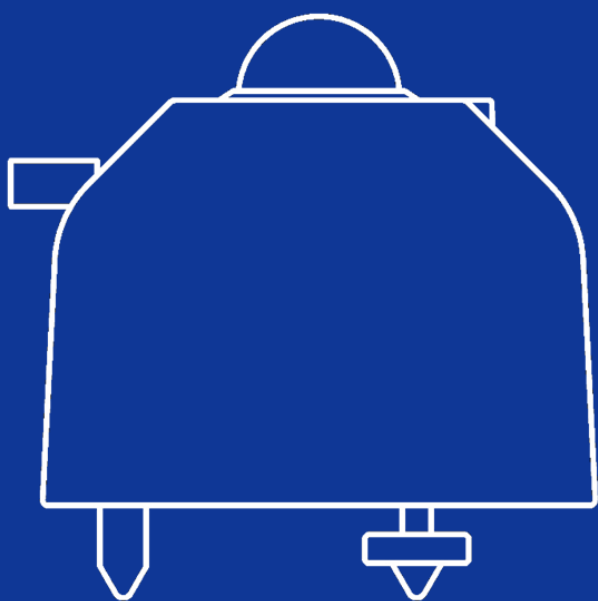


MS-95S



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. 特徴	8
4-2. フィールドアプリケーション	9
4-3. 梱包内容	10
5. 製品取扱方法	11
5-1. 各部のはたらき	11
5-2. 設置	13
5-3. ケーブルの配線	15
5-4. 接続	16
5-5. 日照測定	24
6. メンテナンス & トラブルシューティング	26
6-1. メンテナンス	26
6-2. メンテナンス周期について	27
6-3. トラブルシューティング	28
7. 仕様	29
7-1. 製品仕様	29
7-2. 日照計寸法	31
7-3. ケーブル	32
7-4. オプション品	32
Appendix	33
A-1. ソフトウェア(Hibi)	33
A-2. 通信仕様(Modbus RTU)	45
A-3. 通信仕様(SDI-12)	52
A-4. セッティングレポート	54
A-5. サージ保護に関して	55

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。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、本書は必ず保管して必要なときにお読みください。不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡ください。

2-1. 連絡先

英弘精機株式会社	www.eko.co.jp	info@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、英弘精機までお問い合わせください。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、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ください。

- ・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。
- ・水準器。
- ・機能・性能に影響を及ぼさない範囲での日照計本体とフード及びケーブルの変色。

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で無断複写または転載することを禁じます。

発行日: 2022/11/17

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



IMPORTANT USER INFORMATION



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: Sunshine Duration Meter
Model No.: MS-95S

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

Harmonized standards:

EN 61326-1:2013 Class A (Emission)
EN 61326-1:2013 (Immunity)

Following the provisions of the directive:

EMC-directive: 2014/30/EU

Date: Jan. 17, 2022

Position of Authorized Signatory: Manager of Quality Assurance Div.

Name of Authorized Signatory: Minoru Kita

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ください。



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する可能性があることを示しています。



高電圧注意

高電圧が加わる部分です。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す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。
- ケーブルの取り付けは、コネクタを真っ直ぐに奥まで差し込み、ネジを最後までしっかり締めてください。緩んでいると水が入り、故障の原因となります。
- 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接地アースに接続してください。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あります。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。
- 適切な接地を行うため、本製品付属のケーブルをご使用ください。
- 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
- RS485/ USB 変換器ケーブルと専用ソフトで設定を変更できます。

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 RTU) の接続について

- 本製品は、Modbus RTU を介した RS485 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 RS485 通信システム (Modbus RTU) に弊社製品を接続する場合は、RS485 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

日照とは、WMO(World Meteorological Organization: 世界気象機関)で定義されている日照時間計測方法の直達日射量 $120\text{W}/\text{m}^2$ に対して、それを超える場合を日照あり、超えない場合を日照なしと定義しています。

