-2、
EN 61000-3-3、EN IEC 61000-3-2
RCM　EN61326-1 Class A Table 2
KC　韓国電磁波適合性基準
한국 전자파적합성 기준
RoHS：　EN IEC 63000

注記

本計器はクラス A 製品であり、工業環境用に設計されています。工業環境以外でのご使用はできません。

検出器 - アベレージングコンバータ間最長距離：導体往復抵抗 10 Ω 以内（1.25 mm^2 相当品で 300 m 以内）
構造：屋内設置形
配線接続口：30 個
適用ケーブル径；∅ 17（グロメット）、∅ 6 ～∅ 12（ケーブルグランドオプション）
取付方法：壁取付
ケース：アルミニウム合金（100 V 系）、鋼板およびアルミニウム合金（200 V 系）
塗色：シルバーグレー（マンセル 3.2PB7.4/1.2）
塗装：ポリウレタン耐食塗装
質量：約 13 kg（100 V 系）、約 25 kg（200 V 系）

2.4.2　機能

表示機能：
数値表示；　酸素濃度を数値で表示
グラフ表示；酸素濃度のトレンドを表示
詳細データ表示；　セル（センサ）温度、冷接点温度、酸素濃度
最大／最小などメンテナンスに有効な各種データを表示
状態表示；　暖機中、校正中などの状態をマークで表示
アラーム、エラー表示；「酸素濃度警報」などのアラームまたは「セル起電力異常」などのエラーを発生したときに表示

校正機能：
自動校正；　設定された周期で自動的に校正を行います。
半自動校正；校正指令をタッチパネルまたは接点入力で行います。後は自動的に校正を行います。
手動校正；　LCD 画面のメッセージにしたがって、校正ガスバルブを開閉しながら校正を行います。

指示チェック機能：スパンガス、ゼロガス、中間ガスを順次流して指示のチェックを行います。自動、半自動、手動を選択できます。
ブローバック機能：設定された周期、時間にしたがい、接点出力します。自動、半自動を選択できます。
保守機能：　日常の運転で変更するデータの設定、点検などで行うチェックが可能です。表示データ設定、校正データ設定、ブローバックデータ設定、電流出力ループチェック、入出力接点チェックがあります。
セットアップ機能：変換器設置時にプラントに合わせた初期状態を設定します。機器の設定、電流出力データ設定、警報データ設定、接点データ設定、その他設定があります。
自己診断機能：変換器異常、検出器異常を診断し、異常発生時に表示します。
パスワード機能：設定データをパスワードによって保護することができます。保守、セットアップ個別にパスワードを設定できます。

表示・設定内容：
測定関連項目：酸素濃度（vol%O_2）
詳細データ表示項目：　下記の内容がチャネルごとに表示されます。
セル起電力（mV）、熱電対起電力（mV）、冷接点抵抗値（Ω）、セル温度（℃）、冷接点温度（℃）、スパン点補正率（%）、ゼロ点補正率（%）、セル応答時間、セル健康度（4 段階）、セル内部抵抗値（Ω）、次回推奨校正日（年・月・日）、ヒータ ON 時間率（%）、現在時刻（年・月・日／時・分）、ソフトウェアレビジョン、酸素濃度最大・最小・平均値（vol%O_2）、校正履歴（10 回）、機内温度警報履歴
校正用設定項目：スパンガス濃度（vol%O2）、ゼロガス濃度（vol%O2）、校正モード（自動、半自動、手動）、校正種類手順（ゼロ・スパン校正、ゼロ校正のみ、スパン校正のみ）、出力安定時間（分・. 秒）、校正時間（分・. 秒）、校正周期（日・時）、校正開始時間（年・月・日／時・分）
機器関連項目：測定ガスの選択；湿り／乾き
検出器の選択；ZR22 ／ ZO21
出力関連項目：アナログ出力・出力モードの選択、暖機中・保守中・校正中（ブローバック中）・異常時の出力状態、酸素濃度 4 mA 点・20 mA 点（vol%O_2）、出力スムージング係数（時定数）
警報関連項目：酸素濃度値上限・上上限警報値（vol%O_2）、酸素濃度値下限・下下限警報値（vol%O_2）、酸素濃度警報ヒステリシス（vol%O_2）、酸素濃度警報の検知、警報の動作遅れ（秒）
変換器出力：mA アナログ出力（4 ～ 20 mA DC（最大負荷抵抗 550 Ω））
平均値出力；3 点（平均値 a、平均値 b、平均値 c=(a+b)/2）
個別出力；チャネルごと各 1 点
レンジ；0-5 ～ 0-100vol%O_2 の範囲で 1vol%O_2 単位で任意設定可またはパーシャルレンジ設定可（レンジ最大値 / 最小値比≧ 1.3）。ただし、対数出力の場合はレンジ最小値が 0.1vol%O_2 固定となります。4-20 mA DC リニアまたは対数選択可。
入出力絶縁；入力チャネル間絶縁。出力チャネル間絶縁（オプション）
出力ダンピング；0-55（秒）、ホールドまたはノンホールド選択可、ホールド時プリセット値設定可
接点出力：5 点、接点容量 30 V DC 3 A、250 V AC 3 A（抵抗負荷）
接点出力 1 ～ 4 は常時励磁・常時非励磁選択可、上限／下限警報にはディレイ機能（0-255 秒）およびヒステリシス機能（0-9.9vol%O_2）の設定可。
各接点出力には下記機能をプログラムできます。
1. エラー 2. 上上限警報 3. 上限警報 4. 下下限警報 5. 下限警報 6. 保守中 7. 校正中
8. レンジ切替アンサーバック 9. 暖機中 10. 校正ガス圧低下（接点入力のアンサーバック）11. ブローバック 12. プロセスガス警報（接点入力のアンサーバック）13. 校正係数警報 14. 機内温度警報
接点出力 5 は常時励磁固定、機能はエラー固定
個別エラー接点出力：チャネルごとに 1 点、常時励磁
1. セル起電力異常、2. ヒータ温度異常、3. チャネルカード異常、
4. コントロールカード異常、5. カード間通信異常
接点入力：2 点、無電圧接点
各接点入力には下記の機能をプログラムできます。
1. 校正ガス圧力低下アラーム　2. レンジ切替（切り替え時のレンジ固定）
3. 校正開始指令　4. プロセスガス警報（これを受けると、ヒータ電源を切る）
5. 指示チェックスタート　6. ブローバックスタート
接点容量：OFF 時漏洩電流；3mA 以下

自己診断：セル起電力異常、ヒータ温度異常、チャネルカード異常、コントロールカード異常、カード間通信異常

校正：校正方法；ゼロ、スパン校正

校正モード；自動、半自動、手動

ゼロまたはスパンのいずれか一方をスキップ可。

ゼロガス濃度設定範囲；0.3-100vol%O_2（最小設定単位；0.01vol%O_2）

スパンガス濃度設定範囲；4.5-100vol%O_2（最小設定単位；0.01vol%O_2）

ゼロ、スパンの標準ガスは、測定レンジ 0-10vol%O_2、80-100vol%O_2 の酸素を含む窒素バランスの混合ガスを使用してください。

自動校正周期；日・時の設定：最長 255 日 23 時間

●形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
AV550G	----------	--------	アベレージングコンバータ
ベース（*1）	**-A**	--------	4 チャネル　ベース
	-B	--------	8 チャネル　ベース
チャネル数（*2）	**-A1**	--------	検出器数　1 台、一括絶縁
	-A2	--------	検出器数　2 台、一括絶縁
	-A3	--------	検出器数　3 台、一括絶縁
	-A4	--------	検出器数　4 台、一括絶縁
	-A5	--------	検出器数　5 台、一括絶縁
	-A6	--------	検出器数　6 台、一括絶縁
	-A7	--------	検出器数　7 台、一括絶縁
	-A8	--------	検出器数　8 台、一括絶縁
	-B1	--------	検出器数　1 台、個別絶縁
	-B2	--------	検出器数　2 台、個別絶縁
	-B3	--------	検出器数　3 台、個別絶縁
	-B4	--------	検出器数　4 台、個別絶縁
	-B5	--------	検出器数　5 台、個別絶縁
	-B6	--------	検出器数　6 台、個別絶縁
	-B7	--------	検出器数　7 台、個別絶縁
	-B8	--------	検出器数　8 台、個別絶縁
表示	**-J**	--------	日本語
	-E	--------	英語
	-F	--------	仏語
	-G	--------	独語
電源	**-1**	--------	100 / 115 V AC
	-2	--------	230 V AC（*4）
通信	**-A**	--------	4-20 mA DC アナログ出力
付加仕様		**/SCT**	ステンレス製タグプレート
		/G □□	ケーブルグランド（□□）（*3）

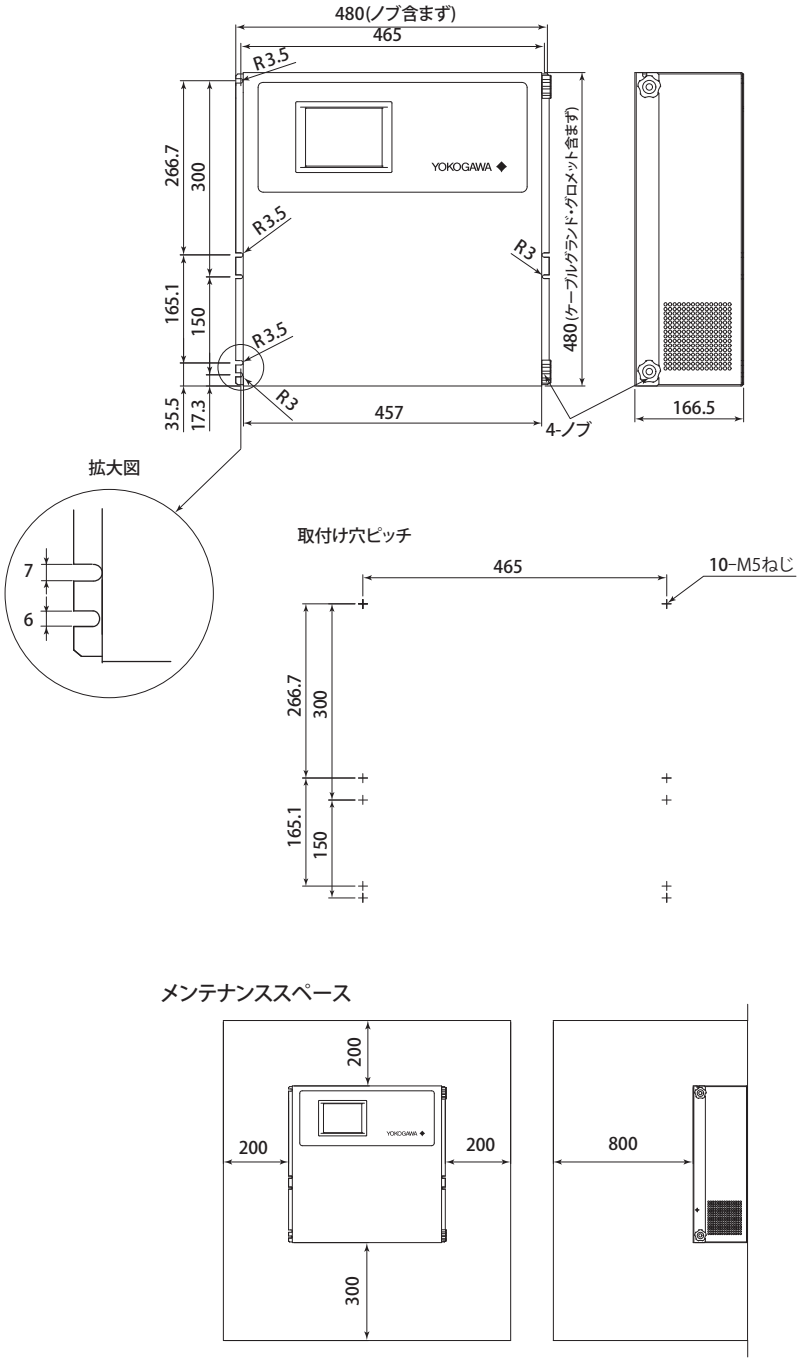
（*1）将来的に 5 台以上の検出器に拡張予定のある場合は、あらかじめ "-B" コードを指定してください。
（*2）一括絶縁（-A □）は、各チャネルからのアナログ出力を同一機器で受ける場合に使用することをおすすめいたします。また個別絶縁は、各チャネルからのアナログ出力を異なる機器で受ける場合、相互干渉によるトラブル防止のために使用することをおすすめいたします。
（*3）ケーブルグランド付きの場合は、必要数を /G □□（01 から 30）にて指定してください。
（*4）電源に 230VAC " -2" を選択した場合には、ベースは 4 チャネルベース " -A" を必ず指定してください。

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
AV55CM	--------	--------	チャネルカード
チャネル数（*1）	**-A1**	--------	カード数　1 枚、一括絶縁
	-A2	--------	カード数　2 枚、一括絶縁
	-A3	--------	カード数　3 枚、一括絶縁
	-A4	--------	カード数　4 枚、一括絶縁
	-A5	--------	カード数　5 枚、一括絶縁
	-A6	--------	カード数　6 枚、一括絶縁
	-A7	--------	カード数　7 枚、一括絶縁
	-A8	--------	カード数　8 枚、一括絶縁
	-B1	--------	カード数　1 枚、個別絶縁
	-B2	--------	カード数　2 枚、個別絶縁
	-B3	--------	カード数　3 枚、個別絶縁
	-B4	--------	カード数　4 枚、個別絶縁
	-B5	--------	カード数　5 枚、個別絶縁
	-B6	--------	カード数　6 枚、個別絶縁
	-B7	--------	カード数　7 枚、個別絶縁
	-B8	--------	カード数　8 枚、個別絶縁
—	**-A**	--------	常に -A
付加仕様		**/K1** ------	拡張電源ユニット（*2）

（*1）-A □は一括絶縁タイプ　-B □は個別絶縁タイプ。電源 230 V AC 仕様では、4 チャネルまでしか増設できません。
（*2）4 チャネルベースをご使用で 5 チャネル以上に増設される場合に必要となります。電源 230 V AC 仕様では、拡張ユニットの増設はできません。

● AV550G 外形図

単位：mm



● AV550G 付属品一覧

名　称	部品番号	個数	備　考
ヒューズ	A1112EF	2	2.5 A
六角レンチ	L9827AS	1 式	ロックネジ用

2.5　ZA8F 流量設定器

■ ZA8F 流量設定器

手動で比較ガスおよび校正ガスを所定の流量で検出器へ供給するための機器であり、システム構成例 2 に準じたシステムを組む場合に使用します。計装空気が必要です。
校正ガスおよび比較ガスの流量を調節する装置で、流量計および流量調節弁から構成されます。

●標準仕様

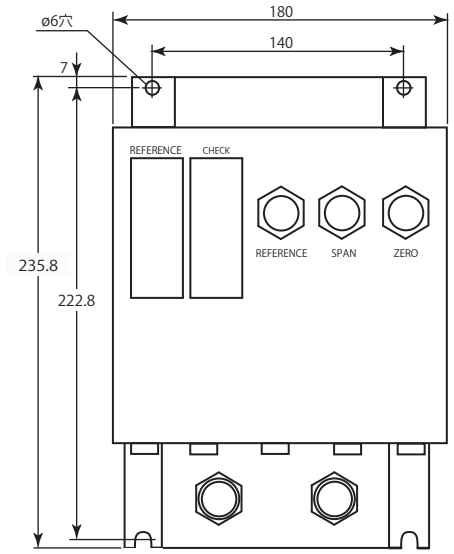
構造：　防じん、防雨構造
ケース材質：SPCC
取付方法：　パイプ取付け、壁面取付け
取付姿勢：　垂直
塗装：　エポキシ樹脂焼付け
塗色：　ダークグリーン（マンセル 2.0GY3.1/0.5 相当）
流量計目盛：校正ガス；0.1 ～ 1.0 l/min
　　比較ガス；0.1 ～ 1.0 l/min
配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ
比較ガス圧力：測定ガス圧力＋約 50 kPa、チェックバルブ付きの場合は、測定ガス圧力＋約 150 kPa（最大 300 kPa）（流量設定器入力圧力）
比較ガス消費量：約 1.5 l/min
校正ガス（ゼロガス、スパンガス）消費量：約 0.7 l/min（校正時のみ）
質量：　約 2 kg

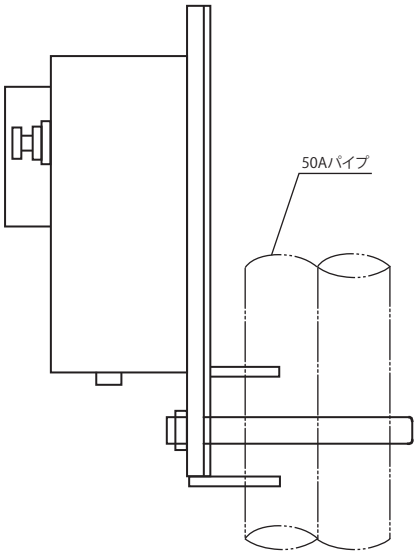
●形名およびコード

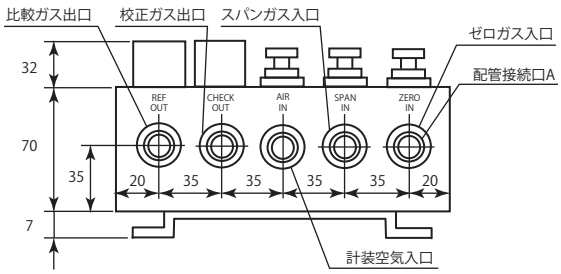
形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ZA8F	----------	----------	流量設定器
継　手	**-J**	----------	Rc1/4
	-A	----------	1/4 NPT アダプタ付
スタイルコード	***C**	----------	スタイル C

●外形図

単位：mm

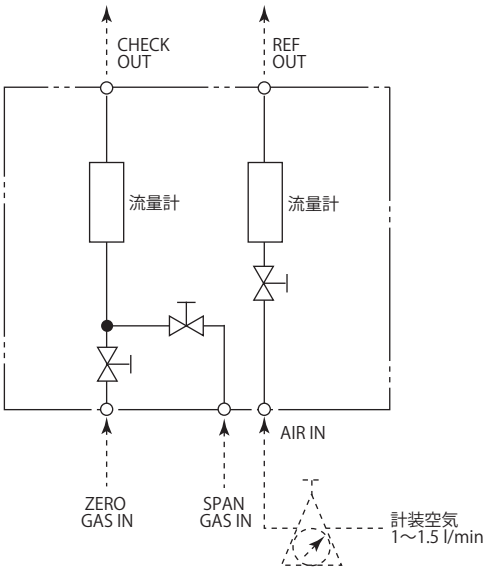






形　名	配管接続口 A
ZA8F-J*C	5 - Rc1/4
ZA8F-A*C	5 - 1/4NPT

流量設定器内部配管図



エアセット

エアセット
2次側圧力：測定ガス圧力＋約50 kPa、チェックバルブ付きの場合は、
測定ガス圧力＋約150 kPaに設定（最大300 kPa）

F02501.ai

2.6　その他の用品

2.6.1　ダスト除去フィルタ（部品番号：K9471UA）

回収ボイラまたはセメントキルンなどで腐食性ダスト成分や高濃度ダストからジルコニアセル（センサ）を保護するために使用します。使用する場合は、センサ内のガスの置換を行わせるために、測定ガスの流速が 1 m/sec 以上必要です。

●標準仕様

取付け可能検出器：標準タイプ一般用検出器（ガスの流れがプローブの軸方向に対してほぼ直角のこと）

材質：カーボランダム（SiC）、SUS316

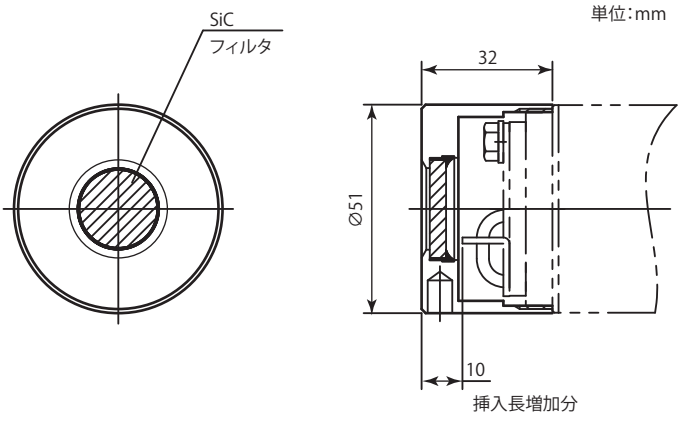
ろ過精度：　30 μm

質量：　約 0.2 kg

● 部品番号

部 品 番 号	仕　様
K9471UA	フィルタ
K9471UX	フィルタ用工具

●外形図

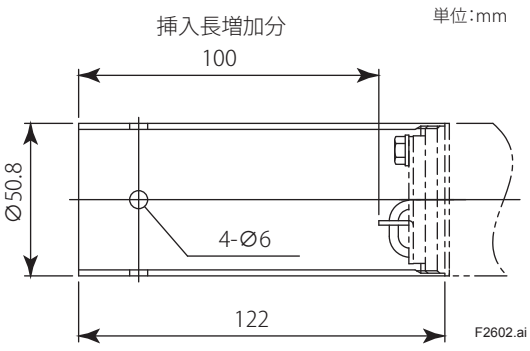


2.6.2　ダストガードプロテクタ（部品番号：K9471UC）

煙道などでガスの流れ方向により直接セル（センサ）にガスが流れ込む可能性がある場合、および可燃性ダストの混入を防止する場合に使用をおすすめします。また、運転停止時などの取付位置により、水滴がセンサに落下滞留する可能性がある場合に使用をおすすめします。

材質：　SUS316

質量：　約 0.3 kg



2.6.3　高温用エジェクタアセンブリ（部品番号：E7046EC または E7046EN）

高温用検出器をご使用の場合において、測定ガスの圧力が負圧のときに使用します。本器は、エジェクタ、圧力計、およびニードルバルブの 3 点からなります。

●標準仕様

ニードルバルブ：

配管接続口；　Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ
材質；　SUS316

圧力計アセンブリ：

形式；　A (1.6) 3/8 × 75 × 100 kPa（JIS B7505）
接ガス部材質；SUS316
ケース材質；　アルミニウム合金（黒色塗装）
配管接続口；　R1/4 または 1/4 NPT おねじ、SUS304 (JIS)。ブッシング付の場合（G3/8 × R1/4 または 1/4 FNPT）。
目盛；　0 ～ 100 kPaG

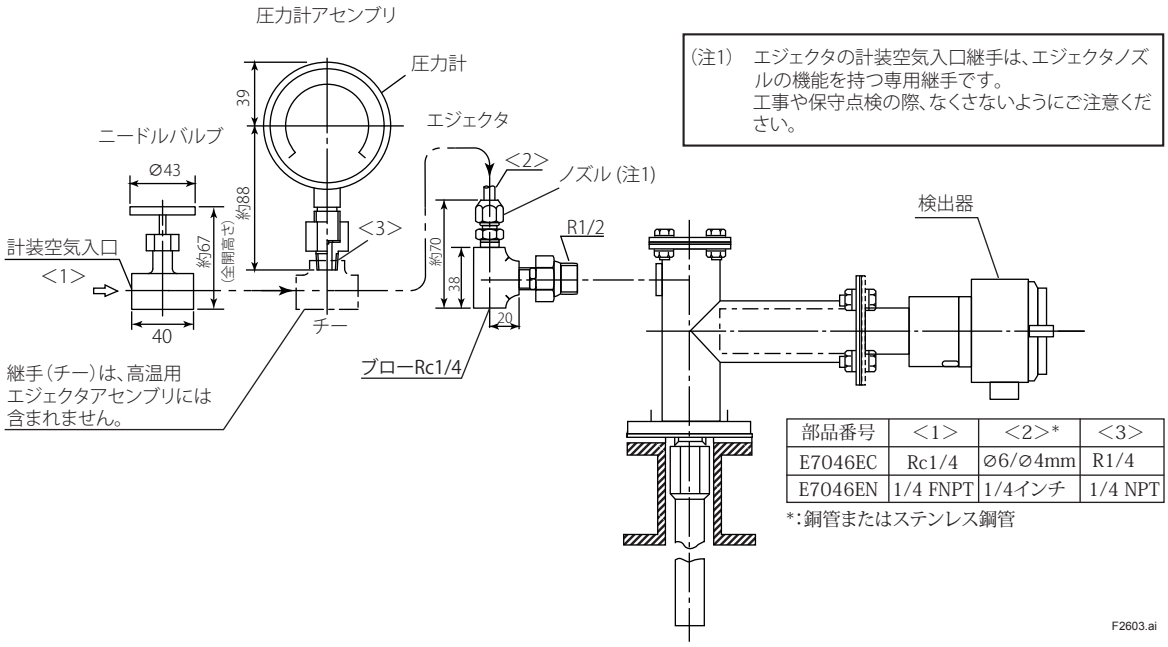
エジェクタ：

材質；　SUS304
供給空気圧（入口）；　29 ～ 69 kPa（エジェクタ駆動圧および測定点圧力により変わります）
空気消費量；　30 ～ 40 l/min
吸引ガス流量；　3 ～ 7 l/min（エジェクタ駆動圧および測定点圧力により変わります）
高温用ブローブアダプタへの接続部：R1/2
ブロー側配管接続口；　Rc1/4
作動空気側接続口；　∅ 6 ×∅ 4mm または 1/4 インチの銅管（ステンレス鋼管）用継手付き

● 部品番号

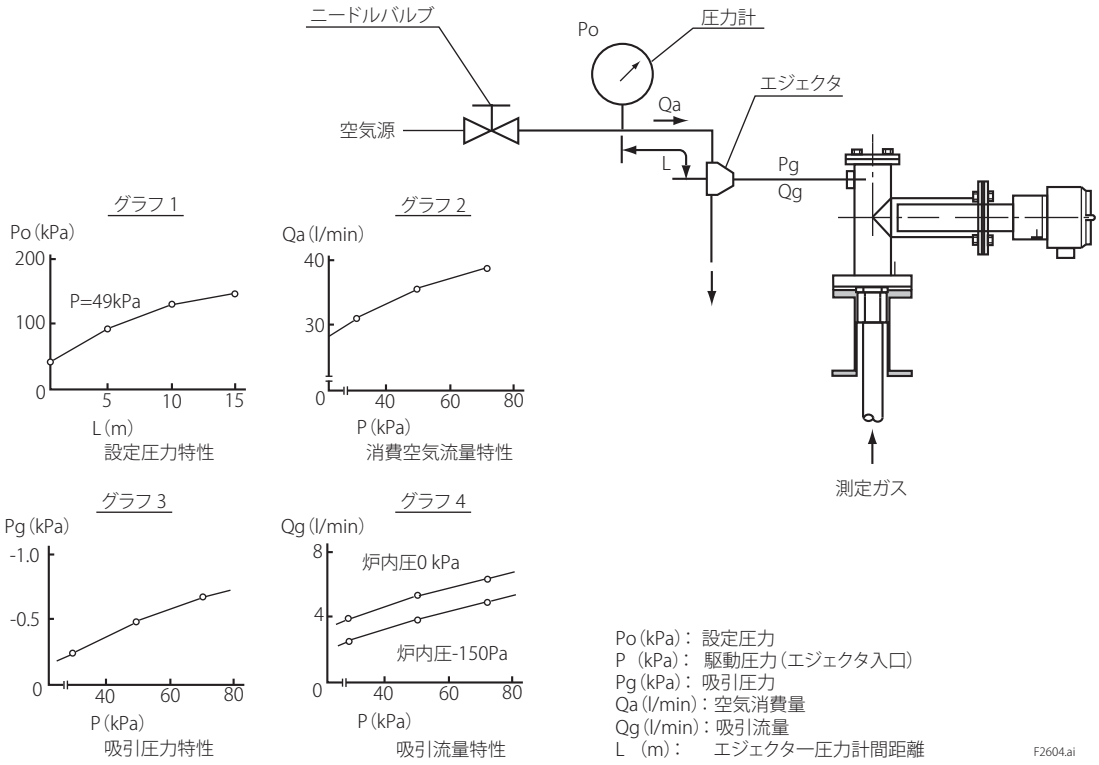
部 品 番 号	仕　様
E7046EC	ニードルバルブ；Rc1/4、エジェクタ；∅ 6/ ∅ 4mm TUBE 接続、圧力計；R1/4
E7046EN	ニードルバルブ；1/4 FNPT、エジェクタ；1/4 インチ TUBE 接続、圧力計；1/4 NPT

● 外形図



部品番号	＜1＞	＜2＞*	＜3＞
E7046EC	Rc1/4	∅6/∅4mm	R1/4
E7046EN	1/4 FNPT	1/4インチ	1/4 NPT

*：銅管またはステンレス鋼管



＜高温用エジェクタ供給圧力の設定＞

エジェクタへの供給圧力は測定ガス吸引流量が約 5 l/min になるように設定します。

設定方法は

（1）グラフ 4 の縦軸（吸引流量 Qg）の 5 l/min の点から水平線を引き使用する炉内圧曲線との交点を求めます。次にその交点から垂直に線を引き駆動圧力 P（エジェクタ入口）を求めます。

（2）グラフ 1 でエジェクタと圧力計間の距離 L から設定圧力 Po を求めます。

（3）ニードルバルブを開き圧力計の指示が設定圧力 Po を示すようエジェクタに空気を供給します。

（注）吸引流量 Qg は使用条件によっては変更が必要となります。詳しくは 3.2.2 項および 4.1.4 項を参照ください。

グラフの説明

グラフ 1　エジェクタと圧力計間の配管の圧力損失を補正し、設定圧力 Po を求めるグラフです。

グラフ 2　駆動圧力 P と消費空気流量 Qa の関係を示します。

グラフ 3　駆動圧力 P と吸引圧力 Pg（エジェクタ測定ガス入口を閉じた場合）の関係を示します。

グラフ 4　炉内圧力別の駆動圧力 P と吸引流量 Qg の関係を示します。

2.6.4　ストップバルブ（部品番号：L9852CB または G7016XH）

ワンタッチ校正を行うシステムの校正ガスラインに取り付けます。

●標準仕様

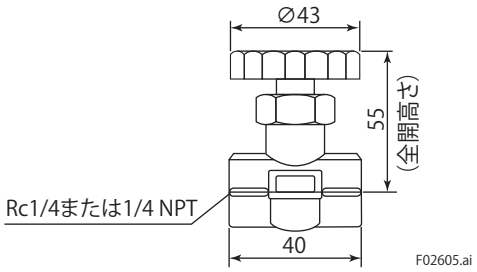
材質：　　SUS316
配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ
質量：　　約 80 g

●部品番号

部 品 番 号	仕　様
L9852CB	接続：Rc1/4　　材質：SUS316
G7016XH	接続：1/4 NPT　　材質：SUS316

●外形図

単位：mm



2.6.5　チェックバルブ（部品番号：K9292DN または K9292DS）

流量設定器を用いた手動校正システムや未燃ガスが発生したときにパージングを行うシステムなどの校正ガスラインに取り付けます。
測定ガスが校正ガスラインに入るのを防ぐために使用します。ストップバルブと同じ用途ですが校正のたびに開閉する必要がないので便利です。ストップバルブの代わりに検出器の校正ガス入口に直接ねじ込みます。

●標準仕様

材質：　　SUS304
配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ
供給圧力：　150 kPa G 以上、350 kPa G 以下
質量：　　約 40 g

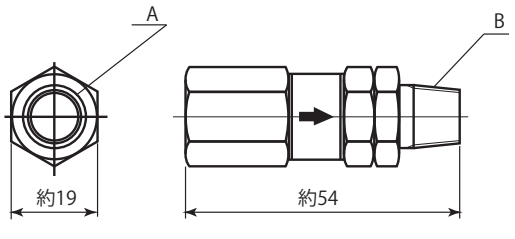
●部品番号

部 品 番 号	仕　様
K9292DN	配管接続口：Rc1/4　　材質：SUS304
K9292DS	配管接続口：1/4 FNPT　材質：SUS304

●外形図

単位：mm

K9292DN : Rc1/4(A部)、R1/4(B部)
K9292DS : 1/4 FNPT(A部)、1/4 NPT(Male)(B部)



2.6.6　エアセット

比較ガスおよびスパンガスとして計装空気を使用するとき、圧力を一定レベルまで低下させるために用います。

部品番号：G7003XF または K9473XK

●標準仕様

一次圧：　最大 1 MPaG
二次圧：　0.02 ～ 0.20 MPaG
配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ (1/4 NPT は変換アダプタ付き)
質量：　約 1 kg

●部品番号

部 品 番 号	仕　様
G7003XF	接続：Rc1/4　材質：Zn 合金
K9473XK	接続：1/4 NPT アダプタ付、材質：本体；Zn 合金　アダプタ；SUS316

部品番号：G7004XF または K9473XG

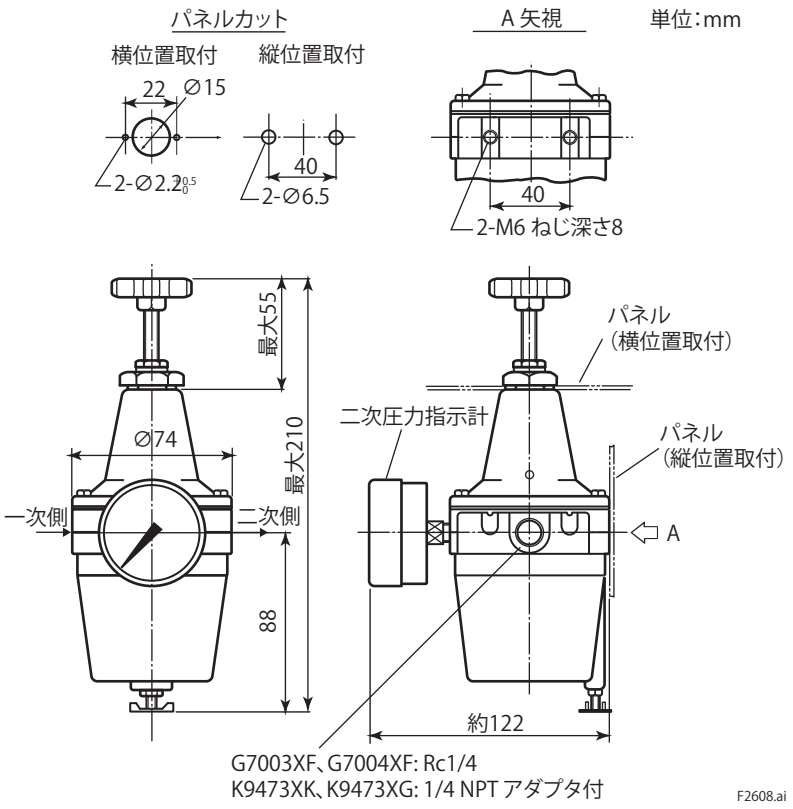
●標準仕様

一次圧：　最大 1 MPaG
二次圧：　0.02 ～ 0.5 MPaG
配管接続口：Rc1/4 または 1/4 NPT めねじ（1/4 NPT は変換アダプタ付）
質量：　約 1 kg

●部品番号

部 品 番 号	仕　様
G7004XF	接続：Rc1/4　材質：Zn 合金
K9473XG	接続：1/4 NPT アダプタ付、材質：本体；Zn 合金　アダプタ；SUS316

●外形図



2.6.7　ゼロガス封入ボンベ（部品番号：G7001ZC）

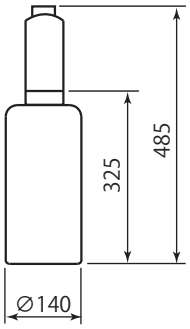
校正用ゼロガスおよび検出器パージ用ガスとして使用します。
（ガス封入ボンベは輸出の規制対象品です）

●標準仕様

容器：　3.4 l
充填圧：　9.8 ～ 12 MPaG
ガス組成：　0.95 ～ 1.0vol%O_2、N_2 バランス

●外形図

単位：mm



質量：約6 kg　F2609.ai

2.6.8　ボンベ用減圧弁（部品番号：G7013XF または G7014XF）

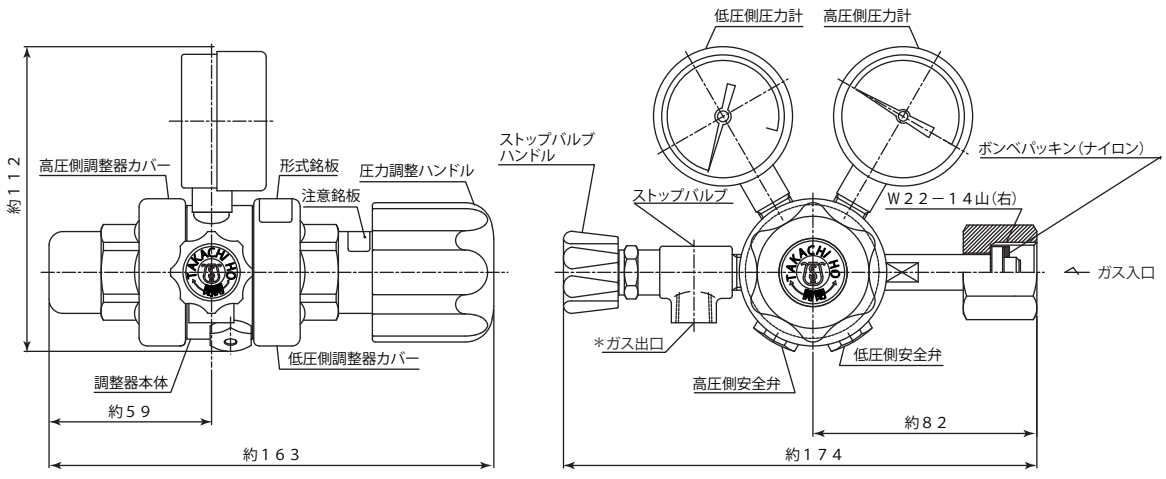
ゼロガス封入ボンベに取り付ける減圧弁です。

●標準仕様

一次圧：　最大 14.8 MPaG
二次圧：　0 ～ 0.4 MPaG
接続口：　入口側；W22 14 山ねじ、右ねじ
　　出口側；Rc1/4、または 1/4 NPT めねじ
材質：　黄銅（本体）

●外形図

単位：mm



F2610.ai

部品番号	＊ガス出口
G7013XF	Rc1/4
G7014XF	1/4 NPT めねじ (アダプタ付)

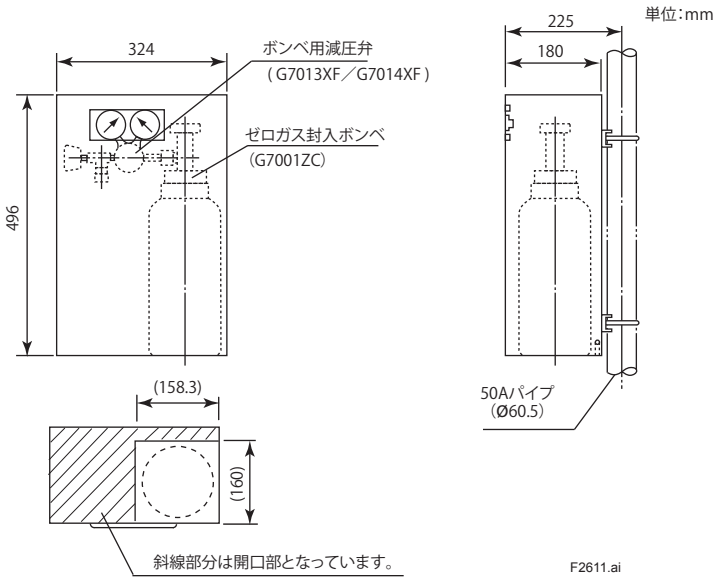
2.6.9　校正ガスユニットケース（部品番号：E7044KF）

ゼロガス封入ボンベを格納するケースです。

●標準仕様

取付方法：　50A パイプ取付け
材質：　SPCC
塗装：　エポキシ樹脂系塗料、焼付け塗装
塗色：　シェードグリーン（マンセル 7.5BG4/1.5 相当）
質量：　約 3.6 kg、約 10 kg（ボンベ含む）

●外形図



（注）E7044KF には、ゼロガス封入ボンベおよびボンベ用減圧弁は含まれていません。

2.6.10　ヒータアセンブリ ZR22A

ヒータユニット部の一式交換用部品です。

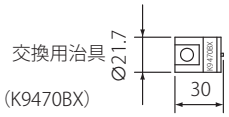
●形名およびコード

スタイル：S2

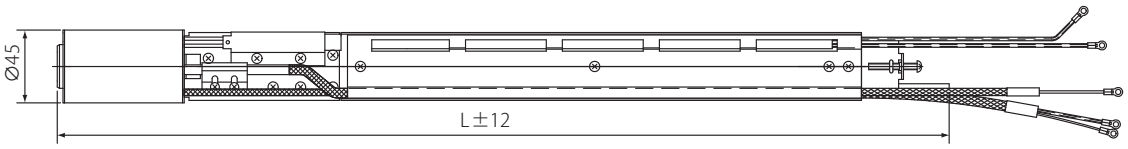
形　名	基本コード	付加コード	仕　様
ZR22A	----------	----------	ヒータアセンブリ（ZR22G 用）
挿入長 (*1)	**-015**	----------	0.15 m
	-040	----------	0.4 m
	-070	----------	0.7 m
	-100	----------	1 m
	-150	----------	1.5 m
	-200	----------	2 m
	-250	----------	2.5 m
	-300	----------	3 m
交換用治具	**-A**	----------	あり
	-N	----------	なし
比較ガス (*2)	**-A**	----------	自然対流、計装空気
	-B	----------	圧力補正（ZR22G S2 用）
	-C	----------	圧力補正（ZR22G S1 用）

（*1）ご使用の検出器 ZR22G の挿入長に合わせて選択してください。
（*2）比較ガスの方式およびスタイル番号により「-A」、「-B」、「-C」を選択してください。
（注）セラミックのヒータ炉心管など割れやすい部品がありますので、振動や衝撃が加わらないよう取り扱いに注意してください。

● 外形図



単位：mm



L 寸法

コード	L	質量（kg）
ZR22A-015	302	約 0.5
ZR22A-040	552	約 0.8
ZR22A-070	852	約 1.2
ZR22A-100	1152	約 1.6
ZR22A-150	1652	約 2.2
ZR22A-200	2152	約 2.8
ZR22A-250	2652	約 3.4
ZR22A-300	3152	約 4.0

3.　設 置

この章では、＜ ZR 分離型ジルコニア式酸素濃度計とアベレージングコンバータ＞を構成する主な機器（選択使用するものを含む）の設置要領を各機器ごとに説明します。

3.1 項　一般用検出器の設置 (形名 ZR22G-015 以外の検出器の場合)
3.2 項　高温用検出器の設置 (形名 ZR22G-015 の検出器の場合）
3.3 項　AV550G アベレージングコンバータの設置
3.4 項　ZA8F 流量設定器の設置
3.5 項　校正ガスユニットケース（E7044KF）の設置

3.1　一般用検出器の設置 (形名 ZR22G-015 以外の検出器の場合)

3.1.1　設置場所

検出器は、次のような場所を選んで設置してください。

（1）点検・保守のしやすい所。また、保守作業が安全に行える所。
（2）周囲温度が高すぎず（最高 150℃）、端子箱部分が輻射熱を受けない所。
（3）腐食性ガスがなく、清浄な雰囲気を保つ所。

注記

設置場所の空気を比較ガスとして利用する自然対流式検出器 (形名 ZR22G- □ - □ - □ -C) の場合、検出器周囲の酸素濃度が一定であることが必要です。

（4）振動の少ない所。
（5）測定ガスが使用条件（「2. 仕様 」の章を参照）を満たす所。

3.1.2　プローブ挿入口の施工

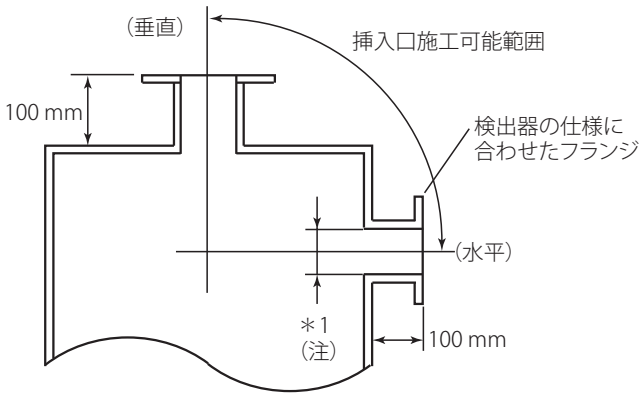
検出器には、標準タイプ、ダスト除去フィルタ、またはダストガードプロテクタ付き（オプション）、およびプローブプロテクタ付き（オプション）の三つのタイプがありますが、いずれの場合でも、プローブ挿入口は、次の点に留意して施工してください。

注意

- 検出器外径はオプションなどにより変わります。余裕をもって挿入できるパイプをご用意ください。検出器外形図は図 3.1 を参照ください。
- 水平姿勢に検出器を取り付ける場合は、校正ガス入口、比較ガス入口が下方になる様に取り付けてください。
- 圧力補正付きの場合は、検出器フランジにある比較ガス出口をフランジガスケットがふさいでいないことを確認してください。比較ガス出口をふさいでしまうと圧力補正は機能しません。必要に応じてフランジガスケットなどを切り欠いてください。設置する前に 2.2 項の検出器外形図を確認してください。
- プローブ先端部にあるセンサ（ジルコニアセル）は、常時高温になっていますので、上向きに設置すると水滴によるヒートショックでトラブルの原因となることがあります。

(1) 検出器のプローブ先端部が上向きにならないようにしてください。
(2) 標準タイプ検出器でプローブの長さが 2.5 m 以上のものを使用する場合は、検出器が垂直姿勢（傾斜：5° 以内）になるようにしてください。
(3) 検出器のプローブ部が測定ガスの流れに対してほぼ直角か、または先端部が下流側となるようにしてください。

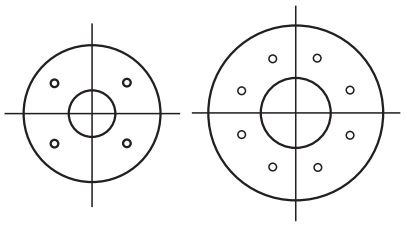
図 3.1 にプローブ挿入口の施工例を示します。



（注）・圧力補正付きの検出器をご使用の場合は、フランジガスケットは比較ガス出口をふさがないことを確認してください。必要に応じてフランジガスケットを切り欠いてください。検出器の種類により比較ガス出口の位置は異なります。詳細は4章以降を参照ください。

*1

タイプ	検出器外径
標準	∅ 50.8 mm（注）
ダスト除去フィルタ付き	∅ 51 mm（注）
プローブプロテクタ付き	∅ 60.5 mm（注）



4穴 フランジ　　8穴 フランジ

F3101.ai

図 3.1　プローブ挿入口の施工例

3.1.3　検出器の取付け

注意

- 検出器のプローブ先端にあるセル（センサ）部分には、セラミック（ジルコニア素子）が使用されています。取付け作業に際しては、落下させるなどの強い衝撃を与えないよう注意してください。
- 取合いフランジ面には、測定ガスが漏れないようガスケットを準備してください。ガスケットの材質は、測定ガスの性状に適合する耐熱性および耐食性を持つことが必要です。

次に、取付け作業における留意点を示します。

＜標準タイプ検出器＞

（1）検出器プローブ先端のセル（センサ）固定用ボルト（4 個）が、緩んでいないことを確認してください。また、ダスト除去フィルタ（2.6.1 項を参照）を使用する場合は、正しく検出器に取り付けてください。ダスト除去フィルタの取付け要領は、3.1.4 項に示します。

（2）検出器を水平姿勢に取り付ける場合は、校正ガス入口、比較ガス入口が下向きになるようにしてください。

3.1.4　ダスト除去フィルタ（K9471UA）、ダストガードプロテクタ（K9471UC）、プローブプロテクタ（ZO21R）の取付け

＜ダスト除去フィルタ（K9471UA）の取付け＞

注意

- ダスト除去フィルタは、腐食性ダスト成分または高濃度のダストから検出器のジルコニアセル（センサ）を保護するために使用します。このフィルタが有効なのは、測定ガス中に高濃度のダストや腐食性ダスト成分を含む回収ボイラやセメントキルンにおける酸素濃度測定を行うときです。一般的なプロセスまで用途を広げるとフィルタの取付けによる応答速度の遅延化などの逆効果を生むことがありますので、使用時は、十分に注意してください。
- ダスト除去フィルタを使用する場合は、フィルタ前面の測定ガス流速が 1 m/sec 以上必要です。

付加仕様「/F1」指定時には、検出器にダスト除去フィルタを取り付けた状態で出荷されます。新たにダスト除去フィルタを購入し交換などを行う場合には、次の要領で行います。なお、この作業に際しては、検出器の構造（特にセンサアセンブリ部分の構造、11.3 項参照）を理解していることが望まれます。作業に先立ち、11 章の「 点検および保守 」に目を通してください。

（1）ダスト除去フィルタを検出器の先端部にかぶせるようにし、ねじ込み取り付けます。取付け、取外しには、側面の穴に口径 ∅ 52 ～∅ 55 用の引っかけピンスパナ (ピン径 ∅ 4.5：K9471UX あるいは相当品) を引っかけて行います。また、検出器のねじ部に、焼付き防止剤 *1 を塗布してください。一度はずしたダスト除去フィルタを再度取り付けるときにも、焼付き防止剤 *1 を塗布してください。

*1：検出器は 700℃で使用されることがありますのでボルトのねじ部には焼付き防止剤を塗布することをおすすめします。商品名：ネバーシーズニッケルスペシャルブレード

単位：mm

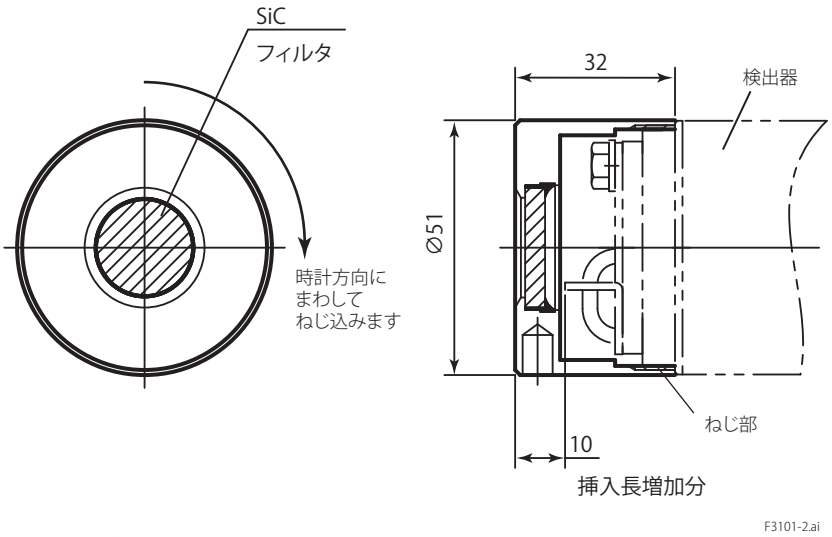


図 3.2.1　ダスト除去フィルタの取付け

＜ダストガードプロテクタ（K9471UC）の取付け＞

付加仕様「/F2」指定時には、ダストガードプロテクタが検出器に添付され出荷されます。
ダストガードプロテクタを検出器の先端にかぶせるようにし、ねじ込んでください。取付け、取外しには、側面の穴に口径∅ 52 ～∅ 55 用の引っかけピンスパナ（ピン径∅ 4.5: K9471UX あるいは相当品）を引っかけて行なうか、ドライバーなどを通して行ないます。一度はずしたダストガードプロテクタを再度取り付けるときには、焼付き防止剤を塗布してください。

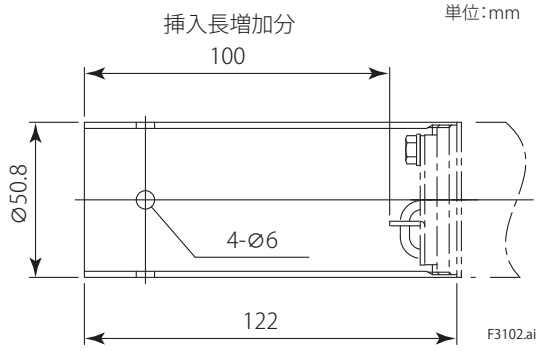


図 3.2.2　ダストガードプロテクタの取付け

＜プローブプロテクタ（形名 ZO21R-L-200- □ *B）強度補強＞

この検出器では、挿入長 2.5 m以上のプローブ長の検出器（ZR22G）を水平に取り付ける場合、強度上検出器を保護するために使用します。
設置の手順は、以下のとおりです。

(1) 用意されたガスケットをフランジ面間に挟み、プローブプロテクタを挿入口へ取り付けてください。
(2) 検出器プローブ先端のセンサアセンブリ固定用ねじ（4 個）が緩んでいないことを確認してください。緩んでいる場合は、増し締めをします。
(3) 検出器は、校正ガス入口、比較ガス入口が下向きになるように取り付けてください。

単位：mm

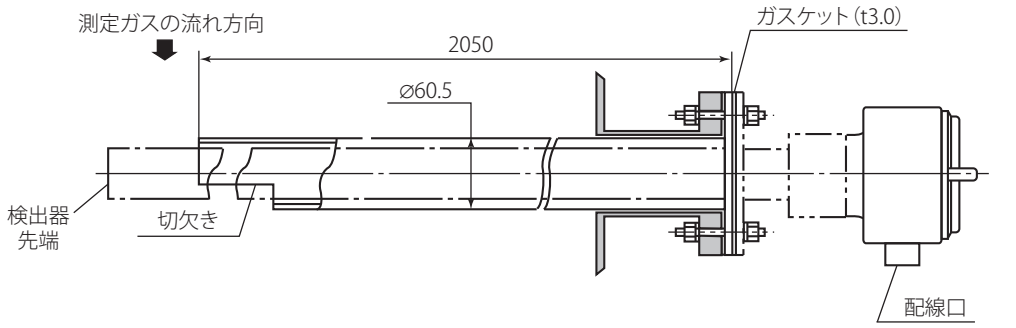


図 3.3　プローブプロテクタ（強度を補強する場合の取付け状態）

＜プローブプロテクタ（形名 ZO21R-L- □□□ - □ *B）摩耗防止＞

この検出器では、ダスト濃度が高く、測定ガスの流速も 10 m/sec を超えるアプリケーション（微粉炭ボイラあるいは流動床ファーネス）において、ダスト粒子による検出器の摩耗を防ぐために使用します。

設置の手順は、以下のとおりです。

（1）用意されたガスケットをフランジ面間に挟み、まず、プローブプロテクタを挿入口へ取り付けてください。プローブプロテクタは、先端の切り欠き部分が測定ガスの流れの下流側になるよう取り付けます。

（2）検出器プローブ先端のセンサアセンブリ固定用ねじ（4 個）が緩んでいないことを確認してください。緩んでいる場合は、増し締めをします。

（3）水平姿勢に検出器を取り付ける場合は、校正ガス入口、比較ガス入口が下向きになるように取り付けてください。

検出器のプローブ長が 2 m を超える場合は、当社まで営業またはお買い求め代理店へお問い合わせください。

⚠ 注意

圧力補正付（-P）と組み合わせて使用する場合、返送エア（計装空気）がプローブ先端に達し、測定値に影響することがあります。

単位：mm

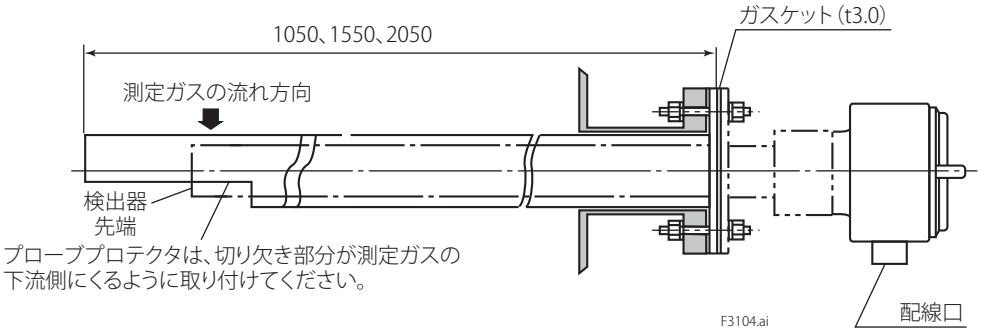


図 3.4　プローブプロテクタ（摩耗を防止する場合の取付け状態）

3.2 高温用検出器の設置（形名 ZR22G-015 の検出器の場合）

3.2.1 設置場所

この検出器は、おもに測定ガス温度が 700℃を超える場合あるいは保守スペースの関係で高温用プローブアダプタ (形名 ZO21P-H) を使用する場合に使用されます。
検出器は、次のような場所を選んで設置してください。
(1) 点検・保守のしやすい所。また、保守作業が安全に行える所。
(2) 周囲温度が高すぎず（最高 150℃）、端子箱部分が輻射熱を受けない所。
(3) 腐食性ガスのない所。
(4) 振動の少ない所。
(5) 測定ガスが使用条件（「2. 仕様 」の章を参照）を満たす所。

3.2.2 高温用プローブアダプタ（形名 ZO21P-H）の使用条件

エジェクタの詰まり、ガスケットの劣化やボルトのかじり防止のため測定状態におけるプローブアダプタの表面温度は測定ガスの露点以上で 300℃以下になるようにしてください。
また、測定ガスの露点温度が不明な場合は、200℃以上 300℃以下になるようにしてください。
温度はプローブアダプタのプローブと反対側にあるブラインドフランジの表面で測定します。
表面温度が指定の範囲に入らない場合、以下のような方法で表面温度を変えることができます。

＜表面温度が 300℃を超える場合＞

(1) 炉内負圧の場合は設定圧力を下げ、測定ガスの吸引流量を減らす。
吸引流量の設定は 2.6.3 項「 高温用エジェクタアセンブリ 」を参照ください。
吸引流量を減らした場合は、炉内圧力の変動によりエジェクタから大気を吸い込むことがないか確認をしてください。
(2) 炉内正圧の場合は測定ガス排出口のニードルバルブを閉め、排出量を少なくする。4.1.4 項「 高温用プローブアダプタへの配管 」参照。
(3) プローブアダプタを保温している場合は、保温材を取り除く。冬季にプローブアダプタの温度が露点以下にならないよう注意してください。
(4) 輻射熱による温度上昇を防ぐために、炉壁とプローブアダプタの間に断熱材を入れる。
(5) 熱伝導による温度上昇を防ぐために、取付けフランジをできるだけ炉壁から離す。

＜表面温度が 200℃以下あるいは測定ガスの露点以下＞

(1) 炉内負圧の場合は測定圧力を上げ、測定ガスの吸引流量を増やす。吸引流量の設定は、2.6.3 項「 高温用エジェクタアセンブリ 」を参照ください。ダストが多い場合は、吸引流量を増やすとエジェクタが詰まりやすくなりますのでご注意ください。
(2) 炉内正圧の場合は、測定ガス排出口のニードルバルブを開き排出量を増やす。
4.1.4 項「 高温用プローブアダプタへの配管 」参照。
(3) プローブアダプタの保温をする、あるいは保温を強化する。
4.1.4 項「 高温用プローブアダプタへの配管 」参照。
(4) 上記処置によってもプローブアダプタ表面温度が測定ガスの露点以上あるいは 200℃以上にならない場合は、スチームなどの熱源でプローブアダプタを加熱してください。

3.2.3　プローブ挿入口の施工

高温用検出器（形名 ZR22G-015）を使用する場合は、高温用プローブアダプタ（ZO21P）のプローブ部挿入口を設けてください。プローブ挿入口は、次の点に留意して施工します。

（1）炭化けい素（SiC）製プローブを持つ高温用プローブアダプタ（形名 ZO21P-H-A）を使用する場合は、必ず、プローブが垂直姿勢（傾斜：± 5° 以内）となるようにしてください。

（2）ステンレス製プローブを持つ高温用プローブアダプタ（ZO21P-H-B）を水平姿勢に設置する場合は、プローブの先端部が根元より高くならないようにしてください。

図 3.5 に、プローブ挿入口の施工例を示します。

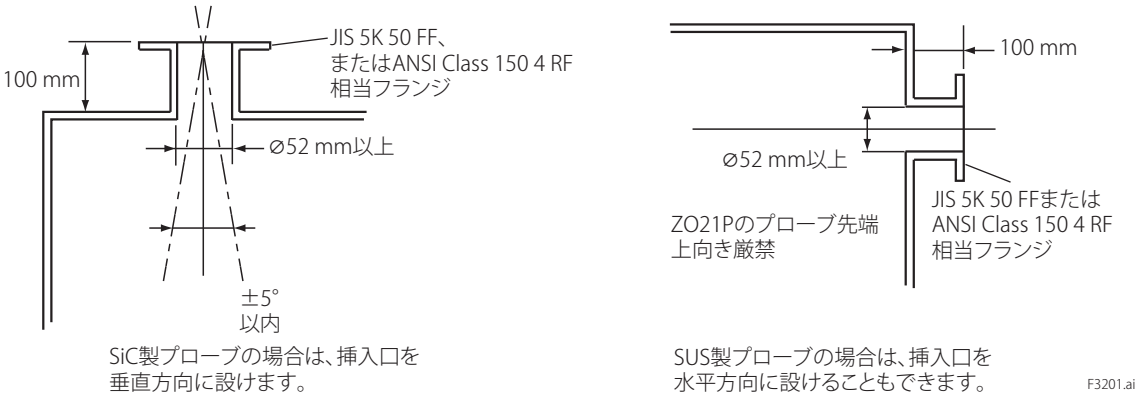


図 3.5　プローブ挿入口の施工例

3.2.4　高温用検出器の取付け

⚠ 注意

- 検出器のプローブ先端にあるセル（センサ）部分には、セラミックス（ジルコニア素子）が使用されていますので、取付け作業に際しては、落下および外部からの強い衝撃を与えないよう注意してください。
- 炭化けい素（SiC）製プローブを持つ高温用プローブアダプタを使用している場合にも、同様の注意が必要です。
- 取合いフランジ面には、測定ガスが漏れないようガスケットを使用します。このガスケットを準備してください。ガスケットの材質は、測定ガスの性状に適合する耐熱性および耐食性を持つものを選びます。表 3.1 に、高温用プローブアダプタの取付けに必要な用品を示します。

表 3.1　高温用プローブアダプタの取付けに必要な用品

取付けフランジの仕様	部品名称	個数	備　　考
JIS 5K 50 FF 相当	ガスケット	1	耐熱性、耐食性を考慮してください。
	ボルト（M12 × 50）	4	
	ナット（M12）	4	
	ワッシャ（M12 用）	8	
ANSI Class 150 4 RF 相当	ガスケット	1	耐熱性、耐食性を考慮してください。
	ボルト（M16 × 60）	8	
	ナット（M16）	8	
	ワッシャ（M16 用）	16	

次に、検出器の取付け作業における留意点を示します。

(1) 高温用プローブアダプタは、検出器の姿勢を考慮して取り付けてください。特に、水平姿勢に取り付ける場合は、検出器のプローブ部分が上向きとならないよう注意してください（設置場所に制約のないかぎり、検出器が垂直姿勢となるよう取り付けてください）。

