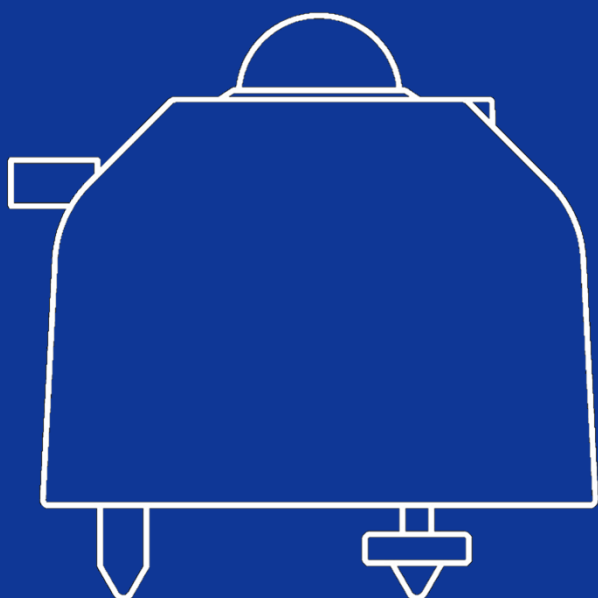


A 領域紫外放射計

MS-10S

B 領域紫外放射計

MS-11S



1. もくじ

1. もくじ	1
2. お使いいただく前に	2
2-1. 連絡先	2
2-2. 保証と責任について	2
2-3. 取扱説明書について	2
2-4. 環境情報について	3
2-5. CE 宣言書	4
3. 安全にお使いいただくために	5
3-1. 警告・注意	5
4. 製品概要	7
4-1. 製品の主な機能	7
4-2. 梱包内容	8
5. 製品取扱方法	9
5-1. 各部のはたらき	9
5-2. 設置	11
5-3. ケーブルの配線	13
5-4. 接続	14
5-5. 紫外放射量測定	22
6. メンテナンス&トラブルシューティング	25
6-1. メンテナンス	25
6-2. 再校正について	27
6-3. トラブルシューティング	28
7. 仕様	30
7-1. 本体仕様	30
7-2. 寸法図	32
7-3. 出力ケーブル	33
7-4. オプション品	34
付記	35
A-1. 用語の定義	35
A-2. ソフトウェア(Hibi)	36
A-3. 通信仕様 (MS-10S/11S Modbus RTU)	48
A-4. 通信仕様(SDI-12)	60
A-5. 新しい校正値の適用について	62
A-6. セットアップレポート	63
A-7. サージ保護に関して	64

2. お使いいただく前に

この度は英弘精機製品をご利用いただきましてありがとうございます。

ご使用前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使い下さい。また、本書は必ず保管して必要なおきにお読み下さい。不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡下さい。

2-1. 連絡先

英弘精機株式会社		eko.co.jp
本社	〒151-0072	Tel: (03)3469-6714 Fax: (03)3469-6719
カスタマーサポートセンター	東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8	Tel: (03)3469-5908 Fax: (03)3469-5897
関西営業所	〒532-0012 大阪市淀川区木川東 3-1-31	Tel: (06)6307-3830 Fax: (06)6307-3860

2-2. 保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接、当社までお問い合わせ下さい。本保証は、国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。しかしながら、もし保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理または交換の対応をさせていただきます。

但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意下さい。

- ・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
- ・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障または動作不良。

2-3. 取扱説明書について

© 2022 英弘精機株式会社

この取扱説明書を、英弘精機の許可なしに無断複写または転載することを禁じます。

発行日: 2022/05/23

バージョン番号: 1

2-4. 環境情報について

1. WEEE(電気電子廃棄物)指令



(Waste Electrical and Electronic Equipment)

2005年8月にWEEEは、EU WEEE指令(2002/96/EC、2012/19/EU改定)を、施行しました。

その内容は、2005年8月13日以降EU市場に電子・電気機器(EEE)製品を販売する生産者は、回収、再利用、リサイクルに資金を投入し、管理することを要求しています。

この指令の最終目標は、電子・電気ごみの量を最小にし、製品の寿命が来たときにリサイクルと再利用を促進することです。

EKO製品は、WEEE指令(2002/96/EC、2012/19/EU改定)適合品です。

『EUにおいて、このラベルが付いた製品は公共ごみや家庭ごみと共に、ごみ処理場に廃棄されるべきではない。』という事をお客様に警告する為に、英弘精機は、製品にWEEE記号(ゴミ箱表示)を載せたラベルを付けています。

もし、お客様がEUにおいて英弘精機製の電子・電気機器製品を購入された場合、ご使用の最後には、本製品を他の公共ごみや家庭ごみと共に、廃棄をしないでください。

本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

2. RoHS指令

英弘精機では、RoHS指令2011/65/EU+(EU)2015/863で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証する為、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、2011/65/EU+(EU)2015/863に規定される有害物質未満、又は、RoHS指令2002/95/ECの付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

2-5. CE 宣言書



EKO INSTRUMENTS CO.,LTD. 1-21-8 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo 151-0072 Japan TEL:+81.3.3469.6713 FAX:+81.3.3469.6719



DECLARATION OF CONFORMITY

We: EKO INSTRUMENTS CO., LTD 1-
21-8 Hatagaya Shibuya-ku, Tokyo
151-0072 JAPAN

Declare under our sole responsibility that the product:

Product Name: UV Radiometer
Model No.: MS-10S, MS-11S

To which this declaration relates is in conformity with the following harmonized standards of other normative documents:

Harmonized standards:

EN 61326-1:2013 (Emission)
CISPR11 Class A
EN 61326-1:2013 (Immunity)
EN 61000-4-2 EN 61000-4-3
EN 61000-4-4 EN 61000-4-5
EN 61000-4-6

Following the provisions of the directive:

EMC-directive : 2014/30/EU
LowVoltage-directive: 2014/35/EU

Date: December 14 , 2021
Position of Authorized Signatory: General Manager of R&D Center
Name of Authorized Signatory: Kiyotaka Uchida

Signature of Authorized Signatory:

3. 安全にお使いいただくために

当社製品は、安全を十分に考慮して設計・製造されておりますが、お客様の使用状況により思わぬ重大な事故を招く可能性があります。本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使い下さい。



警告・注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電などのけがによる重傷または死亡に至る可能性があることを示しています。



3-1. 警告・注意

1. 設置について

- 本製品を取付ける設置台や支柱は十分な荷重に耐えるものであるか確認してから、付属のボルトおよびナットで固定してください。設置場所の強度が十分でないと、強風や地震、積雪などによる転落・転倒にともない、故障や思わぬ事故を引き起こす恐れがあります。
- 本製品およびケーブルは、水没しない場所に設置してください。
- 本製品を計測器に接続して計測する際は、出力ケーブルのシールド線を計測器のシグナルグランド端子又は接地アースに接続して下さい。計測データにノイズが乗る恐れがあります。
- 本製品は EMC 指令の要求に対する適合性について確認を行っておりますが、強力な電磁波を発生する場所(下記)の近傍で使用される場合、製品本来の持つ仕様・性能を十分に満たす事が出来ない可能性がございます。設置場所については十分ご注意ください。
屋外: 高圧送電線、受配電設備など
屋内: 大型冷却装置、大型回転装置、電子レンジなど
- アンモニア、亜硫酸ガスなどの腐食性ガスが発生する場所で使用しないでください。故障の原因となる恐れがあります。
- 塩害が発生する地域に設置しないでください。塗装の剥離または腐食により故障する恐れがあります。塩害の発生する可能性がある地域に設置する場合、次の対策を施してください。
 - 1.コネクタに自己融着テープを巻いてください。
 - 2.固定ネジをアルミ製のボルトネジに変更してください。
 - 3.ケーブルを合成樹脂製の配管や溶融亜鉛メッキなどの耐塩塗装を施した金属管に通線してください。
 - 4.定期的に清掃してください。
- 本製品を真空環境下等で使用しないでください。
- 鳥、小動物によりケーブルや本体に損傷が生じる恐れがある場合、保護してください。対策の一例を以下に示します。
 - 1.反射テープの貼付
 - 2.忌避剤の塗布
 - 3.ケーブルダクトの使用
 - 4.バードスパイク等の設置

2. 取り扱い

- ガラスドームの部分に衝撃を与えないように注意してください。衝撃による本製品の破損および破損破片の飛散による事故、怪我の原因となる可能性があります。
- 本体にフードを付けた状態で持ち運ぶ際、フード部分だけでなく、本体の底部も手で支えて持つようにして下さい(フードから本体が外れて落ちる可能性があります)

3. 電源について

- 電源ケーブルのアース線は必ず接地させてください。接地が不備の場合、ノイズによる測定誤差を生じる原因となる他、感電や漏電事故の原因となる可能性があります。
- 規定の供給電源の電圧や種類(AC または DC)に間違いが無いか確認してから、本製品に接続してください。間違えた場合、本製品の故障や事故を引き起こす恐れがあります。
- 電源線に 0.5A のヒューズを直列に接続して使用してください。接続しない場合、内部に故障が生じた際に供給電源によって大電流が流れ、発熱、発火の危険があります。

4. RS485 (Modbus) の接続について

- 本製品は、Modbus RTU を介した通信をサポートしています。
- PC と一対一で弊社製品を接続してソフトウェア上で各種設定を行う場合、弊社オプション品の EKO コンバータケーブルを使用することを推奨しております。
- 市販の USB-RS485 変換ケーブルを使用する場合は、安定した通信を行うため USB-RS485 変換ケーブルのタイプに応じて、追加の終端抵抗(120Ω)、およびプルアップ/プルダウン抵抗(680Ω)を接続する必要があります。
- 既存の RS-485 通信システム (Modbus) に弊社製品を接続する場合は、RS-485 規格に則り、必要に応じて終端抵抗(120Ω)、プルアップ/プルダウン抵抗(680Ω)を接続してご使用ください。製品との通信が出来ない、あるいは製品との通信が不安定になる場合があります。

4. 製品概要

A 領域紫外放射計 MS-10S は UV-A 領域(315-400nm)の、B 領域紫外放射計 MS-11S は UV-B 領域(280-315nm)の放射量を連続的に計測する全天候型の紫外放射計です。

オゾン層は、太陽からの有害な紫外線を吸収し、人間をはじめとする生物を保護する重要な役割をはたしています。最近このオゾン層の減少が確認され大きな問題となっています。

紫外線は、通常 UV-A 光(315~400nm)、UV-B 光(280~315nm)、UV-C 光(280nm 以下)の 3 つの波長域に分けられます。このうち UV-A 光はオゾンにより少ししか吸収されないためオゾン層の変化による影響を受けません。又、UV-C 光は逆にオゾンによる吸収が強いので完全に吸収され地上に到達しません。UV-B 光はオゾン量によって大きく変動し、かつ、生物にとって有害であることから、一般に「有害紫外線」と呼ばれています。

4-1. 製品の主な機能

A領域とB領域紫外放射量の測定

A領域又はB領域にのみ感度を持った専用のセンサを使用しています

全天候型で長期連続測定が可能

完全密閉型の筐体は雨や湿気から内部センサを保護します

マルチ出力(Modbus 485 RTU, SDI-12, 4-20mA, 0-10mA/0-1V)

2つのデジタル出力と2つのアナログ出力に対応しています

広い電源電圧入力範囲(DC5V または DC8-30V)

DC5V または DC8-30V の幅広い電源電圧に対応しています

自己診断機能内蔵

本製品に内蔵されたセンサにより温度、湿度、傾斜角度をモニターできます

4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認ください。万が一、梱包品に不足、または破損しているものなどがあった場合は、直ちに当社までご連絡ください。当社の製品は万全を期して生産しており、検査を実施していますが、性能に影響しない微細な傷や汚れ、個体による色合いの違いは保証の範囲外とさせていただきます。

表 4-1. 梱包内容

品名	MS-10S/11S
紫外放射計	✓
出力ケーブル	✓ ⁽¹⁾
フード	✓
取扱説明書（本書）	同梱されていません (弊社ホームページよりダウンロードしてください)
セッティングレポート	✓ ⁽²⁾
温度特性試験報告書	✓
方位特性試験報告書	✓
校正証明書	✓
保証書	✓
クイックスタートガイド	✓
固定用ボルト	[M5] x2 [ボルト長: 75mm]
ワッシャー	[M5] x4
ナット	[M5] x2

(1)出力ケーブルの標準長は10mとなります。10m以上のケーブルが必要の際は購入時にお問合せください。

(2)セッティングレポートの詳細については、付録 A-6 を参照してください。

5. 製品取扱方法

5-1. 各部のはたらき

各部の名称と主な働きを説明します。

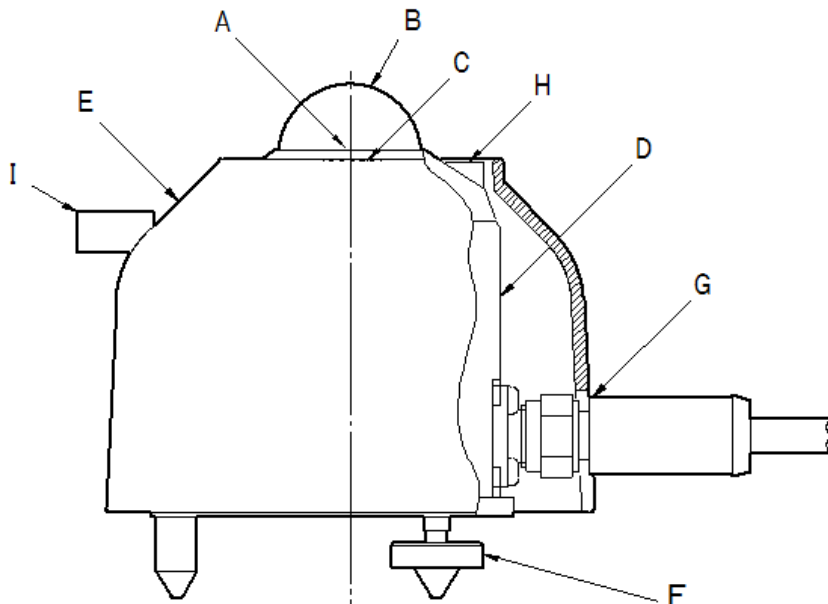


表 5-1. 各部名称

各部名称
A. 拡散板
B. ガラスドーム
C. センサ / フィルタ
D. ボディ
E. フード
F. 水平調整ネジ
G. ケーブル / コネクタ
H. 水準器
I. ローレットネジ

* 紫外放射計 MS-10S/11S は内部に変換器が内蔵されています。

図 5-1. 各部名前

1. ガラスドーム、拡散板

ガラスドームは、センサを外部からの汚れや雨滴から保護する役目を持っています。ガラスドームは、主に太陽放射の波長域を透過し、その逆に地表面などから放射される不要な赤外放射を遮断します。また、ガラスドームと拡散板の組合せによって、半球面全体から入射する光に生じる角度特性を向上させています。

2. センサ、フィルタ

製品の心臓部となるセンサは、フィルタによって計測する波長だけを透過するように作られています。また、紫外放射量に比例した電圧を発生し、内蔵され信号変換器により電圧を電流又はデジタル信号に変換して出力しています。紫外放射計における主要な特性(応答時間、温度特性、直線性、感度定数など)がセンサによって決定づけられます。

3. フード / ボディ

紫外放射計は、日射によるボディ温度の上昇を防ぐため、フードを備えています。ボディには耐候性のある金属を使用しており、夜間放射や輻射熱の低減、そして雨や塵埃に対し耐久性があります。

4. 水準器

本製品は、受感部が水平であることを確認するための水準器を備えています。

*使用環境により水準器の気泡抜け、液抜け、基準丸印の色褪せ、割れ等が生じる場合があります。

5. 乾燥剤

ボディ内に封入された乾燥剤は、製品内部を乾燥した状態に保ち、内部に含まれる水分がガラスドームの内側に結露することを防ぎます。乾燥剤は英弘精機での再校正の際に交換致します。

6. ケーブル / コネクタ

MS-10S/11Sには標準長 10m のケーブルが付属しています(*)。

ケーブル及びコネクタは耐久性のある素材を使用しており、ケーブルの先端は、データロガーの端子部に簡単に取付けられるよう、棒端子が取り付けられています。

*標準長 10m よりも長いケーブル、および丸形端子、Y形端子が必要な場合は、英弘精機までお問い合わせください(オプション品については、7.仕様 7-4. オプション品の項を参照ください)。

塩害の危険がある区域で紫外放射計を使用する場合は、自己融着テープでコネクタを保護する必要があります。

5-2. 設置

製品を設置する場合、精度の高い測定を行うために設置場所や設置方法について注意を要する点があります。併せてクイックスタートガイドを参考にしてください。

設置場所は、視野角 180°で全周にわたり紫外線を遮る物体(建物、木、山、その他)のないことが最適ですが、そのような理想的な場所はなかなか見つかりません。現実には太陽の高度角が 5°以上で遮る物体のない場所に設置されることが望まれます。

設置場所は日常の保守(ガラスドームのクリーニング)が容易である場所、鉄塔やポールなどで影の影響を受けない場所、紫外線を反射しやすい明るい色の壁や看板などが近くにない場所であるかどうかを確認してから設置してください。強い衝撃は故障や感度定数の変化の原因となります。設置する際は、製品をぶつけたり落としたりしないでください。