日照時間は、ある地点における日照ありの時間を積算し、決められた単位時間あたりの日照ありの時間の積算値を言います。例えば、1日または1ヶ月の日照時間の平均値を表す気候指標などがあります。日照時間の数値は、季節の変化をモニターするのに有効で、異なる場所での比較も容易にできます。日射計は太陽光の放射の全エネルギー量を測定しますが、日照計は、日照時間を測定します。

英弘精機では、日照時間を測定するための製品として、回転式日照計MS-093を提供しています。回転式日照計は高精度で、世界各国の研究機関やNOAA(米国海洋大気庁)、気象庁のAMeDAS(アメダス)などで採用されていました。しかし、回転式日射計は高価であり、設置時に若干の調整や、定期的な校正も必要でした。

英弘精機は、これらの問題を解決するため、魚眼レンズと4分割シリコンフォトダイオードを組み合わせた全く新しい測定原理(特許出願中)の日照計MS-95Sを開発しました。MS-95Sは、小型で低価格、取り付けが簡単でしかも可動部分がない高精度の日照計です。

4-1. 特徴

➤ 簡単な設置

従来の日照計の多くは、視野が狭く、設置場所によって向きや傾きを変える必要がありました。また、太陽高度の季節変動があるため、年間を通してデータの補正が必要な日照計も存在しました。これに対し、MS-95Sは視野角 180° 以上を有する魚眼レンズを搭載しているため、全天からの日射を集めることができます。これにより、センサに入る日射は一視野に収まります。したがって、本センサは、特定の方向へのセットアップ、太陽の傾きの調整も必要としません。

すなわち、MS-95S は、魚眼レンズで全天をカバーできるように設計されています。緯度・方位が不明な場合でも、センサを水平に設置するだけで、世界中どこでも使用することができます。

➤ 校正不要

従来の日照計は、推奨周期ごとに校正や調整が必要でした。MS-95S は、以下の理由により、これらを必要としません。

① 4分割センサの出力比による日照判定

検出器の電圧出力(絶対値)を用いる場合、通常、単体あるいは複数の検出器の経年変化によるセンサ出力の変化をカウントする必要があるため、再校正が必要です。しかし、MS-95S では、1 チップの 4 分割フォトダイオードにて直達成分と全体の電圧出力の比率(相対値)で日照の有無を判断し、かつ、4 分割フォトダイオードの 4 素子のセンサが同じ特性を持つため、感度の変化、温度の変化に依存しない値を常に出力することができます。従って、温度変化や経年劣化による感度変化の影響を受けることはありません。

② 定格値に対して十分低いレンジを使用

本センサで使用している 4 分割シリコンフォトダイオードの使用条件は、最大定格値に対して十分に低い光照射量であり、センサへの負荷はほぼなく、経年劣化は起きにくくなっています。

➤ 4種の出力形態に対応

MS-95S の出力、下記の 4 種のタイプに対応します。

- ・デジタル出力: Modbus RTU
- ・デジタル出力: SDI-12
- ・アナログ出力: 4-20mA
- ・アナログ出力: 0-1V (※100Ωシャント抵抗必要)

➤ 試験結果

CE マーキングの EMC 試験を全てパスし、雷サージ試験に関しては、CE マーキングの EMC 試験規格を大きく超えるレベルのサージに対して、耐性があります。

4-2. フィールドアプリケーション

複数のスマートインターフェースを備えた MS-95S は、農業・工業・建築・医学・太陽エネルギーなどのさまざまな分野でのアプリケーションで使用可能です。デジタル出力の Modbus RTU / SDI-12 は、大規模な計測システムのオンサイト監視用のマルチセンサネットワークで使用できます。MS-95S を使用すると、ユーザーは標準の PC と“Hibi ソフト”を使用して接続できます。Hibi ソフトは、内部診断、カスタム設定、および MS-95S からの日照、湿度アラート、内部温度、および傾斜角に関するデータをリアルタイムで取得できるようにします。このデータは、MS-95S がデータロガーのシリアル通信ポートを介して接続されている場合にも取得できます。日照計はそれぞれ独自の通信アドレスを持っていて、複数の日照計をネットワークに接続できます。