(2) 高温用プローブアダプタの取付けに際しては、必ず、ガスケットをフランジ面間に挟み、漏れをなくしてください。特に、炉内が負圧になる場合は、空気の漏れ込みがないよう十分に配慮してください。

(3) 検出器を垂直以外の姿勢で取り付けるときは、ケーブル引込口（配線口）が下向きとなるようにしてください。

(4) 検出器を温度の低い屋外などに設置する場合は、エジェクタ部にドレンの発生を防ぐため、エジェクタを含めてプローブアダプタを保温材（セラミックウールなど）で覆い保温してください。

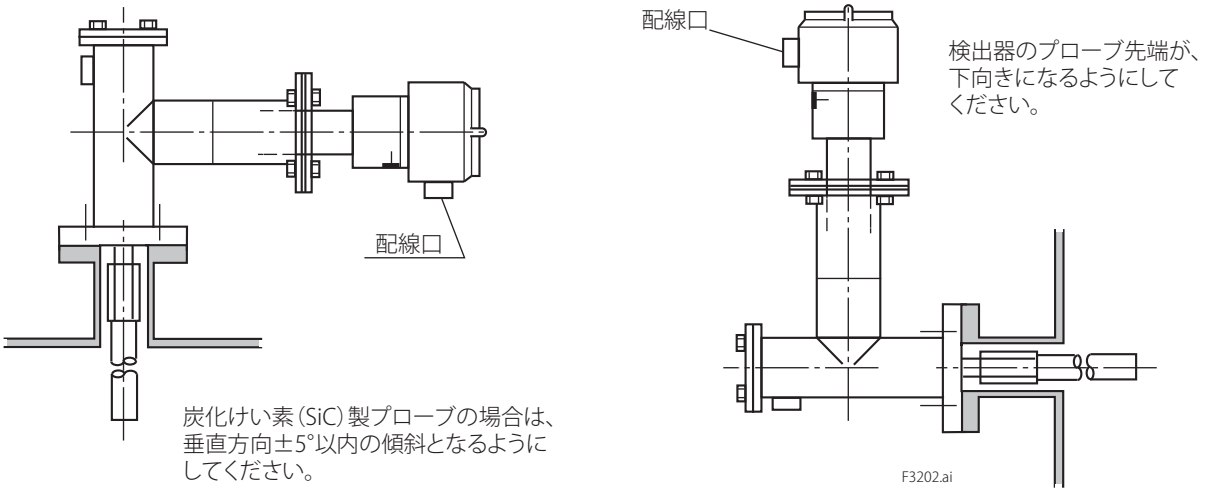


図 3.6　高温用検出器の取付け状態

3.3　アベレージングコンバータの設置

アベレージングコンバータは屋内設置機器です。制御室の計装盤内に設置してください。屋外に設置する場合には、直射日光や風雨を避けられる屋外計器盤内に設置してください。

警告

アベレージングコンバータの内部には高電圧部分があります。アベレージングコンバータ右側面に、本体カバーを安易に外さないためのロックねじがあります。本体カバーを外すときは、このロックねじを緩め、また、本体カバーを取り付けたときには、確実にこのロックねじを締めてください。

本体カバーの外し方

- 4 個のノブねじを手で緩め、ロックねじを付属の工具で緩めます。
- 本体カバーを少し上方に持ち上げてから手前に引いて外します。

本体カバーの取付け方

- 本体カバー側面の溝をノブねじに合わせて奥まで押し込み、さらに下側に止まるまで引き下げます。
- ノブねじを手で締め、ロックねじを付属の工具で確実に締めます。

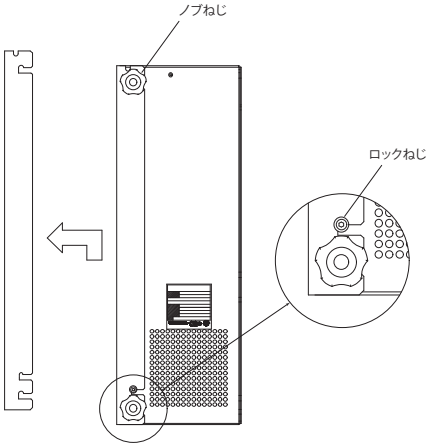


図 3.7 本体カバーの外し方、取付け方

3.3.1　設置場所

アベレージングコンバータは、次のような場所を選んで設置してください。

(1) 表示される酸素濃度やメッセージが読み取りやすく、キー操作のしやすい所。
(2) アベレージングコンバータの質量に耐える強度の壁または構造物。
(3) 点検・保守のしやすい所。
(3) 周囲温度が高すぎず（最高 55℃）、温度変化も少ない（日差 15℃以内を推奨）所。
(4) 湿度が高すぎたり低すぎたりせず（10 ～ 85%RH を推奨）結露の可能性のない所。
(5) 腐食性ガスのない所。
(6) 粉塵のない所。
(7) 振動の少ない所。
(8) 検出器の設置場所に近い所。（検出器、変換器間の往復抵抗 10 Ω 以内）

警告

アベレージングコンバータは重量物です。誤って落とすと重大な怪我を負う可能性があり、危険です。設置作業は、十分な人数で行ってください。

注意

アベレージングコンバータは重量物です。アベレージングコンバータの質量（電源100/115 V AC 仕様：約 13 kg、230 V AC 仕様：約 25 kg）に耐える強度の壁または構造物に設置してください。

3.3.2　計装盤内へ設置する場合の要領

アベレージングコンバータを計装盤内に設置する場合は、操作性、保守性、耐環境性を考慮してください。

（1）取付けスペースおよび隣接機器類との関係

以下の点に注意してアベレージングコンバータと隣接機器類との配置を決めてください。

・熱源となる機器を隣接させない。（特にアベレージングコンバータの下側に設置しない。）
・トランス、電磁開閉器などの動力関係機器と隣接させない。
・信号関係の配線ダクトと動力関係の配線ダクトを分け、隣接させない。

図 3.8 は、アベレージングコンバータ取付用穴の加工要領を示したものです。
アベレージングコンバータの外形寸法は 2.4 項を参照ください。また、保守のために必要なスペースも 2.4 項を参照ください。

単位：mm

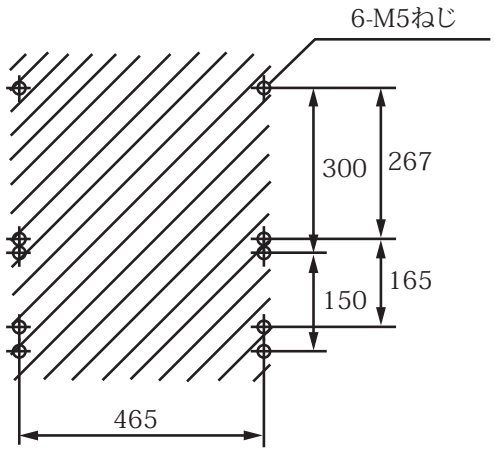


図 3.8　取付け穴の加工

（2）盤内の温度上昇防止

盤内の温度がアベレージングコンバータの動作温度を超えて上昇するおそれのある場合は、図 3.9 のような放熱効果を考慮してください。

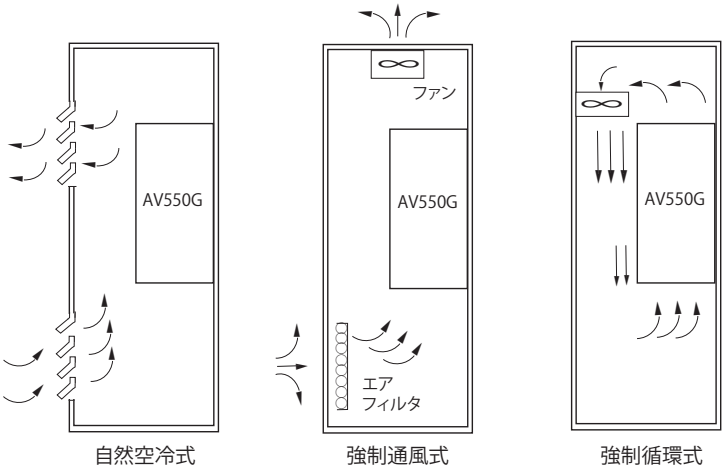


図 3.9 盤内の温度上昇防止対策

注意

機内温度警報が発生する場合には、より効果的な放熱方法へ変更し、盤内の温度をアベレージングコンバータの動作温度範囲内まで下げてください。

3.3.3　屋外へ設置する場合

アベレージングコンバータは屋内設置機器です。屋外に設置する場合には、直射日光や風雨を避けるための屋外ケースに収納してください。屋外ケースには、必要に応じてアベレージングコンバータの動作温度範囲内に調整できる放熱設備を備えてください。また、腐食性ガスや粉塵が侵入しない環境へ設置してください。

注意

機内温度警報が発生する場合には、より効果的な放熱方法へ変更し、盤内の温度をアベレージングコンバータの動作温度範囲内まで下げてください。

3.4　ZA8F 流量設定器の設置

ZA8F 流量設定器を使用する場合についてご説明します。

3.4.1　設置場所

流量設定器は、次のような場所を選んで設置してください。

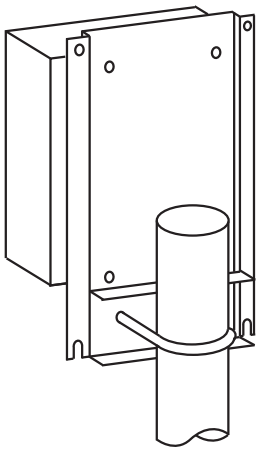
（1）点検・保守のしやすい所。
（2）検出器や変換器の設置場所に近い所。
（3）腐食性ガスのない所。
（4）周囲の温度が高すぎず（最高 55℃）、温度変化の少ない所。
（5）振動の少ない所。
（6）直射日光の当たらない所。

3.4.2　ZA8F 流量設定器の取付け

流量設定器は、パイプ（呼び寸法 50A ）および壁面に取り付けることができます。流量設定器には流量計が使用されているので、誤差が生じないよう、必ず、垂直姿勢で取り付けてください。取付け作業は、次の要領で行います。

＜パイプに取り付ける場合＞

（1）取付用のパイプ（呼び寸法 50A: 外径 60.5 mm）を、垂直方向に、十分な強度を持たせて設けてください。（流量設定器の質量は 2 ～ 3.5 kg です。）
（2）流量設定器をパイプに取り付けます。U- ボルト締め付けナットを十分にねじ込んで、金具をパイプへしっかり固定してください。



F3401.ai

図 3.10　パイプへの取付け状態

＜壁面に取り付ける場合＞

（1）図 3.11 のように、壁に取付け穴を加工してください。

単位：mm

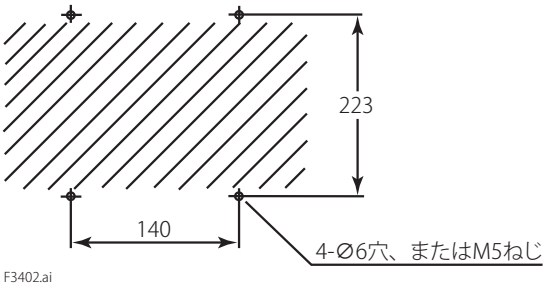


図 3.11 取付け穴の加工

（2）流量設定器を取り付けます。取付け金具からパイプ取付け部品を取り去り、4 本のねじで壁面にしっかり固定してください。

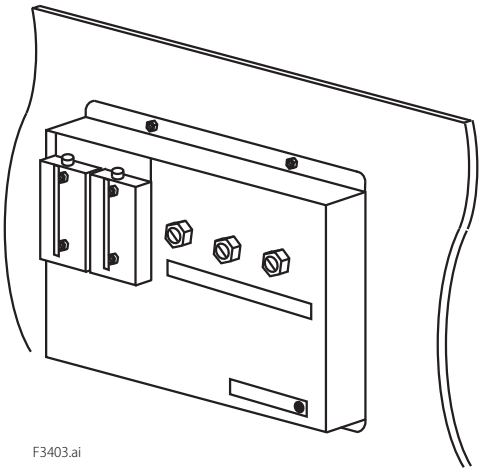


図 3.12 壁面に取り付けた状態

3.5　校正ガスユニットケース（E7044KF）の設置

校正ガスユニットケースは、G7001ZC ゼロガス封入ボンベを格納するケースです。このケースを使用する場合の設置要領を説明します。

3.5.1　設置場所

校正ガスユニットケースは、次のような場所を選んで設置してください。

（1）ボンベの交換に便利な所。
（2）点検のしやすい所。
（3）検出器や変換器、また、流量設定器の設置場所に近い所。
（4）直射日光や輻射熱などで、容器の温度が 40℃以上に上がらない所。
（5）振動の少ない所。

3.5.2　取付け

校正ガスユニットケースは、パイプ（呼び寸法 50A）に取り付けます。
取付け作業は、次の要領で行ってください。

（1）取付用のパイプ（呼び寸法 50A: 外径 60.5 mm）を、垂直方向に、十分な強度を持たせて設けてください。（校正ガスユニットケースとゼロガス封入ボンベの合計の質量は約 4.2 kg です。）
（2）校正ガスユニットケースをパイプに取り付けます。U- ボルト締め付けナットを 4 個とも十分にねじ込んで、パイプへしっかり固定してください。

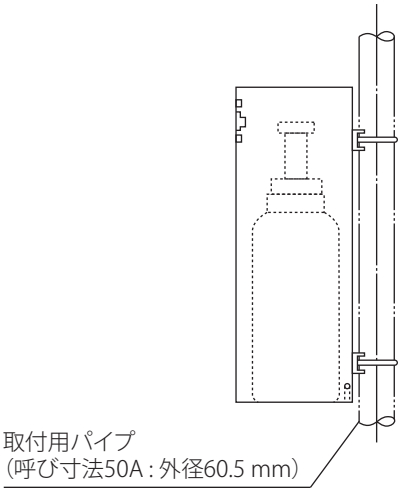


図 3.13　パイプへの取付け状態

4.　配 管

この章では、＜ ZR 分離型ジルコニア式酸素濃度計／ AV550G アベレージングコンバータシステム＞の代表的な二つのシステム構成を例にとって、その配管の要領を説明します。

4.1　流量設定器を用いた手動校正システムの配管

図 4.1 に示す流量設定器を用いた手動校正システムの場合の配管について説明します。

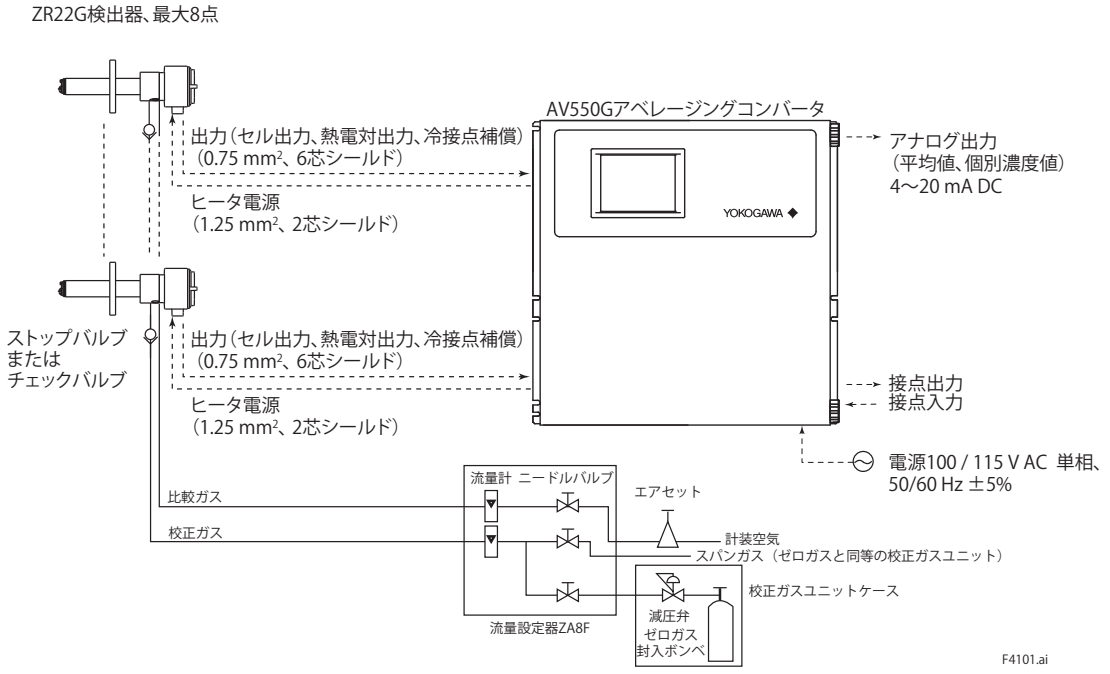


図 4.1　流量設定器を用いた手動校正システムの構成例

このシステムにおける配管の要点は、次のとおりです。

・検出器の校正ガス入口には、ニップルを介してストップバルブまたはチェックバルブを取り付けます。

注意

ストップバルブは、検出器に直結させてください。検出器とストップバルブの間に配管を施すと、その中に凝縮水が生じ、この凝縮水が校正ガスを流したときにセンサを急冷して損傷を与えることがあります。また校正ガスを流す場合以外は閉じておいてください。

・高温用検出器を使用する場合において測定ガスが負圧のときは、高温用プローブアダプタの測定ガス排出口に高温用エジェクタアセンブリを接続します。（4.1.4 項の図 4.3 参照）

・高温用検出器を使用する場合において測定ガスの圧力が 0.49 kPa 以上のときは、原則として高温用プローブアダプタの測定ガス排出口にニードルバルブなどによる “絞り” を設けます。（4.1.4 項の図 4.4 参照）

⚠ 注意

この処置は、測定ガスの温度を 700℃以下にするためです。測定ガスが高温で圧力も高い場合には、測定ガスの温度が 700℃以下に下がらないうちに検出器へ到達することがあります。
なお、測定ガスの温度が下がりすぎて、高温用プローブアダプタ内に凝縮水が生じることも好ましくありません。冬季に周囲温度が著しく低下するなど、凝縮水の生じるおそれがある場合は、高温用プローブアダプタを保温材で保護するなどの処置をしてください。

・ 高温用検出器を使用する場合において、高温用プローブアダプタのプローブ内に付着する粉塵をブローバックによって除去したいときは、ブローバック用空気の供給方法を考慮してください。

⚠ 注意

回収ボイラやセメントキルンなど、測定ガス中にダストが多量に存在する場合は、プローブが目詰まりしやすくなります。このダストの除去を空気圧で行う場合は、一般に掃除を行うときにだけ空気源から配管を導きます。ただし、利点が大きければ、ブローバック配管設備を常設しておくのも一案です。ブローバック配管設備の施工は、4.1.5 項を参考にして行うことをおすすめします。

4.1.1　流量設定器を用いた手動校正システムにおける配管用品

表 4.1 を参照して、必要とする配管用品が揃っていることを確認してください。

表 4.1　主な配管用品

使用検出器	配管箇所	配管用品	備　考	
一般用検出器	校正ガス入口	ストップバルブ または チェックバルブ	当社推奨品（ストップバルブ L9852CB または G7016XH、 専用チェックバルブ K9292DN または K9292DS）	
		* ニップル	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ－おねじ）	市販品
		配管継手	R1/4(または 1/4 NPT) ⌀ 6 ×⌀ 4mm 軟質チューブ	市販品
	比較ガス入口	エアセット	当社推奨品（G7003XF/K9473XK または G7004XF/K9473XG）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
高温用検出器 (0.15m)	校正ガス入口	ストップバルブ または チェックバルブ	当社推奨品（ストップバルブ L9852CB または G7016XH、 専用チェックバルブ K9292DN または K9292DS）	
		* ニップル	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ－おねじ）	市販品
		配管継手	R1/4 (または 1/4 NPT) ⌀ 6 ×⌀ 4mm 軟質チューブ継手	市販品
	比較ガス入口	エアセット	当社推奨品（G7003XF/K9473XK または G7004XF/K9473XG）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
	測定ガス 排出口	* 高温用エジェクタ アセンブリ	当社推奨品（E7046EC または E7046EN）	
		* 同径 T、配管継手	Rc1/4 または 1/4 NPT（めねじ）	市販品
		* ニードルバルブ	Rc1/4 または 1/4 NPT	市販品
		* 径違いニップル	R1/2 － R1/4 または R1/2 － 1/4 NPT	市販品

＊印の配管用品は、必要に応じて使用します。

4.1.2　校正ガス入口への配管

この配管は、ゼロガス封入ボンベと ZA8F 流量設定器、ZA8F 流量設定器と ZR22G 検出器間に施します。

・ボンベは、校正ガスユニットケースに収納するなど、できるだけ直射日光や輻射熱などで、ガスボンベの温度が高すぎ（最高 40℃）ない所に設置してください。また、ボンベには、ボンベ用減圧弁（当社推奨品）を取り付けてください。

・検出器の校正ガス入口には、図 4.2 のようにニップル（市販品）を介してストップバルブ（当社推奨品）またはチェックバルブを取り付けてください（チェックバルブまたはストップバルブは、検出器に取り付けて出荷されることがあります）。流量設定器と検出器間の配管は、∅ 6 ×∅ 4 mm（または、呼び径 :1/4 インチ）以上の内径のステンレス鋼管で行ってください。

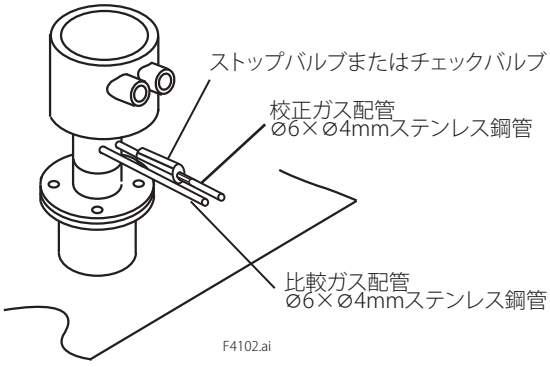


図 4.2　校正ガス入口への配管

4.1.3　比較ガス入口への配管

比較ガス配管は、空気源（計装空気）と流量設定器間、また、流量設定器と検出器間に施します。空気源と流量設定器間の配管においては、流量設定器に近接させてエアセットを挿入してください。

流量設定器と検出器間の配管は、∅ 6 ×∅ 4 mm（または、呼び径 :1/4 インチ）以上の内径のステンレス鋼管で行ってください。

4.1.4　高温用プローブアダプタへの配管

検出器のセンサには、測定ガスを 700 ℃以下の温度に下げてください。また、測定ガスが負圧のときは、ガスを強制的に吸引してください。
高温用検出器を使用している場合の高温用プローブアダプタの使用条件については 3.2.2 項を参照ください。
測定ガスが負圧のときは、高温用エジェクタアセンブリ（E7046EC/E7046EN）を図 4.3 に示す要領で接続してください。なお、圧力計はできるだけエジェクタに近接させて設置します。ただし、周囲の温度が高い場合には、40℃以下の場所に設置してください。

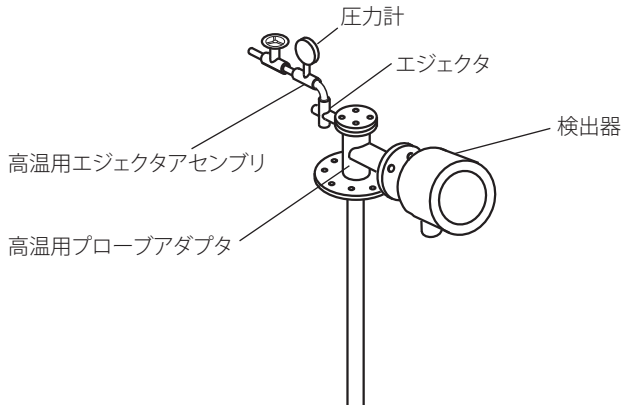


図 4.3　高温用エジェクタアセンブリの接続

測定ガスの温度が高く圧力も 0.49 kPa を超えているときは、検出器部における測定ガスの温度が 700 ℃以下にならない場合があります。このような場合は、高温用プローブアダプタの測定ガス排出口（Rc1/2）にニップル（市販品）を介してニードルバルブ（市販品）を接続し、測定ガス排出量を制限できるようにしてください。

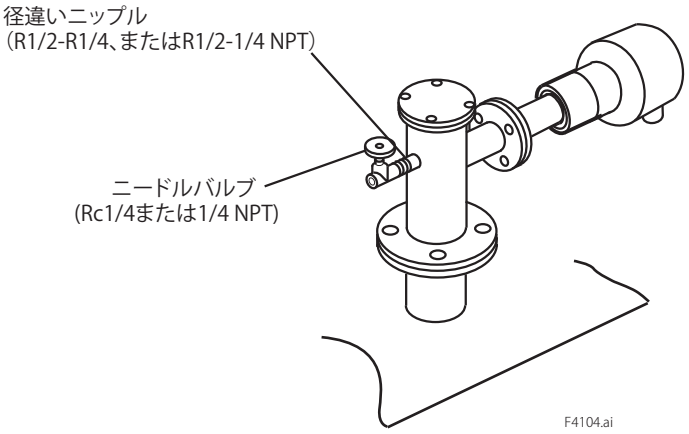


図 4.4　測定ガス排出量調節用ニードルバルブの接続

なお、測定ガスの温度が冷やされて高温用プローブアダプタ内に凝縮水が生じるおそれのある場合は、図 4.5 のような保温材で高温用プローブアダプタの周囲を覆ってください。

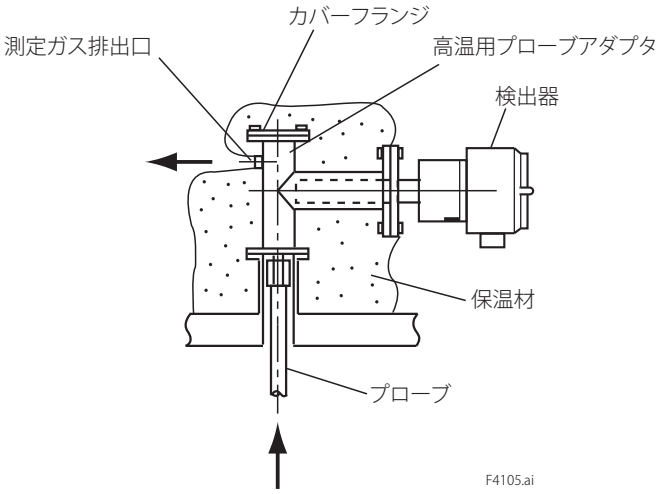
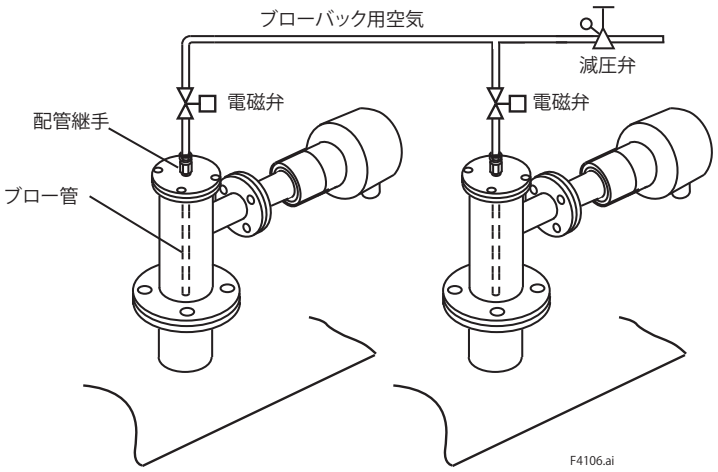


図 4.5　凝縮水の発生防止措置

4.1.5　ブローバック用配管設備の施工

高温用検出器を使用している場合において、ブローバックを実施するときにだけ必要となる配管です。ここでは、変換器へ“ブローバック開始”指令が入力された場合に自動的に動作する配管設備について説明します。



ブローバック用の電磁弁（各検出器への配管の分岐前のもの）は電磁弁用接点出力によって作動させます。
各検出器個別配管の電磁弁とブローバック用の減圧弁の後段の電磁弁の切り替えは、ブローバック機能を接点出力に割り付けて行います。
ブローバック機能の詳細は10.5項を参照ください。電磁弁を作動させるための配線は、5.3項で説明いたします。

図 4.6　ブローバック用配管

ブローバック用配管設備の主な用品として、次のようなものが必要となります。

- フランジ（図 4.7 を参考にして、製作してください。）
- ブロー管（図 4.7 を参考にして、製作してください。）
- 2 方電磁弁：通電時「開」（市販品、または当社推奨品）
- エアセット（当社推奨品；G7003XF/K9473XK、または G7004XF/K9473XG）

高温用プローブアダプタに取り付けるブロー管は、図 4.7 を参考にして製作してください。

単位：mm

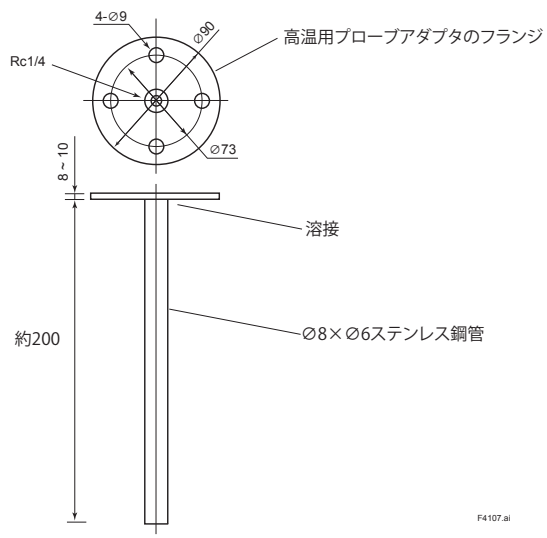


図 4.7　ブロー管の製作要領

4.1.6　指示チェック用の配管

第 3 ガスによる指示チェックを実施する場合には、図 4.1 のシステム構成例に加え、第 3 ガスを校正ガス配管に流すための配管を ZA8F 形流量設定器に接続します。

図 4.8 に示すように、第 3 ガス封入ボンベから減圧弁、ストップバルブを介して ZA8F 形流量設定器のスパンガス入口に接続します。指示チェックを実施する場合は、第 3 ガス側のストップバルブを開き、スパン校正を実施する場合は、スパンガス側のストップバルブを開きます。

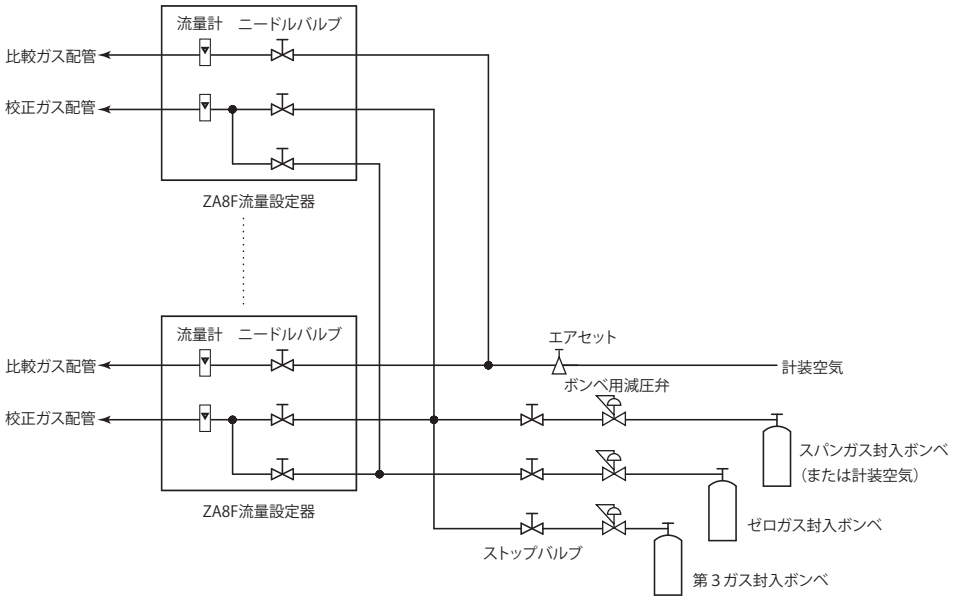


図 4.8　第 3 ガスによる指示チェックを実施するための ZA8F 流量設定器への配管

4.1.7　プロセスガス警報発生時にパージガスを流すための配管

アベレージングコンバータには、プロセスガス警報（未燃ガスが生じたことを示す入力接点信号）が発生すると、検出器ヒータへの電源を切り、同時に接点信号を出して検出器へパージガスを流すための電磁弁を作動させる機能があります。

図 4.1 のシステム構成例に加え、パージガス封入ボンベ、減圧弁、電磁弁および必要に応じてストップバルブ、流量計、ニードルバルブが必要となります。また、検出器校正ガス入口にはチェックバルブを取り付ける必要があります。パージ用の配管例を図 4.9 に示します。

なお、ZA8F 流量設定器と検出器間、パージガスを流すための電磁弁と検出器間の配管はなるべく短くなるよう各機器を設置することをおすすめします。

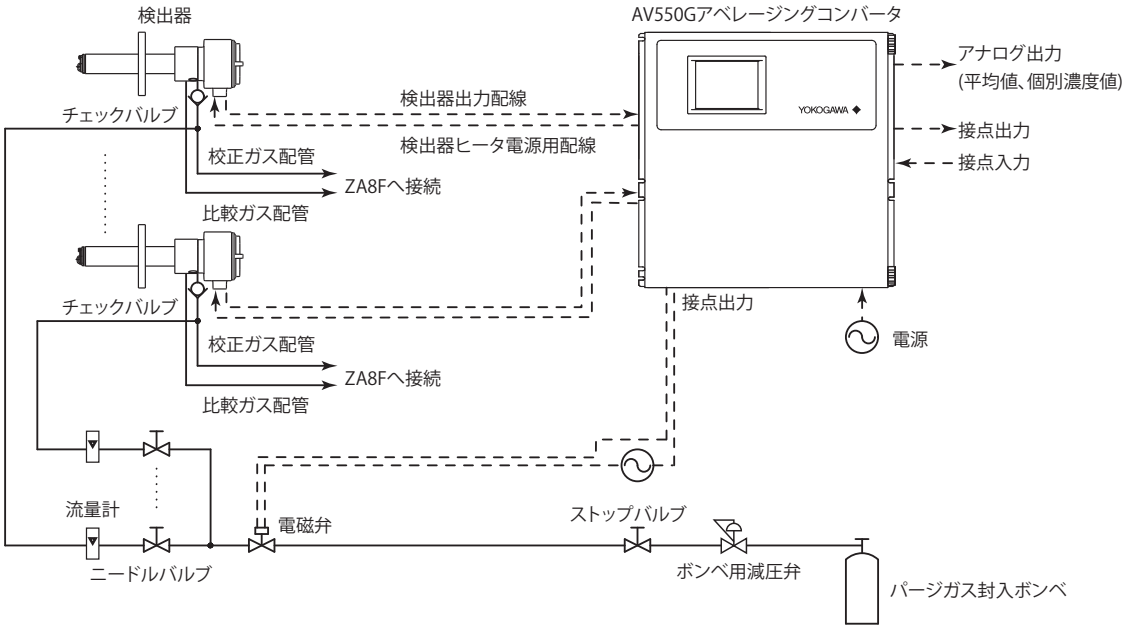


図 4.9　パージ用配管例

4.2　自動校正を実施するためのシステムの配管

校正の実行を自動化したシステム構成の配管について説明します。

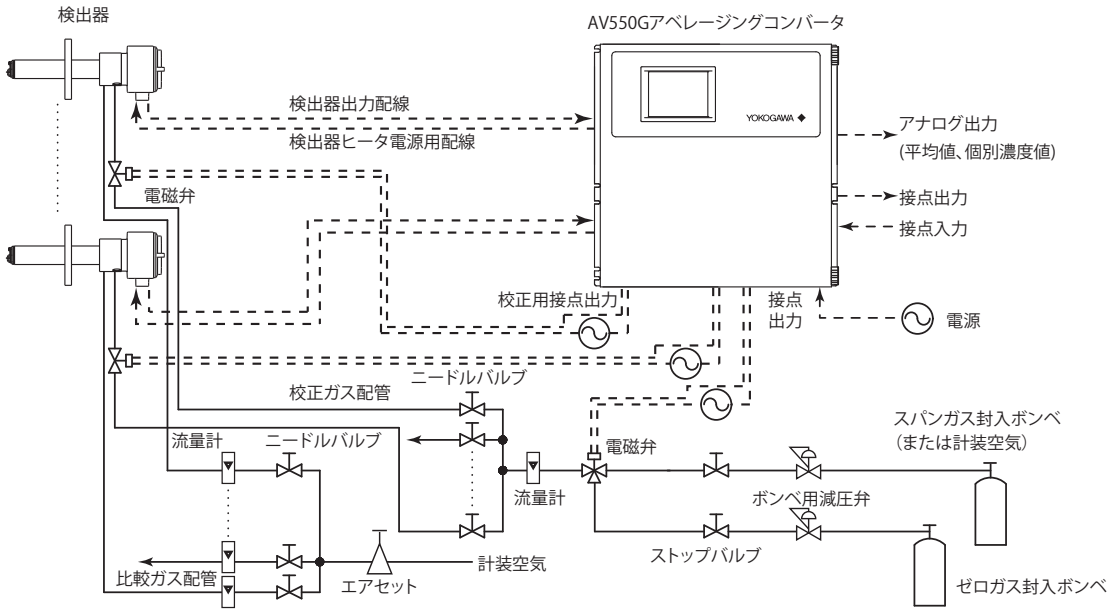


図 4.10　自動校正を実行するためのシステム構成

このシステムにおける配管の要点は、次のとおりです。

・ 検出器の校正ガス入口には、ニップルを介して電磁弁を取り付けます。

注意

電磁弁は、検出器に直結させてください。検出器と電磁弁の間に配管を施すと、その中に凝縮水が生じ、この凝縮水が校正ガスを流したときにセンサを急冷して損傷を与えることがあります。

・ 高温用検出器を使用する場合において測定ガスが負圧のときは、高温用プローブアダプタの測定ガス排出口に高温用エジェクタアセンブリを接続します。（4.1.4 項の図 4.3 参照）

・ 高温用検出器を使用する場合において測定ガスの圧力が 0.49 kPa 以上のときは、原則として高温用プローブアダプタの測定ガス排出口に " 絞り "（ニードルバルブなど）を設けます。（4.1.4 項の図 4.4 参照）

注意

この処置は、測定ガスの温度を 700℃以下にするためです。測定ガスが高温で圧力も高い場合は、測定ガスの温度が 700℃以下に下がらないうちに検出器へ到達することがあります。なお、測定ガスの温度が下がりすぎて、高温用プローブアダプタ内に凝縮水が生じることも好ましくありません。冬季に周囲温度が著しく低下するなど、凝縮水の生じるおそれがある場合は、高温用プローブアダプタを保温材で覆うなどの処置をしてください。

・ 高温用検出器を使用する場合において、高温用プローブアダプタのプローブ内に付着する粉塵をブローバックによって除去したいときは、ブローバック用空気の供給方法を考慮してください。

⚠ 注意

回収ボイラやセメントキルンなど、測定ガス中にダストが多量に存在する場合は、プローブが目詰まりしやすくなります。このダストの除去を空気圧で行う場合は、一般に掃除を行うときにだけ空気源から配管を導きます。ただし、ブローバック配管設備を常設しておくのが望ましい場合もあります。ブローバック配管設備の施工は、4.1.5 項を参考にして行ってください。

4.2.1　自動校正システムにおける配管用品

表 4.2 を参照して、必要とする配管用品が揃っていることを確認してください。

表 4.2　主な配管用品

使用検出器	配管箇所	配管用品	備　考	
一般用検出器	校正ガス入口	電磁弁	当社推奨品（E7057GS、E7057GT、E7057GR、G7001XP、G7002XP、G7003XP）	
		＊ニップル	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ－おねじ）	市販品
		流量計	0 ～ 1L/min	市販品
		ニードルバルブ	流量調整用	市販品
		T 継手	校正ガス分岐用、マニホールドで代用可	市販品
		電磁弁	ゼロガス、スパンガス切り替え用 3 方弁	市販品
		＊チェックバルブ	当社推奨品（K9292DN または K9292DS）	
		＊ストップバルブ	—	市販品
		ゼロガスボンベ	当社推奨品（G7001ZC）	
		減圧弁	当社推奨品（G7013XF または G7014XF）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
	比較ガス入口	流量計	0 ～ 1 L/min	市販品
		＊ニードルバルブ	流量調整用、流量計に付属の場合は不要	市販品
		エアセット	当社推奨品（G7003XF/K9473XK または G7004XF/K9473XG）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
高温用検出器 (0.15m)	校正ガス入口	電磁弁	当社推奨品（E7057GS、E7057GT、E7057GR、G7001XP、G7002XP、G7003XP）	
		＊ニップル	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ－おねじ）	市販品
		流量計	0 ～ 1 L/min	市販品
		ニードルバルブ	流量調整用	市販品
		T 継手	校正ガス分岐用、マニホールドで代用可	市販品
		電磁弁	ゼロガス、スパンガス切り替え用 3 方弁	市販品
		＊チェックバルブ	当社推奨品（K9292DN または K9292DS）	
		＊ストップバルブ	—	市販品
		ゼロガスボンベ	当社推奨品（G7001ZC）	
		減圧弁	当社推奨品（G7013XF または G7041XF）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
	比較ガス入口	流量計	0 ～ 1L/min	市販品
		＊ニードルバルブ	流量調整用、流量計に付属の場合は不要	市販品
		エアセット	当社推奨品（G7003XF/K9473XK または G7004XF/K9473XG）	
		配管継手	R1/4 または 1/4 NPT（おねじ）	市販品
	測定ガス排出口	＊高温用エジェクタアセンブリ	当社推奨品（E7046EC または E7046EN）	
		＊同径 T、配管継手	Rc1/4 または 1/4 NPT（めねじ）	市販品
		＊ニードルバルブ	Rc1/4 または 1/4 NPT	市販品
		＊径違いニップル	R1/2 － R1/4 または R1/2 － 1/4 NPT	市販品

＊印の配管用品は、必要に応じて使用します。

4.2.2　校正ガス入口への配管

この配管は、ゼロガス封入ボンベ、比較ガス源（計装空気）と検出器の間に自動校正を実施するための電磁弁、ニードルバルブ、流量計、ストップバルブを配置し、行います。

- ボンベは校正ガスユニットケースに収納するなど、できるだけ直射日光の当たらない所に設置してください。また、ボンベには、ボンベ専用減圧弁（当社推奨品）と必要に応じてストップバルブを取り付けてください。
- 検出器の校正ガス入口には、図 4.11 のようにニップル（市販品）を介してノーマルクローズ（通電時間）形の電磁弁（当社推奨品）を取り付けてください。なお、この電磁弁はアベレージングコンバータからの接点信号によって作動します。（駆動用電源の配線が別途必要です。）

⚠ 注意

電磁弁を校正ガス入口に直結させることができない場合は、検出器校正ガス入口に専用チェックバルブ（K9292DN または K9292DS）を取り付けた後、電磁弁に配管してください。

- 検出器の校正ガス入口に取り付けた電磁弁に続き、ニードルバルブ、流量計、電磁弁（ゼロガス、スパンガス切り替え用）ストップバルブ、ボンベ用減圧弁、ボンベの順で配管を接続します。
- ゼロガス、スパンガス切り替え用電磁弁は、通電時にゼロガスが検出器に供給されるように配管してください。なお、この電磁弁はアベレージングコンバータからの接点信号によって作動します。（駆動用電源の配線が別途必要です。）
- ニードルバルブと流量計はなるべく近接させて設置してください。
- 上記の配管は、∅ 6 ×∅ 4 mm（または、呼び径：1/4 インチ）以上の内径のステンレス鋼管で行ってください。

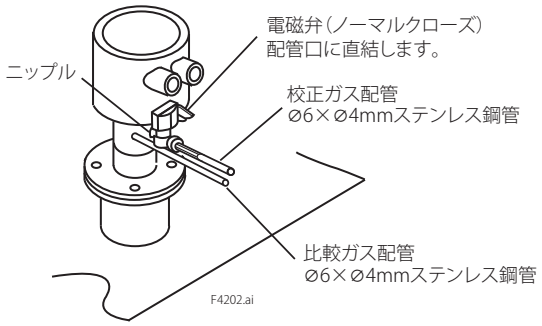


図 4.11　校正ガス入口への配管

4.2.3　比較ガス入口への配管

比較ガス配管は、空気源（計装空気）と検出器の間に比較ガス流量調整用の流量計およびニードルバルブ、エアセットを配置して行います。

- 検出器比較ガス入口から流量計、必要に応じてニードルンバルブ、エアセット、空気源の順で配管を接続します。
- 流量計、ニードルバルブ、エアセットは近接して設置してください。
- 上記配管は、∅ 6 ×∅ 4 mm（または、呼び径：1/4 インチ）以上の内径のステンレス鋼管で行ってください。

4.2.4　高温用プローブアダプタへの配管

高温用検出器をご使用の場合に施す配管です。
配管の要領も、手動校正流量設定器を用いたシステムの場合と同じです。4.1.4 項を参照ください。

4.2.5　ブローバック用配管設備の施工

高温用検出器を使用している場合において、ブローバックを実施するときにだけ必要となる配管です。この配管要領も、手動校正用流量設定器を用いたシステムの場合と同じです。4.1.5 項を参照ください。

4.2.6　指示チェック用配管

第 3 ガスによる指示チェックを自動で実施する場合には、図 4.10 のシステム構成例に加え、第 3 ガスを校正ガス配管に流すための配管を施工します。
図 4.12 に示すように、第 3 ガス封入ボンベから減圧弁、ストップバルブを介してスパンガス、第 3 ガス切り替え用電磁弁へ配管を接続します。
スパンガス、第 3 ガス切り替え用電磁弁は、通電時に第 3 ガスが検出器に供給されるように配管・配線することをおすすめします。なお、この電磁弁はアベレージングコンバータからの接点信号によって作動します。（駆動用電源の配線が別途必要です。）

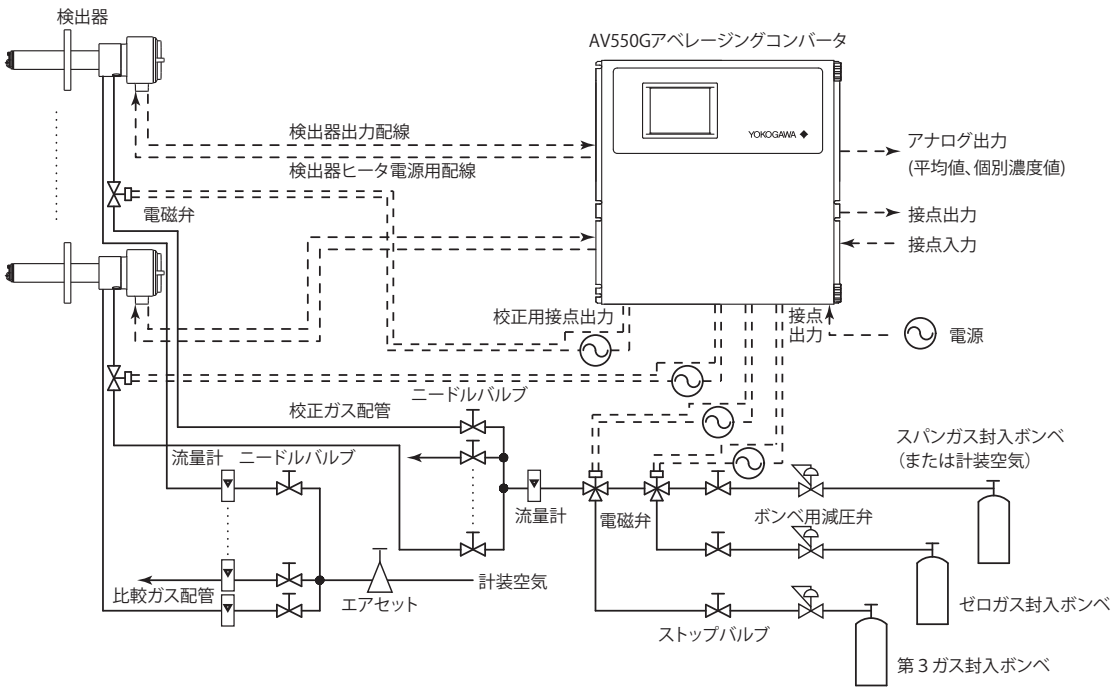


図 4.12　第 3 ガスによる指示チェックを自動で実施するシステム

4.2.7　プロセスガス警報発生時にパージガスを流すための配管

アベレージングコンバータには、プロセスガス警報（未燃ガスが生じたことを示す入力接点信号）が発生すると、検出器ヒータへの電源を切り、同時に接点信号を出して検出器へパージガスを流すための電磁弁を作動させる機能があります。

この配管要領も、手動校正用流量設定器を用いたシステムの場合と同じです。

4.1.7 項と同様に、検出器の校正ガス入口にはチェックバルブを取り付ける必要があります。パージ用の配管例を図 4.13 に示します。

なお、校正ガスを流すための電磁弁とチェックバルブ間、パージガスを流すための電磁弁とチェックバルブ間の配管がなるべく短くなるよう各機器を設置することをおすすめします。

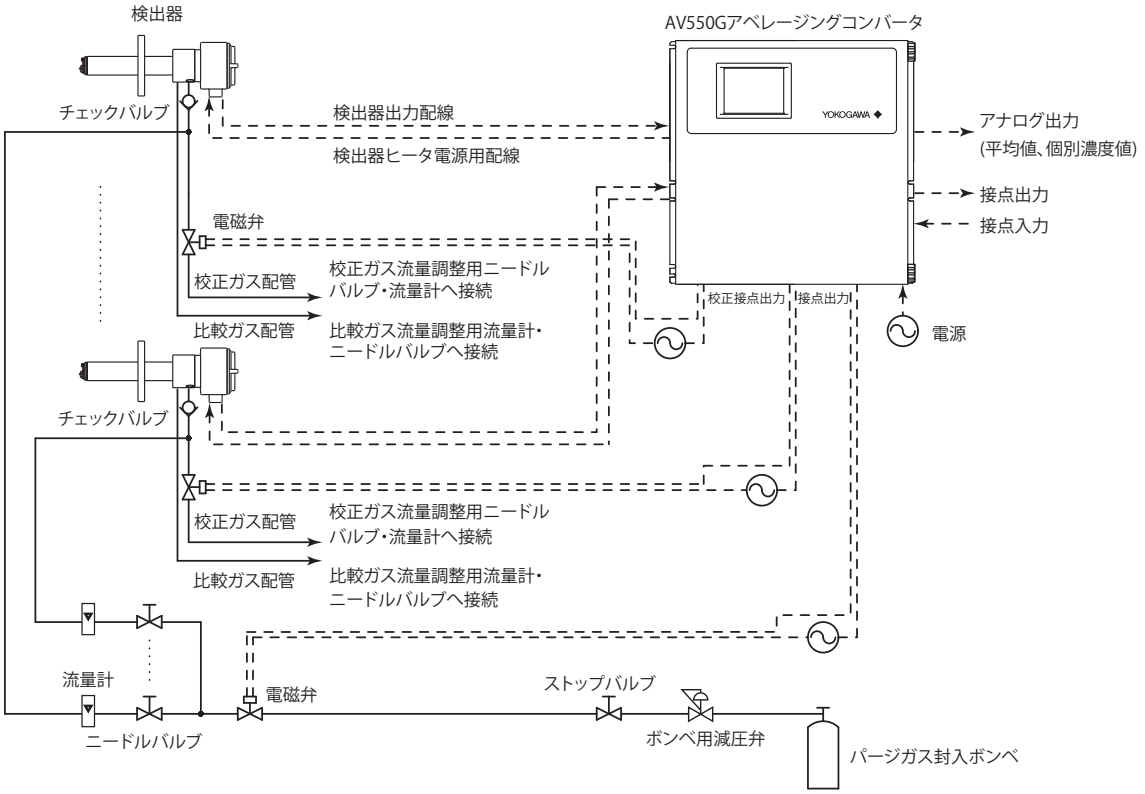


図 4.13　パージの配管

5.　配 線

この章では、＜ AV550G アベレージングコンバータ＞に接続される配線の要領を説明します。

5.1　配線の概要

⚠ 警告

配線作業がすべて完了するまで、アベレージングコンバータやアベレージングコンバータと接続している機器には、絶対に通電しないでください。

⚠ 注意

本器は、CE マーク適合製品です。
CE マークに準拠した性能が必要な場合には、次のような配線施工が必要です。

1. アベレージングコンバータの電源には、外部スイッチまたは、サーキットブレーカを設置してください。
2. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカは、定格 20 A で、IEC947-1 または、947-3 適合品を使用してください。
3. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカは、アベレージングコンバータが設置されている同一室内への取付けをおすすめします。
4. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカは、オペレータの手の届く位置に配置し、本器の電源スイッチであることを表示してください。
5. 電源線やヒータ線などの動力系のケーブルは、引っ張られて端子から抜け落ちると、感電事故の原因となります。ケーブルを足などで引っかけることがないよう、ケーブルラックや、コンジット管、ナイロンバンドなどを使用して、確実に壁などの構造物へ固定してください。

5.1.1　配線に際しての注意

検出器とチャネルカードの対応に対する注意

アベレージングコンバータには、複数の検出器が接続されます。配線は、アベレージングコンバータのチャネルカードと検出器との対応に注意して行ってください。特に、チャネルカードからの検出器信号線のチャネル番号と、電源ユニットからの検出器ヒータ線のチャネル番号の対応にはご注意ください。信号線とヒータ線のチャネル番号が違っていると、正しく動作しないばかりか、検出器の故障の原因にもなります。（チャネル番号は、チャネルカード装填位置に表示されています。）

チャネルカードは、ご希望のあったチャネル数だけ実装されます。これらは、チャネル 1 の位置から順に装填してあるので、別なチャネル No. を使用する場合は、該当する位置に装填し直してください。チャネルカードはどれも同じです。ただし、4 チャネルベースのアベレージングコンバータ（AV550G-A-）の場合、チャネル 5 ～ 8 の位置には装填することはできません。

チャネルカードを取り外すときは、カードの上下にある 2 箇所のねじを緩めてください。緩めたねじを持ってチャネルカードを手前にまっすぐ引けば、取り外すことができます。

取り付ける場合は、ガイドレールにそって装着し、上下のねじをしっかりと締めてください。

警告

配線は耐熱性 80℃以上のケーブルを使用してください。

注意

チャネルカードのねじを締めずに使用すると、耐ノイズ性能が悪くなる場合があります。

シールド線の処理についての注意

配線ケーブルにシールド線が指定されている場合、シールド線の処理は次のように行ってください。

（1）シールド線は、すべてアベレージングコンバータ側で本体内部のシールド線接続ねじに接続してください。

（2）ケーブルの反対側は、シールド線を接地しないでください。シールド線の導体が、接続機器の筐体や、金属部分に接触するおそれがある場合は、絶縁テープなどで接触しないように処理を施してください。

（3）シールド線は、ケーブルを配線接続口からアベレージングコンバータ内に挿入した直後でシールド線接続ねじに接続してください。配線接続口とシールド線引き出し部の距離が長いと、耐ノイズ性能が悪くなる可能性があります。（図 5.1、図 5.2 を参照）

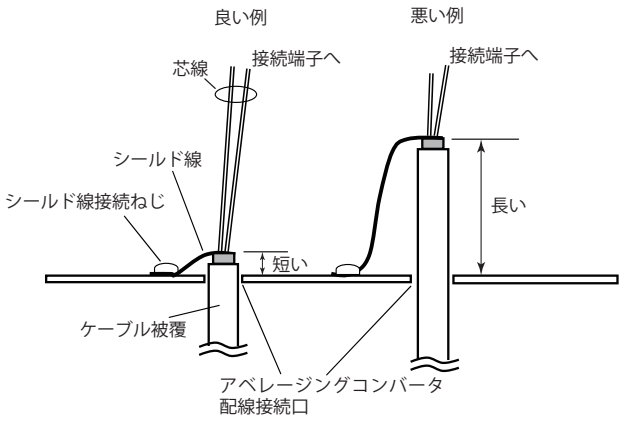


図 5.1　シールド線の処理

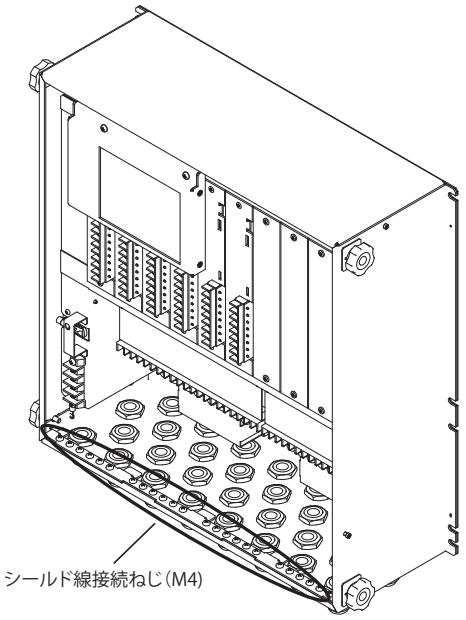


図 5.2　シールド線接続ねじ

5.1.2　配線接続口について

アベレージングコンバータには、30 個の配線接続口があります。奥側から動力系のケーブル（電源、検出器ヒータ線、電磁弁の接点、その他の接点出力）にお使いください。また、手前からは、検出器の信号線や、アナログ出力信号など信号系のケーブルにお使いください。配線接続口が足りず、やむを得ず一つの配線接続口に 2 本以上のケーブルを通す場合でも、信号系のケーブルと動力系のケーブルを同一の配線接続口に通さないでください。
また、アベレージングコンバータの内部で、信号系のケーブルと動力系のケーブルがなるべく混触しないよう整理してください。

アベレージングコンバータの配線接続口には、グロメットが標準で取り付けられています。オプションでケーブルグランドを取り付けることができます。
ケーブルグランドを使用しない場合は、グロメットにケーブルを通す穴を開けてください。

配線接続口：30 個
適用ケーブル外径
　グロメット：最大∅ 17
　ケーブルグランド使用時：∅ 6 ～∅ 12 mm

5.1.3　アベレージングコンバータの外部配線接続端子

図 5.3 にアベレージングコンバータの接続端子図を示します。端子番号は本体にも記載されています。接続間違いがないよう注意して配線してください。

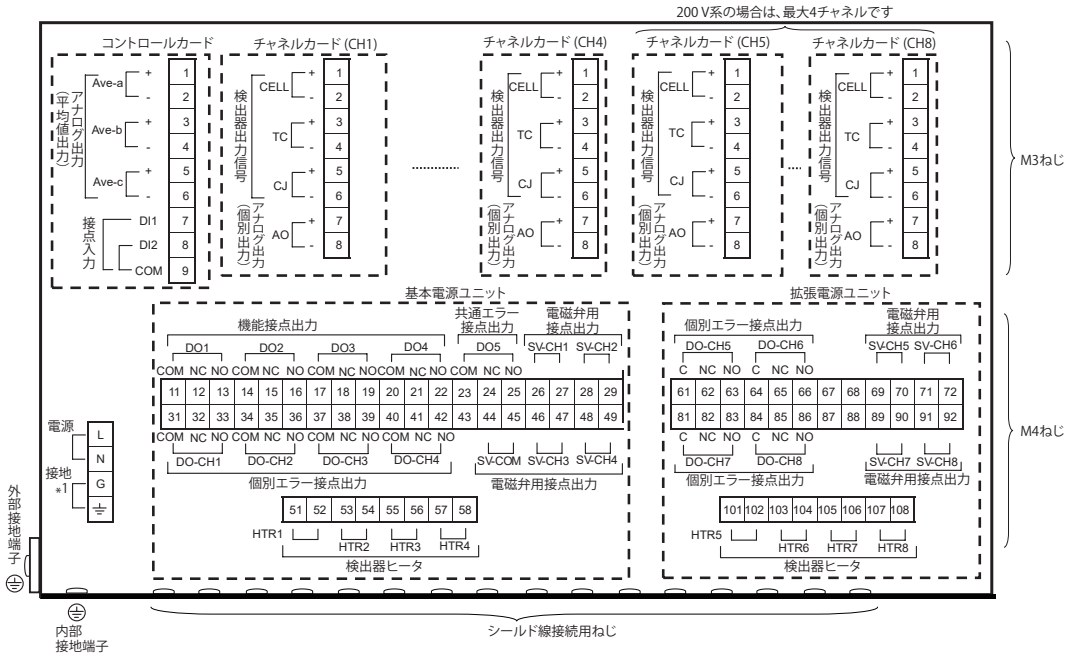


図 5.3　外部配線接続端子図

*1:　G 端子と⏚端子はジャンパープレートで接続されます。

5.1.4　配線の種類と使用するケーブル種類

表 5.1 に配線の種類と使用ケーブルをまとめてあります。シールド線の使用は、外乱ノイズからの影響を防ぐだけでなく、本器からの放射ノイズを抑制する目的があります。必ず指定されたケーブルをご使用ください。

表 5.1　配線の種類と使用ケーブル

端子名称	表示記号	シールドの要・不要	芯数	配線条件、ケーブル条件
電源、内部接地	L、N、⏚	不要	2 または 3	芯線 1 本あたりの導体断面積 2 mm^2（AWG14）以上
外部接地端子	⏚	不要	—	内部接地と外部接地の配線は、 どちらか一方でも問題ありません。
検出器ヒータ	HTR1 ～ HTR8	要	2	導体断面積 1.25 mm^2 (AWG16) 以上 導体往復抵抗が 10 Ω 以下
検出器信号	CELL、TC、CJ	要	6	導体往復抵抗が 10 Ω 以下
個別アナログ出力	AO	要	2	負荷抵抗 550 Ω 以下
平均値 アナログ出力	Ave-a、Ave-b、Ave-c	要	注	
電磁弁用接点出力	SV-COM SV-CH1 ～ SV-CH8	要	注	—
個別エラー接点出力	DO-CH1 ～ DO-CH8	不要	注	—
機能接点出力	DO1 ～ DO4	不要	注	—
共通エラー接点出力	DO5	不要		—
接点入力	DI1、DI2、COM	不要	2 または 3	接点を閉じたときのループ抵抗が 200 Ω 以下

（注）: ケーブルの芯数は、使用する出力数によってお決めください。

5.2　アベレージングコンバータと周辺機器の配線

5.2.1　アベレージングコンバータへの接続準備

アベレージングコンバータへのケーブル接続は、次の点に留意して行ってください。

（1）アベレージングコンバータの端子ねじは、コントロールカード、チャネルカード上の端子は M3.5、その他のねじはすべて M4 ねじとなっています。このねじに適合する圧着端子を用いて、ケーブルに端末処理を施してください。

（2）検出器への配線にけい素ゴム絶縁ガラス編組電線を用いた場合は、中継端子を介して配線します。中継端子からアベレージングコンバータへ至る間は、耐熱性 80℃以上のケーブルを使用して配線することを原則としてください。

この処置は、アベレージングコンバータ内に湿気や腐食性ガスを侵入させないことと、検出器を確実に接地させることを目的としています。

5.2.2　検出器との接続準備

検出器へのケーブル接続は、次の点に留意して行ってください。

（1）検出器のケーブル引込口には、指定のねじサイズに合ったコンジットまたはケーブルグランドを取り付けます。なお、検出器は保守のために取り外すことがありますので、ケーブルの長さには十分な余裕を見込んでください。

