

SafEye™

Quasar 900 オープンパス式ガス検知器 取扱説明書



第 13 版,2017 年 2 月

<販売元>



理研計器株式会社

本 社 〒174-8744 東京都板橋区小豆沢 2-7-6

TEL : (03) 3966-1117(代) ; FAX : (03) 3966-1030

ホームページ <http://www.rikenkeiki.co.jp/>

<製造元>



8200 Market Blvd, Chanhassen, MN 55317, USA

TEL : +1 (973) 239 8398 ; FAX : +1 (973) 239 7614

ホームページ : www.spectrex.net ; E-mail : spectrex@spectrex.net

法律上の注意事項

SafEye Quasar900 オープンパス式ガス検知器に関して記載している本書の内容は、Rosemount 社に帰属します。

ハードウェア、ソフトウェア、及び文書のいかなる部分も、Rosemount 社の書面による事前の許可なく、いかなる形式又は方法によっても複製、送信、及び転記、検索システムへの保存、及びいかなる言語又はコンピューター言語への翻訳を禁じます。

本書の正確さと明確さを確保する目的で多大な努力が払われていますが、Rosemount 社は本書に含まれる何らかの不作为、または本書に含まれる情報の誤用から生じる不利益について責任を負いません。本書の内容については入念に確認作業が行われており、必要な情報がすべて含まれ、きわめて高い信頼性が確保されております。Rosemount 社は信頼性、機能性、または設計内容を向上させる目的で本書の中で説明する製品に変更を加える権利を有し、本書の改訂や変更に関して事前に通知する義務を負いません。Rosemount 社は、本書に記載するアプリケーション、あるいは製品又は回路の使用により生じる法的責任を一切負わず、また、Rosemount 社は同社の特許権に基づくライセンスやその他の権利を譲渡するものではありません。



警告：本製品の使用、保守、または点検修理について現在または今後責任を負う全ての方は、本書をよく読んで下さい。

本器は、細かい位置合わせとセンサーや関連回路の校正を要するため、現場で修理できるものではありません。内部回路を変更又は修理したり、その設定を変更しないで下さい。変更すると、システムの性能を損ない、Spectrex 製品の保証が無効になります。

本書について

本書では、Quasar 900 シリーズ オープンパス式ガス検知器とその機能について説明し、本器の設置、操作、及び保守を行うための方法を示しています。

本書は、以下の章と付録で構成されています。

- **第 1 章「はじめに」**では、本製品の紹介と概要、手引き、ならびに本書の概要を説明します。
- **第 2 章「技術事項」**では、本器の動作原理について説明します。
- **第 3 章「動作モード」**では本器の動作モード、ユーザーインターフェイス、及び表示内容について説明します。
- **第 4 章「技術仕様」**では本器の電氣的、機械的、及び環境的な仕様について説明します。
- **第 5 章「設置方法」**では本器の設置方法について説明します。
- **第 6 章「操作方法」** 始動方法及び操作方法について説明します。
- **第 7 章「保守」**では保守点検方法について説明します。
- **第 8 章「トラブルシューティング」**では本器に発生する可能性がある問題の解決方法について説明します。
- **付録 A「配線図」**では設置する際に参照となる配線図を示します。
- **付録 B「特別付属品（オプション）」**では付属品を示します。
- **付録 C「SIL-2」**では、EN61508 仕様を説明します。

略語と頭字語

略語	意味
ATEX	欧州防爆規格 (爆発の可能性がある雰囲気内での使用を目的とした機器および防護システム)
AWG	米国ワイヤーゲージ規格
EMC	電磁両立性
HART	Highway Addressable Remote Transducer 通信プロトコル (スマート機器と制御または監視システムの間のアナログ配線を通してデジタル情報を送受信するための通信プロトコル)
IECEX	International Electrotechnical Commission Explosion (国際電気爆発物委員会)
LED	発光ダイオード
LPG	液化石油ガス
mA	ミリアンペア (0.001 A)
Modbus	マスター及びスレーブ間のプロトコル通信
NPT	アメリカ管用テーパネジ
SIL2(TÜV)	安全度水準

目次

法律上の注意事項	ii
本書について	iii
略語と頭字語	iv
図の一覧	ix
表の一覧	x
1 製品概要	1
1.1 はじめに	1
2 技術事項	2
2.1 特長	2
2.2 用途	3
2.3 動作説明	3
2.3.1. 用語の定義	3
2.3.2. 赤外スペクトル	3
2.3.3. 光路	3
2.3.4. マイクロプロセッサ	4
2.3.5. 感度	4
2.3.6. ガス感度	4
2.3.7. 光源	4
2.3.8. 光源窓 / 受光窓の保温機能	4
2.3.9. HART	5
2.3.10. Modbus RS-485	5
2.3.11. 取付台	5
2.4 認証規格	6
2.4.1. ATEX / IECEx	6
2.4.2. FM / FMC	6
2.4.3. SIL 2	6
2.4.4. 性能規格	7
2.5 モデル	7
2.6 光源部 / 受光部	8
2.6.1. 光源部	9
2.6.2. 受光部	9
3 動作モード	11
3.1 各種動作モード	11

3.1.1.	通常モード	11
3.1.2.	メンテナンス要求モード (3 mA 出力)	11
3.1.3.	故障モード	11
3.1.4.	ゼロ校正モード (1 mA 出力)	12
3.2	LED によるステータス表示	12
3.3	出力信号	13
3.3.1.	アナログ 0-20mA 出力	13
3.3.2.	RS-485 インターフェイス	14
3.4	システムのセットアップ	14
3.4.1.	受光部機能の設定方法	14
3.4.2.	各種設定	14
3.4.3.	初期設定	15
4	技術仕様	17
4.1	一般仕様	17
4.2	電氣的仕様	18
4.2.1.	消費電流	18
4.2.2.	電気入力保護	18
4.2.3.	出力	18
4.3	機械的仕様	19
4.4	環境仕様	19
4.4.1.	高温環境	19
4.4.2.	低温環境	19
4.4.3.	湿度	20
4.4.4.	塩害と霧の影響	20
4.4.5.	防塵／防水性	20
4.4.6.	衝撃と振動	20
4.4.7.	電磁両立性 (EMC)	21
5	設置方法	21
5.1	設置概要	21
5.2	設置に関する留意事項	21
5.2.1.	設置作業	21
5.2.2.	必要な器具	21
5.2.3.	設置場所の条件	22
5.2.4.	光源部 / 受光部	22
5.2.5.	設置場所の選定	22
5.2.6.	配線	22

5.3	設置の準備	23
5.3.1.	概要	23
5.3.2.	アイテム	23
5.3.3.	準備	23
5.4	防爆認証に関する説明	24
5.5	電線管 / ケーブルの設置	24
5.6	光源部 / 受光部の設置	25
5.6.1.	取付台	25
5.6.2.	光源部 / 受光部の取付	25
5.7	受光部の配線	29
5.8	受光部の配線端子	25
5.9	光源部の配線	29
5.9.1.	光源部の配線	29
5.9.2.	光源部の配線端子	29
6	操作方法	31
6.1	操作概要	31
6.2	光軸調整	32
6.3	始動方法	32
6.4	安全上の注意事項	32
6.5	本器状態の確認	33
6.5.1.	本器の保守管理値	33
6.6	ゼロ校正	33
6.7	動作試験	34
7	保守	36
7.1	保守概要	36
7.2	定期点検	36
7.2.1.	光源窓 / 受光窓のクリーニング	36
7.2.2.	信号の確認	37
7.2.3.	動作試験	37
8	トラブルシューティング	38
	付録集	40
A	配線図	41
A.1	RS-485 通信ネットワーク	45
B	特別付属品 (オプション)	46
B.1	取付台	46
B.2	ポール取付用 U ボルト (5 インチ)	46

B.3	調整キット	46
B.4	HART コミュニケーター (ハンディタイプ)	46
B.5	HART 通信用ケーブル	47
B.6	RS-485 通信用ケーブル	47
B.7	日除けカバー	47
C	SIL-2	48
C.1	Quasar900 の機能安全パラメータ	48
C.2	安全使用のための一般的条件	49
	Technical Support	50

図の一覧

図 1:光源部及び受光部の型式	8
図 2:外観図 (光源部).....	9
図 3 : 外観図 (受光部).....	10
図 4 : 取付台	26
図 5 : 取付台及びテレスコープ装着時の光源部 / 受光部	27
図 6 : バックカバーを取り外した状態の受光部	28
図 7 : バックカバーを取り外した状態の光源部	30
図 8 : 磁気スイッチ.....	34
図 9 : 受光部の配線端子	41
図 10 : 光源部の配線端子	42
図 11 : 0-20mA シンク出力 (4 線式).....	43
図 12 : 0-20mA 非絶縁シンク出力 (3 線式)	43
図 13 : 0-20mA ソース出力 (3 線式).....	44
図 14 : RS-485 ネットワーク.....	45

表の一覧

表 1 : ガス濃度に関する用語	3
表 2 : モデルと検知距離	7
表 3 : 受光部の LED 表示	13
表 4 : 光源部の LED 表示	13
表 5 : 0-20mA 出力 (初期値)	13
表 6 : 初期設定 (受光部).....	15
表 7 : 初期設定 (光源部).....	15
表 8 : 検知距離	17
表 9 : 光源部 / 受光部の最大消費電流	18
表 10 : 器具	21
表 11 : 取付台	25
表 12 : 受光部の端子.....	29
表 13 : 光源部の端子.....	29
表 14 : 保守管理値	33
表 15 : トラブルシューティング	38

1 製品概要

> 本章の内容

はじめに

1 ページ

1.1 はじめに

SafEye Quasar 900 赤外線オープンパス式ガス検知器は、改良したキセノンフラッシュ光源及び集積した電子回路パッケージを用いており、ステンレススチール製の筐体にそれぞれ組み込んでいます。これにより高度な品質と性能を発揮し、高速な応答、広範囲のエリア監視を可能にしています。この優れた品質は、SafEye システム全体に適用される 3 年間の保証、及びキセノン光源バルブに適用される 10 年間の保証によりサポートされています。

Quasar 900 は、塵、霧、雨、雪、又は振動で信号が著しく低下する可能性がある過酷な環境でも、最長 200 m にわたり可燃性ガスを検知します。Quasar 900 は、信号が 90% まで低下したり、光軸のズレが $\pm 0.5^\circ$ の範囲で生じても動作することができます。

Quasar 900 は、氷結、降雪、及び結露が生じる環境での性能を向上させるため、受光窓及び光源窓を保温する機能を搭載しています。さらに、Spectrex 社が供給するホストソフトウェアをインストールしたパソコンを使用したり、又は本質安全防爆仕様のコミュニケーターを用いて、各種設定などを行うことが可能です。

Quasar 900 の光源部及び受光部筐体は、下記の通り ATEX 及び IECEx の規格に基づき認証された耐圧防爆構造 (Exd) であり、安全増防爆構造 (Exe) の端子台は、端子部が分離した構造として本体後部に組み込まれ、センサーと電子部品が周囲環境にさらされるのを防ぎます。また、受光部にはプラグインターフェイスを備えており、本質安全防爆仕様のパソコンや HART コミュニケーター (ハンディタイプ) を接続することが可能です。

Ex II 2(2) G D

Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H2 T4 Gb

Ex tb IIIC T135°C Db

Ta=-55°C~+65°C

本書では本器とその機能、設置、操作、及び保守の方法について説明します。

- WinHost ソフトウェアを使用して設定を変更する方法、及び保守の方法については、『WinHost Software Manual』(TM 888050) を参照して下さい。
- HART プロトコルを使用して設定を変更する方法、及び保守の方法については、『HART Manual』(TM777030) を参照して下さい。HART は、HART コミュニケーターを 0-20mA のケーブルに接続するか、又は受光部のコミュニケーター接続部に接続して使用することができます。

2 技術事項

➤ 本章の内容

特長	2 ページ
用途	3 ページ
動作説明	3 ページ
認証規格	6 ページ
モデル	7 ページ
光源部 / 受光部	8 ページ

2.1 特長

- 長距離にわたる検知が可能 (最長 200 m)
- C1-C8 の可燃性ガスを同時に検知
- 炭化水素ガスに対する高い感度と高速な応答
- 氷結、降雪、及び結露が生じる環境の性能を向上させるため、受光窓及び光源窓に保温機能を搭載
- 過酷な環境条件でも連続使用が可能
- 太陽光の影響がなく、また工業的な環境にも適応
- アナログ 0-20mA 出力を標準装備
- メンテナンス要求モード(3mA 出力)搭載
- 通信プロトコル : HART 搭載
- RS-485Modbus 互換出力 : 最大 247 のシステムを接続して中央監視可能
- 設置、光軸調整、及び校正作業 : シンプルで 1 人でも作業可能
- ATEX / IECEx
EX II 2(2) G D, Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H2 T4 Gb
Ex tb IIIC T135°C Db
Ta=-55°C~+65°C
- SIL2 (TÜV)
- FM / FMC :
Class I Div. 1 Group B, C, and D
Class II/III Div. 1 Group E, F, and G
性能認証 : FM 6325、性能試験 : EN60079-29-4 (FM による試験実施)
- ハンドヘルドコミュニケーターを用いて設定変更可能
- 本質安全防爆仕様のハンドヘルドコミュニケーターを専用ポートにより接続可能
- 長期保証 : SafEye システム (3 年間) / 光源バルブ (10 年間)