1. 水平面・傾斜面への設置方法

- 1) 製品の設置台に製品を固定する穴が空いているか確認してください。固定穴幅[mm]は下記を参考にしてください。

表 5-2. MS-10S/11S の固定穴幅及び固定ボルトサイズ

	MS-10S/11S
固定穴幅	65 mm
固定ボルト	M5 x 75 mm

- 2) フードを外してください。
ローレットネジを緩めてから、水準器方向にスライドさせて上に持ち上げれば外れます。
フードを固定した状態で持ち運ぶ際、フード部分だけでなく、製品の底部を手で支えて持つようにして下さい。
フードから製品が外れて落ちる可能性があります。
- 3) 紫外放射計のセットアップには 2 つの方法があります(水平または傾斜)。

[水平面に設置する場合]

信号ケーブルコネクタを最も近い地球の極に向けて、紫外放射計をセットアップします。北半球では、コネクタは北向きで、南半球では、南向きです。水準器の円の中心に気泡がくるように、2 つの水平調整ネジで水平を調節してください。気泡が中央リングにある場合、装置は水平になります。水準器の感度は(0.1°/mm)です。水平位置がずれていると入射角誤差や方位間での誤差を生じる原因となります。定期的に水準器を確認し、必要に応じて紫外放射計の位置を調整してください。

[傾斜面に設置する場合]

水平な台上で製品の水平を調整ネジで調整した後、傾斜面に取付けてください。



設置台に取付ける際、水平調整ネジと固定ネジは外さないでください、外した状態で設置すると、設置台からの熱により出力値にオフセットが生じる可能性があります。

MS-10S/11S の場合、Modbus RTU を介して内蔵の傾斜センサから取得した傾斜情報を取得することが可能です。

センサの位置は、2つの異なる平面 (X、Y) で測定できます。

<チルト (X 軸)> (-180° to 0) と (0 to 180°)

<ロール (Y 軸)> (-180° to 0) と (0 to 180°)

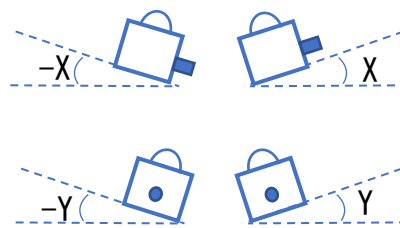


図 5.2A チルト (X 軸) (-180° to 0) と (0 to 180°)
ロール (Y 軸) (-180° to 0) と (0 to 180°)

チルト角とロール角は、校正されたセンサの X 軸と Y 軸、および表面取り付け面 X' と Y' を基準にしています。センサが同じ平面 $X = X'$ および $Y = Y'$ に配置されている場合、測定された傾斜角およびロール角 (X および Y) は、設置面 X' および Y' に対応します。



紫外放射計のコネクタはセットアップの重要な基準であり、X 軸基準面に対応しています。

水平面でのセットアップ: 信号ケーブルコネクタを最も近い地球の極に向けて、紫外放射計をセットアップします。北半球ではコネクタは北向き、南半球ではコネクタは南向きです。ケーブルが最も近い極に向いていない場合、角度の測定には影響しません。角度測定は、対応するセンサ位置のチルト角とロール角を反映します。

傾斜面でのセットアップについて: 紫外放射計を設置プラットフォーム (X'、Y') に合わせた信号ケーブルでセットアップします。図 5-2B を参照してください。センサが位置合わせされていない場合、チルト (X) とロール (Y) の測定値は角度 X' と Y' を示しません。図 5-2C を参照してください。

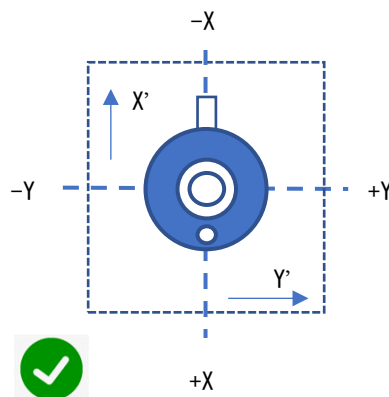


図 5-2B 傾斜面に対応する設置

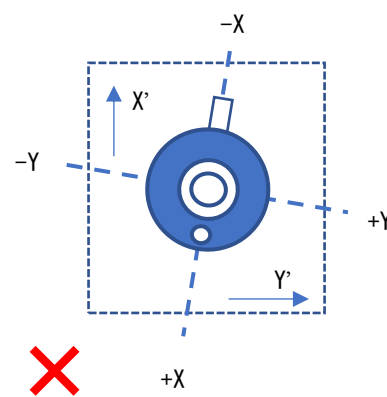


図 5-2C 傾斜面に非対応な設置

- 4) 付属の 2 本の固定ボルトで製品を設置台に固定してください。
その後、フードを元通りに取付けてください。

5-3. ケーブルの配線

長期間ご使用いただくために紫外放射計のケーブルは、直射日光や風雨に直接曝されない場所(溝内やパイプ内など)に敷設してください。出力ケーブルの振動はノイズ発生の原因となりますので、屋外の露出した場所へ出力ケーブルを通線する場合は、風によるバタつきで出力ケーブルが振動しない様に固定具を用いて固定してください。余分な長さのケーブルは出来る限り切断して使用することをお勧めします。

また、出力ケーブルの引き廻しによってはノイズが生じる可能性がありますので、AC 電源、高圧線および携帯電話基地局等の電磁誘導ノイズ源から離して配線を行ってください。

1. シールド線の接続



紫外放射計の筐体は、ケーブルのシールド線に接続されていますので、測定器側でシールド線をアースに接続してください。

紫外放射計の筐体はアースに接続しないでください。2 点アースとなり、ノイズが生じる原因になります。

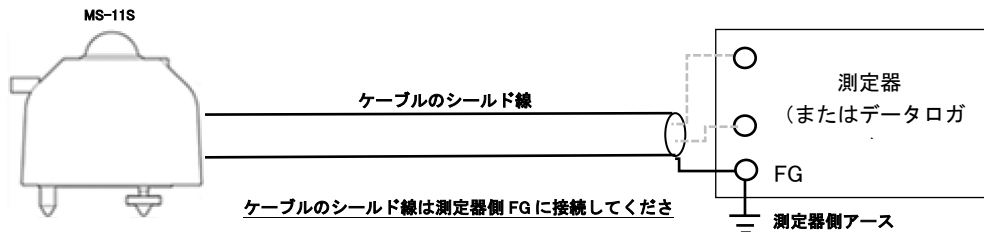


図 5-3. MS-11S のケーブルシールド線接続方法

2. 配線手順

MS-10S/11S の出力ケーブルコネクタを本体コネクタ部に挿し込んでから廻して接続してください。コネクタが正しい向きである事を確認してから接続して下さい。無理にコネクタを接続すると、コネクタ破損の原因や、ノイズ発生の原因となります。

一旦、回転が重くなる様に感じて、そこで回転をやめずに最後まで確実に締め付けてください。

5-4. 接続

MS-10S/11S は、高度な測定機能を提供するデジタルスマートプロセッシングインターフェイスに基づいた 4 つの異なる信号出力（Modbus RTU、SDI-12、4-20mA、0-1V（外付けで精密抵抗使用））を備えています。

表 5-4. MS-10S/11S の信号出力モード

Output	MS-10S/11S
Modbus RTU (Default)	✓
SDI-12	✓
4 - 20 mA (Default)	✓
0 -1V (*)	✓

(*) 外部精密シャント抵抗 100Ωを使用

表 5-5. MS-10S/11S シリーズの出力項目の違い

出力パラメータ	Modbus	SDI-12	4-20mA	0-1V
紫外放射量	✓	✓	✓	✓
温度	✓	✓		
傾き	✓	✓		
相対湿度	✓	✓		
紫外放射計ステータス	✓	✓		

1. アナログ出力

MS-10S/11S には 2 つのアナログ出力 (4-20mA と 0-1V) があります。4-20mA 出力がデフォルトです。0-1V(0-10mA)出力を使うには EKO ウェブサイト (MS-10S/11S 製品ページ) からソフトウェア「Hibi」をダウンロードして出力設定を変更してください。出力設定の変更方法は、Appendix A2 を参照してください。電流出力はシャント抵抗を直列に使用することで、電圧出力に変換できます。0-1V 出力は 100Ω の高精度抵抗 (0.1%、15 ppm) と組み合わせて、0-10mA を 0-1V に変換して使用します。



- 入力インピーダンスが 100MΩ 以上の測定器を使用してください。入力インピーダンスが低いと、測定される出力電圧が過小評価される可能性があります。
- ケーブルシールドは必ず測定器の SG に接続してください。接続しない場合、ノイズの影響を受ける事があります。

A. アナログ電流出力 (4-20mA) の接続

電流計またはデータロガーの入力端子に、対応する色の 3 本線を接続します (図 5-4)。電源端子を DC 電源[8~30V]に接続します。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-10S/11S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。



- 電源(-)と 4-20mA(-)ラインを相互接続します。
- MS-10S/11S 電流出力は、3 線接続が必要です。
- ノイズやサージから機器を保護するため、ケーブルのシールド線は 1 点でアースに接続する必要があります。接続しなかった場合、電子機器が損傷する恐れがあります。
- ケーブルのシールド線は紫外放射計本体内部のサージ保護回路と筐体に接続されています。2 点アースを防ぐため、紫外放射計筐体と設置架台は電気的に絶縁する必要があります。
- 火災につながる恐れがあるので、必ずヒューズを接続してください。

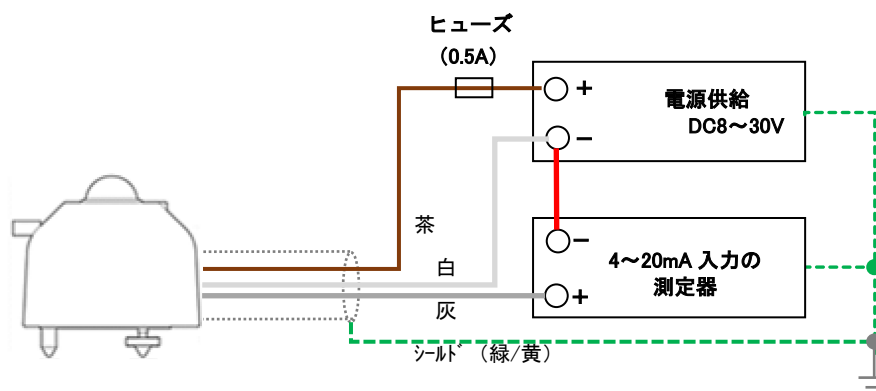


図 5-4. MS-11S の接続方法

B. 電圧出力 0-1V の接続

シャント抵抗を直列に使用すると、電流出力を電圧出力に変換できます。0-1V 出力を使うには設定変更が必要です。ケーブルを接続する前に設定変更を行ってください。手順については、Appendix A2 を参照してください。

電圧計またはデータロガーの入力端子に、対応する色の 3 本線を接続します（図 5-5）。電源端子を DC 電源[8~15V]に接続します。過電流保護の為、DC 電源(+) と MS-10S/11S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。0-10mA 出力を 0-1V 出力に変換するため、100Ω の高精度のシャント抵抗 (0.1%、15 ppm) を測定デバイスの電圧入力端子間に接続してください。



- 電源 (-) と 0-1V (-) ラインを相互接続します。
- MS-10S/11S 電流出力は、3 線接続が必要です。
- ノイズやサージから機器を保護するため、ケーブルのシールド線は 1 点でアースに接続する必要があります。接続しなかった場合、電子機器が損傷する恐れがあります。
- ケーブルのシールド線は紫外放射計本体内部のサージ保護回路と筐体に接続されています。2 点アースを防ぐため、紫外放射計筐体と設置架台は電気的に絶縁する必要があります。
- 火災につながる恐れがあるので、必ずヒューズを接続してください。

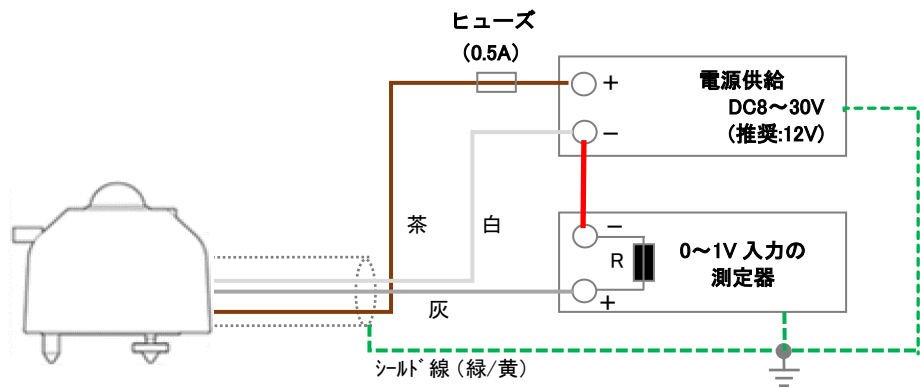


図 5-5. MS-11S の接続方法



- シャント抵抗は、精密抵抗(0.1%、15ppm)をご使用ください。
- シャント抵抗の抵抗値を変えることで 0-1V 以外の電圧で測定することも可能です。
- 供給する電源電圧により、接続可能なシャント抵抗値の範囲が変わります。電圧で測定する場合は注意してください。(表 5-6 接続可能シャント抵抗範囲 参照)

表 5-6. 接続可能シャント抵抗範囲

電源電圧範囲	接続可能シャント抵抗の範囲
$8\text{VDC} \leq V_{cc} \leq 15\text{VDC}$	100Ω ~ 250Ω
$15\text{VDC} < V_{cc} \leq 24\text{VDC}$	250Ω ~ 500Ω
$24\text{VDC} < V_{cc} \leq 30\text{VDC}$	500Ω

2. デジタル出力 (Modbus / SDI-12)

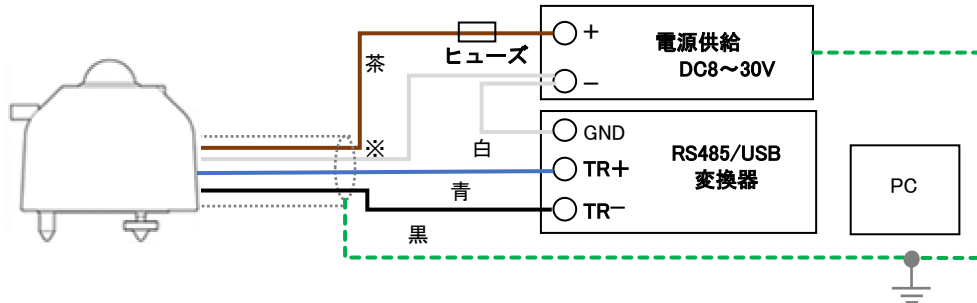
MS-10S/11S は、Modbus 485 RTU と SDI-12 の 2 つのデジタル出力モードで動作します。Modbus 485 出力はデフォルトです。SDI-12 出力は Hibi ソフトウェアから選択できます。

A. MS-10S/11S と PC の Modbus 接続



- PC との接続には RS485/USB 変換ケーブルが必要です。弊社ではオプションで EKO コンバータケーブルを提供できます。RS485/USB 変換ケーブルは、Hibi ソフトウェアによるセットアップ、センサ診断、データロギングに必要です。
販売地域によっては、オプションのコンバータケーブルの型式が異なる場合があります。
- ノイズやサージから機器を保護するため、ケーブルのシールド線は 1 点でアースに接続する必要があります。接続しなかった場合、電子機器が損傷する恐れがあります。
- ケーブルのシールド線は紫外放射計本体内部のサージ保護回路と筐体に接続されています。
2 点アースを防ぐため、紫外放射計筐体と設置架台は電氣的に絶縁する必要があります。
- 火災につながる恐れがあるので、必ずヒューズを接続してください。

センサケーブルの対応する色の線を、RS485/USB コンバータと電源に接続します (図 5-6)。尚、一部の交換ケーブルは、USB ポートから 5V の電圧を供給しますので追加の電源は必要ありません。それ以外の場合は、追加の電源 [8~30V] を使用してください。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-10S/11S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。



※ 安定な通信を行うため、電源のマイナスと RS485/USB 変換器の GND を接続してください。

図 5-6. MS-11S の Modbus RTU 接続方法(PC)



一部の市販の RS485/USB 変換ケーブルは仕様の違いによって正しく動作しない場合があります。伝送ラインが高インピーダンス状態のときに電圧レベルを一定に保つには、プルアップ抵抗とプルダウン抵抗が必要です。また、伝送ラインの終端からの反射を防ぐために終端抵抗が必要です。

B. MS-10S/11S とデータ収集装置の Modbus 接続

センサケーブルの対応する色の線をデータ収集装置と電源ユニットの RS-485 通信ポートに接続します (図 5-7)。電源端子を DC 電源[8~30V]に接続します。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-10S/11S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。

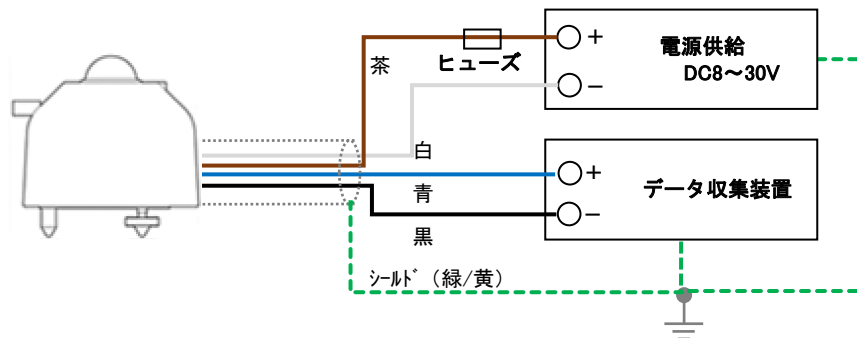


図 5-7. MS-11S の Modbus RTU 接続方法(データ収集装置)