（2）配線敷設場所の周囲温度が 75 ～ 150℃の場合は、必ず、金属製の可とう電線管を用いてください。また、シールドの無い「600V けい素ゴム絶縁ガラス 編組電線」を使用する場合は、外部からノイズを拾うことがないよう配慮し、敷設してください。

（3）図 5.4 は、検出器の端子配置を示したものです。

端子ねじのサイズは、M3.5 ねじとなっていますので、ケーブルの端末処理はそれぞれに適合する圧着端子を用いて行ってください。検出器設置場所の周囲温度が 60℃を超える場合には「裸圧着端子」を使用してください。

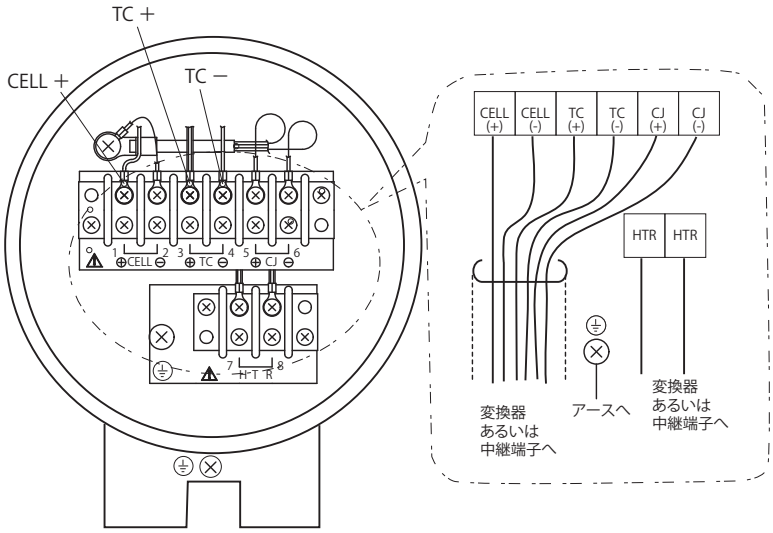


図 5.4　検出器の端子配置

● 検出器の蓋を開閉するときの注意事項

注意

- 検出器の蓋を開ける場合は、ロックスクリュを緩めてください。ロックスクリュを緩めないで蓋を回すと、ねじがかんでしまい、端子箱の交換が必要になります。また、蓋を開閉する際は、ねじ部がかじらない様に、砂などの汚れを除去してください。
- 検出器の蓋を閉めた後、ロックスクリュで固定します。

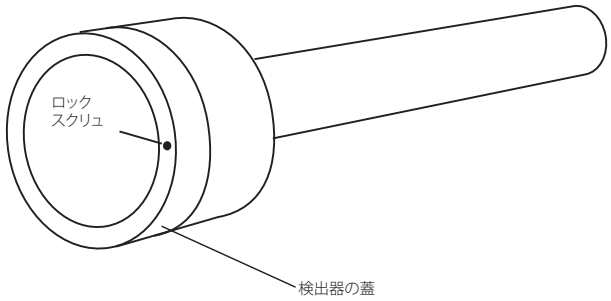


図 5.5

5.2.3　電源と接地の配線

電源はアベレージングコンバータ内の L、N 端子へ接続します。導体断面積 2 mm^2（AWG14）以上の電線を使用してください。アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が ∅ 6 ～∅ 12 mm の電線を使用してください。ロックワッシャは必ず付けた状態でご使用ください。接地はケース底面の内部接地端子またはケース側面の外部接地端子に接続します。接地抵抗が 100 Ω 以下（D 種接地）になるように接地工事を施してください。
電源接続端子の G 端子と⏚端子間のジャンパプレートは、必ず挿入した状態で使用してください。

注意

ジャンパプレートを外した状態で使用すると、耐ノイズ性能が悪くなる場合があります。

アベレージングコンバータ
外部接地端子への接地要領

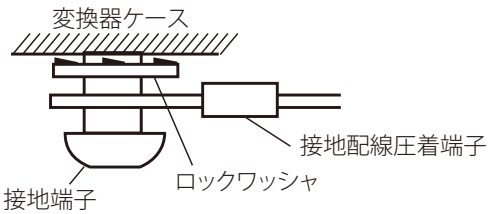


図 5.6　外部接地配線

5.2.4　検出器ヒータ線の配線

検出器内のセンサ加熱用ヒータへ、アベレージングコンバータからの電力を供給するための配線です。検出器ヒータ線の配線には、耐熱性 80℃以上の 2 芯シールド線を使用してください。導体断面積 1.25 mm^2 (AWG16) 以上の電線を使用し、導体往復抵抗が 10 Ω 以下になるように配線を施してください。アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～∅ 12 mm の電線を使用してください。シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。

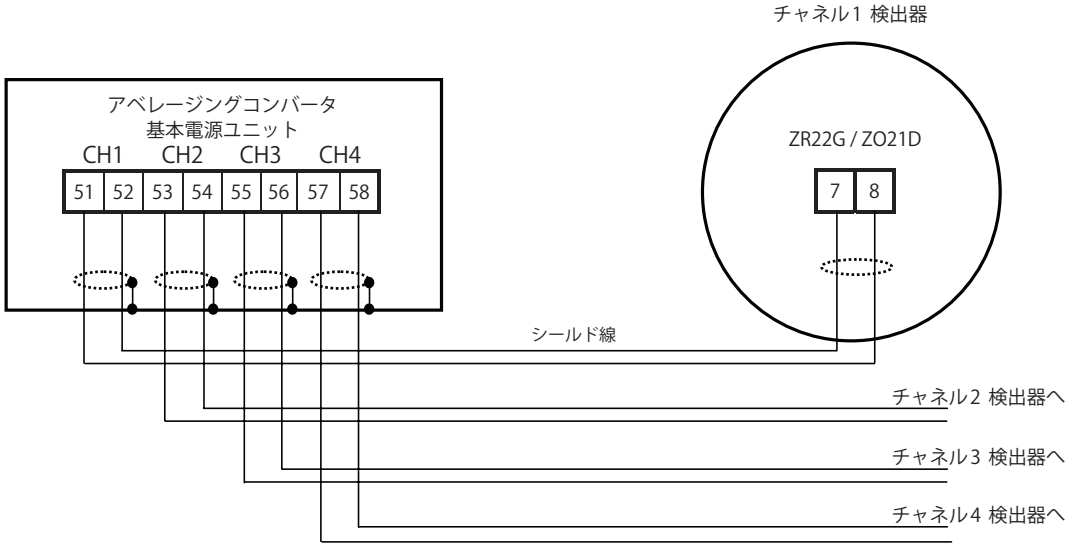


図 5.7　検出器ヒータ線の配線

検出器設置場所の周囲温度が 75℃を超える場合は、中継端子を設置し、検出器との間を「600V けい素ゴム絶縁ガラス編組電線」で接続してください。検出器と中継端子の距離をできるだけ短くしてください。

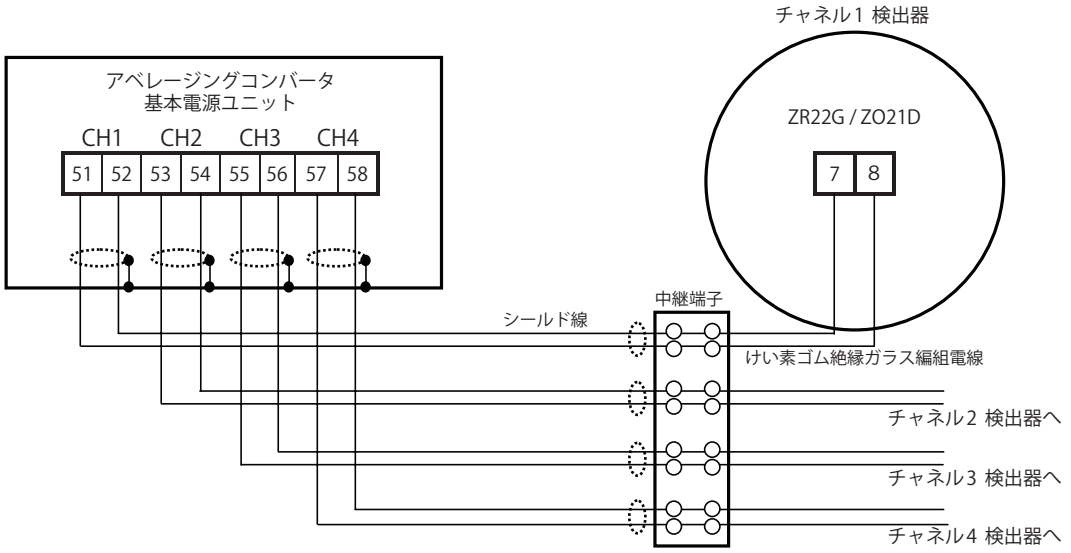


図 5.8　検出器ヒータ線の配線（中継端子使用）

5.2.5　検出器信号線の配線

アベレージングコンバータが検出器からのセル起電力、熱電対出力および冷接点補償信号を受けるための配線です。検出器信号線の配線には、耐熱性 80℃以上のシールド線を使用してください。導体往復抵抗が 10 Ω 以下になるよう、配線を施してください。また、電力用配線から離してケーブルを敷設してください。検出器信号線には 6 芯のシールド線を使用してください。
アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～ ∅ 12 mm の電線を使用してください。シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。

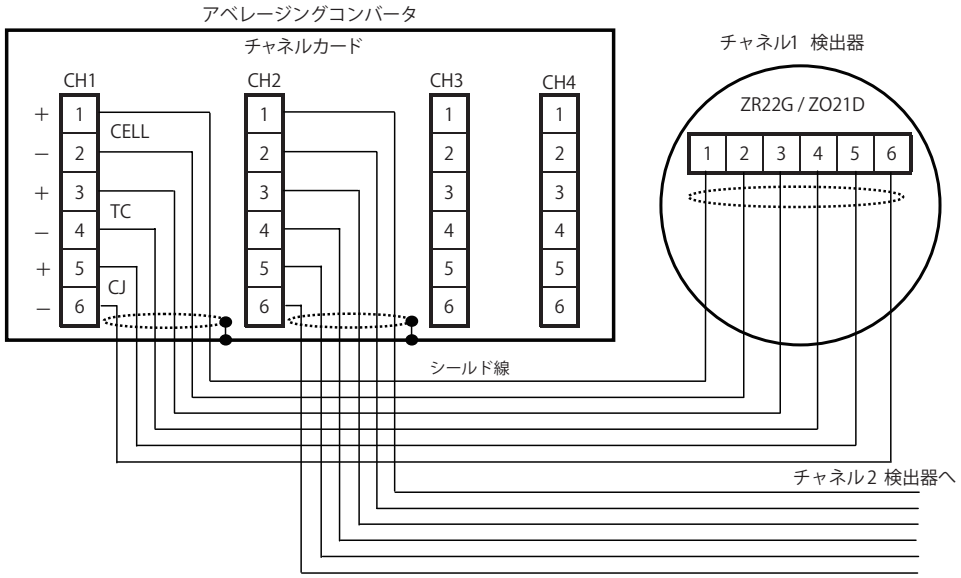


図 5.9　検出器信号線の配線

検出器設置場所の周囲温度が 75℃を超える場合は、中継端子を設置し、検出器との間を「600V けい素ゴム絶縁ガラス編組電線」で接続してください。検出器と中継端子の距離をできるだけ短くしてください。

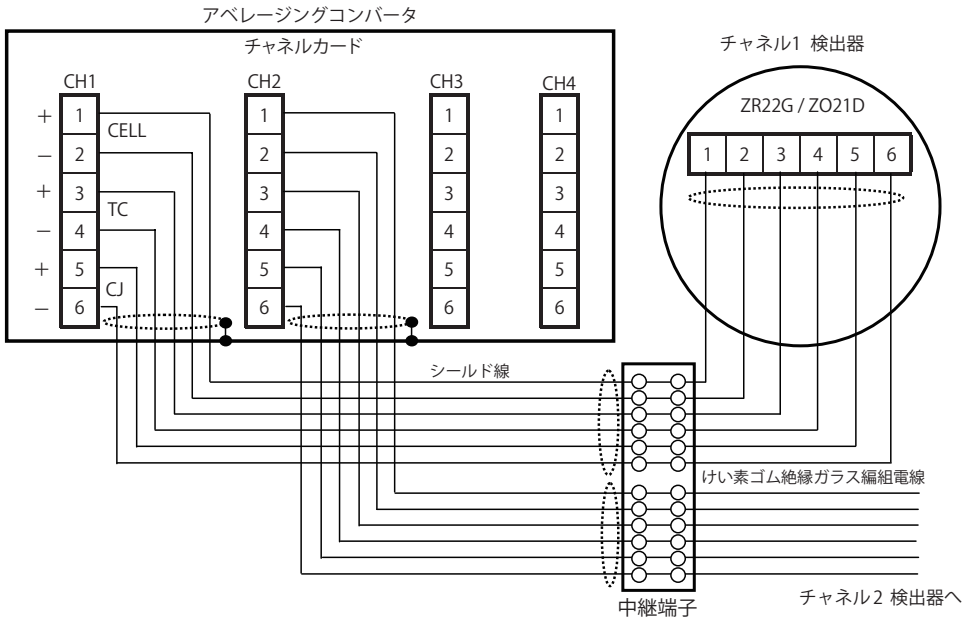


図 5.10　検出器信号線の配線（中継端子使用）

5.2.6　検出器接地の配線

検出器の接地配線は、検出器ケースの外部接地端子または、内部の接地端子へ接続します。次の点に留意して配線作業を行ってください。接地端子ねじは、M4 ねじです。

（1）接地抵抗が 100 Ω 以下（D 種）となるようにしてください。

（2）検出器の接地配線において、配線敷設場所の周囲温度が 75℃を超える場合は、十分に耐熱性のある配線材料をご使用ください。

注意

検出器は、フランジ部のボルトだけでは確実に接地されない場合があります。
必ず接地端子を使用して接地してください。

5.2.7　個別アナログ出力、平均値アナログ出力の配線

アナログ出力信号の配線には、耐熱性 80℃以上のシールド線を使用してください。芯数は使用する出力数によって決めてください。

アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～ ∅ 12 mm 電線を使用してください。検出器信号線と同様に、シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。

アベレージングコンバータから見た負荷抵抗は、配線抵抗を含め 550 Ω 以下にしてください。

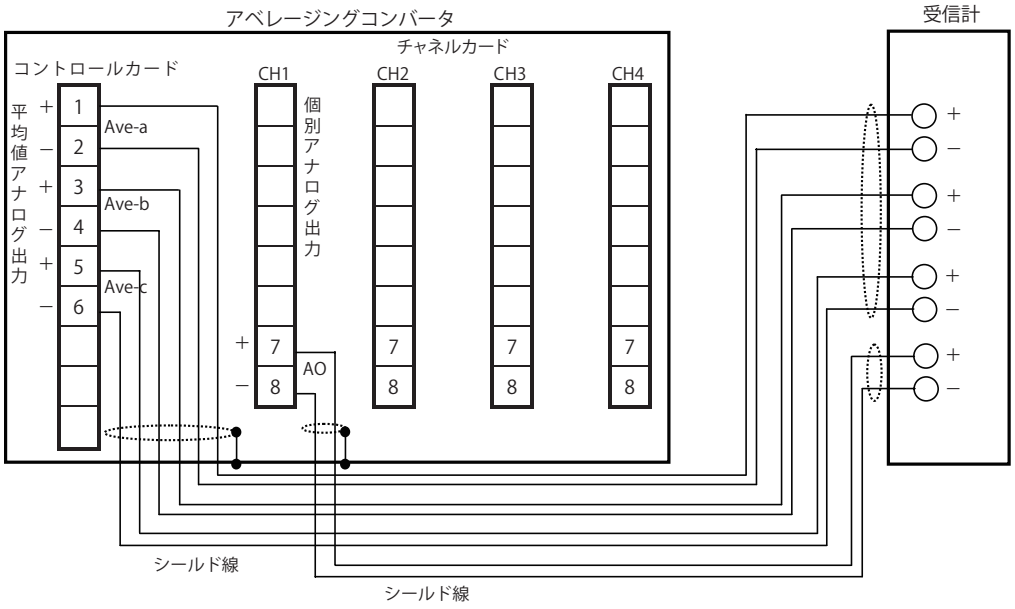


図 5.11　個別アナログ出力、平均値アナログ出力の配線

5.2.8　自動校正用電磁弁の配線

校正ガスの自動化システムで、校正動作時のゼロガス / スパンガスの切り替え用の電磁弁を作動させるためと、各チャネルの検出器の校正ガス配管に取り付けられた電磁弁を作動させるための配線です。電磁弁用接点出力は、ブローバック配管の電磁弁を作動させるためにも使用します。
システムとしての配線、配管は「5.3 配線・配管例」を参照ください。
この配線には、耐熱性 80℃以上のシールド線を使用してください。シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。
アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～ ∅ 12 mm の電線を使用してください。検出器信号線と同様に、シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。
すべての電磁弁用接点出力は、無電圧のドライ出力（メカニカルリレー接点出力）です。通常（非励磁）時は、「開」の接点です。
接点の定格は、250 V AC 1 A または 30 V DC 1 A となります。

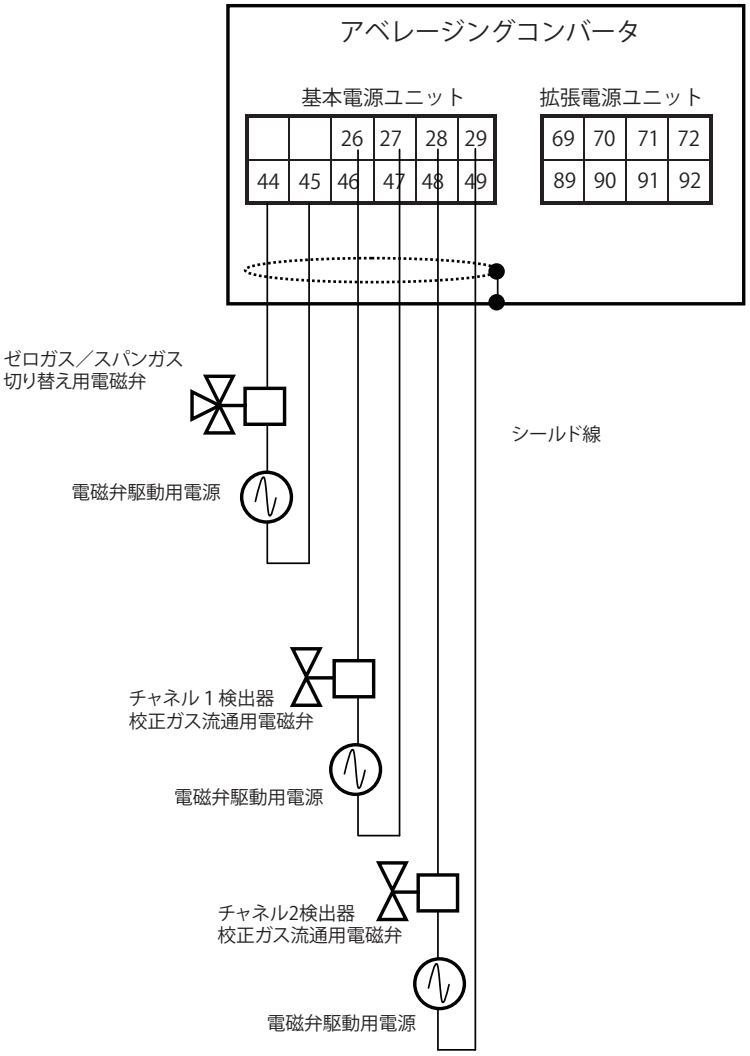


図 5.12　自動校正用電磁弁の配線

5.2.9　個別エラー接点出力、共通エラー接点出力、機能接点出力の配線

アベレージングコンバータは、下記の接点出力を搭載しています。

（1）機能接点出力（DO1 ～ DO4）：設定によって任意の機能を割り付けることができる接点です。

（2）共通エラー接点出力（DO5）：エラーが一つでも発生すると出力する接点です。

（3）個別エラー接点出力（DO-CH1 ～ DO-CH8）：チャネルごとに出力する接点です。各チャネルに対して 1 出力搭載しています。

エラーについての詳細は、「12.1　エラー（異常）が発生したときの表示と処置」を参照ください。

すべての接点出力は、C 接点（トランスファ接点）で COM/NC/NO の 3 端子で構成されています。接点はすべて、無電圧のドライ出力（メカニカルリレー接点出力）です。接点の定格は、250 V AC 3 A または 30 V DC 3 A となります。

個別エラー接点出力と共通エラー接点出力は、常時励磁になっており、変更することはできません。端子上の「NC」、「NO」の表示は、励磁されている状態を表しています。機能接点出力 DO1 ～ DO4 は、常時励磁か常時非励磁かを設定によって変えることができます。端子上に表示されている「NC」、「NO」の表示は、非励磁状態を表しています。

この配線には、耐熱性 80℃以上のケーブルを使用してください。シールド線である必要はありません。アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～∅ 12 mm の電線を使用してください。

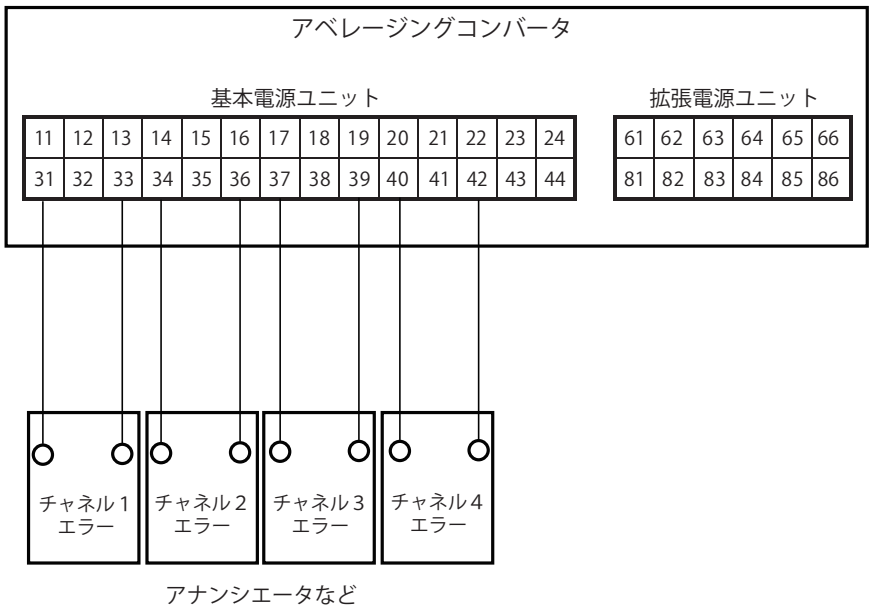


図 5.13　個別エラー接点出力、共通エラー接点出力、機能接点出力の配線

5.2.10 接点入力の配線

アベレージングコンバータは、接点信号を受けて設定された機能を実行します。
接点入力を使用するときは、次の要領で配線を敷設してください。
この配線には、2 芯または 3 芯の耐熱性 80℃以上のケーブルを使用してください。芯数は使用する接点数によって決めてください。シールド線である必要はありません。アベレージングコンバータの配線接続口にケーブルグランドを使用しない場合は、ケーブル外径が∅ 17 mm 以下の電線を使用し、ケーブルグランドを使用する場合は、ケーブル外径が∅ 6 ～∅ 12 mm の電線を使用してください。
検出器信号線と同様に、シールド線は、シールド線接続ねじでアベレージングコンバータの筐体と接続してください。
無電圧の接点で入力してください。入力の開、閉はアベレージングコンバータ側から見た抵抗値によって決まります。配線抵抗も含みますのでご注意ください。

接点閉：200 Ω 以下
接点開：100 kΩ 以上

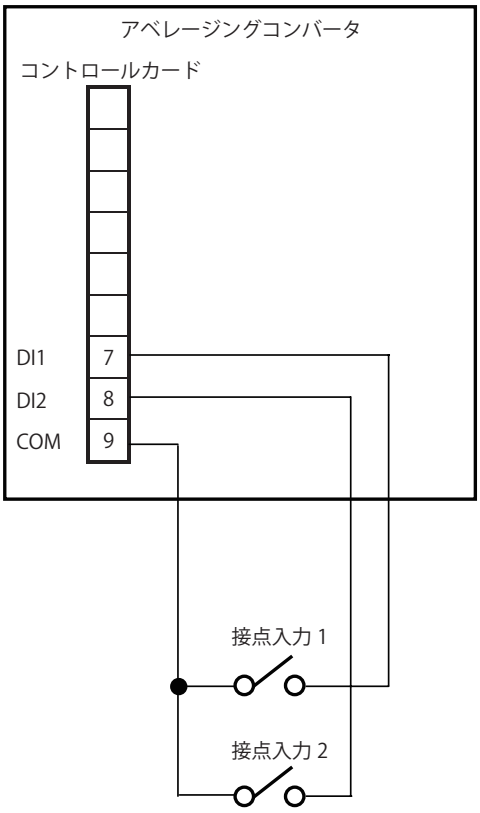


図 5.14　接点入力の配線

5.3　配線・配管例

5.3.1　自動校正を実施する場合の例

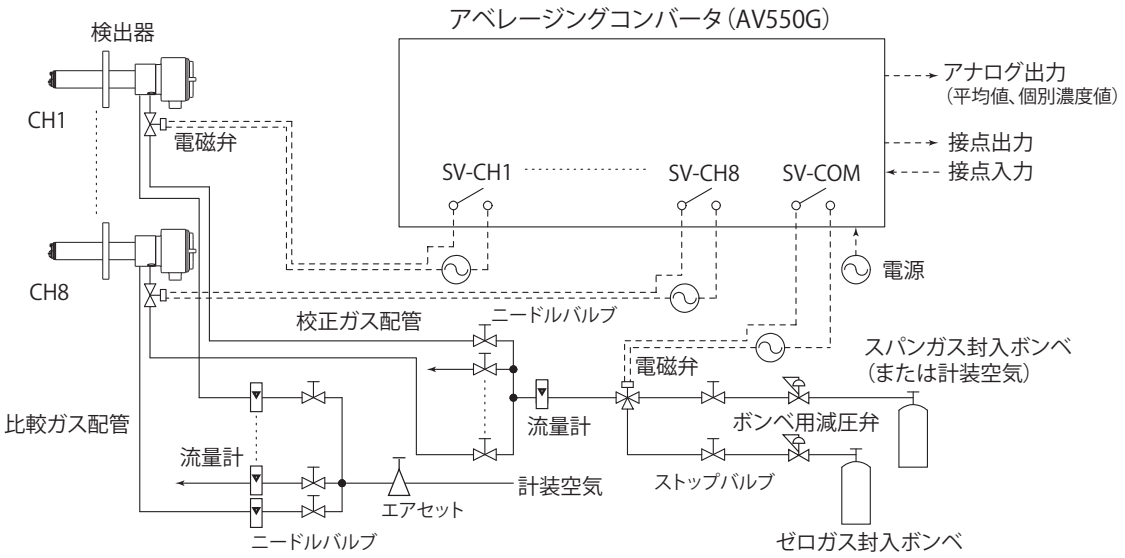


図 5.15　自動校正の実施例

5.3.2　自動校正と 3 点指示チェックを実施する場合の例

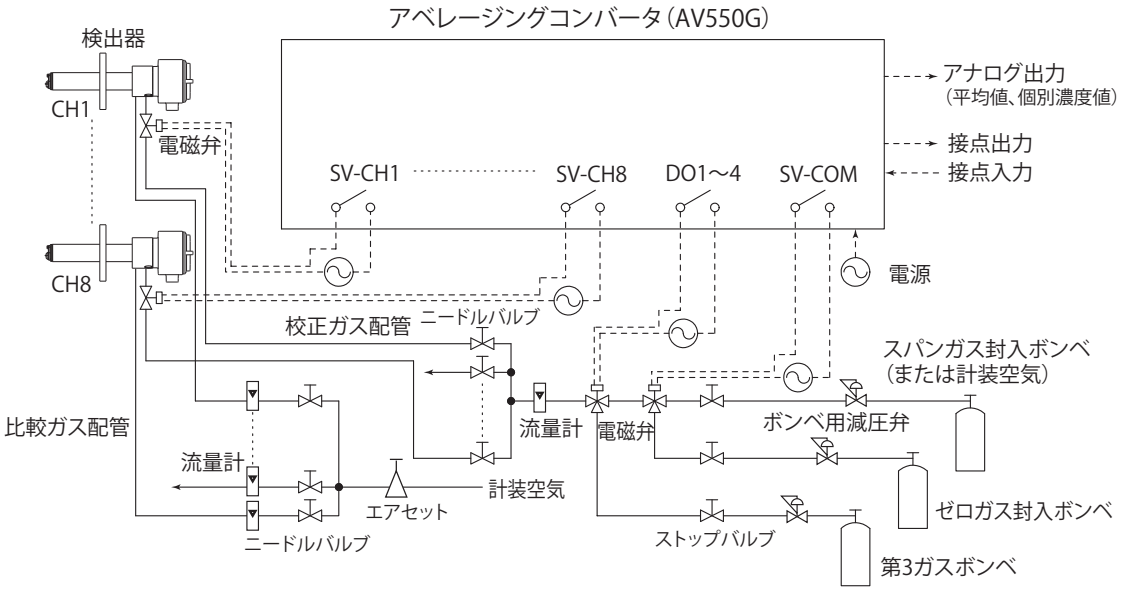


図 5.16　自動校正用と 3 点指示チェックの実施例

5.3.3　ブローバックを実施する場合の例

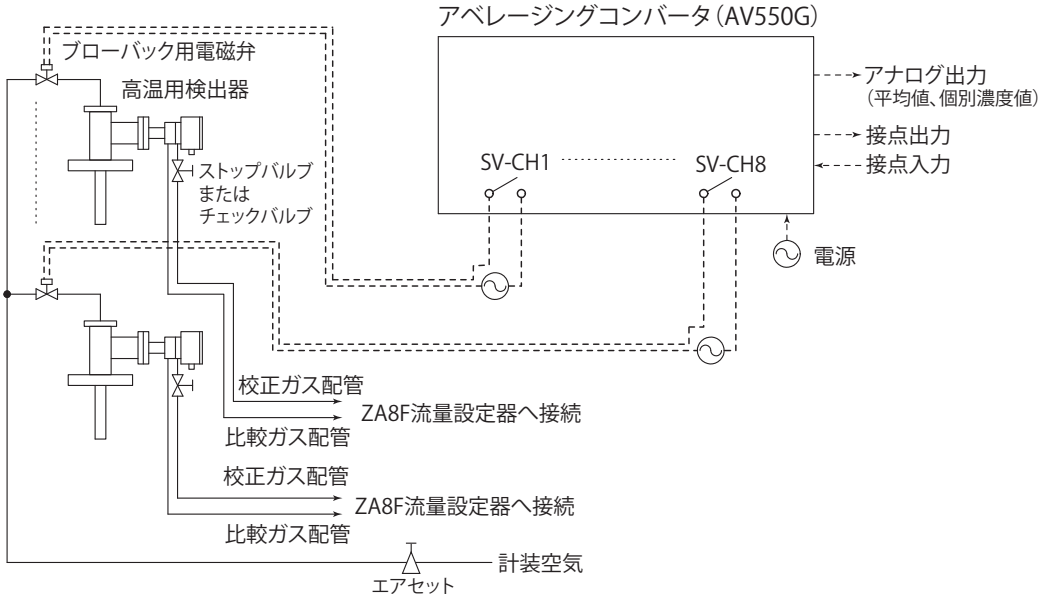


図 5.17　ブローバックの実施例

5.3.4　自動校正とブローバックを実施する場合の例

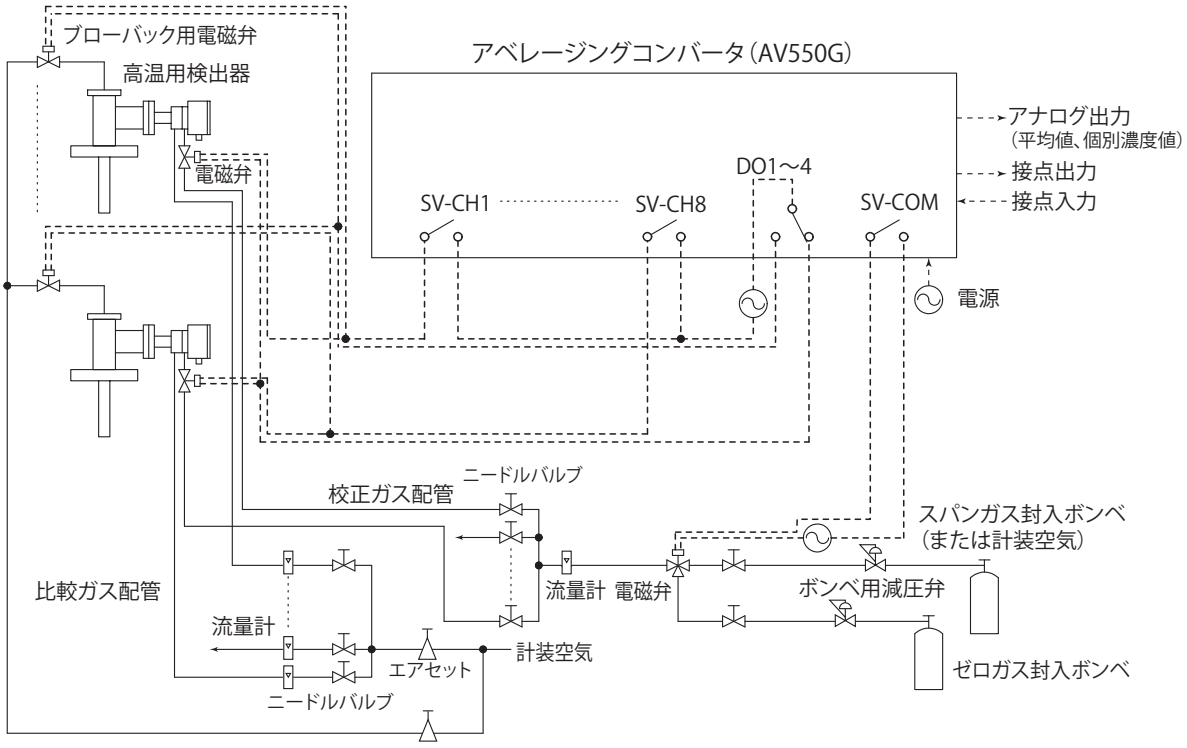


図 5.18　自動校正とブローバックの実施例

6. 各部の名称と機能

この章では、< ZR 分離型ジルコニア式酸素濃度計／ AV550G アベレージングコンバータ >を構成する主な機器の各部名称と機能について説明します。

6.1 ZR22G 形検出器

6.1.1 一般用検出器 (形名 ZR22G-015 を除く)

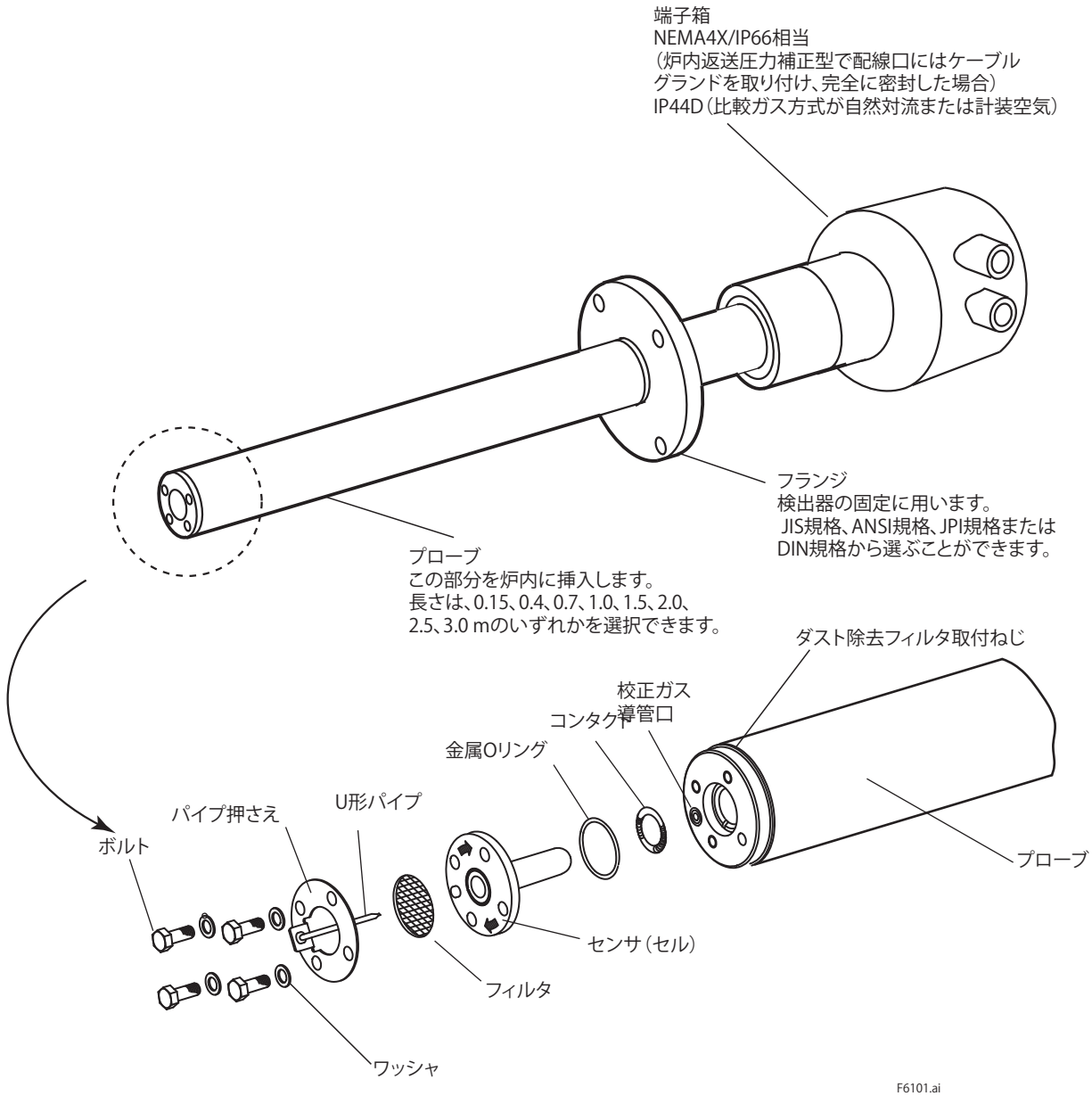


図 6.1 一般用検出器（標準タイプ）の各部名称と機能

6.1.2 高温用検出器 (形名 ZR22G-015)

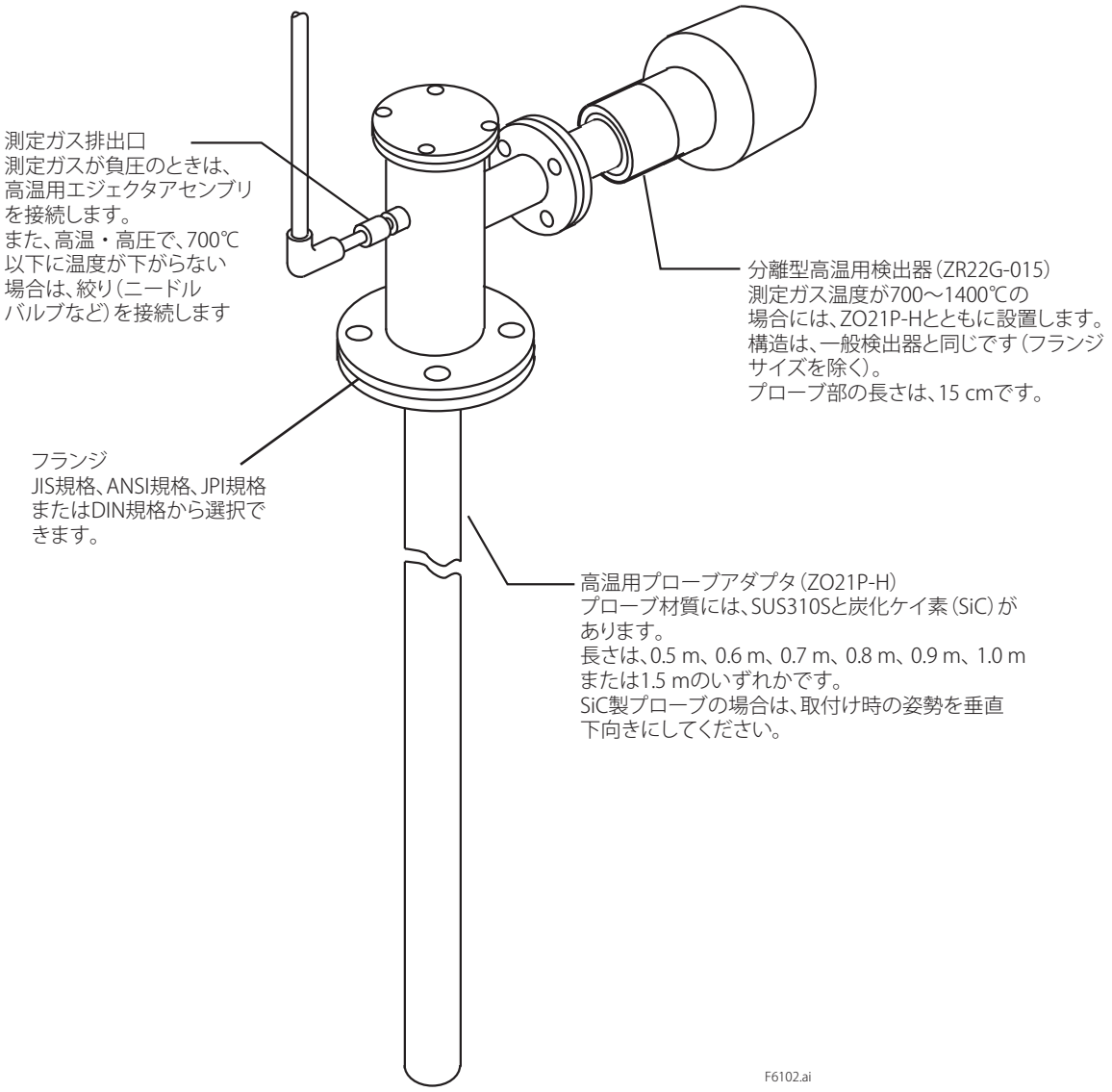


図 6.2 高温用検出器各部の名称と機能

6.2 AV550G アベレージングコンバータ

6.2.1 名称と機能

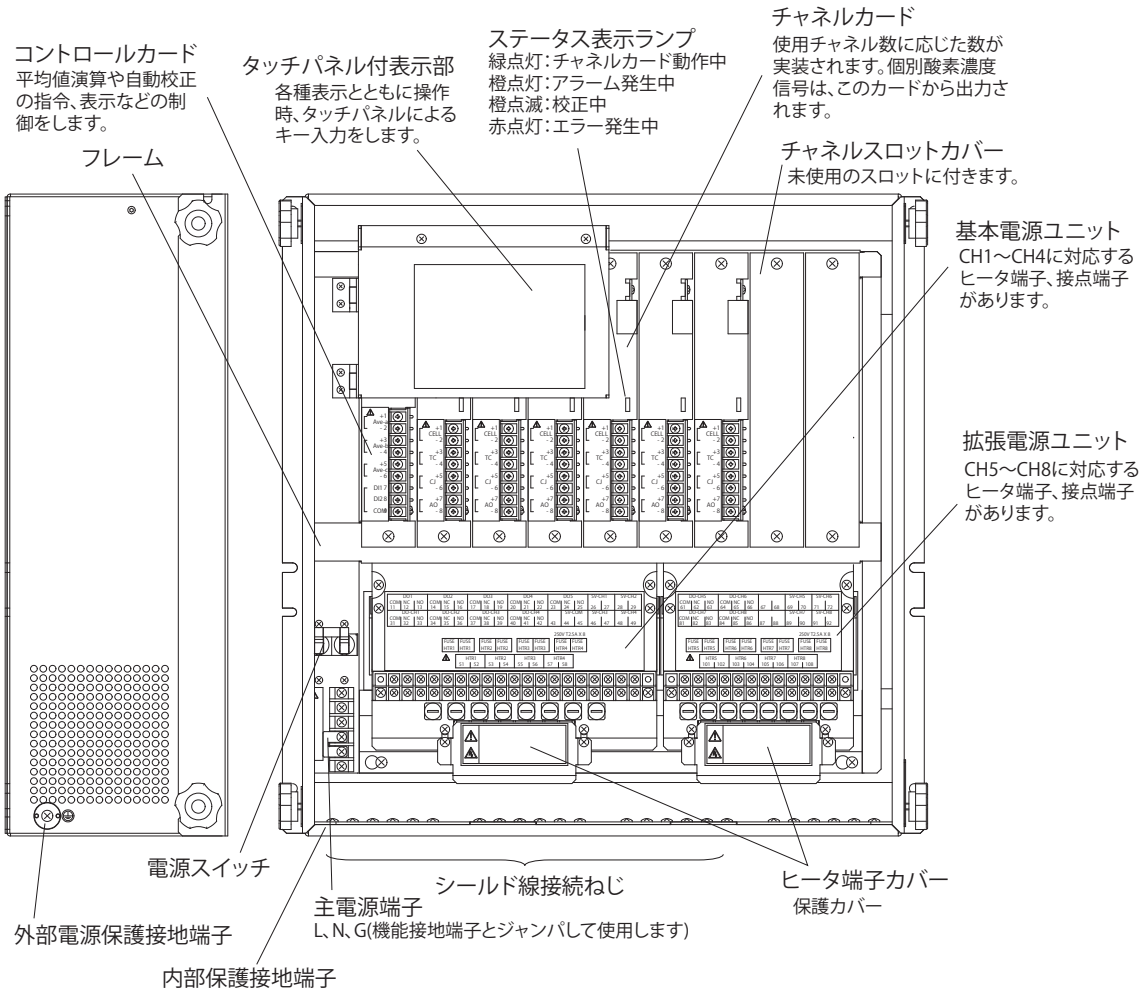


図 6.3 AV550G アベレージングコンバータ名称と機能

6.2.2 タッチパネルスイッチの操作

画面とスイッチ

本器は、表示パネルを直接押すことによって操作するタッチパネル式スイッチを採用しています。

本器に電源を入れたとき、または、酸素濃度測定中に表示される画面は、アベレージングコンバータのチャネルカードの実装枚数により違います。チャネルカードの実装枚数が 1 ～ 4 枚の場合は、4 チャネル分のデータが、5 枚以上の場合は、8 チャネル分のデータが表示されます。ただし、チャネルカード数が 4 枚以下でも拡張電源ユニットが実装されており、チャネルカードがチャネル 5 ～ 8 の位置に 1 枚でも実装されている場合は、8 チャネル表示になります。

実装されていないチャネルは、「— — —」が表示されます（図 6.4 左上、右上）。

このように一画面上に複数のチャネルのデータが表示される画面をマルチ表示画面と呼びます。

この画面から任意の 1 チャネルの表示エリア（点線で囲まれた部分）を押すと、図 6.4 下に示す画面に変わります。この画面では、表示されているチャネルの酸素濃度値（暖機中のチャネルはセル温度）の下に、アベレージンググループ a、b、c の平均酸素濃度値（全チャネルが暖機中の場合は「---」）が表示されます。このように特定の一つのチャネルと平均酸素濃度値を表示する画面をシングル表示画面と呼びます。表示画面上の点線で囲まれた部分を押すと、マルチ表示画面に戻ることができます。
画面の下部には、本器の状態を示す状態表示マークが黄色で表示されます。表 6.1 に状態表示マークの種類と表示条件を示します。

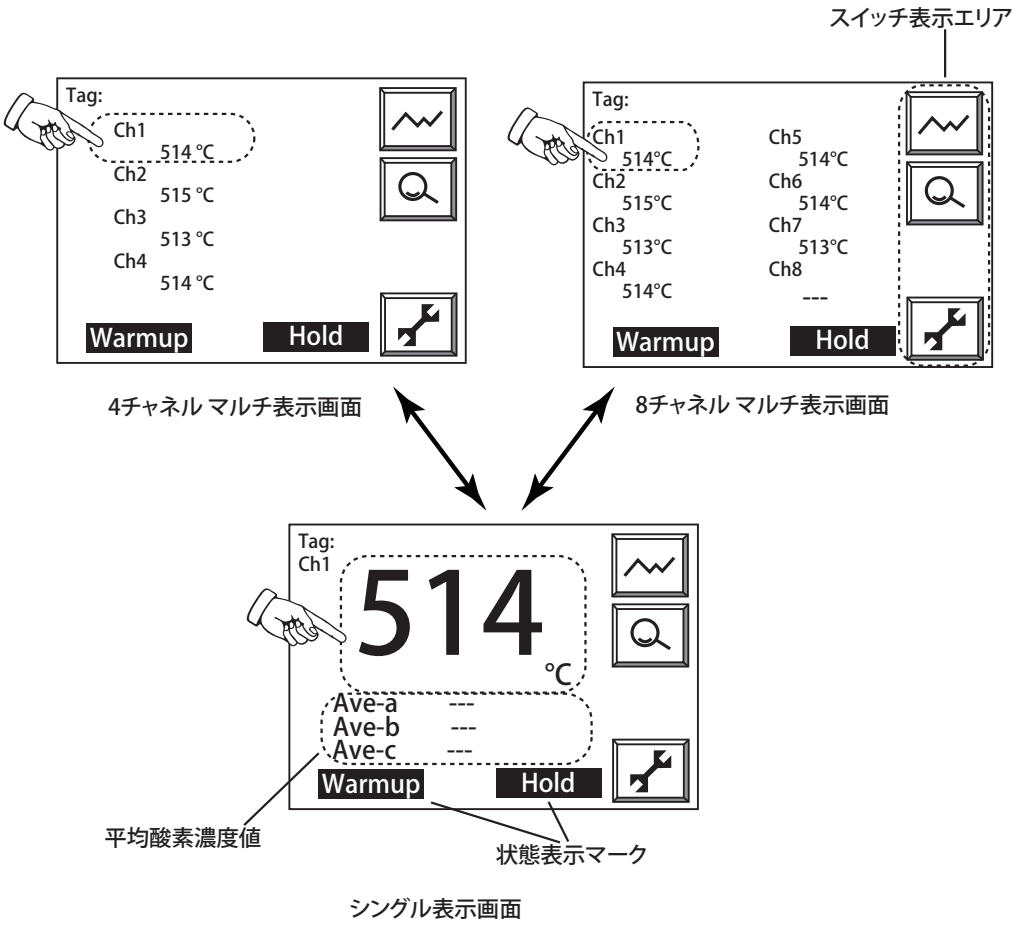


図 6.4　表示画面の種類

表 6.1　状態表示マークの種類

マーク	表示条件
Purge	校正ガス配管内のパージが実行されているチャネルがある場合に表示します。
Warmup	暖機中のチャネルがある場合に表示されます。ただし、他のチャネルでパージが実行されている場合、「Purge」表示が優先されます。
CAL.TIME	校正時間中に表示されます。校正時間とは、校正ガスを流している時間です。
CHK.TIME	チェック時間中に表示されます。チェック時間とは、チェックガスを流している時間です（第 3 チェックガスも含む）。
BLOW TIME	ブローバック中に表示されます。
HOLD TIME	校正、指示チェック、ブローバック後の出力安定時間中に表示されます。
Hold	出力がホールドされた場合に表示されます。
Range	接点入力によってレンジが切り替え中の場合に表示されます。

スイッチの名称と機能

画面右端に表示されるスイッチのアイコンは、画面によって機能が変わり、すべての操作を行うことができます。表 6.2 にスイッチの名称と機能を示します。

表 6.2　スイッチの名称と機能

画面の構成

AV550G の画面構成（タッチパネル）を図 6.5 に示します。

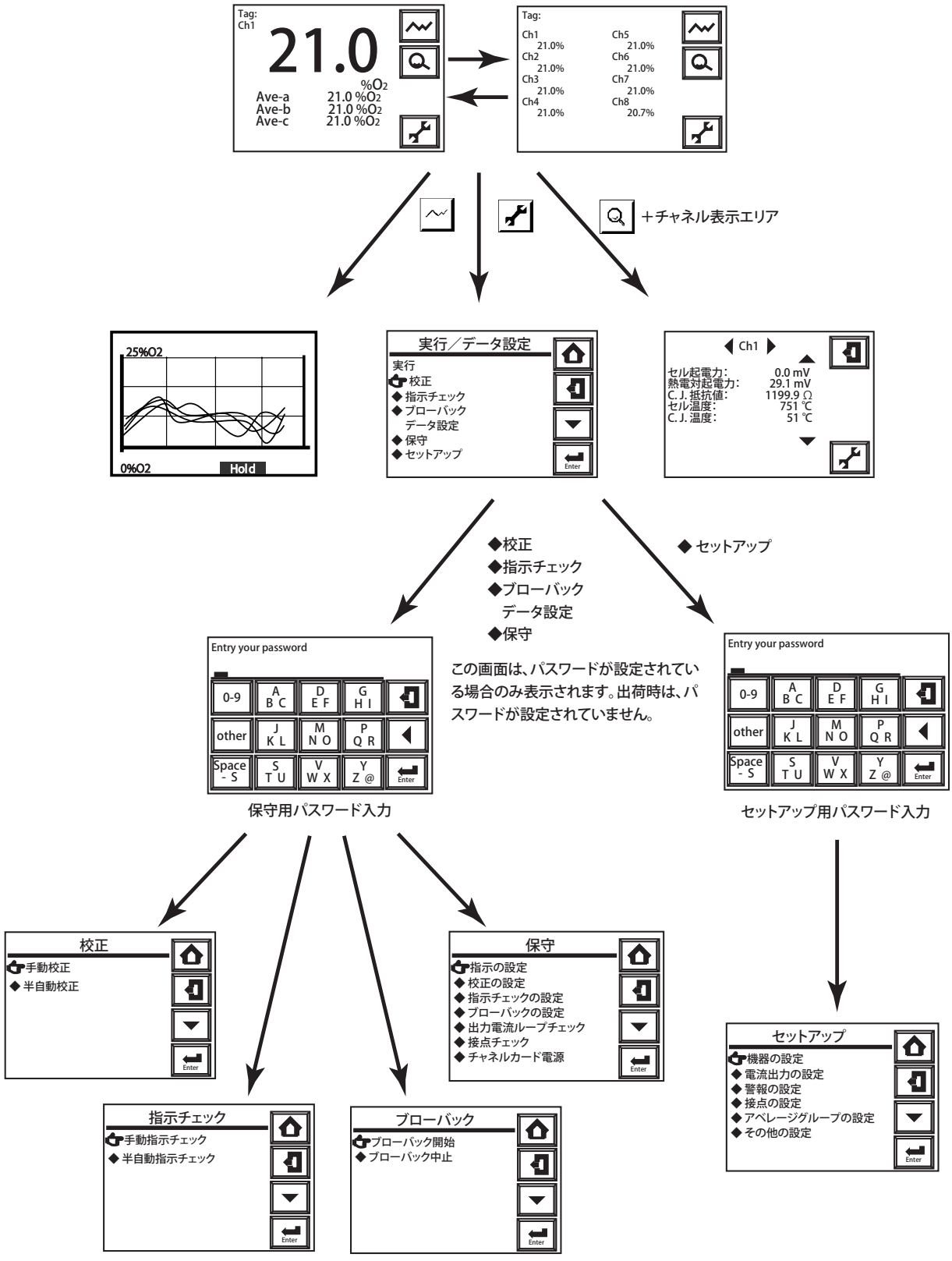


図 6.5　AV550G の画面構成 (タッチパネル)

各画面でできること

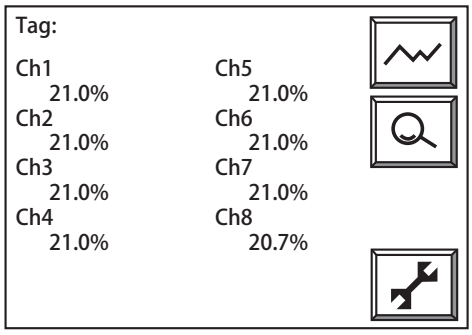
1) 基本画面（酸素濃度、暖機中の場合はセル温度が表示されている画面）

基本画面は、マルチ表示画面とシングル表示画面で構成されます。

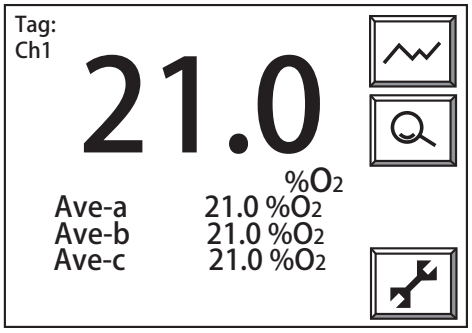
マルチ表示画面では、検出器の暖機中はセルの温度を、暖機後は酸素濃度を表示します。

シングル表示画面では、一つのチャネルのセル温度または酸素濃度と各アベレージンググループの平均値を同時に表示します。

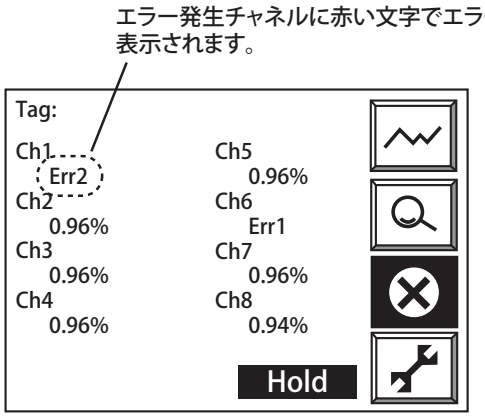
エラー、アラームが発生した場合は、エラー、アラーム表示エリアに、それぞれのアイコンが点滅表示されます。エラーとアラームが同時に発生した場合は、エラーが優先的に表示されます。エラー、アラームについては、「12. トラブルシューティング」を参照ください。



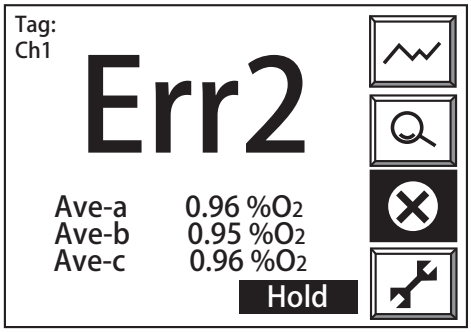
酸素濃度表示のマルチ表示画面



酸素濃度表示のシングル表示画面



エラー発生時のマルチ表示画面



エラー発生時のシングル表示画面

図 6.6 基本画面の構成

2) 詳細データ表示画面

マルチ表示画面では、詳細データ表示キーを押した後にチャネル表示エリアを押すと、そのチャネルの詳細データ表示画面に入ることができます。また、シングル表示画面では、詳細データ表示キーを押すことで、表示されているチャネルの詳細データ表示画面に入ることができます。詳細データ表示画面では、セル起電力、セル温度、校正履歴などの保守データをチャネルごとに表示します。

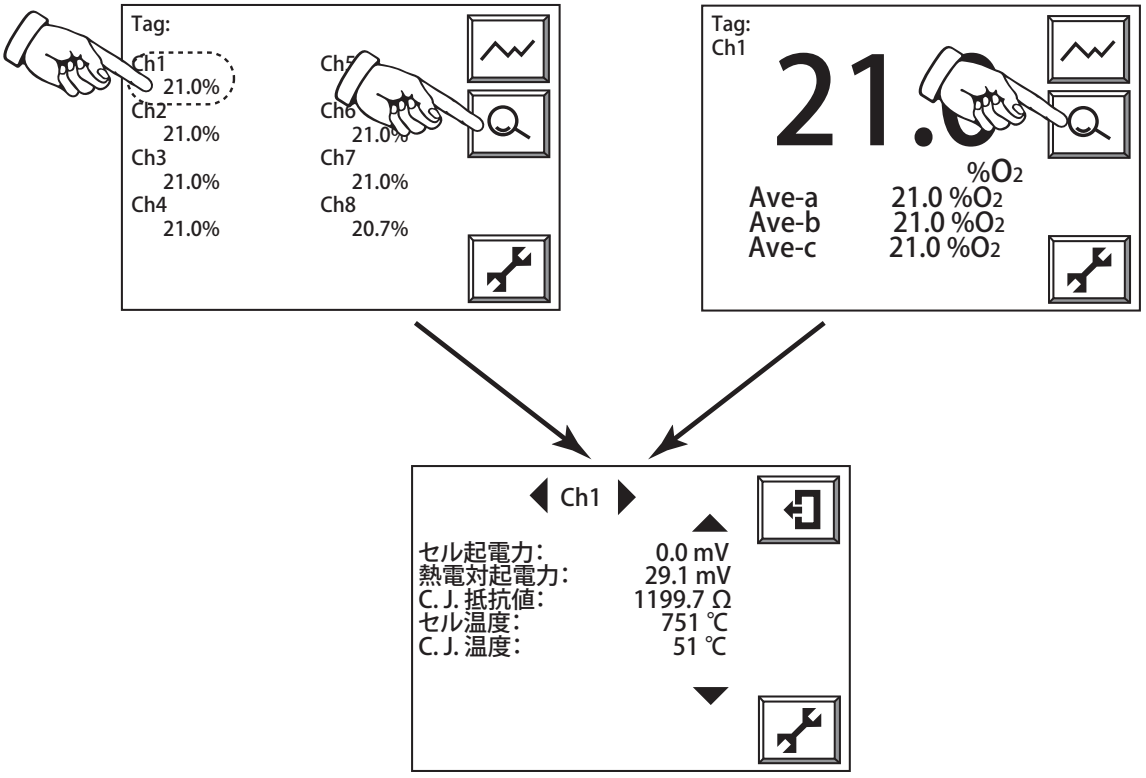


図 6.7　詳細データ表示画面

3) トレンドグラフ表示画面

各チャネルからの個別出力と平均値出力 a、b、c の内、任意の最大 11 本のグラフを 1 画面上に表示させることができます。グラフ表示画面へは、基本画面からグラフ表示キーを押すことによって入ることができます。グラフ表示で、複数のチャネルのトレンドが重なり合って見にくい場合は、積み上げ表示機能を使うことによって、チャネル間の間隔をあけて表示することができます。

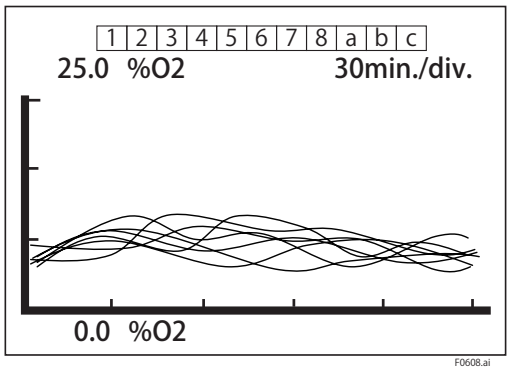


図 6.8　トレンドグラフ表示画面

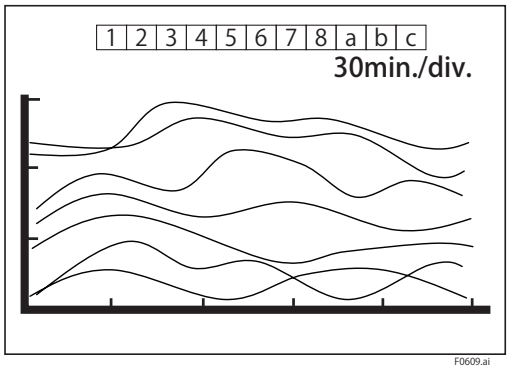


図 6.9　グラフの積み上げ表示

4) 実行／データ設定画面

基本画面から、セットアップキーを押すことで、実行／データ設定画に入ることができます。ここでは、校正、指示チェック、ブローバック、保守、セットアップから実施したい項目を選びます。