2.2 用途

Quasar 900 は、以下をはじめとする様々な用途において可燃性ガス濃度を監視することができます。

- 石油化学、医薬、及びその他の化学薬品の保管、及び製造施設
- 可燃性、及び毒性を持つ化学薬品の保管、及び有害廃棄物の処理施設
- 製油所、石油プラットフォーム、パイプライン、燃料補給所、及び燃料保管施設
- 危険箇所に分類される船積みドック、輸送拠点、及び出荷倉庫
- エンジンルーム (機関室)
- 圧縮機、及びポンプルーム
- エンジン実験室
- LNG-LPG 調整設備
- 浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備 (FPSO)、及び石油掘削設備

2.3 動作説明

本器は、2つの波長領域を測定し、ガスが特定の波長の赤外線を吸収する性質を利用してガスを検知します。大気中の検知対象ガスによる光源部からの放射光の吸収とバックグラウンドの大気レベルの吸収（比率として表す）を比較することでガスを検知します。

2.3.1. 用語の定義

本書の中で用いるガス濃度に関する用語の定義は表 1 に示す通りです。

表 1：ガス濃度に関する用語

用語	説明
LEL	「Lower Explosion Limit (爆発下限界)」の略。可燃性ガスが空気と混合し、着火により爆発を起こす最低濃度を表します。
LEL.m	ガス濃度 (1LEL=100%LEL) とガスが存在する距離 (m) の積分。ガスの総量を表します。

2.3.2. 赤外スペクトル

それぞれの有害物質にはガス固有の吸収スペクトルが見られ、この吸収スペクトルに応じて選定される特定の波長にて検知されます。検知プロセスには、特定のガスに吸収される赤外線を透過する光学フィルター、及びこの特定のガスに吸収されない波長の赤外線を透過する光学フィルターの2つの光学フィルターが用いられます。

2.3.3. 光路

光源部及び受光部間の光路 (パス) に検知対象物質が流れ込んだり存在すると、大気中の有害な蒸気、ガス、又はエアロゾルが検知されます。

大気中に検知対象ガス又は蒸気が存在すると、光源部から放射されるパルス光の特定波長の赤外線が吸収されます。これにより受光部の信号強度が変化し、受光部のフルスケールに基づいて出力に変換されます。

受光部は、検知対象物質に固有のスペクトル帯の赤外の強度に基づく信号を解析します。自動ゲイン制御 (AGC) 装置は、2 つの波長帯の出力の比較を継続的に行うことで、霧、雨など、設置環境による影響を補正します。

2.3.4. マイクロプロセッサ

内蔵されたマイクロプロセッサが、入力信号を解析します。高度なアルゴリズムにより検出された信号の演算処理を行います。統計、比率アルゴリズム、データ通信、診断、及びその他の演算処理を実行します。

2.3.5. 感度

SafEye Quasar 900 は、約 2.3 μm のスペクトル帯の波長を測定して光源部及び受光部の間に存在する可燃性ガスを検知します。炭化水素は、この波長帯に吸収ピークをもちます。これにより、Quasar 900 は C1 から C8 の可燃性ガスを 0-5 LEL.m の範囲で検知することができます (エチレンは 0-8 LEL.m)。

Quasar 900 は、メタン、エチレン、プロパン、エタン、ブタンなどの炭化水素ガスを検知することができます。

2.3.6. ガス感度

Quasar 900 は、以下 3 種類の中から検量線を選択及び変更することができます。

- ガス 1 – メタン
- ガス 2 – プロパン
- ガス 3 – エチレン

メタンとプロパンのフルスケールは 5 LEL.m です。

エチレンのフルスケールは 8 LEL.m です。

2.3.7. 光源

キセノンフラッシュ光源は、SafEye の開発を開始する際に導入されました。これは初期世代のオープンパス式システムで生じた誤警報の問題を克服することを目的に設計されました。新たに開発された SafEye Quasar 900 では最も新しい光源バルブが採用されており、大きなパワーと長寿命 (10 年) を実現しています。

2.3.8. 光源窓 / 受光窓の保温機能

SafEye Quasar では、受光窓及び光源窓を保温する機能を搭載しています。ヒーターによって、光学窓の表面を周囲温度よりも 3°C から 5°C 高い状態にし、氷結、結露、及び降雪による影響を抑えて性能を高めます。保温機能は、気温の変動により自動的に作動するように設定されています (初期設定)。

窓の保温機能は、以下のいずれかのモードに設定することが可能です。

- 1 常時停止 (光源部にはこのオプションはありません。)
- 2 常時作動
- 3 温度変化に応じて自動的に作動 (初期設定)

詳細については、3.4 「システムのセットアップ」を参照して下さい。

温度変化に応じて作動させる場合、設定した温度を下回った場合に窓を加熱するように設定することができます (初期設定 : 5°C)。この温度は、0°C から 50°C までの間

で設定することが可能です。温度が開始温度よりも 15°C 上回ると、機能を停止します。

2.3.9. HART

Quasar 900 は、HART プロトコルを使用することが可能です。

HART 通信は、現場の機器と上位システム間の通信に使用される双方向型の通信プロトコルで、産業分野で使用されています。HART はスマート機器の世界標準で、世界中のプラントに設置されているスマートフィールドデバイスの多くには、HART が導入されています。

HART 技術は、使い易く高い信頼性があります。

HART を使用することで、以下を行うことができます。

- 受光部の設定
- 受光部のトラブルシューティング
- 受光部の診断とステータスの確認

詳細については、『*HART Manual*』 (TM 888030) を参照して下さい。

HART 通信は 0-20mA のケーブルに接続するか、Spectrex 社のホストソフトウェアをインストールしたコミュニケーター及び通信ケーブルを介して本体の本質安全防爆構造のコミュニケーター接続部に接続することで行うことができます。

2.3.10. Modbus RS-485

Quasar 900 は、RS-485 Modbus 互換出力を備えています。これにより、ネットワーク (最大 247 台のシステム) から上位コンピューターあるいはユニバーサルコントローラーへデータ通信を行うことができ、中央監視が可能となります。この機能により、設置コストの削減、容易な保守、また現場のみならず遠隔地からの診断ツールの利用が可能になります。

2.3.11. 取付台

新設計のステンレススチール製の取付台は広い設置場所を必要としないため、使用可能な空間が限られている場合に最適です。一方、頑丈な構造であるため、振動が絶えず発生する場所でも光軸の位置を適正に維持することができます。改良された X 軸と Y 軸用の調整ねじを使用することで、設置及びメンテナンス時の光軸の調整を迅速かつ容易に行うことが可能です。

2.4 認証規格

Quasar 900 は、以下の規格の認証を受けています。

- ATEX / IECEx (6 ページ)
- FM / FMC (6 ページ)
- SIL 2 (6 ページ)
- 性能規格 (7 ページ)

2.4.1. ATEX / IECEx

Quasar 900 は、以下の通り防爆認証を受けています。

- ATEX Ex II 2(2) G D (SIRA 12ATEX1212X)

Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H2 T4 Gb

Ex tb IIIC T135°C Db

温度範囲 : -55°C ~ +65°C

- IECEx (SIR 12.0086X)

Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H2 T4 Gb

Ex tb IIIC T135°C Db

温度範囲 : -55°C ~ +65°C

本器は、IIB+H2 グループの蒸気が存在するゾーン 1 及び 2、IIIC 可燃性粉塵型 21 及び 22 で使用することができます。

2.4.2. FM / FMC

Quasar 900 は、以下の通り防爆性能の認証を受けています。

- Class I, Div. 1 Group B, C, and D, T6 -50°C ≤ Ta ≤ 65°C
- 粉塵防爆 – Class II/III Div. 1, Group E, F, and G
- 保護等級 – IP66 & IP68、NEMA 250 Type 6P

IP68 は、水深 2 メートルの深さで 45 分間という条件で評価を行っています。

2.4.3. SIL 2

Quasar 900 は、TUV による SIL 2 (IEC 61508) の認証を受けています。

SIL 2 に準じた警報状態は、0-20mA 出力電流による警報出力で実現することができます。

設定、インストール、操作、保守の詳細とガイドラインは SIL-2 (P48) と TUV report no. 968/EZ 619.00/13. で確認して下さい。

2.4.4. 性能規格

Quasar 900 は、性能規格 (FM 6325) の認証を受けています。

また、FM が試験を実施したのによってオープンパス式検知器に関する性能規格 (EN60079-29-4) の試験を実施しています。

2.5 モデル

Quasar 900 には 4 つのモデルがあります。受光部は全モデル共通で、光源部がモデルにより異なります。これにより、Quasar 900 シリーズは 7 m から 200 m という広範囲で使用することができます。

表 2 : モデルと検知距離

モデル	受光部 型式	光源部 型式	最短検知距離	最長検知距離
901	QR-X-11X	QT-X-11X	7 m	20 m
902	QR-X-11X	QT-X-21X	15 m	40 m
903	QR-X-11X	QT-X-31X	35 m	100m
904	QR-X-11X	QT-X-41X	80 m	200 m

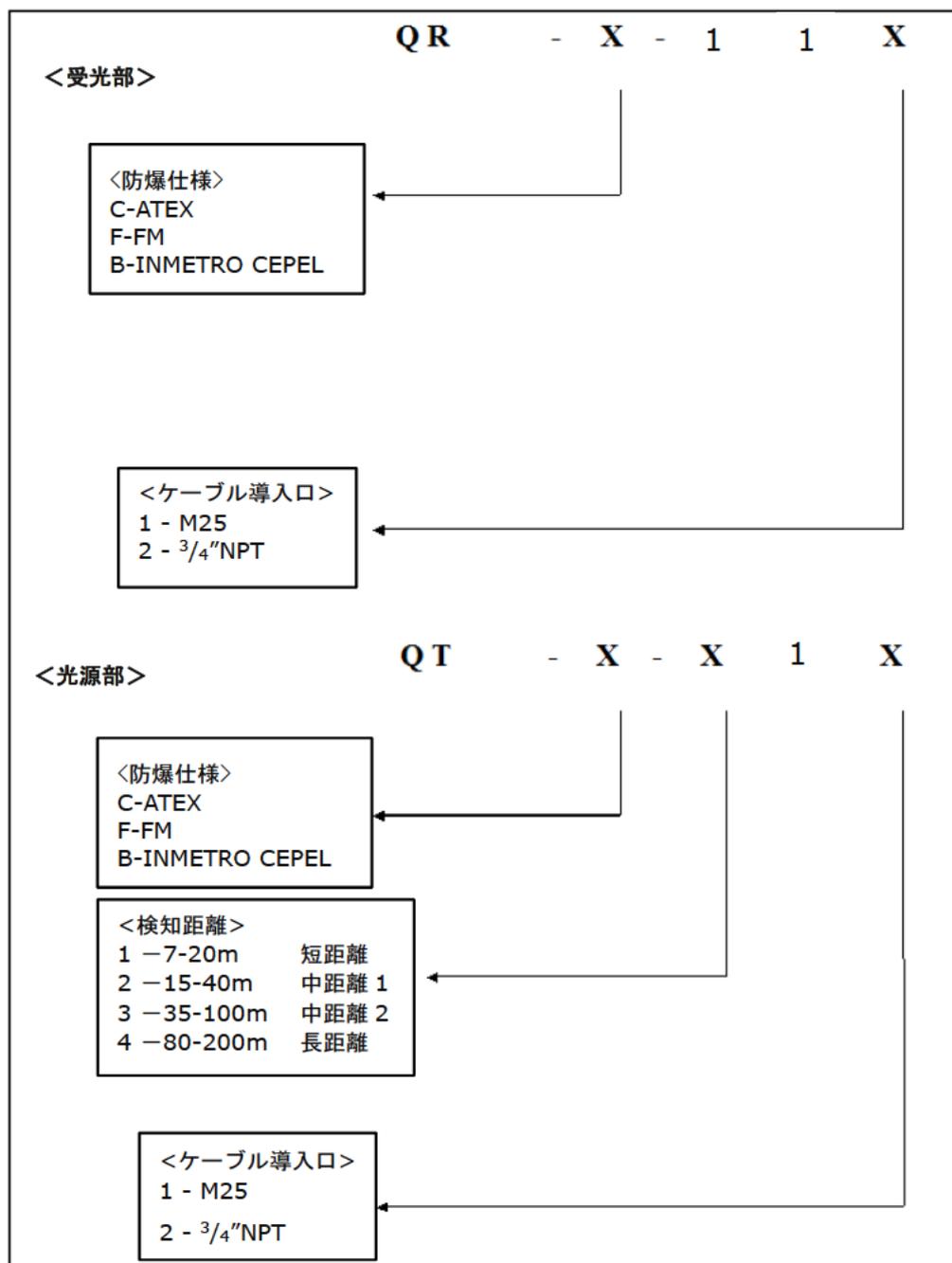


図 1: 光源部及び受光部の型式

2.6 光源部 / 受光部

SafEye Quasar 900 は光源部及び受光部で構成されます。

- 赤外線光源部 (送信器)
- 赤外線受光部 (受信器)