MS-10S/11S は、RS-485 Modbus 通信ネットワーク内で複数台接続できます。1 つのマスターに対して最大 31 個のスレーブセンサを接続して、固有のアドレスを割り当てることができます。複数台接続されるネットワークの場合、スレーブセンサは、図 5-8 に示すように、推奨される RS-485 規格に従って構成する必要があります。

マスターはデータ収集装置を表し、スレーブは同じネットワーク内の MS-10S/11S またはその他のシリアルデバイスなどのデバイスを表します。スレーブの通信線をマスターの Modbus 通信入力に接続します。通信ラインの終端に 120Ω の終端抵抗を接続します。マスターには、終端抵抗とプルアップおよびプルダウン抵抗が内蔵されている場合があります。通信上の問題が発生した場合は、個別に適用してください。

Modbus アドレスは製品シリアル番号の末尾 2 桁となっております。なお、末尾が"00"となっている場合は"100"となります。

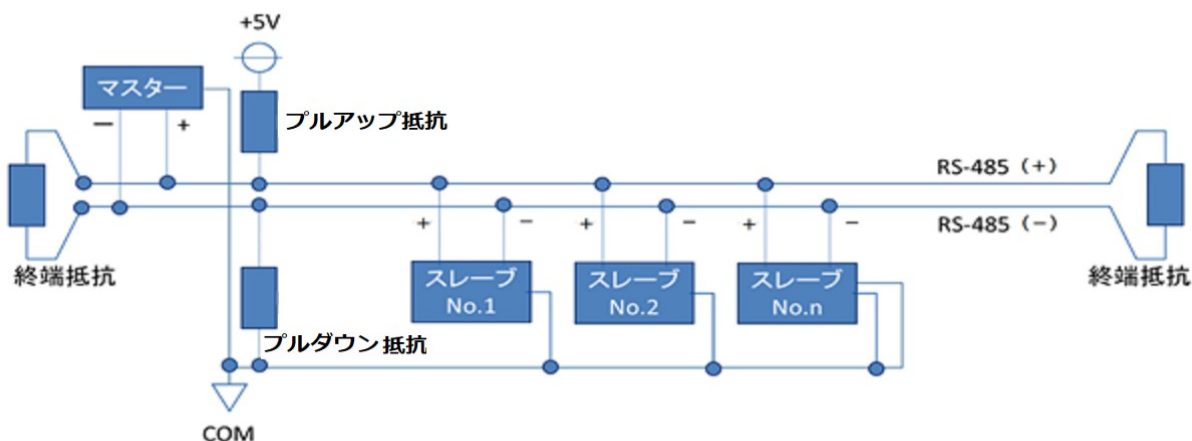


図 5-8. MS-11S の接続方法



- 終端抵抗 (通常 120~150Ω) を必ず接続してください。長い伝送ラインでは反射が発生し、レシーバーがロジックレベルを誤って読み取ります。適切な終端処理により反射が防止され、データの整合性が向上します。
- プルアップ抵抗とプルダウン抵抗 (通常は 680~850Ω) を必ず接続してください。伝送ラインが高インピーダンス状態のときに電圧レベルを一定に保ちます。



- 接続距離や接続数によっては通信エラーが発生する場合があります。その場合は、RS485 ブースターまたはリピーターをご利用ください。
- スレーブが一台の場合でも、RS485 変換器側でプルアップ／プルダウン抵抗、終端抵抗が入っていないものに関しては付けることを推奨いたします。



- 紫外放射計の内部にはサージ保護基板が組み込まれておりますが、ケーブル長が 10m を超える場合は適切な SPD 等を増設し、計測システムを雷サージから保護してください (A-10 参照)。
- **Modbus と SDI-12 を同時に使用すると通信トラブルが起きる場合があります。**

C. MS-10S/11S とデータ収集装置の SDI-12 接続

センサケーブルの対応する色の 4 本の線を DC 電源(12V)とデータ収集装置に接続します (図 5-9)。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-10S/11S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。



- 電源と SDI-12 (-) ラインを相互接続します。
- SDI-12 と Modbus を同時に使用すると通信トラブルが起きる場合があります。



- 紫外放射計の内部にはサージ保護基板が組み込まれておりますが、ケーブル長が 10m を超える場合は適切な SPD 等を増設し、計測システムを雷サージから保護してください (A-10 参照)。

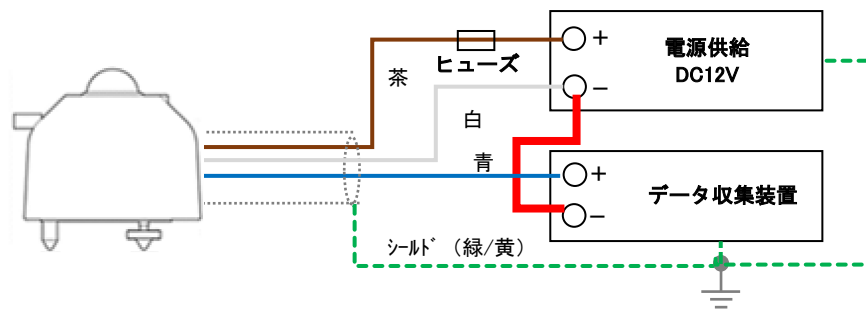


図 5-9. MS-11S の SDI-12 の接続方法

MS-10S/11S は、マルチセンサ SDI-12 通信ネットワーク内で使用できます。マルチセンサ SDI-12 通信ネットワークは 1 つのマスターあたり最大 20 台の S シリーズセンサを接続し、一意のアドレスを割り当てることができます(*)。複数のセンサをネットワークに接続する場合、センサは、図 5-10 に示す推奨される SDI-12 構成標準に従って接続する必要があります。接続するスレーブとマスター間のケーブル長が 60m 未満であること、シールド線はアースに接続していることを確認してください。ノイズが発生する場合があります。

(*) 他 SDI-12 通信機器を接続時、上限数が変わる場合があります。

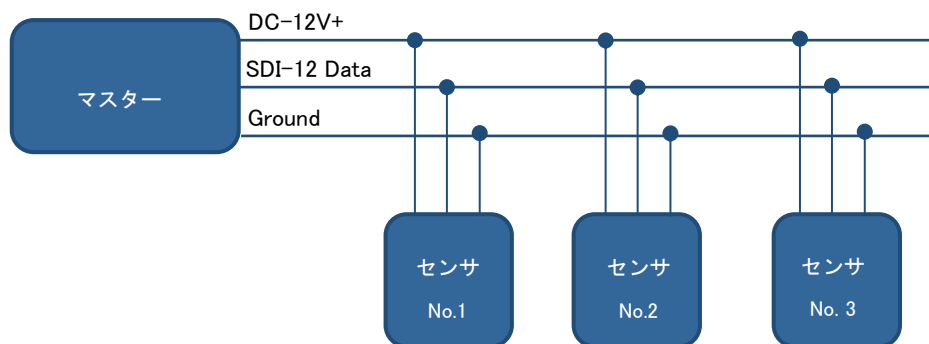


図 5-10. SDI-12 での通信接続

表 5-7. ケーブル配列 (MS-10S/11S)

No.	ケーブル線色	4-20mA	Modbus	SDI-12	0-1V *
1.	茶色	DC8~30V(+)	DC5V 又は DC8~30V(+)	DC12V	DC8~30V(+)
2.	白色	4~20mA (-) / GND	GND /RS485GND	GND	0~10mA(-) / 0-1V(-) / GND
3.	青色	---	RS485 +	SDI-12 Data	---
4.	黒色	---	RS485 -	---	---
5.	灰色	4~20mA (+)	---	---	0~10mA(+) / 0-1V(+)
シールド	緑/黄	FG	FG	FG	FG

* 0-1V 出力を選択する場合、別途シャント抵抗が必要となります。シャント抵抗には精密抵抗を使用してください。精度 0.1%以下の高精度抵抗をお勧めします (0.1%= 1,000W / m2 の照度で 1W / m2)

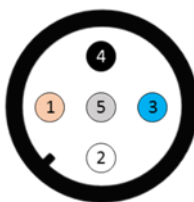


図 5-11. MS-10S/11S のコネクタピン番号
各番号は、表 5-7 の番号に対応しています

5-5. 紫外放射量測定

1. データロガーの設定

出力電圧は、電圧計やデータロガーなどの測定装置によって測定されます。紫外放射量を継続的に測定する場合は、データロガーを使用することをお勧めします。これは、長期間にわたってデータを記録するのに十分なメモリがあり、紫外放射計の測定パラメータを処理する機能があります。使用されるセンサ出力に応じて、データロガーは割り当てられた出力タイプを測定できる必要があります。

電流出力、Modbus 485 RTU および SDI-12 の場合、データロガーにはこれらの入力の 1 つが必要です。MS-10S/11S の場合、入力範囲、分解能、インピーダンスは重要ではなく、気象または産業用データロガーの標準的な機能があれば十分です。電流測定の場合、測定範囲は MS-10S/11S の範囲設定に従って選択する必要があります。

データロガーのパラメータを設定する場合、サンプリングレートとデータ削減方法をデータ取得プロセスの最初に定義できます。紫外放射計の仕様に記載されている応答時間は、最終的な測定値の 95% に到達するために必要な時間を示しています。紫外放射計の場合、データロガーシステムでプログラムする必要のあるサンプリングレートは、表 7-1 に示す値を超えてはなりません。

測定データの平均化や統合を実行することは、たとえば、データ量を減らしたり、アプリケーション固有の要件を満たすために意味があります。サンプリングレートが短いほど、平均化/積分時間を短くできることに注意してください。平均値を保存するだけでなく、平均期間中にすべての統計値、つまり平均値、積分値、最小値、最大値、および標準偏差を追跡することも意味があります。一般的な推奨事項として、平均化/積分周期はできるだけ短くする必要がありますが、処理されたデータを安全に保存するためにデータ量を減らすのに十分な長さである必要があります。

[1]：紫外放射量測定の推奨事項は、「気象機器と観測方法のガイド、WMO リファレンスドキュメント No. 8」で説明されています。

2. 紫外放射計のデフォルト設定

MS-10S/11S は、4 つの異なる産業用信号出力（Modbus 485 RTU、SDI-12、4-20mA、0-10mA または 0-1V [外部 100Ω ショント抵抗使用時]）を備えた高度な測定機能を提供するデジタルスマートプロセッシングインターフェイスに基づいています。

MS-10S/11S の初期値設定と重要なパラメータに関する情報の表示箇所：

表 5-9. MS-10S/11S 設定値の記載箇所

項目	記載箇所
感度定数	<ul style="list-style-type: none"> • 校正証明書 • Modbus レジスタ • SDI-12 レジスタ
Modbus 485 RTU (初期値)	<ul style="list-style-type: none"> • セッティングレポート (Appendix A-9 MS-10S/11S セッティングレポートを参照) • Modbus レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ○ アドレス (シリアル番号の下 2 桁、100 のときは"00 ") ○ ボーレート 19200 ○ パリティ 偶数
SDI-12	<ul style="list-style-type: none"> • セッティングレポート • SDI-12 レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ○ アドレス 0 ○ ボーレート 1200 ○ パリティ 偶数
4 - 20 mA (初期値)	<ul style="list-style-type: none"> • セッティングレポート <ul style="list-style-type: none"> ○ MS-10S 4-20mA = 0 - 150W/m² ○ MS-11S 4-20mA = 0 - 10W/m²
0 - 10 mA	<ul style="list-style-type: none"> • セッティングレポート <ul style="list-style-type: none"> ○ MS-10S 0-10mA = 0 - 150W/m² ○ MS-11S 0-10mA = 0 - 10W/m²
0 - 1V	<ul style="list-style-type: none"> • セッティングレポート <ul style="list-style-type: none"> ○ MS-10S 0-1V = 0 - 150W/m² ○ MS-11S 0-1V = 0 - 10W/m²

3. 紫外放射量の変換方法

1) 4-20mA 出力の場合

- a. 計測器の測定レンジ(範囲)を設定してください。

測定レンジが選択できる場合は、4-20mA が精度良く測定できるレンジを選択してください。

4-20mA 出力では MS-10S は 20 mA で 150W/m²、MS-11S は 20 mA で 10W/m² になる様に設定しています(デフォルト)。

- b. 紫外放射量 [W/m²] を算出してください。

紫外放射計の電流値が A [mA] の場合、紫外放射量 I [W/m²] は下記の換算式により求められます。

$$\text{MS-10S} \quad I [\text{W/m}^2] = (A [\text{mA}] - 4) \times (150 / 16)$$

$$\text{MS-11S} \quad I [\text{W/m}^2] = (A [\text{mA}] - 4) \times (10 / 16)$$

2) 0-1V(0-10mA)出力の場合

- a. 計測器の測定レンジ(範囲)を設定してください。

測定レンジが選択できる場合は、0~1V が精度良く測定できるレンジを選択してください。

MS-10S/11S(0-1V 変換)での出力は 1V で 1600W(デフォルト)になるように設定しています。

- b. 紫外放射量 [W/m²] を算出してください。

紫外放射計の電圧値が V [V] の場合、紫外放射量 I [W/m²] は下記の換算式により求められます。

$$\text{MS-10S} \quad I [\text{W/m}^2] = V [\text{V}] \times 150$$

$$\text{MS-11S} \quad I [\text{W/m}^2] = V [\text{V}] \times 10$$

3) MS-10S/11S(Modbus RTU 出力、SDI-12 出力)の場合

内蔵された信号変換器によって換算された紫外放射量を出力として得られる為、測定レンジの設定、および紫外放射量への換算は不要となります。

2. 測定値の積算について

1 日分の紫外放射量(=日積算紫外放射量)は、紫外放射量[W/m²]を積分することにより求められます。日積算紫外放射量 DTI を求める為には、平均紫外放射量 I [W/m²]に平均した間隔 t 秒を乗じ、1 日の平均データ数分 n を加算する事によって求められます。物理単位は[J/m²]となり、 $J = W \cdot s$ から計算できます。

$$DTI = \sum_{k=1}^n I_k \times t_k$$

6. メンテナンス&トラブルシューティング

6-1. メンテナンス

正確な測定の維持の為に、ガラスドームを含む放射計の状態が適切にメンテナンスされている必要があります。交通量の多い道路や空港に隣接した場所に設置した場合、測定精度に影響が出る可能性もあります。設置場所に応じた適切なメンテナンスを心がけてください。

表 6-1. メンテナンス項目

点検事項	頻度	メンテナンス内容	怠った場合の問題点
ガラスドーム清掃	1週間に数回	ガラスドーム清掃については、1週間に数回、水分をよく絞った柔らかい布でガラスドームの汚れを拭き取り、きれいな状態を保ってください。	ガラスドームの汚れにより太陽放射がセンサに十分に伝わらず、測定誤差が生じます。
外観確認	毎週	ガラスドームおよびボディに、割れや傷が生じていないか確認して下さい。	内部への雨滴や露などが浸入し、放射計の損傷に繋がります。
水準器確認	毎週	放射計の水準器を確認し、必要に応じて水平調整してください。 (水平面設置の場合)	水平状態からの傾きに応じた方位角誤差が生じます。
ケーブル確認	毎週	ケーブルが風でバタつかない様、架台等に固定されているか、断線していないか、またコネクタに緩みがないか確認してください。	センサからの出力が出ない、またはノイズが乗る原因となります。 電源ケーブルが損傷した場合は、感電する恐れがあります。
設置台確認	毎週	ボルトが緩んでいないか、設置台に損傷やがたつきが生じていないか確認してください。	ボルトの緩みから生じる製品の落下や設置台の倒壊に伴い、製品が損傷する恐れがあります。
フード確認[*]	毎週、悪天候前後	フードが外れていないか、ローレットねじに緩みがないか確認してください。	フードが落下する事で製品の破損、温度上昇による誤差が拡大する恐れがあります。
再校正	2年毎	測定精度の維持の為に、再校正を定期的実施してください。 詳細については英弘精機まで、お問合せ下さい。	センサの経年変化により、誤差が生じる恐れがあります。

表 6-2.確認項目

点検事項	頻度	メンテナンス内容	効果
データの妥当性	毎週	日中の紫外放射量データを確認し、前日または隣接する放射計と比較してください。	出力に大きな個体差がある場合、操作や設置などに問題がある可能性があります。
ノイズの有無	毎週	夜間紫外放射量の値を確認してください。	センサの出力安定性を確認することができます。
異常温度の検出	毎週	Modbus または SDI-12 出力の場合は、センサ温度を確認してください。	急激に温度が変化する場合はオフセットが生じる可能性があります。
乾燥剤の確認	毎週	Modbus または SDI-12 出力の場合は、相対湿度を確認してください。	乾燥剤の状態は、時間とともにわずかに変化する可能性があります。相対湿度が高くなると、ガラスドームが曇る可能性があります。
傾斜確度の確認	毎週	Modbus または SDI-12 出力の場合は、傾斜角度を確認してください。	設置後から傾度がずれている場合角度特性による出力値のズレが生じる可能性があります。

6-2. 再校正について

1. 再校正

紫外放射計はそれを構成する部品を厳選しておりますが、やはり紫外線、熱、湿気その他により、長時間においては劣化する恐れがあります。従って、定期的にチェックし再校正することは大変重要です。

精度の高いデータを得るには2年に1度の校正が必要です。

6-3. トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡を頂く前に、下記の項目をご確認ください。下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、当社までご連絡頂けますようお願い致します。