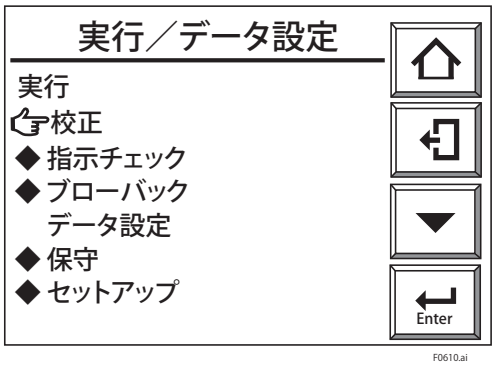


図 6.10　実行／データ設定画面

5) 校正画面

実行／データ設定画面から「校正」を選択すると校正の実行画面に入ることができます。校正を実施する場合はこの画面から行います。

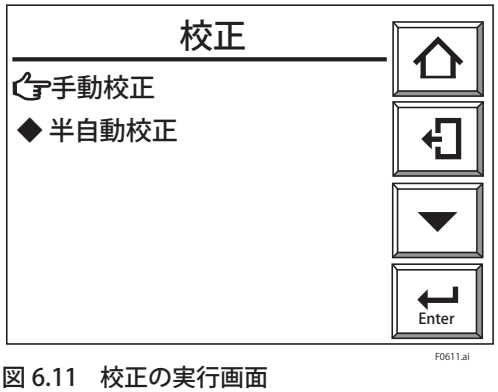


図 6.11　校正の実行画面

6) 指示チェック画面

実行／データ設定画面から「指示チェック」を選択すると、指示チェックの実行画面に入ることができます。指示チェックを実施する場合はこの画面から行います。

7) ブローバック画面

実行／データ設定画面から「ブローバック」を選択すると、ブローバックの実行画面に入ることができます。ブローバックを実施する場合はこの画面から行います。

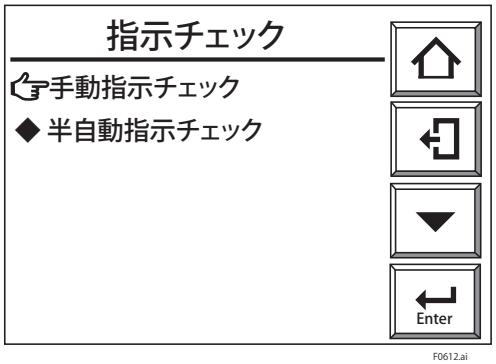


図 6.12　指示チェックの実行画面

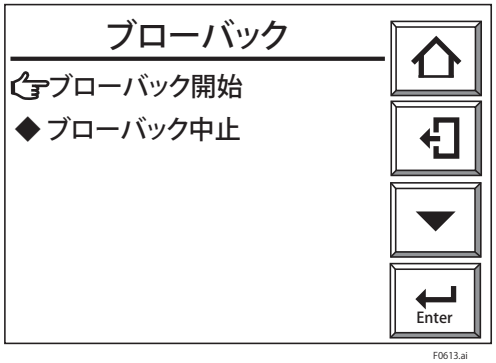


図 6.13　ブローバックの実行画面

8) 保守画面

実行／データ設定画面から「保守」を選択すると、保守項目を選択する画面に移ります。この画面から行える操作は次のとおりです。

1. 指示に関する設定
2. 校正、指示チェック、ブローバックに関する設定
3. 出力電流のループチェックや接点チェック
4. チャネルカードの電源の ON/OFF

9) セットアップ画面

実行／データ設定画面から「セットアップ」を選択すると、運転に必要なデータの設定項目を選択できる「セットアップ画面」に移ります。この画面で選択できるおもな項目は、次のとおりです。

1. 検出器や測定ガスの選択
2. アナログ出力に関する設定
3. 警報に関する設定
4. 接点入出力に関する設定
5. アベレージンググループの設定
6. 現在時刻の設定、パスワードの設定など

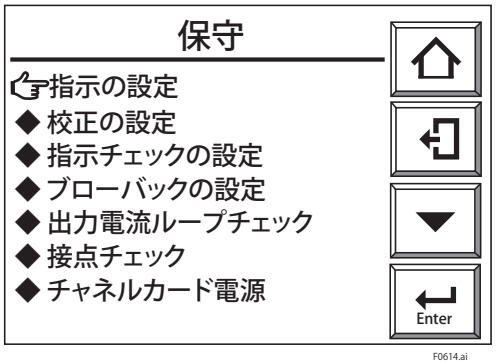


図 6.14　保守画面

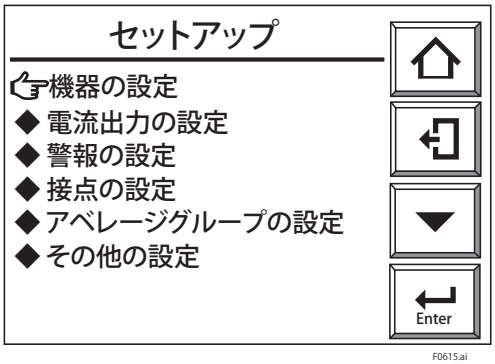


図 6.15　セットアップ画面

数値、テキストの入力

数値やテキストの入力の方法を説明します。数値のみの入力が必要なときは、図 6.16 の画面が表示されます。この場合、数値キーを押すことで数値を入力することができます。この例のように小数点が含まれる場合、「00098」と入力します（小数点の位置は固定で、入力する必要はありません）。

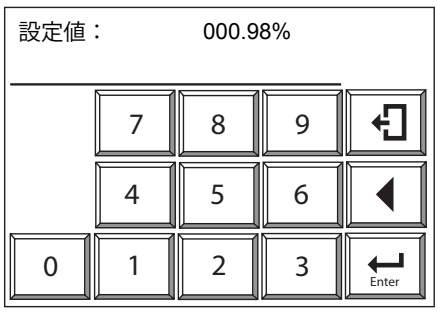


図 6.16　数値入力画面

パスワードのように、テキスト、数値、記号の入力が可能な場合は、初めにアルファベット入力画面が表示されます。「0-9」キーを押すことにより、数値入力画面に変わり、数値を入力することができます。また、「other」キーを押すことで記号入力画面に変わり、記号を入力することができます。これらの画面は、相互に移動することができます。図 6.17 に各画面の関係を示します。アルファベットと記号は、1 つのスイッチに 3 つの文字が割り付けてあります。キーを押し続けることで 3 つの文字が順番に入れ替わります。カーソル位置に希望する文字が表示されたタイミングで、キーを離すことにより入力できます。間違って入力した場合は、キーでカーソルを戻し、再入力します。下記に「abc%123」を入力する例を示します。

操　作	表　示
「ABC」キーを 1 回押します。	A_
「ABC」キーをもう一度押し、そのまま押し続けます。	A A ↙ ↑ B → C
カーソル位置に B が表示されたときに離します。	AB_
同様に C を入力します。	ABC_
「other」キーを押します。	
同様の操作で「$%&」キーを押し続け、% を入力します。	ABC%_
「0-9」キーを押します。	
「1」、「2」、「3」と順に入力します。	ABC%123_
「Enter」キーを押し決定します。	

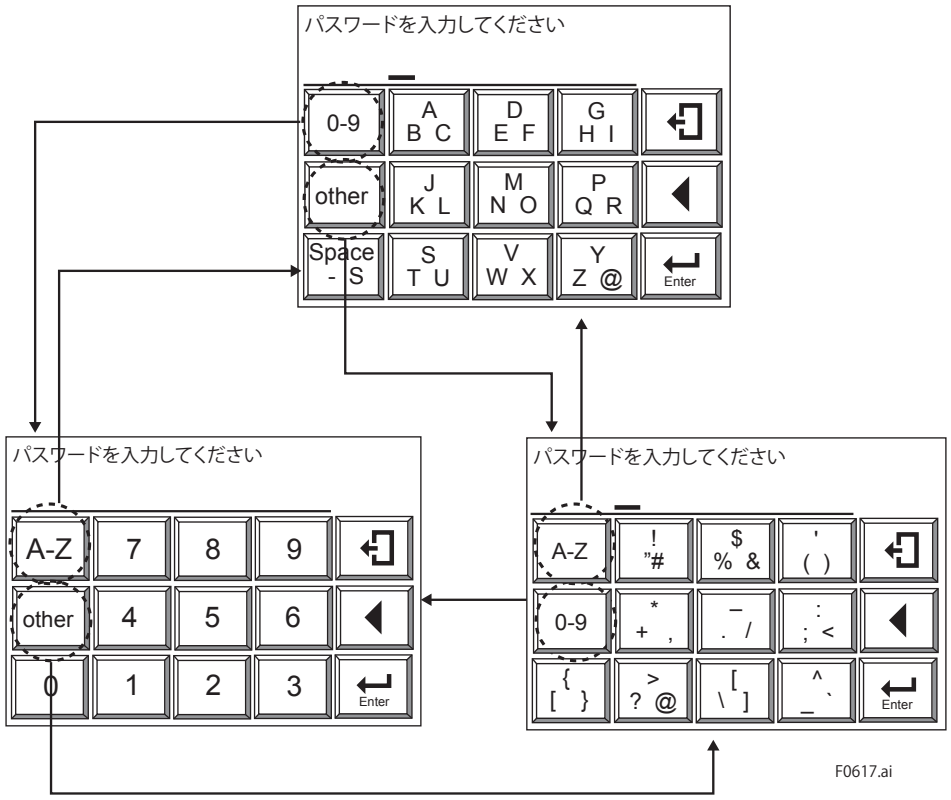


図 6.17　数値入力画面

6.3 ZA8F 流量設定器

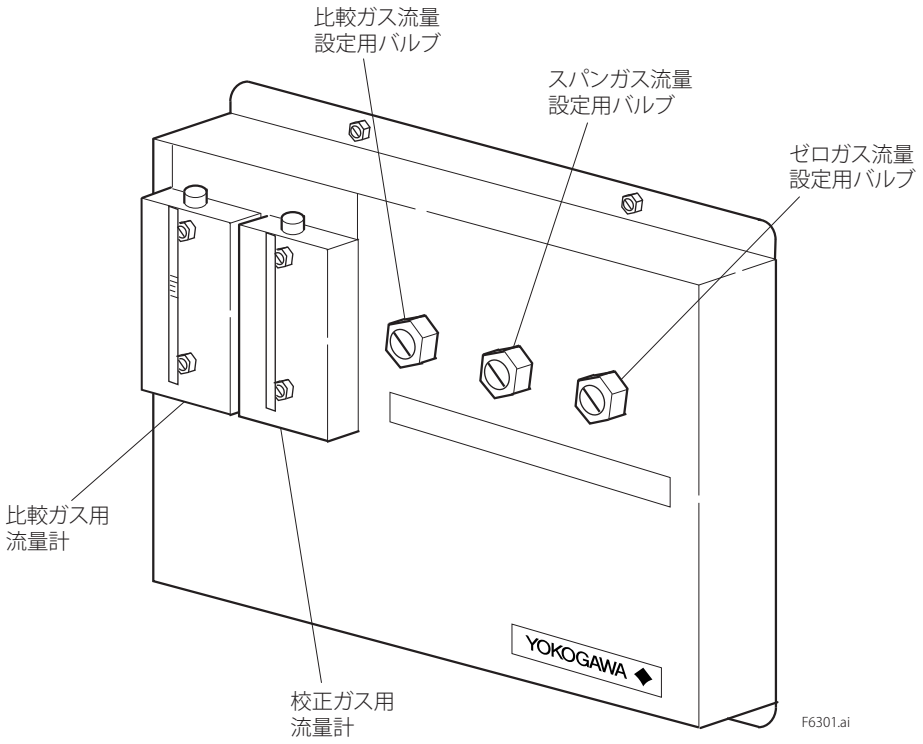


図 6.18 ZA8F 流量設定器の各部の名称と機能

7. スタートアップ

本章ではアベレージングコンバータのスタートアップ手順に従って、電源の供給、必要な運転データの設定、手動校正までを説明します。

7.1 スタートアップの流れ

スタートアップは下記の手順で行います。

注意

ZO21D 検出器を接続する場合は、検出器の設定を変更しなければなりません。
本器に電源を供給する前に、「7.4 検出器種類の設定」を必ずお読みください。

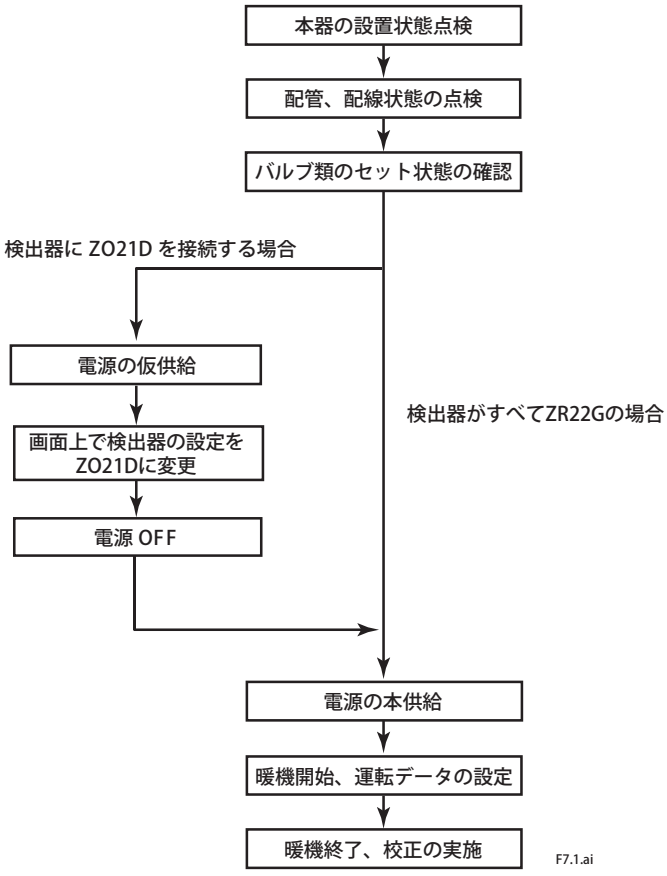


図 7.1 スタートアップの流れ

7.2 配管、配線の確認

4 章の配管、5 章の配線を参照し、正しく敷設されていることをもう一度ご確認ください。

7.3 バルブ類のセット

使用しているシステムに応じて、次のように、バルブなどをセットしてください。

(1) 検出器の校正ガス入口部にストップバルブが取り付いている場合は、このバルブを全閉にしてください。

(2) 比較ガスとして計装空気を使用する場合は、空気圧が測定ガス圧力＋約 50 kPa（チェックバルブ付きの場合は測定ガス圧力＋約 150 kPa）（最大 300 kPa）になるよう、エアセットの 2 次圧を設定してください。また、流量が約 800 ～ 1000 ml/min になるよう、比較ガス流量を調節してください。

7.4 検出器種類の設定

本器は、出荷時の設定で、接続検出器が ZR22G に設定されています。ZO21D 検出器を使用する場合、暖機を行う前に、検出器の設定を ZO21D に変更しなければなりません。この変更を怠ると、検出器の温度コントロールが正常に行われず、検出器に重大なダメージを与える場合があります。検出器の暖機を行わない状態にして設定を行うには、下記の 2 通りの方法があります。

【ホットスワップを使用する方法】

本器は、主電源を入れた状態で、指定したチャネルカードだけ電源を OFF/ON することができます。この機能を使うことで、検出器を暖機することなく、設定を変更することができます。

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2) 「▼」キーでポインターを「保守」に移動し、エンターキーを押します。
3) 保守画面から「チャネルカード電源」を選択し、エンターキーを押します。図 7.3 が表示されます。
4) 「チャネルカード電源」画面で ZO21D 検出器を接続するチャネル番号を選択し、エンターキーを押します。
5) 「Disable ／ Enable」の選択ウィンドウが開くので「Disable」を選択し、エンターキーを押します。Disable にしたチャネルカードのステータス表示ランプが消えたことを確認してください。
6) 同様の操作で、ZO21D 検出器が接続されているすべてのチャネルカードの電源を「Disable」にします。
7) ホームキーを押し、「実行／データ設定」画面に戻ります。
8) 「セットアップ」→「機器の設定」→「検出器」と順に選択していき、「検出器」画面まで入ります。
9) ZO21D 検出器を接続するチャネルを選択し、「ZR22G」を「ZO21D」に変更します。
10) ZO21D 検出器を接続するすべてのチャネルの設定が終わったら、本器の電源スイッチを切ってください。

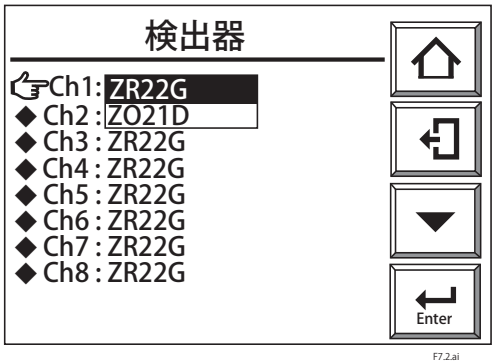


図 7.2　検出器選択画面

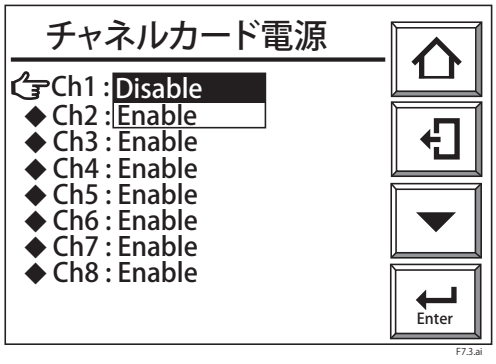


図 7.3　チャネルカード電源設定画面

【エラーを発生させ、ヒータの電源を切る方法】

検出器からの信号線を外し、エラーを発生させることで、検出器の暖機をせずに設定を変更することができます。

1) ZO21D を接続するすべてのチャネルカードから TC の信号線を外してください。
2) この状態で本器に電源を供給します。
3) 信号線を外してあるチャネルがエラー表示されますが、そのまま設定を続けます。
4) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
5)「セットアップ」→「機器の設定」→「検出器」と順に選択し、「検出器」画面まで入ります。図 7.2 の画面が表示されます。
6) ZO21D 検出器を接続するチャネルを選択し、「ZR22G」を「ZO21D」に変更します。
7) ZO21D 検出器を接続するすべてのチャネルの設定が終わったら、本体の電源スイッチを切ります。
8) 外してある TC の信号線をチャネルカードに接続します。

7.5 アベレージングコンバータへの電源供給

注意

定期的に運転、休止を繰り返すようなアプリケーションでご使用になる場合でも、できるだけアベレージングコンバータには電源を連続して供給することをおすすめします。センサ周りに不要な温度変化がかかるのを避けるためです。また、スパンガス（計装空気）を流しておくことをおすすめします。

電源を供給する前に本器の電源スイッチが「O（Off）」の位置にあることを確認してください。電源線に電源を供給後、電源スイッチを「I（On）」の位置にします。

本器のディスプレイにオープニング画面が約 10 秒間表示された後、図 7.4 に示すマルチ表示画面上に、各検出器のセル温度が表示されます。各チャネルの温度表示が徐々に上昇していくことを確認してください。

セル温度は 750℃を目標に上昇し、安定後、酸素濃度表示に切り替わります。すべてのチャネルが酸素濃度に切り替わると、画面下部の「Warmup」と「Hold」のマークが消えます。

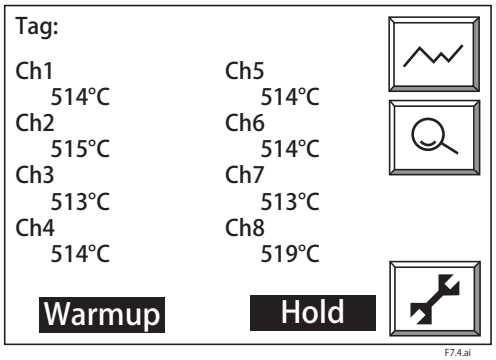


図 7.4 暖機中の画面

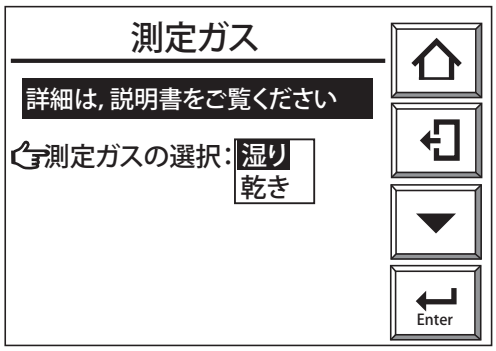


図 7.5 測定ガスの選択画面

注記

暖機の過程において、炉内の条件などによってセル温度が 10 ～ 15℃ほどのオーバーシュートをする場合がありますが故障ではありません。

7.6 測定ガスの選択

燃焼ガスは、燃料中の水素燃焼によって生じる水蒸気を含みます。ここでは、酸素濃度測定値として水蒸気を含んだ湿りガス中での値をそのまま用いるか、演算で水蒸気分取り除き、乾きガス中の値として用いるかを指定します。水蒸気を取り除くと、酸素濃度は水蒸気を含むときより高い値を示します。詳細は「8.5.3 燃料の設定」を参照ください。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」→「機器の設定」→「測定ガスの選択」と順に選択していき、「測定ガス」画面まで入ります。
3) エンターキーを押すと測定ガスの選択ウィンドウが開き、選択が可能になります。

この設定は全チャネルに対して共通に設定され、チャネル個別に設定することはできません。

7.7 電流出力レンジの設定

本器は、アナログ出力としてチャネルごとの個別出力と 3 つの平均値出力があります。また、各出力に対してレンジ 1 とレンジ 2 の 2 つのレンジを設定することができます。切り替えは接点入力で行い、接点が入力されていない状態ではレンジ 1、接点を入力することでレンジ 2 に切り替わります。レンジの切り替えについての詳細は、「8.4 接点入力の設定」を参照ください。出荷時はすべての出力がレンジ 1、レンジ 2 ともに 0-25%O2 レンジに設定されています。設定できるレンジ比（最大酸素濃度値／最小酸素濃度値）については制限があります。レンジの設定についての詳しい説明は、「8.1　アナログ出力に関する設定」を参照ください。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」画面から「電流出力の設定」、さらに「レンジ設定」と選択します。図 7.6 の画面が表示されます。
3)「◀」キー、「▶」キーを使って設定するチャネルを選びます。
4) 4 mA 出力点を設定する場合は「最小酸素濃度値」を、20 mA 出力点を設定する場合は「最大酸素濃度値」を選択しエンターキーを押します。
5) 図 7.7 の数値入力画面が表示されますので、酸素濃度値を入力します。10%O_2 の場合、「010」と入力後、エンターキーで確定します。
6) 必要に応じて、他のチャネル、平均値出力 a、b、c に対して同様の手順で設定してください。

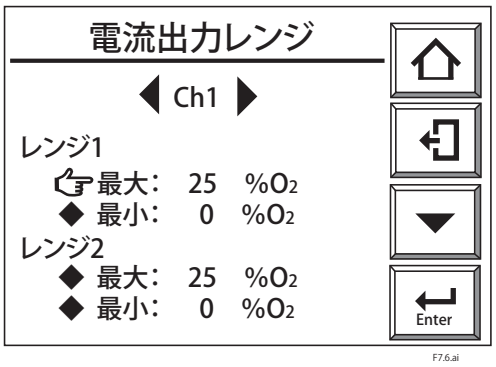


図 7.6　出力レンジ設定画面

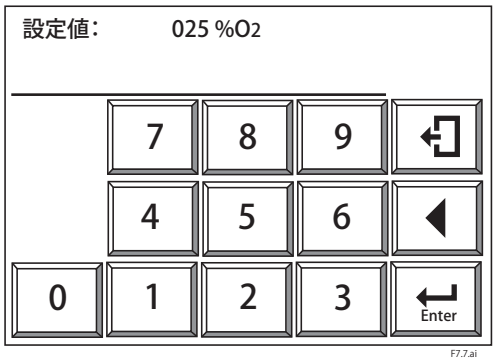


図 7.7　数値入力画面

7.8 アベレージンググループの設定

本器は、アベレージンググループ a、b、c の 3 つの平均酸素濃度値を求めることができます。このうち、a と b はそれぞれ任意のチャネルをグルーピングし、グルーピングされたチャネルの平均値を出力します。c は、(a+b)/2 が出力されます。グルーピングは下記の手順で設定します。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」画面から「アベレージンググループの設定」を選択し、さらに「アベレージンググループ -a」を選択します。図 7.8 の画面が表示されます。
3) 設定するグループ（a または b）を選択し、エンターキーを押します。選択可能なチャネルが表示されます。
4)「ON」になっているチャネルが、そのグループのチャネルです。「▼」キーで変更するチャネルにポインターを移動し、エンターキーを押します。ON/OFF を選択するウィンドウが開き、選択が可能になります。
5) 1 つのチャネルをグループ a、グループ b に重複して設定することも可能です。

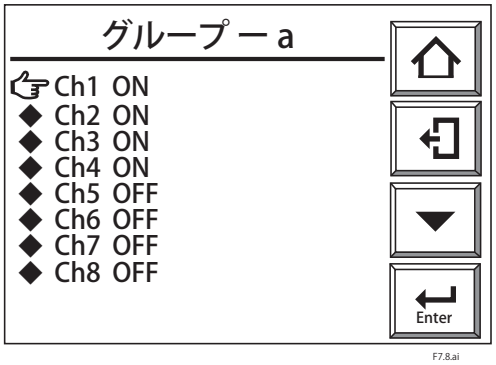


図 7.8 アベレージンググループの設定

＜出荷時の設定＞

出荷時は、アベレージンググループ a、b ともに全チャネルが「ON」に設定されています。

注記

グループ内のチャネルがすべて OFF に設定された場合、そのグループの平均値出力は、「電流出力の設定」の「グループ無効」で設定された電流値にホールドされます。この場合、画面下の状態表示マークが「HOLD」を表示します。詳細は、「8.1.2 出力ホールドの設定」を参照ください。

7.9 校正

本器の校正動作は、ゼロガスおよびスパンガスを実際に測定し、その値を各校正ガスの酸素濃度値に合わせ込む要領で行います。校正の実施方法は、ゼロ校正およびスパン校正、またはそのどちらか一方を順次手動で行う手動校正、画面上からの操作または、接点入力信号によって校正をスタートさせ、あらかじめ設定した校正時間、出力安定時間に基づいて一連の校正動作を行う半自動校正、設定した周期で自動的に校正を行う自動校正があります。ここでは、手動校正について説明します。

7.9.1 校正ガス濃度の設定

正しく校正を行うためには、ご使用になる校正ガスの酸素濃度をあらかじめ設定しておかなくてはなりません。ここでは、校正ガス濃度の設定方法について説明します。校正に関する設定は、すべてのチャネルに対して適用されます。チャネル個別に設定することはできません。

校正には、酸素濃度の明確なガスを使用します。通常は、酸素濃度の低いゼロガスと酸素濃度の高いスパンガスの 2 種類のガスを用いて校正を行いますが、そのどちらか一方のガスを用いて校正することもあります。ただし、一方を省略する場合においても必ず 1 回は、双方のガスを用いた校正を行っておく必要があります。

ゼロガスとして一般に用いるのは、酸素濃度が 0.95 ～ 1.0vol%O_2 で、残りが窒素ガスから成るガスです。また、スパンガスは、計装空気などの清浄な空気（露点温度 -20℃以下で除湿し、オイルミストやダスト類を除去した空気）を使用します。より精度の高い測定を行う場合には、設定レンジ上限付近の酸素濃度で残りが窒素ガスから成るガスをスパンガスとしてご使用ください。

出荷時の設定は、ゼロガスが 1.0%O_2、スパンガスが 21.0%O_2 になっています。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「保守」を選択し、保守画面に入ります。
3) 保守画面から「校正の設定」を選択します。
4)「ゼロガス濃度」を選びエンターキーを押すと数値入力画面が表示されます。ご使用になるゼロガス（酸素濃度の低い側の校正ガス）の濃度を入力してください。酸素濃度が 0.98%O_2 の場合、「00098」と入力します。
5) 同様に「スパンガス濃度」を設定します。

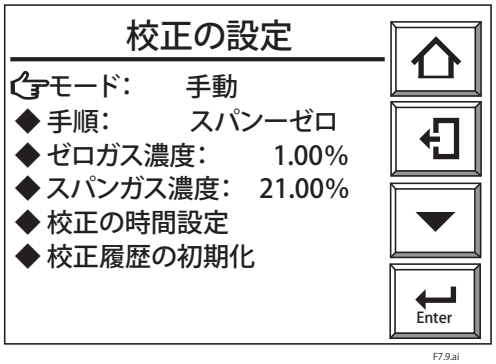


図 7.9 校正の設定画面

注記

スパンガスとして計装空気を使用する場合は、露点が -20℃以下まで除湿し、オイルミストやダスト類を除去してご使用ください。

7.9.2 手動校正の実施

1) ゼロガスの流量設定バルブが全閉していることを確認し、供給圧力が測定ガス圧力 +50 kPa（最大 300 kPa）になるよう、ゼロガス封入ボンベ用減圧弁を設定してください。
2) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
3)「校正」を選択し、校正画面に入ります。
4)「手動校正」を選んでエンターキーを押してください。図 7.10 のチャネル選択画面が表示されます。

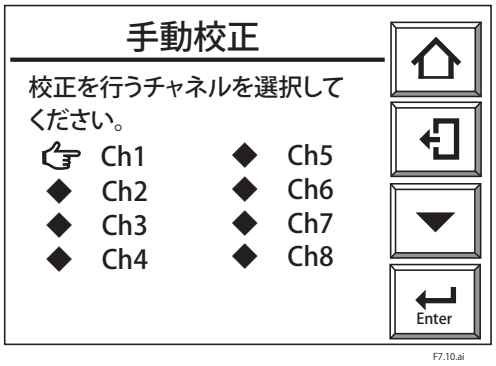


図 7.10　校正のチャネル選択画面

5) 校正を実施するチャネルを選択します（暖機中やエラーが発生していて校正が実施できないチャネルは選択できません）。ここでは、チャネル 1 を校正する例で説明します。
6)「スパンガス校正」を選んでエンターキーを押します。図 7.11 の画面が表示されます。
7)「次へ」を選んでエンターキーを押します。図 7.12 の画面が表示されます。自動校正用の配管・配線がされている場合、この時点でスパンガスが流れ始めます。

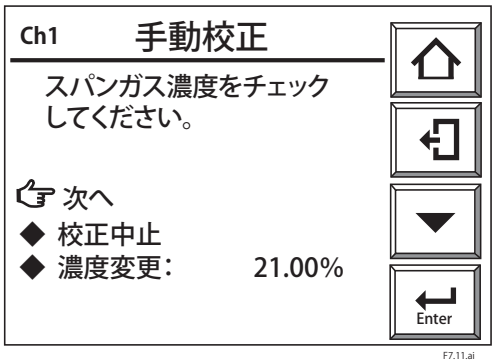


図 7.11　スパン校正実行画面

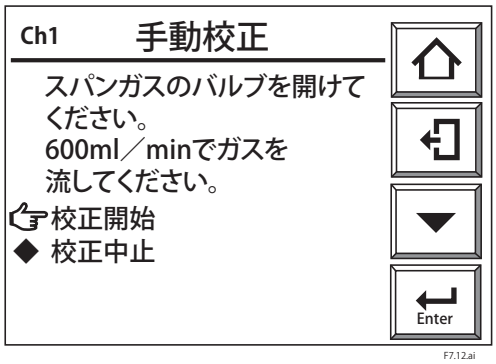


図 7.12　スパン校正開始画面

8) スパンガスの流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。
9) 「校正開始」を選んでエンターキーを押します。図 7.13 の酸素濃度のグラフ画面が表示され、「CAL.TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフの動きを見て、測定値がスパンガス濃度値付近で安定するまで待ちます。この時点では、まだ校正が実行されていませんのでグラフの値がスパンガス濃度からずれていても問題ありません。

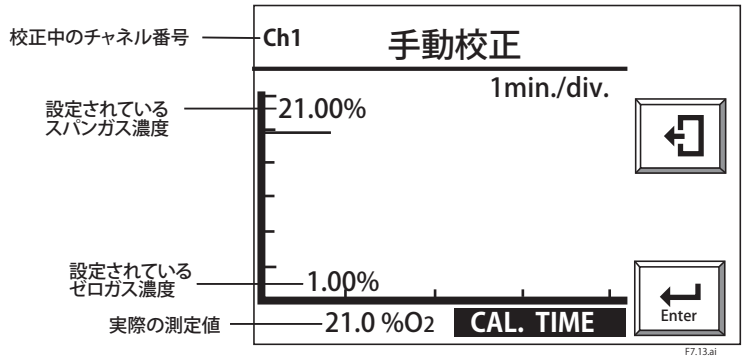


図 7.13　校正中の画面

10) グラフの動きが安定したらエンターキーを押します。画面が図 7.14 の表示に変わります。この時点で測定値がスパンガス濃度値にあわせ込まれます。スパンガス校正の項にチェックマークが付きます。スパンガス流量設定バルブを閉めます。測定時にバルブが緩まないようにロックナットは必ず締め付けてください。
スパンガス校正を実行したにもかかわらず、図 7.14 のゼロガス校正開始画面で、スパンガス校正の項にチェックマークが付いていない場合、スパンガス校正が正常に完了していません。その後ゼロガス校正を続けて実施したとしても、その結果は反映されません。
11) 次にゼロ校正を実施します。「ゼロガス校正」を選択し、エンターキーを押します。
12) 「次へ」を選んでエンターキーを押します。

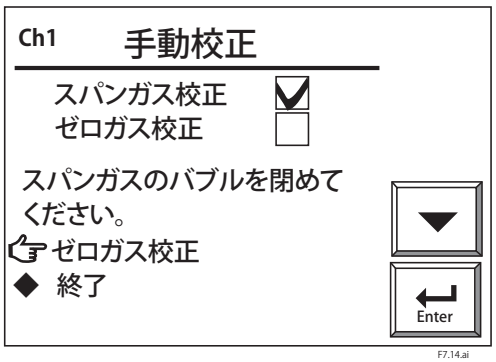


図 7.14　ゼロ校正開始画面

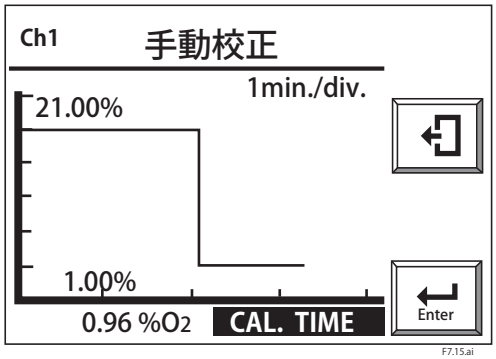


図 7.15　校正中画面

13) ゼロガスの流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。
14) 「校正開始」を選んでエンターキーを押します。図 7.15 の酸素濃度のグラフ画面が表示され、「CAL.TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフの動きを見て、測定値がゼロガス濃度値付近で安定するまで待ちます。この時点では、まだ校正が実行されていませんのでグラフの値がゼロガス濃度値からずれていても問題ありません。

15) グラフの動きが安定したらエンターキーを押します。画面が図 7.16 の表示に変わります。この時点で測定値がゼロガス濃度値にあわせ込まれます。ゼロガス校正の項にチェックマークが付きます。ゼロガス流量設定バルブを閉めます。測定時にバルブが緩まないようにロックナットは必ず締め付けてください。

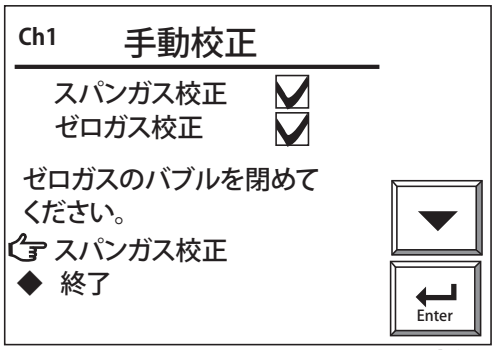


図 7.16　校正終了画面

16)「終了」を選択し、エンターキーを押します。画面上には酸素濃度のグラフが表示され、「HOLD TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフは、ゼロガス濃度から測定ガス濃度へ徐々に変化していきます。この時間を出力安定時間と呼び、「出力ホールドの設定」でホールドが設定されている場合、アナログ出力が設定されている出力値にホールドされます。出力ホールドに関する詳しい説明は、「8.1.2 出力ホールドの設定」を参照ください。出力安定時間は、出荷時に 3 分に設定されており、出力安定時間が経過しチャネル選択画面（図 7.10）にもどり、次に校正するチャネルを選ぶことができます。また、出力安定時間の途中でもエンターキーを押すことで出力安定時間をスキップし、チャネル選択画面にもどることができます。

7.10　アナログ出力の電流ループチェック

ケーブルの敷設後のループチェックとして、指定したアナログ出力端子から設定した電流を出力させることができます。

1) セットアップキーを押し、「実行 / データ設定」画面に入ります。
2)「保守」を選択し、エンターキーを押します。
3) 保守画面から「出力電流ループチェック」を選び、エンターキーを押します。
4) アナログ出力ループチェックを選択する画面が表示されます（図 7.17）。

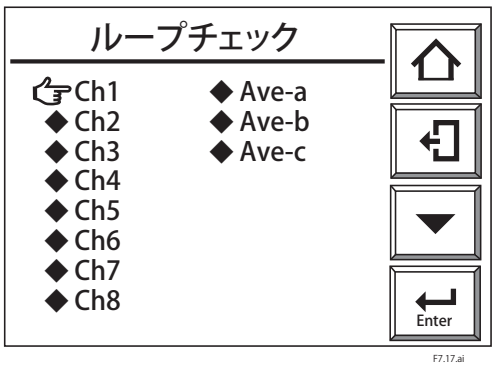


図 7.17　アナログ出力選択画面

5) ループチェックを行うアナログ出力を選び、エンターキーを押します。
6) 数値入力画面が表示されます。出力電流を 4 ～ 20 mA の範囲で入力してください。
エンターキーを押した時点で設定した電流値が出力されます。
7) 数値入力画面からリジェクトキーを押すことでアナログ出力ループチェック選択画面にもどります。
8) 他の出力に対しても同様にループチェックを行うことができます。

7.11 接点出力、接点入力の動作チェック

ケーブルの敷設後の接点動作チェックとして、接点入力の開閉状態表示と接点出力や自動校正用の電磁弁接点の開閉チェックができます。

7.11.1 接点出力の動作チェック

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「保守」を選択し、エンターキーを押します。
3) 保守画面から「接点チェック」を選び、エンターキーを押します。
4) 図 7.18 の接点チェック画面が表示されます。ここでチェックする接点を選択します。
各チャネルの個別エラー接点（チャネル 1 ～ 8）をチェックする場合は、「チャネル接点出力」を、機能接点（接点 1 ～ 5）をチェックする場合は、「共通接点出力」を選択します。
5) 次に接点番号選択画面が表示されます。チェックする接点番号を選択し、エンターキーを押すと「OFF」／「ON」の選択ウィンドウが開きます。選択してエンターキーを押すことで接点出力の開閉動作が行われます。

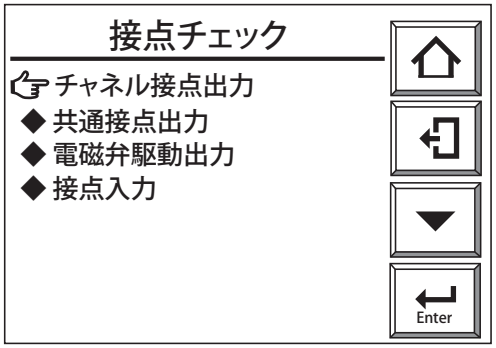


図 7.18 接点チェック画面

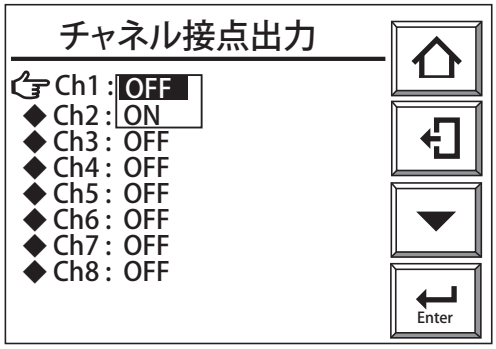


図 7.19 接点番号選択画面

注意

1) 個別エラー接点は、実装されていないチャネルの接点は動作しません。
2) チャネル接点出力の開閉チェックを行うと、「エラー 2」が発生する場合があります。
この理由は、チャネル接点出力が、検出器のヒータ電源の安全スイッチと連動しているため、検出器ヒータへの電源供給が止まります。上記エラーが発生した場合、ホットスワップでそのチャネルカードを一度 Disable にした後、再度 Enable にするか、本器の電源を 1 度切り、再起動させることで解除できます。

7.11.2 自動校正用電磁弁接点の動作チェック

1) 図 7.18 の接点チェック画面から「電磁弁駆動出力」を選択します。図 7.20 の電磁弁接点出力選択画面からチェックする自動校正用の電磁弁を選択します。校正ガス切り替え弁をチェックする場合は、「Com」を選択します。エンターキーを押すと「スパン」（スパン側バルブ開）／「ゼロ」（ゼロ側バルブ開）の選択ウィンドウが開きます。選択してエンターキーを押すことで電磁弁接点の開閉動作が行われます。
2) チャネル切り替え弁をチェックする場合は「Ch1」～「Ch8」を選択し、エンターキーを押します。エンターキーを押すと「OFF」（バルブ閉）／「ON」（バルブ開）の選択ウィンドウが開きます。選択してエンターキーを押すことで電磁弁接点の開閉動作が行われます。

注記

実装されていないチャネルのチャネル切り替え弁のチェックはできません。

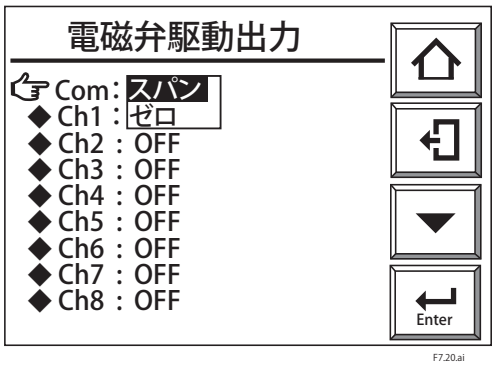


図 7.20 電磁弁接点出力選択画面

7.11.3 接点入力のチェック

1) 図 7.18 の接点チェック画面から「接点入力」を選び、エンターキーを押します。図 7.21 の画面が表示されます。
2) 画面上の「開」、「閉」の表示は、本器の接点入力端子に接続されている外部接点の現在の状態を表しています。接点の開閉にあわせて画面の表示が変わります。

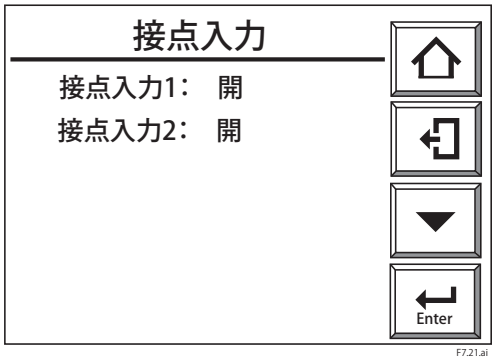


図 7.21 接点入力チェック画面

8. 運転データの詳細設定

8.1 アナログ出力に関する設定

8.1.1 出力レンジの設定 （個別設定）

アナログ出力のレンジは、最小酸素濃度値（4 mA 点）と最大酸素濃度値（20 mA 点）に対し、それぞれの酸素濃度値を割り付けることによって設定します。レンジは、すべての出力に対して個別に設定します。また、各出力に対してレンジ 1 とレンジ 2 の 2 つのレンジを設定することができます。切り替えは接点入力で行い、接点が入力されていない状態ではレンジ 1、接点を入力することでレンジ 2 に切り替わります。レンジの切り替えについての詳細は、「8.4 接点入力の設定」を参照ください。出荷時は、すべての出力がレンジ 1、レンジ 2 ともに 0-25%O2 レンジに設定されています。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2) 「セットアップ」画面から「電流出力の設定」に入り、続いて「レンジ設定」を選択します。図 8.1 の画面が表示されます。
3) 「◀」キー、「▶」キーを使って設定するチャネルを選びます。
4) 4mA 出力点を設定する場合は「最小酸素濃度値」を、20 mA 出力点を設定する場合は「最大酸素濃度値」を選択しエンターキーを押します。
5) 図 8.2 の数値入力画面が表示されますので、酸素濃度値を入力します。10%O_2 の場合、「010」と入力後、エンターキーで確定します。
6) 必要に応じて、他のチャネル、平均値出力 a、b、c に対して同様の手順で設定してください。

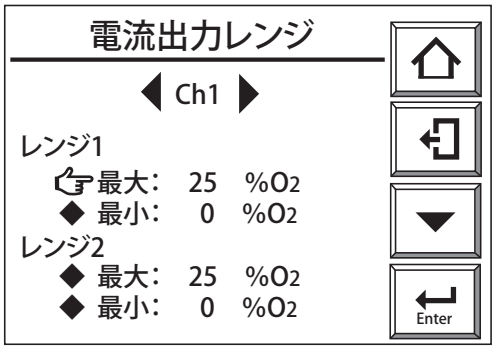


図 8.1 出力レンジ設定画面

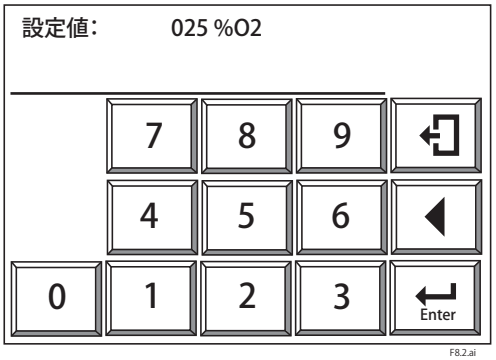


図 8.2 数値入力画面

＜設定範囲＞

入力範囲には下記制限があります。

最小酸素濃度値（4 mA 点）の入力範囲は 0%O_2、または 6 ～ 76%O_2 です。

最大酸素濃度値（20 mA 点）の入力範囲は 5 ～ 100%O_2 で、かつ**最小酸素濃度値（4 mA 点）で設定した酸素濃度の 1.3 倍以上でなくてはなりません。**

これらの条件からはずれると、入力は無効になります。前回入力した値がそのまま残ります。図 8.3 の灰色の部分が設定可能範囲です。

設定例 1　最小酸素濃度値（4 mA 点）を 10%O_2 に設定した場合、最大酸素濃度値（20 mA 点）は 13%O_2 以上に設定しなければなりません。

設定例 2　最小酸素濃度値（4 mA 点）を 75%O_2 に設定した場合、最大酸素濃度値（20 mA 点) は 75 × 1.3 = 98%O_2 以上に設定しなければなりません。（小数点以下は繰り上げ）

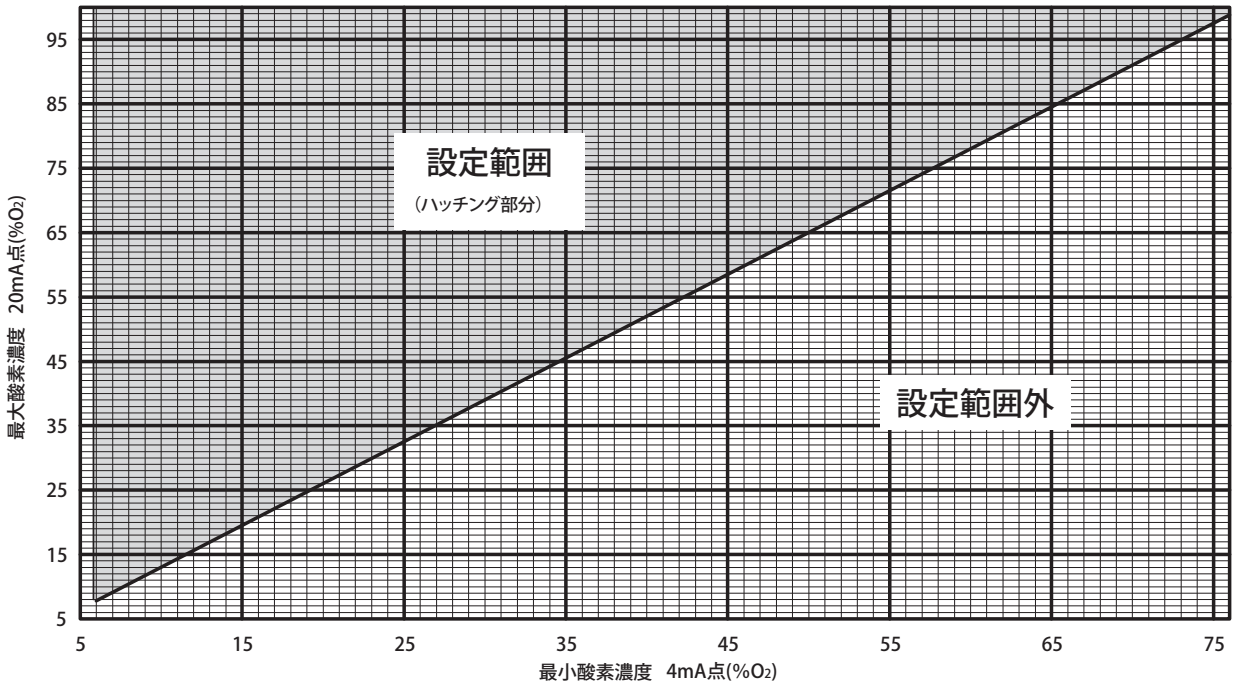


図 8.3　酸素濃度最大最小値設定範囲

＜出荷時の設定＞

出荷時のレンジは、レンジ 1、レンジ 2 ともに 0-25%O_2 レンジになっています。

8.1.2 出力ホールドの設定（一括設定）

出力ホールドとは、暖機中、校正中、エラー発生中などの状態になったとき、アナログ出力信号をあらかじめ設定した値にホールドすることをいいます。本器の状態と、その状態における設定可能なホールド値の関係を表 8.1 に示します。この設定は、すべての出力に対して共通に設定され、出力個別に設定することはできません。

「暖機中」、「校正中／指示チェック中／ブローバック中」、「エラー発生中」は、チャネル個別の状態なので、その対象となっているチャネルの個別出力がホールドされます。ただし、エラーの中で「コントロールカード異常」だけは、すべての個別出力とすべての平均値出力がホールドされます。「保守中」、「プロセスガス警報発生中」は、システム全体の状態なので、すべての個別出力とすべての平均値出力がホールドされます。「グループ無効」とは、アベレージンググループとしてグルーピングされているチャネルが無い場合や、グルーピングされているチャネルがあってもそのすべてのチャネルが「Disable」になっている場合などを言います。この場合、平均値演算を行うための個別酸素濃度が得られないため、平均値出力はここで設定した電流値にホールドされます。

⚠ 注意

「Disable」とはホットスワップによってチャネルカードの電源が OFF になっている状態を言います。ホットスワップについての詳細は、「11.2 ホットスワップ機能」を参照ください。

表 8.1

選択可能な出力 ホールド値 / 本器の状態	4 mA	20 mA	ホールドしない	直前値をホールド	プリセット（設定値）（2.4 ～ 21.6 mA）
暖機中、パージング中	○	○			○
保守中			○	○	○
校正中 指示チェック中 ブローバック中			○	○	○
プロセスガス警報発生中				○	○
エラー発生中			○	○	○
グループ無効	○	○			○

＜本器の状態の定義＞

1) 暖機中、パージング中

電源を供給してからセル温度が 750℃で安定し、測定モードに移行するまでの状態をいいます。具体的には、基本画面でセル温度が表示されている状態です。また、パージングとは暖機前に校正ガスを流通させて校正ガス配管内の凝縮水を排除する機能です（詳細は「10.6 パージング」を参照）。この機能が動作している時間をパージング中といい、パージング時間が経過後、暖機が始まります。

2) 保守中

基本画面からセットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ったときから、再び基本画面に戻るまでをいいます。「実行／データ設定」画面より下層の画面も含まれます。

3) 校正中

手動校正の場合

校正画面に入り、図 8.4 の校正開始画面に入ったときから、一連の校正操作を行い、校正終了キーを押し、設定された出力安定時間が経過するまでをいいます。

半自動校正の場合

画面上からの操作の場合、図 8.5 の画面でエンターキーを押したときから、校正が実行され、出力安定時間が経過するまでをいいます。接点入力によって校正が開始された場合、全実装チャネルに対して校正が行われます。したがって、接点が入ったときから、順次校正が実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでとなります。

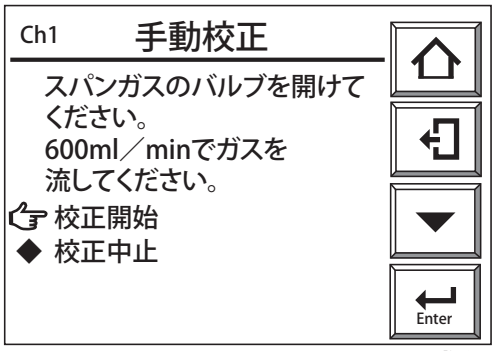


図 8.4 手動校正画面

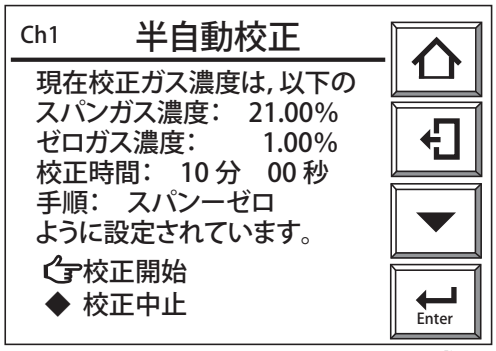


図 8.5 半自動校正画面

自動校正の場合

校正開始時間となったときから、順次校正が実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでをいいます。

4) 指示チェック中

手動指示チェックの場合

指示チェックの画面に入り、図 8.6 の指示チェック開始画面に入ったときから、一連の指示チェック操作を行い、設定された出力安定時間が経過するまでをいいます。

半自動指示チェックの場合

画面上からの操作の場合、図 8.7 の画面でエンターキーを押したときから、指示チェックが実行され、出力安定時間が経過するまでをいいます。接点入力によって指示チェックが開始された場合、全実装チャネルに対して指示チェックが行われます。したがって、接点が入ったときから、順次指示チェックが実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでとなります。

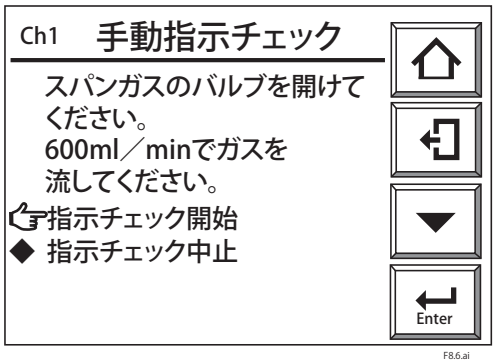


図 8.6 手動指示チェック画面

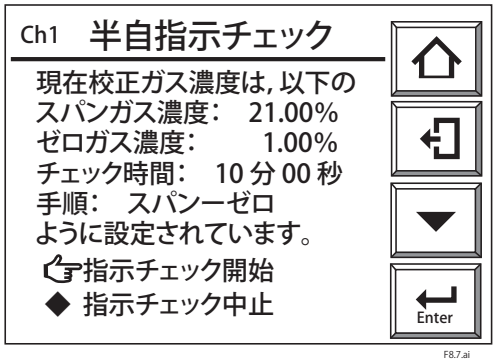


図 8.7 半自動指示チェック画面

自動指示チェックの場合

指示チェック開始時間となったときから、順次指示チェックが実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでをいいます。

5) ブローバック中

半自動ブローバックの場合

画面上からの操作の場合、図 8.8 の画面でエンターキーを押したときから、すべての実装チャネルに対してブローバックが実行され、出力安定時間が経過するまでをいいます。接点入力によってブローバックが開始された場合、接点が入ったときから、すべての実装チャネルに対してブローバックが実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでをいいます。

自動ブローバックの場合

ブローバック開始時間となったときから、順次ブローバックが実行され、最後のチャネルの出力安定時間が経過するまでをいいます。

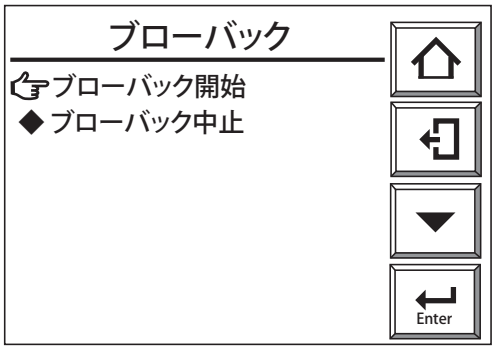


図 8.8　ブローバック画面

6) プロセスガス警報発生中

接点入力に「プロセスガス警報」の設定が割り付けられており、その接点が入力されてから、入力が無くなるまでをいいます。

7) エラー発生中

エラーが発生したときから、解除されるまでをいいます。

8) グループ無効

アベレージンググループの設定で、グループにチャネルが 1 チャネルも割り当てられていない場合、または割り当てられているチャネルすべてが「Disable」や「エラー発生中」や「暖機中」などで、平均値を求めることができない状態をいいます。

＜出力ホールドの優先順位＞

出力ホールドの要因が複数発生した場合、下記優先順位が適用されます。

個別出力の場合

順位 1　エラー発生中
順位 2　プロセスガス警報発生中
順位 3　校正中、指示チェック中、ブローバック中
順位 4　保守中
順位 5　暖機中

平均値出力の場合

順位 1　プロセスガス警報発生中
順位 2　保守中
順位 3　グループ無効

＜設定手順＞

1)「電流出力の設定」から「出力ホールドの設定」を選択し、エンターキーを押します。図 8.9 が表示されます。
2) 設定する項目を選び、エンターキーを押します。
3) 選択ウィンドウの中からホールド方法を選びエンターキーを押します。
4) 必要に応じて他の項目に対して同様の手順でホールド方法値を選択します。
ホールド方法に「設定値」を選択した場合、プリセットする出力電流値を設定します。
5) リジェクトキーで「出力ホールドの設定」画面まで戻ります。
6)「プリセット値の設定」を選び、エンターキーを押します。図 8.10 の画面が表示されます。
7) プリセット値を設定する項目を選んでエンターキーを押すと数値入力画面が表示されますので、プリセットする電流値を入力します。設定範囲は 2.4 ～ 21.6 mA です。

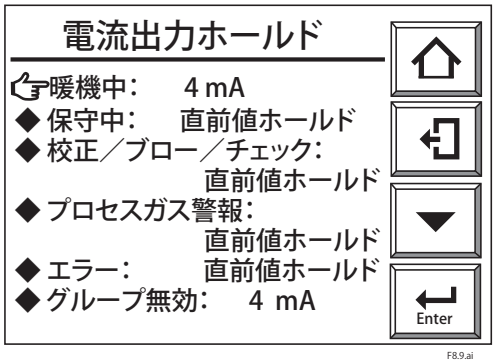


図 8.9 電流出力ホールドの画面

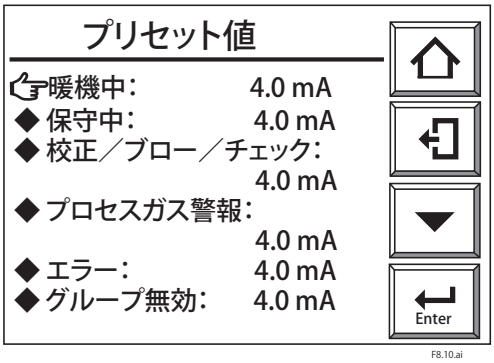


図 8.10 プリセット値設定画面

＜出荷時の状態＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、出力のホールドの設定は、表 8.2 のようになります。

表 8.2 出力ホールド値、プリセット値の出荷時の設定

本器の状態	出力ホールド値	プリセット値
暖機中、パージング中	4 mA	4 mA
保守中	直前値をホールド	4 mA
校正中 指示チェック中 ブローバック中	直前値をホールド	4 mA
プロセスガス警報発生中	直前値をホールド	4 mA
エラー発生中	直前値をホールド	4 mA
グループ無効	4 mA	4 mA

8.1.3 出力スムージング係数の設定（一括設定）

測定ガスの酸素濃度が急変するような場合、この測定値をそのままコントロールに使用すると、オン・オフ動作が頻繁になるなど弊害が生じることがあります。
このような場合は、適当な出力スムージング係数（時定数）を与えて演算を行うことで信号の変化をなだらかにすることができます。時定数は、0 ～ 255 秒まで設定することができます。
この設定は、すべてのアナログ出力に対して共通に設定されます。出力個別に設定することはできません。

＜設定方法＞

1)「電流出力の設定」から「出力スムージング」を選択し、エンターキーを押します。数値入力画面が表示されます。
2) 30 秒を入力する場合、「030」と入力し、エンターキーを押します。

＜出荷時の設定＞

出荷時は、0 秒（出力スムージング無し）が設定されています。

8.1.4 出力モードの選択（一括設定）

アナログ出力信号と酸素濃度との関係を「リニア」にするか、または「ログ（対数）」にするかを選択します。この設定は、すべてのアナログ出力に対して共通に設定されます。出力個別に設定することはできません。

＜設定方法＞

1)「電流出力の設定」から「出力モード」を選択し、エンターキーを押します。
2)「リニア／ログ」の選択ウィンドウが開きますのでどちらかを選択し、エンターキーを押します。

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、「リニア」が設定されます。

注意

出力モードで「ログ」を選択した場合は、設定した値にかかわらずレンジ最小値出力が 0.1%O_2 固定となり、最小酸素濃度値の表示は変わりません。

8.2 酸素濃度警報の設定

本器は、酸素濃度によって上上限、上限、下限、下下限の４点の警報値を設定できるようになっています。基本画面表示中に警報が発生すると、画面上にアラームマークが表示されると同時に、警報発生チャネルの酸素濃度表示色がオレンジ色に変わります。また、チャネルカード上のオレンジ色のステータス表示ランプが点灯します。さらに機能接点出力に警報が割り付けられている場合は、警報発生とともにその接点出力が動作します。ここでは、その動作と設定方法について説明します。

8.2.1 警報値について（個別設定）

警報値は、すべてのチャネルとすべてのアベレージンググループに対して個別に設定します。

1) 上上限警報、上限警報

測定値が設定した警報値を超えた場合に出力されます。警報値としての酸素濃度値の設定範囲は、0 ～ 100%O_2 です。ただし、警報が有効になるのは、警報「ON」、「OFF」の設定で、「ON」が選択されている場合に限ります。

2) 下限警報、下下限警報

測定値が設定した警報値よりも小さい場合に出力されます。警報値としての酸素濃度値の設定範囲は、0 ～ 100%O_2 です。ただし、警報が有効になるのは、警報「ON」、「OFF」の設定で、「ON」が選択されている場合に限ります。