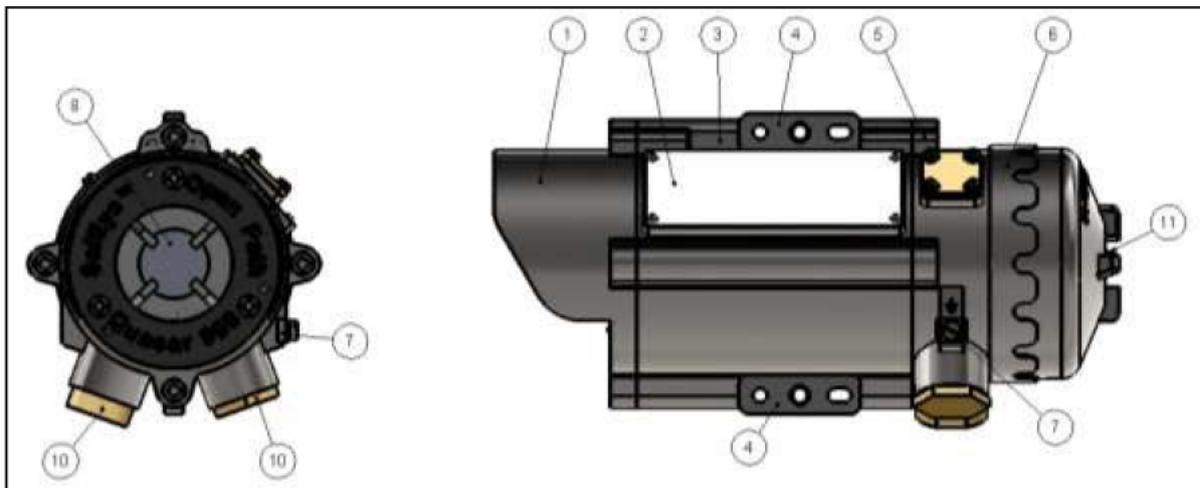
Quasar 900 は、光源部と受光部間に存在するガスを検知します。

2.6.1. 光源部

フラッシュ光源は、毎秒 2 回のパルスで赤外線を放射します。放射される光は強度が非常に強く、短いパルス幅 (5-10 μs) で放射されます。光源部からの光は、コーリメートレンズにより、分散されず最大の強度となるように構成されています。また、受光窓及び光源窓には保温機能を搭載しており、氷結、結露、及び降雪による影響を抑えて性能の低下を防ぎます。

光源部には 4 つの種類があります。

- 短距離向け – 901 : QT-X-11X
- 中距離向け 1 – 902 : QT-X-21X
- 中距離向け 2 – 903 : QT-X-31X
- 長距離向け – 904 : QT-X-41X



1	フロントシールド	6	バックカバー
2	銘板	7	接地端子
3	筐体	8	光源窓
4	取付台用プレート	10	外部電線引込口
5	ジャンクションボックス	11	LED

図 2: 外観図 (光源部)

モデル 901、902、及び 903 の光源は、電気、光学的に同じものですが、装置内部に異なる部分があります。

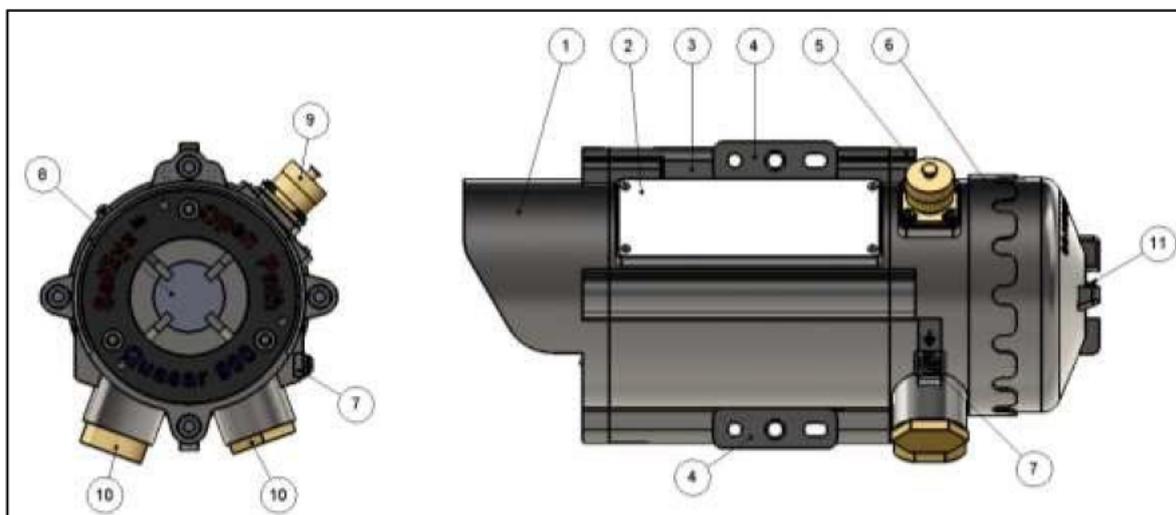
モデル 904 の光源は、他と異なる光学レンズと異なる光源 (キセノンランプ) を使用しています。

2.6.2. 受光部

受光部は、光源部から放射されるパルス状の放射光を検知します。その後、検知した信号を増幅し、内部のマイクロプロセッサで処理を行い、アナログ信号からデジタル信号に変換します。信号レベルが規定レベルを下回ると、内部のマイクロプロセッサにより補正されます。これにより、過酷な環境条件であっても信号レベルが維持されます。データは、出力インターフェイス部に送られます。

また、光源部同様、氷結、結露、及び降雪が発生する状況で性能の低下を防ぐ目的で、受光窓には保温機能を搭載しています。

Quasar 901、902、903、及び 904 において、受光部 (QR-X-11X) は共通です。



1	フロントシールド	7	接地端子
2	銘板	8	受光窓
3	筐体	9	コミュニケーター接続部
4	取付台用プレート	10	外部電線引込口
5	ジャンクションボックス	11	LED
6	バックカバー		

図 3 : 外観図 (受光部)

3 動作モード

> 本章の内容

各種動作モード	11 ページ
LED によるステータス表示	12 ページ
出力信号	13 ページ
システムのセットアップ	14 ページ

3.1 各種動作モード

Quasar 900 には 4 つの動作モードがあります。

- 通常モード (11 ページ)
- メンテナンス要求モード (3 mA 出力) (11 ページ)
- 故障モード (12 ページ)
- ゼロ校正モード (1 mA 出力) (12 ページ)

3.1.1. 通常モード

通常モードには、以下 3 種類のステータスがあります。

- 正常 (Normal) : 受信した信号は、安全なレベルです。
- 警告 (Warning) : 警告レベルのガスが検知されました。
- 警報 (Alarm) : 警報レベルのガスが検知されました。

注記 : 0-20mA 出力からは、警告及び警報レベルを判別することはできません。ご使用になる場合には、上位側でこれらのレベルを設定する必要があります。
0-20mA 出力は、0 LEL.m で 4 mA、フルスケールで 20 mA となります。

警告及び警報ステータスは、LED、RS-485、HART を使用することにより、確認できます。

HART、RS-485 を使用する場合、本器のステータスは警告レベルにおいて「N」から「W」に、警報レベルにおいて「A」に変化します。

3.1.2. メンテナンス要求モード (3 mA 出力)

メンテナンス要求モードは、光源窓及び受光窓の汚れ、光軸のずれ、光量不足などが原因で信号又は信号比率が低下していること、又は本器のいずれかのパラメーターが閾値であることを示します。

このモードにおいて、本器は機能し続け、存在するガスを検知しますが、メンテナンス作業が必要であることを示す事前警告信号 (3mA) を出力します。

3.1.3. 故障モード

故障モードには、3種類があります。全ての故障モードにおいて、LEDは黄色になり、4Hzの点滅で動作します。

- **光軸の調整不良 (2.5 mA 出力)**

このステータスは、光軸調整が適切でない場合に発生します。

- **故障 1 (2 mA 出力)**

このステータスは、障害物の存在、信号レベルの極度の低下や、部分的又は完全な光源の遮断によって発生します。このステータスでは**検知機能が停止します**。本器の動作中にこのステータスの原因が解消されると、本器は正常動作に復旧します(自動復帰)。このステータスは、故障 1 の条件が発生してから 60 秒後に出力します。この遅延時間により、光路を横切ったことによる一時的な光路の遮断による故障出力を防ぎます。

- **故障 2 (1mA 出力) – 重大な異常**

このステータスは、電気系統、又はソフトウェアの動作不良が生じたり、CPU (メモリ、プロセッサ) に不具合が生じたりすることにより発生します。このステータスでは**検知機能が停止し**、受光器は動作を停止します。0-20mA ループ回路の故障の場合は、0 mA を出力します。

3.1.4. ゼロ校正モード (1 mA 出力)

ゼロ校正モードでは、本器のガス濃度値のゼロレベルを設定します。この設定は、必ず以下の条件で行って下さい。

- 可燃性ガスが存在しないこと。
- 光源部と受光部間の光路に障害物が存在しないこと。
- 晴れた日であること (雨、雪、霧などは避けること)。

ゼロ校正は、設置、光軸の再調整、及び受光窓及び光源窓の清掃作業が完了した後、ハンドヘルドコミュニケーター (又はホストソフトウェアをインストールしたパソコン) を使用して必ず行って下さい。

3.2 LED によるステータス表示

光源部及び受光部は 3 色 LED をそれぞれ備えています。この LED は、バックカバーを通して確認することができます。図 2 及び図 3 の 11 番を参照して下さい。

受光部のステータスは、表 3 に示す通りです。

表 3 : 受光部の LED 表示

受光部のステータス	LED の表示色	LED の表示
故障	黄	4Hz - 点滅
アライメント*/スタンバイ	黄	1Hz - 点滅
ゼロ校正	黄	点灯
正常	緑	1Hz - 点滅
警告	赤	2Hz - 点滅
警報	赤	点灯

*アライメントとは、光軸調整を指します。

光源部のステータスは、表 4 に示す通りです。

表 4 : 光源部の LED 表示

光源部のステータス	LED の表示色	LED の表示
故障	黄	4Hz - 点滅
正常	緑	1Hz - 点滅

3.3 出力信号

本器は以下の出力を行います。

- アナログ 0-20mA 出力 (13 ページ)
- RS-485 インターフェイス (14 ページ)

3.3.1. アナログ 0-20mA 出力

本器が検知したガス濃度値や本器のステータスは、アナログ 0-20mA 出力を通して確認することができます。

標準では 0-20mA 出力はシンク仕様ですが、ソース仕様として使用することも可能です (付録 A 『配線図』 参照)。

0-20mA 出力の最大許容負荷抵抗は 500 Ω です。

表 5 : 0-20mA 出力 (初期値)

電流値	ステータス及び説明
0 mA + 0.3 mA	0-20mA ループ回路の不具合
1 mA ± 0.3 mA	ゼロ校正 (実施中)、故障モード (故障 3)
2 mA ± 0.3 mA	故障モード (故障 1)
2.5 mA ± 0.3 mA	故障モード (故障 2)
3 mA ± 0.3 mA	メンテナンス要求モード
4 mA ± 0.5 mA	ガスの存在なし (測定値ゼロ)
4-20 mA	測定値ゼロからフルスケールまでの範囲におけるガス濃度値。メタンとプロパンの場合は 1LEL.m あたり約 3.2mA、エチレンの場合は 1LEL.m あたり約 2mA を出力。
21 mA	フルスケールオーバー (測定値がフルスケールを超えている状態)

3.3.2. RS-485 インターフェイス

RS-485 入出力は、全てのデータ情報をパソコンに送信し、パソコンから送られるデータ又は制御コマンドを受信します。プロトコルは、Modbus との互換性を備えています。インターフェイスを介してパソコンと通信する場合には、適切なホストソフトウェアをインストールする必要があります。

3.4 システムのセットアップ

この節では、以下について説明します。

- 受光器機能の設定方法(14 ページ)
- 各種設定 (14 ページ)
- 初期設定 (15 ページ)

3.4.1. 受光部機能の設定方法

SafEye Quasar 900 は、以下を用いて各種設定を行うことができます。

- ホストソフトウェア
設定の方法については、『Winhost Software Manual』 (TM 888050)を参照して下さい。

3.4.2. 各種設定

本器は、以下の設定をすることが可能です。

- 検量線 (14 ページ)
- ゼロ校正 (BG Zero Calibration) (15 ページ)
- アドレス (15 ページ)
- 光源窓 / 受光窓の保温機能 (15 ページ)

初期設定については、3.4.3 「初期設定」を参照して下さい。

3.4.2.1 検量線

測定対象ガスとの互換性を最大限に高めるため、検量線を以下 3 種類から選択することができます。

ガスの種類：

- メタン – フルスケール : 5 LEL.m.
- プロパン – フルスケール : 5 LEL.m.
- エチレン – フルスケール : 8 LEL.m.