表 6-3. トラブルシューティング一覧

症 状	対 処 方 法
出力が出ない	<ul style="list-style-type: none"> ・センサが正しく接続されていること、電源の種類や電圧値が適切であることを確認してください。 ・通信設定(ポート、ボーレート、コンバータ ID)が適切か確認してください。
出力が以前より低い	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラスドーム部に汚れや雨滴や埃が付着している可能性があります。柔らかい布等で清掃をしてから、再度出力を確認してください。 ・センサの経年変化により出力が低下している可能性があります。定期的な再校正を実施してください。
ノイズが生じる	<ul style="list-style-type: none"> ・シールドの接続に緩みが無いか確認してください。 ・出力ケーブルが風でバタ付いていないか確認し、必要に応じて固定または金属管に通線して下さい。 ・製品またはケーブルの周囲に電磁波を生じる物が無いか確認してください。 ・積分時間や安定時間を出来る限り長くしてください。 ・データの移動平均処理を行ってください。 ・ケーブル終端にフェライトコアをつけてください。 ・グラウンドループを避けてください。 <p>紫外放射計を設置台から電氣的に隔離して下さい。</p> <p>センサ筐体と調整足はアルマイト処理により、電氣的に絶縁されていますが、紫外放射計と設置台の間に絶縁シートを敷き、筐体固定ネジに樹脂ワッシャーを入れることで、より絶縁が強化されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルのシールド線を適切なグラウンドに接続して下さい。
<p>4-20mA 出力及び 0-1V 出力で正常値とならない。</p> <p>例) 4-20mA 出力で、2mA が出力される。計測電流の変動が大きい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・結線が正しいこと、電源電圧が正しい範囲に入っていることを確認してください。 <p>なお、データロガーの種類や計測環境により適切な本製品ケーブルのシールド線の接続方法が異なる場合があります。データロガーを含めた計測システムにより、適切なシールド線の接続方法に変える必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ご不明な場合は弊社カスタマーサポートにお問い合わせください。

Table 6-4. トラブルシューティング Hibi ソフトウェア

症状	対処方法
PC と接続できない	・放射計が正しく接続され、電源や電圧レベルが適切であることを確認します。また、通信設定（ポート、ボーレート、コンバータ ID など]が正しいか確認してください。
USB ケーブルで接続できない	・Hibi ソフトウェアの起動時に COM ポートが表示されない場合。 ①USB コンバータを再接続し、新しい COM デバイスを検索するためにリフレッシュする ②Windows の設定で COM ポートの設定を確認する ③適切なドライバをインストールする
設定が変更できない	・放射計が正しく接続され、電源や電圧レベルが適切であることを確認します。また、通信設定（ポート、ボーレート、コンバータ ID など）が正しいかどうか確認してください。 ・放射計の電源をオフ/オンしてください。一部の設定は電源オフ/オン後も有効です。

7. 仕様

7-1. 本体仕様

表 7-1. 本体仕様

項目	MS-10S	MS-11S
測定範囲	0 to 150 W/m ²	0 to 10 W/m ²
分解能	0.1 (W/m ²)	0.1 (mW/m ²)
波長範囲	315-400nm	280-315nm
スペクトラルエラー	< 10%	< 20%
非直線性	<1%	
温度特性	<±1% (-20 to +50°C)	
角度特性	<±5% (0 to 70°)	
応答時間	< 0.2 s	
視野角	2π (sr)	
使用温度範囲 ^[1]	-40 to +80°C (精度保証範囲 -20 to +50°C)	
水準器精度	0.1 °	
傾斜センサ精度	<±1°	
保護等級(IP コード)	IP67 相当 (IEC60529, JIS C0920)	
質量	0.45kg	
表面処理	アルマイト処理 (陽極酸化処理)	
出カケーブル (外径)	AWG22 0.3mm ² x 5 芯 (φ5.3mm)	
出カケーブル末端処理	棒端子 (0.3-9.5)	
出力信号 ^[2]	1) Modbus 485 RTU (default) 2) SDI-12 3) 4-20mA (default) 4) 0-1V (外付け 100Ω 精密抵抗使用時)	
電源電圧	<u>動作モード</u> Modbus : SDI-12 : 4-20mA : 0-1V :	<u>電源電圧範囲</u> 5Vdc±5% 又は 8 to 30Vdc±10% 9.6 to 16Vdc 8 to 30Vdc±10% 8 to 30Vdc±10%
推奨負荷抵抗 (4-20mA / 0-10mA)	<u>電源電圧</u> 8 to 15V : 15 to 24V : 24 to 30V :	<u>推奨負荷抵抗</u> 100 to 250Ω 250 to 500Ω 500Ω
消費電力	<u>動作モード</u> アナログ出力 : デジタル出力 :	<u>消費電力</u> < 0.7 W < 0.2 W

[1] 精度保証温度範囲を超える周囲温度で使用した場合、測定誤差が大きくなる場合があります

[2] 紫外放射計をパソコンに接続し、EKO ホームページからダウンロード可能なソフトウェア「Hibi」を使用することで設定を変更することができます。

表 7-2. 供給電圧別消費電力

	5V DC	12V DC	24V DC	Remarks
動作中 (非動作中)	75mW (Approx. 15mA)	90mW (Approx. 7.5mA)	110mW (Approx. 4.5mA)	-
デジタル通信時	170mW (Approx. 34mA)	180mW (Approx. 15mA)	190mW (Approx. 8mA)	Peak value during communication
4-20mA 出力時	-	300mW (Approx. 30mA)	640mW (Approx. 27mA)	Apply the shunt resistor 250 Ω and 20mA output
0-1V 出力時	-	300mW (Approx. 30mA)	640mW (Approx. 27mA)	Apply the shunt resistor 100 Ω and 10mA output

7-2. 寸法図

下記は、本体の外形図(寸法)です

表 7-2. 寸法一覧表

	MS-10S/11S
A. 固定穴幅	65 mm
B. ボディ高	72 mm
C. 水平調整ネジ高	16 mm
D. 全幅(フード含む)	Φ96 mm
E. 全体の高さ	101mm

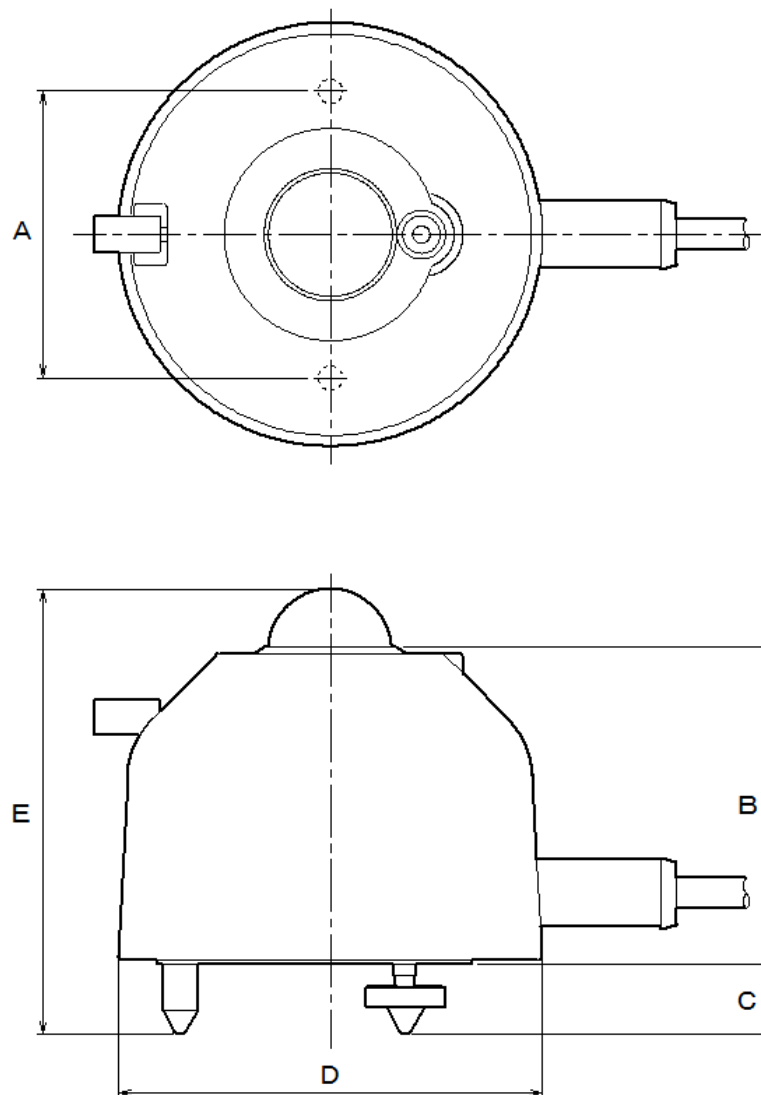


図 7-1. 外形図

7-3. 出カケーブル

1. 出カケーブル

結線方法については「5-2. 設置、2. 接続方法」を参照下さい。

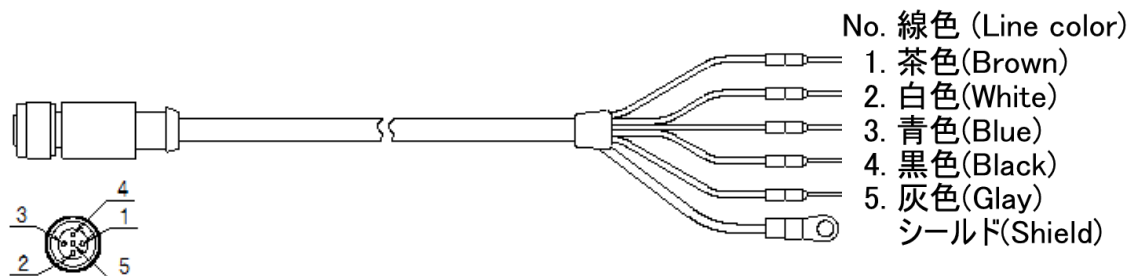


図 7-2. 出カケーブル

2. EKO コンバータケーブル (オプション)

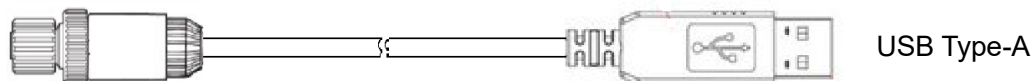


図 7-3. EKO コンバータケーブル

7-4. オプション品

表 7-3. オプション品一覧

オプション品	詳細
出力ケーブル	ケーブル長: 20m、30m、50m 先端処理: Y形端子、丸形端子
変換器設定用通信ケーブル	製品との信号線をRS485→USBに変換し、USB端子付のPCに接続を可能とする変換器 対応OS: Windows XP, Vista, 7, 8, 10 (32bit, 64bit) インターフェイス: USB1.1 ケーブル長: 1m (RS485/USB変換器→PC接続) 芯数: 3
トレーサビリティ証明書	試験成績書、校正証明書を記載したもの

A-1. 用語の定義

表 A1-1. 用語一覧表

応答速度	紫外放射計の出力が 95%になるまでの時間。
非直線性	光量を直線的に変化させた場合の出力値と理論値との差
角度特性	天頂角 0~70° からの入射光に対する出力値と理論値との差。
スペクトラルエラー	IEC60904-3:2016 Photovoltaic devices “Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data” に定義されている AM1.5 および AM5 における標準分光紫外放射量に対する、晴天時の複数の大気条件における紫外放射計の最大分光不一致誤差。
温度特性	一定強度の光を照射し、周囲温度を-20~+50℃まで変化させたときの、20℃における出力に対する誤差。

A-2. ソフトウェア(Hibi)

EKO ホームページからダウンロードできる MS-10S および 11S 用ソフトウェアでログインと設定変更が可能です。本ソフトウェアを使用するためにはオプション品の「RS485/USB 変換ケーブル」が必要です。

1. ソフトウェアのインストール

以下の手順に従って、コンフィギュレータソフトウェア「Hibi」をインストールします。

- 1) EKO ホームページの MS-10S および 11S 製品ページから最新バージョンの「hibi.zip」ファイル[圧縮ファイル: Zip 形式]をダウンロードします。
- 2) 「hibi.zip」ファイルを解凍し、「setup.exe」ファイルがある事を確認します。
- 3) 「setup.exe」ファイルを実行し、コンフィギュレータソフトウェア「hibi」をインストールします。

2. ハードウェアの準備

ソフトウェアがインストールされたら、設定に必要なデバイスを接続します。

- 1) ソフトウェアをインストールした後、「RS485/ USB 変換ケーブル」の USB コネクタを PC に接続します。
- 2) MS-10S/11S の通信端子を「RS485/ USB 変換ケーブル」の通信端子に接続します。
- 3) 電源端子を電源 (DC5V 又は 8~30V) に接続し、電源を ON します。
- 4) オプション品の EKO コンバータケーブルを使用すると、ケーブルのコネクタを本体に差し込むだけで簡単に設置できます。MS-10S/11S の電源は USB 経由で供給できます (図 A2-2 を参照)。

※EKO コンバータケーブルは設定用に作られていますので、屋外での長期間の使用は避けてください。アース線は接続されていないので、落雷が発生した場合はサージにより PC を損傷する可能性があります。

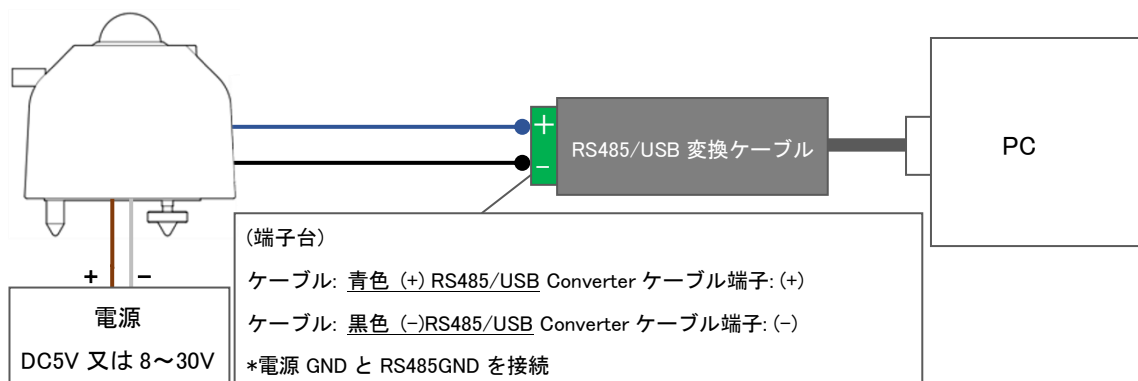


図 A2-1. ハードウェアの準備

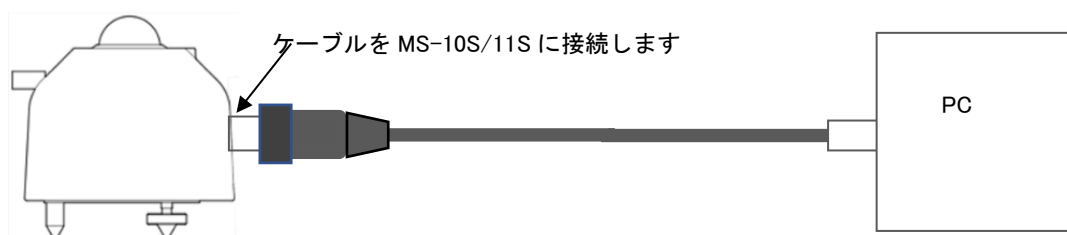


図 A2-2. 「EKO コンバータケーブル」の使用 (オプション)

3. ソフトウェア

インストールしたソフトウェア「Hibi」を起動し、必要な設定を行ないます。

- 1) ソフトウェア「Hibi」を起動して下さい。(ショートカットまたはインストールフォルダにある「EKOApp1.exe」からソフトウェアを起動します。
- 2) ソフトウェア起動後、「Welcome」画面が表示されます。