8.2.2 警報の動作遅れ時間とヒステリシス（一括設定）

酸素濃度の測定値が定常値と警報値間で変動している場合、警報の出力、解除が頻繁に繰り返すことになります。このような状態は、警報出力の条件に動作遅れ時間と警報解除用のヒステリシスを持たせることで避けることができます。

動作遅れ時間が設定されている場合は、測定値が定常値から警報範囲に入ってすぐには警報が出力せず、測定値がある一定時間（動作遅れ時間）連続して警報範囲に入っていた場合に警報が出力します。また、測定値が警報範囲から定常値に戻る場合（警報を解除する場合）においても同じことが行われます。

また、ヒステリシスが設定されている場合、警報を解除するときに測定値がヒステリシス値より求めた解除値以上、または以下にならないと解除しないようになります。動作遅れ時間とヒステリシスを合わせて設定した場合は、警報を出力するときには測定値が警報範囲に入って、動作遅れ時間が経過してから警報を出力します。警報を解除するときには、測定値がヒステリシスの値より求めた解除値になって、さらに動作遅れ時間が経過してから警報を解除します。

これらの動きについては、図 8.11 を参照ください。なお、動作遅れ時間とヒステリシスは、すべての警報ポイントに対して共通に働きます。また、すべてのチャネル、すべてのアベレージンググループに対して共通の設定となります。

図 8.11 の例では、上限警報値を 7.5%O_2、動作遅れ時間を 5 秒、ヒステリシスを 2%O_2 に設定しています。

A：測定値が上限警報値を超えましたが、動作遅れ時間の 5 秒を経過する前に上限警報値より下回ったため、警報が出力されません。

B：測定値が上限警報値を超え、動作遅れ時間の 5 秒を経過したため、警報が出力されます。

C：測定値がヒステリシス値より下回ったが、動作遅れ時間が経過する前にヒステリシス値を超えたため、警報が解除されません。

D：測定値がヒステリシス値より下回って、さらに動作遅れ時間を経過したため、警報が解除されます。

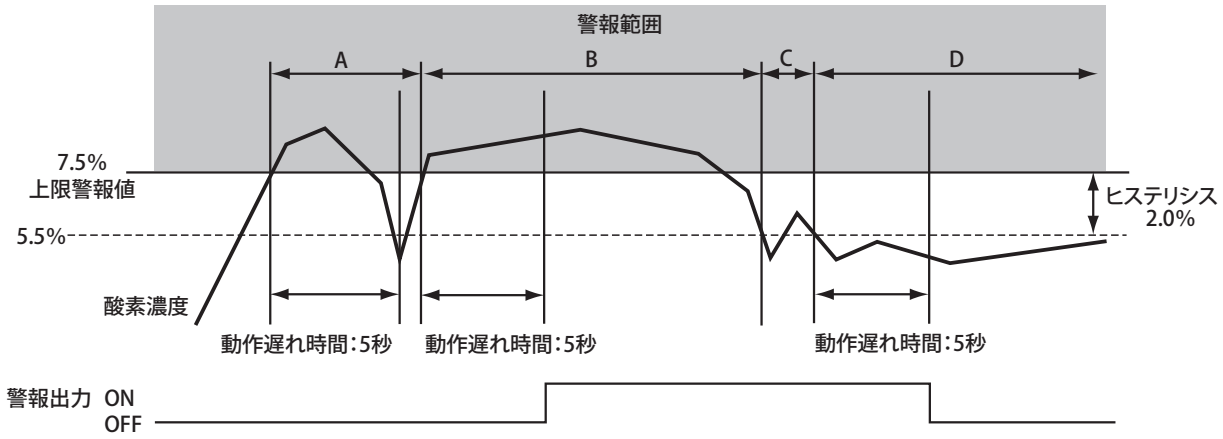


図 8.11　警報出力の動作

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。

2)「セットアップ」→「警報の設定」と選択し、警報の設定画面に入ります。図 8.12 の画面が表示されます。

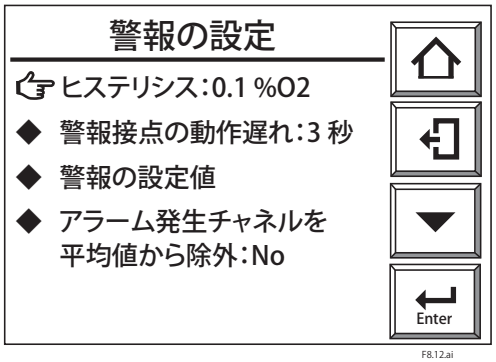


図 8.12　警報の設定画面

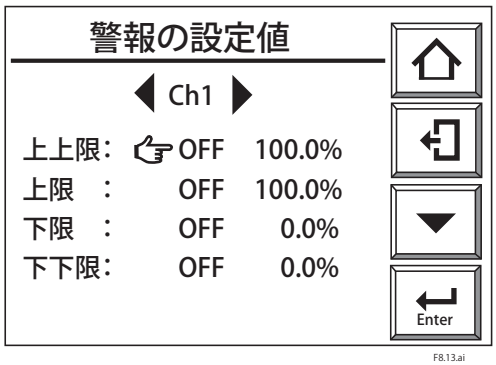


図 8.13　警報の設定値画面

ヒステリシスの設定：

3) 警報の設定画面から「ヒステリシス」を選択します。数値入力画面が表示されますのでヒステリシス値を入力してください。単位は $\%O_2$ です。2.5%O_2 に設定する場合は、「25」と入力します。ヒステリシスの設定範囲は、0 ～ 9.9%O_2 です。

動作遅れ時間の設定：

4) 警報の設定画面から「警報接点の動作遅れ」を選択します。数値入力画面が表示されますので動作遅れ時間を入力してください。単位は秒です。3 秒に設定する場合は、「003」と入力します。動作遅れ時間の設定範囲は、0 ～ 255 秒です。

警報値の設定：

5) 警報の設定画面から「警報の設定値」を選択します。図 8.13 の画面が表示されます。

6) チャネル選択キーを使って、設定するチャネルに移動します。

7) 使用する警報を有効にします。上限警報を使用する場合、「上限警報」を選択すると「OFF」、「ON」を選択するウィンドウが開きます。ここで「ON」を選択すると上限警報が有効になります。

8) 上限警報値を設定します。「▼」キーでポインターを警報値に移動させます。エンターキーを押すと数値入力画面が表示されますので、警報値（$\%O_2$）を入力します。警報値を 10%O_2 にする場合は「0100」と入力します。他の警報も同様の手順で設定してください。

アベレージンググループから警報が出力されたチャネルを除外するかの設定：

9) 警報の設定画面から「アラーム発生チャネルを平均値から除外」を選択し、エンターキーを押します。

10)「YES ／ NO」の選択ウィンドウから選択します。

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、警報の設定は、表 8.3 のとおりになります。

表 8.3

設定項目	設定値
ヒステリシス	0.1%O_2
動作遅れ時間	3 秒
上上限警報	OFF
上上限警報の警報値	100%O_2
上限警報	OFF
上限警報の警報値	100%O_2
下限警報	OFF
下限警報の警報値	0%O_2
下下限警報	OFF
下下限警報の警報値	0%O_2

注記

警報値を設定しても、警報が「OFF」に設定されていると警報は出力されません。
警報を使用する場合は、必ず「ON」にしてください。

8.3 接点出力の設定

アベレージングコンバータは、下記の接点出力を搭載しています。

1）機能接点出力 (DO1 ～ DO4)：設定によって任意の機能を割り付けることができる接点です。

2）共通エラー接点出力 (DO5)：エラーが一つでも発生すると出力する接点です。

3）個別エラー接点出力 (DO-CH1 ～ DO-CH8)：チャネルごとに出力する接点です。各チャネルに対して 1 出力搭載しています。

エラーについての詳細は、「12.1　エラーが発生したときの表示と処置」を参照ください。

すべての接点出力は、C 接点（トランスファ接点）で 3 つの外部接続端子（COM ／ NC ／ NO）で構成されています。接点はすべてメカニカルリレーのドライ出力です。必ず接点の定格内でご使用ください。

機能接点出力は、常時励磁、非励磁を設定によって選ぶことができます。エラー接点出力は、安全性から常時励磁に固定されています。ここでは、機能接点出力への出力条件の設定方法などを説明します。表 8.4 は、接点に割り付けることのできる条件の説明です。

表 8.4　接点に割り付けられる出力条件

	設定項目	接点の出力条件
アラーム	上上限警報	「ON」を選択すると、上上限警報が出力されたときに、接点が出力します。 ただし、「警報の設定」で、上上限警報が「ON」に設定されていることが 必要です。 参照項：8.2 酸素濃度警報の設定
	上限警報	「ON」を選択すると、上限警報が出力されたときに、接点が出力します。 ただし、「警報の設定」で、上限警報が「ON」に設定されていることが 必要です。 参照項：8.2 酸素濃度警報の設定
	下限警報	「ON」を選択すると、下限警報が出力されたときに、接点が出力します。 ただし、「警報の設定」で、下限警報が「ON」に設定されていることが必要です。 参照項：8.2 酸素濃度警報の設定
	下下限警報	「ON」を選択すると、下下限警報が出力されたときに、接点が出力します。 ただし、「警報の設定」で、下下限警報が「ON」に設定されていることが 必要です。 参照項：8.2 酸素濃度警報の設定
	校正係数警報	「ON」を選択すると、ゼロ校正係数警報、スパン校正係数警報、起電力安定時間警報のいずれかが発生したときに、接点が出力します。
	校正ガス圧低下	「ON」を選択すると、接点入力に校正ガス圧力低下信号が入力しているときに、接点が出力します。校正ガス圧力低下信号のアンサーバック信号です。 ただし、接点入力の設定で、「校正ガス圧力低下」が選択されていることが必要です。
	プロセスガス警報	「ON」を選択すると、接点入力にプロセスガス警報信号が入力しているときに、接点が出力します。プロセスガス警報信号のアンサーバック信号です。 ただし、接点入力の設定で、「プロセスガス警報」が選択されていることが必要です。
	機内温度警報	「ON」を選択すると、アベレージングコンバータの機内温度が仕様の上限を超えた場合に出力します。本器を周囲温度の厳しい環境に設置する場合、この設定により接点を冷却装置のスイッチとして使用することができます。
	エラー	「ON」を選択すると、エラーが発生したときに、接点が出力します。 共通エラー接点出力と同じ動作条件になります。
その他の設定	暖機中	「ON」を選択すると、暖機中に接点が出力します。「暖機中」の定義については 8.1.2 出力ホールドの設定を参照ください。
	出力レンジ切り替え中	「ON」を選択すると、接点入力に出力レンジ切り替え信号が入力しているときに、接点が出力します。出力レンジ切り替え信号のアンサーバック信号です。 ただし、接点入力の設定で、「出力レンジ切り替え」が選択されていることが必要です。
	保守中	「ON」を選択すると、保守中に接点が出力します。「保守中」の定義については 8.1.2 出力ホールドの設定を参照ください。
	校正中	「ON」を選択すると、校正中に接点が出力します。「校正中」の定義については 8.1.2 出力ホールドの設定を参照ください。
	指示チェック中	「ON」を選択すると、指示チェック中に接点が出力します。「指示チェック中」の定義については「10.4　指示チェック」を参照ください。
	ブローバック中	「ON」を選択すると、ブローバックスイッチとして接点を出力します。 接点動作の詳しい説明は、「10.5　ブローバック」を参照ください。
	第 3 チェックガス	「ON」を選択すると、指示チェック時の第 3 チェックガスの電磁弁切り替え用の接点として使用できます。 指示チェックの詳しい説明は、「10.4　指示チェック」を参照ください。

＜設定方法＞

1) セットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」画面から「接点の設定」を選択し、エンターキーを押します。
3) 設定する接点番号を選択し、エンターキーを押します。
4)「アラーム」または「その他の設定」を選択し、エンターキーを押します。接点に割り当てることができる条件がすべて表示されます。（図 8.14）
5)「ON ／ OFF」の選択ウィンドウから「ON」を選択すると、その条件が接点に割り付けられます。複数の条件を割り付けることもできます。その場合、割り付けた条件が一つでも発生すると、その接点が動作することになりますのでご注意ください。

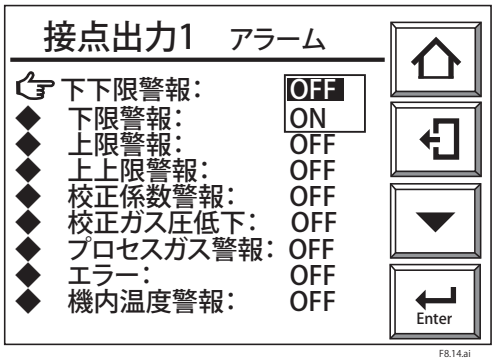


図 8.14　アラーム機能割り当て画面

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合は、表 8.5 の設定になります。

表 8.5　接点出力機能の初期値

	設定項目	接点出力 1	接点出力 2	接点出力 3	接点出力 4
アラーム	上上限警報				
	上限警報			ON	
	下限警報			ON	
	下下限警報				
	校正係数警報				
	校正ガス圧低下				
	プロセスガス警報				
	機内温度警報				
	エラー				
その他の設定	暖機中	ON			
	出力レンジ切り替え中				
	保守中				
	校正中		ON		
	指示チェック中				
	ブローバック中				
	第 3 チェックガス				
	常時励磁／非励磁	非励磁	非励磁	非励磁	非励磁

（注）ブランクはすべて OFF を意味します。

8.4 接点入力の設定

本器の接点入力は、外部からドライ接点信号（無電圧接点）を受けることによって、設定された機能を実行します。表 8.6 に接点入力によって実行される機能を示します。

表 8.6 接点入力の機能

設定項目	機　　能
出力レンジ切り替え	接点信号が入力されている間、出力レンジがレンジ 2 に切り替わります。その間、画面上に「Range」と表示されます。図 8.15 参照。
校正開始指令	接点信号が入力されると、半自動校正が開始されます。ただし、「校正の設定」で、モードに「半自動」または「自動」が設定されていることが条件です。 接点信号は 1 秒以上の単出力信号で動作を開始します。信号が連続で入力し続けている場合、2 回目の校正は行われません。2 回目の校正を行うためには、接点信号を解除後、再入力してください。
指示チェック開始	接点信号が入力されると、半自動指示チェックが開始されます。ただし、「指示チェックの設定」で、モードに「半自動」または「自動」が設定されていることが条件です。接点信号は 1 秒以上の単出力信号で動作を開始します。 信号が連続で入力し続けている場合、 2 回目の指示チェックは行われません。 2 回目の指示チェックを行うためには、接点信号を解除後、再入力してください。
ブローバック開始	接点信号が入力されると、ブローバックを開始します。接点信号は 1 秒以上の単出力信号で動作を開始します。信号が連続で入力し続けている場合、2 回目のブローバックは行われません。2 回目のブローバックを行うためには、接点信号を解除後、再入力してください。
校正ガス圧力低下	接点信号が入力されている間、半自動校正、自動校正は行われません。
プロセスガス警報	接点信号が入力し続けている間、安全のため検出器のヒータ電源を切ります。接点入力が解除されると、ヒータに電源が再供給され、暖機が始まります。暖機が終了すると自動的に測定モードに切り替わります。

＜設定方法＞

ここでは、接点入力 1 に「開」の接点入力が入ったときに、半自動校正が開始する設定例を示します。

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。

2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。

3)「接点の設定」を選択し、さらに「接点入力」を選びます。

4)「接点入力 1 」を選択します。機能選択ウィンドウが開きます（図 8.16)。

6)「校正開始指令」を選択します。

7)「接点入力 1 は閉で有効」を選択します。「開」、「閉」の選択ウィンドウが開きます。

8)「開」を選択します。

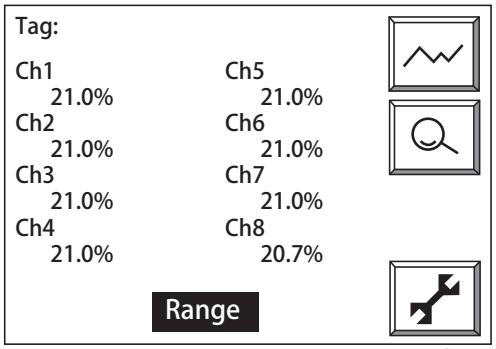


図 8.15 出力レンジ切り替え中の画面

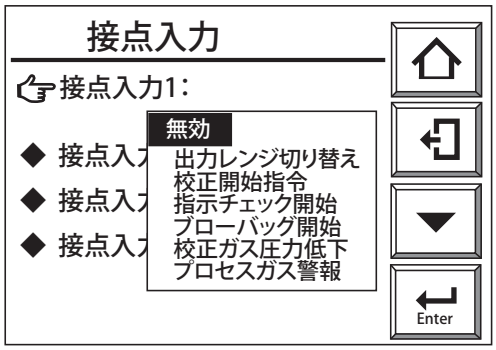


図 8.16 接点入力の設定画面

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、接点入力はすべて「無効」になります。

8.5 その他の設定

8.5.1 日付、時刻の設定

日付、時刻の設定方法を説明します。自動校正や自動指示チェック、ブローバックの開始時刻は、この時計の時刻を基準に動作します。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。
3)「その他の設定」を選択します。図 8.17 の画面が表示されます。
4)「時計」を選択します。図 8.18 の画面が表示されます。
5)「年月日」を選択すると数値入力画面に変わります。2004 年 6 月 21 日を入力する場合は、「040621」と入力してください。エンターキーを押すと図 8.17 の画面に戻ります。
6)「時間」を選択します。時間は 24 時間制で入力します。午後 2 時 30 分を入力する場合は、数値入力画面から「1430」と入力してください。エンターキーを押したときに 00 秒からスタートします。

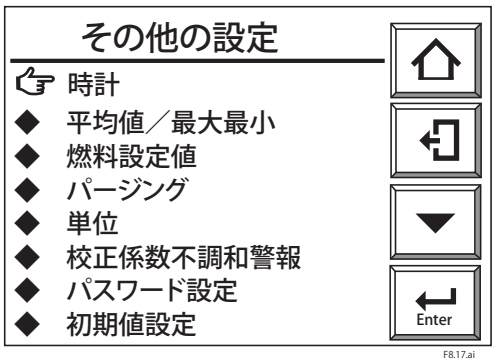


図 8.17 その他の設定画面

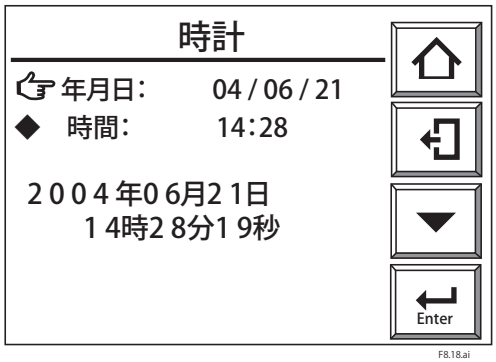


図 8.18 日付、時刻設定画面

8.5.2 平均値／最大最小値の監視時間の設定

本器は、設定された時間内の酸素濃度の平均値、最大値、最小値を計算し、表示することができます。平均値、最大値、最小値は、各チャネル、平均値出力 a、b、c に対してそれぞれ求めることができます。ここでは、平均値の算出時間と最大最小値の監視時間の設定方法を説明します。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。
3)「その他の設定」を選択し、さらに「平均値／最大最小」を選択します。図 8.19 の画面が表示されます。
4)「平均値算出時間」を選択し、数値入力画面から数値を入力します。3 時間の場合は、「003」と入力します。入力範囲は 1 ～ 255 時間です。
5)「最大最小監視時間」を選択します。数値入力画面から数値を入力します。48 時間の場合は、「048」と入力します。入力範囲は 1 ～ 255 時間です。

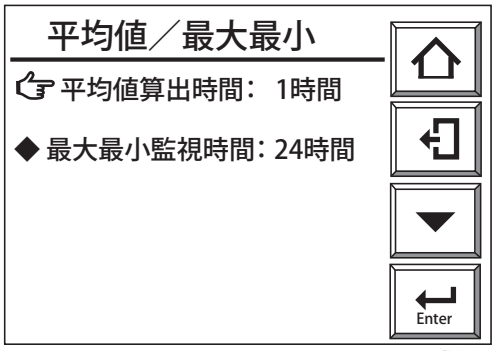


図 8.19　平均値／最大最小設定画面

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、「平均値算出時間」は 1 時間、「最大最小監視時間」は 24 時間に設定されます。

8.5.3　燃料の設定

本器は、「湿り」／「乾き」の換算機能を持っており、換算は下記の式で行っています。

$$Y_{dry} = \frac{y}{100 - H_{gas}} \times 100\ (\%)$$

H_{gas}：測定ガス中の水分量　(%H_2O)
Y_{dry}：乾きベース酸素濃度　(%O_2)
y　：湿りベース酸素濃度　(%O_2)

「湿り」／「乾き」の換算を行なうため、排ガス中の水分量 (H_{gas}) を算出します。水分量を求めるためには「Ao」、「Gw」、「X」、「Z」の４つのパラメータを入力する必要があります。排ガス中の水分量は下記の式を使って求めています。

$$\text{水分量} = \frac{\overbrace{\text{(燃焼によって生じる水蒸気および燃料中の水分による水蒸気量)}}}{\text{燃料単位あたりの実際排ガス(水蒸気を含む)量}} \times 100$$

$$= \frac{Gw + Gw1}{G} \times 100$$

$$= \frac{Gw + (1.61 \times Z \times m \times Ao)}{Go + Gw + [(m-1)Ao + (1.61 \times Z \times m \times Ao)]} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad 1$$

$$\fallingdotseq \frac{\boxed{Gw} + (1.61 \times \boxed{Z} \times m \times \boxed{Ao})}{\boxed{X} + (\boxed{Ao} \times m)} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad 2$$

ここで、

Ao	：燃料単位量当たり理論空気量　m^3/kg（またはm^3/m^3）	表8.7の②
G	：燃料単位量当たり実際排ガス量（水蒸気を含む）　m^3/kg（またはm^3/m^3）	
Gw	：燃料単位量当たり排ガス中の水蒸気量　m^3/kg（またはm^3/m^3）（燃料中の水素分および水分による）	表8.7の①
Gw1	：燃料単位量当たり排ガス中の水蒸気量　m^3/kg（またはm^3/m^3）（空気中の湿分による）	
Go	：燃料単位量当たり理論乾き排ガス量　m^3/kg（またはm^3/m^3）	
m	：空気比	
X	：燃料の低発熱量によって決まる係数　m^3/kg（またはm^3/m^3）	表8.7の③
Z	：外気の絶対湿度　kg/kg	

F8.20.ai

計算式 2 の燃料のパラメータ（□で囲んだ部分）を入力することで水分量を算出できることになります。Ao、Gw、X は、表 8.7 に示す値を使用してください。表中に該当する燃料の記載がない場合は、次に示す計算式を用いて計算してください。外気の絶対湿度 Z は、「JIS B 8222 規格表」などの文献を参照して値を求めてください。厳密さを必要としない場合は、図 8.20 の乾湿球湿度計の指示温度から、図 8.20 の絶対湿度を求めるグラフを用い Z の値を読みとって入力してください。

●液体燃料の場合

排ガス中の水蒸気量（Gw）=（1/100）{ 1.24（9h+w）}　(m^3/kg)

理論空気量（Ao）=12.38×（H_l/10000）-1.36　(m^3/kg)

低発熱量=H_l

X値=（3.37/10000）×Hx -2.55　(m^3/kg)

ただし、 H_l：燃料の低発熱量

h：燃料中の水素（重量%）

w：燃料中の水分（重量%）

Hx：H_lの数値と同じ

●気体燃料の場合

排ガス中の水蒸気量（Gw）=（1/100）{（h_2）+1/2 Σ y（CxHy）+wv }　(m^3/m^3)

理論空気量（Ao）=11.2×（H_l/10000）　(m^3/m^3)

低発熱量=H_l

X値=（1.05/10000）×Hx　(m^3/m^3)

ただし、 H_l：燃料の低発熱量

CxHy：気体燃料中の各種炭化水素含有率（体積%）

h2：燃料中の水素含有率（体積%）

wv：燃料中の水蒸気（体積%）

Hx：H_lの数字と同じ

●固体燃料の場合

排ガスの水蒸気量（Gw）=（1/100）{ 1.24（9h+w）}　(m^3/kg)

理論空気量（Ao）=1.01×（H_l/1000）+0.56　(m^3/kg)

低発熱量=H_l=H_h-25（9h+w）　(kJ/kg)

X値=1.11-（0.106/1000）×Hx　(m^3/m^3)

ただし、w：使用時ベースでの全水分（重量%）

h：水素含有率（重量%）

国内産石炭の平均水素含有率（無水、無灰ベース）は、5.7%です。

したがって、hは次式で略算されます。

$h=5.7\times[\{100-(w+a)\}/100]\times(100-w)/(100-w_1)$

ただし、a：灰分　(%)

w_1:工業分析（恒湿ベース）による水分　(%)

H_h：燃料の高発熱量　(kJ/kg)

H_l：燃料の低発熱量　(kJ/kg)

H_x：H_lの数値と同じ

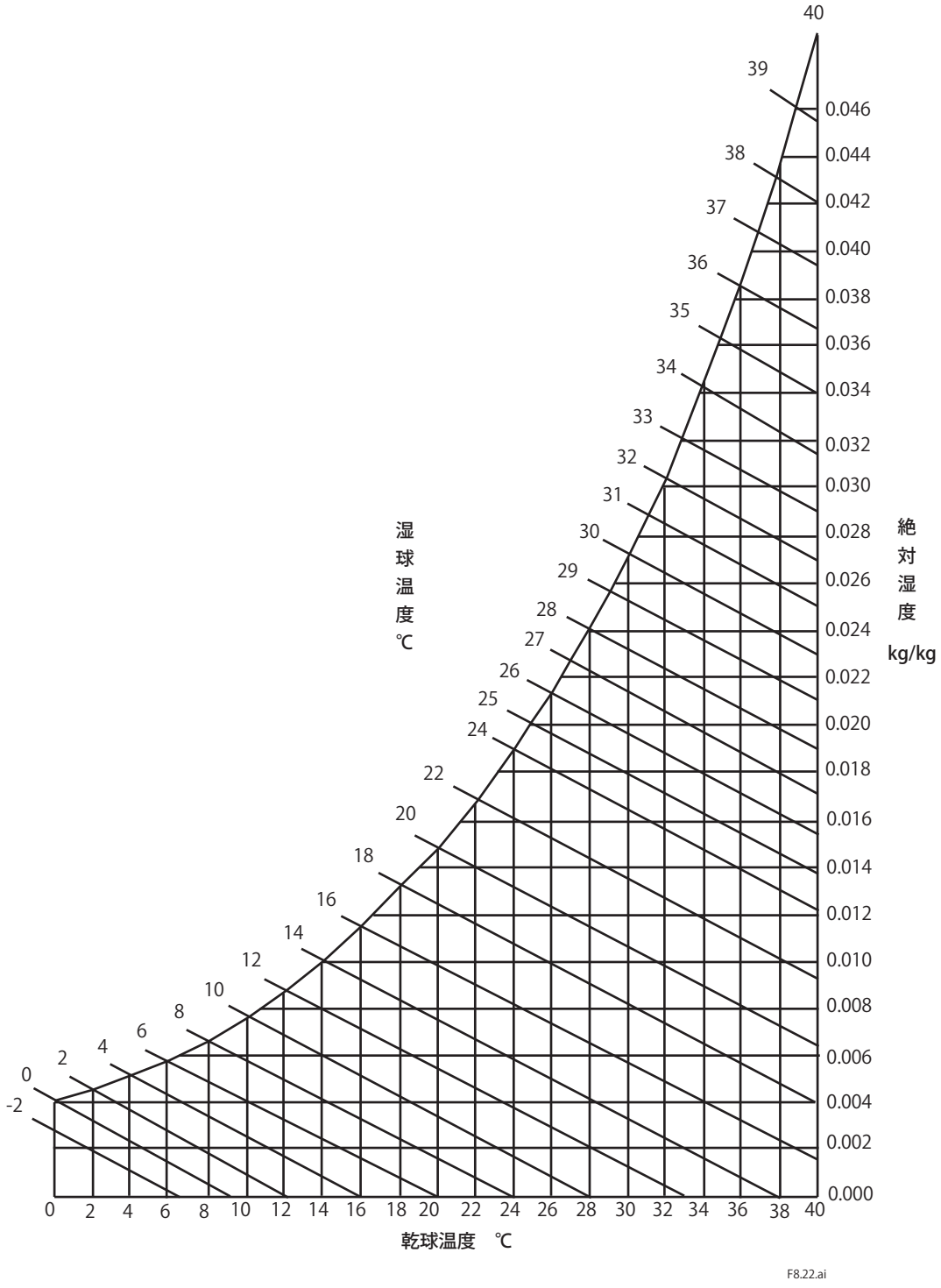


図 8.20　空気の絶対湿度

表 8.7 燃料の各種数値

●燃料が液体の場合

種類＼燃料の性質			比重量 kg/l	化学成分（重量%） C	H	O	N	S	w	灰分	発熱量 kJ/kg 高位	低位	燃焼用理論空気量 Nm^3/kg	燃焼ガス量 Nm^3/kg CO_2	H_2O	SO_2	N_2	計	X 値
灯油			0.78～0.83	85.7	14.0	—	—	0.5	0.0	0.0	46465	43535	11.4	1.59	1.56	0.00	9.02	12.17	0.96
軽油			0.81～0.84	85.6	13.2	—	—	1.2	0.0	0.0	45879	43032	11.2	1.59	1.47	0.00	8.87	11.93	0.91
A	重油1種	1号	0.85～0.88	85.9	12.0	0.7	0.5	0.5	0.3	0.05	45544	42739	10.9	1.60	1.34	0.00	8.61	11.55	0.89
		2号	0.83～0.89	84.6	11.8	0.7	0.5	2.0	0.4	0.05	45125	42320	10.8	1.58	1.32	0.01	8.53	11.44	0.86
B	重油2種		0.90～0.93	84.5	11.3	0.4	0.4	3.0	0.5	0.05	43827	41274	10.7	1.58	1.27	0.02	8.44	11.31	0.77
C	重油3種	1号	0.93～0.95	86.1	10.9	0.5	0.4	1.5	0.5	0.1	43952	41441	10.7	1.61	1.22	0.01	8.43	11.27	0.79
		2号	0.94～0.96	84.4	10.7	0.5	0.4	3.5	0.5	0.1	43116	40646	10.5	1.58	1.20	0.02	8.32	11.12	0.72
		3号	0.92～1.00	86.1	10.9	0.5	0.4	1.5	0.6	0.1	43660	41190	10.7	1.61	1.22	0.01	8.43	11.27	0.77
		4号	0.94～0.97	83.0	10.5	0.5	0.4	3.5	2.0	0.1	43032	40604	10.3	1.55	1.18	0.02	8.18	10.93	0.72
													②		①				③

●燃料がガスの場合

種類＼燃料の性質	比重量 kg/Nm^3	化学成分（重量%） CO	H_2	CO_2	CH_4	C_mH_n	O_2	N_2	発熱量 kJ/Nm^3 高位	低位	燃焼用理論空気量 Nm^3/m^3	燃焼生成物 Nm^3/m^3 CO_2	H_2O	N_2	計	X 値
コークス炉ガス	0.544	9.0	50.5	2.6	25.9	3.9	0.1	8.0	20428	18209	4.455	0.45	1.10	3.60	5.15	0.46
高炉ガス	1.369	25.0	2.0	20.0	—	—	—	53.0	3391	3349	0.603	0.45	0.02	1.01	1.48	0.08
天然ガス	0.796	—	—	2.0	88.4	3.2	1.6	4.2	37883	34074	9.015	0.98	1.88	7.17	10.03	0.86
プロパン	2.030	C_3H_8 90%、C_4H_{10} 10%							102055	93976	24.63	3.10	4.10	19.5	26.7	2.36
ブタン	2.530	C_3H_8 10%、C_4H_{10} 90%							125496	115868	30.37	3.90	4.90	24.0	32.8	2.91
（気体）		（分子式）														
酸素	1.43	O_2							—	—	—	—	—	—	—	—
窒素	1.25	N_2							—	—	—	—	—	—	—	—
水素	0.09	H_2							12767	10758	2.390	—	1.0	1.89	2.89	0.27
一酸化炭素	1.25	CO							12642	12642	2.390	1.0	—	1.89	2.89	0.32
二酸化炭素	1.96	CO_2							—	—	—	—	—	—	—	—
メタン	0.72	CH_4							39750	35820	9.570	1.0	2.0	7.57	10.6	0.90
エタン	1.34	C_2H_6							69638	63744	16.74	2.0	3.0	13.2	18.2	1.60
エチレン	1.25	C_2H_4							62991	59060	14.35	2.0	2.0	11.4	15.4	1.48
プロパン	1.97	C_3H_8							99070	91255	23.91	3.0	4.0	18.9	25.9	2.29
ブタン	2.59	C_4H_{10}							128452	118623	31.09	4.0	5.0	24.6	33.6	2.98
											②		①			③

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。
3)「その他の設定」を選択し、さらに「燃料設定値」を選択します。図 8.21 の画面が表示されます。
4)「排ガスの水蒸気量」、「理論空気量」をそれぞれ選択すると数値入力画面が表示されますので、数値キーから入力してください。
5)「次へ」を選択すると図 8.22 の画面が表示されます。同様に「X 値」、「外気の絶対湿度」を入力します。「戻る」を選択すると、図 8.21 の画面に戻ります。

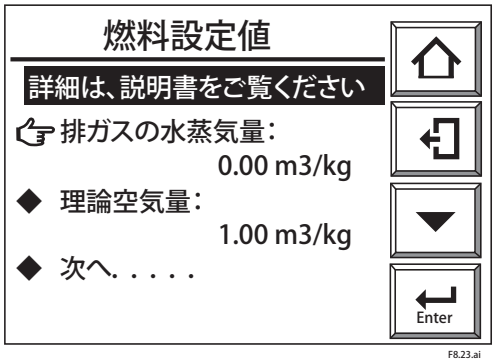


図 8.21　燃料設定値画面 1

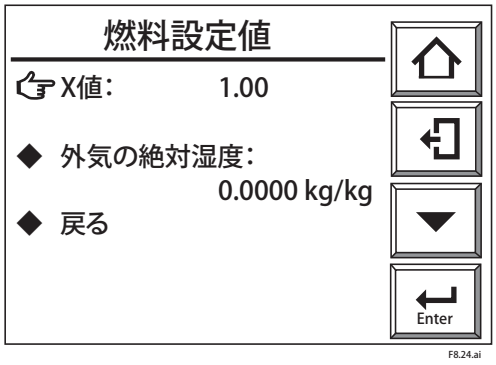


図 8.22　燃料設定画面 2

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、各パラメータは、表 8.8 の値になります。

表 8.8　燃料設定値の初期値

設定項目	初期値
排ガスの水蒸気量	0.00 m^3/kg(m^3)
理論空気量	1.00 m^3/kg(m^3)
X 値	1.00
外気の絶対湿度	0.0000 kg/kg

8.5.4 パスワードの設定

本器は、「実行／データ設定」画面から下位のメニュー画面に移行することをパスワードによって保護することができます。設定は、「校正、指示チェック、ブローバック、保守」に対するパスワードと、「セットアップ」に対するパスワードをそれぞれ別々に行います。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」を選択し、「セットアップ」画面に入ります。
3)「その他の設定」を選択し、さらに「パスワード設定」を選択します。図 8.23 の画面が表示されます。「校正、指示チェック、ブローバック、保守」に対するパスワードを設定します。
4)「校正、指示チェック、ブローバック、保守」を選択します。
5) テキスト入力画面が表示されますので、パスワードを入力します。英数字および記号で合計 8 文字まで設定できます。
6) 同じ手順で「セットアップ」に対するパスワードを設定します。
7) 設定したパスワードは必ず記録を取り、管理には十分注意してください。

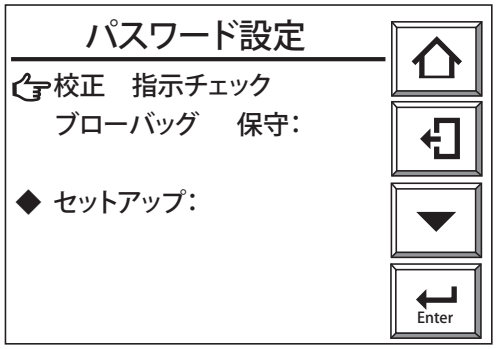


図 8.23　パスワード設定画面

＜出荷時の設定＞

出荷時は、パスワードは設定されていません。データを初期化した場合、パスワードは消去されます。

注意

- パスワードを忘れたときは、「実行／データ設定」画面から「セットアップ」を選択し、「JAVAJAVA」と入力することで「セットアップ画面」のみに入ることができます。
  「パスワード設定」に入り、設定してあるパスワードを確認してください。
- 設定したパスワードは、パスワード設定画面で、スペースを上書きすることで消去できます。

9. 校正

9.1 校正の概要

9.1.1 測定原理

校正について説明する前に、まず、ジルコニア式酸素濃度計の測定原理を説明します。
ジルコニアのような固体電解質は、高温状態のとき、酸素イオンに対して導電性を示します。したがって、両面に白金系電極を付けた板状ジルコニア素子を加熱しておき、それぞれの面に酸素分圧の異なるガスを接触させると、酸素濃淡電池の作用を示します。つまり、酸素分圧の高いガスが接している方の電極を陰極、酸素分圧の低いガスが接している方の電極を陽極とすると、陰極側に接触しているガス中の酸素分子は電子を得てイオンとなり、ジルコニア素子内を移動して反対側の陽極に到達します。そして、ここで電子を放出して酸素分子にもどります。この反応を示しますと、次のようになります。

陰極：$O_2 + 4e \rightarrow 2O^{2-}$

陽極：$2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e$

この反応によって生じる二つの電極間の起電力 E（m V）は、次のネルンスト（Nernst）の式から導くことができます。

$$E = -\frac{RT}{nF} \ln \frac{Px}{Pa} \quad \cdots\cdots (1)$$

ただし、
R：気体定数
T：絶対温度
n：4
F：ファラデー定数
Px：ジルコニア素子の陽極側に接するガスの酸素濃度（%）
Pa：ジルコニア素子の陰極側に接するガスの酸素濃度（%）

今、ジルコニア素子を 750℃の温度に加熱しているとすると、式（1）は次のようになります。

$$E = -50.74 \log \frac{Px}{Pa} \quad \cdots\cdots (2)$$

本器でもセンサ（ジルコニア素子）を 750℃の温度に加熱しているので、式（2）の関係が成り立ちます。このとき、陰極側に接する比較ガスとして空気を用いた場合の陽極側に接する測定ガスの酸素濃度とセンサ（セル）起電力との関係は、図 9.1 のようになります。

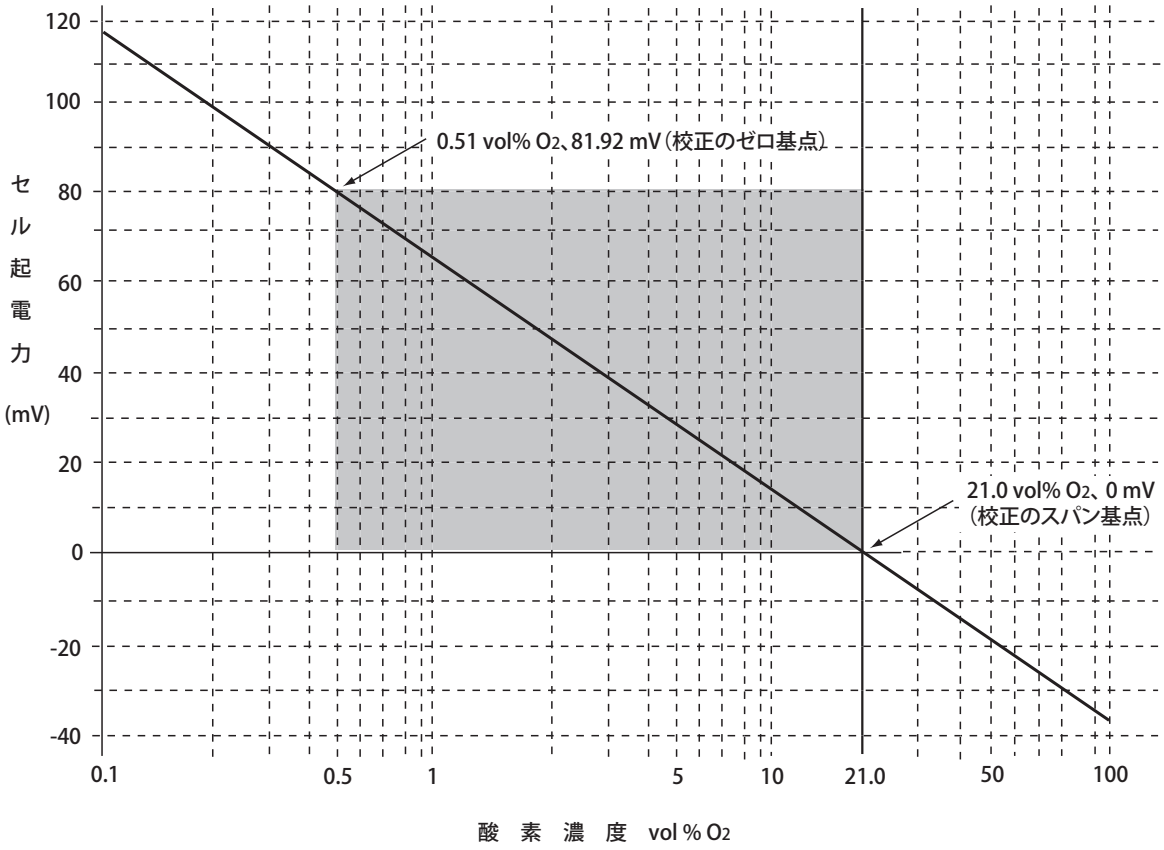


図 9.1　測定ガス中の酸素濃度とセル起電力の関係（21.0 vol%O_2 基準）

以上、ジルコニア式酸素濃度計の測定原理を説明しました。ここで述べた酸素濃度とセル起電力との関係は理論上のものであり、実際のセンサは、理論値から多少のずれを示すのが普通です。ここに校正の必要性があります。校正は、理論セル起電力値からのずれを補正するための検量線を得る形で行われます。

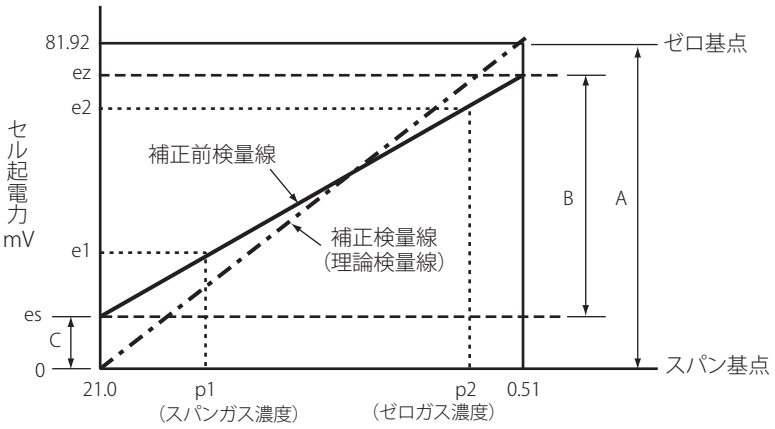
9.1.2　校正用ガス

校正には、酸素濃度の明確なガスを使用します。通常は、酸素濃度の低いゼロガスと酸素濃度の高いスパンガスの 2 種類のガスを用いて校正を行いますが、そのどちらか一方のガスを用いて校正することもあります。ただし、一方を省略する場合においても必ず 1 回は、双方のガスを用いた校正を行っておく必要があります。

ゼロガスとして一般に用いるのは、酸素濃度が 0.95 ～ 1.0vol%O_2 で、残りが窒素ガス（N_2）から成るガスです。また、スパンガスは、計装空気などの清浄な空気（露点温度 -20℃以下で除湿し、オイルミストやダスト類を除去した空気）を利用します。より精度の高い測定を行う場合には、設定レンジ上限付近の酸素濃度で残りが窒素ガスから成るガスをスパンガスとしてご使用ください。

9.1.3 補正

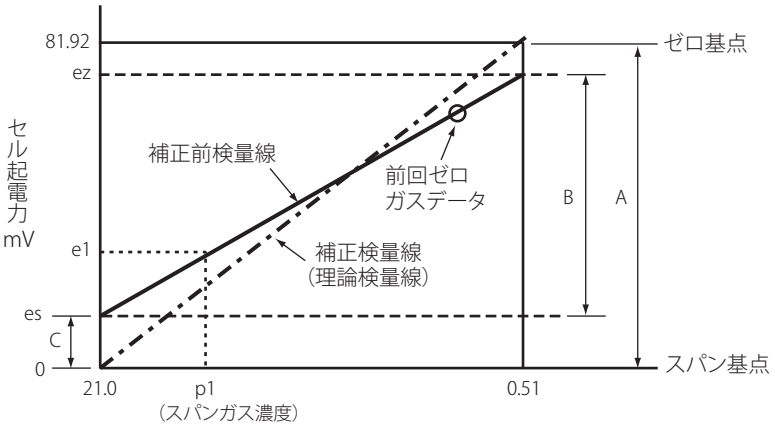
本器では、理論セル起電力値に対する実測値のずれを、図 9.2 または図 9.3 の方法で調べています。図 9.2 は、ゼロガスおよびスパンガスの 2 つのガスを用いた 2 点校正の場合を示します。酸素濃度 p1 のスパンガスに対するセル起電力と酸素濃度 p2 のゼロガスに対するセル起電力が測定され、まず、これらの 2 点間を通る検量線が求められます。
そして、この補正前検量線は、理論値に基づく理論検量線と一致するよう補正されます。なお、図に示す A、B、C から、B/A × 100（%）で表されるゼロ点補正率と C/A × 100（%）で表されるスパン点補正率が求められます。そして、ゼロ点補正率が 100 ± 30% の範囲を超えたとき、また、スパン点補正率においては 0 ± 18% を超えたとき、そのセンサの校正は不可能となります。



ゼロ点補正率＝(B / A)×100(%)　　補正可能範囲:100±30%
スパン点補正率＝(C / A)×100(%)　補正可能範囲:0±18%

図 9.2　ゼロガスとスパンガスによる 2 点校正の検量線および補正率の演算

図 9.3 は、スパンガスだけを用いた 1 点校正の場合を示したものです。この場合、今回の校正で測定されるのは酸素濃度 p1 のスパンガスに対するセル起電力だけですが、ゼロガスに対するセル起電力は前に測定された値をそのまま使用して検量線が求められます。なお、ゼロガスだけを用いて行う 1 点校正における検量線の求め方も、このスパンガスだけを用いた校正と同じ考え方で行われます。



ゼロ点補正率＝(B / A)×100(%)　　補正可能範囲:100±30%
スパン点補正率＝(C / A)×100(%)　補正可能範囲:0±18%

図 9.3　スパンガスによる 1 点校正の検量線および補正率の演算

9.1.4 校正時に測定されるセンサ特性データ

校正時には校正データのほか、次に示すセンサの状態を把握するためのデータも収集されます。ただし、校正が正しく実行されなかったとき（半自動校正、自動校正のときにエラーがでた場合など）には、今回の校正におけるこれらのデータは収集されません。なお、これらのデータは、基本画面から「詳細データ表示」キーを押すことによって見ることができます。各データに関する説明、操作方法については「10.1 詳細データ表示」を参照ください。

1) スパン点補正率の履歴
過去 10 回までの値を記憶しています。

2) ゼロ点補正率の履歴
過去 10 回までの値を記憶しています。

3) セル応答時間
セル応答時間は、半自動、または自動校正で、ゼロ点およびスパン点の 2 点で校正を行ったときに限って調べます。

4) セル内部抵抗値
セル（センサ）が劣化してくると、徐々に内部抵抗値が高くなってきます。セル内部抵抗は、最新の校正時に測定された値です。ただし、ここで表示される値には、セル（センサ）単体の内部抵抗だけでなく、配線接続部の抵抗なども含まれていますので、この値だけでセルが劣化しているかどうかの判断はできません。スパン校正のみを実行した場合は、この測定は行われず、前回の値がそのまま残ります。

5) セル健康度
セル健康度は、センサの寿命予測の目安となる指標であり、4 段階の使用可能期間で表されます。

9.2 校正の設定

9.2.1 モード

本器の校正の動作モードには、ゼロ校正およびスパン校正を順次手動で行う「手動」、画面上からの操作または、接点入力信号によって校正をスタートさせ、あらかじめ設定した校正時間、出力安定時間に基づいて一連の校正動作を行う「半自動」、設定した周期で自動的に校正を行う「自動」の３つのモードがあります。ここでは、これらのモードの選択を行います。各モードによって次の制限があります。

- 「手動」を選択した場合
  手動校正のみ実行可能です (接点入力による半自動校正の開始指令を入力しても校正は実行されません。また、自動校正の開始時刻になっても校正は実行されません)。
- 「半自動」を選択した場合
  手動校正と半自動校正が実行可能になります（自動校正の開始時刻になっても校正は実行されません)。
- 「自動」を選択した場合
  校正がすべてのモードで実行可能です。

注意

指示チェックの設定モードに「自動」が選択されている場合、校正の設定モードを「自動」にすることができません。逆に、校正の設定モードで「自動」を選択すると、指示チェックの設定モードを「自動」にすることができなくなります。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「保守」を選択します。
2) 保守画面から「校正の設定」を選択し、「モード」を選択すると選択ウィンドウが開き、「手動、半自動、自動」の選択ができます（図 9.4）。

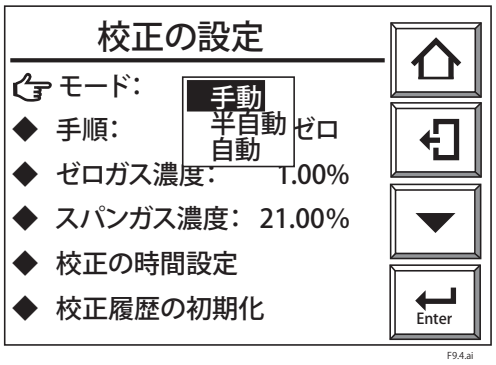


図 9.4　校正のモード選択画面

9.2.2　校正の手順

スパン校正、ゼロ校正の両方を実行するか、スパン校正のみを実行するか、ゼロ校正のみを実行するかを選択します。通常は「スパンーゼロ」を選択してください。

＜設定方法＞

「校正の設定」画面から「手順」を選択すると選択ウィンドウが開き、「スパンーゼロ」、「スパン」、「ゼロ」の選択ができます（図 9.5）。

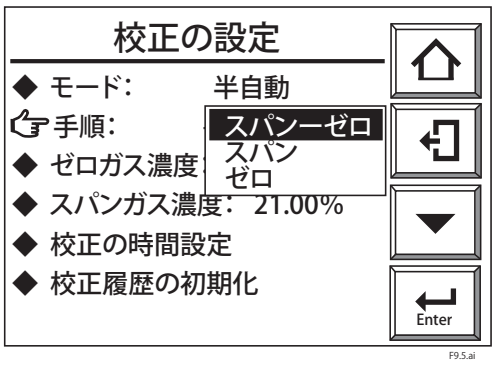


図 9.5　校正の手順選択画面

9.2.3　ゼロガスの濃度

校正に使用するゼロガスの酸素濃度値を設定します。使用するボンベに封入されているゼロガスの酸素濃度を入力してください。

「校正の設定」画面から「ゼロガス濃度」を選択すると数値入力画面が表示されます。校正に使用するゼロガスの酸素濃度値を入力します。酸素濃度が 0.98vol%O_2 であれば、「00098」と入力します。

9.2.4 スパンガスの濃度

校正に使用するスパンガスの酸素濃度値を設定します。スパンガスとして計装空気を使用する場合は、「21%O_2」を入力します。
「校正の設定」画面から「スパンガス濃度」を選択し、数値入力画面から校正に使用するスパンガスの酸素濃度値を入力します。21vol%O_2 の値を「02100」と入力します。

注記

- スパンガスとして計装空気を使用する場合は、露点 -20℃以下まで除湿し、オイルミストやダスト類を除去してご使用ください。
- 除湿が十分でなかったり、汚れた空気を使用すると、測定精度に影響がでる場合があります。

9.2.5 校正時間の設定

モードが「手動」に設定されている場合：

「出力安定時間」を設定します。「出力安定時間」とは、校正が実行されたチャネルの校正終了時点から再び測定に入るまでの時間をいいます。この時間は、校正後、センサ内が校正ガスから測定ガスに置換され、出力が定常状態に戻るまでの時間です。「出力安定時間」の設定可能範囲は、「00 分 00 秒～ 60 分 59 秒」です。校正が実行されたチャネルは、校正が開始されてから出力安定時間が経過するまで、個別アナログ出力が「出力ホールドの設定」で設定された状態になり、アベレージンググループからは除外されます。

モードが「半自動」に設定されている場合：

上記の「出力安定時間」に加え、「校正時間」を設定します。「校正時間」とは、校正ガスを流し始めてから、校正が実行されるまでの時間をいいます。設定された時間は、ゼロ校正、スパン校正両方に対して共通に働きます。「出力安定時間」および「校正時間」の設定可能範囲は、「00 分 00 秒～ 60 分 59 秒」です。校正時間と出力安定時間、アナログ出力の状態、校正の動作のタイミングチャートを図 9.6 に示します。電磁弁への配管や配線については「4.2　自動校正を実施するためのシステムの配管」を参照ください。

モードが「自動」に設定されている場合：

上記の「出力安定時間」、「校正時間」に加え、「周期」、「開始日」、「開始時間」を設定します。「周期」とは校正を行う周期のことをいいます。「周期」、「開始日」、「開始時間」の設定可能範囲は、「000 日 00 時間～ 255 日 23 時間」です。自動校正は開始すると、実装されている全チャネルに対して実行されます。したがって、校正周期は、全チャネルのスパン校正時間とゼロ校正時間と出力安定時間の合計より大きくなければなりません。

「開始日」、「開始時間」には初回の校正日とその開始時刻を設定します。2004 年 6 月 21 日、午後 1 時 30 分に初回の校正を行う場合、「開始日」の項目で「04」年「06」月「21」日と入力し、「開始時間」の項目で「13」時「30」分と入力します。

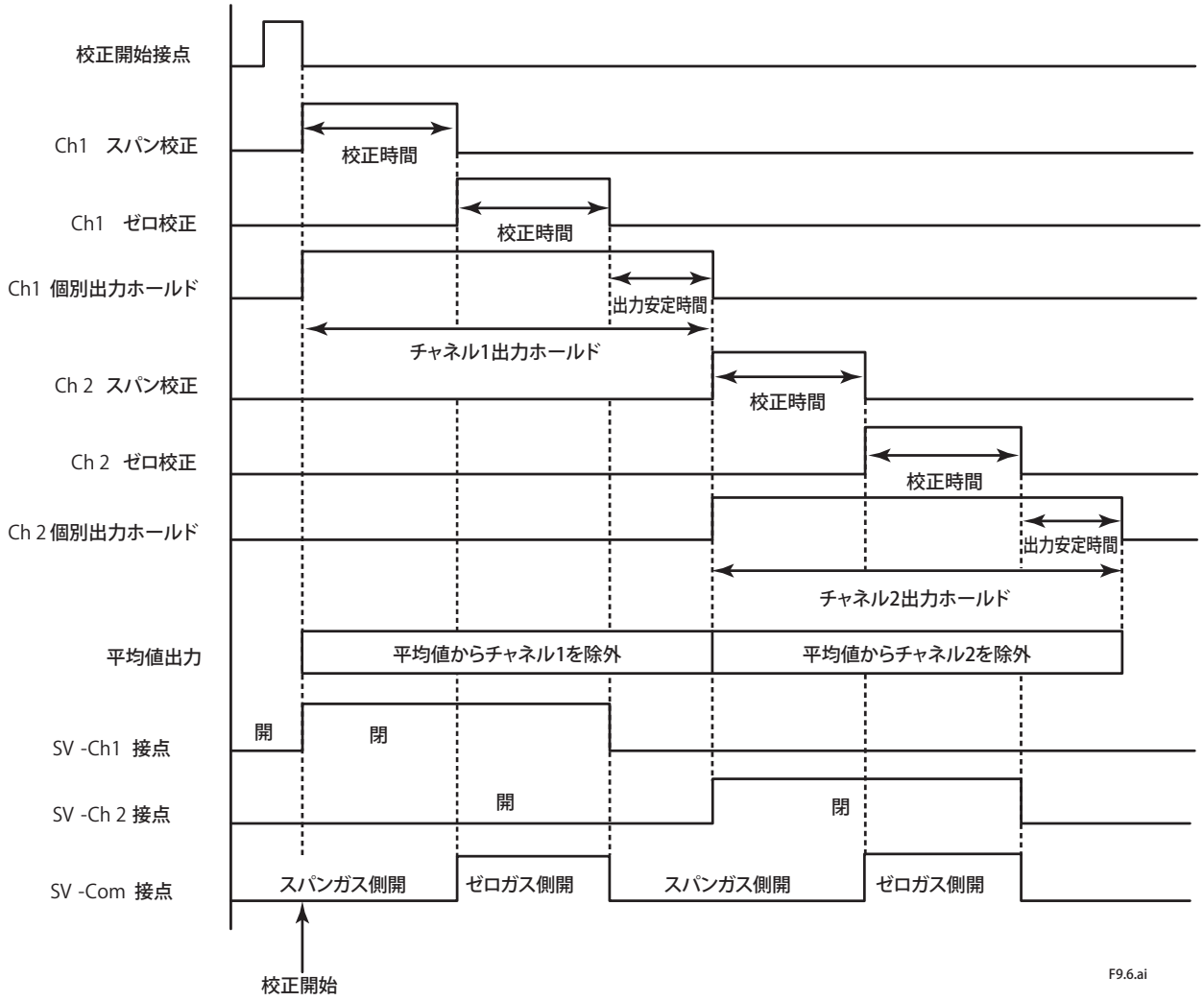


図 9.6　校正の動作タイミング

＜設定方法＞

1)「校正の設定」画面から「校正の時間設定」を選択します。図 9.7 の画面が表示されます。この画面は「モードの設定」で「自動校正」が選択されている例です。

2) 各項目を選択すると数値入力画面が表示されますので、希望の数値を入力してください。

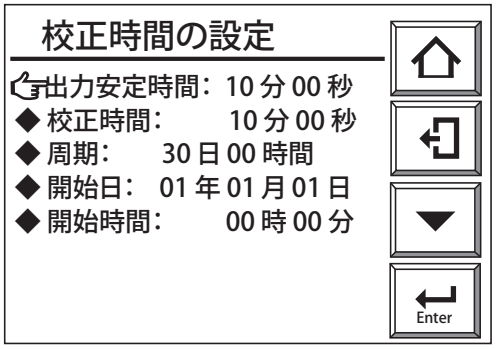


図 9.7　校正時間の設定画面

注記

設定に際して以下の点にご注意ください。

1) 校正を接点入力信号で実行する場合、「接点入力の設定」で校正開始指令が設定されている必要があります。
2) 校正が開始されるとき、他のチャネルで別の指令が実行されているか、校正対象チャネルで別の指令が実行されていると、表 9.1 に示すとおり、校正ができない場合があります。
3) 校正周期が全チャネルの校正時間と出力安定時間の合計よりも短い場合、２回目の校正開始時間が初回の校正中とぶつかってしまいます。この場合、２回目の校正は行われません。（ゼロ校正とスパン校正の両方を行う場合、校正時間はそれぞれに対して設定されますので設定値の２倍となります。）
4) 校正周期に「000 日 00 時間」を設定した場合、自動校正は実行されません。
5) 校正開始日に過去の日付が設定されると、自動校正は実行されません。
6)「校正時間の設定」で設定した内容は「指示チェックの時間設定」に反映されます。

表 9.1　他の指令と重なった場合の処理

他の指令 / 校正	パージ中のチャネルがある	校正中のチャネルがある	指示チェック中のチャネルがある	ブローバック中のチャネルがある	保守中	校正対象チャネルが暖機中	校正対象チャネルがエラー発生中	校正対象チャネルが Disable 中
手動校正	×	×	×	×	×	×	×	×
半自動校正	×	×	×	×	×	×	×	×
自動校正	待ち	待ち	待ち	待ち	待ち	×	×	×

×：校正できません
待ち：他の指令が終了した時点で校正を実行します

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、各設定値は表 9.2 の値になります。

表 9.2

項目	初期値
モード	手動
手順	スパンーゼロ
ゼロガス濃度	1.00%O_2
スパンガス濃度	21.00%O_2
出力安定時間	3 分 00 秒
校正時間	3 分 00 秒
校正周期	1 日 00 時間
開始日	01 年 01 月 01 日
開始時間	00 時 00 分

9.3 校正の実行

注記

1) 校正は通常使用する状態（炉に取り付けている場合は炉の運転状態）で行ってください。
2) 精度よく測定するためには、必ずスパン点、ゼロ点両方の校正を行ってください。
3) スパンガスとして計装空気を使用する場合は、露点 -20℃以下まで除湿し、オイルミストやダスト類を除去してご使用ください。
4) 除湿が十分でなかったり、汚れた空気を使用すると、測定精度に影響がでる場合があります。

9.3.1 手動校正の実行

手動校正は、画面上のメッセージに従って、校正ガスバルブの開閉を手動で行いながら校正を進めていきます。校正ガスバルブに電磁弁を使用している場合は、画面メッセージに合わせてバルブの開閉が自動的に行われます。操作方法は「7.9.2 手動校正の実施」を参照ください。

9.3.2 半自動校正の実行

半自動校正は、画面上からの操作によって実行する方法と外部接点入力によって実行する方法の2通りの方法があります。画面上からの操作で実行する場合、画面上で選択した1チャネルに対してのみ校正が実施されます。外部接点によって実行する場合は、動作している全チャネルに対して1チャネルずつ順次実行されます。
ここでは、「校正の手順」で「スパン―ゼロ」が設定されている場合の例で説明します。

＜操作方法＞

画面上からの校正開始操作：

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「校正」を選択します。
2) 「半自動校正」を選択します。図 9.8 のチャネル選択画面が表示されます。
3) 校正するチャネルを選択します。図 9.9 の画面が表示されます。
4) 「校正開始」を選択すると、画面が図 9.10 のグラフ表示に変わり、スパン校正が始まります。
5) 設定されている校正時間が経過するとスパン校正が終了し、ゼロ校正が始まります。同様に校正時間が経過するとゼロ校正が終了します。その後、出力安定時間が経過後、測定モードに戻ります。
6) 校正を中断するには、リジェクトキーを押します。スパンまたはゼロ校正中にリジェクトキーを押すと校正時間がスキップされ、出力安定時間に入ります。さらにリジェクトキーを押すと、出力安定時間もスキップされ基本画面に戻ります。