MS-95S は、新しい内部診断システムを追加したことにより、ユーザーに内部温度、内部湿度アラート、傾き、傾斜角度をリモートで可視化します。定期的な検査を必要とせずに、最適なパフォーマンスを確保するのに役立ちます。MS-95S の内部診断機能は、複雑なネットワーク、アクセスが困難な場所、アクセスが制限された監視ステーションに最適なソリューションです。

4-3. 梱包内容

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つた場合は、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

品目	MS-95S
日照計本体	○
出カケーブル	○ ⁽¹⁾
フード	○
取扱説明書(本書)	同梱されていません (英弘精機ウェブサイトから、ダウンロードしてください)
セッティングレポート	○ ⁽²⁾
保証書	○
クイックスタートガイド	○
固定ボルト	(M5)×2 本 (ボルト長: 75mm)
ワッシャー	(M5)×4 個
ナット	(M5)×2 個

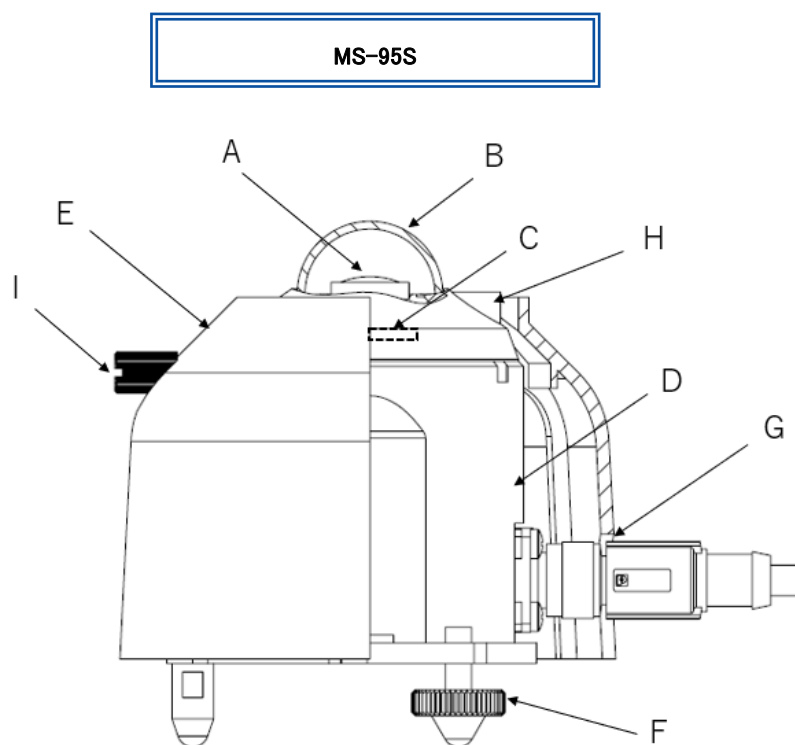
(1)MS-95S の出カケーブルの標準長は 10m となります。10m 以上のケーブルが必要の際は購入時にお問合せください。

(2)セッティングレポートの詳細については、Appendix A-4 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。



*MS-95S はボディ内部に信号変換器が内蔵されています

図 5-1. 各部名称

表 5-1. 各部名称

各部名称
A. 魚眼レンズ
B. ガラスドーム
C. 4分割センサ
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

1. ガラスドーム

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。

2. センサ

製品の心臓部には、4分割センサを使用しています。魚眼レンズによって集められた光が4分割センサに入り、日照状態を判別します。

3. フード / ボディ

MS-95S 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。ボディには耐熱性に優れた金属を使用しており、高温環境でも使用できます。また、日常的な雨滴、塵埃への高い耐性もあります。

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メンテナンスの際に交換致します。

6. ケーブル / コネクタ

MS-95S 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り付けられるよう、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日照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° で全周にわたり日照を遮る物体(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、日射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. 設置方法

- 1) 製品の設置台に日照計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. 日照計の固定穴幅及び固定ボルトサイズ