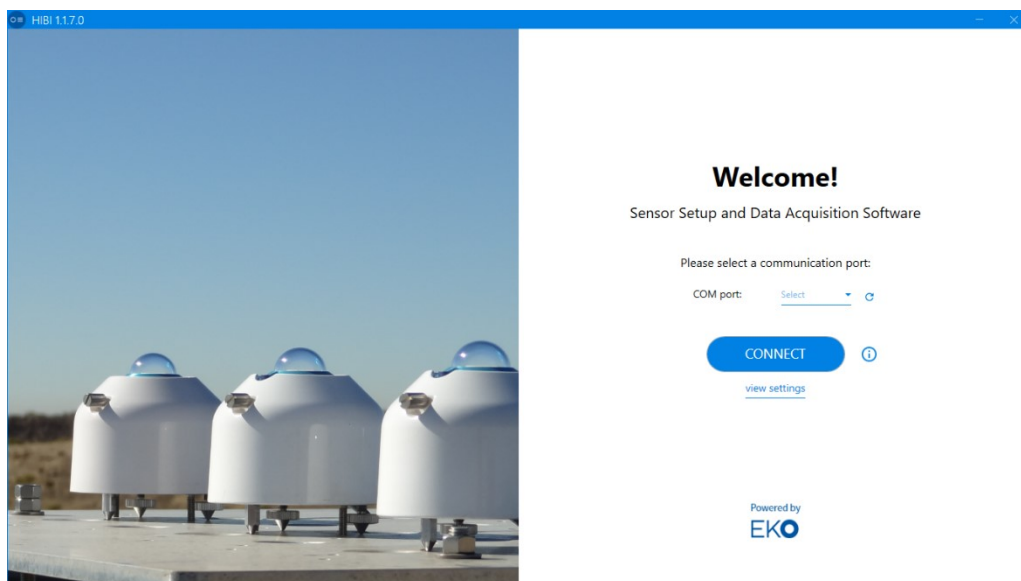


図 A2-3. 起動画面

3) 自動接続

自動接続機能にて MS-10S/11S と接続を行なう場合、「COM port」に PC に接続している「RS485/ USB 変換ケーブル」を設定して下さい。

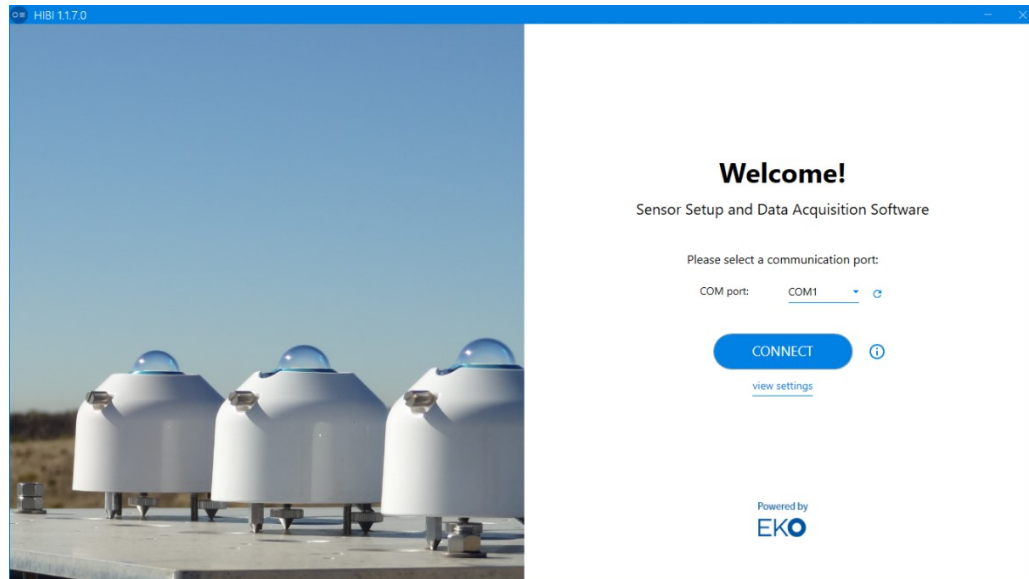


図 A2-4. 自動接続画面

選択出来る「COM port」が無い場合、「RS485/ USB 変換ケーブル」を接続してソフトウェアを再起動して下さい。

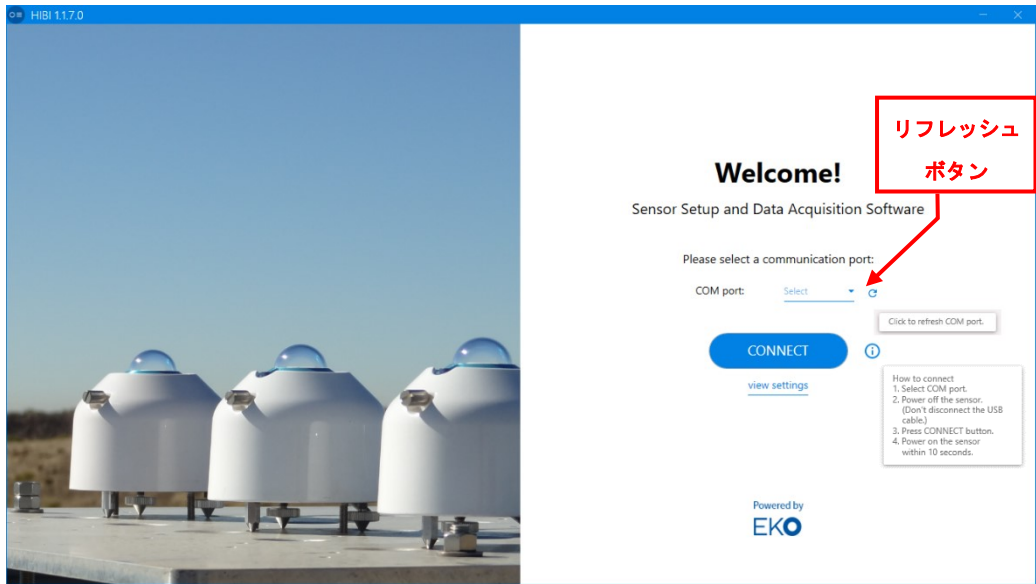


図 A2-5. COM port が見つからない場合の画面

本体の電源が OFF である事を確認し、「CONNECT」ボタンをクリックして下さい。

もしも、COM ポートが認識されない場合は、リフレッシュボタンを一度押してからやり直して下さい。

「Connecting your sensor」と表示された接続中画面が出た後、10 秒以内に MS-10S/11S の電源を ON して下さい。

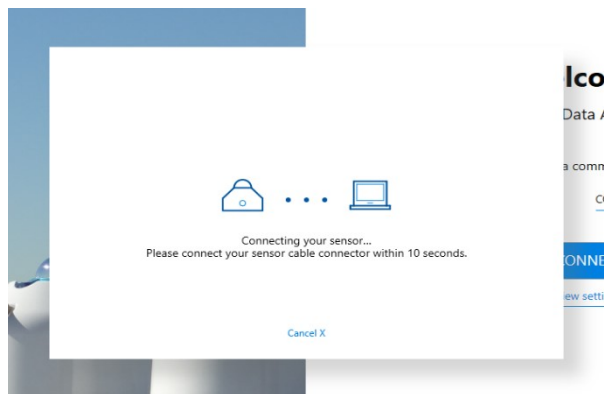


図 A2-6. 「Connecting your sensor」画面

接続が完了すると「Dashboard」画面へ自動遷移します。画面右上の表示が「Connected」になります。

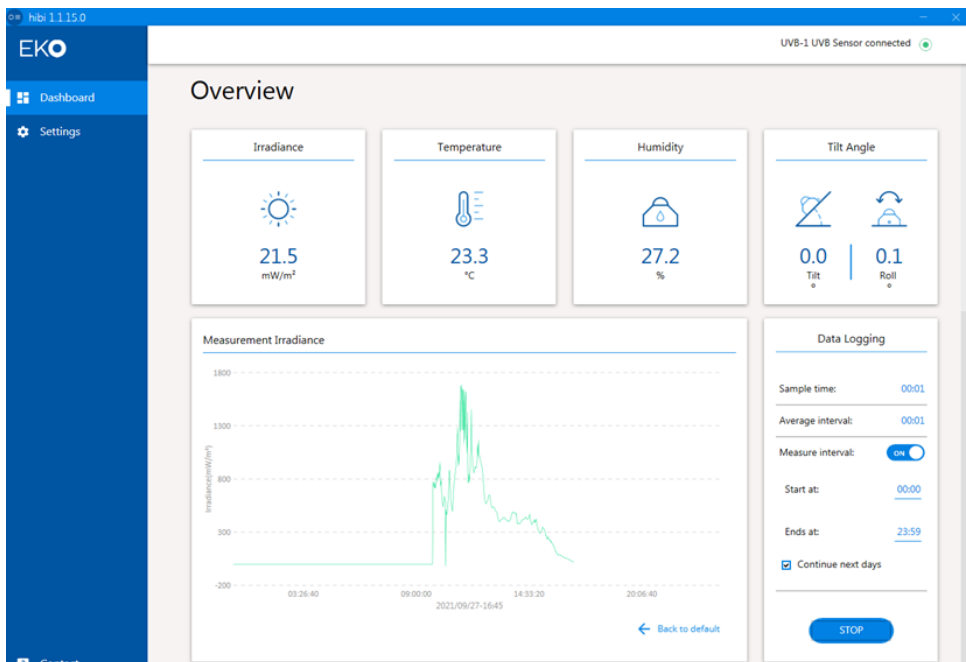


図 A2-7. 「Dashboard」画面

接続に失敗した場合、「Welcome」画面に戻り、「CONNECTION FAILED」が表示されます。

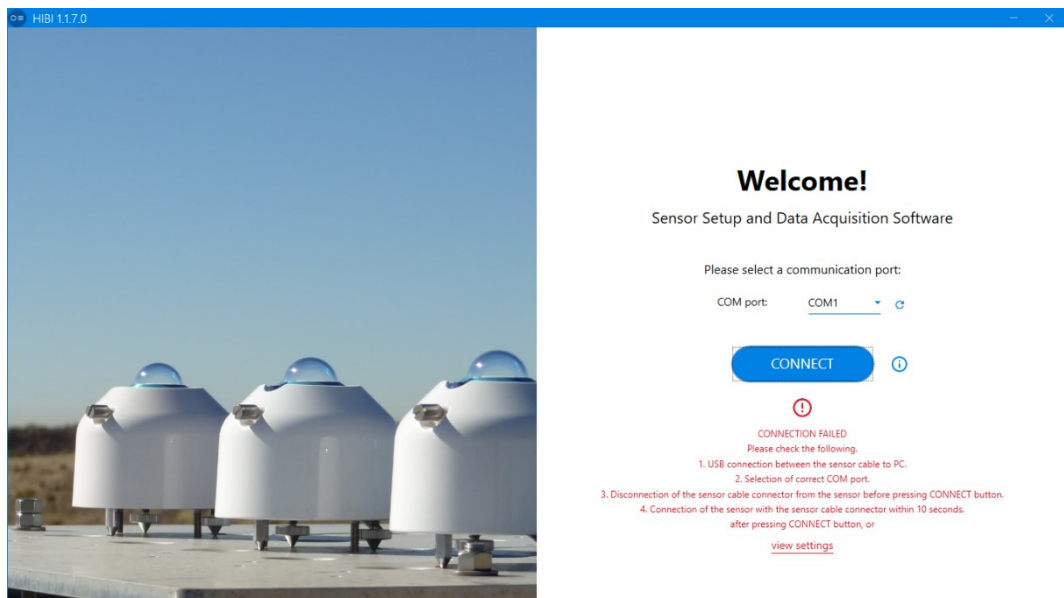


図 A2-8. 「CONNECTION FAILED」画面

接続が正しいことを確認してください。再度、自動接続を行う場合は MS-10S/11S の電源を OFF にして「COM port」の選択を行ない、「CONNECT」ボタンをクリックして下さい。手動接続で行なう場合は「CONNECTION FAILED」表示下部の「view settings」をクリックすると「Settings」画面に移動します。（次項、手動接続の手順にて設定、接続を行なって下さい。）

4) 手動接続

MS-10S/11S の電源を ON にした後、「COM port」の選択を行わずに「CONNECT」ボタンをクリックして下さい。「CONNECTION FAILED」表示下部の「view settings」をクリックすると「Settings」画面に移動します。自動接続失敗時も同じ表示が出ますので手動接続を行なう場合は本手順にて設定、接続を行なって下さい。

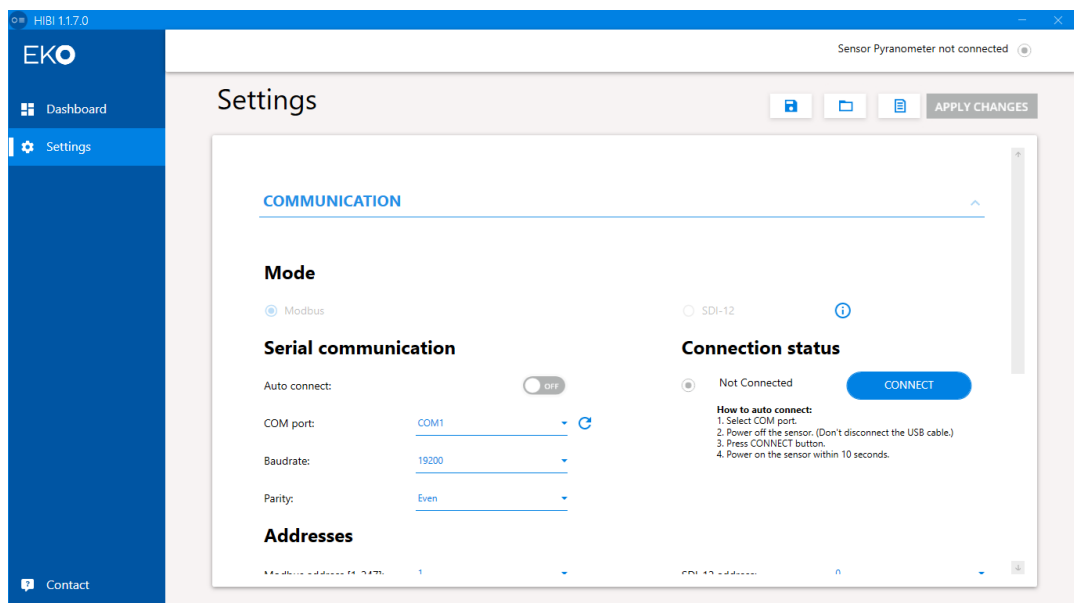


図 A2-9. 「Settings」画面

その後、「Connection status」設定の「CONNECT」ボタンをクリックして下さい。接続が完了すると「Connected」表示になります。合わせて画面右上の表示も「Sensor Pyranometer Connected」の表示になります。

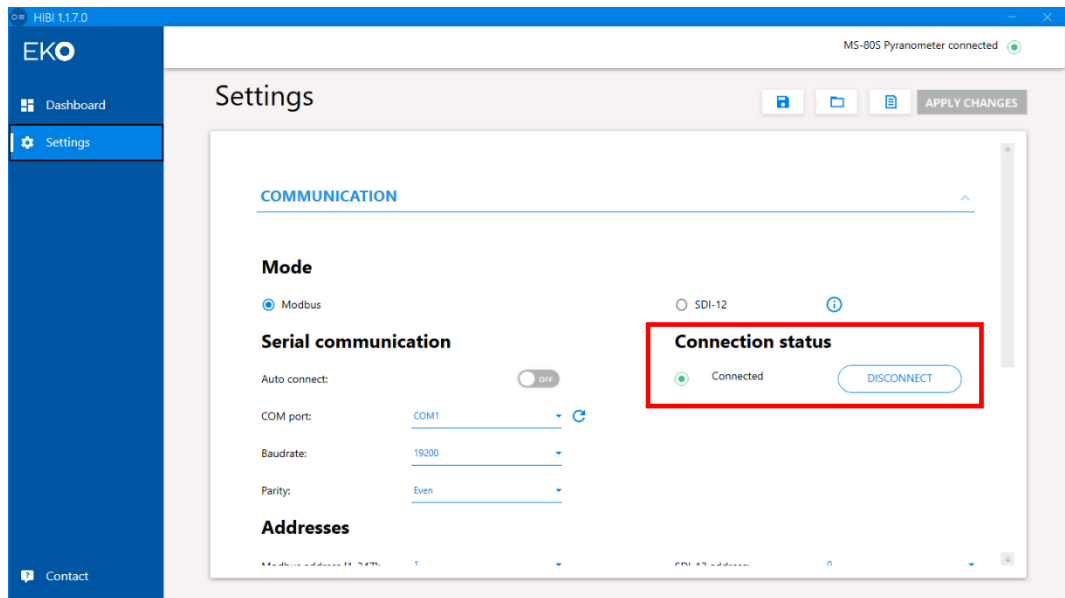


図 A2-10. 「Connected」表示画面

接続に失敗した場合『Oops...』の画面が接続失敗の原因と共に下記の画面が表示されます。

接続失敗画面

ケーブル接続、COMPORT、通信条件が正しい事を確認してください。

接続成功後、接続条件を変更する場合は、「COMMUNICATION」項目の「Serial communication」設定にて「COM port」、「Baudrate」、「Parity」を設定し、「Addresses」設定にて「Modbus address[1-247]」及び「Register Type」を設定して下さい。

設定入力後、「APPLY CHANGES」ボタンをクリックすると確認画面が表示されますので「YES, SAVE」ボタンをクリックし、MS-10S/11S に設定を行なって下さい。

「Settings」内の設定は保存/読み出し/CSV ファイルへの出力が可能です。

(「Settings」画面の右上アイコン付きボタン)