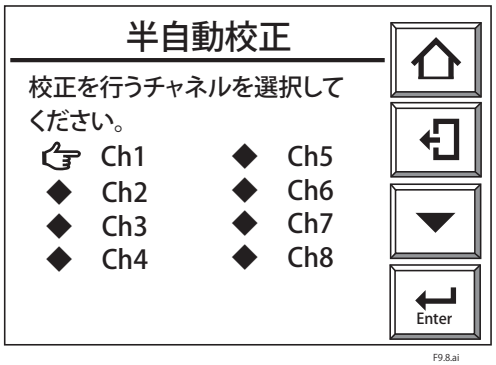


図 9.8 チャネル選択画面

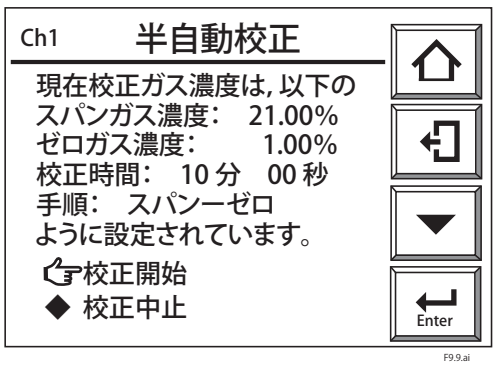


図 9.9 半自動校正開始画面

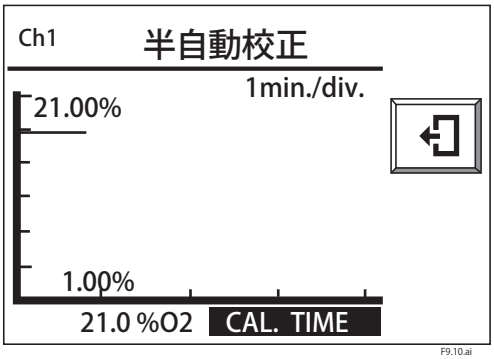


図 9.10　半自動校正グラフ画面

接点入力による校正開始操作：

1)「接点入力」の設定で、使用する接点入力が「校正開始指令」に設定されていることを確認してください。

2) 測定モード（基本画面が表示されているとき）で、接点が入力されると校正が始まります。

3) 校正を中断するには、リジェクトキーを押します。スパンまたはゼロ校正中にリジェクトキーを押すと校正時間がスキップされ、出力安定時間に入ります。さらにリジェクトキーを押すと、出力安定時間もスキップされ基本画面に戻ります。出力安定時間中にエンターキーを押すと出力安定時間をスキップし、次チャネルの校正を開始します。

9.3.3　自動校正の実行

実行操作は必要ありません。設定された開始日の開始時間に校正が始まります。その後、設定された校正周期で校正が実行されます。

注記

・半自動校正、自動校正を行う前に、あらかじめ自動校正用の電磁弁を動作させ、校正ガス流量が 600 ± 60 ml/min になるように検出器ごとに調整してください。

・出力安定時間をスキップすると「出力ホールドの設定」で設定した「校正中」の状態が終わり、出力ホールドが解除されることになります（ただし、「保守中」のホールド設定がされている場合はこれが適用されます）。このとき、センサ内に校正ガスが残っていると、その分がアナログ出力に誤差となって現れますのでご注意ください。

10. その他の機能

10.1 詳細データ表示

基本画面から、詳細データ表示キーを押すと、詳細な運転データを見ることができます（図10.1）。
詳細データ表示画面では、▼キー、または▲キーでページを進めたり戻したりすることができます。また、◀キー、または▶キーでチャネルを変更し、チャネルごとの詳細データを見ることができます。詳細データ表示画面は、1 チャネルあたり、12 画面から構成されています。
ここでは、各詳細データについて説明します。

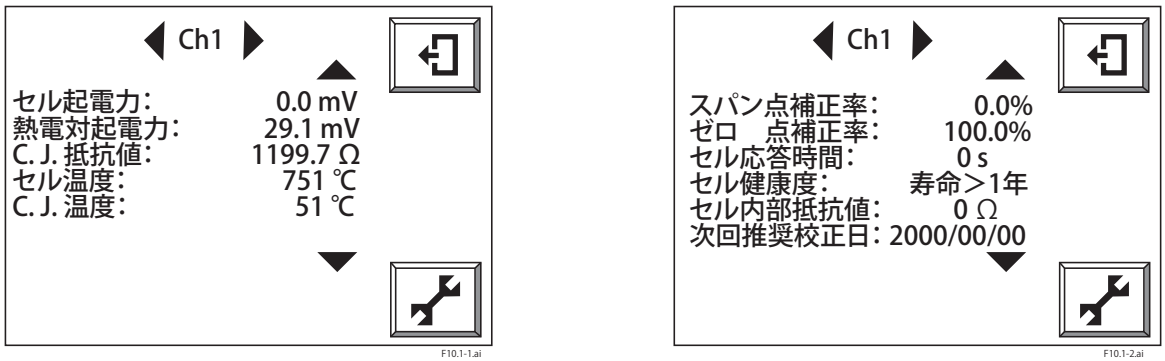


図 10.1 詳細データ表示画面

10.1.1 セル起電力

セル（センサ）の起電力は、センサの劣化度合いなどを知るための指標となります。ここには、現在測定している酸素濃度でのセル起電力が示されます。この値が、同じ酸素濃度での理論値に近似していれば、センサは正常と判断できます。
なお、750℃ での温度コントロールされている場合におけるセル起電力 E の理論値は、次式で表すことができます。

$E=-50.74 \log(Px/Pa)$ [mV]

ただし、Px : 測定ガス中の O_2 濃度
Pa : 比較ガス中の O_2 濃度（21%O_2）

表 10.1 は、酸素濃度とセル起電力の関係を示したものです。

表 10.1 酸素濃度 % O_2 とセル起電力 mV の関係（セル温度 750℃）

%O_2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
mV	117.83	102.56	93.62	87.28	82.36	78.35	74.95	72.01	69.41

%O_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mV	67.09	51.82	42.88	36.54	31.62	27.61	24.21	21.27	18.67

%O_2	10	21.0	30	40	50	60	70	80	90
mV	16.35	0	-7.86	-14.2	-19.2	-23.1	-26.5	-29.5	-32.1

%O_2	100
mV	-34.4

10.1.2 熱電対起電力

セルの温度は、タイプK（クロメル・アルメル）熱電対によって測定されています。熱電対の冷接点は検出器の端子部分にあり、ここでは、セルの温度と冷接点部の温度分を含む起電力が表示されます。

10.1.3 冷接点抵抗値（冷接点電圧）

ZR22 検出器は、冷接点温度を白金測温抵抗体（Pt1000）で測定します。また、旧形の検出器 ZO21D は、トランジスタで測定します。「機器の設定」で検出器を「ZR22」に設定した場合、ここには白金測温抵抗体の抵抗値が表示されます。また、「ZO21D」に設定した場合は、トランジスタの電圧が表示されます。

10.1.4 セル温度

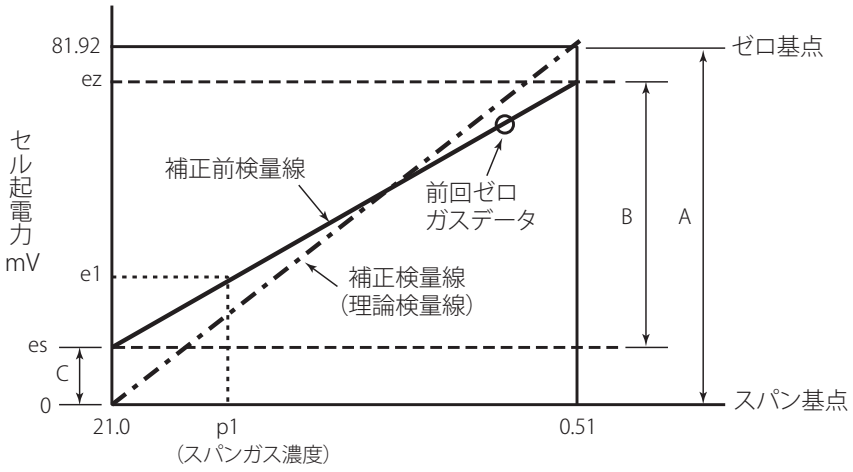
セル（センサ）の温度を表示します。熱電対起電力と冷接点温度から求めています。通常 750℃を示します。

10.1.5 冷接点温度

検出器の端子箱部にある温度を表示します。本器は、この温度によって、セル温度測定用の熱電対の冷接点補償を行っています。検出器に ZR22 を使用する場合、冷接点温度の最高は 150℃です。この温度を超えている場合は、検出器の端子箱が輻射熱を受けないように処理するなど、温度を下げる対策を講じてください。なお、最高温度は検出器の種類によって違いますので注意してください。

10.1.6 スパン点補正率、ゼロ点補正率

センサ（セル）の劣化度合いの目安となるデータです。図 10.2 の補正可能範囲を超えたとき、そのセンサは使用不可能となります。スパン点補正率、ゼロ点補正率は各校正を行ったときのデータを基に次の要領で求められます。

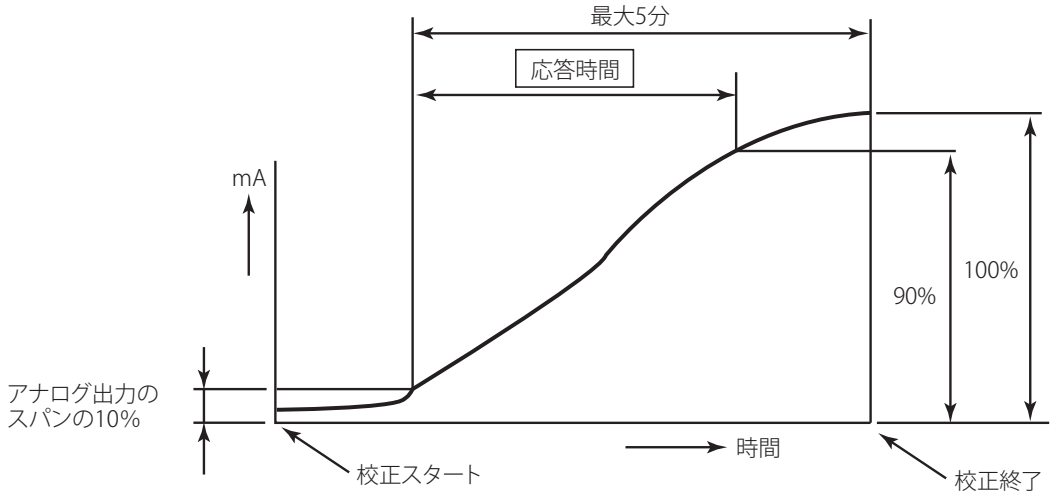


ゼロ点補正率＝（B / A）×100（%）　補正可能範囲：100 ± 30%
スパン点補正率＝（C / A）×100（%）　補正可能範囲：0 ± 18%

図 10.2

10.1.7 セル応答時間

校正時に図 10.3 に示す要領で求められます。ただし、ゼロ、スパンどちらか一方の校正しか行われなかった場合は測定されません。また、手動校正の場合も測定されません。



応答時間は、補正検量線が求められてから計算されます。アナログ出力のスパンの10%に相当する時点を応答時間のスタート点として、アナログ出力のスパンの90%に到達するまでに要した時間が算出されます。つまり、ここで言う応答時間は、10-90%応答です。

図 10.3 セル応答時間

10.1.8 セル健康度

セル健康度はセル（センサ）の寿命を予測するための指標であり、セルの使用可能期間を 1 年以上、6 か月以上、3 か月以上、1 か月以下の 4 つのランクで表示します（予防保全の目安であり、性能を保証するものではありません）。

このセル健康度は、校正時に調べられる応答時間やセルの内部抵抗値、校正係数といったデータを総合的に評価して決められます。ただし、ゼロ点またはスパンをスキップしている場合には応答時間の測定ができないので、この場合のセル健康度は、応答時間を評価対象からはずして求められます。

表 10.2

セル健康度	予測寿命
5	1 年以上
3	6 か月以上
2	3 か月以上
1	1 か月以下

10.1.9 セル内部抵抗値

新しいセル（センサ）は 200 Ω以下の内部抵抗値を示しますが、劣化の進行とともにその抵抗値は大きくなりますが、セル内部抵抗値だけでセルの劣化の有無を判断することはできません。したがって、セル内部抵抗値は、センサの劣化度合いを知る目安となります。ここには、最新の校正時に求められた値が表示されます。

10.1.10 次回推奨校正日

ゼロ校正時に得られるセル起電力の経時変化の傾向を見ることによって、測定誤差が許容値を超える日を予測し、次回推奨校正日としています。許容値とは、設定されている電流出力レンジの最大値の± 0.5% をいい、0-25%O_2 レンジが設定されている場合、25%O_2 × ± 0.5%= ± 0.125%O_2 となります。

セル起電力の劣化予測線を過去最新の 3 データをもとに求めます（図 10.4）。この線の延長線上から今回の校正値から± 0.125%O_2 の誤差がでる日を次回校正日としています。

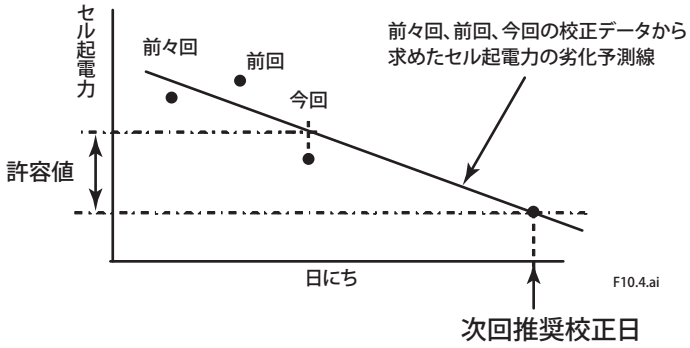


図 10.4 次回推奨校正日

本機能は設置後、3 回目の校正から有効になります。校正日が、前回の校正日から 5 日未満の場合は、その回の校正データは無視されます。

注意

1) 本機能は、精度を保証するものではありません。あくまでも保守計画を立てる上での目安としてお使いください。
2) 最終校正日から次回推奨校正日までの最大日数は 90 日、最小日数は 5 日です。
3) セル起電力の劣化予測線の傾きが右上がりになった場合、次回推奨校正日を 5 日後としています。
4) 予測後に電流出力レンジが変更されても次回推奨校正日の再計算は行われません。

10.1.11 ヒータ ON 時間率

検出器のセンサ部分は、ヒータで 750℃に加熱され、この温度が維持されるようにコントロールされています。加熱用ヒータの ON 時間率は、測定ガスが高温なほど低下します

10.1.12 時 刻

現在の日付と時刻を表示します。本器の電源を切っても、内蔵電池でバックアップされていますので再調整する必要はありません。

10.1.13 Ch カード Rev.、Ctrl カード Rev.

チャネルカード、コントロールカードに搭載しているソフトウェアのレビジョンが表示されます。

10.1.14 酸素濃度最大

「平均値／最大最小値の監視時間の設定」で設定した監視時間での酸素濃度の最大値と発生時刻を表示します。監視時間が経過すると、それまでの最大値はクリアされ、新たな最大値が表示されます。また、監視時間を変更した場合も、その時点からの最大値が表示されます。（参照項：8.5.2 平均値／最大最小値の監視時間の設定）

10.1.15 酸素濃度最小

「平均値／最大最小値の監視時間の設定」で設定した監視時間での酸素濃度の最小値と発生時刻を表示します。監視時間が経過すると、それまでの最小値はクリアされ、新たな最小値が表示されます。また、監視時間を変更した場合も、その時点からの最小値が表示されます。（参照項：8.5.2 平均値／最大最小値の監視時間の設定）

10.1.16 酸素濃度平均

「平均値／最大最小値の監視時間の設定」で設定した平均値算出時間での酸素濃度の平均値を表示します。平均値算出時間が経過すると、それまでの平均値はクリアされ、新たな平均値が表示されます。また、平均値算出時間を変更した場合も、その時点からの平均値が表示されます。（参照項：8.5.2 平均値／最大最小値の監視時間の設定）

10.1.17 校正時間の履歴

校正を実施した日付、時間、およびスパン点補正率、ゼロ点補正率を過去 10 回に渡って記憶しています。

10.1.18 機内温度警報ログ

過去に発生した機内温度警報の履歴を見ることができます。機内温度警報については、「12.2 警報が発生したときの表示と処置」を参照ください。
機内温度警報ログは、警報データを初期化することによって消去されます。
「10.7　運転データの初期化」を参照ください。

10.2 トレンドグラフ

本器は、各チャネルからの個別出力と平均値出力 a、b、c の内、任意のグラフを 1 画面上に最大 11 本表示させることができます。グラフ表示画面へは、基本画面からグラフ表示キーを押すことによって入ることができます。グラフ表示で、複数のチャネルのトレンドが重なり合って見にくい場合は、積み上げ表示機能を使うことによって、チャネル間の間隔をあけて表示させることができます。
ここでは、グラフ表示に関する設定方法について説明します。

10.2.1 グラフ画面の構成

図 10.5 にグラフ画面の構成を示します。

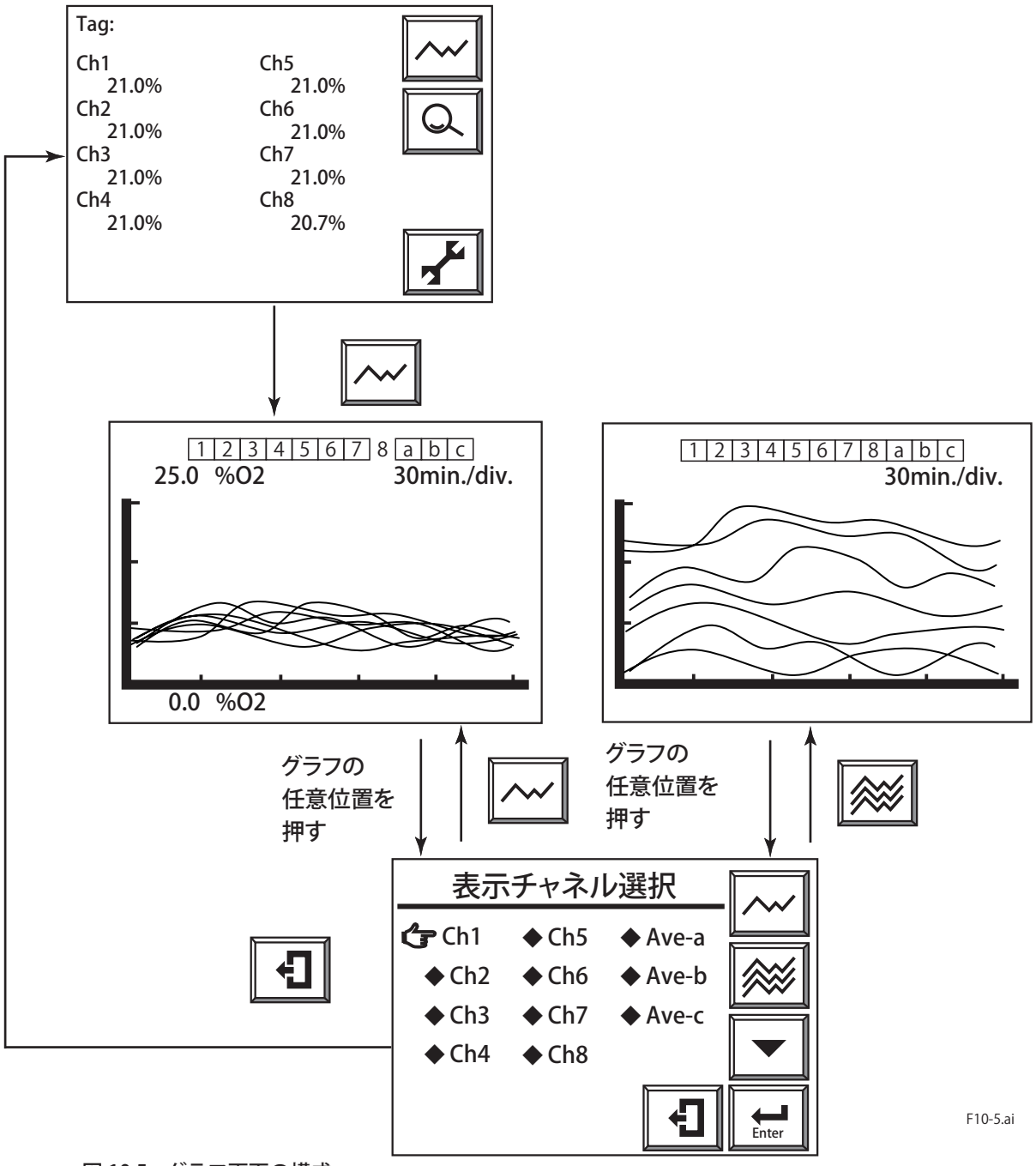


図 10.5 グラフ画面の構成

10.2.2 グラフ時間軸

グラフの時間軸は、サンプリング周期として設定します。本器のグラフは時間軸の 1 目盛りに 1 チャネルあたり、60 個のデータを描画します。したがって、サンプリング周期を 10 秒に設定した場合は、 1 目盛り当たり 600 秒 = 10 分の幅になります（図 10.6）。設定可能範囲は、1 ～ 30 秒です。1 秒に設定した場合、グラフの横軸全体は 5 分になります。30 秒に設定した場合は 150 分となります。

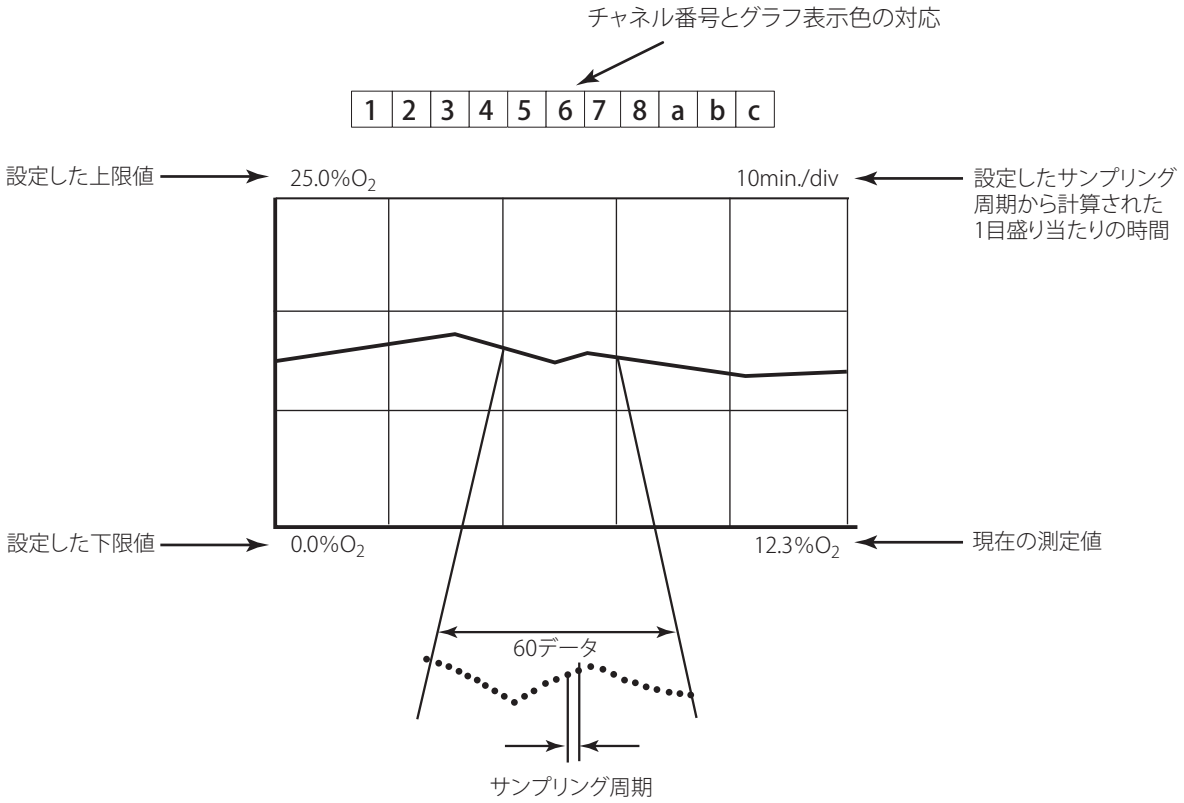


図 10.6　サンプリング周期

注記

測定値の突変が、サンプリングの間に発生した場合は、グラフに描画できません。グラフ表示はあくまでも目安とし、正確なデータは、出力電流値で確認してください。

10.2.3 グラフ表示の設定

＜設定方法＞

表示するチャネルを選択します

1) 基本画面からグラフ表示キーを押し、グラフ表示画面に入ります。
2) グラフ表示エリアの任意の場所を押すと、表示チャネル選択画面に変わります。
   表示されているチャネル番号の色は、グラフの色と対応しています。灰色で表示されているチャネルは、現在表示されていないチャネルです。
3) Ave-a のグラフ表示を非表示にする場合、「▼」キーでポインターを Ave-a の位置に移動し、エンターキーを押します。「Ave-a」の色が橙色から灰色に変わります。これで Ave-a のグラフは非表示になります。

サンプリング周期を入力します

4) 基本画面からセットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
5)「保守」を選択し、さらに「表示の設定」を選択し、エンターキーを押します。
6)「トレンドグラフ」を選び、エンターキーを押します。
7)「 サンプリング周期」を選び、エンターキーを押すと数値入力画面に変わりますので、任意のサンプリング周期を入力してください。入力範囲は、1 ～ 30 秒です。

グラフの縦軸のスケールを設定します

8)「トレンドグラフ」画面から、「上限値」を選び、エンターキーを押すと数値入力画面に変わりますので、グラフの上限値を入力します。下限値も同様に入力します。設定可能範囲は、上限、下限ともに 0 ～ 100%O_2 です。ただし、上限値は下限値より 1%O_2 以上大きくなければなりません。

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、下表のとおりになります。

表 10.3　グラフ表示設定の初期値

項目	初期値
表示チャネル	全チャネル 表示
サンプリング周期	30 秒
グラフの上限値	25%O_2
グラフの下限値	0%O_2

10.3 表示に関するその他の機能

10.3.1 自動復帰時間

「実行／データ設定」画面および、それより下の階層の画面を表示しているとき、画面上からのキー入力の無い状態がある時間続くと、基本画面に自動的に戻ることを自動復帰と呼びます。ここでは、キー入力が無くなってから自動復帰するまでの時間を設定します。設定可能範囲は、0 ～ 255 分です。「0」を入力すると自動復帰は行われません。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入り、「保守」を選択します。ここで、「表示の設定」を選択し、さらに「自動復帰時間」を選択します。
2) 数値入力画面が表示されますので、希望の自動復帰時間を入力します。自動復帰時間を 1 時間に設定したい場合は、「060」と入力します。
3)「0」を設定すると自動復帰は行われません。

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、自動復帰時間は「0」になります。

10.3.2 言語の選択

本器は、表示器に表示する言語に、日本語、英語、ドイツ語、フランス語を選ぶことができます。出荷の際は、オーダ時に指定した言語が設定されています。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「保守」を選択し、さらに「表示の設定」を選択します。
3) ここで「言語」を選択すると言語の選択ウィンドウ（図 10.7）が開きますので、希望の表示言語を選択してください。

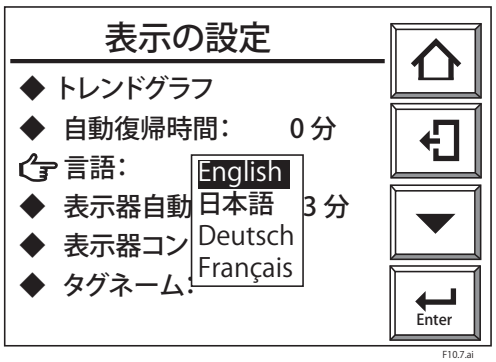


図 10.7 表示言語の選択画面

10.3.3 表示器の自動消灯

画面上からのキー入力の無い状態がある時間続くと、表示および表示器のバックライトを自動的に消す機能です。下記条件によって復帰します。

1) 画面に触れる
2) エラーまたは、アラームが発生する

＜設定方法＞

1)「表示の設定」から「表示器自動消灯時間」を選択します。
2) エンターキーを押すと、数値入力画面が表示されます。自動消灯時間を 1 時間に設定したい場合は、「060」と入力します。
3) 入力範囲は、0 ～ 255 分です。「0」を設定すると、連続表示になります。

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、自動消灯時間は「0」になります。

10.3.4 表示器のコントラスト調整

表示器のコントラスト（表示の濃淡）を下記の手順で調整することができます。

＜設定方法＞

1)「表示の設定」から「表示器コントラスト」を選択します。
2) エンターキーを押すと、図 10.8 のコントラスト調整画面が表示されます。
3) ◀キー、▶キーで最適なコントラストに調節し、エンターキーで確定します。
4) エンターキーを押さずに、リジェクトキーで戻ると、変更は更新されません。

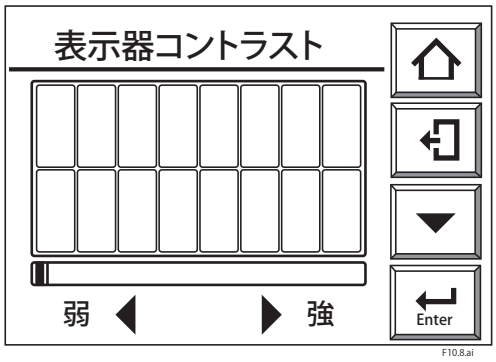


図 10.8 表示器コントラストの変更画面

10.3.5 タグネームの入力

本器に任意のタグネームをつけることができます。

＜設定方法＞

1)「表示の設定」から「タグネーム」を選択します。
2) テキスト入力画面が表示されますので任意のタグネームを入力してください。アルファベット、数値、記号が使用でき、文字数は最大 12 文字まで入力可能です。

10.4 指示チェック

本器は、ゼロガス、スパンガスに加え、もう 1 種のガス（第 3 ガス）を使った 3 点指示チェックを行うことができます。指示チェックによって、実際の酸素濃度値に対する測定値のずれをチェックすることができます。

10.4.1 モード

指示チェックには、ゼロガス、スパンガスおよび第 3 ガスを順次手動で行う「手動」、画面上からの操作または、接点入力信号によって指示チェックをスタートさせ、あらかじめ設定したチェック時間、出力安定時間に基づいて一連の指示チェック動作を行う「半自動」、設定した周期で自動的に指示チェックを行う「自動」の 3 つのモードがあります。ここでは、これらのモードの選択を行います。各モードによって次の制限があります。

・「手動」を選択した場合
　手動指示チェックのみ実行可能です (接点入力による半自動指示チェックの開始指令を入力しても指示チェックは実行されません。また、自動指示チェックの開始時刻になっても指示チェックは実行されません)。

・「半自動」を選択した場合
　手動指示チェックと半自動指示チェックが実行可能になります（自動指示チェックの開始時刻になっても指示チェックは実行されません)。

・「自動」を選択した場合
　指示チェックがすべてのモードで実行可能です。

注記

校正の設定モードに「自動」が選択されている場合、指示チェックの設定モードを「自動」にすることができません。逆に、指示チェックの設定モードに「自動」を選択すると、校正の設定モードを「自動」にすることができなくなります。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「保守」を選択します。
2) 保守画面から「指示チェックの設定」を選択し、「モード」を選択すると選択ウィンドウが開き、「手動」、「半自動」、「自動」の選択ができます（図 10.9)。

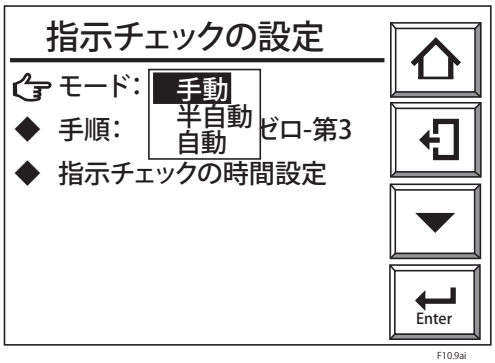


図 10.9　指示チェックモード選択画面

10.4.2 指示チェックの手順

スパンガス、ゼロガスの 2 点で指示チェックを行うか、第 3 ガスを加えた 3 点による指示チェックを行うか、3 点の内の 1 点だけで指示チェックを行うかを選択します。

＜設定方法＞

「手順」を選択すると選択ウィンドウが開き、「スパンーゼロ」、「スパン」、「ゼロ」、「スパンーゼロー第 3」、「第 3 チェックガス」の選択ができます（図 10.10）。

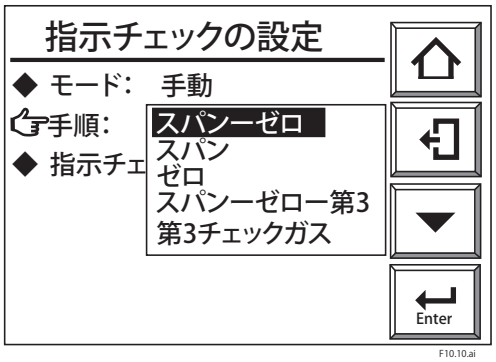


図 10.10 指示チェック手順選択画面

10.4.3 第 3 チェックガス電磁弁用接点の設定

半自動または自動で 3 点による指示チェックを行う場合は、接点出力に第 3 チェックガスバルブ開閉用電磁弁を駆動するための機能を割り付けなくてはなりません。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「セットアップ」を選択し、さらに「接点の設定」を選択します。
2) 他の機能が割り付けられていない接点番号を選択し、「その他の設定」を選択します。
3)「第 3 チェックガス」の項目を選び、「ON」に設定します。

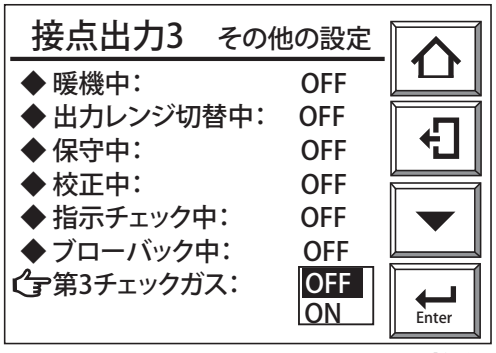


図 10.11 第 3 チェックガス接点の割付

10.4.4 指示チェック時間の設定

指示チェックに関する時間設定は、「校正時間の設定」画面で設定した時間がすべて適用されます。「指示チェックの設定」画面で「指示チェックの時間設定」の項目を選ぶと、各時間設定が可能ですが、「校正時間の設定」の内容も同じ値に変更されます。指示チェックが実行されたチャネルは、指示チェックが開始されてから出力安定時間が経過するまで、個別アナログ出力が「出力ホールドの設定」で設定された状態になり、アベレージンググループからは除外されます。出力安定時間が経過後、次チャネルの指示チェックが開始されます。指示チェック時間と出力安定時間、アナログ出力の状態、チェックガス切り替え電磁弁用接点の動作のタイミングチャートを図 10.12 に示します。電磁弁への配管や配線については「4.2.6　指示チェック用配管」、「5.3　配線・配管例」を参照ください。

表 10.4　他の指令と重なった場合の処理

他の指令 / 指示チェック	パージ中のチャネルがある	校正中のチャネルがある	指示チェック中のチャネルがある	ブローバック中のチャネルがある	保守中	指示チェック対象チャネルが暖機中	指示チェック対象チャネルがエラー発生中	指示チェック対象チャネルが Disable 中
手動指示チェック	×	×	×	×	×	×	×	×
半自動指示チェック	×	×	×	×	×	×	×	×
自動指示チェック	待ち	待ち	待ち	待ち	待ち	×	×	×

×：指示チェックできません
待ち：他の指令が終了した時点で指示チェックを実行します

注記

設定に際して以下の点にご注意ください。

1) 「指示チェックの時間設定」の項目を選ぶと、各時間設定が可能ですが、「校正時間の設定」の内容も同じ値に変更されます。
2) 指示チェックを接点入力信号で実行する場合、「接点入力の設定」で「指示チェック開始」が設定されている必要があります。
3) 指示チェックが開始されるとき、他のチャネルで別の指令が実行されているか、指示チェック対象チャネルで別の指令が実行されていると、表 10.4 に示すとおり、指示チェックができない場合があります。
4) 指示チェック周期が全チャネルのチェック時間（校正時間）と出力安定時間の合計よりも短い場合、２回目の指示チェック開始時間が初回の指示チェック中とぶつかってしまいます。この場合、２回目の指示チェックは行われません。（ゼロガスとスパンガス、第 3 ガスの 3 点による指示チェックを行う場合、チェック時間（校正時間）はそれぞれに対して設定されますので設定値の 3 倍となります。）
5) 指示チェック周期に「000 日 00 時間」を設定した場合、自動指示チェックは実行されません。
6) 開始日に過去の日付が設定されると、自動指示チェックは実行されません。

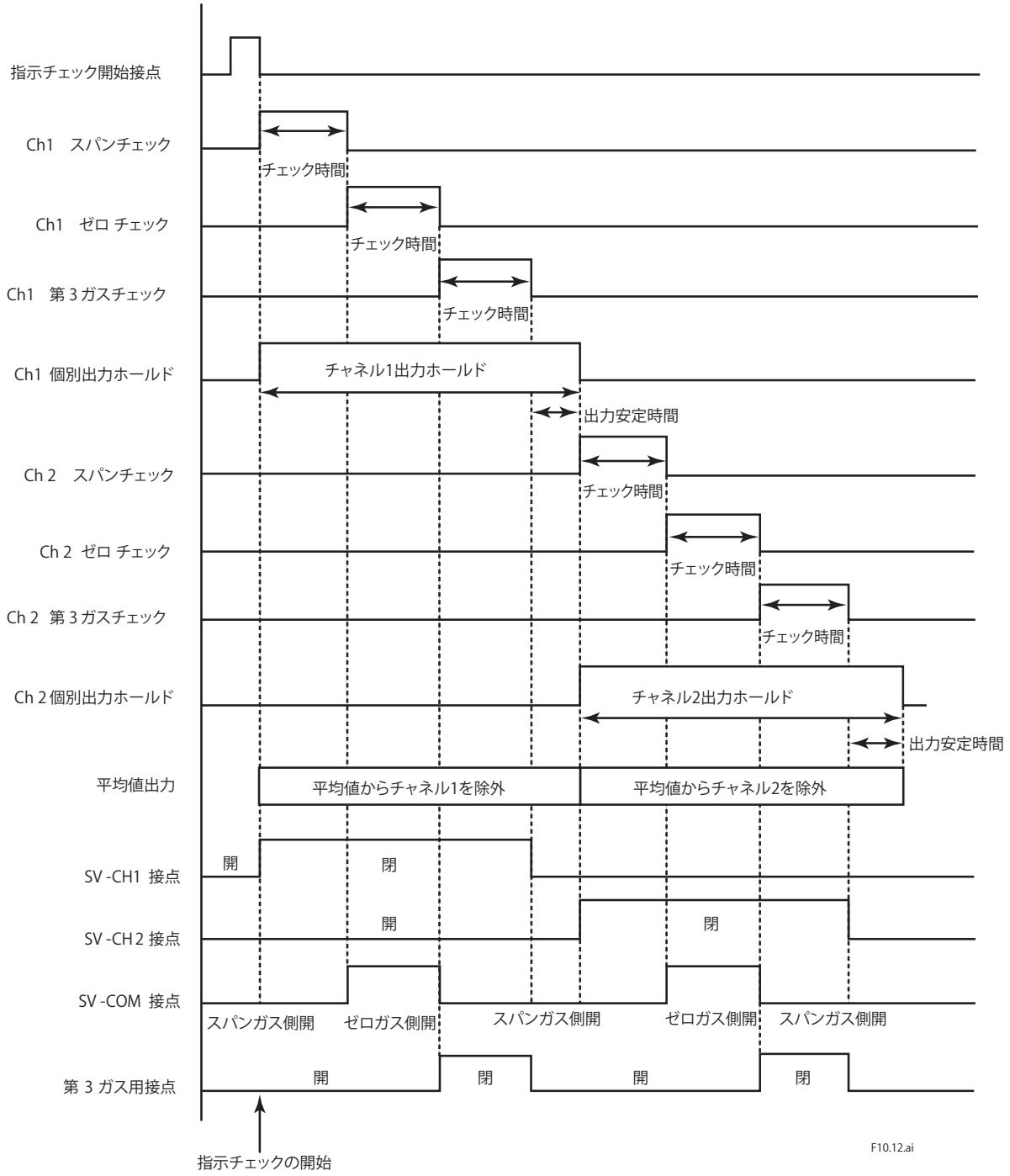


図 10.12　指示チェックの動作タイミング

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、設定値は表 10.5 のとおりになります。

表 10.5

項目	初期値
モード	手動
手順	スパンーゼロ

10.4.5 指示チェックの実行

手動指示チェックの実行

手動指示チェックは、画面上のメッセージに従って、校正ガスや第 3 ガスのバルブの開閉を手動で行いながら指示チェックを進めていきます。バルブに電磁弁を使用している場合は、画面メッセージに合わせてバルブの開閉が自動的に行われます。指示チェックの実施方法は、校正の実施とほぼ同様の手順で行います。ここでは、ゼロ、スパン、第 3 ガスによる 3 点指示チェックの例で説明します。

＜操作方法＞

1) ゼロガス、スパンガスおよび第 3 ガスの流量設定バルブが全閉していることを確認し、供給圧力が測定ガス圧力 +50 kPa（最大 300 kPa）になるよう、ゼロガス、スパンガスおよび第 3 ガスの封入ボンベ用減圧弁またはエアセットを設定してください。
2) 基本画面からセットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
3)「指示チェック」を選択し、指示チェック画面に入ります。
4)「手動指示チェック」を選んでエンターキーを押してください。図 10.13 のチャネル選択画面が表示されます。

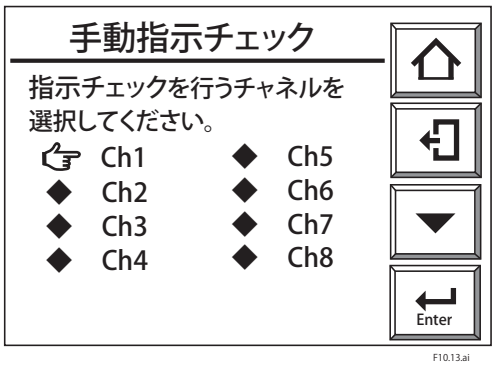


図 10.13 チャネル選択画面

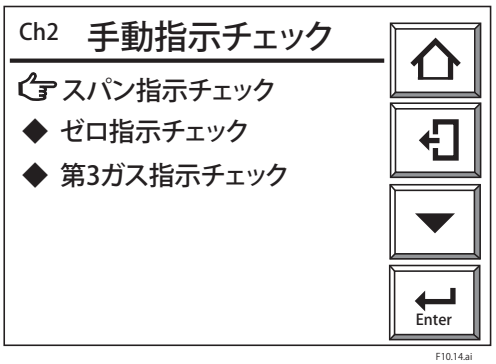


図 10.14 手動指示チェックガス選択画面

5) 指示チェックを実施するチャネルを選択します（暖機中やエラーが発生していて指示チェックが実施できないチャネルは選択できません）。ここでは、Ch2 のチェック例を説明します。
6)「スパン指示チェック」を選んでエンターキーを押します。図 10.15 の画面が表示されます。
7) スパンガスの流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。自動指示チェック（自動校正）用の配管、配線がされている場合、この時点でスパンガスが流れ始めます。
8)「指示チェック開始」を選んでエンターキーを押します（図 10.15）。図 10.16 の酸素濃度のグラフ画面が表示され、「CHK. TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフの動きを見て、測定値の安定を確認します。グラフ画面上に表示されているスパンガスの値と、実際の測定値を比較することでスパン点の指示誤差をチェックすることができます。

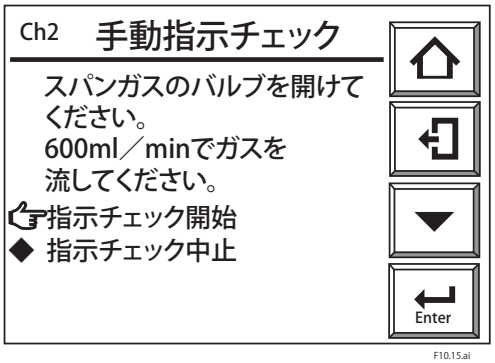


図 10.15 手動指示チェック開始画面

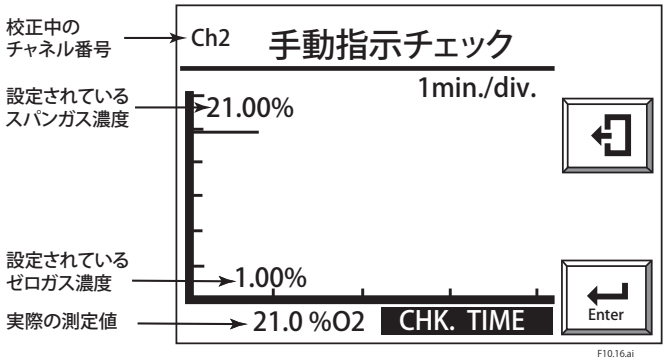


図 10.16 スパン指示チェック画面

9) エンターキーを押すとスパン指示チェックが終了し、チェックガス選択画面に変わります。スパンガス流量設定バルブを閉めます。測定時にバルブが緩まないようにロックナットは必ず締め付けてください。
10)「ゼロ指示チェック」を選んでエンターキーを押します。
11) ゼロガスの流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。
12)「指示チェック開始」を選んでエンターキーを押します。図 10.17 の酸素濃度のグラフ画面が表示され、「CHK. TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフの動きを見て、測定値の安定を確認します。グラフ画面上に表示されているゼロガスの値と、実際の測定値を比較することでゼロ点の指示誤差をチェックすることができます。

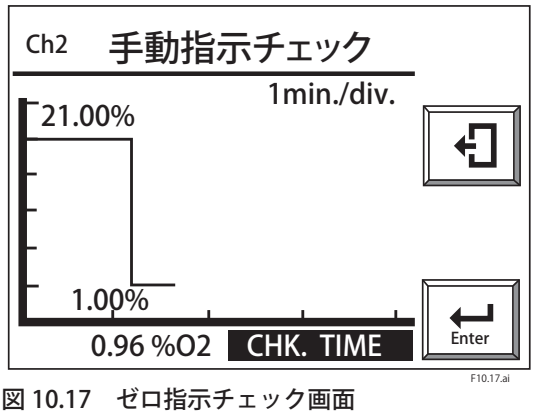


図 10.17　ゼロ指示チェック画面

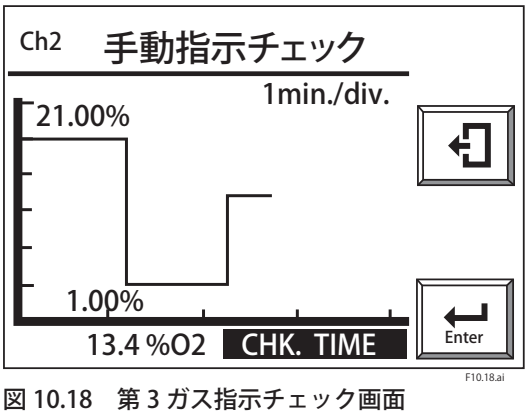


図 10.18　第 3 ガス指示チェック画面

13) エンターキーを押すとゼロ指示チェックが終了し、チェックガス選択画面に変わります。ゼロガス流量設定バルブを閉めます。測定時にバルブが緩まないようにロックナットは必ず締め付けてください。
14)「第 3 ガス指示チェック」を選んでエンターキーを押します。
15) 第 3 ガスの流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。
16)「指示チェック開始」を選んでエンターキーを押します。図 10.18 の酸素濃度のグラフ画面が表示され、「CHK. TIME」の状態表示マークが点滅します。グラフの動きを見て、測定値の安定を確認します。グラフ画面左下に表示されている実際の測定値を第 3 ガスの値と比較することで、3 点目の指示誤差をチェックすることができます（第 3 ガスの値はグラフ上には表示されません）。
17) エンターキーを押すと第 3 指示チェックが終了し、チェックガス選択画面に変わります。第 3 ガスの流量設定バルブを閉めます。測定時にバルブが緩まないようにロックナットは必ず締め付けてください。
18) チェックガス選択画面の「終了」を選択すると図 10.19 のグラフ画面に変わり、出力安定時間が始まります。出力安定時間が終わるとチャネル選択画面にもどり次のチャネルを選ぶことができます。出力安定時間の途中でもエンターキーを押すことで出力安定時間をスキップすることができます。

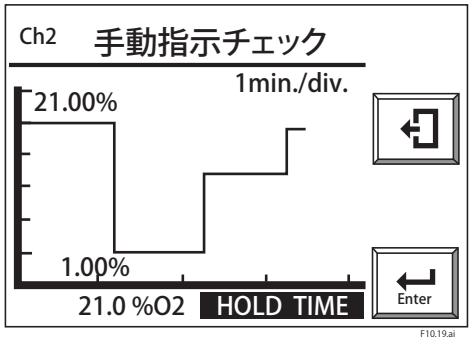


図 10.19　出力安定時間画面

半自動指示チェックの実行

半自動指示チェックは、画面上からの操作によって実行する方法と外部接点入力によって実行する方法の 2 通りの方法があります。画面上からの操作で実行する場合、画面上で選択した 1 チャネルに対してのみ指示チェックが実施されます。外部接点によって実行する場合は、動作している全チャネルに対して 1 チャネルずつ順次実行されます。ここでは、「指示チェックの手順」で「スパン―ゼロ―第 3」が設定されている場合の例で説明します。

＜操作方法＞

画面上からの指示チェック開始操作

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「指示チェック」を選択します。
2)「半自動指示チェック」を選択します。図 10.20 のチャネル選択画面が表示されます。
3) 指示チェックを行うチャネルを選択します。図 10.21 の画面が表示されます。
4)「指示チェック開始」を選択すると、画面が図 10.22 のグラフ表示に変わり、スパン指示チェックが始まります。
5) 設定されているチェック時間（校正時間）が経過するとスパン指示チェックが終了し、ゼロ指示チェックが始まります。同様にチェック時間が経過するとゼロ指示チェックが終了し、第 3 ガスによる指示チェックが始まります。
6) チェック時間経過後、出力安定時間が始まり、出力安定時間が経過後、基本画面（測定モード）に戻ります。
7) 指示チェックを中断するには、リジェクトキーを押します。スパン、ゼロまたは第 3 ガス指示チェック中にリジェクトキーを押すとチェック時間がスキップされ、出力安定時間に入ります。さらにリジェクトキーを押すと、出力安定時間もスキップされます。

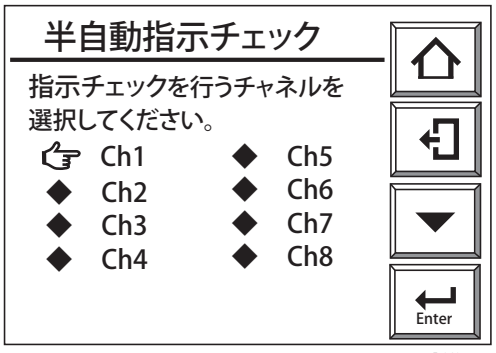


図 10.20　チャネル選択画面

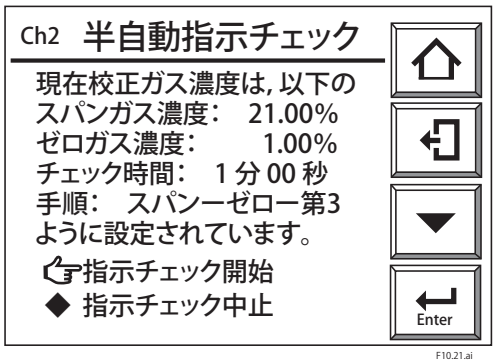


図 10.21　指示チェック開始画面

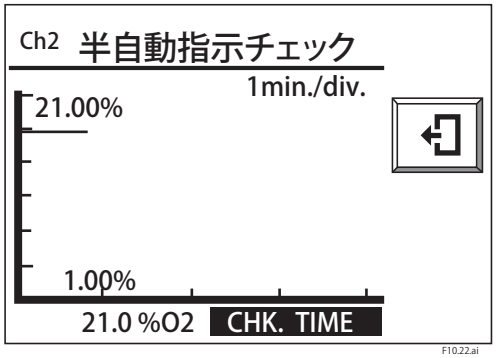


図 10.22　指示チェックグラフ

接点入力による操作

1)「接点の設定」で、使用する接点に「指示チェック開始」が設定されていることを確認してください。

2) 接点を入力すると指示チェックが始まります。

3) 指示チェックを中断するには、リジェクトキーを押します。スパン、ゼロまたは第 3 ガス指示チェック中にリジェクトキーを押すとチェック時間がスキップされ、出力安定時間に入ります。さらにリジェクトキーを押すと、出力安定時間もスキップされます。出力安定時間中にエンターキーを押すと出力安定時間をスキップし、次チャネルの指示チェックを開始します。

自動指示チェックの実行

実行操作は必要有りません。設定された開始日の開始時間に指示チェックが始まります。
その後、設定されたチェック周期（校正周期）で指示チェックが実行されます。

注記

・半自動指示チェック、自動指示チェックを行う前に、あらかじめ自動校正用の電磁弁と第 3 ガス用の電磁弁を動作させ、チェックガス流量が 600 ± 60 ml/min になるように検出器ごとに調整してください。

・出力安定時間をスキップすると「出力ホールドの設定」で設定した「指示チェック中」の状態が終わり、出力ホールドが解除されることになります（ただし、「保守中」のホールド設定がされている場合はこれが適用されます）。このとき、センサ内にチェックガスが残っていると、その分がアナログ出力に誤差となって現れますのでご注意ください。

10.5 ブローバック

ブローバックを実行するために必要な設定について説明します。

10.5.1 モード

本器のブローバックの動作モードには、ブローバックを行わない「無効」、画面上からの操作または、接点入力信号によってブローバックをスタートさせ、あらかじめ設定されているブローバック時間、出力安定時間に基づいて一連のブローバック動作を行う「半自動ブローバック」、設定した周期で自動的にブローバックを行う「自動ブローバック」の 3 つのモードがあります。半自動、自動のいずれのモードでも、ブローバックが開始されると 1 チャネルずつ全チャネルに対して実行されます。ここでは、これらのモードの選択を行います。各モードによって次の制限があります。

・「無効」を選択した場合
　ブローバックは実行されません。
・「半自動ブローバック」を選択した場合
　半自動ブローバックが実行可能になります（自動ブローバックの開始時刻になってもブローバック校正は実行されません）。
・「自動ブローバック」を選択した場合
　自動ブローバック、半自動ブローバックどちらのモードでも実行できます。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「保守」を選択します。
2) 保守画面から「ブローバックの設定」を選択し、「モード」を選択すると選択ウィンドウが開き、「無効」、「半自動」、「自動」の選択が可能になります（図 10.23）。

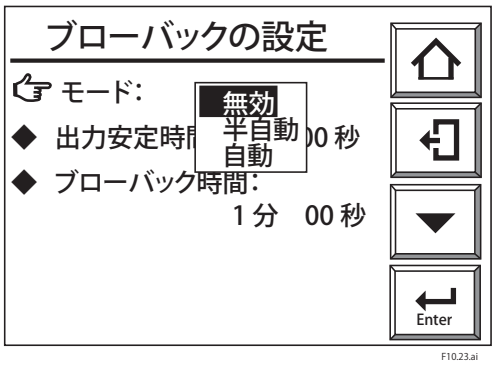


図 10.23 ブローバックモード選択画面

10.5.2 電磁弁切り替え用接点の設定

ブローバックガス開閉用の電磁弁接点は、自動校正用のチャネル切り替え接点（SV-CH1 ～ SV-CH8）と兼用になっています。したがって、ブローバックと自動校正（半自動も含む）の両方使用する場合は、図 10.24 のようにそれぞれの電磁弁を切り替える信号を接点出力に割り付ける必要があります（図 10.26 ブローバック動作のタイミングチャート参照）。

ブローバックの電磁弁の配線、配管については、「4.1.5　ブローバック用配管設備の施工」、「5.3 配線・配管例」を参照ください。

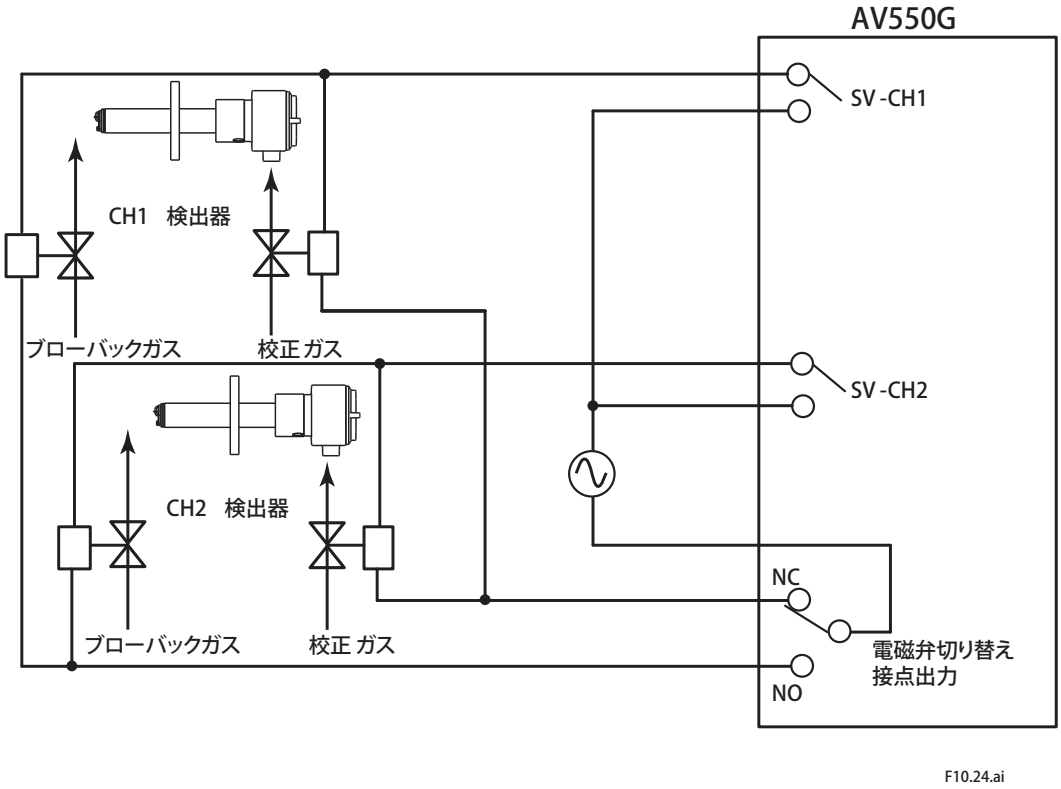


図 10.24

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「セットアップ」を選択し、さらに「接点の設定」を選択します。
2) 他の機能が割り付けられていない接点番号を選択し、「その他の設定」を選択します。
3)「ブローバック中」の項目を選び、「ON」に設定します。

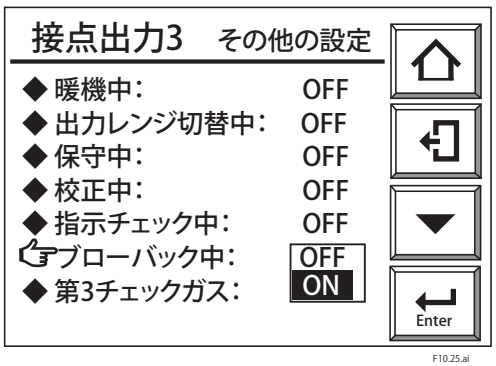


図 10.25　電磁弁切り替え用接点の設定

10.5.3 ブローバック時間の設定

モードが「半自動」に設定されている場合

「出力安定時間」と「ブローバック時間」を設定します。出力安定時間とは、ブローバック終了時点から、再び測定に入るまでの時間をいいます。この時間は、ブローバック後、センサ内が測定ガスに置換され、出力が定常状態に戻るまでの時間を設定します。「出力安定時間」の設定可能範囲は、「00 分 00 秒～ 60 分 59 秒」です。ブローバックが実行されたチャネルは、ブローバックが開始されてから出力安定時間が経過するまで、個別アナログ出力が「出力ホールドの設定」で設定された状態になり、アベレージンググループからは除外されます。

ブローバック時間とは、1 チャネルに対してのブローバックを行う時間をいいます。「ブローバック時間」の設定範囲は、「00 分 00 秒～ 60 分 59 秒」です。ブローバック時間と出力安定時間、アナログ出力の状態、ブローバックガス切り替え電磁弁用接点の動作のタイミングチャートを図 10.26 に示します。

モードが「自動」に設定されている場合

上記の「出力安定時間」、「ブローバック時間」に加え、「周期」、「開始日」、「開始時間」を設定します。「周期」とは、ブローバックを行う周期のことをいいます。設定可能範囲は、「000 日 00 時間～ 255 日 23 時間」です。ブローバックは、開始すると実装されている全チャネルに対して実行されます。したがって、ブローバック周期は、全チャネルのブローバック時間と出力安定時間の合計より大きくなければなりません。

「開始日」、「開始時間」には初回のブローバック日とその開始時刻を設定します。

2004 年 6 月 21 日、午後 1 時 30 分に初回の校正を行う場合、「開始日」の項目で「04」年「06」月「21」日と入力し、「開始時間」の項目で「13」時「30」分と入力します。

＜設定方法＞

1) ブローバックの設定画面で、モードを「半自動」に設定すると、「出力安定時間」、「ブローバック時間」の設定項目が表示されます。それぞれを選択しエンターキーを押すと、数値入力画面が表示されますので、任意の値を入力してください。
2) ブローバックの設定画面で、モードを「自動」に設定すると、上記「出力安定時間」、「ブローバック時間」に加え、「周期」、「開始日」、「開始時間」の設定項目が表示されます。それぞれを選択しエンターキーを押すと、数値入力画面が表示されますので、任意の値を入力してください。

注記

設定に際して以下の点にご注意ください。

1) ブローバックを接点入力信号で実行する場合、「接点入力の設定」でブローバック開始が設定されている必要があります。
2) ブローバックが開始されるとき、他のチャネルで別の指令が実行されているか、ブローバック対象チャネルで別の指令が実行されていると、表 10.6 に示すとおり、ブローバックができない場合があります。
3) ブローバック周期が全チャネルのブローバック時間と出力安定時間の合計よりも短い場合、2 回目のブローバック開始時間が初回のブローバック中とぶつかってしまいます。この場合、2 回目のブローバックは行われません。
4) ブローバック周期に「000 日 00 時間」を設定した場合、自動ブローバックは実行されません。
5) 開始日に過去の日付が設定されると、自動ブローバックは実行されません。

表 10.6　他の指令と重なった場合の処理

ブローバック ＼ 他の指令	パージ中のチャネルがある	校正中のチャネルがある	指示チェック中のチャネルがある	ブローバック中のチャネルがある	保守中	ブロー対象チャネルが暖機中	ブロー対象チャネルがエラー発生中	ブロー対象チャネルがDisable 中
半自動ブローバック	×	×	×	×	×	○	×	×
自動ブローバック	待ち	待ち	待ち	待ち	待ち	○	×	×

○：ブローバックを実行します
×：ブローバックできません
待ち：他の指令が終了した時点でブローバックを実行します

10.5.4　ブローバックの動作

図 10.26 にブローバックの動作のタイミングを示します。ブローバックを接点入力信号によって実行するためには、1 秒以上、11 秒以下の接点信号を入力してください。ブローバックが開始されると、設定されたブローバック時間の間、SV-CH 接点出力が約 10 秒ごとに開閉を繰り返します。ブローバック時間が経過すると、出力安定時間が経過するまでブローバックが実行されたチャネルの個別アナログ出力は「出力ホールドの設定」で設定された状態にホールドされ、そのチャネルは平均値計算から除外されます。出力安定時間が経過後、次チャネルのブローバックが開始されます。