これら 3 つの検量線が標準となります。

3.4.2.2 ゼロ校正 (BG Zero Calibration)

自動 BG 校正が有効である時、正確な検知を保つために受光部は電氣的なドリフトや窓の汚れなどで変化するバックグラウンドを自動的に校正（ゼロ校正）します。

- Enable (有効化) – 周囲環境に応じてゼロ校正を実施します。
- Disable (無効化) – 周囲環境の変化に応じてゼロ校正を実施しません。

3.4.2.3 アドレス

本器は、RS-485 通信リンクで使用可能なアドレスを最大 247 個設定できます。

3.4.2.4 光源窓 / 受光窓の保温機能

着氷、結露及び雪などの環境下での性能を維持するため、本器の受光窓及び光源窓には保温機能を搭載しています。保温機能は以下のいずれかのモードに設定できます。

- OFF - 常時停止
- ON - 常時作動
- AUTO - 温度変化に応じて自動で作動 (初期設定)。

設定した保温開始温度を下回ると、窓を加熱します (初期設定 : 5°C)。この温度は、0 ~ 50°C の間で設定可能です。温度が開始温度よりも 15°C 高くなると保温機能を停止します。

また、光源窓の保温機能は、以下のいずれかのモードに設定することができます。

- 常時作動
- 5°C を下回った場合に作動 (初期設定)

3.4.3. 初期設定

本器には 4 つの機能があります。これらの機能はホストソフトウェア、又はコミュニケーターを使用して工場又は使用現場で設定を変更することが可能です。初期設定は以下の通りです。

表 6 : 初期設定 (受光部)

機能	設定
検量線 (Gas Type)	メタン (1 Methane)
ゼロ校正 (BG Zero Calibration)	有効 (Enable)
0-20mA	連続 (Continuous)
保温機能 (Heat Mode)	自動 (AUTO)
加熱開始温度 (Heat On)	5°C

表 7 : 初期設定 (光源部)

機能	設定
保温機能 (Heat Mode)	自動 (AUTO)
加熱開始温度 (Heat On)	5°C

光源部の初期設定は、受光部同様にホストソフトウェア又はコミュニケーターを用いて変更することができます。

4 技術仕様

> 本章の内容

一般仕様	17 ページ
電氣的仕様	18 ページ
機械的仕様	19 ページ
環境仕様	19 ページ

4.1 一般仕様

検知対象ガス： C1 から C8 までの可燃性ガスを同時に検知します。

検知距離： 表 8 を参照して下さい。

表 8： 検知距離

モデル	受光部	光源部	最短検知距離	最長検知距離
901	QR-X-11X	QT-X-11X	7 m	20 m
902	QR-X-11X	QT-X-21X	15 m	40 m
903	QR-X-11X	QT-X-31X	35 m	100 m
904	QR-X-11X	QT-X-41X	80 m	200 m

応答時間：	3 秒 (90%応答)			
測定波長：	2.0~3.0 μ m			
検知範囲：		フル スケール LEL.m.	警告 LEL.m.	警報 LEL.m.
	ガス 1 メタン	5	1	3
	ガス 2 プロパン	5	1	3
	ガス 3 エチレン	8	1.6	4.8
視野角：	光源と受光部間の直線			
光軸ズレの許容誤差：	$\pm 0.5^\circ$			
ドリフト：	読取値の $\pm 7.5\%$ 又は フルスケールの $\pm 4\%$ (いずれか大きい値)			
最小検出範囲：	0.15 LEL.m			
温度範囲：	$-55^\circ\text{C} \sim +65^\circ\text{C}$			
誤警報に対する耐性：	太陽光、炭化水素火炎、及びその他の外部赤外線源からの影響を受けず、誤警報を引き起こしません。			

4.2 電氣的仕様

動作電圧：DC18-32 V

4.2.1. 消費電流

表 9：光源部 / 受光部の最大消費電流

	保温機能停止時 (最大値)	保温機能作動時 (最大値)
受光部	200mA	250mA
光源部	200mA	250mA

4.2.2. 電気入力保護

入力回路には、EN50270 に準じて逆極性電圧、過渡電圧、サージ電圧、及び電圧変化に対する保護措置が施されています。

4.2.3. 出力

4.2.3.1 0-20mA 出力

0-20mA は標準でシンク仕様です。また、ソース仕様に変更することも可能です (付録 A「配線図」参照)。

最大許容負荷抵抗は 500Ω です。

4.2.3.2 RS-485 Modbus

本器は RS-485 Modbus 出力を備えており、Modbus プロトコルと互換性のある通信が可能です。

- このプロトコルは一般的に広く使用されています。
- Modbus コントローラー (マスター機器) と最大 247 台の検知器で構成されるシリアルネットワーク間での継続的な通信を可能にします。
- 様々な種類の Spectrex 社製検知器やその他の Modbus 機器を同一のネットワークに接続することが可能です。

4.2.3.3 HART プロトコル

HART プロトコルとは、0-20mA で行う低信号レベルのデジタル通信信号です。

これは、現場の機器と上位システム間の通信に使用する双方向型の産業分野で使用される通信プロトコルです。

HART プロトコルを用いて、以下を行うことができます。

- 設定の表示
- 設定の変更
- 検知器のステータスなどの表示
- 診断の実施
- トラブルシューティング

4.3 機械的仕様

筐体 :	光源部 / 受光部、及び取付台には、ステンレス 316 を使用しており、耐食性に優れています。	
防爆性 :	ATEX & IECEx	EX II 2(2) G D, Ex db eb ib [ib Gb] IIB+H2 T4 Gb Ex tb IIIC T135°C Db Ta = -55°C~+65°C
	FM/FMC	Class I Div. 1 Groups B ,C, and D Class II/III Div. 1 Groups E, F, and G T6 -50°C ≤ Ta ≤ 65°C
性能試験 :	FM 6325 認証 EN60079-29-4 (FM により試験実施)	
防水／防塵性 :	IP 66 / IP 68 IP68 は、水深 2m の深さで 45 分間という条件での評価です。 NEMA 250 type 6p	
電気モジュール :	絶縁保護コーティング	
ケーブル接続口 :	(2つのオプション - 注文時に指定) 2 X M25 (ISO) 2 X 3/4" - 14 NPT	
寸法 :	受光部	267 x 130 x 130 mm
	光源部	267 x 130 x 130 mm
	取付台	120 x 120 x 40 mm
質量 :	受光部	5 kg
	光源部	5 kg
	取付台	1.9 kg

4.4 環境仕様

SafEye は、過酷な環境条件に耐えることができるように設計されています。光源部及び受光部は、精度を維持しながら厳しい環境に対応します。

4.4.1. 高温環境

本器は、以下を満たすように設計されています。

MIL-STD-810C, method 501.1, procedure I

動作温度上限 : +65 °C

保管温度上限 : +65 °C

4.4.2. 低温環境

本器は、以下を満たすように設計されています。

MIL-STD-810C, method 502.1, procedure I

動作温度下限 : -55 °C

保管温度下限 : -55 °C

4.4.3. 湿度

本器は、以下を満たすように設計されています。

MIL-STD-810C, method 507.1, procedure IV

95%RH まで (動作温度の範囲内)

4.4.4. 塩害と霧の影響

本器は、以下を満たすように設計されています。

MIL-STD-810C, method 509.1, procedure I

5%の食塩水に 48 時間浸した状況を想定しています。

4.4.5. 防塵／防水性

- IP68 (EN60529)

- IP66 (EN60529)

粉塵 : 粉塵に対して全面的な保護措置が取られています。

水 : 水深 15 cm から 1 m までを想定した保護措置が取られています。また、あらゆる方向からの噴流による影響を想定した保護措置が取られています。

4.4.6. 衝撃と振動

本器は、以下を満たすように設計されています。

振動 : MIL-STD-810C, method 514.2, procedure VIII

機械的衝撃 : MIL-STD-810C, method 516.1, procedure I

4.4.7. 電磁両立性 (EMC)

本器は、EMC に関して以下規格を参照した EN50270 に適合しています。

放射妨害波 : EN55022

伝導性放射 : EN55022

放射イミュニティ : EN61000-4-3

伝導イミュニティ : EN61000-4-6

静電気放電 (ESD) : EN61000-4-2

バーストイミュニティ : EN61000-4-4

サージイミュニティ : EN61000-4-5

電源周波数磁界イミュニティ : EN61000-4-8

EMC2004/108/EC 指令に完全に適合させ RFI 及び EMI により生じる干渉から保護するため、本器までのケーブルはシールドケーブルを使用し、さらに本器を接地する必要があります。シールドは、本器の端部で接地するものとします。

5 設置方法

> 本章の内容

設置概要	21 ページ
設置に関する留意事項	21 ページ
設置の準備	22 ページ
防爆認証に関する説明	24 ページ
電線管 / ケーブルの設置	24 ページ
光源部 / 受光部の設置	25 ページ
受光部の配線	25 ページ
受光部の配線端子	29 ページ
光源部の配線	29 ページ

5.1 設置概要

光源部及び受光部は、汎用の一般的な工具や器具を使用して設置、及び保守点検を行うことができます。設置作業は、必ず適正な技能を有する作業者が行うものとします。

本章は、本器設置のための基本的なガイドラインです。特に注意を払うべき事項、ならびに適正な技能を有する作業者が守るべき一般的な規則について説明するもので、あらゆる慣行や規則を網羅するものではありません。必要に応じて本器をご利用になる地域の法律や規則に従って下さい。

5.2 設置に関する留意事項

5.2.1. 設置作業者

設置作業は、必ずご利用になる地域で施行されている規則や慣行に精通し、ガス検知器の保守作業に関する教育訓練を受けた適正な技能を有する作業者のみが行って下さい。配線作業は、必ず電子機器、特に配線作業に関する知識を有した者が実施するか、又はその監督下で行って下さい。

5.2.2. 必要な器具

表 10 : 器具

器具	説明
六角レンチ (10 mm)	本体に取付台を取り付ける際に必要
六角レンチ (3/16 インチ)	光軸調整の際に必要
マイナスドライバー (4 mm)	アース線の接続の際に必要
マイナスドライバー (2.5 mm)	端子台に配線する際に必要

5.2.3. 設置場所の条件

本器の設置箇所は、検知対象ガスが空気よりも重いか軽いか、また個々の現場の要件を考慮に入れて決める必要があります。設置場所は、受光部設置箇所から光源部が直接目視で確認できる必要があります。また、各部をしっかりと安定した状態で設置し、振動による影響を最小限に抑える必要があります。なお、本器は、衝撃によって調整された光軸がずれることのないような場所に設置するか、又は衝撃の影響を受けないように適切な措置を取って下さい。

5.2.4. 光源部 / 受光部

監視エリアの距離に合わせて、適切なモデルを選定する必要があります。光源の老朽化や悪天候による赤外線信号の低下に備えて、実際に設置する距離に対して余裕のあるモデルを使用することを推奨します。

光源部と受光部間、及びその周囲には、監視エリアの流れを妨げたり、光源からの赤外線を遮断する障害物が存在しないように適切な措置をとって下さい。

5.2.5. 設置場所の選定

設置場所を選定する場合、以下の点を参考にして下さい。

- 空気よりもガスが重い場合は、漏洩源となる可能性のある場所よりも低い位置に設置する。
- 空気よりもガスが軽い場合は、漏洩源となる可能性のある場所よりも高い位置に設置する。
- 風向及び漏洩後の拡散を考慮した上で、漏洩源付近に設置する。
- 漏洩源及び発火源となる可能性のある地点を網羅するように設置する。
- 濃霧、降雨、又は降雪が予想される地域では、長距離の設置による影響を考慮し、光源の強度を最大限確保することができるよう、短い検知距離用のモデルを設置する。

5.2.6. 配線

- 配線を行うときは、色別に区分けした導線、又は適切な配線マーキング又はラベルを使用して下さい。ケーブルは断面積が $1 \text{ mm}^2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$ (18 – 14 AWG) を使用して下さい。
- ケーブルグランドは、同一配線で使用する受光器の台数、及び制御装置からの距離に基づいて選定して下さい。同じ端子に接続するケーブルは最大 2 本までとし、このとき各ケーブルの断面積は 1 mm^2 として下さい。
- MC2004/108/EC 指令に完全に適合させ RFI 及び EMI により生じる干渉から保護するため、本器までのケーブルはシールドケーブルを使用し、さらに本器を接地する必要があります。シールドは、本器の端部で接地するものとします。

5.2.7. HART 通信の設定及び確認

- 上位側システムの HART 通信設定（プライマリマスタまたはセカンダリマスタ）が正しく設定されていない場合は、本器の HART 通信に異常（エラー）をきたす可能性があります。通信設定に問題がないことを確認の上、ご使用ください。

正しい設定（例）：マルチプレクサ（プライマリマスタ）、AMS（プライマリマスタ）
誤った設定（例）：マルチプレクサ（プライマリマスタ）、AMS（セカンダリマスタ）