- ・「保存」ボタン：設定内容保存
- ・「読み出し」ボタン：設定内容読み出し
- ・「出力」ボタン：設定内容 CSV ファイル出力

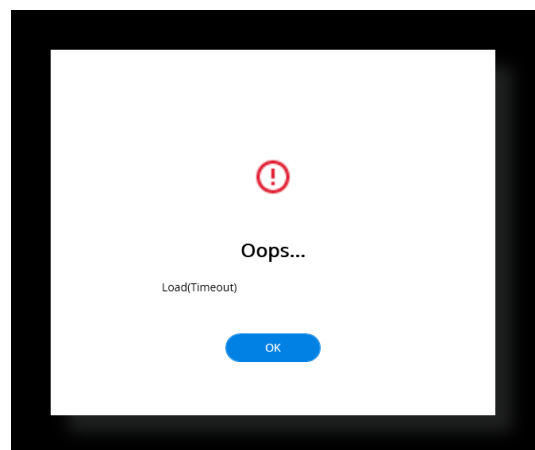


図 A2-11. 接続失敗時『Oops...』表示画面

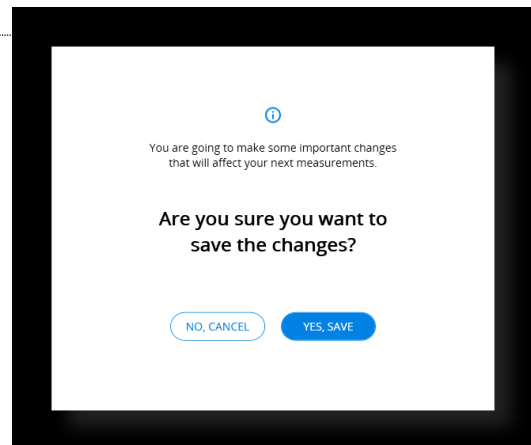


図 A2-12. 「APPLY CHANGES」ボタン押下後の

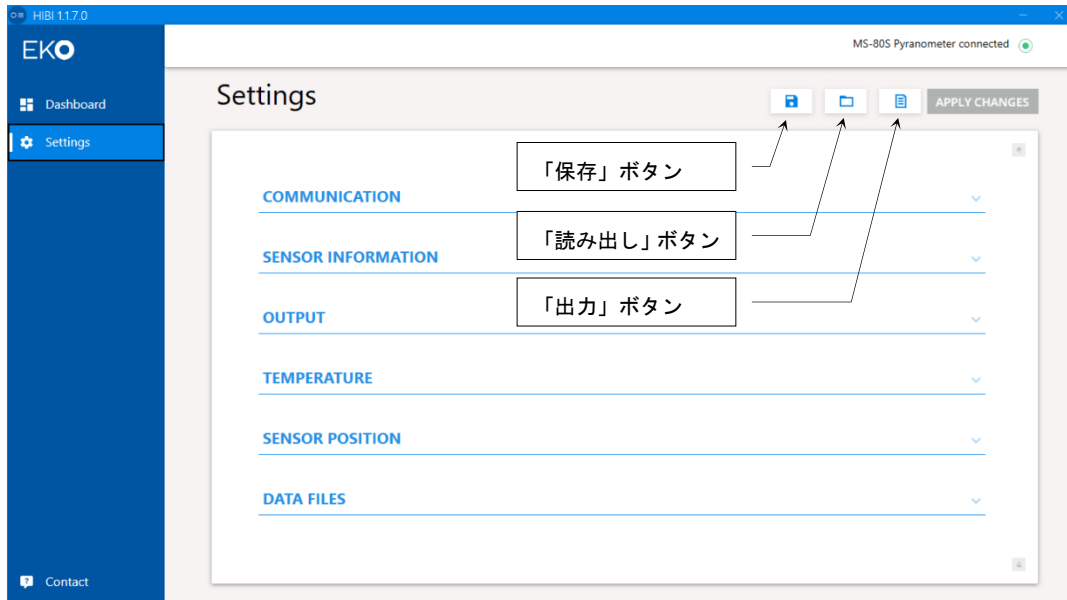


図 A2-13. Settings 画面内の「出力」、「読み出し」、「保存」ボタン

5) 各種設定項目

1. 「COMMUNICATION」設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
Mode	Modbus	MODBUS 485 RTU インターフェースに切り替えます。(デフォルト)
	SDI-12	SDI-12 インターフェースに切り替えます。
Serial communication	Auto search	OFF / ON : 手動設定 / 自動設定
	COM Port	COM1 ~ COM256
	Baudrate	2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 115200bps
	Parity	Even / Odd / None
Addresses	Modbus address	1 - 247
	Register Type	S-series/ M-series/ SMP-series/ SRD-series
	SDI-12 address	0 - 9 / A - Z / a - z
Connection status		Connected / Disconnect

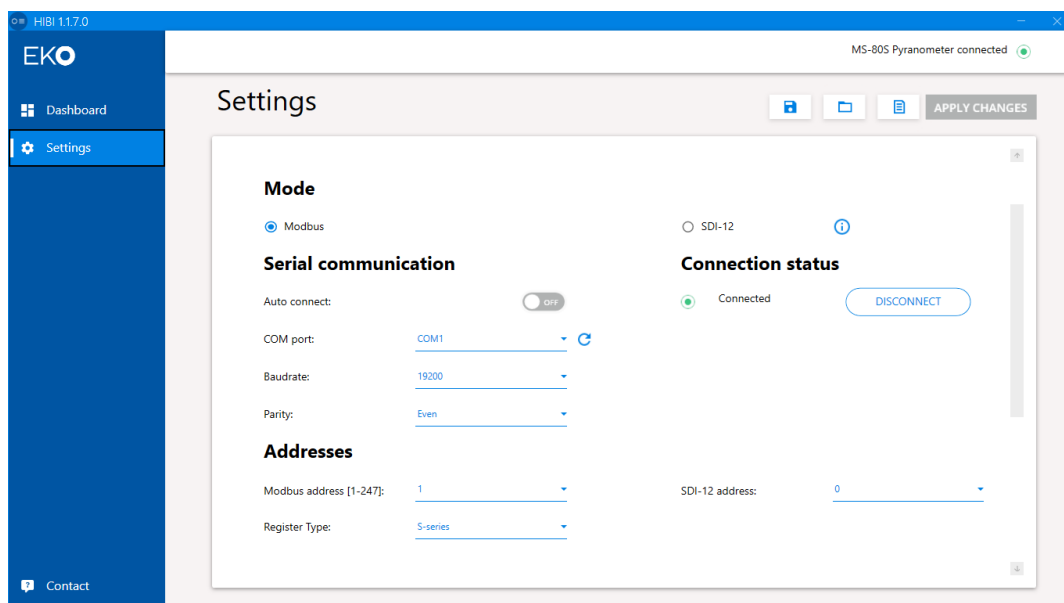


図 A2-14. 「COMMUNICATION」設定画面

2. 「SENSOR INFORMATION」設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
Model information	Model	登録してある型名(変更不可)
	Serial number	登録してあるシリアル番号(変更不可)
	MFG.date	製造年月日(変更不可)
	Firmware version	ファームウェアバージョン(変更不可)
	Hardware version	ハードウェアバージョン(変更不可)
Calibration	Calibration date	校正日時：メーカー校正時に登録しますが、ユーザー側での登録も可能です。
	Sensitivity	感度定数：メーカー校正時に登録しますが、ユーザー側での登録も可能です。 単位 MS-10S : [$\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$] MS-11S : [$\mu\text{V}/\text{mW}/\text{m}^2$]

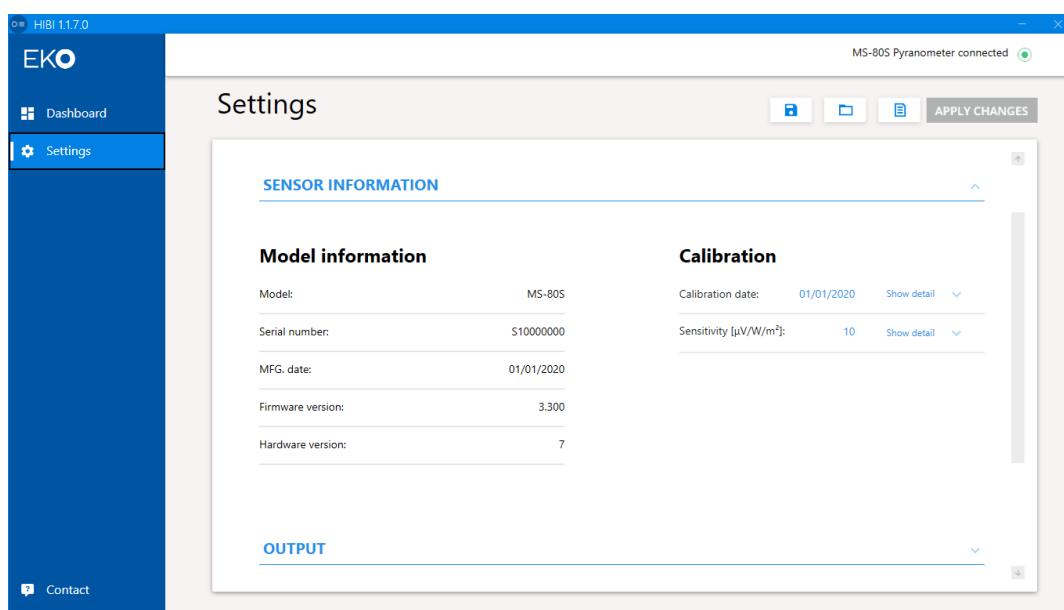


図 A2-15. 「SENSOR INFORMATION」設定画面

3. 「OUTPUT」設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
Analog output	Enable analog output	アナログ出力 OFF/ON (ラジオボタンにて選択) 4-20mA または 0-1V 出力のいずれかが選択可能。 *デフォルトは 4-20mA
	4-20mA	Current (mA) /Irradiance (W/m ²) : 4/20mA に対する紫外放射量 (W/m ²) の設定
	0-1V	Voltage (V) /Irradiance (W/m ²) : 0/1V に対する紫外放射量 (W/m ²) の設定
	Resistance (Ohm)	負荷抵抗値 (0-1V 出力時の出力電流算出用)

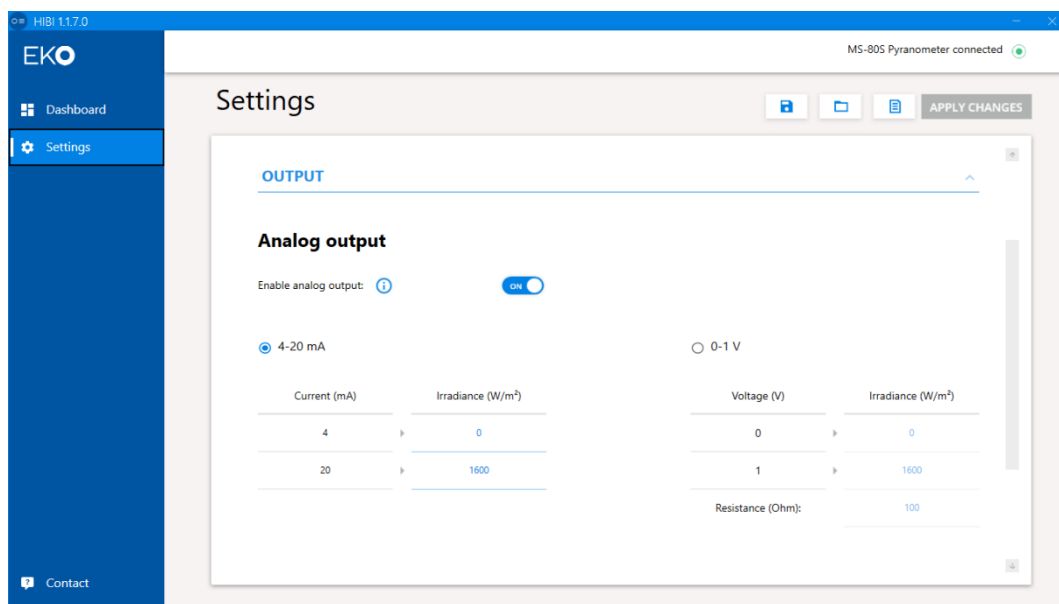


図 A2-16. 「Analog output」設定画面

4. 「TEMPERATURE」 設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
UNIT	Preferred unit (温度の単位設定)	°C-Celsius / °F-Fahrenheit / K-Kelvin

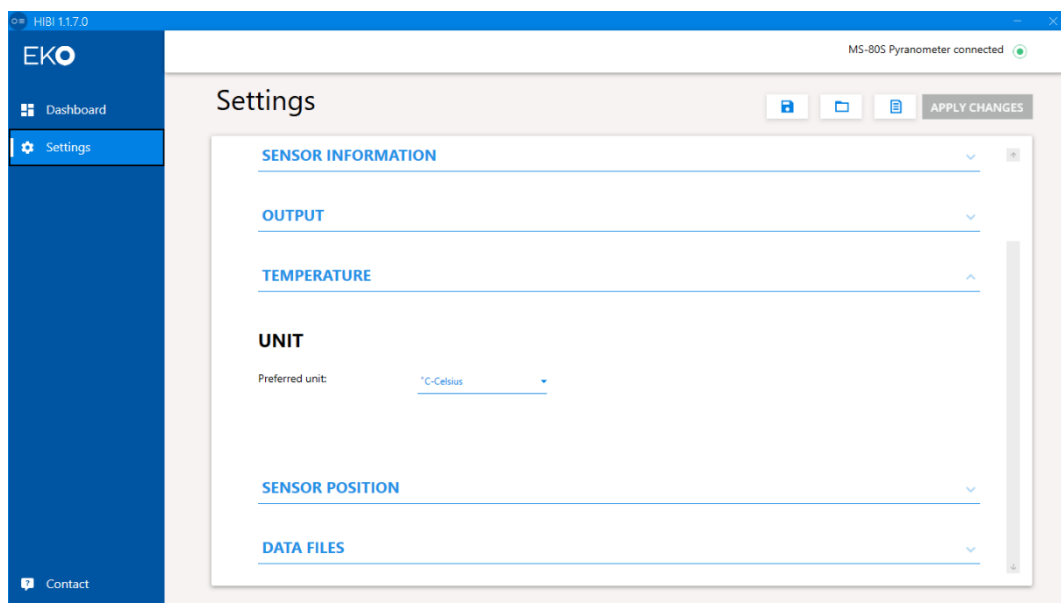


図 A2-17. 「TEMPERATURE」 設定画面

5. 「SENSOR POSITION」 設定項目

【Tilting】

<Tilt(X axis)> X 軸の傾き表示

<Roll(Y axis)> Y 軸の傾き表示

- ・「ZERO ADJUSTMENT」 ボタンをクリックすると現在の傾斜角を 0° として Tilting 項目の Tilt(X axis)、Roll(Y axis)をゼロ点調整できます。

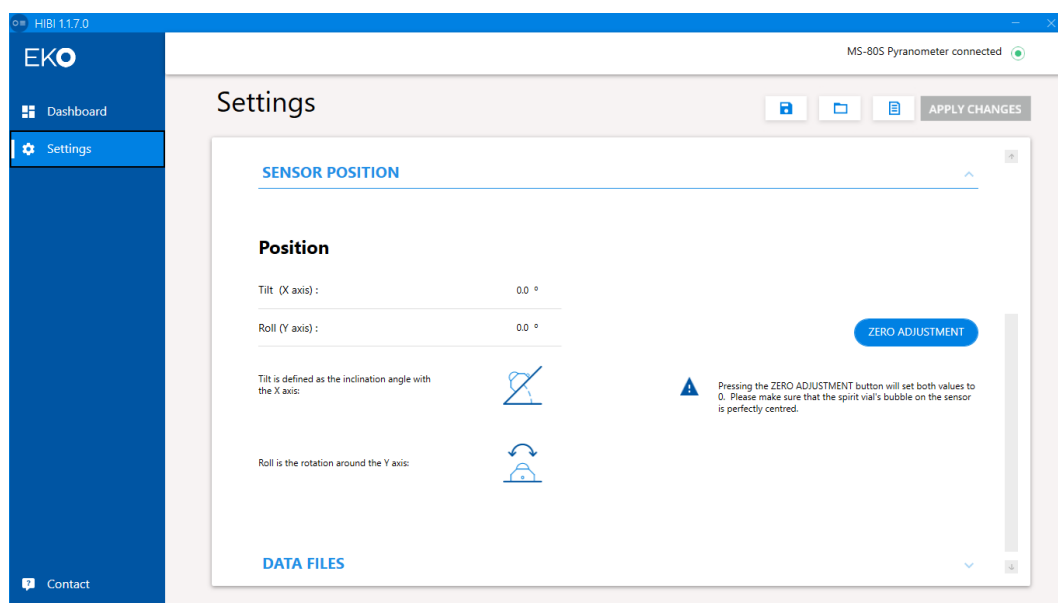


図 A2-18. 「SENSOR POSITION」 設定画面

6. 「DATA FILES」 設定項目

【Measurements】

<Save file to> 計測データ保存フォルダ名を入力します。

【Sensor settings】

<Save file to> Sensor の設定ファイル保存フォルダ名を入力します。

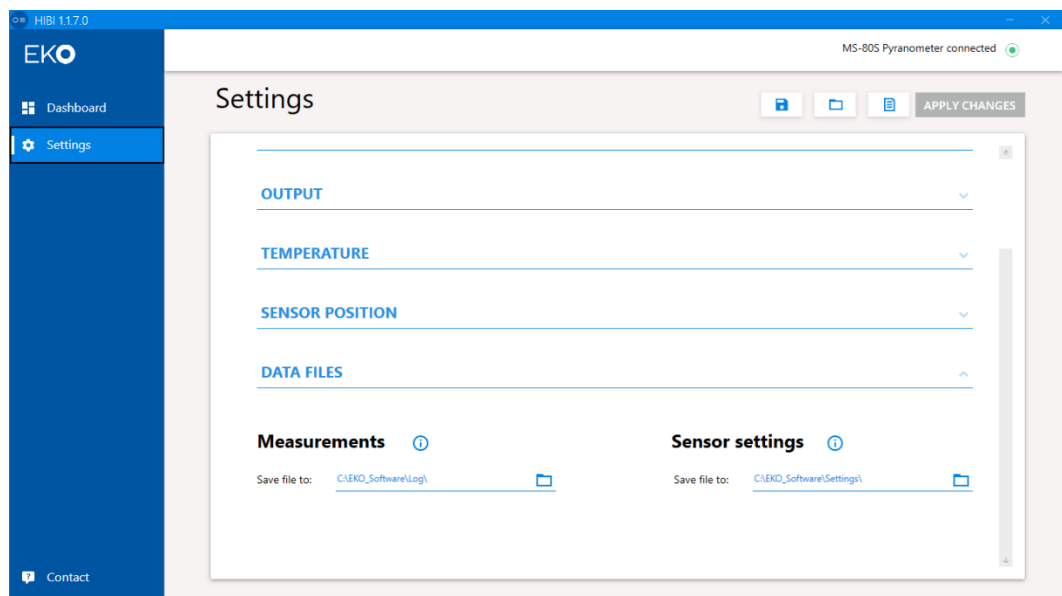


図 A2-19. 「DATA FILES」 設定画面

7. 計測 (Dashboard)