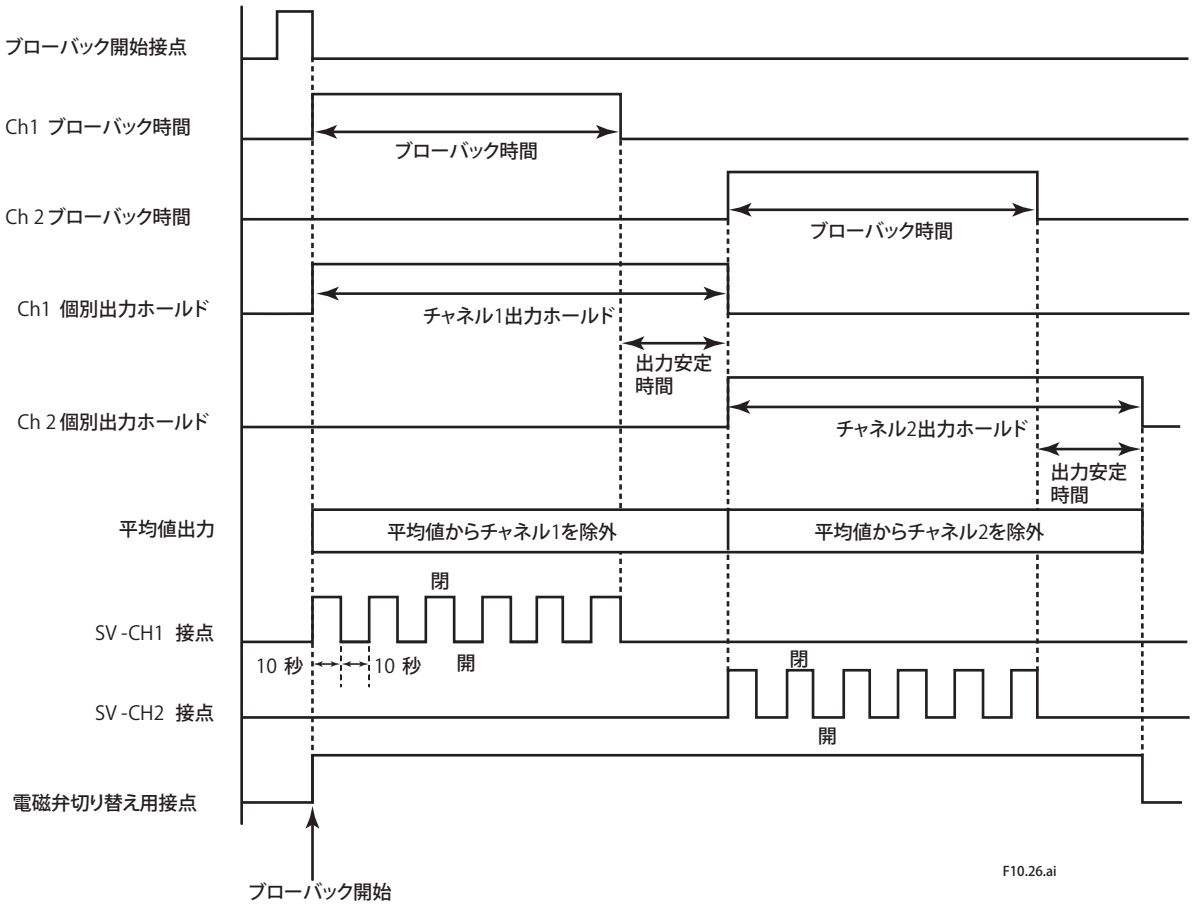


図 10.26　ブローバック動作のタイミング

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、設定値は表 10.7 のとおりになります。

表 10.7

項目	初期値
モード	無効
出力安定時間	3 分 00 秒
ブローバック時間	10 分 00 秒
ブローバック周期	30 日 00 時間
開始日	01 年 01 月 01 日
開始時間	00 時 00 分

10.5.5 ブローバックの実行

半自動ブローバックの実行

半自動ブローバックは、画面上からの操作によって実行する方法と、外部接点入力によって実行する方法の 2 通りの方法があります。

＜操作方法＞

画面上からのブローバック開始操作

1) 基本画面からセットアップキーを押して「実行／データ設定」画面に入り、「ブローバック」を選択します。「ブローバック開始」を選んでエンターキーを押すと、チャネル 1 からブローバックが実行されます。
2) 図 10.27 のような画面が表示された場合、モードが「無効」になっています。もう一度「10.5.1 モード」を読んだ上、設定をご確認ください。
3) ブローバックが実行中は図 10.28 の画面が表示され、ブローバック中のチャネル番号が点滅します。
4) ブローバックを途中で中止する場合は、リジェクトキーでブローバック時間をスキップすることができ、出力安定時間に入ります。ここでエンターキーを押すと、次のチャネルのブローバックが始まります。リジェクトキーを押すと出力安定時間をスキップし、測定モードに戻ります。

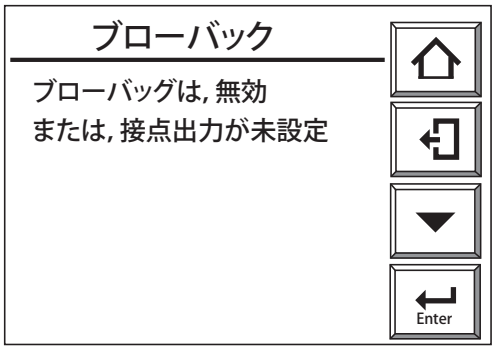


図 10.27 ブローバックの無効

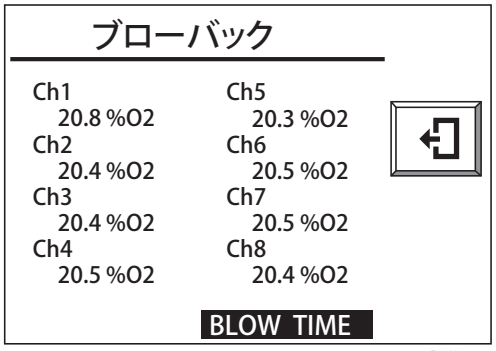


図 10.28 ブローバック実行中

外部接点入力によるブローバック開始操作

1)「接点の設定」で、使用する接点に「ブローバック開始」が設定されていることを確認してください。

2) 測定モード（基本画面が表示されているとき）で、接点を入力するとブローバックが始まります。

3) ブローバックを中断するには、リジェクトキーを押します。ブローバック中にリジェクトキーを押すとブローバック時間がスキップされ、出力安定時間に入ります。さらにリジェクトキーを押すと、出力安定時間もスキップされ基本画面に戻ります。
出力安定時間中にエンターキーを押すと出力安定時間をスキップし、次チャネルのブローバックを開始します。

自動ブローバックの実行

実行操作は必要有りません。設定された開始日の開始時刻にブローバックが始まります。その後、設定されたブローバック周期で指示ブローバックが実行されます。

10.6 パージング

校正を行なう際、校正ガス配管内に溜まった凝縮水によってセルを急冷し、損傷を与える場合があります。パージングとは、本器が暖機を始める前にスパンガスを一定時間流すことによって配管内の凝縮水を排除する機能をいいます。パージングは、セル温度が 100℃以上では実行されません。パージングが実行されている間、基本画面には図 10.31 のように「Purge」の状態表示マークが点灯します。パージングはチャネル番号の小さい検出器から順次実行されます。パージングのタイミングを図 10.29 に示します。

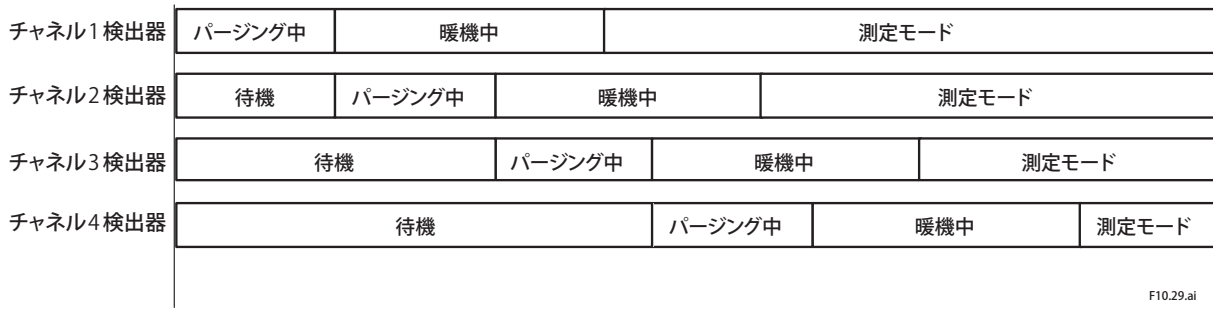


図 10.29　パージングの動作タイミング

注記

1) ホットスワップ機能を使って特定のチャネルだけ起動した場合は、そのチャネルに対してのみパージングが行われます（動作中の他のチャネルへの影響はありません）。

2) どれか一つのチャネルがパージング中の場合、手動、半自動での校正、指示チェックを行うことはできません。

3) どれか一つのチャネルがパージング中に、自動校正、自動指示チェック、自動ブローバック時間と重なった場合は、パージングが終了後実行されます。

4) パージングを行うためには、自動校正または自動指示チェック用の配管・配線を施工する必要があります。

＜設定方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。
2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。
3)「その他の設定」を選択し、さらに「パージング」を選択します。図 10.30 の画面が表示されます。
4) エンターキーを押すと、数値入力画面が表示されますのでパージする時間を入力します。入力範囲は 0 ～ 60（分）で、「0」を入力した場合、パージは行われません。

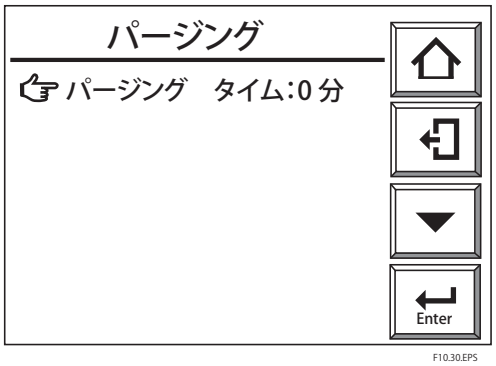


図 10.30　パージング設定画面

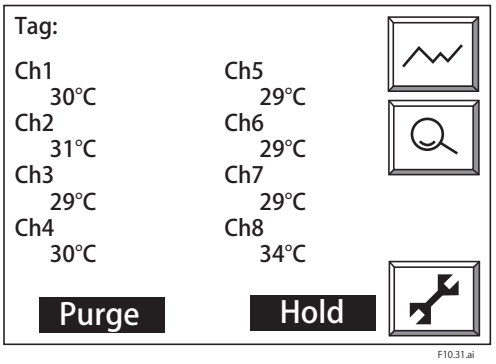


図 10.31　パージング中の画面

＜出荷時の設定＞

出荷時、またはデータを初期化した場合、パージング時間は「0」になります。

10.7 運転データの初期化

設定した各データは、初期化を実行することによって出荷時の状態に戻すことができます。初期化はすべてのデータを行う方法と、機能ごとに初期化する方法とがあります。初期値設定画面で表示される項目と初期化されるデータ、および初期値を表 10.8 にまとめてあります。

＜操作方法＞

1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入り、「セットアップ」を選択します。
2)「セットアップ」画面から「その他の設定」を選択し、さらに「初期値設定」を選択します。図 10.32.1 の画面が表示されます。
3) 初期化を行う項目を選ぶと図 10.32.2 の画面が表示されます。「初期化の開始」を選択すると初期化が実行されます。
4) 初期化を終了すると図 10.32.2 の画面に戻ります。

注意

初期化実行中には、絶対に本器の電源を切らないでください。
電源を切ると動作を保証できません。

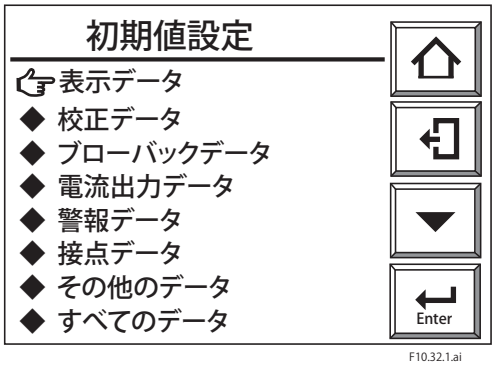


図 10.32.1　初期化項目選択画面

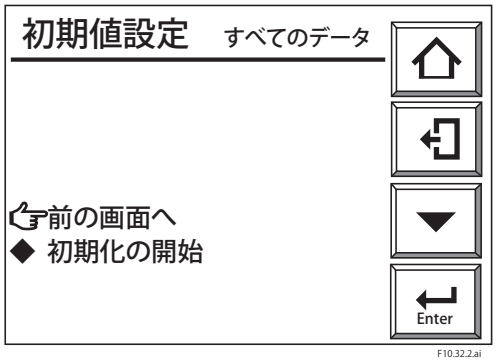


図 10.32.2　初期化開始画面

表 10.8　初期化後の設定値　その 1

項目	初期化されるデータ		初期値
表示データ	タグネーム		消去されます
	トレンドグラフ	表示チャネル	全チャネル表示
		サンプリング周期	30 秒
		グラフの上限値	25.0%O_2
		グラフの下限値	0.0%O_2
	自動復帰時間		0 分
	表示器コントラスト		中心値
	表示器自動消灯時間		0 分
	言語		初期化されません
校正データ、指示チェックデータ	モード		手動
	手順		スパンーゼロ
	ゼロガス濃度		1.00%O_2
	スパンガス濃度		21.00%O_2
	出力安定時間		3 分 00 秒
	校正時間		3 分 00 秒
	校正周期		1 日 00 時間
	開始日		01 年 01 月 01 日
	開始時間		00 時 00 分
ブローバックデータ	モード		無効
	出力安定時間		3 分 00 秒
	ブローバック時間		10 分 00 秒
	ブローバック周期		30 日 00 時間
	開始日		01 年 01 月 01 日
	開始時間		00 時 00 分
電流出力データ	出力レンジ	最小酸素濃度値	0%O_2
		最大酸素濃度値	25%O_2
		出力スムージング係数	0 秒
		出力モード	リニア
	出力ホールド値の設定	暖機中・パージング中	4 mA
		暖機中・パージング中のプリセット値	4 mA
		保守中	直前値ホールド
		保守中のプリセット値	4 mA
		校正・指示チェック・ブローバック中	直前値ホールド
		校正・指示チェック・ブローバック中のプリセット値	4 mA
		エラー発生中	直前値ホールド
		エラー発生中のプリセット値	4 mA
		グループ無効	4 mA
		グループ無効のプリセット値	4 mA
		プロセスガス警報発生中	直前値ホールド
		プロセスガス警報発生中のプリセット値	4 mA

次ページへ続く

表 10.8　初期化後の設定値　その 2

項目	初期化されるデータ			初期値
警報データ	ヒステリシス			0.1%O_2
	警報接点の動作遅れ時間			3 秒
	上上限警報			OFF
	上上限警報の警報値			100%O_2
	上限警報			OFF
	上限警報の警報値			100%O_2
	下限警報			OFF
	下限警報の警報値			0.0%O_2
	下下限警報			OFF
	下下限警報の警報値			0.0%O_2
	機内温度警報ログ			消去されます
	アラーム発生チャネルの除外			NO
接点データ	接点出力 1	アラーム		すべて OFF
		その他の設定	暖機中	ON
			出力レンジ切り替え中	OFF
			保守中	OFF
			校正中	OFF
			指示チェック中	OFF
			ブローバック中	OFF
			第 3 チェックガス	OFF
		動作時のリレー状態		励磁
	接点出力 2	アラーム		すべて OFF
		その他の設定	暖機中	OFF
			出力レンジ切り替え中	OFF
			保守中	OFF
			校正中	ON
			指示チェック中	OFF
			ブローバック中	OFF
			第 3 チェックガス	OFF
		動作時のリレーチェック状態		励磁
	接点出力 3	アラーム	上上限警報	OFF
			上限警報	ON
			下限警報	ON
			下下限警報	OFF
			校正係数警報	OFF
			校正ガス圧低下	OFF
			プロセスガス警報	OFF
			エラー	OFF
			機内温度警報	OFF
		その他の設定		すべて OFF
		動作時のリレー状態		励磁
	接点入力 4	アラーム	上上限警報	OFF
			上限警報	OFF
			下限警報	OFF
			下下限警報	OFF
			校正係数警報	OFF
			校正ガス圧低下	OFF
			プロセスガス警報	OFF
			エラー	OFF
			機内温度警報	OFF
		その他の設定		すべて OFF
		動作時のリレー状態		励磁
	接点入力 1		機能	無効
	接点入力 2		動作	閉で有効

次ページへ続く

表 10.8　初期化後の設定値　その 3

項目	初期化されるデータ		初期値
その他のデータ	平均値／最大最少	平均値算出時間	1 時間
		最大最小監視時間	24 時間
	燃料設定値	排ガスの水蒸気量	0.00 m^3/kg(m^3)
		理論空気量	1.00 m^3/kg(m^3)
		X 値	1.00
		外気の絶対湿度	0.0000 kg/kg
	検出器		ZR22G
	測定ガスの選択		湿り
	単位		℃
	校正係数不調和警報		Disable
	アベレージンググループの設定		すべて ON
	パージングタイム		0 分
	日付、現在時刻		初期化されません
	チャネルカード電源		実装されているチャネルカードはすべて「Enable」になります

10.8　ZA8F 流量設定器のバルブ操作方法

ZA8F 流量設定器は、「1.1.1　流量設定器を用いた手動校正システム構成例」に準じるシステムの校正機器として用いられます。このシステムにおける校正は、手動方式で行います。したがって、校正を実施する都度、流量設定器のバルブ操作（校正ガスの流通と停止、流量の調整）が必要です。アベレージングコンバータの操作については、「7.9 校正」を参照ください。

10.8.1　校正実行時の準備

ZA8F 流量設定器をご使用の場合は、校正の実施に際して次の準備を行ってください。

（1）流量設定器のゼロガス流量設定バルブが全閉していることを確認して、二次圧が測定ガス圧力＋約 50 kPa（チェックバルブ付きの場合は測定ガス圧力＋約 150 kPa）（最大 300 kPa）となるよう、ゼロガス封入ボンベ用減圧弁を開いてください。

（2）ボンベ内ゼロガスおよびスパンガス（計装空気は 21vol%/O_2）の酸素濃度値が、アベレージングコンバータに設定されていることを確認してください。

10.8.2　スパンガス流量設定バルブの操作

スパンガスとして、比較ガスと同じ計装空気を用いている場合を想定して説明します。

（1）校正実行中、アベレージングコンバータのメッセージ表示に図 10.33 の画面が表示されたら流量設定器のスパンガス流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。ロックナット付のバルブは、ロックナットを緩めたうえ、バルブシャフトを反時計方向にゆっくりと回してください。流量の確認は、校正ガス流量計で行います。
測定ガス圧力が著しく高い場合には、以下の表の値± 10%に調整してください。

表 10.9

測定ガス圧力（kPa）	50	100	150	200	250
流量（ml/min）	500	430	380	350	320

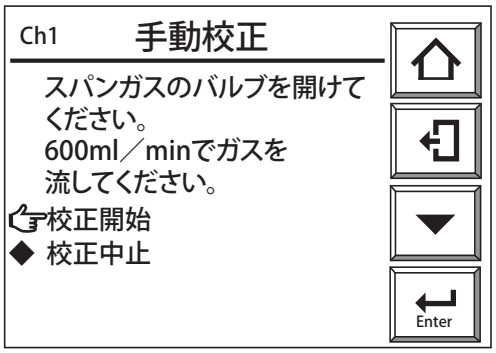


図 10.33

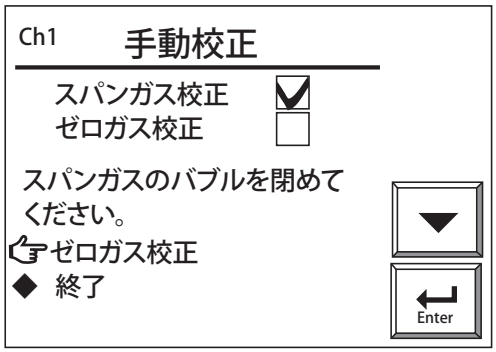


図 10.34

（2）流量を調整しタッチパネルから「校正開始」を選択します。トレンドグラフを見て測定値が安定したところでエンターキーを押します。図 10.34 の表示に変わります。スパンガス流量設定バルブを閉じ、スパンガス（計装空気）の流通を停止してください。なお、測定時にバルブが緩んでスパンガスがセンサ部に漏れ込むことのないよう、ロックナットは必ず締め付けてください。

10.8.3 ゼロガス流量設定バルブの操作

ゼロガス流量設定バルブは、ゼロ校正時に操作します。

（1）校正実行中、アベレージングコンバータの表示に図 10.35 の画面が表示されたら、流量設定器のゼロガス流量設定バルブを開き、流量を 600 ± 60 ml/min に調整します。ロックナット付のバルブは、ロックナットを緩めたうえ、バルブシャフトを反時計方向にゆっくりと回してください。流量の確認は、校正ガス流量計で行います。
測定ガス圧力が著しく高い場合には、以下の表の値± 10%に調整してください。

測定ガス圧力（kPa）	50	100	150	200	250
流量（ml/min）	500	430	380	350	320

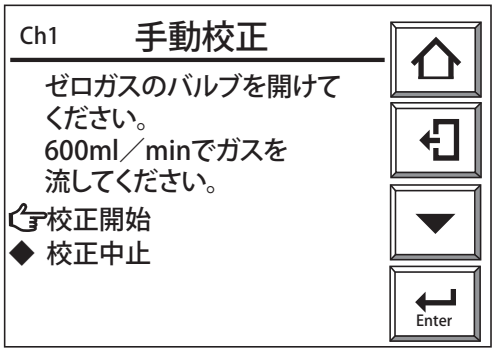


図 10.35

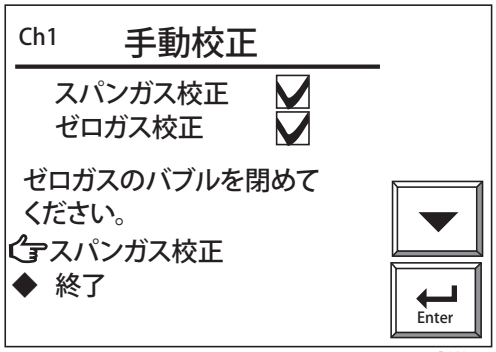


図 10.36

（2）流量を調整しタッチパネルから「校正開始」を選択します。トレンドグラフを見て、測定値が安定したところでエンターキーを押します。図 10.36 の表示に変わります。

ゼロガス流量設定バルブを閉じ、ゼロガスの流通を停止してください。なお、測定時にバルブが緩んでゼロガスがセンサ部に漏れ込むことのないよう、ロックナットは必ず締め付けてください。

10.8.4 校正終了時の処置

校正終了後、特に処置しなければならないことはありません。ただし、校正は頻繁に行うものではないので、ゼロガス封入ボンベ用減圧弁は閉じておくことをおすすめします。

11. 点検および保守

この章では、アベレージングコンバータの測定性能を維持し、良好な運転を続けるための点検・保守、および増設方法について説明します。

警告

検出器の点検時に直前まで運転していた場合は、絶対にプローブに触れないでください。プローブ先端にあるセンサ部は、約 750℃に加熱されており火傷の危険があります。

注意

検出器の点検する際には、次の事項を厳守してください。

1. プローブに強い衝動や急冷を絶対に与えないでください。プローブ先端にあるセンサは、セラミック (ジルコニア) でできています。プローブに衝撃や熱ショックを与えるとセンサが損傷を受け、使用不能になります。
2. セルアセンブリのシール用金属 O リングは再使用できません。セル（センサ）を交換、あるいは点検のためプローブから取り外したときは、必ず金属 O リングを新品のものに交換してください。交換せずに使用すると、炉内ガスの漏れ込みなどで精度よく測定できないほか、漏れ込んだ腐食性ガスでヒータや熱電対の断線、検出器内部の腐食などが発生することがあります。
3. プローブ先端のダスト除去フィルタ取付用ねじで、手などを切らないように注意してください。
4. 端子箱の蓋を開閉する場合は、カジらない様にねじ部の砂などはきれいに除去してください。

11.1 本体カバーの外し方、取付け方

11.1.1 本体カバーの外し方

1) 4 個のノブねじを手で緩め、ロックねじを付属の工具で緩めます。
2) 本体カバーを少し上方に持ち上げてから手前に引いて外します。

11.1.2 本体カバーの取付け方

1) 本体カバー側面の溝をノブねじに合わせて奥まで押し込み、さらに下側にとまるまで引き下げます。
2) ノブねじを手で締め、ロックねじを付属の工具で確実に締めます。

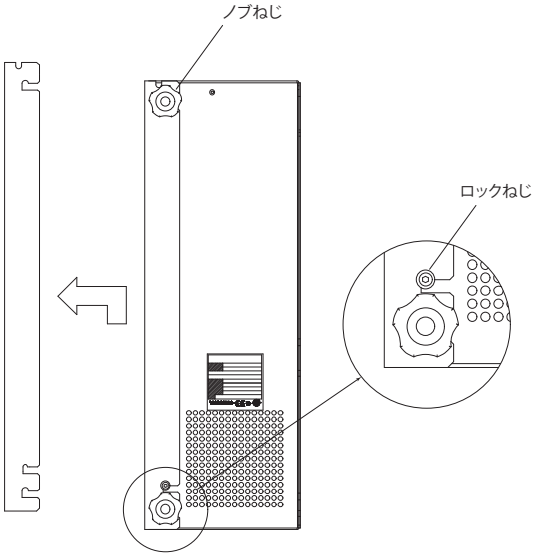


図 11.1 本体カバーの外し方、取付け方

11.2 ホットスワップ機能

アベレージングコンバータは、検出器の点検、保守を実施する際、システム全体の電源を落とすことなく、点検、保守対象のチャネルだけの電源を切ることができる機能を持っています。この機能をホットスワップといいます。
ホットスワップにより電源を切ったチャネルは、その間、自動的にアベレージンググループから除外され、他のチャネルには影響を与えません。ホットスワップにより電源が切れたチャネルは、チャネルカード、ヒータ出力回路ともに他の回路から機械的に切り離されますので、安全に作業を行うことができます。(図 11.2)
点検、保守作業後、ホットスワップにより、そのチャネルを復旧させた場合、暖機終了後、もとのアベレージンググループに加わります。暖機中の個別アナログ出力は、「出力ホールドの設定」で設定した値にホールドされます。

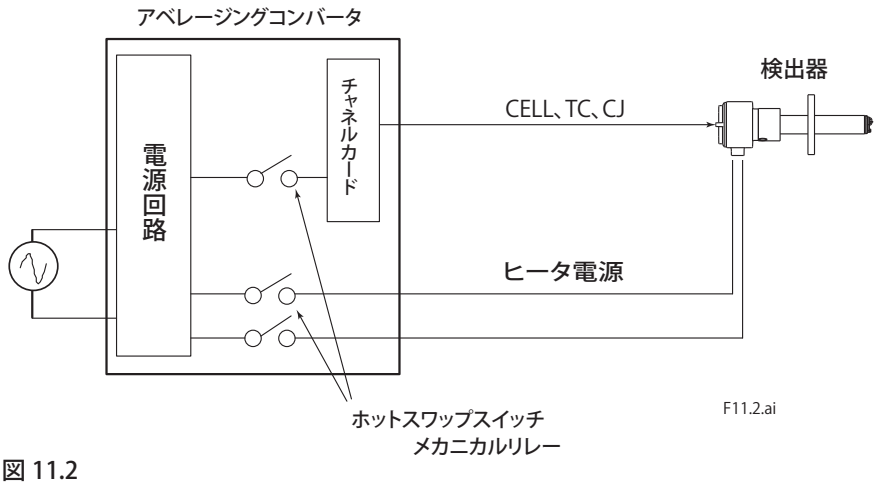


図 11.2

＜操作方法＞

1) 基本画面からセットアップキーを押し、「実行／データ設定」画面に入ります。
2) ▼キーで「保守」に移動し、エンターキーを押します。
3) 保守画面から「チャネルカード電源」を選択し、エンターキーを押します。図 11.3 が表示されます。
4) チャネルカード電源画面で点検、保守の対象チャネル番号を選択し、エンターキーを押します。
5)「Disable ／ Enable」の選択ウィンドウが開くので「Disable」を選択し、エンターキーを押します。Disable にしたチャネルカードのステータス表示ランプがすべて消えたことを確認してください。

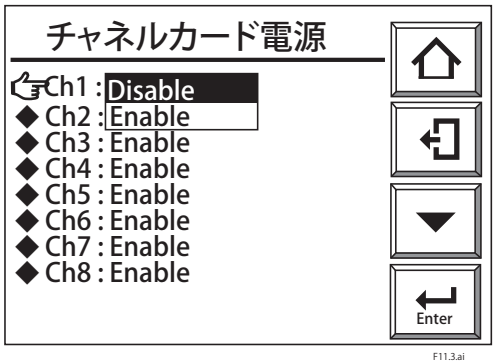


図 11.3　ホットスワップ画面

警告

検出器の点検、保守作業を始める前に、電圧計で検出器端子箱内のヒータ端子の電圧を 2 秒間以上測定し、電源が切れていることを必ず確認してください。

注記

ホットスワップの状態（Enable ／ Disable）は、本器の電源スイッチを切っても記憶されています。電源スイッチによって本器に電源を入れても、ホットスワップによって「Disable」にされたチャネルには電源は供給されません。

11.3 検出器の点検・保守

11.3.1 センサアセンブリ部フィルタの清掃

検出器のプローブ先端にあるフィルタがダスト（粉塵）などによって目詰まりすると、測定に支障をきたします。ガスの通過を妨げるまでにダストが付着している場合は、ブラシなどを使用して払い落としてください。

11.3.2 校正ガス導管の掃除

端子箱部にある校正ガス入口から検出器内に供給された校正ガスは、導管を通ってプローブ先端部で放出されます。導管は、校正ガスを流さないときに入り込んだ測定ガス中のダストで詰まることがあります。もし、圧力を上げないと所定の流量 (600 ± 60 ml/min）が得にくくなったなど、詰まりが原因と考えられる兆候が見られたら、校正ガス導管を掃除してください。

校正ガス導管の掃除は、次の要領で行います。

（1）設置されている検出器を取り外してください。

（2）11.3.3 項にしたがって、センサアセンブリのボルト、ワッシャ、パイプ押さえ、U 形パイプ、フィルタを取り外します。

（3）直径 2 ～ 2.5 mm の棒を使用して、プローブ内部にある校正ガス導管を掃除します。校正ガス入口から 600 ml/min 程度の流量で空気を流しておいて、棒を導管内 (内径 3 mm）に挿入してください。なお、棒は、一般用検出器の場合は 40 cm、高温用検出器の場合は 15 cm を超えて挿入しないでください。

（4）（2）項で取り外した U 形パイプを掃除します。U 形パイプは水洗いできますが、水洗いした場合は、組み込む前によく水を切っておく必要があります。

（5）掃除のため取り外した部品を、元どおりに組み込みます。
組み込みは、11.3.3 項にしたがって実施してください。また、金属 O リングは必ず新品を使用してください。

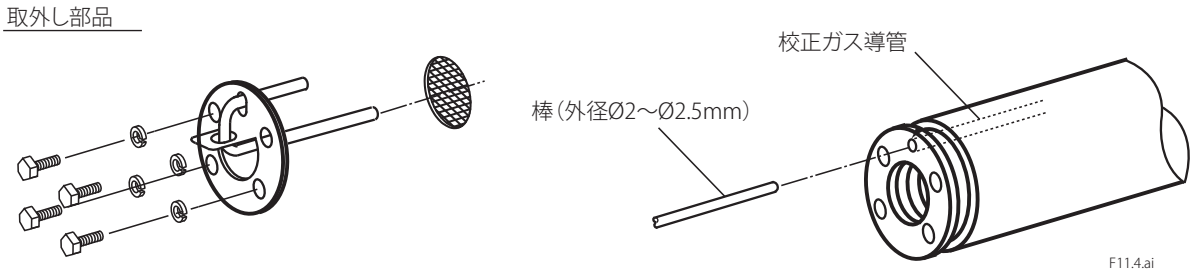


図 11.4 校正ガス導管の掃除

11.3.3 センサアセンブリの交換

センサは、使用するにつれ、表面に付着する汚れによる性能劣化が進みます。ゼロ点補正率が 100 ± 30% の範囲を超えたときやスパン点補正率が 0 ± 18% の範囲を超えたときなど、センサが寿命に達したら交換してください。

センサの交換は、損傷によって正常な測定が不可能になったときも必要です。なお、設置してある検出器のセンサが破損した場合は、その原因を見つけ出して再発防止の対応を講じてください。

注意

- センサアセンブリの交換は、検出器が十分冷えてから行ってください。高温で火傷する危険があります。
- セルアセンブリを交換する場合は、金属 O リングとともにコンタクトも必ず交換してください。また、セル（センサ）を交換しない場合でもコンタクトが変形しセルに十分密着しない場合などはコンタクトを交換してください。
- コンタクトをはめ込むリングの溝が腐食していたり変色している場合は、リングの溝をサンドペーパ、あるいは金属ブラシで磨き (最後は #1500 程度のサンドペーパ、あるいは金属ブラシで仕上げ、大きなキズがないことを確認してください。）接触抵抗が少なくなるようにしてください。
- センサアセンブリは 2000 年 9 月以降に製造されたものをお使いください。センサアセンブリ側面のシリアル No. が 0J000 以上（例：0K123、1AA01 など）であれば 2000 年 9 月以降に製造されています。

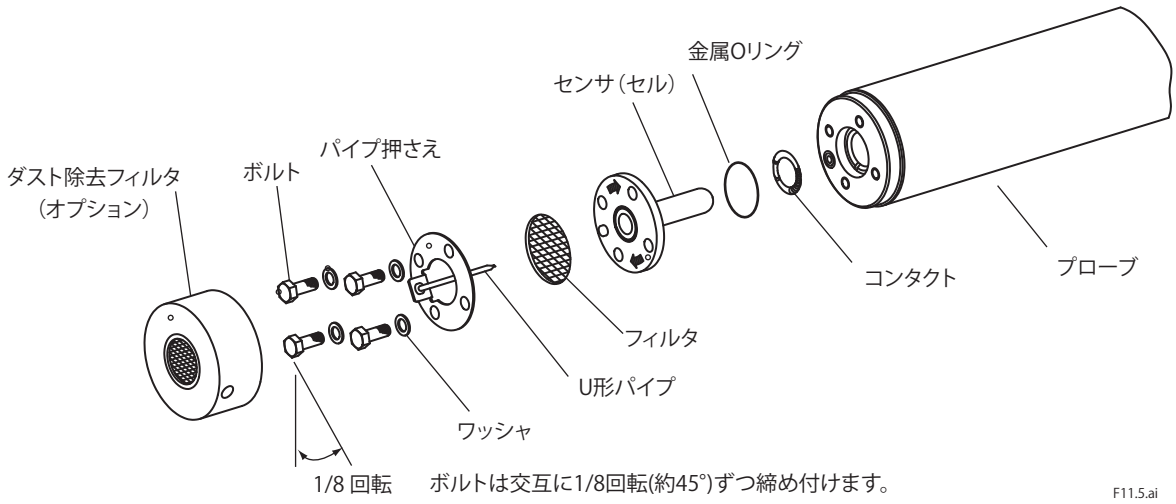


図 11.5　センサアセンブリ部分の部品

注意

インコネルボルトは、伸びが大きいため、ボルト締め付け時に必要以上のトルクがかかると異常な伸びや破断につながります。必要以上のトルクがかからないよう十分注意してください。

1. 交換部品

再使用する部品を紛失したり破損させたりすることを防ぐため、まず、センサアセンブリ部構成部品のうちの交換対象部品を明確にしてください。通常は、センサ（セル）、金属 O リングおよびコンタクトを一式交換します。必要に応じて、パイプ押さえ、U 形パイプ、ボルト、ワッシャ、フィルタも交換します（図 11.5 参照）。

2. 取外方法

(1) 検出器プローブ先端のセンサアセンブリ固定用ボルト 4 本を、ワッシャとともに取り外します。

(2) パイプ押さえを、U 形パイプごと取り外します。フィルタも取り外します。

(3) センサアセンブリを時計方向に回しながらまっすぐに引きぬきます。センサアセンブリとプローブの間には金属 O リングが入っていますので、取り外してください。また、プローブ先端の金属 O リング接触面 (センサのフランジが当たる面）は測定ガスをシールするための重要な面です。センサアセンブリ交換の際はこの面を傷つけないよう十分注意して作業してください。

(4) プローブ先端のコンタクトを取り外します。
コンタクトは、ピンセットなどを使用して溝から引き出します。

(5) 検出器プローブのセンサアセンブリ取付け部を掃除してください。特に金属 O リングの接触面は平滑な面になるよう汚れをきれいに落としてください。また、取り外した部品で再使用するものがあれば、それらの部品に付着している汚れを落としてください。なお、一度締め付けた金属 O リングは再使用できませんので必ず交換してください。

3. 取付方法

(1) 部品を組み込んでいきます。まず最初にコンタクトを取り付けてください。コンタクトは、コイルのピッチに粗密ができないよう注意しながら、両端の接したリング状になるよう溝へはめ込みます。溝は奥まっているため、場所を間違えないよう注意してください。

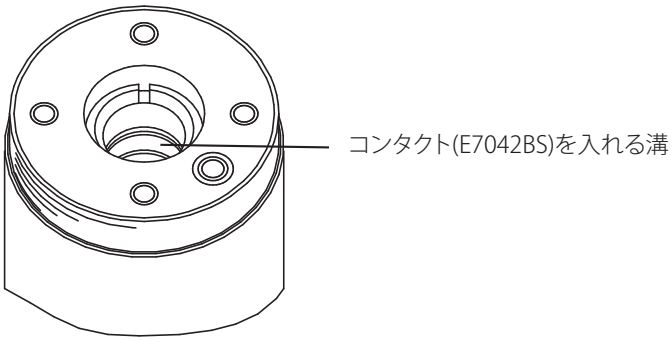


図 11.6

(2) センサ（セル）のフランジ面の O リング溝が清浄なことを確認し、その溝に金属 O リングをはめ、センサアセンブリを時計方向に回しながらプローブ内にまっすぐに挿入します。金属 O リングがプローブの O リング接触面に密着するまで挿入した後、U 形パイプ差し込み穴の位置、ボルト穴の位置を合わせます。

(3) U 形パイプをパイプ押さえに取り付けます。フィルタ、パイプ押さえ、および U 形パイプを一緒に、U 形パイプをプローブの穴に差し込みます。

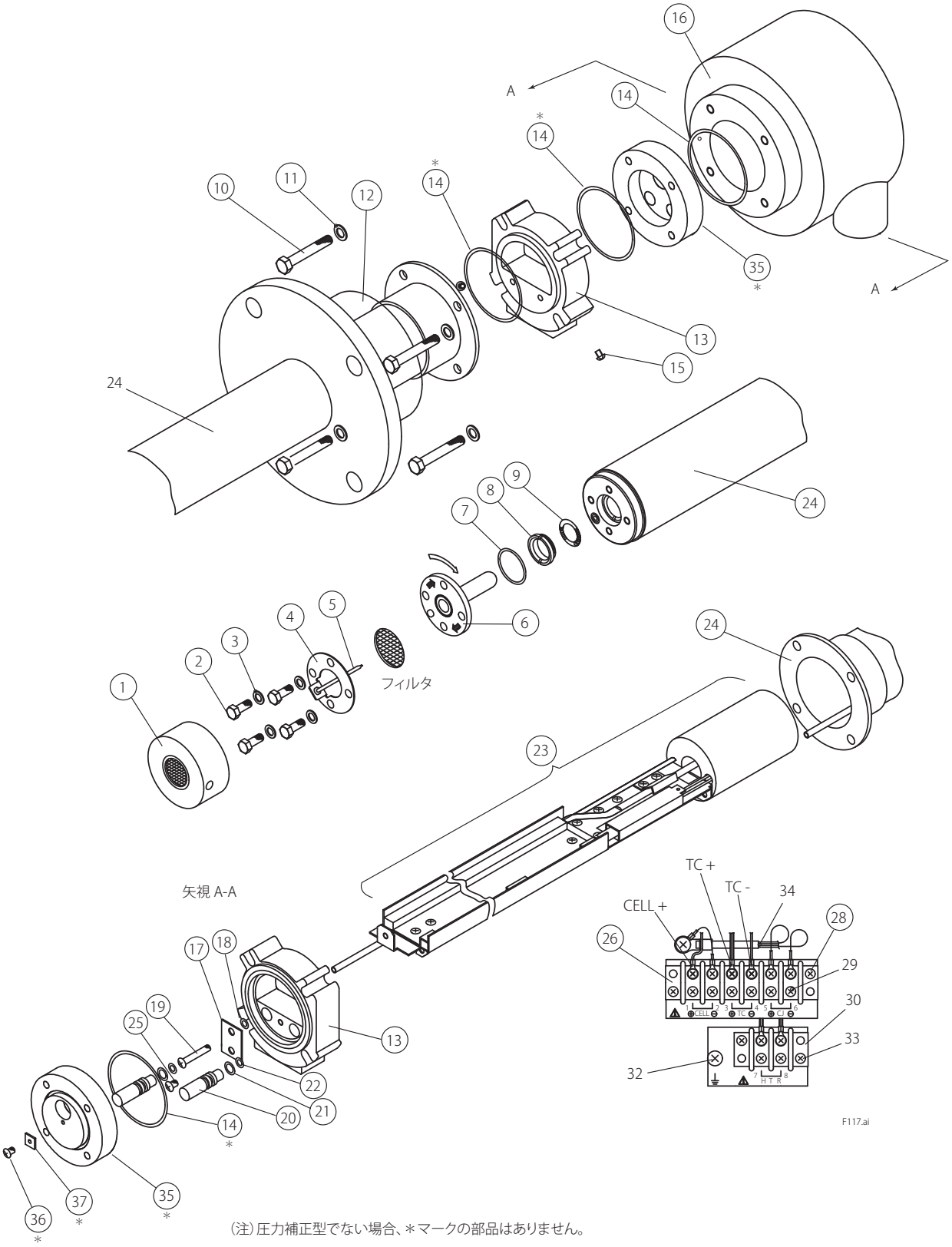
(4) 4 本のボルトのねじ部に焼付き防止剤を塗布し、ワッシャを取り付けて、組み込んだ部品が動かなくなるまで手で均等にボルトをねじ込みます。
手で十分ねじ込んでから、トルクレンチを使用してボルトを締め込みます。
ボルトは金属 O リングが均等につぶれるよう（センサのフランジがプローブの O リング当たり面に対し常に水平になるよう）4 本を交互に、約 1/8 回転ずつ均等に締めてください。また、ボルトが片締めにならないようセンサの中心に対し向かい合ったボルトを締めていくようにしてください。ボルトの締め付けが均等でない場合は、センサあるいはヒータ管を破損することがあります。
最後は、センサのフランジ面がプローブに密着するまで 4 本のボルトを十分に締め付けてください。締め付けトルクは約 5.9 N・m です。
以上でセンサアセンブリ交換作業は終了です。検出器を設置して運転を再開してください。
なお、測定を始める前には、必ず、校正を行ってください。

11.3.4 ヒータアセンブリの交換

ここでは、ヒータアセンブリの交換要領を説明します。センサやセラミックのヒータ炉心管など割れやすい部品があるため、振動や衝撃が加わらないよう取り扱いには十分注意してください。また、高温・高電圧であるため火傷・感電に注意し、作業は電源を OFF とした後、機器が室温に戻ってから行ってください。
ヒータアセンブリの交換時は、別途発行の取扱説明書 IM11M12A01-21「ZR22A、ZR202A ヒータアセンブリ」も参照ください。

注記

ヒータアセンブリ固定用ねじの焼き付きなどで、ヒータアセンブリがはずれない場合は、当社サービスにて引き取り修理をさせていただきます。



(注) 圧力補正型でない場合、＊マークの部品はありません。

図 11.7　検出器の構成（圧力補正型の場合 ）

ヒータアセンブリの交換要領（ZR22G スタイル S2 以降）

11.3.3 項に従いパイプ押さえ④、U 形パイプ⑤、フィルタ、センサ (セル) ⑥などを外します。
端子箱⑯を開け CELL +、TC +/- の 3 箇所端子を外します。HTR 端子を外す前に、端子板固定ねじ㉘を外します。その後、HTR 端子 2 箇所を外します（外しにくい場合は、端子台㉖を多少動かしてください）。また HTR 端子には極性がありません。
カバー⑫を止めているねじ⑮ 2 個を外し、カバー⑫ をフランジ側へスライドさせます。ボルト⑩ 4 本を外して、端子箱⑯ を外します。このとき、すでに外してある配線が端子箱内で引っかからないよう注意してください。
圧力補正型の場合には、アダプタ㉟ の中心のねじ㊱ と抜け止めのプレート㊲を外してから、ヒータアセンブリ㉓の配線類をアダプタから抜くようにしてアダプタ㉟ を外してください。
ねじ⑲ をヒータアセンブリのプレート⑰のねじ穴から抜けるまでゆるめます。ねじ⑲ には抜け止めのために O リング⑱ が入れてあります。この O リングをねじ⑲ から外す必要はありません。
コネクタ⑬ を引き抜いてください。
検出器先端のヒータアセンブリ固定用ねじ⑧を専用治具（K9470BX または相当品）とスパナを用いて外し、ヒータアセンブリ㉓を検出器㉔から引き抜いてください。
組立はこの逆の順番で行います。検出器㉔にヒータアセンブリ㉓を挿入します。このとき、検出器㉔の校正ガスパイプをヒータアセンブリ㉓のヒータ部およびブラケットの穴に通しながら挿入します。ヒータアセンブリ固定用ねじ⑧にグリス（焼付き防止剤：G7067ZA）を塗布して、専用治具（K9470BX または相当品）とスパナを用いてヒータアセンブリ固定用ねじ⑧をねじ込みます。締め付けトルクは 12 N·m ± 10% にしてください。
次に校正ガスパイプ・比較ガスパイプに O リング㉒をはめるために、コネクタ⑬を分解します。ねじ㉕を外して、プレート⑰とキャップ⑳ 2 個を外します。
O リング㉒が穴の中に残っているときは、裏から押し出します。ヒータ、熱電対のリード線をコネクタ⑬ に通します。校正ガスパイプ・比較ガスパイプをコネクタ⑬の穴に通します。O リング㉒に傷が付いていないことを確認し、校正ガスパイプ・比較ガスパイプにできるだけ奥まで差し込みます。O リング㉒に傷が付いているときは新品と交換してください。
キャップ⑳ 2 個をコネクタ⑬の穴に押し込み、キャップ⑳ の溝に合わせてプレート ⑰を差し込み、ねじ㉕で固定します。コネクタ⑬を分解せず、校正ガスパイプ・比較ガスパイプをコネクタ⑬ に差し込むと O リングを傷つける可能性があるため、行ってはなりません。
ねじ⑲をヒータアセンブリのプレート⑰のねじ穴にねじ込みます。コネクタ⑬が動かなくなる程度までねじ⑲を締めてください。後は分解と逆の手順で組み込みます。
なお、ヒータアセンブリからの配線は、セラミック碍子から出ている 2 本の線がヒータ線、単芯のシールド線がセル信号＋極、 2 芯シールド線で半透明のゴムチューブ被覆の方が熱電対＋極、他方が熱電対－極です。（ワイヤーマークがある場合には端子板の表示と合うように配線してください。）
また、センサ（セル）⑥を取り付ける際、金属 O リング⑦は新品に交換してください。

11.3.5 ダスト除去フィルタの交換要領

図 11.7 のダスト除去フィルタ ① の取り付け、取り外しに側面の穴に口径∅ 52 ～∅ 55 用の引っかけピンスパナ (ピン径φ 4.5：K9471UX あるいは相当品) を引っかけて行います。一度外したダスト除去フィルタを再度取り付けるときには、ねじ部にグリス (焼付き防止剤：G7067ZA) を塗布してください。

11.3.6 O リングの交換

検出器には 3 種類の O リング⑭、㉑、㉒が各 1 本、2 本、2 本（圧力補正型の場合には各 3 本、2 本、2 本）使用されています。㉑ 、㉒ の O リングは基準ガスラインのシールに用いられているため、定期的な交換をおすすめします。

O リング部品番号

	部品番号	備　考
⑦	K9470BJ	金属 O リング
⑭	K9470ZS	グリス塗布金属 O リング
㉒㉑	K9470ZP	㉑㉒ O リング各 2 個ずつセット、グリス塗布

11.3.7 高温用プローブアダプタの掃除

注意

高温用プローブアダプタ (ZO21P-H-A）の場合、プローブ部に強い衝撃を与えないでください。
プローブには炭化ケイ素 (SiC）を使用していますので、衝撃や熱ショックで損傷することがあります。

高温用プローブアダプタは測定対象ガスを検出器まで導く構造になっています。したがって、プローブ部や測定ガス排出口に詰まりが生じるとガスが流れないため、正確な測定を行うことができません。高温用検出器をご使用の場合は定期的に点検し、もし、これらの部分へダストが著しく付着していたら、これらのダストを除去してください。
プローブ部に付着しているダストは、空気を吹き付けて除去します (空気で取り除けない汚れは、金属棒などを挿入して除去してください)。
また、測定ガス排出口の高温用エジェクタアセンブリやニードルバルブ (絞り）に付着したダストは、空気を吹き付けるか水洗いして取り除きます。掃除に際しては、これらの部品を高温用プローブアダプタから取り外してください。

11.3.8 運転の停止と再開

運転停止

運転を停止するに当たっては、運転停止中に検出器のセンサが使用不能にならないように留意してください。

注意

ボイラや工業炉などの装置とともに本器の運転も停止させると、センサ部で結露が生じ、ダストを付着させてしまうことがあります。この状態で運転を再開したとき、750℃に熱せられるセンサは、ダストを固着させて性能の著しい劣化を引き起こすばかりでなく、多量の凝縮水が溜まっている場合は破損して使用不能となります。したがって、トラブルを防止するため、装置の運転を止めるときは、次の処置をとってください。

(1) できるかぎり、本器の電源は入れたまま、比較ガスは流したままにしておいてください。もし、不可の場合は、検出器は取り外しておいてください。

(2) やむを得ず、本器の電源を入れておくことも検出器を取り外しておくこともできない場合は、校正ガス配管内へ、600 ml/min の流量で流しておいてください。

運転再開

原則として本器へ電源を供給する前に、まず、校正ガス配管内へ、5 ～ 10 分間、約 600 ml/min の流量で空気を流してください。

ただし、パージングが設定されていて暖機前に校正ガスが流通するようになっている場合は、この作業は必要ありません。

11.4 アベレージングコンバータの点検保守

アベレージングコンバータは、日常的に点検・保守を行う必要はありません。この章では、定期修理期間ごとに行う点検や部品交換、およびチャネルカードの増設について説明します。

11.4.1 ヒューズの交換

アベレージングコンバータには、基本電源ユニットにチャネル１～４の検出器ヒータのヒューズが、拡張電源ユニットにチャネル５～８の検出器ヒータのヒューズがあります。ヒューズは、各チャネルのヒータの両極に挿入されています。
ヒューズが切断した場合は、次の要領で交換してください。

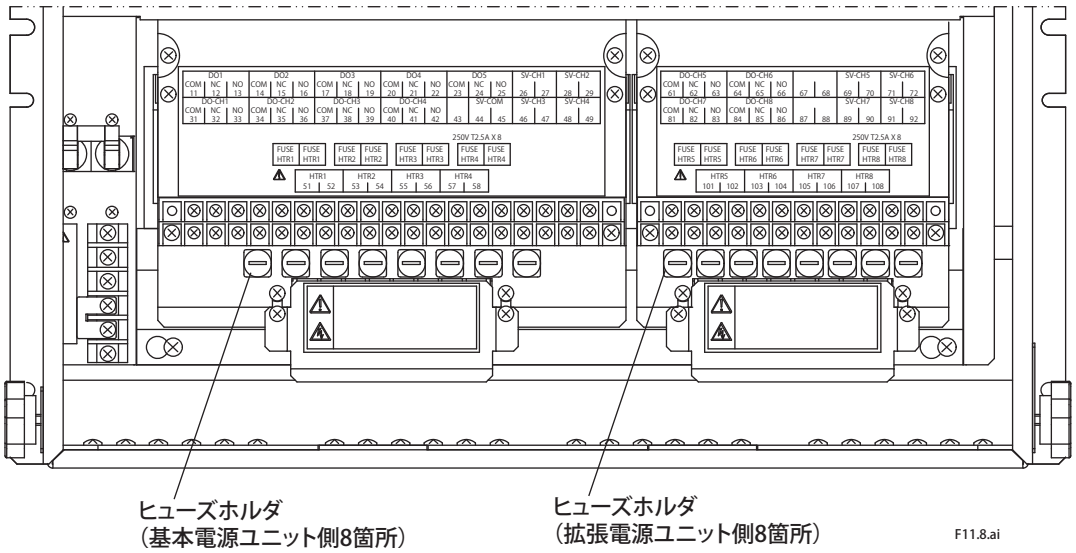


図 11.8

警告

ヒューズの交換作業を安全に行うため、外部ブレーカで本器への電源の供給を止め、さらに本器の主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてから作業を行ってください。
作業後は、主電源スイッチを「I（ON）」の位置にしてスイッチを入れ、本体カバーを取り付けてから、外部ブレーカによって電源を供給してください。

＜交換方法＞

1) 交換作業を行う前に、外部ブレーカで本器への電源の供給を止めてください。
2) 本器の本体カバーを外し、主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてスイッチを切ります。
3) ヒューズホルダからヒューズを取り外します。ホルダキャップの溝に適合するマイナスドライバを使用して、キャップを反時計方向に止まる所まで回転させてください。ヒューズをキャップごと引き抜くことができます。

4) 下記、推奨ヒューズもしくは同等品のヒューズをホルダに取り付けます。ヒューズはキャップにさし込んでホルダ内に挿入し、マイナスドライバで押しながらキャップを時計方向に止まる所まで回転させてください。本器で使用しているヒューズは、次のものです。
   最大定格電圧：250 V
   最大定格電流：2.5 A
   タイプ　　：タイムラグ
   規格　　：UL、CSA、VDE 認定、電気用品安全法認定品
   部品番号　　：A1112EF
5) ヒューズは、切断しなくても 2 年ごとに交換することをおすすめします。
6) 主電源スイッチを「I（ON）」の位置にしてスイッチを入れ、本体カバーを取り付けます。

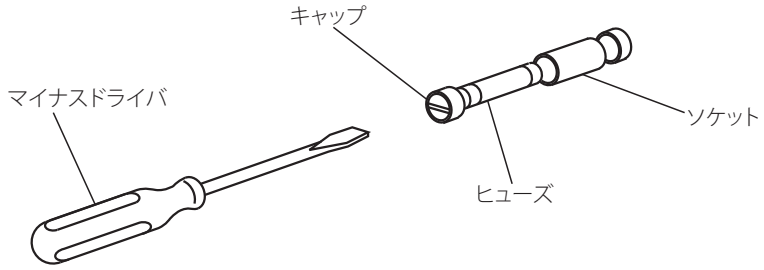


図 11.9　ヒューズの取外し方

注意

交換したヒューズがすぐ切れてしまう場合は、アベレージングコンバータの内部回路、検出器、または、アベレージングコンバータと検出器間の配線に異常のある場合が考えられます。ヒューズが切れる原因を十分調査してください。原因解明できない場合は、当社サービスにお問い合わせください。

11.4.2　清掃

点検・保守時の清掃には、乾いた柔らかいきれいな布を使用してください。

11.5 チャネルカードの増設

警告

増設の作業を安全に行うため、本体のカバーを取り外す前に、外部ブレーカで電源の供給を止め、さらに本器の主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてから作業を行ってください。
作業後は、主電源スイッチを「I（ON）」の位置にしてスイッチを入れ、本体カバーを取り付けてから、外部ブレーカによって電源を供給してください。

アベレージングコンバータは、チャネルカードを増設することによって、検出器を追加して接続することができます。チャネルカードの増設は、次の手順で行います。

＜作業方法＞

1) 増設作業を行う前に、外部ブレーカで本器への電源供給を停止してください。
2) 本器の本体カバーを外し、主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてスイッチを切ります。
3) チャネルカードを増設するスロットのチャネルスロットカバーのねじを外すと、カバーを取り外すことができます。
4) 増設するチャネルカードをスロットのレールの間に入れて、ゆっくりさし込みます。チャネルカード奥のコネクタの位置を合わせて、しっかりさし込んでください。
5) チャネルカードのねじをしっかり締めてください。
6) 増設する検出器からの配線を増設したチャネルカード、およびカードに対応するヒータ端子に接続すると、検出器を増設することができます。
7) アベレージングコンバータに電源を供給すると、表示器に増設したチャネルが表示され、温度が上昇していくことを確認してください。

注記

電源 230 V AC 仕様は、最大 4 チャネルまでしか増設できません。

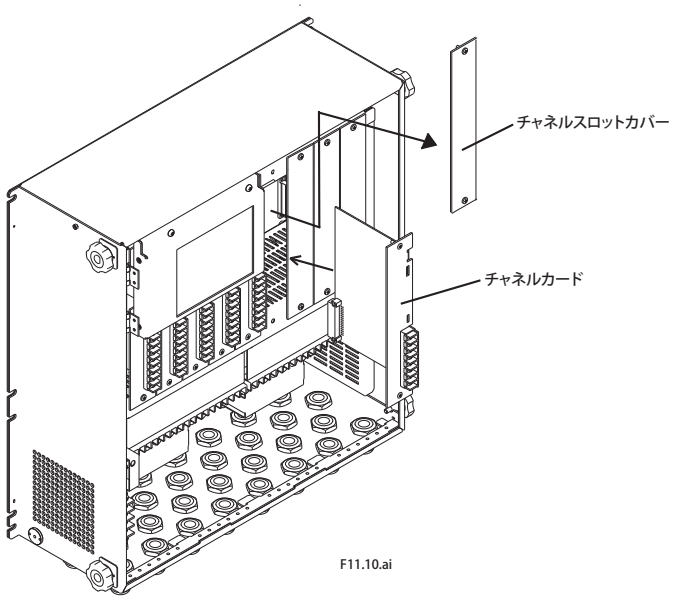


図 11.10　チャネルカードの増設

11.6 拡張電源ユニットの増設

警告

増設の作業を安全に行うため、本体のカバーを取り外す前に、外部ブレーカで電源の供給を止め、さらに本器の主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてから作業を行ってください。
作業後は、主電源スイッチを「I（ON）」の位置にしてスイッチを入れ、本体カバーを取り付けてから、外部ブレーカによって電源を供給してください。

4 チャネルベースのアベレージングコンバータ（形名 AV550G-A-）に、検出器を増設して 5 本以上の検出器を接続する場合は、「11.5　チャネルカードの増設」に加えて拡張電源ユニットを増設する必要があります。拡張電源ユニットの増設は、次の手順で行います。

＜作業方法＞

1) 増設作業を行う前に、外部ブレーカで本器への電源供給を停止してください。
2) 本器の本体カバーを外し、主電源スイッチを「O（OFF）」の位置にしてスイッチを切ります。
3) 拡張電源ユニットに接続する電源ケーブルは、本器（図 11.11 参照）に樹脂製のバンドで固定されています。電源ケーブルの先端コネクタに一番近い樹脂バンドを、ニッパなどで切断します。ケーブルの被覆を傷つけないよう注意してください。
4) 拡張電源ユニットに電源ケーブルのコネクタをさし込み、拡張電源ユニットを付属の 4 本のねじでアベレージングコンバータのフレームに固定します。拡張電源ユニット裏のコネクタの位置を合わせてさし込み、ねじをしっかり締めます。
5) 増設する検出器のヒータ線を対応するヒータ端子に接続し、端子カバーを取り付けます。

注記

電源 230 V AC 仕様は、拡張電源ユニットの増設はできません。

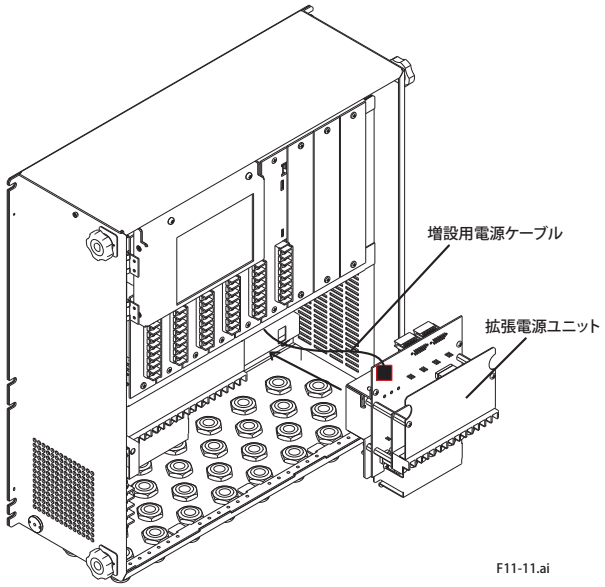


図 11.11　拡張電源ユニットの増設

11.7 有寿命部品の交換

以下の部品は有寿命部品です。5 年を目処に交換することをおすすめします。

1) 液晶表示部
2) スイッチング電源 2 種（フレーム左側面に取り付けられており、外からは見えません。）

なお、これらの部品を交換する場合には、当社サービスまでご依頼ください。
また、コントロールカードや基本電源ユニットが故障した場合も、当社サービスまで修理をご依頼ください。

12. トラブルシューティング

この章では、アベレージングコンバータの自己診断機能によって検出されるエラー（異常）や、アラーム（警報）について説明します。また、それ以外のトラブルが発生した場合の点検、および修復方法を説明します。

12.1 エラー（異常）が発生したときの表示と処置

12.1.1 エラー（異常）の種類

エラーとは、検出器のセル（センサ）やヒータ、あるいはアベレージングコンバータの内部回路など、検出器またはアベレージングコンバータ本体に異常が発生した可能性がある場合に検出されます。エラー（表示、エラー接点）は、エラーの原因が取り除かれても解除されません。
下記要領で解除してください。
エラーは、チャネル単位のエラーであれば、エラー発生のチャネルをホットスワップにより、電源 OFF ／ ON することで解除できます。システム全体のエラーの場合は、主電源の OFF ／ ON で行います。
エラーには下記の種類があります。

表 12.1　エラーの種類と発生条件

エラー番号	エラーの種類	発生条件	発生単位
エラー 1	セル起電力異常	変換器に入力されるセル（センサ）起電力信号が連続して 1.5 秒以上、-50 mV より 低くなった場合	チャネルごと
エラー 2	ヒータ温度異常	1) 暖機時のヒータの温度上昇が 5 分間で 5℃以下の場合 2) 暖機時にヒータ温度が連続して 1.5 秒以上 780℃を超えた場合 3) 暖機終了後、連続して 10 秒以上 730℃より低くなるか、780℃以上になった場合	チャネルごと
エラー 3	チャネルカード異常	1) メモリチェックで異常が検出された場合 2) A/D コンバータに異常が起こった場合	チャネルごと
エラー 4	コントロールカード異常	メモリチェックで異常が検出された場合	システム
エラー 5	カード間通信異常	コントロールカードと、各チャネルカード間の通信に異常が生じた場合	チャネルごと