	MS-95S
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) 日照計のセットアップ方法

日照計の設置方向は、ケーブルコネクタに直射光が当たらない方がよいので、ケーブルコネクタ側を、北半球では北向き、南半球では、南向きに設置してください。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。魚眼レンズの開口角が 180° 以上あるので水平位置が多少ずれていても全天をカバーできていれば測定に影響することはありません。ほぼ水平に設置されていれば問題ありません。

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°)

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。



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



日照計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。

- 4) 付属の 2 本の固定ボルトで日照計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日照計のケーブルは、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ございますので、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



日照計の筐体は、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。

日照計の筐体側で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。

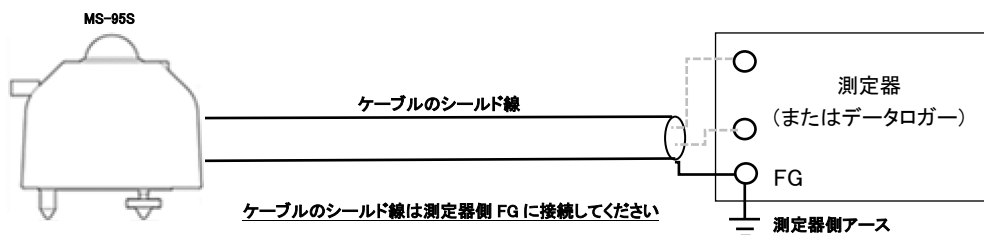


図 5-3. ケーブルシールド線接続方法

2. 配線手順

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。

コネクタは真っ直ぐに奥まで差し込み、ネジを最後までしっかり締めてください。一旦締めたあとに、再度ネジが締まっていることを確認してください。



- 1) コネクタが緩んでいると水が入り、故障の原因となります。
- 2) ケーブルが風でバタつくことが無いようしっかり固定してください。
- 3) 必ず電源アース端子をアースに接続してください。

5-4. 接続

MS-95S は、4つの異なる信号出力 (Modbus RTU、SDI-12、4-20mA、0-1V[外付け 100Ω ショント抵抗使用]) 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ースに基づいています。

表 5-3. 各信号出力モードでの日照あり/なし出力

	日照なし	日照あり
Modbus RTU	0	1
SDI-12	0	1
4-20mA	4mA	20mA
0-1V ^(*)	0V	1V

(*) 外部ショント抵抗 100Ω を使用

表 5-4. 信号出力モード別出力パラメータ

出力パラメータ	デジタル出力		アナログ出力	
	Modbus RTU (Default)	SDI-12	4-20mA (Default)	0-1V ^(*)
日照あり/なし	○	○	○	○
温度	○	○	—	—
傾斜角度	○	○	—	—
日照計内部湿度異常 アラート	○	○	—	—
センサ情報	○	○	—	—

(*) 外部ショント抵抗 100Ω を使用

1. アナログ出力

MS-95Sには2つのアナログ出力(4-20mAと0-1V)があります。4-20mA出力はデフォルトで、0-1V出力はEKOウェブサイト(MS-95S 製品ページ)からダウンロード可能なソフトウェア「Hibi」を介して有効にできます。現在の出力設定を変更するには、Appendix A-1 を参照してください。

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。100Ω のシャント抵抗と組み合わせることにより、0~1V の出力を生成できます。

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5-6)。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-95S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/0-10mA(-)ラインを相互接続します。
- MS-95S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日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、日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。