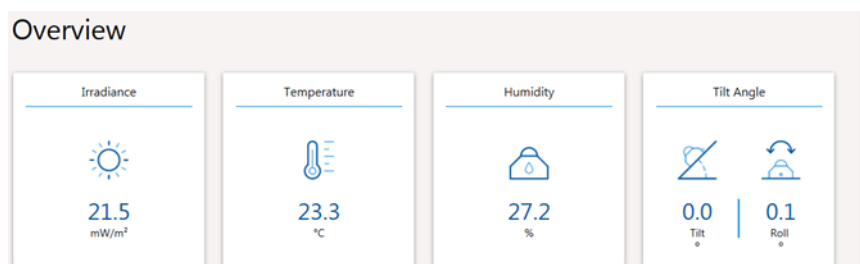


図 A2-20. Dashboard 計測表示画面

【Overview】

・Irradiance (紫外放射量)、Temperature (基板温度)、Humidity (基板湿度)、Tilt Angle (傾斜角) の計測データを MS-10S/11S から 1 秒毎に読み出して表示します。

<Irradiance> 紫外放射量計測データで単位は W/m²及びmW/m²

<Temperature> 筐体内温度センサの計測データで単位は “°C (摂氏: デフォルト)”, “°F (華氏)”, “K (ケルビン)” の 3 種から選択可能

<Humidity> 湿度計測データで単位は “%RH”

<Tilt Angle> 傾斜角計測データとして Tilt (傾斜角)、Roll (回転角) を表示



図 A2-21. Dashboard 計測表示画面スクロール

<Real time measurement-Irradiance>

紫外放射量計測データをグラフで表示する (1 秒更新)

グラフをドラッグする事で横軸の位置変更、マウスホイールにより見たい場所の拡大/縮小が可能

グラフの時刻範囲は 00 : 00 : 00 ~ 23 : 59 : 59

「Back to default」をクリックするとグラフ操作をリセット

<Data Logging>

計測データのログ機能

・ Sample time : 計測データのロギング間隔を設定します。

設定範囲 : 00 : 01 ~ 01 : 00

・ Average interval : 平均化した計測データのロギング間隔を設定します。

設定範囲 : 00 : 01 ~ 01 : 00

・ Measure intervals : データロギングの開始時刻と終了時刻を設定します。

「Continue next days」にチェックを入れる事で次の日以降も継続する設定が可能です。

Start at : 開始時刻

Ends at : 終了時刻

※日をまたいでの設定は不可です。開始時刻が終了時刻よりも早い時刻に設定する必要があります。

(開始時刻 < 終了時刻)

・ 「LOG DATA」 ボタン : クリックすると計測データのロギングを開始します。

計測データのロギング中に 「STOP」 ボタンを押すとロギングが停止します。

6) 連絡先 (Contact)

「Contact」ボタンをクリックすると英弘精機株式会社の連絡先 (Contact) ページがブラウザが表示されます。

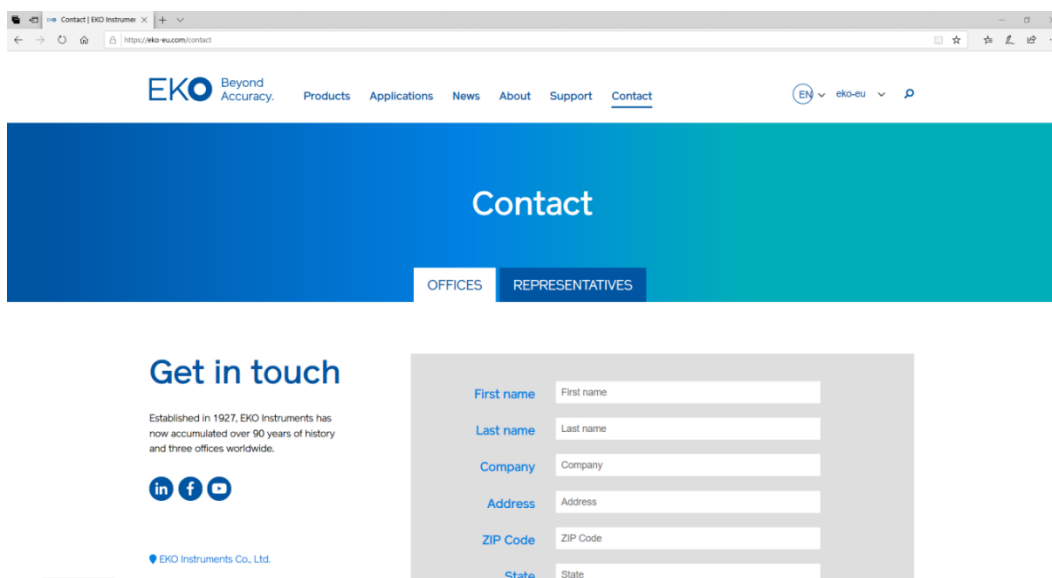


図 A2-22. 英弘精機ホームページ画面

7) 放射計内部湿度異常アラート

Hibi にはセンサ内部湿度検出機能があり、放射計内部湿度が上昇し異常を検知するとアラートを表示します。アラートが表示された場合、弊社までご連絡下さい。

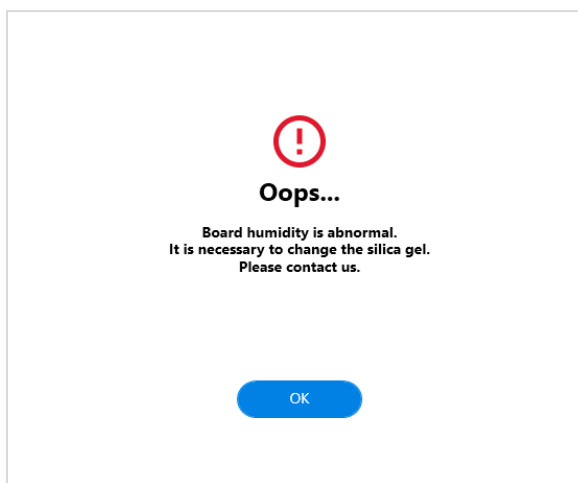


図 A2-23. 放射計内部湿度異常アラート画

8) ソフトウェア (Hibi) の終了

ソフトウェア (Hibi) を終了するには、画面右上の「×」ボタンをクリックすると終了します。

A-3. 通信仕様 (MS-10S/11S Modbus RTU)

A3-1. 概要

- ・本装置は Modbus RTU※に対応しています。ASCII モードには対応していません。
(※Modicon 社が開発したシリアル通信のオープンプロトコルです。)
- ・通信インターフェースの初期設定は Modbus となっています。SDI-12 インターフェースを使用するためには、Hibi ソフトウェアから設定変更をします。設定変更後、電源 OFF/ON を行うと SDI-12 で動作します。再度 Modbus に戻すためには、Hibi ソフトウェアから設定変更をしてください。
- ・RS485、半二重、二線式マルチドロップ方式のネットワークに対応します。

通信仕様は下記の通りです。

表 A3-1. Modbus 通信仕様

オプション項目	備考
電氣的仕様	EIA-485
接続形態	マルチドロップ方式 (マスター: 1 台に対し、スレーブ: 31 台、計: 32 台)
通信プロトコル	Modbus RTU※ ¹ (Slave)
通信速度 (ボーレート)	2,400、4,800、9,600、19,200、38,400、56,000、57,600、115,200 bps
データ長	8 ビット
ストップビット	1 ビット / 2 ビット※ ²
パリティビット	無し / 奇数 / 偶数
通信距離	最大1000m
誤り検出方式	CRC-16

※1: Modicon 社が開発したシリアル通信のオープンプロトコルです。

※2: パリティビットの設定値によってストップビットの値が自動的に決定されます。

A3-2. ファンクションコード

- ・Coil と Discrete Input アドレスの区別はありません。
- ・Holding Resister と Input Resister アドレスの区別はありません。
- ・Coil、Discrete Input、Holding Resister、Input Resister 共にアドレスは 0 からスタートします。

表 A3-2 対応しているファンクションコード

ファンクションコード(16 進)	機能
0x01	Read Coils
0x02	Read Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers
0x04	Read Input Register
0x05	Write Single Coil
0x06	Write Single Register
0x10	Write Multiple Registers

A3-3. 通信仕様

- ・アドレスの範囲は1から247までが使用可能です。
- ・一度に通信できるフレームサイズの最大値は256Byte（読み出し最大125レジスタ、書き込み最大123レジスタ）です。
- ・ボーレート(bit/sec)は2400,4800,9600,19200,38400,115200から選択可能です。
- ・パリティは偶数、奇数、なしから選択可能です。
- ・ビット幅は8ビット、ストップビットはパリティ有りの場合は1ビット、パリティ無しの場合は2ビットです。
- ・アドレスおよび通信設定を変更した場合には装置の再起動が必要です。

表 A3-3. 通信設定

設定番号	ビットレート	パリティ
0	2400	なし
1	2400	偶数
2	2400	奇数
3	4800	なし
4	4800	偶数
5	4800	奇数
6	9600	なし
7	9600	偶数
8	9600	奇数
9	19200	なし
10 (デフォルト)	19200	偶数
11	19200	奇数
12	38400	なし
13	38400	偶数
14	38400	奇数
15	115200	なし
16	115200	偶数
17	115200	奇数

A3-4. ケーブル接続

- ・RS485 通信グラウンドと電源グラウンドは共通です。
- RS485 通信インターフェースのグラウンドは必ず電源グラウンドに接続してください。

A3-5. データフォーマット

表 A3-4. 使用するデータフォーマット

フォーマット	概要
U16	Unsigned 16bit Integer
S16	Signed 16bit Integer
U32	Unsigned 32bit Integer
S32	Signed 32bit Integer
F32	IEEE754 32bit floating point format
Str	ASCII characters string

・通信時のバイトオーダーはビッグエンディアンです。

2 バイト値は H バイト→L バイトの順、4 バイト値は H ワード→L ワードの順、文字列は先頭から1バイトずつ順に送られます。

各フォーマットの割付を下表に示します。

表 A3-5. 8/16/32bit 値の割付

8bit	0x12	0x34	0x56	0x78
16bit	0x1234(MSW)		0x5678(LSW)	
32bit	0x12345678			

表 A3-6. 8/16bit と F32 の割付

8bit	0x41	0x45	0x85	0x1E
16bit	0x4145(MSW)		0x851E(LSW)	
F32	12.345			

表 A3-7. 8/16bit と Str の割付

8bit	0x41	0x42	0x43	0x44
16bit	0x4142(MSW)		0x4344(LSW)	
Str	'ABCD'			

・32bit レジスタは先に上位ワード(MSW)、続いて下位ワード(LSW)の順になります。

0x12345678 が Modbus レジスタの n 番地に割り付けられる場合を下表に示します。

表 A3-8. 32bit 値と Modbus レジスタの関係

32bit 値	0x12345678
Modbus レジスタ(n 番地)	0x1234(MSW)
Modbus レジスタ(n+1 番地)	0x5678(LSW)

A3-6. Holding/Input レジスタマップ概要

- ・本装置のレジスタマップはアドレス 0 からスタートします。
- ・No.0-49 のレジスタはレジスタタイプ設定(No.103)によって内容が切り替わります。
- ・No.0-99 のレジスタは読み出し専用です。
- ・No.100 以降のレジスタは読み書き可能です。

A3-7. No.0-49 レジスタ詳細

- ・レジスタタイプ設定によってレジスタマップが変化します。下表に4種のレジスタマップを併記します。
- ・単位は括弧内を参照してください。
- ・内容が数値の場合は固定値です。
- ・空欄は未使用です。U16 形式のゼロで埋められています。
- ・略号は以下の通りです。

Addr:Modbus スレーブアドレス(1-247)

Comp.Irr:補正後紫外放射量

Raw.Irr:補正前紫外放射量

AD:入力電圧

Sensitivity:感度定数

Cal.Date:検定日

Supply:電源電圧

Sensor Name:センサ名

Firm Ver:ファームウェアバージョン番号

Hard Ver:ハードウェアバージョン番号

L.Coeff:直線補正係数、No.182-189 で設定

表 A3-9. No.0-49 レジスタ S-series type

0	Model	U16	変換器のモデル番号
1	0	U16	固定値
2	Comp.Irr	F32	補正後紫外放射量 単位: MS-10S [W/m ²]、MS-11S[mW/m ²]
3			
4~13 は Reserve			
14	X 軸傾斜角 (度)	F32	傾斜角の X 軸成分 単位: [°]
15			
16	Y 軸傾斜角 (度)	F32	傾斜角の Y 軸成分 単位: [°]
17			
18	RawIrr	F32	補正前紫外放射量 単位: MS-10S [W/m ²]、MS-11S[mW/m ²]
19			
20	ADmV	F32	センサ出力電圧 単位: [mV]
21			
22	筐体内温度(°C)	F32	基板に搭載した温湿度センサ SHT-31 で計測した温度
23			
24	筐体内湿度(%RH)	F32	基板に搭載した温湿度センサ SHT-31 で計測した相対湿度
25			
26~49 は Reserve			

表 A3-10. No.0-49 レジスタ M-series type

0	Serial number	U16	シリアル No. 1st /2nd ASCII
1			シリアル No. 3rd/4th ASCII
2			シリアル No. 5th/6th ASCII
3			シリアル No. 7th/8th ASCII
4			シリアル No. 9th/10th ASCII
5			シリアル No. 11st/12nd ASCII
6			シリアル No. 13rd/14th ASCII
7			シリアル No. 15th/16th ASCII
8	"0000000000"	U16	"00"(固定)
9			"00"(固定)
10			"00"(固定)
11			"00"(固定)
12			"00"(固定)
13	0	U16	最小紫外放射量 0(固定)
14	1600	U16	最大紫外放射量 1600(固定)
15	2	U16	計測モード (固定)
16	Sensitivity ($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)	F32	感度定数(LSW)
17			感度定数(MSW)
18	1	U16	温度単位、単位:°C (固定)
19	AD(mV)	F32	入力電圧(LSW)
20			入力電圧(MSW)
21	Comp.Irr (W/m^2)	F32	補正後紫外放射量(LSW)
22			補正後紫外放射量(MSW)
23~24 は Reserve			
25	8355	U16	パスワード (固定)

26~33 は Reserve			
34	L.Coeff.k1	F32	直線性補正係数 1 - k1(LSW)
35			直線性補正係数 1 - k1(MSW)
36	L.Coeff.k2	F32	直線性補正係数 2 - k2(LSW)
37			直線性補正係数 2 - k2(MSW)
38	L.Coeff.k3	F32	直線性補正係数 3 - k3(LSW)
39			直線性補正係数 3 - k3(MSW)
40	L.Coeff.k4	F32	直線性補正係数 4 - k4(LSW)
41			直線性補正係数 4 - k4(MSW)
42	Addr	U16	ノード番号
43	BPS	U32	通信速度(LSW)
44			通信速度(MSW)
45	Parity	U16	パリティビット
46~49 は Reserve			

表 A3-11. No.0-49 レジスタ SMP-series type

0	65535	U16	固定値
1	100	U16	固定値
2	1	U16	固定値
3	0	U16	固定値
4	1	S16	固定値
5	Comp.Irr(W/m ²)	S16	
6	Raw.Irr(W/m ²)	S16	
7	0	S16	固定値
8			
9	Supply(0.1V)	S16	
10	0	S16	固定値
11	0	S16	固定値
12	0	S16	固定値
13	0	S16	固定値
14	0	S16	固定値
15	0	S16	固定値
16	0	U16	固定値
17	0	U16	固定値
18	AD(0.01uV)	S32	
19			
20	0	S32	固定値
21			固定値
22	0	S32	固定値
23			固定値
24	0	S32	固定値
25			固定値
26	0	U16	固定値
27	0	U16	固定値
28	0	U16	固定値
29	0	U16	固定値
30	0	U16	固定値
31	0	U16	固定値
32	0	U16	固定値
33	0	U16	固定値
34	0	S16	固定値
35~40 は Reserve			
41	2020	U16	固定値
42	0	U16	固定値
43	Firm Ver	U16	
44	Hard ver	U16	
45	Address	U16	
46~49 は Reserve			

表 A3-12. No.0-49 レジスタ SRD-series type

0	Addr	U16	
1	Com.Set	U16	
2	Comp.Irr	S32	
3	(0.01W/m ²)		
4	Raw.Irr	S32	
5	(0.01W/m ²)		
6			
7	0	U16	固定値
8	100	U16	固定値
9	100	U16	固定値
10	AD(nV)	S32	
11			
12~31 は Reserve			
32	Sensor Name	Str	
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40	0	U16	固定値
41	Sensitivity	F32	
42	($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)		
43	0	U16	固定値
44	0	U16	固定値
45	0	U16	固定値
46	Cal.date	U32	
47	(YYYYMMDD)		
48~49 は Reserve			

A3-8. 計測値レジスタ更新周期

- ・レジスタ内のセンサ出力および傾斜角の計測値は自動で更新されます。更新周期は、約 110 msec です。データの読み出し周期が 110msec 未満の場合、複数回同じデータが読み出されます。データの読み出し周期は 110msec 以上としてください。