12.1.2 エラー発生時の動作

エラーが発生した場合、本器は次のような動作をします。

発生単位がチャネルごとの場合

1) エラー発生チャネルの検出器ヒータへの電源供給を停止します。
2) マルチ表示画面の場合、エラー発生チャネルの位置に赤色でエラー番号が表示され、スイッチ表示エリアにエラーマークが点滅します。（図 12.1）
3) シングル表示画面の場合、エラー発生チャネルが表示チャネルであれば、酸素濃度表示エリアに大きくエラー番号が表示され、スイッチ表示エリアにエラーマークが点滅します（図 12.2）。エラー発生チャネルが表示チャネルでなければエラーマークの点滅だけ表示されます。

4) エラー発生チャネルをアベレージンググループから除外します。平均値出力は、そのチャネルを除外し、そのまま出力します。
5) 個別アナログ出力は、「出力ホールドの設定」で設定されている状態になります。エラー発生チャネル以外の個別出力に影響はありません。
6) チャネルカード上のステータス表示ランプに赤色のランプが点灯します。
7) エラー発生チャネルの個別エラー接点、共通エラー接点が動作します。

発生単位がシステム全体の場合

1) 全チャネルの検出器ヒータへの電源供給を停止します。
2) 平均値出力、全個別アナログ出力が、「出力ホールドの設定」で設定されている状態になります。
3) スイッチ表示エリアにエラーマークが点滅します。
4) 全チャネルカード上のステータス表示ランプに赤色のランプが点灯します。
5) 全チャネルの個別エラー接点、共通エラー接点が動作します。

12.1.3 エラー発生時の表示

エラー発生時、エラーマークを押すことで、エラーの詳細内容を見ることができます。エラーの詳細内容が複数ページに及ぶ場合は、「Next」を押すことで次ページに移動します。また、エラーの詳細内容表示画面で画面更新キーを押すと、エラー発生状態が最新の内容に更新されます。エラーとアラームが同時に発生した場合、エラーマーク表示が優先されます。

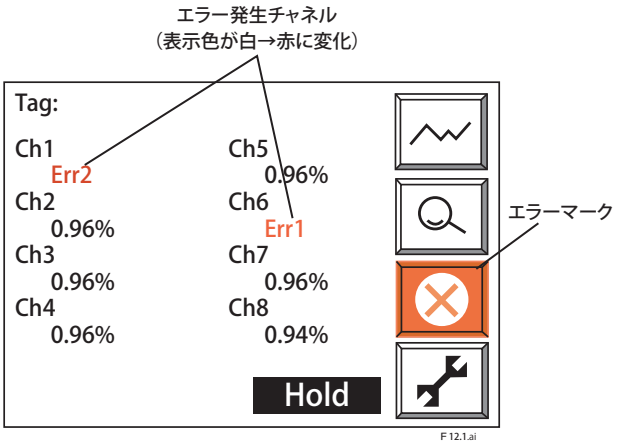


図 12.1 マルチ表示でのエラー発生画面

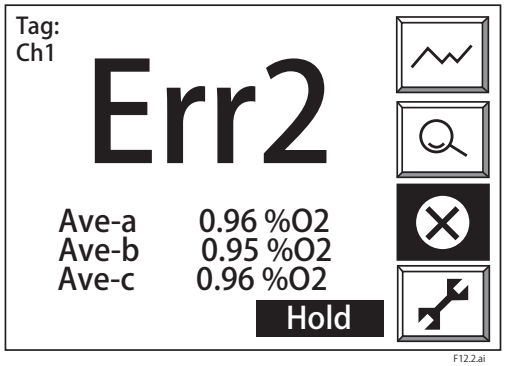


図 12.2 シングル表示でのエラー発生画面

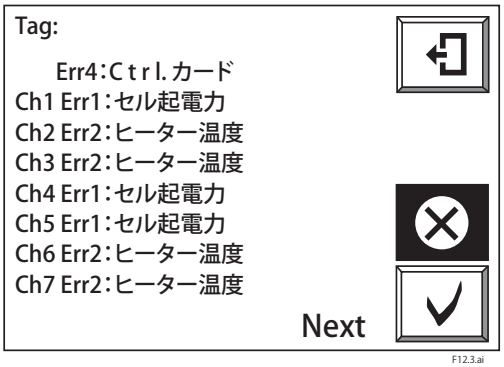


図 12.3 エラー詳細内容表示画面 (1 ページ目)

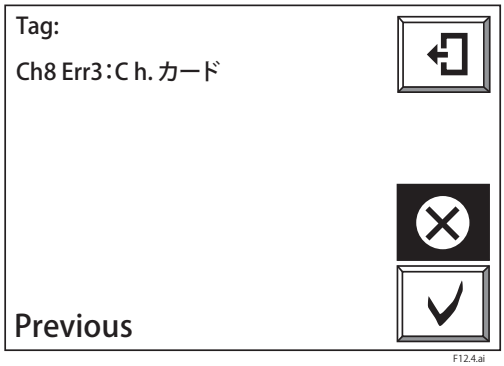


図 12.4 エラー詳細内容表示画面 (2 ページ目)

12.1.4 エラー発生時の処理

1）エラー 1：セル起電力異常

エラー 1 は変換器に入力されるセル（センサ）起電力が、-50 mV（約 200%O_2 に相当）より小さくなったときに発生します。セル起電力が -50 mV より小さくなる要因としては、次のことが考えられます。

（1）変換器、検出器間の端子接続部の接触不良
（2）変換器、検出器間の配線ケーブルの断線
（3）センサアセンブリの損傷、劣化
（4）センサアセンブリの電極とコンタクト間の導通不良
（5）検出器内部の配線不良
（6）変換器内電気回路の異常

＜異常箇所の探索と処置＞

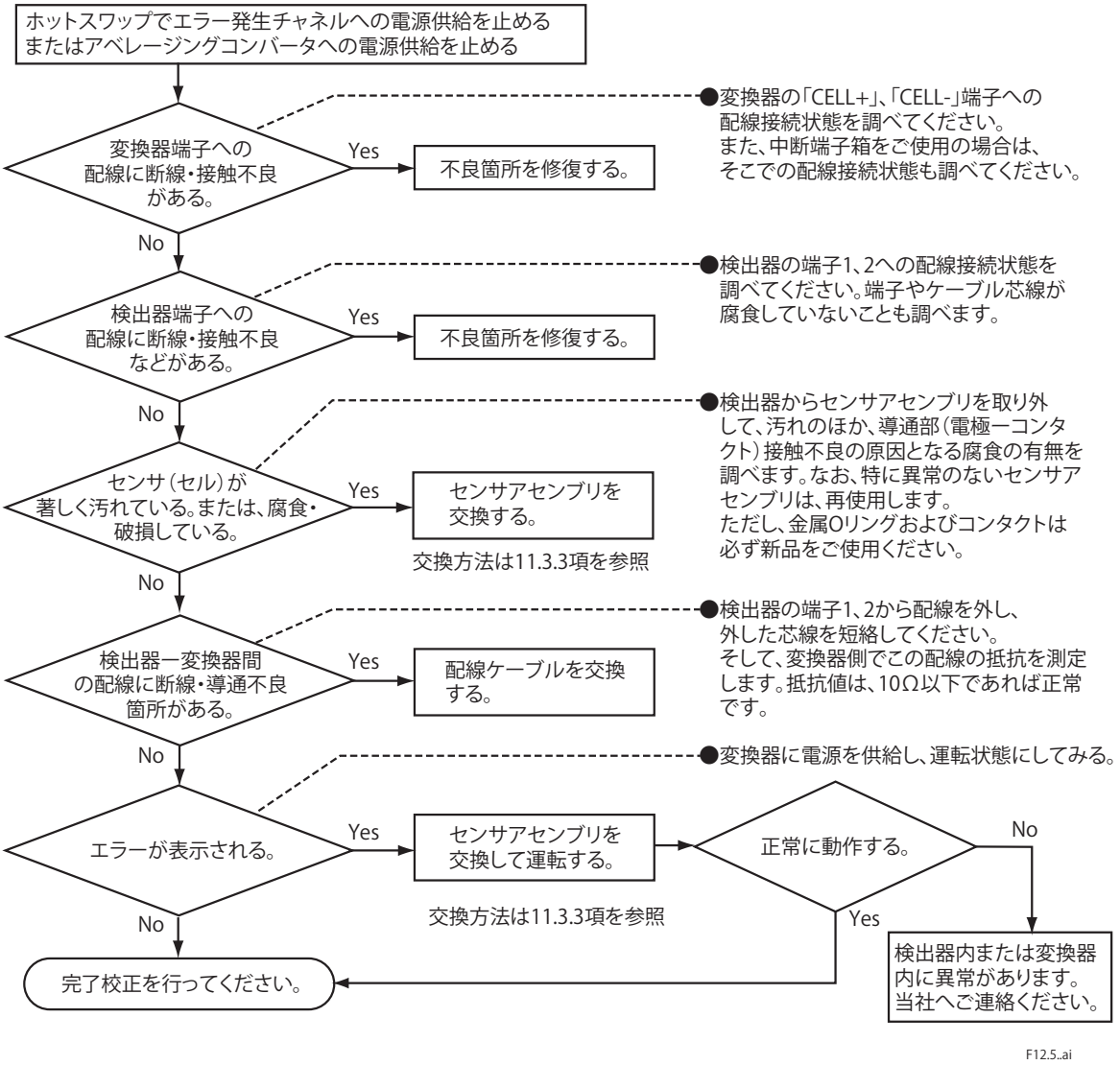


図 12.5

2) エラー 2：ヒータ温度異常

＜ヒータ温度異常の発生要因＞

暖機時に検出器ヒータの温度が上がらない、または暖機後、730℃より下がった場合、または 780℃を超えた場合に発生します。エラー 2 が発生するときは、アラーム 5（冷接点温度警報）が同時に出ている場合があります。必ず画面上のエラーマークを押して、エラーの詳細内容を表示させ、これらのアラームが同時に発生していないかを確認してください。

アラーム 5 が同時に発生している場合、検出器端子部にある冷接点系統の異常が考えられます。この場合、「12.2.3 アラーム発生時の処置」の「5) アラーム 5：冷接点温度警報」のトラブルシューティングにしたがって作業を行ってください。

下記に、エラー2が単独で発生した場合について考えられる要因を示します。

1) 電源ユニット上のヒータ用ヒューズの溶断
2) アベレージングコンバータ、検出器間配線の異常（端子接続部の接触不良、断線、ショートなど）
3) 検出器端子部の冷接点補償センサの異常（端子接続部の接触不良）
4) 検出器内にある熱電対の異常（断線、器内配線部のショート）
5) 検出器内のヒータ異常（断線など）
6) アベレージングコンバータ内部の電子回路の故障

＜異常原因の探索と処置＞

1) ホットスワップでエラー発生チャネルの電源供給を止めます。またはアベレージングコンバータへの電源供給を止めます。
2) 検出器の 7、8 番端子からケーブルを外し、7、8 番端子間の抵抗値を測定してください。90 Ω程度の値より低ければ、ヒータユニットは正常です。抵抗値が高い場合は、ヒータの異常が考えられます。この場合、ヒータユニットを交換します（参照項：11.3.4 ヒータアセンブリの交換）。なお、変換器、検出器間の往復配線抵抗が、10 Ω以下であることも確認してください。
3) 検出器の 3、4 番端子から配線を外し、3、4 番端子間の抵抗値を測定してください。抵抗値が 5 Ω以下であれば、熱電対は正常と考えられます。5 Ωより大きいときは、断線、または断線しかかっている状態の可能性があります。この場合、ヒータアセンブリを交換します。「11.3.4　ヒータアセンブリの交換」を参照ください。なお、変換器、検出器間の往復配線抵抗が、10 Ω以下であることも確認してください。

注記

熱電対の抵抗値測定は、検出器の先端部と周囲温度との差が 50℃以下になってから測定してください。熱電対の起電力が大きいと、正確に測定することができません。

3) エラー 3：チャネルカード異常

エラーが発生したチャネルカードの故障です。チャネルカードを交換します。チャネルカード交換は、必ずホットスワップで交換するチャネルカードの電源を切ってから行ってください。

4) エラー 4：コントロールカード異常

コントロールカードの故障です。当社サービスにご連絡ください。

5) エラー 5：カード間通信異常

ある特定のチャネルだけに発生した場合、そのチャネルカードが故障したか、ノイズなどにより一時的に通信異常が発生した可能性があります。

ホットスワップでエラー発生チャネルの電源供給を OFF／ON してください。エラーが消える場合は、一時的な通信異常と考えられますので、そのまま使用しても問題ありません。エラーが消えない場合は、そのチャネルカードの故障と考えられますのでチャネルカードを交換します。すべてのチャネルに発生した場合はコントロールカードの故障と考えられます。当社サービスにご連絡ください。

12.2 アラーム（警報）が発生したときの表示と処置

12.2.1 アラーム（警報）の種類

本器は、下記種類のアラームを出力させることができます。アラーム発生時は、ヒータの電源を止めるなどの処理は行いません。発生要因が取り除かれた時点で、アラームも解除されます。
ただし、アラーム 5（冷接点温度警報）は、エラー 2（ヒータ温度異常）と同時に発生する場合があります。この場合は、エラー発生時の処理が優先して行われます。アラーム発生中に本器の電源を切り、アラーム発生要因が取り除かれていないまま再立ち上げすると、アラームは再び発生します。ただし、アラーム 2、3、4（校正に関するアラーム）は、校正を実行しないと発生しません。アラームは、発生した要因が取り除かれることで自動的に解除されます。

表 12.2　アラームの種類と発生条件

警報番号	アラームの種類	発生条件	発生単位
アラーム 1	酸素濃度警報	測定酸素濃度が設定された警報値を超えたり、下回ったりしたときに発生します。 解除条件：「8.2　酸素濃度警報の設定」を参照。	チャネルごと
アラーム 2	ゼロ点補正率警報	自動、半自動校正時、ゼロ点補正率が 100 ± 30% の範囲を超えたときに発生します。（参照項：9.1.3 補正） 解除条件：再校正を実施し、補正率が正常範囲に入っていれば解除されます。	チャネルごと
アラーム 3	スパン点補正率警報	スパン点補正率が 0 ± 18% の範囲を超えたときに発生します。（参照項：9.1.3 補正） 解除条件：再校正を実施し、補正率が正常範囲に入っていれば解除されます。	チャネルごと
アラーム 4	起電力安定時間警報	自動、半自動校正のとき、校正時間が経過してもセル起電力が 1 分間安定しなかった場合に発生します。安定とは、セル起電力の変動幅が± 0.1mV 以下であり、その状態が約 1 秒間連続した場合を言います。 解除条件：再校正を実施し、安定時間が正常範囲に入っていれば解除されます。	チャネルごと
アラーム 5	冷接点温度警報	検出器端子箱にある冷接点の温度が、-25℃より低くなるか、155℃より高くなったときに発生します。 解除条件：冷接点温度が正常値に戻った場合に解除されます。	チャネルごと
アラーム 6	プロセスガス警報	接点入力によって、プロセスガス警報の信号が入力した場合に発生します。 解除条件：プロセスガス警報の接点入力信号が無くなったときに解除されます。	システム
アラーム 7	校正ガス圧低下警報	接点入力によって、校正ガス圧低下警報の信号が入力した場合に発生します。 解除条件：校正ガス圧低下警報の接点入力信号が無くなったときに解除されます。	システム
アラーム 8	校正係数不調和警報	校正係数不調和警報の設定が有効になっていて、校正時に得られる校正係数が、過去 2 回の校正係数と比較し、発生条件を満たしている場合に発生します。 （参照項：12.2.3　校正係数不調和警報）	チャネルごと
アラーム 9	機内温度警報	ケースの内部温度が許容温度を超えると発生します。許容温度はケース周囲温度換算で約 50℃です。発生時刻と解除時刻を履歴に残します。 解除条件：許容温度内に戻ると解除されます。	システム

12.2.2 アラーム発生時の表示

アラーム発生時、アラームマークを押すことで、アラームの詳細内容を見ることができます。アラームの詳細内容が複数ページに及ぶ場合は、「Next」を押すことで次ページに移動します。また、アラームの詳細内容表示画面で画面更新キーを押すと、アラーム発生状態が最新の内容に更新されます。エラーとアラームが同時に発生した場合、エラーマーク表示が優先されます。

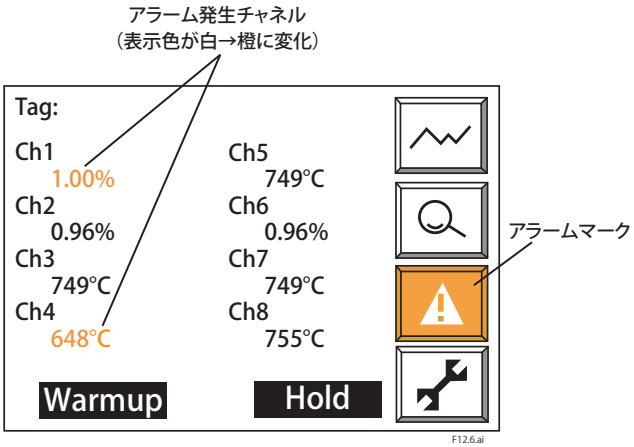


図 12.6　マルチ表示でのアラーム発生画面

図 12.7　アラーム詳細内容表示画面

12.2.3 アラーム発生時の処置

1）アラーム 1：酸素濃度警報

「8.2　酸素濃度警報の設定」を参照ください。

2）アラーム 2：ゼロ点補正率警報

自動校正または半自動校正において、ゼロ点補正率が 100 ± 30% の範囲を超えたときに発生します（「9.1.3 補正」参照）。この原因としては、次のことが考えられます。

1) ゼロガス酸素濃度と「校正の設定」で設定したゼロガス濃度値とが一致していない、またはスパンガスをゼロガスとして使用した。
2) ゼロガスの流量が規定流量（600 ± 60 ml/min）をはずれている。
3) センサアセンブリが損傷しており、セル起電力に異常がある。

＜異常原因の探索と処置＞

1) 次のことを確認し、再度校正を行ってください。もし、正しい状態になっていない場合は、修正してください。
   1.「校正の設定」で「ゼロガス濃度」を表示させたとき、設定値と実際に使用しているゼロガス濃度が一致しているか。
   2. 校正ガス配管は、ゼロガスが漏れないように施工されているか。
2) 再校正を行った結果、アラームがでなければ、先の校正においてアラームが発生した原因として校正条件が不適正だったことが考えられます。この場合は、特に修復する必要はありません。

3) 再校正を行った結果、再びアラームがでた場合、センサアセンブリの劣化や損傷がアラームの発生原因として考えられます。新しいセンサ（セル）と交換する必要がありますが、交換する前に以下の作業を行ってください。
ゼロガスおよびスパンガスを流したときのセル起電力を確認します。
自動校正の配線、配管が施工されている場合、指示チェックの画面から校正ガスを流し、テスタなどでチャネルカードの「CELL+」、「CELL-」間の電圧を測定してください。この間の電圧がセル起電力となります。指示チェックの実施方法は、「10.4 指示チェック」を参照ください。
校正ガスのバルブ操作を手動で行うことができる場合、アベレージングコンバータの画面上でセル起電力を確認することができます。手順は下記のとおりです。
① 基本画面からアラームの発生しているチャネルの詳細データ表示画面に入ります。
② 最上行にセル起電力が表示されます。（図 12.8）
③ 表示したセル起電力の値が、その酸素濃度での理論値と大きく異なっていないか確認します。セル起電力の理論値は表 12.3 で確認してください。理論値との差がいくつまで許容できるかは一概にいえませんが、おおよそ±10 mV と考えてください。

表 12.3　酸素濃度とセル起電力

酸素濃度（% O_2）	セル起電力（mV）
1%	67.1
21%	0

4) アラームの原因となったセンサアセンブリの劣化や損傷が、今回の校正時に急に起こったものかどうかを次の手順で確認します。
① 詳細データ表示画面を表示させます。
② ▼キーを押して「校正時間の履歴」を表示させます（図 12.9）。スパン点補正率、ゼロ点補正率を過去 10 回までの値を確認でき、センサ（セル）の劣化の推移を見ることができ ます。

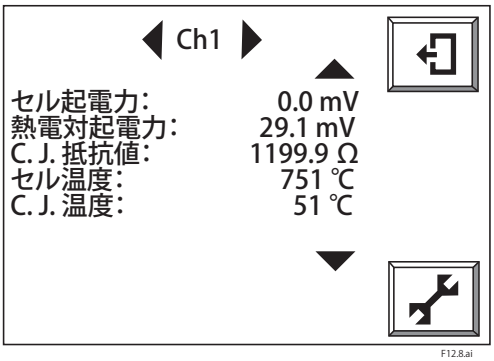


図 12.8　詳細データ表示画面

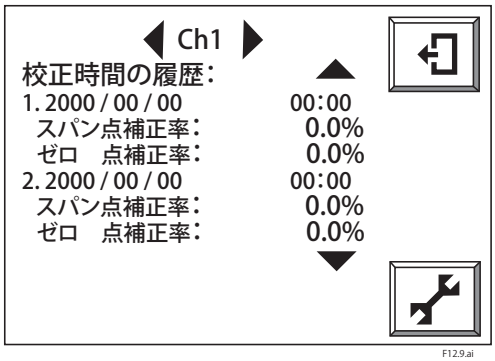


図 12.9　校正時間の履歴

5) センサアセンブリの劣化が、急に起こっている場合は、炉内からの水分が校正ガス配管へ侵入するのを防ぐチェックバルブが不良になっている可能性があります。炉内からのガスが校正ガスラインに侵入すると、冷えて凝縮水となり配管内にたまります。これが校正時に校正ガスによってセンサアセンブリに吹きかかり、センサ（セル）が急激に冷やされることによってセンサアセンブリが破損したことが考えられます。

6) 徐々にセンサアセンブリが劣化している場合、下記手順でセンサアセンブリの状態を確認してください。

① ▼キーを押して、「セル内部抵抗値」を表示させます。新しいセンサ（セル）は、200 Ω以下の値を示します。一方、寿命に近づいたセンサ（セル）は、3 ～ 10 k Ωの値となります。

② ▼キーを押して、「セル健康度」を表示させます。良好なセンサ（セル）は「寿命＞ 1 年」を示します（図 12.10）。

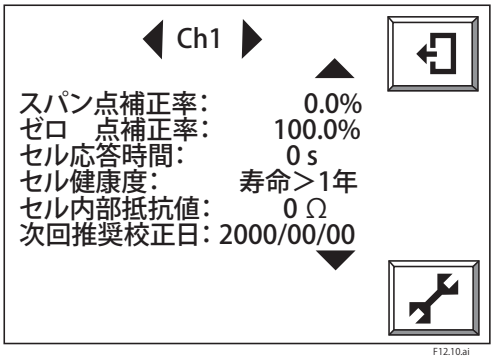


図 12.10 詳細データ表示画面（セル健康度）

3) アラーム 3：スパン点補正率警報

自動校正または半自動校正において、スパン点補正率が 0 ± 18% の範囲を超えたときに発生します（参照項：9.1.3 補正）。この原因としては、次のことが考えられます。

（1）スパンガス酸素濃度と「校正の設定」で設定したスパンガス濃度値とが一致していない。

（2）スパンガスの流量が規定流量（600 ± 60 ml/min）をはずれている。

（3）センサアセンブリが損傷しており、セル起電力に異常がある。

＜異常原因の探索と処置＞

1) 次のことを確認し、再度校正を行ってください。もし、正しい状態になっていない場合は、修正してください。

1.「校正の設定」で「スパンガス濃度」を表示させたとき、設定値と実際に使用しているスパンガス濃度が一致しているか。

2. 校正ガス配管は、スパンガスが漏れないように施工されているか。

2) 再校正を行った結果、アラームがでなければ、先の校正においてアラームが発生した原因として校正条件が不適正だったことが考えられます。この場合は、特に修復する必要はありません。

3) 再校正を行った結果、再びアラームがでた場合、センサアセンブリの劣化や損傷がアラームの発生原因として考えられます。新しいセンサ（セル）と交換する必要がありますが、交換する前にアラーム 2：ゼロ点補正率警報の＜異常原因の探索と処置＞ 3) 以降の作業を行ってください。

4) アラーム 4：起電力安定時間警報

このアラームは、検出器のセンサ部に校正ガス（ゼロガス、スパンガス）が充満していないため、校正時間が経過してもセンサ（セル）の起電力が安定しない場合にでます。この原因としては、次のことが考えられます。

（1）校正ガスの流量が少ない（規定流量 : 600 ± 60 ml/min）。
（2）校正ガス配管の長さ・太さを変えた（長くした、太くした）。
（3）測定ガスが、検出器のプローブ先端に向かって流れる。
（4）センサ（セル）の応答が悪くなった。

＜異常原因の探索と処置＞

1) 校正は、配管部に漏れのないことを確認したうえ、校正ガスを規定流量（600 ± 60 ml/min）流して行ってください。
2) 校正が正常に行われたときは、そのまま定常の運転を実施してください。
アラームが再発した場合は、次に示すことに該当してないかチェックしたうえで、センサアセンブリを交換してください。
・検出器プローブの先端部に、ダストなどが著しく付着している。付着している場合は、掃除をする（11.3.1 項を参照）。なお、センサアセンブリ交換後の校正においてもアラームがでる場合は、その原因として、測定ガスの流れによる影響が考えられます。検出器の取付け位置を変えるなどして、測定ガスが検出器のプローブ先端に向かって流れないようにしてください。

5) アラーム 5：冷接点温度警報

検出器の端子部にある冷接点温度が -25℃より低くなったか、155℃を超えた場合に発生します。次のことを確認してください。

詳細データ表示画面で「C.J. 温度」を表示させます。「C.J. 温度」が 200℃または -50℃と表示されている場合、次のことが考えられます。

（1）変換器、検出器間の冷接点信号線の断線。または、ケーブルが接続端子に確実に接続されていない。
（2）冷接点信号が配線の途中、または接続端子部で＋極と－極が短絡している。
（3）検出器端子部冷接点温度センサの不良
（4）変換器内部電気回路部異常

＜異常原因の探索と処置＞

下記トラブルシューティングへ進む前に、検出器の端子部が使用温度範囲を超えていないか調査してください。使用温度範囲は検出器の機種によって異なります。

超えている場合は、輻射熱を受けないように処理するなど、温度を下げる対策を講じてください。

ZR22 検出器を使用している場合

1) 変換器への電源の供給を止めます。
2) 検出器の 5、6 番端子から配線を外し、5、6 番端子間の抵抗値を測定してください。抵抗値が 1 ～ 1.6 k Ωの範囲から外れている場合、冷接点温度センサが不良と考えられます。冷接点温度センサを交換してください。
3) 抵抗値が範囲に入っていれば、冷接点温度センサは正常と考えられます。配線ケーブルの断線、短絡がないか、確実に端子へ接続されているか確認してください。また、変換器、検出器間の往復配線抵抗が、10 Ω以下であることも確認してください。
4) 配線に異常が無ければ、変換器内部の電気回路が故障している可能性があります。当社サービスにご相談ください。

ZO21D 検出器を使用している場合

1) 変換器への電源の供給は止めず、端子間の電圧を測定してください（配線は接続したまま）。端子間の電圧が、0.4 ～ 0.7 V から外れている場合、冷接点温度センサが不良と考えられます。冷接点温度センサを交換してください。
2) 端子間の電圧が範囲に入っていれば、冷接点温度センサは正常と考えられます。配線ケーブルの断線、短絡がないか、確実に端子へ接続されているか確認してください。また、変換器、検出器間の往復配線抵抗が、10 Ω以下であることも確認してください。
3) 配線に異常が無ければ、変換器内部の電気回路が故障している可能性があります。当社サービスにご相談ください。

⚠ 注意

ZO21D 検出器の使用温度範囲は、-10℃～ 80℃です（高温用検出器 ZO21D-H を除く）。本器の冷接点温度警報は、155℃を超えるまで発生しませんので、ZO21D 検出器を使用する際は、端子部の周囲温度の管理にご注意ください。

6）アラーム 6：プロセスガス警報

接点入力に「プロセスガス警報」の機能が割り付けられているとき、接点信号が入力し続けている間、安全のため検出器のヒータ電源を切ります。接点入力が解除されると、ヒータに電源が再供給され、暖機が始まります。暖機が終了すると自動的に測定モードに切り替わります。

7）アラーム 7：校正ガス圧低下警報

接点入力に「校正ガス圧力低下」の機能が割り付けられているとき、接点信号が入力されている間、校正および指示チェックは行われません。また、校正動作中および指示チェック動作中にこの接点信号が入力されると、実行中の校正動作および指示チェック動作は中止されます。接点入力が解除されると、以後の校正および指示チェックは有効になります。

8）アラーム 8：校正係数不調和警報

注記

本機能は、機器の性能を保証するものではありません。下記説明をよく読んだ上で、トラブルシューティング時の情報の一つとしてご使用ください。工場出荷時は、本機能は無効になっています。

1) 原理

多くの場合、センサの劣化による補正検量線の変化には傾きの変化がともないます。ところが、検出器先端が粉塵などの蓄積で詰まった状態で校正を実施すると、校正ガスによってセルの試料ガス側に圧力が発生します。この圧力の影響でゼロ側、スパン側ともにずれが発生し、補正検量線の変化はオフセットだけになります（図 12.11）。この警報は、校正時に得られる補正検量線を過去 2 回のものと比較し、圧力による影響と判断した場合に発生します。

2回目の校正は1回目と比較してセンサの劣化により傾きとオフセットがともに変化している。

3回目の校正は2回目と比較して傾きの変化はなく、ゼロ点のドリフトによるオフセットの変化のみである。この場合、圧力の影響を受けていると見なす。

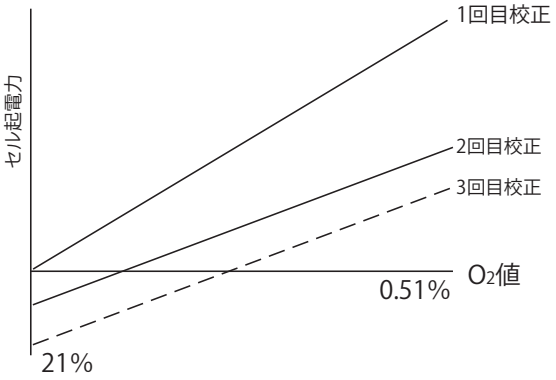


図 12.11　警報発生の原理

2) 警報発生条件

校正時にスパン点（スパンガス点）の酸素濃度値を現在と過去 2 回の補正検量線を使って求め（下記 A ～ C の酸素濃度値）、下記 2 つの条件を同時に満足した場合に警報を発生させます。

① A-B≧0.125%O_2
② B-C≧0.125%O_2

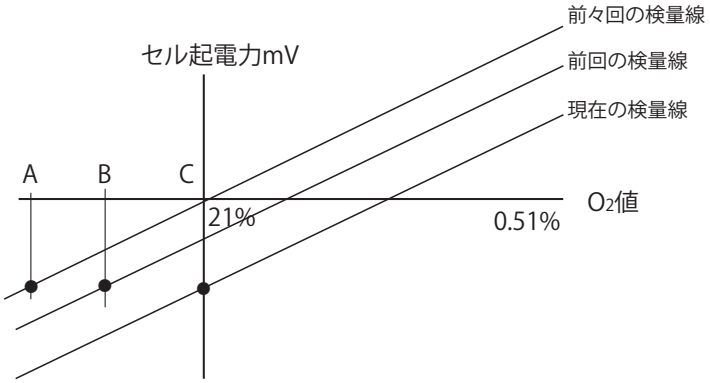


図 12.12　警報発生条件

0.125%O_2 は、0-25% レンジにおける繰返し再現性の精度仕様を基準に決めています。（25%O_2 × 0.5%=0.125%O_2）

ただし、次の制限があります。

(1) スパン、またはゼロ校正のどちらかしか行われなかった場合、その回のデータは無視します。

(2) 校正の実施日が前回から 5 日未満の場合は、この回のデータを無視しますが、発生条件を満足していれば警報を発生します。

3) 警報解除条件

(1) 校正を行って得られたデータが、前回のデータより改善される方向（セル起電力が前回よりも高い）にあった場合、粉塵の除去またはセルの交換が行われたものと見なし、アラームを解除し、過去のデータをクリアします（校正履歴は消去されません）。

(2) 校正履歴の初期化によって過去の校正履歴が消去された場合、アラームを解除し、過去のデータはクリアされます。

(3) 警報機能を Disable（無効）にした場合、アラームを解除し、過去のデータをクリアします（校正履歴は消去されません）。

4) 発生時の処置

検出器の先端にあるフィルタが粉塵によって目詰まりしている可能性があります。「11. 点検および保守」を参照し、検出器の清掃を行ってください。

5) 警報の設定

(1) 基本画面からセットアップキーで「実行／データ設定」画面に入ります。

(2)「セットアップ」を選択し、セットアップ画面に入ります。

(3)「その他の設定」を選択し、さらに「校正係数不調和警報」を選択します。図 12.13 の画面が表示されます。

(4)「Disable/Enable」の選択ウィンドウから「Enable」を選択し、エンターキーを押します。

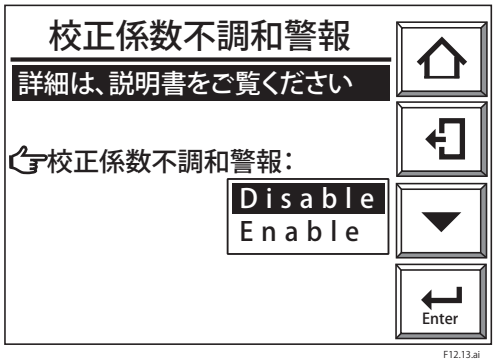


図 12.13　校正係数不調和警報設定画面

注記

本警報が発生するには、警報の機能を有効にしてから 5 日間以上の間隔で、少なくとも 3 回の校正を実施する必要があります。

8) アラーム 9：機内温度警報

周囲温度が 50℃を超えた環境で使用すると、内部の電子回路の故障の原因となります。本器のコントロールカード内部には IC 温度センサが実装されており、常に内部温度を監視しています。この温度が許容温度を超えると、機内温度警報を発生します。許容温度は、ケース周囲温度換算で約 50℃です。また、この警報は、発生時刻と解除時刻が過去 3 回まで履歴として記録されます。履歴は、詳細データ表示画面で表示させることができます（図 12.14）。この警報が頻繁に発生するようであれば、周囲温度を下げる対策を講じてください。機内温度警報を接点出力に割り当てることによって、接点をファンなどの冷却装置の ON／OFF スイッチとして使用することもできます。

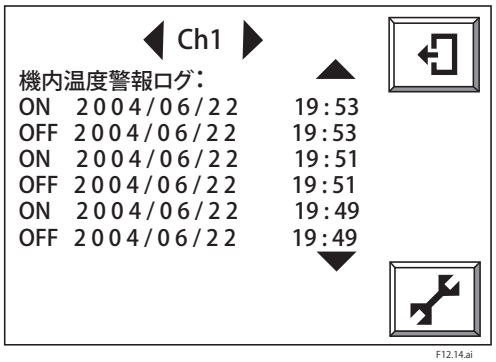


図 12.14　温度警報の履歴画面

12.3 測定値が異常を示す場合の処置

測定値が異常値を示す原因は、機器の故障とはかぎりません。むしろ、測定ガスそのものが異常な状態になっている場合や、機器の動作を乱す外部要因による場合が数多くあります。ここでは、測定値が次の現象を示す場合の原因と、それに対する処置方法などを説明します。

（1）測定値が実際より高めの値を示す。
（2）測定値が実際より低めの値を示す。
（3）測定値がときどき異常な値を示す。

12.3.1 測定値が実際より高めの値を示す

＜原因とその処置＞

1) 測定ガスの圧力が高くなる。

測定ガスの圧力が校正時よりΔ p（kPa）だけ高くなったときの酸素濃度測定値 X（vol%O_2）は、次のようになります。

$$X=Y[1+(\Delta p/101.30)]$$

ただし、Y: 校正時と同じ圧力における酸素濃度測定値（vol%O_2）

圧力変動による測定値の変化分が無視できない場合は、対策を講じる必要があります。次のような点を検討し、個々のプロセスにおいて可能な改善を行ってください。

・圧力変動が生じないよう、設備の面から改善できるか？
・平均的な測定ガス圧力（炉内圧力）のもとで、校正を実施することが可能か？

2) 比較ガスに含まれる水分量が大きく変化（増大）する。

検出器設置場所の空気を比較ガスとしている場合、その空気中に含まれる水分量の大きな変化が、酸素濃度測定値（vol%O_2）の誤差原因になることがあります。

この誤差を無視できないときは、ほぼ乾燥状態にある計装空気など、水分量が一定しているガスを比較ガスとして用いてください。なお、燃焼排ガス中水分量の変化も誤差要因として考えられますが、通常、この誤差量は無視できる程度のものです。

3) 校正ガス（スパンガス）が、検出器に漏れ込んでいる。

校正ガス配管系に装備されたバルブが不良になるなどしてスパンガスが検出器に漏れ込んでいると、測定値は高めの値を示します。

校正ガス配管系にあるバルブ（ニードルバルブ、チェックバルブ、自動校正用電磁弁など）に、漏れのないことを点検してください。なお、手動バルブの場合は、バルブが全閉状態になっていることを確認したうえで漏れのないことを調べてください。また、配管の継手部分に漏れのないことを調べてください。

4) 比較ガスが測定ガス側に、あるいは測定ガスが比較ガス側に入り込む。

センサの陽極側と陰極側との酸素分圧の差が小さくなりますので、測定値は高めの値を示します。エラー 1 として現れない異常が、センサに生じている可能性があります。

また、金属 O リングの締め付けが不十分であったり、シール面に傷や汚れがあると、測定ガスや比較ガスが洩れている可能性があります。センサを目視点検してください。そして、クラックなどが認められた場合は、新しいセンサアセンブリと交換します。

（注）詳細データ表示画面で表示されるセル健康度などのデータも、センサの良否判断の参考にしてください。

12.3.2 測定値が実際より低めの値を示す

＜原因とその処置＞

1) 測定ガスの圧力が低くなる。
   圧力変動による測定値の変化分が無視できない場合は、12.3.1 項の（1）に準じて対策を講じてください。
2) 比較ガスに含まれる水分量が大きく変化（減少）する。
   検出器設置場所の空気を比較ガスとしている場合、その空気中に含まれる水分量の大きな変化が、酸素濃度測定値（vol%O_2）の誤差原因になることがあります。
   この誤差を無視できないときは、ほぼ乾燥状態にある計装空気など、水分量が一定しているガスを比較ガスとして用いてください。なお、燃焼排ガス中水分量の変化も誤差要因として考えられますが、通常、この誤差量は無視できる程度のものです。
3) 校正ガス（ゼロガス）が、検出器に漏れ込んでいる。
   校正ガス配管系に装備されたバルブが不良になるなどしてゼロガスが検出器に漏れ込んでいると、測定値は低めの値を示します。
   校正ガス配管系にあるバルブに、漏れのないことを点検してください。なお、手動バルブの場合は、バルブが全閉状態になっていることを確認したうえで漏れのないことを調べてください。
4) 測定ガス中に可燃成分が存在する。
   測定ガス中に可燃成分があるとセンサ内で燃焼し O_2 濃度が下がります。可燃成分がないか確認してください。
5) 検出器のセル温度が 750℃以上になっている。
   測定ガスがなんらかの原因で比較ガス側にもれ込むと、熱電対を腐食させ、センサの温度が 750℃以上になる場合があります。熱電対に腐食がないか、抵抗値が 15 Ω以下であるか、確認してください。

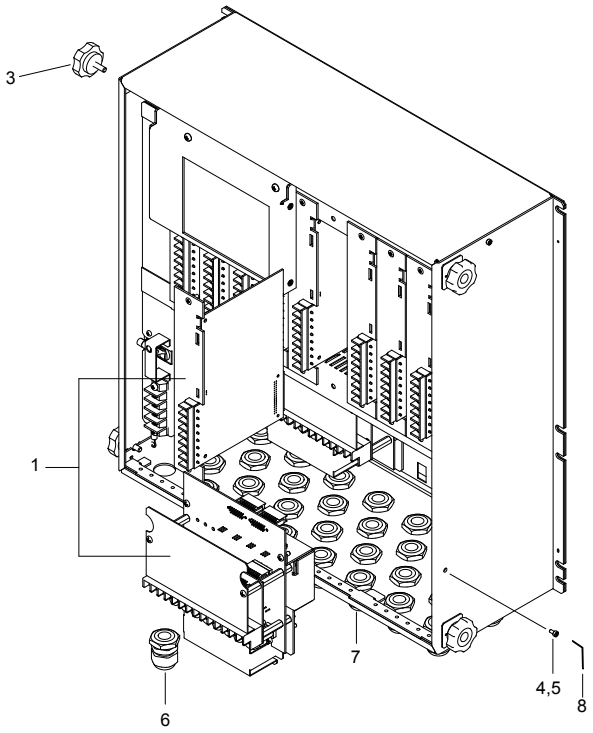
12.3.3 測定値がときどき異常な値を示す

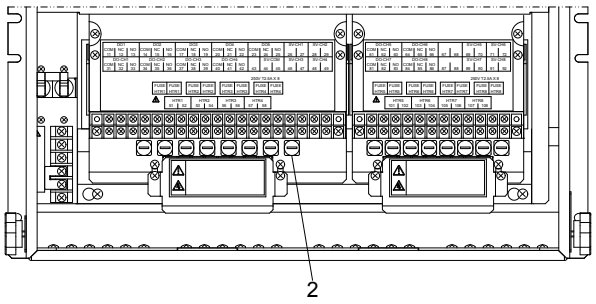
＜原因とその処置＞

1) 検出器出力配線からノイズが入る。
   変換器、検出器の接地が確実にとれているか確認します。
   信号線が他の動力線にそって配線されていないか確認します。
2) 電源ノイズの影響を受ける。
   他の動力機器と同じ場所から電源をとっていないか確認します。
3) 配線の接触不良。
   配線に接触不良があると振動などでセンサあるいは熱電対の起電力が変化する場合があります。配線接続部にゆるみがないか、圧着端子のかしめ部分にゆるみがないか確認してください。
4) 測定ガス中の可燃成分がセンサ内に入る。
   可燃成分がダスト状のものであればダスト除去フィルタ K9471UA を装着することで改善できます。
5) センサにクラックがあるかセンサ取り付け部分に漏れがある。
   炉内圧力の変動に同期して指示が変化する場合にはセンサにクラックがないか、金属 O リングが確実につぶれてセンサのフランジがプローブの当たり面に密着しているか確認してください。
6) 校正ガス配管に漏れがある。
   炉内負圧の場合で、炉内圧の変動と共に指示が変動するような場合は、校正ガス配管に漏れがないか確認してください。

Customer Maintenance Parts List

Model AV550G
Averaging Converter





Item	Part No. or MS code	Qty	Description
1	AV55CM-□□-□/□	—	Channel Card (Refer to MS code)
2	A1112EF	Max.16	Fuse
3	K9475YA	4	Knob Bolt
4	Y9410ZU	1	Lock Screw
5	L9801BF	1	Washer
6	K9471UF	—	Cable Gland
7	G7276YE	—	Grommet
8	L9827AS	1	Allen Wrench for Lock Screw

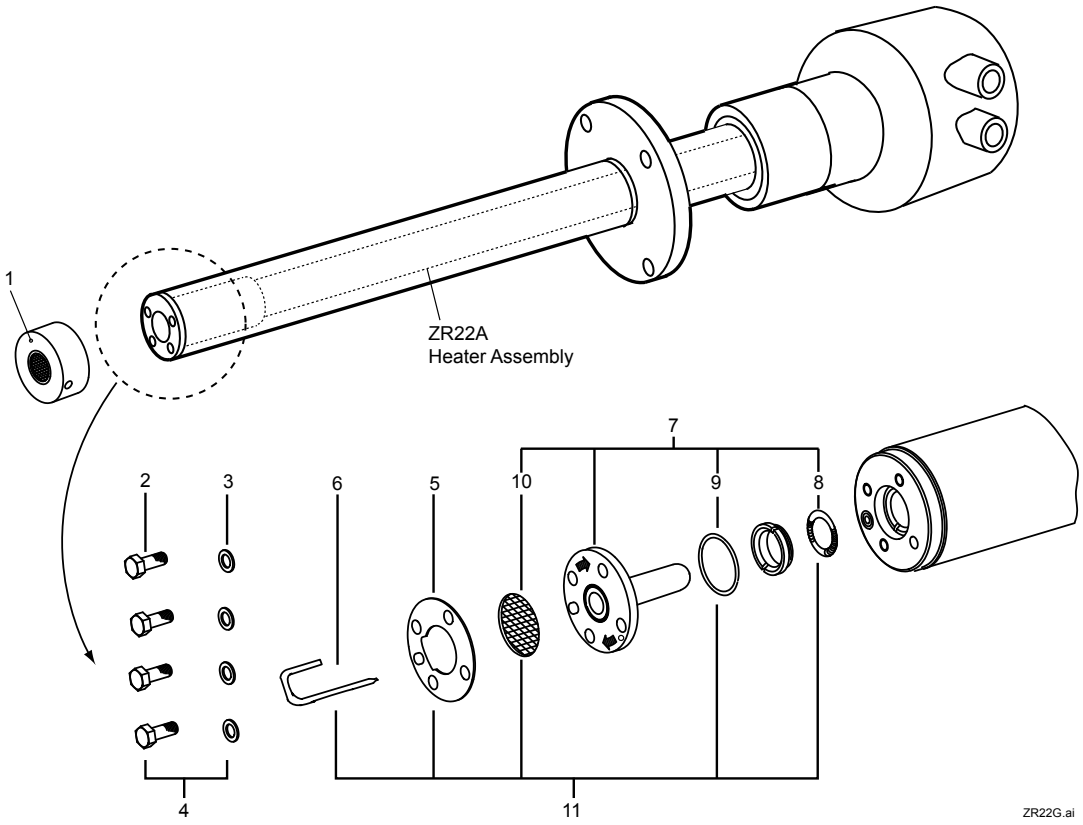
YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 2004, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11M12D01-01E
1st Edition : July. 2004 (YK)
2nd Edition : Sep. 2011 (YK)

Customer Maintenance Parts List

Model ZR22G
Zirconia Oxygen/Humidity Analyzer, Detector
(Separate type)



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9471UA	1	Dust Filter (Option)
2	---	4	Bolt
	G7109YC		(M5x12, SUS316 stainless steel)
	K9470BK		(M5x12, inconel) for Option code "/C"
3	E7042DW	4	Washer (SUS316 stainless steel)
4	---	1	Bolts and Washers
	K9470ZF		G7109YC x 4 + E7042DW x 4
	K9470ZG		K9470BK x 4 + E7042DW x 4 for Option code "/C"
5	E7042BR	1	Plate
6	K9470BM	1	Pipe
	K9473AN	1	Pipe for Option code "/C"
7	---	1	Cell Assembly
	ZR01A01-01		1 piece (E7042UD)
	ZR01A01-02		2 pieces
	ZR01A01-05		5 pieces
	ZR01A01-10		10 pieces
8	E7042BS	1	Contact
9	K9470BJ	1	Metal O-ring
10	E7042AY	1	Filter
11	---	1	Calibration Tube Assembly
	K9470ZK		Cal. Gas Tube Assembly
	K9470ZL		Cal. Gas Tube Assembly for Option code "/C"

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

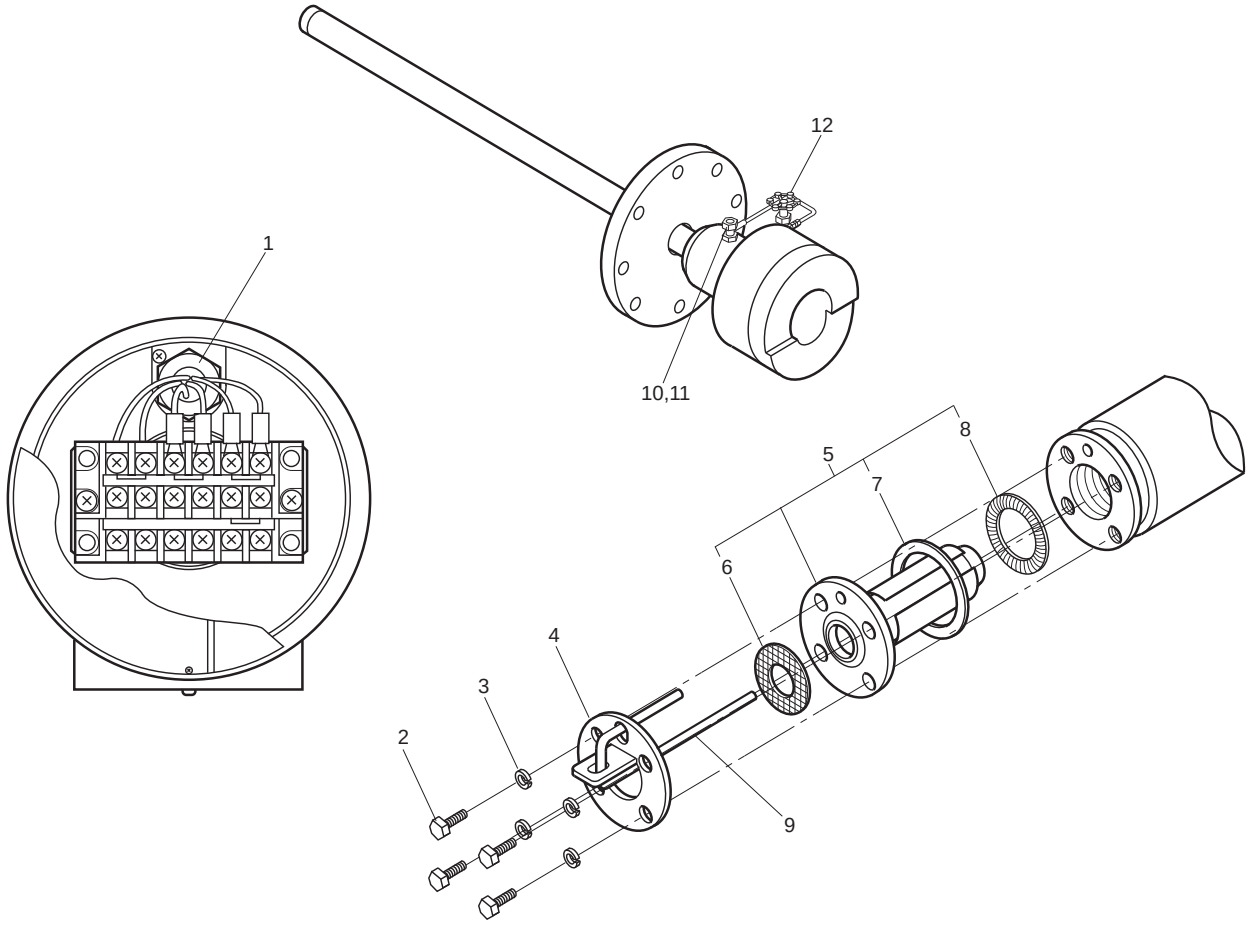
All Rights Reserved, Copyright © 2000, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11M12A01-02E
1st Edition : Aug. 2000 (YK)
9th Edition : Feb. 2016 (YK)

Customer Maintenance Parts List

EXA OXY

Model ZO21DW-L
Zirconia Oxygen Analyzer Detector
(with Flameproof Terminal Box)



Item	Part No.	Qty	Description
1	E7097BN	1	Cold Junction Assembly
2	G7109YC	4	Bolt (M5x12, SUS304 Stainless steel)
3	E7042DW	4	Washer
4	E7042BR	1	Plate
5	E7042UD	1	Cell Assembly
6	E7042AY	1	Filter
7	K9470BJ	1	Metal O-Ring
8	E7042BS	1	Contact
9	E7042BQ	1	Pipe
10	G7011XH	1	Stop Valve (for ZO21DW-L ...-J, -E/SV)
	G7013XH	1	Stop Valve (for ZO21DW-L ...-A/SV)
	E7042VR	1	Check Valve (for ZO21DW-L ...-J, -E/CV)
	E7042VV	1	Check Valve (for ZO21DW-L ...-A/CV)
11	G7067XA	1	Nipple (for ZO21DW-L ...-J, -E/SV)
	G7248XA	1	Nipple (for ZO21DW-L ...-A/SV)
12	G7007XH	1	Needle Valve

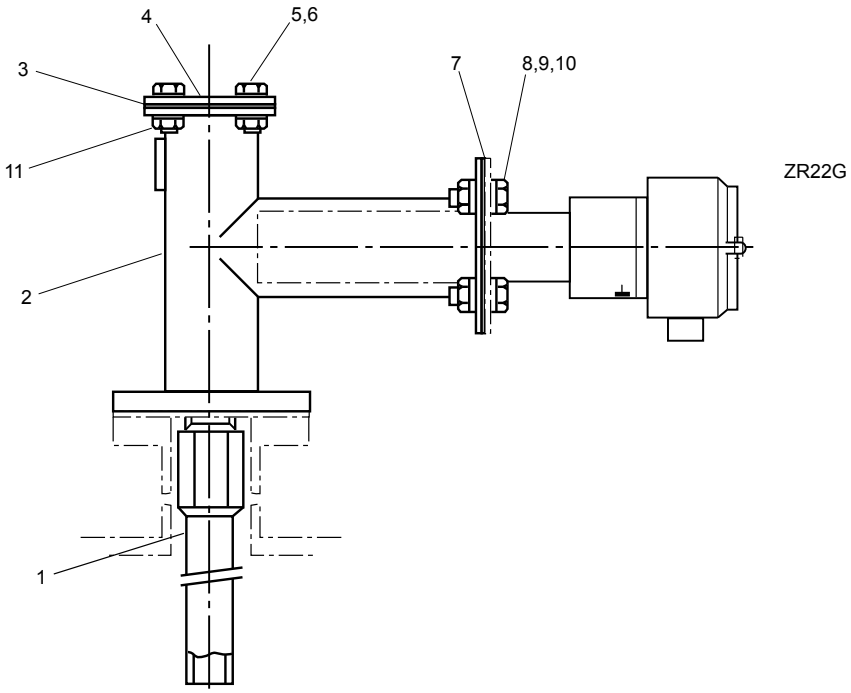
YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 1989, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11M06B02-01E
1st Edition : Apr. 1989 (YK)
7th Edition : Apr. 2013 (YK)

Customer Maintenance Parts List

Model ZO21P-H
Zirconia Oxygen Analyzer
High Temperature Probe Adaptor



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9292TP	1	Probe (SiC, L=0.5m)
	E7046CF	1	Probe (SiC, L=0.6m)
	K9292TQ	1	Probe (SiC, L=0.7m)
	E7046CG	1	Probe (SiC, L=0.8m)
	E7046CH	1	Probe (SiC, L=0.9m)
	E7046AL	1	Probe (SiC, L=1.0m)
	E7046BB	1	Probe (SiC, L=1.5m)
	K9292TV	1	Probe (SUS, L=0.5m)
	E7046CR	1	Probe (SUS, L=0.6m)
	K9292TW	1	Probe (SUS, L=0.7m)
	E7046CS	1	Probe (SUS, L=0.8m
	E7046CT	1	Probe (SUS, L=0.9m
	E7046AP	1	Probe (SUS, L=1.0m
	E7046AQ	1	Probe (SUS, L=1.5m

Item	Part No.	Qty	Description
2	E7046FA	1	Probe Adaptor (for JIS 5K-50-FF)
	E7046FE	1	Probe Adaptor (for ANSI CLASS150-4-RF)
	E7046FK	1	Probe Adaptor (for DIN PN10-DN50-A)
	E7046FD	1	Probe Adaptor (for JIS 10K-100-FF)
	E7046FC	1	Probe Adaptor (for JIS 10K-80-FF)
	E7046FB	1	Probe Adaptor (for JIS 10K-65-FF)
	E7046FG	1	Probe Adaptor (for ANSI CLASS150-3-RF)
	E7046FF	1	Probe Adaptor (for ANSI CLASS150-2 1/2-RF)
	E7046FJ	1	Probe Adaptor (for JPI CLASS150-4-RF)
	E7046FH	1	Probe Adaptor (for JPI CLASS150-3-RF)
3	E7046FQ	1	Gasket
4	E7046FN	1	Plate
5	Y9825NU	4	Bolt
6	Y9800WU	8	Washer
7	G7073XL	1	Gasket
8	Y9630RU	4	Bolt
9	Y9121BU	4	Nut
10	Y9120WU	4	Washer
11	Y9801BU	4	Nut

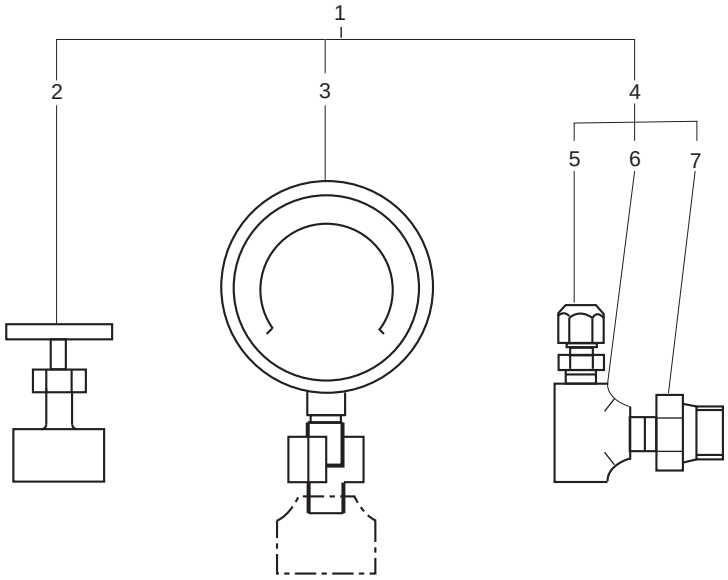
YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 2000, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11M03B01-10E
1st Edition : Dec. 2000 (YK)
8th Edition : Sep. 2012 (YK)

Customer Maintenance Parts List

E7046EC/E7046EN
Zirconia Oxygen Analyzer
Auxiliary Ejector Assembly (for Model ZO21P-H)



Item	Part No.	Qty	Description
1	E7046EC	1	Auxiliary Ejector Assembly, Connection Rc1/4
	E7046EN	1	Auxiliary Ejector Assembly, Connection 1/4 NPT
2	L9852CB	1	Needle Valve, Connection Rc1/4
	G7016XH	1	Needle Valve, Connection 1/4NPT
3	E7046EK	1	Pressure Gauge, Connection Rc1/4
	E7046EV	1	Pressure Gauge, Connection 1/4NPT
4	E7046ED	1	Ejector, Connection Rc1/4
	E7046EP	1	Ejector, Connection 1/4NPT
5	E7046EF	1	Nozzle Assembly, Tube Connection Ø6xØ4 tube
	E7046ER	1	Nozzle Assembly, Tube Connection 1/4 inch tube
6	G7031XA	1	Tee, Connection Rc1/4
7	E7046EJ	1	Reducing nipple, Connection R1/4

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 2000, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11M03B01-05E
1st Edition : Dec. 2000 (YK)
8th Edition : Mar. 2013 (YK)

取扱説明書　改訂情報

資料名称　　：AV550G 形　直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計アベレージングコンバータ

資料番号　　：IM 11M12D01-01

2023 年 9 月／ 11 版
適合規格変更（P.2-9）

2021 年 6 月／ 10 版
RoHS 適合規格変更（P.2-9）

2019 年 11 月／ 9 版
電源変更による（P.5-4、5-6、6-3）

2017 年 5 月／ 8 版
RoHS の追加など（P. i、2-9）

2016 年 2 月／ 7 版
関連ドキュメントの追加など
CMPL 11M12A01-02E　ZR22G を 9 版に改版

2015 年 8 月／ 6 版
2.4.1 項　安全および EMC 適合規格に記述の追加

2013 年　4 月／ 5 版
1.2.1 項　表の見直し
1.2.2 項　図の一部変更
2.3.2 項　外形図のガスケット厚みを変更
2.3.2 項　外形図のガスケット厚みを変更
2.4.1 項　安全および EMC 適合規格の変更、追加
24.2 項　個別接点入力の項目変更および記述の追加
2.6.10 項 形名およびコードにスタイル：S2 を追加
3.2.3 項　図 3.5 の記述を変更
3.3 節　「注意」を「警告」に変更
4.1.1 項　表 4.1 の記述を一部変更および記述の追加
4.2.1 項　表 4.2 の記述を一部変更および記述の追加
6.2.2 項　表 6.1 の表記を一部変更
7.5 節　「注記」を「注意」に変更
7.11.1 項「警告」を「注意」に変更
8.1.2 項　表 8.1 の記述を一部変更
8.1.2 項　表 8.2 の記述を一部変更
9.2.4 項 「注意」を「注記」に変更
9.3 節　「注意」を「注記」に変更
10.7 節　表 10.8 の表記を一部変更
11.3.6 項 表に記述を追加
CMPL 11M12A01-02E　ZR22G を 8 版に改版
CMPL 11M06B02-01E　ZO21DW を 6 版に改版
CMPL 11M03B01-05E　E7046EC/E7046EN を 8 版に改版

2012 年 11 月／ 4 版
InDesign 化に伴う全面見直し

2006 年　9 月／ 3 版
ページ iii　記述を追加；
ページ Vi　改造に関する記述を追加；
1.1.1 項 「図 1-1 手動校正用流量設定器を用いたシステムの構成例」に電源 230 V AC 追加；
1.2.1 項 「1.2.1 機器の種類と適合システム」のエアセット部品番号変更；
2.4.1 項 「2.4.1 標準仕様」の電源電圧の定格に 230VAC 追加，動作電圧範囲に 195.5-253V 追加；
2.4.2 項 ●形名およびコードの一覧表を変更；
2.6.6 項 「2.6.6 エアーセット」K9473XH または K9473X の部品番号，外形図および標準仕様変更、
「2.6.6 エアーセット」G7004XF または K9473XG の標準仕様変更；
2.6.8 項 「2.6.8 ボンベ用減圧弁」の外形図および標準仕様変更；
3.3.1 項 「注意」に電源 100/115VAC 仕様と 230AC 仕様の重量追加；
10.3.2 項 図 10.7 表示言語の選択画面にドイツ語，フランス語を追加；
11.5 項 「注意」を追加；
11.6 項 「注意」を追加；
12.2.3 項 7) アラーム 7：校正ガス圧力低下警報の記述を一部追加；
CMPL 11M12A01-02E 4 項および 12 項の部品番号変更；
CMPL 11M06B02-01E 10 項の部品番号変更および部品番号追加；

2004 年 10 月／ 2 版
校正ガス圧力低下警報、係数不調和警報追加に伴う変更；
12.2.3 項 警報発生時の処理」の 7）に校正ガス圧力低下警報、図 8.17、表 10.9、表 12.2、
警報発生時の処理」の 8）に校正係数不調和警報を追加；

2004 年　8 月／初版
新規発行

横河電機株式会社
〒 180-8750　東京都武蔵野市中町 2-9-32
http://www.yokogawa.co.jp/