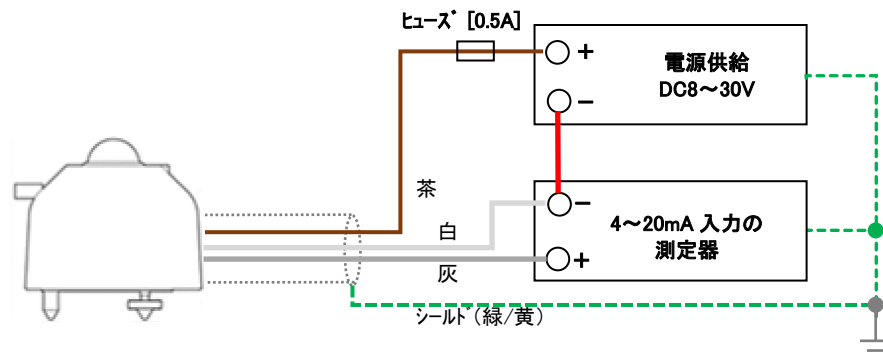


図 5-4. 4-20mA 出力の接続方法

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。デフォルトの出力は 4~20mA です。0-1V 出力は設定変更が必要です。Hibi ソフトウェアで設定を変更できます。手順については、Appendix A-1 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 5-7)。電源端子を DC 電源[8~30 V]に接続します。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-95S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。シャント抵抗 100Ω は、測定デバイスの電圧入力端子間に配置する必要があります。



- 電源(-)と 0-1V(-)ラインを相互接続します。
- 0-1V 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日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、日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。

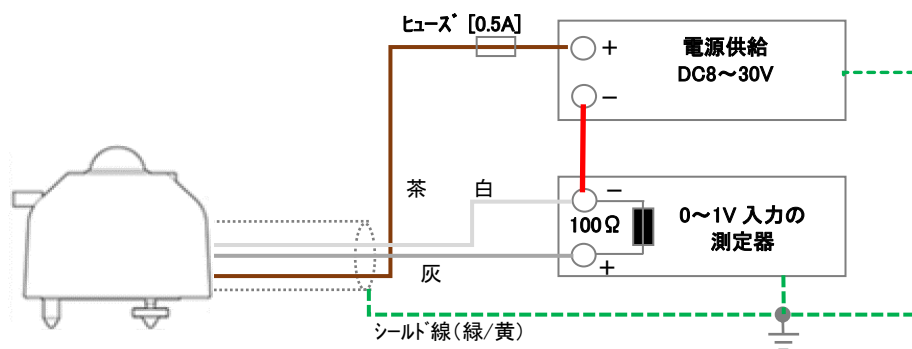


図 5-5. 0-1V 出力の接続方法

2. デジタル出力 (Modbus RTU / SDI-12)

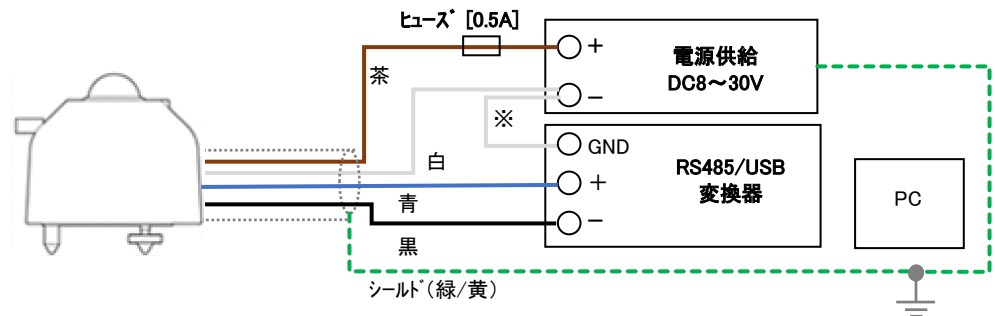
MS-95S は、Modbus RTU と SDI-12 の 2 つのデジタル出力モードで動作します。Modbus RTU 出力はデフォルトに設定され、SDI-12 出力は Hibi ソフトウェアから選択できます。

A. MS-95S と PC の Modbus RTU 接続



- PC との接続用にオプションの 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。地域によっては、オプションのコンバータケーブル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日照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、日照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。

ネジ留め式端子またはオープンワイヤのコンバータの場合は、センサケーブルの対応する色の 5 本の線を、RS485/USB コンバータと電源に接続します (図 5-8)。一部の交換ケーブルは、USB ポートから 5V の供給電圧を提供します。この場合、追加の電源は必要ありません。それ以外の場合は、別途 DC 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-95S 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. Modbus RTU 接続方法(PC)



RS485/USB 変換ケーブルの種類と設計の違いによっては、一部の市販の RS485/USB 変換ケーブルが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-95S とデータ収集装置の Modbus RTU 接続