A3-9. No.50~99 までのレジスタ詳細

- ・使用していないアドレスには固定値ゼロ(U16)が書き込まれています。
- ・レジスタ No.96,97 の会社名レジスタには、“EKO ”の文字が書き込まれています。

表 A3-13. レジスタ No.50-95

50~95 は Reserve

表 A3-14. レジスタ No.96-99

96	会社名(0,1)	Str	ASCII 形式による会社名、“EKO ”が読み出される。
97	会社名(2,3)		“EKO”の 3 文字と 1 文字のスペース(0x20)の 4 文字。
98	Firmware version	U16	ファームウェアのバージョン番号
99	Hardware version	U16	ハードウェアのバージョン番号

A3-10. No.100 以降のレジスタ

- ・No.100 以降のレジスタは読み書き可能で、書き込んだ値は即時、反映されます。
- ・書き込んだ値を保存するには後に示す Discrete Coil による保存処理を行ってください。
- ・通信に関する2つのレジスタ、Modbus アドレス(No.101)とシリアル通信設定(No.102)は保存処理を行った後、リポートを行うまで動作に反映されません。

表 A3-15. レジスタ 100-199

100	Model	U16	変換器のモデル番号。(0x0110)
101	Modbus Address	U16	Modbus スレーブアドレス
102	シリアル通信設定	U16	ビットレートとパリティの設定、『表 A3-3. 通信設定』を参照
103	レジスタタイプ	U16	No.0-49 のレジスタのタイプ設定、各タイプにより『表 A3-9.』～『表 A3-12.』を参照
104～105 は Reserve			
106	アナログ出力設定	U16	アナログ電流出力の設定、『表 A3-18.アナログ出力設定詳細』を参照
107～130 は Reserve			
131	0-1V 負荷抵抗	F32	正確な負荷抵抗値を設定、デフォルトは 100Ω 0-1V モード時の出力電流を計算するために使用
132			
133	Irradiance (0-1Vmode 0V)	F32	0-1V モード時、0V のときの紫外放射量値を設定 デフォルトは 0W/m ²
134			
135	Irradiance (0-1Vmode 1V)	F32	0-1V モード時、1V のときの紫外放射量値を設定 デフォルトは MS-10S:150W/m ² 、MS-11S : 10000mW/m ² を使用
136			
137	Irradiance (4-20mode 4mA)	F32	4-20mA モード時、出力電流 4mA のときの紫外放射量値 デフォルトは 0W/m ²
138			
139	Irradiance (4-20mode 20mA)	F32	4-20mA モード時、出力電流 20mA のときの紫外放射量値 デフォルトは MS-10S:150W/m ² 、MS-11S : 10000mW/m ² を使用
140			
141～161 は Reserve			
162	製造年月日	U32	YYYYMMDD 形式による製造年月日
163			
164	シリアルナンバー	U32	32bit 整数値によるシリアルナンバー(最大値 4294967295) アルファベット S を除いた数字部分が入る
165			
166	センサ名(0,1)	Str	ASCII 形式によるセンサ名、最大 16 文字 16 文字すべてを使用しない場合はヌル文字で終端する
167	センサ名(2,3)		
168	センサ名(4,5)		
169	センサ名(6,7)		
170	センサ名(8,9)		
171	センサ名(10,11)		
172	センサ名(12,13)		
173	センサ名(14,15)		

174~181 は Reserve			
182	L.Coeff.k1	F32	直線補正係数 k1
183			
184	L.Coeff.k2	F32	直線補正係数 k2
185			
186	L.Coeff.k3	F32	直線補正係数 k3
187			
188	L.Coeff.k4	F32	直線補正係数 k4
189			
190	Cal.Date	U32	YYYYMMDD 形式による校正年月日
191			
192	Cal.Value	F32	感度定数、MS-10S : $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ 、MS-11S : $\mu\text{V}/\text{mW}/\text{m}^2$
193			
194~199 は Reserve			

表 A3-16. レジスタ 200-219

200	Cal.Date history0	U32	校正履歴、日付 0
201			
202	Cal.Value history0	F32	校正履歴、感度定数 0
203			
204	Cal.Date history1	U32	校正履歴、日付 1
205			
206	Cal.Value history1	F32	校正履歴、感度定数 1
207			
208	Cal.Date history2	U32	校正履歴、日付 2
209			
210	Cal.Value history2	F32	校正履歴、感度定数 2
211			
212	Cal.Date history3	U32	校正履歴、日付 3
213			
214	Cal.Value history3	F32	校正履歴、感度定数 3
215			
216	Cal.Date history4	U32	校正履歴、日付 4
217			
218	Cal.Value history4	F32	校正履歴、感度定数 4
219			

表 A3-17. アナログ出力設定詳細

アナログ出力設定値	動作モード
0	出力 OFF
1	0-1V モード
2	4-20mA モード

A3-11. 直線補正係数

- ・温度補正後出力 $V(\text{raw})$ に対して係数 k_1, k_2, k_3, k_4 を用いて以下の式により、直線補正後出力を求めます。
- ・直線補正後出力 $V(L) = k_1 + (k_2 \cdot V(\text{raw})) + (k_3 \cdot V(\text{raw})^2) + (k_4 \cdot V(\text{raw})^3)$
- ・デフォルト値は $k_2=1, k_1=k_3=k_4=0$ のため $V(L)=V(\text{raw})$ となり、補正後出力は生の値が使用されます。

A3-12. 補正後紫外放射量

- ・上記 3.6、3.7 の補正を行った後、出力電圧に対して校正值 $S(\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2)$ を用いて以下の式により、補正後の紫外放射量を求めます。
- ・ $V(\text{LT})$ は単位がミリボルトの為、1000 を乗じて紫外放射量を求めます。
- ・補正後紫外放射量 $I(\text{C}) = V(\text{L}) \cdot 1000 / S$

A3-13. Coil / Discrete Input レジスタ概要

- ・指定のビット書き込みにより、装置のリブート、設定値の保存を行うことができます。
- ・Reboot/Save 以外の Coil には書き込みを行わないでください。
- ・読み出しは常にゼロとなります。

A3-14. レジスタ詳細

表 A3-18. Coil レジスタ

Addr	Parameter	R/W	Type
0	—	—	—
1	Reboot	W	bit
2	—	—	—
3	Save	W	bit
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—

A-4. 通信仕様(SDI-12)

A4-1. 概要

- ・SDI-12 (Version : 1.4) に対応しています。
- ・通信インターフェースの初期設定は Modbus となっています。SDI-12 インターフェースを使用するためには、Hibi ソフトウェアから設定変更をします。設定変更後、電源 OFF/ON を行うと SDI-12 で動作します。再度 Modbus に戻すためには、Hibi ソフトウェアから設定変更をしてください。
- ・SDI-12 が有効になると非通信時の消費電力が約 2.5mA(12V 時)の”ローパワースタンバイモード”で動作します。

A4-2. 通信仕様

- ・SDI-12 の通信仕様は下記の通りとなります。

表 A4-1. SDI-12 通信仕様

項目	説明
通信プロトコル	SDI-12 バージョン 1.4
ボーレート	1,200 bps
データ長	7bit
ストップビット	1
パリティビット	偶数
通信距離	60m 以内

A4-3. コマンドリスト

- ・SDI-12 のコマンドリストは下記の通りとなります。
- ・コマンドリスト内で用いる英小文字 'a' は SDI-12 アドレス番号を示します。
- ・設定可能な SDI-12 アドレス番号範囲は、0 - 9, A - Z, a - z となります。

表 A4-2. SDI-12 コマンドリスト

コマンド	応答例	説明
?!	a<CR><LF>	接続されているデバイスのアドレス番号を確認します。 注：デバイスが複数接続されている場合は正常に機能しません。 必ずデバイス単体で使用してください。
a!	a<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスがアクティブであることを確認します。
aAb!	b<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスのアドレス番号を「b」に変更します。
aI!	※右項参照	インフォメーションを返します。 <応答例> “a14EKOINST_MS-10SV3220000001<CR><LF>” ┌ a : SDI-12 アドレス ├ 14 : SDI-12 バージョン(バージョン 1.4 を表します) ├ EKOInst_ : 社名(8 文字) ├ MS-10S : センサモデル名(6 文字) └ V32 : センサバージョン(3 文字)

		20000001 : シリアル番号(8 文字)
aM !	a0001<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスに計測実行を要求します。 0001 は 3 桁の計測実行時間(000 は瞬時)、4 桁目は返されるデータ数(1 個) を示します。
aD0 !	a+1000.0<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスにデータ送信を要求します。 出力値には必ず符号(+ or -)が付加されます。複数の出力がある場合は符号が区切り文字を兼ねます。 D0 : 紫外放射量(W/m ²)小数点以下 1 桁 D1 : センサ出力電圧(mV)小数点以下 4 桁、センサ温度(摂氏)小数点以下 2 桁 D2 : X 軸傾斜角 (度) 小数点以下 1 桁、コネクタを背にして前後、背が上がると正の値、Y 軸傾斜角 (度) 小数点以下 1 桁、コネクタを背にして左右、左が下がると負の値 D3 : 筐体内温度(°C)小数点以下 1 桁、筐体内湿度(RH %)小数点以下 1 桁。 事前の計測が MC の場合、続いて 3 つの CRC 文字が続きます。 CRC 文字の内容については SDI-12 規格書をご参照下さい。
aMC !	a0011<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスに計測開始を要求し、コマンドが正しく受け入れられた事を確認するために CRC を要求します。応答形式は aM ! と同様です。
aC !	a00101<CR><LF>	本装置では応答文字数の違いを除き、aM ! コマンドと同様です。 a に続く文字は秒数(3 桁)とデータ数(2 桁)を示します。
aCC !	a00101<CR><LF>	本変換器では応答文字数の違いを除き、aMC ! コマンドと同様です。
aR0 !	a+0.0<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスに計測を要求します。計測を実行して即時、応答を返します。応答は aD0 ! ~aD2 ! コマンドと同様です。
aRC0 !	a+0.0EmT<CR><LF>	アドレス番号「a」のデバイスに計測を要求し、コマンドが正しく受け付けられたことを確認するエラー検出を要求します。計測を実行して末尾に 3 つの CRC 文字を追加した計測値を即時に返します。
aXSE !	a+XX.XX<CR><LF>	本装置の感度定数を読み出します。小数点以下は 2 桁。
aXCD !	aYYYYMMDD<CR><LF>	本装置の校正日付を読み出します。YYYY : 西暦、MM : 月、DD : 日。
METADATA	(要求データにより、 可変)	Identify Measurement Commands 及び Identify Measurement Parameter Commands に対応しています。

A-5. 新しい校正値の適用について

英弘精機以外の研究機関等で再校正を行った場合、英弘精機の付けた紫外放射計の感度定数($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)に対し、それ以外の研究機関での感度定数は僅かに差異が生じる事があります。その差異は校正方法の違い、校正に用いる参照標準器の違いと特性、そして測定環境の違いにより生じるものと考えられます。

紫外放射計に新しい感度定数を適用する必要がある場合、下記の2つの方法で適用する事が可能です。

- 1) 参照標準器との紫外放射量の相対差を、紫外放射計で測定した紫外放射量に乘じる。
この場合、英弘精機で値付けした本来の感度定数は変更せずに残ります。
乗ずる相対値を、データロガーやデータ処理に用いるソフトウェアに適用してください。
- 2) 参照標準器との相対差を、紫外放射計 MS-10S/11S に設定します。
これは「Hibi」ソフトウェアと RS485/USB 変換器ケーブルを接続する事で可能となります。 内部の信号変換器にオリジナルの感度定数が設定されている為、参照標準器との相対差を校正値にして設定し直して下さい。

実施例:

MS-10S と参照標準器で測定した紫外放射量で、相対的に差異が生じている事が判った。

MS-10S の紫外放射量は参照標準器で測定した紫外放射量よりも低くなっていた為、下記式で新しい感度定数を算出し、適用した。

$$S_{new} = I_{MS10S} / I_{ref} \times S_{origin}$$

ただし:

S_{new}	MS-10S の新しい感度定数 ($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)
S_{origin}	MS-10S のオリジナルの感度定数 ($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)
I_{MS10S}	MS-10S で測定した紫外放射量 (W/m^2)
I_{ref}	標準とする紫外放射量 (W/m^2)

A-6. セッティングレポート



EKO INSTRUMENTS CO.,LTD.
 1-21-8 Hatagaya, Shibuya-ku,
 Tokyo 151-0072 Japan
 P. +81.3.3469.6713
 F. +81.3.3469.6719
 www.eko.co.jp

S-series Setting Report(Example)

Issue Date: 10-Apr-21

Factory setting data	
Sensor type	UV-B radiometer
Model name	MS-11S
Serial number (S*****)	12345678
Manufacturing date	April 7, 2021
Calibration date	April 5, 2021
Analog sensitivity [μV/mW/m2]	50.12
Hardware version	7
Firmware version (*.***)	4000

Current output mode of 4-20 [mA]	Setting
Enable/Disable	Enable (Default)
Output range corresponding to 4-20 [mA].	0 - 10 [W/m2]

Current output mode of 0-10 [mA]	Setting
Enable/Disable	Disable (Default)
Output range corresponding to 0-10 [mA].	0 - 10 [W/m2]

Modbus RTU	Setting
Enable/Disable	Enable (Default)
Address	1
Baudrate	19200
Parity	EVEN
Reg. type	S-series

SDI-12	Setting
Enable/Disable	Disable (Default)
Address	0
Baudrate	1200

A-7. サージ保護に関して

紫外放射計の内部にはサージ保護基板が組み込まれているため、これだけで雷サージに対して強力な防護になります。ただし、ケーブルが10mを超える場合や、紫外放射計を複数台接続し合計のケーブル長距離が10mを超える場合などは、接続するロガーや電源等の装置が雷サージにより故障する可能性があります。下図を参考に適切な SPD 等を増設し、計測システムを保護してください。

A. Modbus 接続（ケーブル長が 10m を超える場合）

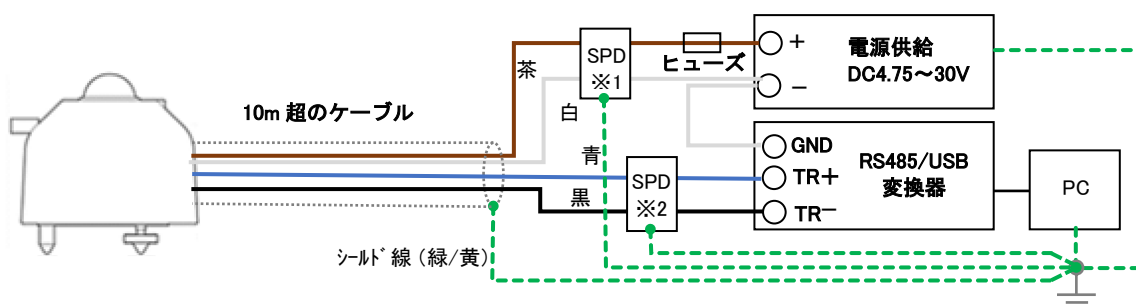


図 A10-1. Modbus 接続（ケーブル長が 10m を超える場合等）

※1, ※2 ケーブル長が 10m を超える場合は、通信線と電源線からのサージの浸入が考えられるため、通信線用の SPD と DC 電源用の SPD を設置することを推奨します。

B. SDI-12 接続（ケーブル長が 10m を超える場合）

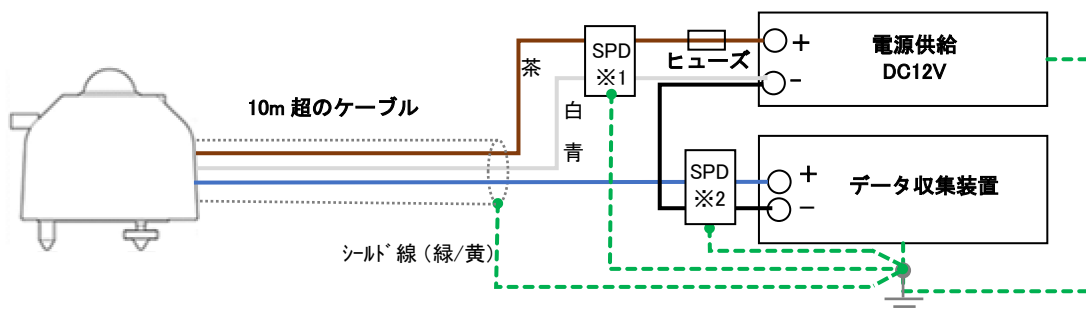


図 A10-2. SDI-12 接続（ケーブル長が 10m を超える場合等）

※1, ※2 ケーブル長が 10m を超える場合は、通信線と電源線からのサージの浸入が考えられるため、通信線用の SPD と DC 電源用の SPD を設置することを推奨します。

雷サージの場合、対策部品は増えるほど故障の確率は下がりますが、使用する SPD のタイプや定格、接続方法はメーカーにより異なりますので、各メーカーの取説をよく読んでお使いください。



EKO Japan, Asia, Oceania

英弘精機株式会社

151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8

P. 03.3469.6711

F. 03.3469.6719

info@eko.co.jp

www.eko.co.jp

EKO North America

95 South Market Street,

Suite 300, San Jose,

CA 95113, USA

P. +1-408-977-7751

F. +1-408-977-7741

info@eko-usa.com

www.eko-usa.com

**EKO Europe,
Middle East, Africa,
South America**

Lulofsstraat 55, Unit 32,

2521 AL, Den Haag,

The Netherlands

P. +31 (0)70 3050117

F. +31 (0)70 3840607

info@eko-eu.com

www.eko-eu.com