* 誤った設定では、本体出力端子とコミュニケーション接続部の両方の端子から HART 通信を行うとエラーとなる場合があります。

5.3 設置の準備

5.3.1. 概要

設置作業は、地域、国内、及び国際レベルで施行されている、ガス検知器や危険区域に設置する電気機器に適用される規定や規則に従う必要があります。なお、本器は汎用の一般的な工具を用いて設置することができます。

5.3.2. アイテム

Quasar900 をご利用になるには、本書に加えて以下のアイテムが必要です。

- 受光部：QR-X-11X (2.5「モデル」参照)
- 光源部：QT-X-X1X (2.5「モデル」参照)
- 取付台 (2 台、受光部用及び光源部用)
- 調整キット (別売品)

調整キットには、動作チェックフィルター、及び光源部 / 受光部を設置する際に使用する設置用スコープが含まれます。これらの器具は、現場にあるその他の SafEye シリーズの設置作業の際にも使用することが可能です。そのため、複数の検知器に対して用意する器具は一式のみで対応できます。

- 設置用スコープ (別売品)
- 動作チェックフィルター (別売品)
- HART コミュニケーター (ハンディタイプ) (別売品)
- その他にも、以下の特別付属品 (別売品) を使用することが可能です。
 - ポール取付用 U ボルト (5 インチ)
 - HART 通信用ケーブル
 - RS-485 コミュニケーター (ハンディタイプ)
 - RS-485 通信用ケーブル (別売品)
 - 通信用ミニ PC (別売品)
 - 日除けカバー (別売品)

詳細については、付録 B「特別付属品 (オプション)」を参照して下さい。

5.3.3. 準備

以下の手順に従って、本器設置作業の準備を行って下さい。

- 1 注文書を確認して下さい。光源部及び受光部の部品番号とシリアル番号、及び設置作業を行う日付などを適切に記録して下さい。
- 2 本器を設置する直前に包装箱を開き、受光部、光源部、及び付属品を目視点検して下さい。
- 3 設置作業を開始する前に、本器の設置に必要な全ての部品が使用可能な状態にあることを確認して下さい。設置作業を一度に全て完了させることができない場合は、本器及び外部電線引込口 (図 6 / 7、4 番) を固定し、密封処理をして下さい。

5.4 防爆認証に関する説明

重要！

本器は日本国内の防爆検定合格品ではありません。本書の防爆性能に関する記載は、全て海外防爆検定に関するものです。



警告：可燃性ガスを含む大気中では、絶縁していても決して本器を開けないで下さい。

以下の認定に基づく手順に従って下さい。

- 外部電線引込口 (図 6 / 7、4 番) は温度が 83°C を超える可能性があります。ケーブルの選定は、適切に行ってください。
- 本器は、電気機器グループ IIA、IIB +H2 T4 に分類される可燃性ガス及び蒸気に対して、周囲温度範囲-55°C~+65°C の条件で使用することができます。
- 本器の設置作業は、適切な教育訓練を受けた作業者が EN 60079-14:1997 などの該当する実施規則に従い実施して下さい。
- 本器の点検作業は、適切な教育訓練を受けた作業者が EN 60079-17 などの該当する実施規則に従い実施して下さい。
- 本器の修理は、適切な教育訓練を受けた作業者が EN 60079-19 などの該当する実施規則に従い実施して下さい。
- 本器の認証は、本器の構造に使用されている以下の材質に基づいています。
 - **筐体：** 316L ステンレススチール
 - **受光窓及び光源窓：** サファイアガラス
 - **シール (密閉部分)：** EPDM (エチレンプロピレンジエンゴム)
- 本器に対し有害な物質が接触する可能性のある場合、使用者は適切な予防措置をとり、本器に悪影響が及ばないように注意を払う責任があります。
 - 有害な物質：例) 金属を腐食させる可能性のある酸性の液体やガス、あるいはポリマー (高分子) 材料に影響を及ぼす可能性がある溶剤を指します。
 - 特定化学物質が機器に影響を及ぼさない物質か、安全データシートにより確認する。又、上記有害物質が、日常点検において機器に固着していないか、定期的に確認する。
- 安全に使用するための特別な条件：Quasar 900 オープンパス式ガス光源部及び受光部は、指令 94/9/EC における安全関連機器として使用しないで下さい。

5.5 電線管 / ケーブルの設置

電線管とケーブルを設置する際には、以下の指針にしたがってください。

- 1 本器内の結露を防止するため、外部電線引込口 ((図 6 / 7、4 番) を下方に向けて設置して下さい。
- 2 電線引込口付近には、柔軟性のある電線管及びケーブルを使用して下さい。
- 3 電線管を通してケーブルを引き出す際には、もつれたり応力がかからないように注意して下さい。設置後に調整できるよう、ケーブルに本器設置場所から約 30 cm 程度の余長をもたせて下さい。
- 4 電線管を経由させて導体ケーブルを設置した後、導通試験を実施して下さい。

5.6 光源部 / 受光部の設置

光源部及び受光部を設置する際には、取付台を使用して下さい。取付台を使用することで、本器をあらゆる方向に最大 60°回転させることができ、10°以下の光軸の微調整をすることができます。

5.6.1. 取付台

取付台の構成は以下の通りです。

表 11 : 取付台

名称	数量	種類
取付台	1	
ネジ	1	M10 x 1.5
ワッシャー	1	M10

5.6.2. 光源部 / 受光部の取付

光源部及び受光部は、以下の手順にしたがってそれぞれ設置して下さい。取付台は受光部と光源部共通です。

➤ **光源部 / 受光部の取付方法 :**

- 1 まず、取付台の固定プレート (図 4 / 5、1 番) を指定された場所に配置し、直径 8.5 mm の 4 個の穴にねじを通して固定します。

注 :

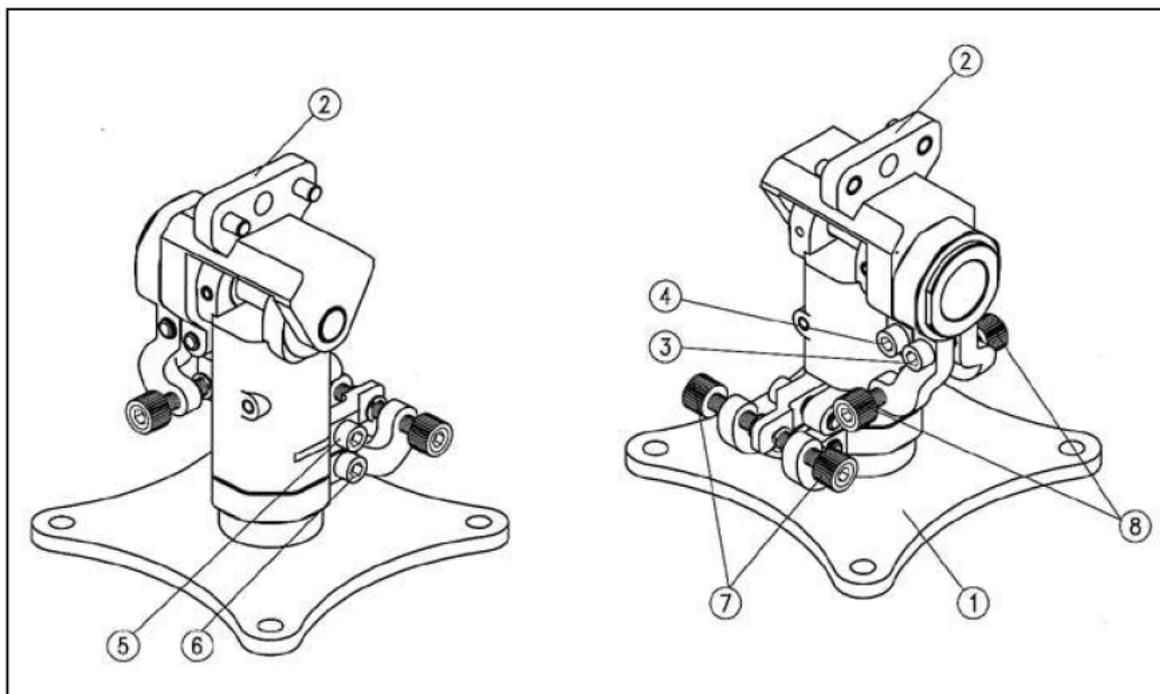
- 取付台がすでに取り付けられている場合、この手順は不要です。
 - 保守を目的に本器を設置場所から取り外す場合、取付台から取り外す必要はありません。
- 2 外部電線引込口 (図 6 / 7、4 番) を下側に向け、受光部を受光部取付プレート (図 4 / 5、2 番) 上に配置します。受光部を M10 x 1.5 ネジと M10 ワッシャー (図 5、9 番/10 番) に留めます。M10 x 1.5 ネジ (図 5、9 番) を六角レンチ No. 7 で締め、受光部を取付台に固定します。
 - 3 手順 1 及び 2 と同様に、光源部を取り付けます。

5.7 受光部の配線

➤ **受光部の配線方法 :**

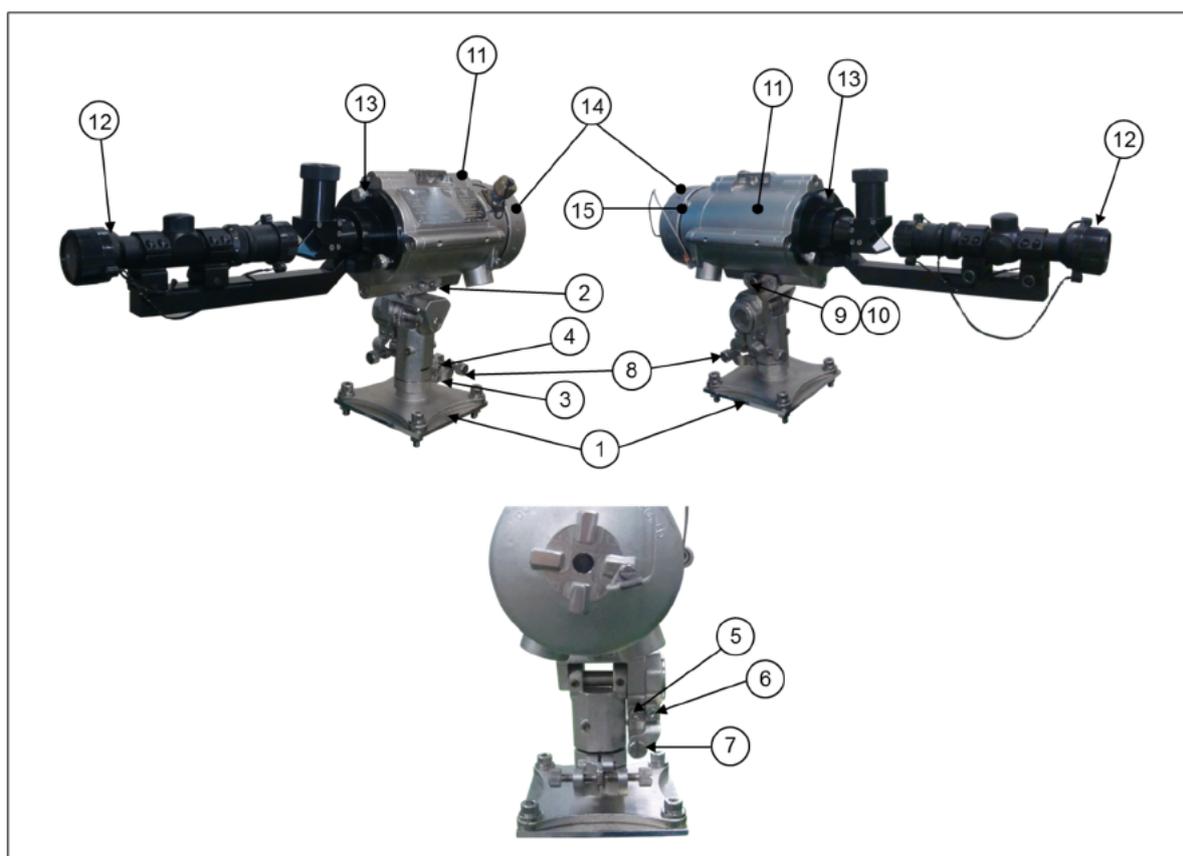
1. バックカバー固定ボルト (図 5、15 番) をゆるめ、受光部のバックカバー (図 5、14 番) を開きます。内部の端子台などを確認することができます。
2. 外部電線引込口 (図 6、4 番) の保護プラグを取り外し、引込口を通してケーブルを引き出します。3/4" - 14NPT 又は M25 x 1.5 防爆対応ケーブルグランドを使用し、ケーブル及び防爆対応の電線管を受光部に取り付けます。
3. 配線図にしたがって所定の端子台 (図 6、2 番) にケーブルを接続します。5.8 「受光部の配線端子」、及び付録 A 「配線図」 の図 9、図 10、図 11、及び図 12 を参照して下さい。

4. 受光部外側にある接地端子 (図 6、3 番) を使用し、適切に接地して下さい。受光部は確実に接地して下さい。
5. バックカバー (図 5、14 番) を回転させて受光部に固定し、ボルト (図 5、15 番) により確実に固定して下さい。