センサケーブルの対応する色の 5 本の線をデータロギーマスターと電源ユニットの RS485 通信ポートに接続します (図 5-9)。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-95S の接続線間にヒューズ(0.5A)を直列に接続してください。

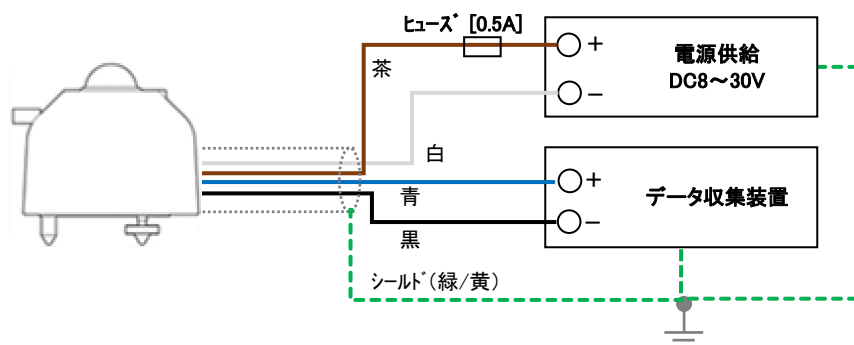


図 5-7. Modbus RTU 接続方法(データ収集装置)

MS-95S は、RS485 Modbus RTU 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 5-10 に示すように、推奨される RS485 規格に従って構成する必要があります。

マスターはデータロギングデバイスを表し、スレーブは同じネットワーク内の MS-95S 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 RTU 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。マスターデバイスには、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。

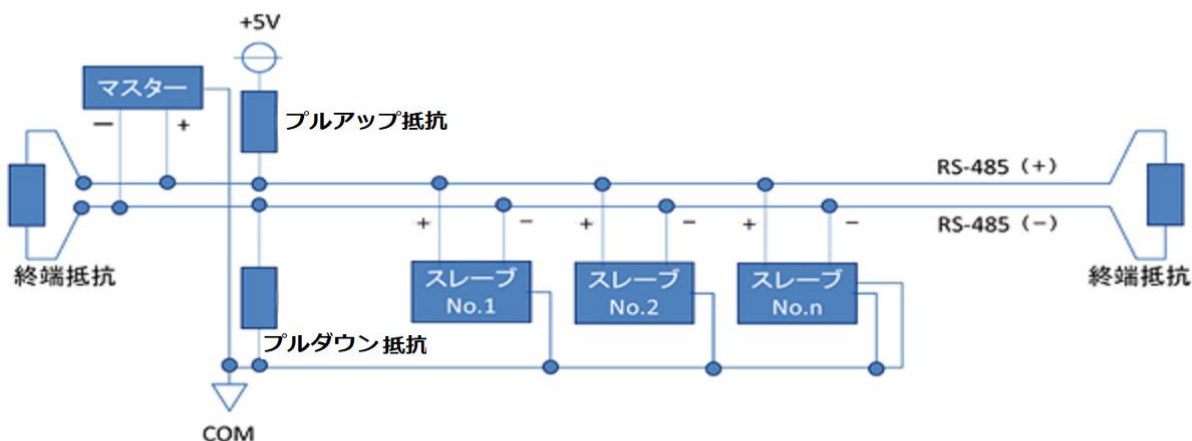


図 5-8. Modbus RTU の複数台接続方法



- 終端抵抗 (通常 120~150Ω) を適用します。通常、長いラインで反射が発生し、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) を適用します。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ために必要です。



- 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用意の上ご利用ください。
- 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て使用することを推奨いたします。



- 日照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(Appendix A-5 参照)。
- **Modbus RTU 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-95S 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 5-11)。過電流保護の為、DC 電源(+)と MS-95S 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 RTU 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。



- 日照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-7 参照)。

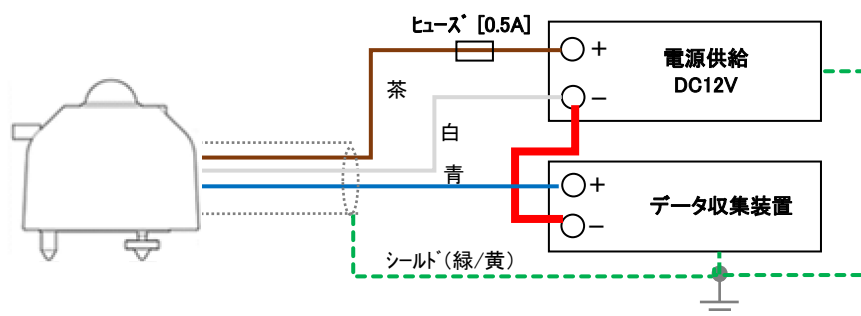


図 5-9. SDI-12 の接続方法

MS-95S は、マルチセンサ SDI-12 通信ネットワーク内で構成できます。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(*)。複数センサネットワークの場合、センサは、図 5-12 に示すように、推奨される SDI-12 構成標準に従って構成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 未満であることを確認してください。シールド線はアースに接続してください。そうしないと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。

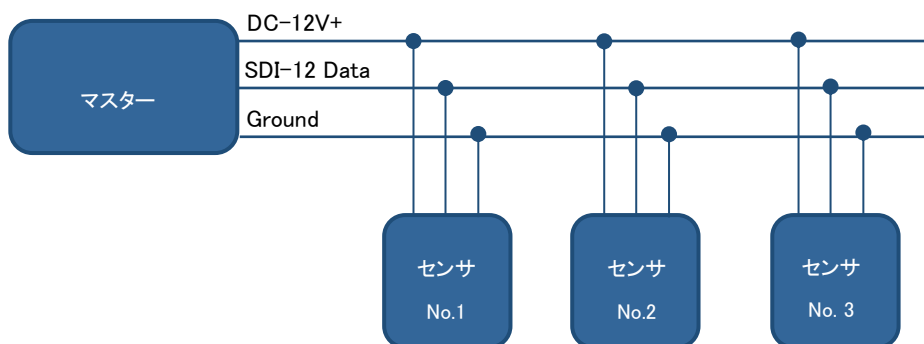


図 5-10. SDI-12 での複数台接続方法

表 5-5. ケーブル配列

No.	ケーブル線色	Modbus RTU	SDI-12	4-20mA	0-1V ^(*)
1.	茶色	DC5V 又は DC8~30V(+)	DC12V	DC8~30V(+)	DC8~30V(+)
2.	白色	GND /RS485GND	GND	4~20mA (-) / 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。

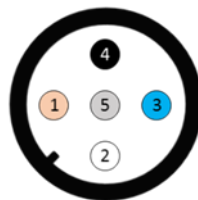


図 5-11. MS-95S のコネクタピン番号
(各番号は、表 5-5 の番号に対応)

5-5. 日照測定

1. データロガーの設定

日照計の出力信号はデータロガーなどのデータ収集装置によって収録されます。日照を継続的に測定する場合は、アナログ出力の場合は、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、日照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。

MS-95S 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。

表 5-6. データロガーの測定レンジ

	0-1V ^(*) 出力	4-20mA 出力	デジタル出力 Modbus RTU / SDI-12
測定レンジ	1[V]	20[mA]	—
出力範囲	0~1[V]	4~20[mA]	0 / 1