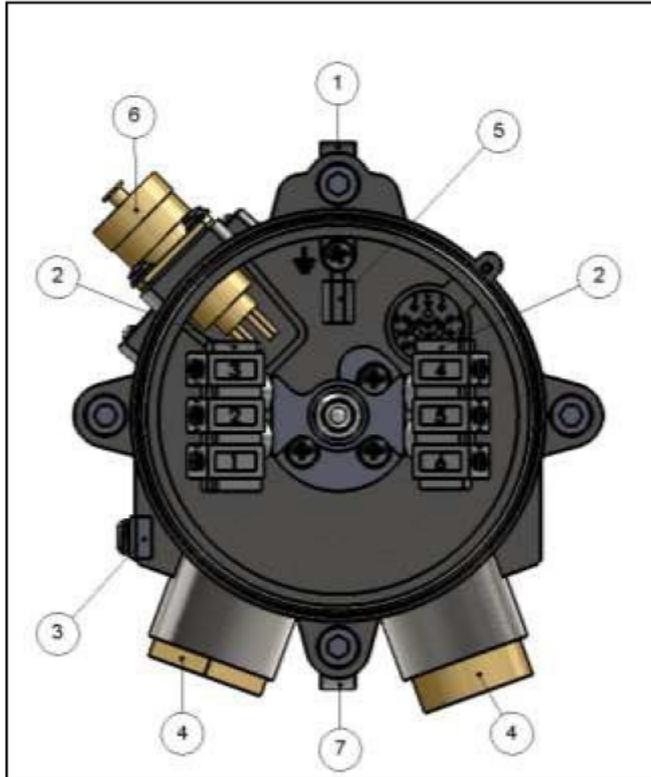
1	固定プレート	5	光軸調整用締めネジ (水平方向、微調用)
2	光源部 / 受光部取付プレート	6	光軸調整用締めネジ (水平方向、粗調用)
3	光軸調整用締めネジ (垂直方向、粗調用)	7	光軸調整用ネジ (水平方向、微調用)
4	光軸調整用締めネジ (垂直方向、微調用)	8	光軸調整用ネジ (垂直方向、微調用)

図 4 : 取付台



1	固定プレート	9	光源部 / 受光部取付ネジ
2	光源部 / 受光部取付プレート	10	光源部 / 受光部取付ワッシャー
3	光軸調整用締めネジ (水平方向、粗調用)	11	光源部 / 受光部
4	光軸調整用締めネジ (水平方向、微調用)	12	設置用スコープ
5	光軸調整用締めネジ (垂直方向、微調用)	13	設置用スコープ固定ボルト
6	光軸調整用締めネジ (垂直方向、粗調用)	14	バックカバー
7	光軸調整用ネジ (垂直方向、微調用)	15	バックカバー固定ボルト
8	光軸調整用ネジ (水平方向、微調用)		

図 5 : 取付台及びテレスコープ装着時の光源部 / 受光部



1	筐体	5	内部接地端子
2	端子台	6	コミュニケーター接続部
3	接地端子	7	取付台用プレート
4	外部電線引込口		

図 6 : バックカバーを取り外した状態の受光部

5.8 受光部の配線端子

受光部には、端子が 6 つあります。

表 12 : 受光部の端子

端子番号	機能
1	DC 24 V (+)
2	DC 24 V (-)
3	0-20mA (+)
4	0-20mA (-)
5	RS-485 (+)
6	RS-485 (-)

5.9 光源部の配線

5.9.1. 光源部の配線

➤ 光源部の配線方法 :

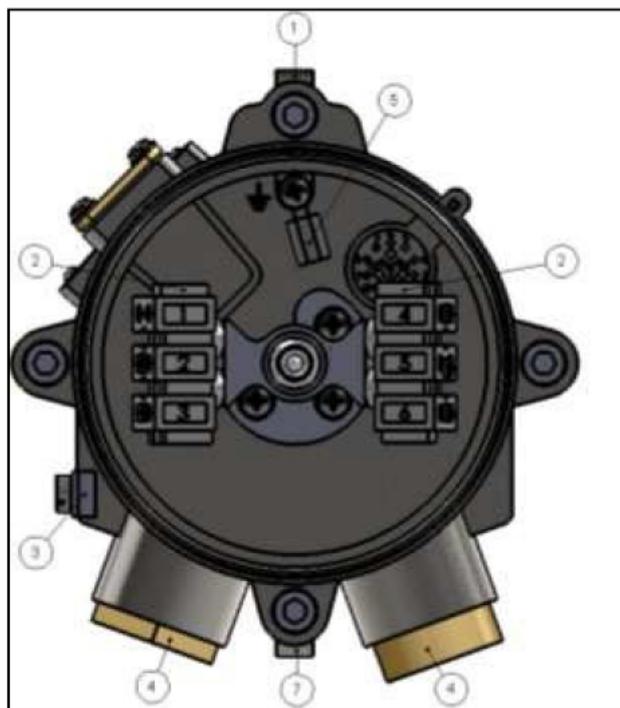
- 1 バックカバー固定ボルト (図 5、15 番) をゆるめ、光源部のバックカバー (図 5、14 番) を開きます。内部の端子台などを確認することができます。
- 2 外部電線引込口 (図 7、4 番) の保護プラグを外し、入口 (図 7、4 番) を通してケーブルを引き出します。3/4" – 14NPT 又は M25 x 1.5 防爆性ケーブルグランドを使用し、ケーブル及び防爆性の電線管を光源部に組み付けます。
- 3 配線図にしたがって所定の端子 (図 7、2 番) にケーブルを接続します。5.9.2 「光源部の配線端子」、及び付録 A 「配線図」の図 11 を参照して下さい。
- 4 光源部外側にある接地端子 (図 7、3 番) を使用し、適切に接地して下さい。光源部は確実に接地して下さい。
- 5 バックカバー (図 5、14 番) を回転させて光源部に固定し、ボルト (図 5、15 番) により確実に固定して下さい。

5.9.2. 光源部の配線端子

光源部には、6 つの端子があります。

表 13 : 光源部の端子

端子番号	機能
1	DC 24 V (+)
2	DC 24 V (-)
3	予備
4	予備
5	RS-485 (+)
6	RS-485 (-)



1	筐体	5	内部接地端子
2	端子台	6	使用不可
3	接地端子	7	取付台用プレート
4	外部電線引込口		

図 7 : バックカバーを取り外した状態の光源部

6 操作方法

> 本章の内容

操作概要	31 ページ
光軸調整	31 ページ
始動方法	32 ページ
安全上の注意事項	32 ページ
信号の確認	33 ページ
ゼロ校正	33 ページ
動作試験	34 ページ

6.1 操作概要

本器の設置が完了すると、本器は指定されたガスの存在を監視し、自動で標準制御パネル又はパソコンに信号を送信します。本章では、光軸調整、校正、及び操作方法について説明します。

重要：本器を適正に作動させるには、光軸を正確に調整することが極めて重要です。

6.2 光軸調整

光軸の調整には、設置用スコープ (別売品) を使用します。

光軸調整は、一度粗調を実施し、その後微調を実施して確定します。

設置用スコープは、プリズムとスコープに垂直方向に配置した接眼レンズで構成されるペリスコープが含まれています。これにより、機器の後方にスペースがない場合でも、機器の側面方向から調整することが可能になります。後方から調整が可能な場合は、ペリスコープを使用する必要はありません。この場合、ペリスコープの固定ネジを緩めて取り外すことが可能です。

重要事項：

- 1 設置用スコープを設置する前に、設置用スコープとその照準器の取付部が汚れておらず、出荷時の構成が維持されていることを確認して下さい。
- 2 設置用スコープ、又はその取付部の調整状態は絶対に変更しないで下さい。万が一変更した場合、最適な光軸調整が行えない可能性があります。

> 光軸調整方法 (図 4 及び図 5 参照)：

- 1 必ず光源部及び受光部を適切に設置して下さい。設置手順については、本書の第 5 章を参照して下さい。
- 2 2 本のネジをゆるめ、フロントシールド (図 2 / 3、1 番) を取り外して下さい。
- 3 設置用スコープ (図 5、12 番) を光源部又は受光部のフロント部に取り付けて下さい。固定ボルト (図 5、13 番) で設置用スコープを固定して下さい。

4 光軸調整 (粗調) (光源部)

- a 調整ネジを締める際には、1/4 インチの六角レンチを使用して下さい。
- b 光軸調整用締めネジ (図 4、5 番 / 6 番) を緩めます。
- c 光源部を受光部に向け、水平方向の位置をおおよそ合わせます。
- d 粗調用の締めネジ (図 4、6 番) を締めます。
- e 光軸調整用締めネジ (図 4、3 番 / 4 番) を緩めます。
- f 受光部に対して光源部の垂直方向の位置をおおよそ合わせます。
- g 粗調用の締めネジ (図 4、3 番) を締めます。

4 受光部も同様に、手順 4 にしたがって光軸調整 (粗調) を行います。

5 光軸調整 (微調) (光源部)

- a 光軸調整用ネジ (図 4、7 番) を使用し、受光部に対して光源部の水平方向の位置を調整します。受光部又は光源部のフロントウィンドウの中心に十字の位置を合わせます (図 2 / 3、8 番)。
- b 光軸調整用締めネジ (図 4、5 番) を締めます。
- c 光軸調整用ネジ (図 4、8 番) を使用し、垂直方向の位置を合わせます。
- d 光軸調整用締めネジ (図 4、4 番) を締めます。
- e 設置用スコープの十字が、受光窓及び光源窓のウィンドウの中心を向いていることを確認します。

6 受光部も同様に、手順 6 にしたがって光軸調整 (微調) を行います。

7 設置用スコープを取り外し、フロントシールド (図 2 / 3、1 番) を取り付けて下さい。

6.3 始動方法

重要：操作、又は保守作業を行う前に、6.4「安全上の注意事項」をよく読み、注意事項にしたがって下さい。

➤ 始動方法：

- 1 光源部と受光部に電源が接続されていることを確認します。
- 2 電流計が受光部に接続されていることを確認します。
- 3 光源部及び受光部に DC 18-32 V の電源を投入します。
- 4 60 秒経過後、電流値が 4 mA であることを確認します。

注：電源投入後、ゼロ校正を実施して下さい (6.6「ゼロ校正」を参照してください)。

6.4 安全上の注意事項

電源投入後、以下の点に注意して下さい。

- 1 本書に記載されている指示にしたがって下さい。また、製造元が発行している図面と仕様書を参照して下さい。
- 2 電源を供給している間は、光源部及び受光部の筐体を開けないで下さい。

- 3 保守作業を行う前に、自動消火システムなどの外部接続機器を遮断、又は無効化して下さい。

6.5 本器状態の確認

Spectrex 社が供給するホストソフトウェアを使用して、本器の状態を確認することができます。詳細については『WinHost Software Manual』 (TM 888050) を参照して下さい。

6.5.1. 本器の保守管理値

表 14 に保守管理値を示します。

表 14 : 保守管理値

項目	設置距離			保守
	最短	中間	最長	
リファレンス	1 V (Gain : 1)	1 V (Gain : 2)	1 V (Gain : 5)	2 V (Gain : 9)
信号 1	1 V (Gain : 1)	1 V (Gain : 2)	1 V (Gain : 5)	2 V (Gain : 9)
Ratio 0	0.6 - 1.4	0.6 - 1.4	0.6 - 1.4	0.5 - 3
NQ 比 (NQ Ratio)	0.98 - 1.02			0.98 - 1.02
LEL	0 LEL x m			0 LEL x m
温度	雰囲気温度との差は最大 25°Cまで			雰囲気温度との差は 最大 25°Cまで
電圧	DC 18 V < V < DC 32 V			DC 18 V < V < DC 32 V

注 : 設置距離については下記を参照して下さい。

- 最短 : モデルに基づき定められた最短検知距離。
- 中間 : モデルに基づき定められた最長検知距離の半分。
- 最長 : モデルに基づき定められた最長検知距離。

6.6 ゼロ校正

ゼロ校正は、以下作業後に必ず実施して下さい。

- 設置
- 光軸の再調整
- 受光窓及び光源窓のクリーニング
- 受光部又は光源部の設置場所の移動

ゼロ校正手順に入る前に、光軸調整を正確に実施して下さい。また、ゼロ校正は周囲や屋内のガス濃度が無視できる程度で、気候条件が良好であることを確認してから実施して下さい。

➤ **ゼロ校正方法：**

- 1 通常モード (Normal) から光軸調整モード (Alignment) に切り替えます。
- 2 光軸調整モード (Alignment) からスタンバイモード (Standby) に切り替えます。
- 3 スタンバイモード (Standby) からゼロ校正モード (BG Zero Calibration) に切り替えます。
受光部から 1 mA が出力されていることを確認します。
- 4 60 秒後、通常モード (Normal) に切り替わります。受光部から 4 mA が出力されていることを確認します。

各モードの切り替え (手順 1~3) は、『HART Manual』 (TM888030) 又は磁気スイッチ (図 8 を参照) 上で調整用マグネットをスライドさせることで行うことができます。

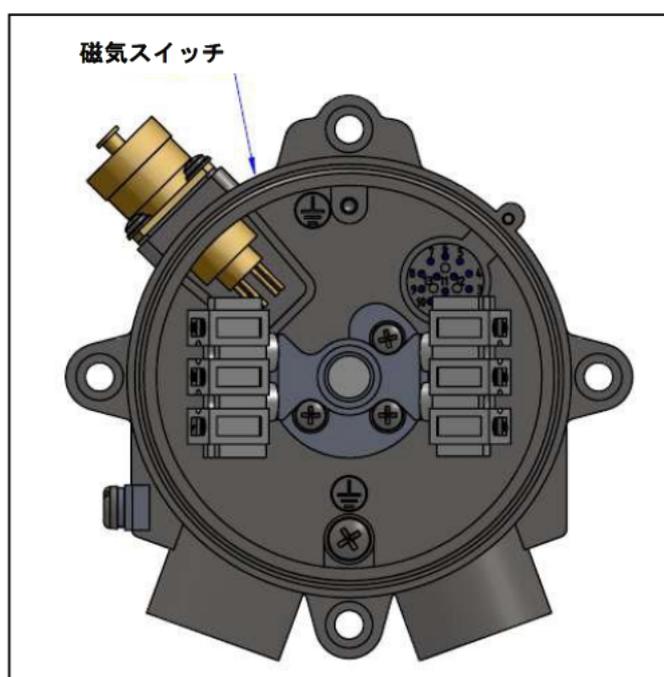


図 8：磁気スイッチ

6.7 動作試験

本器は、ご指定の検知対象ガスや蒸気の要件に応じて、工場出荷時に校正されています。本器の動作は、動作チェックフィルターを使用して確認することができます。動作チェックフィルターを使用することで、以前動作試験を実施した際の数値と比較し、応答の変化を容易に確認することが可能です。校正及びいかなるガスの特定の量を確認する目的で、フィルターを使用することはできません。

注意： 必要に応じて、自動制御装置又は外部装置を遮断し、誤警報とならないような措置をとって下さい。

注：

- 1 動作試験手順を通じて、0-20mA 出力動作を確認できます。
- 2 動作試験を実施する前に、本器に電源が供給され、0-20mA 出力の電流が安定していることを確認して下さい。また、試験データを記録して下さい。

➤ **動作試験方法：**

- 1 光源部又は受光部のフロント部分に動作チェックフィルターを設置します。
- 2 動作チェックフィルターは、受光窓の中央に配置します。
- 3 20 秒間待ちます。
- 4 0-20mA 出力を読み取ります。動作チェックフィルターを使用した場合としない場合で、読み取った値の差を求めます。
- 5 0-20mA 出力の差を保守点検日誌に記入し、保管して下さい。以前点検したときの値 (納入書を参照) と比較してこの変化が 30% を超える場合、光軸の再調整を行って下さい。

7 保守

➤ 本章の内容

保守概要	36 ページ
定期点検	36 ページ

7.1 保守概要

定期的に保守を実施することで、本器は最大限の性能を維持することができます。光源部及び受光部の保守作業は、一般的な器具や工具を使用して行うことができます。定期点検の結果は、保守点検日誌に記入し、納入書のコピーと一緒に保管して下さい。

7.2 定期点検

光源窓及び受光窓のクリーニングは、以下の方法で定期的実施して下さい。

注：クリーニングの実施頻度は、使用環境条件や使用用途によって異なります。

➤ 定期点検について：

- 1 適切な保守を行うことで、本器は最大限の性能と信頼性を維持することが可能となります。
- 2 受光窓及び光源窓は、可能な限りきれいな状態に保つ必要があります。
- 3 光軸調整は、光源部又は受光部を何らかの理由で開いたり、移動などをした場合に必ず実施する必要があります。
- 4 信号は、前回調整した際の電流信号と比較し、変化を確認して下さい。6～12ヶ月毎に確認することを推奨します。また、信号を閾値と比較して下さい(6.5「**信号の閾値**」参照)。
- 5 動作試験は6ヶ月毎に実施して下さい(6.7「**動作試験**」参照)。
- 6 光軸の調整は、信号が閾値を下回った場合に実施して下さい(6.5「**信号の閾値**」参照)。
- 7 ゼロ校正(6.6「**ゼロ校正**」参照)は、光源部又は受光部の光軸の再調整、又は受光窓及び光源窓のクリーニング作業後に必ず実施して下さい。

7.2.1. 光源窓 / 受光窓のクリーニング

光学機器である本器は、可能な限りきれいな状態に保つ必要があります。日常的に受光窓及び光源窓のクリーニングを実施して下さい。

➤ 光源窓／受光窓クリーニング方法

- 1 光源部及び受光部の電源を落とします。
- 2 窓に埃や汚れが堆積している場合は、小さく柔らかい毛ブラシを使って窓に付着した汚れを取り除きます。
- 3 水及び窓を傷つける恐れのない中性洗剤を使用し、窓に付着した汚れを取り除きます。

- 4 清潔な水を使って窓の表面から洗剤を完全に洗い落とし、残留物がないことを確認します。
- 5 清潔で乾燥した柔らかい布で窓の水分を拭き取ります。
- 6 保守点検日誌に、保守作業を行った日付、作業者名、及び会社名を記入し、保管して下さい。
- 7 光源部及び受光部の電源を投入します。
- 8 信号の確認を実施します (6.5「信号の閾値」参照)。
- 9 ゼロ校正を実施します (6.6「ゼロ校正」参照)。
- 10 動作試験を実施します (6.7「動作試験」参照)。

7.2.2. 信号の確認

定期的に信号を確認し、本器が適正に作動していることを確認して下さい (6.7「動作試験」参照)。信号を確認することで、光軸や受光窓及び光源窓の状態、又は光源部や受光部の問題を確認することができます。信号の確認には、Spectrex 社が提供する WinHost ソフトウェアを使用して下さい。

詳細については『WinHost Software Manual』(TM 888050)を参照して下さい。

7.2.3. 動作試験

本器は、ご指定の検知対象ガスや蒸気の要件に応じ、工場出荷時に校正されています。動作試験を通じて本器が正常に動作していることを確認することができます。動作試験は定期的に行って下さい。動作試験の手順は、6.7「動作試験」を参照して下さい。

注意：必要に応じて、自動制御装置又は外部装置を遮断し、誤警報とならないような措置をとって下さい。

8 トラブルシューティング

表 15：トラブルシューティング

故障	現象	原因	解決策
ステータス：C 0-20mA：3mA	メンテナンス要求モード Reference 及び Signal が Gain 9 で DC 2 V 未満 (6.5「信号の閾値」参照)	光軸不良	光軸調整を行う。
		受光窓及び光源窓の 汚れ	窓のクリーニングを 行う。
		光量不足	光源部を交換する。
		受光部の不具合	受光部を交換又は修理 する。
ステータス：O 又は I 0-20mA：2mA LED：黄点滅	不明瞭な場合 (Obscuration)	光軸不良	光軸調整を行う。
		受光窓及び光源窓の 汚れ	窓のクリーニングを 行う。
		光量不足	光源部を交換する。
		受光部の不具合	受光部を交換又は修理 する。
	過剰な光量 (Saturation)	設置したモデルの 最短検知距離より 短い距離で設置し た場合	異なるモデルを使用 する。
ステータス：M 0-20mA：2.5mA LED：黄点滅	光軸不良 (Misalignment)	光軸不良	光軸調整を行う。
		受光部の不具合	受光部を交換又は修理 する。
ステータス：V 0-20mA：1mA LED：黄点滅	ステータス「V」を表示	高／低電圧	供給電圧と設置状態を 点検する。
		受光部の不具合	受光部を交換又は修理 する。
ステータス：F 0-20mA：1mA LED：黄点滅	内部の故障	内部の故障	受光部を交換する。
	NQRatio が閾値未満 (6.5「信号の閾値」参照)	光源部／受光部間に ガスが存在する。	光源部及び受光部間に ガスが存在しているか確認 する。
	NQRatio が閾値以上 (6.5「信号の閾値」参照)	光軸不良	光軸の再調整を行う。

故障	現象	原因	解決策
	温度が雰囲気温度より 25°C以上高い。	回路の故障	受光部を交換又は 修理する。
	Ratio1 及び Ratio2 が閾値の 範囲外 (6.5「信号の閾値」参照)	光軸不良	光軸調整を実施 する。
		受光窓及び光源窓に 汚れが付着している	窓のクリーニング を行う。
		受光部の不具合	受光部を交換又は 修理する。
LED : 黄点減	光源部の不具合	高/低電圧	供給電圧や設置状態を 点検する。
		内部の不具合	光源部を交換する。

各種ステータスや NQRatio、Ratio 1、2 などの各種パラメータは、HART や RS-485 を用いて確認することができます。詳細については、2.3.9「HART プロトコル」及を参照して下さい。

付録集

A 配線図

> 本章の内容

RS-485 通信ネットワーク

45 ページ

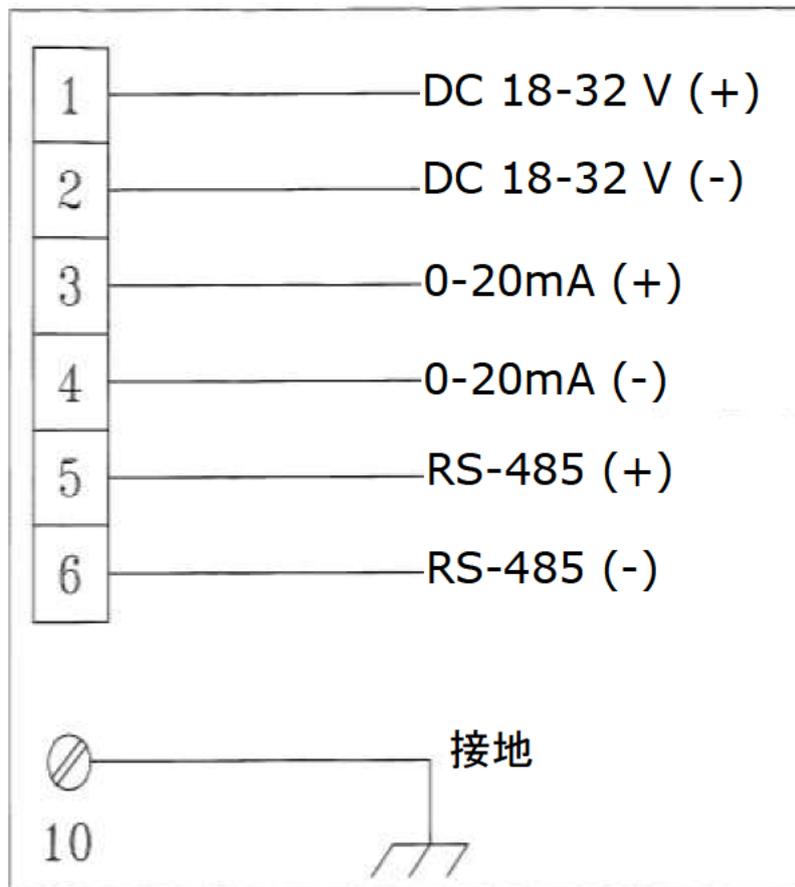


図 9 : 受光部の配線端子

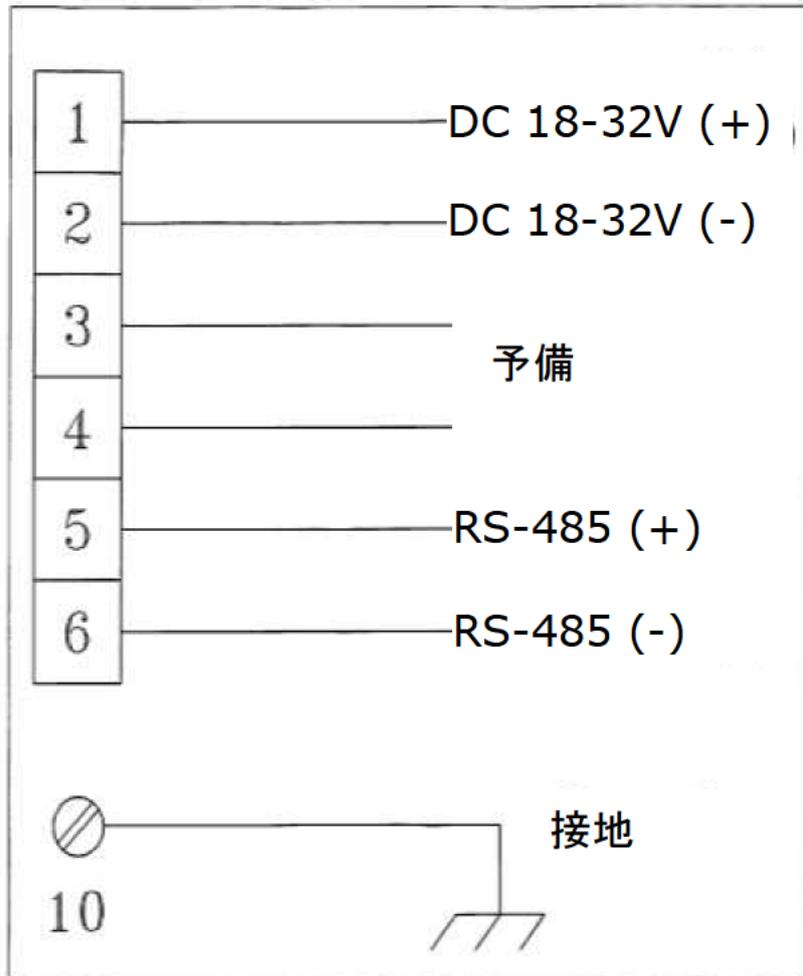


図 10 : 光源部の配線端子

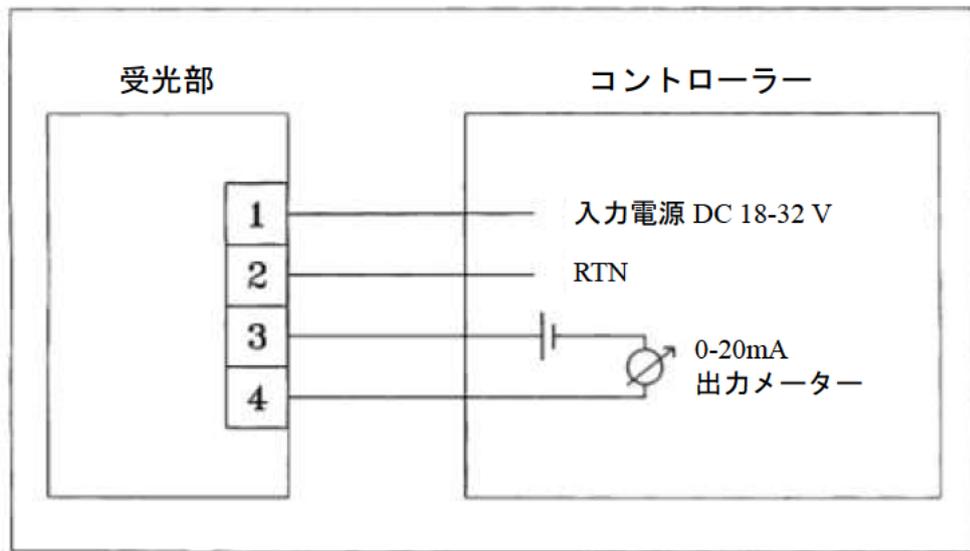


図 11 : 0-20mA シンク出力 (4 線式)

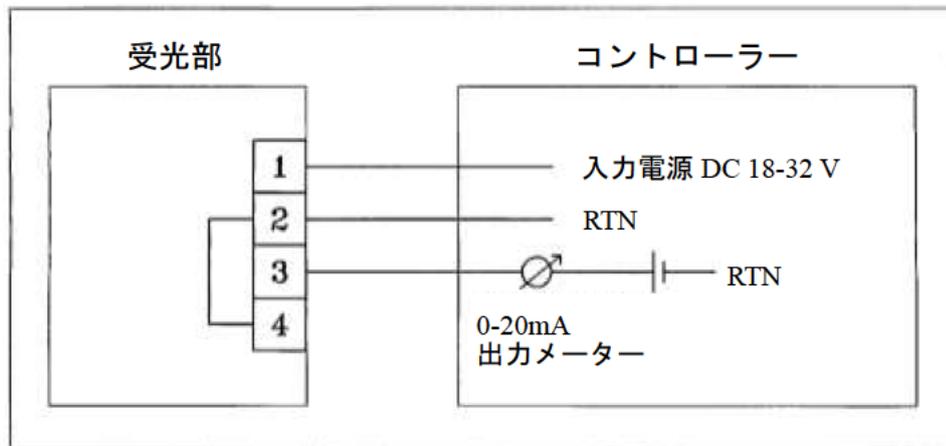


図 12 : 0-20mA 非絶縁シンク出力 (3 線式)

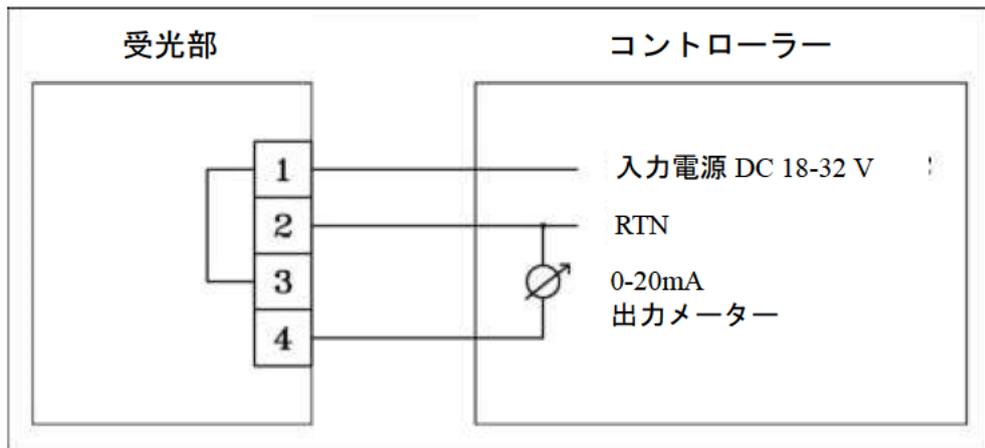


図 13 : 0-20mA ソース出力 (3 線式)

A.1 RS-485 通信ネットワーク

SafEye Quasar 900 検知器及びその他ソフトウェアの RS-485 ネットワーク機能により、最大 32 台までの検知器を 4 線のみでアドレス設定可能なシステムに接続することができます (2 線は電源用、もう 2 線は通信用)。また中継器を用いることで、同じ 4 線の条件下で最大 247 台の検知器を接続することが可能になります (各中継器に対して 32 台の検知器を接続します)。RS-485 ネットワークを用いる場合、受光部の各ステータス (FAULT (不具合)、WARNING (警告)、及び ALARM (警報)) を読み取ることが可能です。

詳細については、SPECTREX までお問い合わせ下さい。

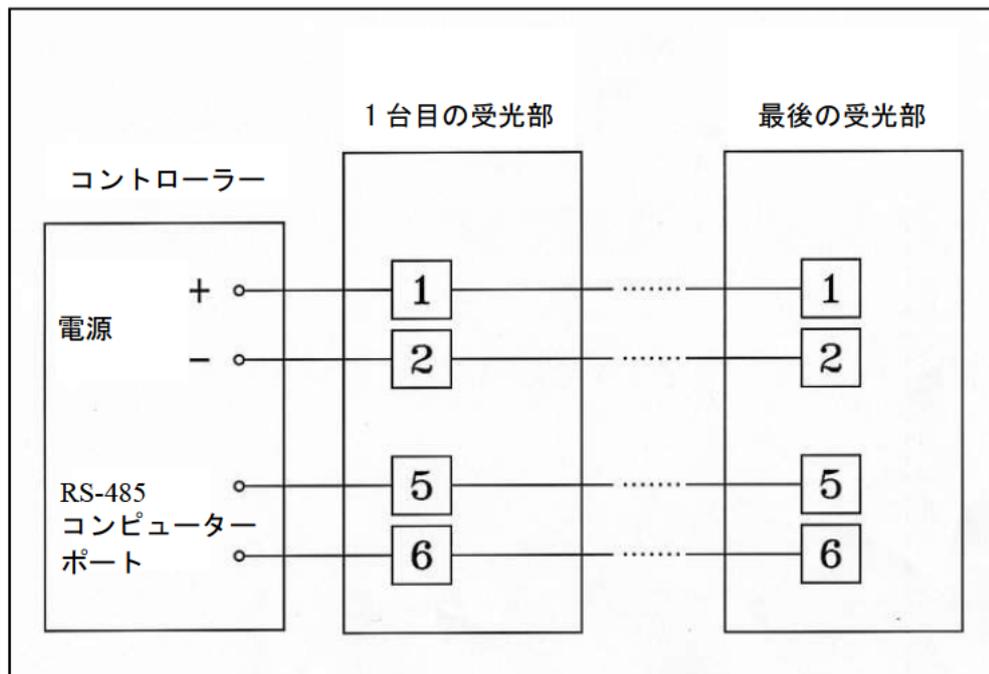


図 14 : RS-485 ネットワーク

B 特別付属品 (オプション)

> 本章の内容

取付台	46 ページ
ポール取付用 U ボルト (5 インチ)	46 ページ
調整キット	46 ページ
HART コミュニケーター (ハンディタイプ)	46 ページ
HART 通信用ケーブル	47 ページ
通信用ミニ PC	47 ページ
日除けカバー	47 ページ

B.1 取付台

取付台を使用することで、オープンパスが適切に機能するよう、光源部及び受光部の光軸を正確に行うことができます。ブラケットは、 $\pm 60^\circ$ の範囲で暫定的な調整を可能にし、 $\pm 10^\circ$ の範囲で微調整を可能にします。

B.2 ポール取付用 U ボルト (5 インチ)

5 インチのパイプへの取付けを容易に行えるよう、専用の U ボルトを提供しています。

B.3 調整キット

本器の調整、ならびに将来的に保守作業を実施する際には、調整キットが必要になります。各現場に、キット一式が必要となります。

キットには、設置用スコープ、調整用マグネット、設置用レンチと定期的な機能試験用の動作チェックフィルターが含まれています。

B.4 HART コミュニケーター (ハンディタイプ)

HART コミュニケーター (ハンディタイプ) を使用すると、受光器のパラメーターの確認や変更をしたり、ステータスを表示することができ、調整や保守が容易に行うことが可能です。

コミュニケーターは本質安全防爆構造で、特殊な HART 通信用ケーブルを含みます。

B.5 HART 通信用ケーブル

このケーブルを使用することで、標準の HART コミュニケーター (ハンディタイプ) と容易に接続することが可能です。また、SPECTREX 社が提供するホストソフトウェアを既存のコミュニケーターにアップロードすることができます (コミュニケーターは含みません)。

B.6 RS-485 通信用ケーブル

Spectrex 社のホストソフトウェアと共に使用する RS-485 / USB コンバーターを含む RS-485 通信用ケーブルを用いることで、あらゆるパソコンやラップトップとの接続が可能になり、本器の設定や診断を行うことが可能です。

RS-485 通信用ケーブルを使用する際のプログラミングの手順については、『RS-485 Manual』 (TM 888050)を参照して下さい。

B.7 日除けカバー

C SIL-2

> 本章の内容

Quasar900 の機能安全	48 ページ
安全使用のための一般条件	49 ページ

本章の内容は SIL-2 の EN 61508 について説明しています。

Quasar900 は幅広い要求に応えることができます。(IEC 61508-4:2010 3.5.16 章参照)

C.1 Quasar900 の機能安全パラメータ

型式 :	B	
構造 :	1oo1	
HFT :	0	
修復時間 :	72 時間	
周囲温度 :	最大 65°C	
プルーフテスト間隔 :	52 週間	
$\lambda_s = 2056.1$		
$\lambda_D = 1976.1$		
$\lambda_{DU} = 114.8$		
$\lambda_{SD} = 1933.4$		
$\lambda_{DD} = 1861.4$		
SFF = 97%		DC = 94%
$PFD_{avg} = 6.45 \times 10^{-4}$		PFD% _{SIL2} = 6.4%
$PFH = 1.15 \times 10^{-7} \text{ 1/h}$		PFH% _{SIL2} = 11.5%

C.2 安全使用のための一般条件

- Quasar900 は認可されたハードウェアとソフトウェアからのみ構成されます。
- アプリケーションアダプタと取扱説明書の限界は考慮してください。校正とメンテナンスのために自治規制及び国規制を考慮してください。
- 24V 供給電源は EN 60950 の PELV/SELV の要求を満たす必要があります。
- HART 及び RS 485 は光源部の安全関連データには使用されていません。
- SIL-2 に従って警報条件は 20mA 出力経由の警報信号によって実施されています。
- 設置と設定後、設定のパラメータは確認する必要があります、Quasar900 の機能を確認する必要があります。
- 光源部の警報条件は経時的に典型的なガス校正の確認を一緒にする必要があります。Quasar900 は OFF と ON のスイッチを実施する必要があります。
- 接続したコントローラーは 4mA 以下 20mA 以上の出力を監視してください。
- Quasar900 は 72 時間以内に修復する必要があります。

Technical Support

For all technical assistance or support, contact:



8200 Market Blvd
Chanhassen, MN 55317
USA

Tel: +1 (973) 239 8398
Fax: +1 (973) 239 7614
Email: spectrex@spectrex.net
Web-site: www.spectrex.net

Your Local Office: SPECTREX INC.

USA (Texas)

Mr. Jay Cooley, Regional Sales Manager:
16203 Park Row, Suite 150
Houston, Texas 77084
USA
Phone: +1 (832) 321 5229
Email: jay@spectrex.net

Far East

Mr. Deryk Walker, Regional Sales Manager
59 Fen Ji Hu, Danshui
Taipei County 25163
Taiwan (ROC)
Phone: +886 2 8626 2893
Mobile: +886 926 664 232
Email: deryk@spectrex.net

改廃履歴

版	修正	発行日
0	初版（第K版）	2017/1/18
1	HART 通信設定及び確認について注意事項を追記	2019/4/17