(*) 外部シャント抵抗 100Ωを使用

MS-95S では日照あり、なしの信号を下記のように出力します。

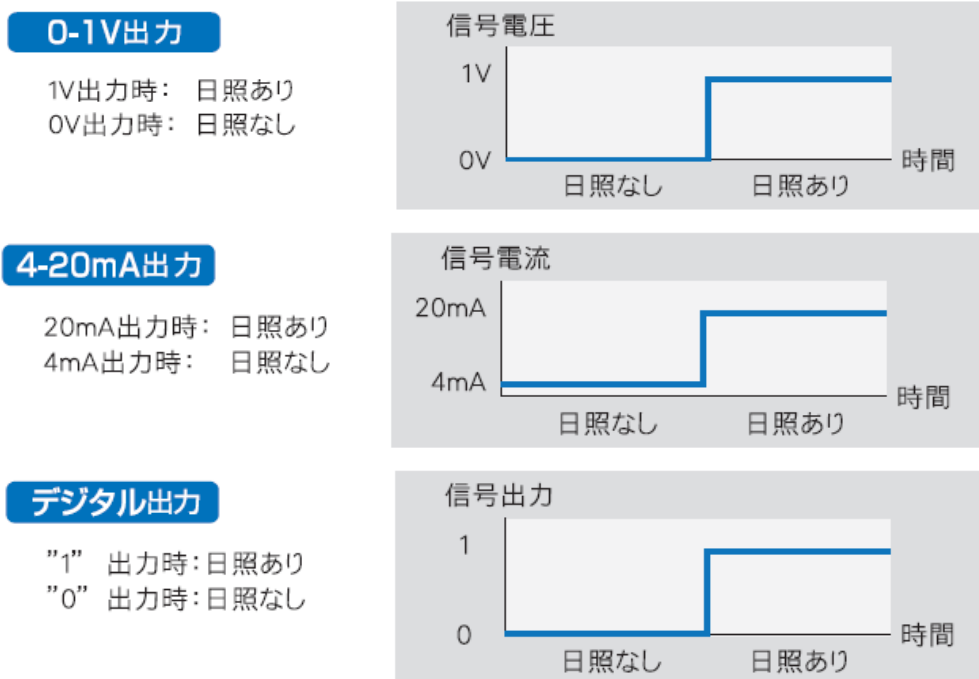


図 5-12. 日照あり・なしの出力方法

また、Modbus RTU または SDI-12 の通信ポートを備えたロガーでは、デジタル出力にてデータを取得可能です。その場合、Appendix A-2、A-3 の通信フォーマットに対応し、プログラミングが必要になります。

MS-95S が 1 台のみ接続の場合は、Hibi ソフトを PC にインストールし、計測設定とデータ取得が可能です。オプションの EKO コンバータケーブルを使えば、PC と MS-95S を USB で接続するだけで動作可能です。

長期間連続した測定を行う場合は日照計をデータロガーに接続し、計測するのが一般的です。その場合、測定データのサンプリング間隔と平均/積分間隔を、データ容量を考慮の上、適切に設定することが重要です。また、目的に合わせてデータを平均/積分することで記録データ量を削減することもできます。

2. 日照計のデフォルト設定

MS-95S 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 100 Ω 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ースに基づいています。

MS-95S 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 5-7. 設定値の記載箇所

	記載箇所
Modbus RTU (初期値)	<ul style="list-style-type: none"> • セットアップレポート (Appendix A-4 MS-95S セットアップレポートを参照) • 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"> • セットアップレポート • 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"> • セットアップレポート <ul style="list-style-type: none"> ○ 4mA: Sunshine No Signal ○ 20mA: Sunshine Yes Signal
0 - 10 mA / 0-1V [外部 100 Ω ショント抵抗使用時]	<ul style="list-style-type: none"> • セットアップレポート <ul style="list-style-type: none"> ○ 0mA / 0V: Sunshine No Signal ○ 10mA / 1V: Sunshine Yes Signal

機能切替は専用ソフトウェア Hibi 画面上からの操作又は、Modbus RTU、SDI-12 それぞれのレジスタを書き換えることで行えます。

操作手順詳細は、次のセクションを参照してください。

Appendix A-1 ソフトウェア (Hibi) 3.ソフトウェア

Appendix A-2 通信仕様 (MS-95S Modbus RTU) A4-10. No.100 以降のレジスタを参照ください。

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日照計の状態が適切にメンテナンスされていることが必要です。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、日照計の損傷に繋がります。
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。

表 6-2. 確認項目 (Modbus RTU、SDI-12 の場合リモートチェック可能)

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	日中の日照データを確認し、前日または隣接する日照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。
異常温度の検出	毎週	Modbus RTU または SDI-12 通信により、センサ温度レジスタ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 RTU または SDI-12 通信により、相対湿度レジスタ又は湿度アラートレジスタを確認してください。	日照計内部の状態は、時間とともにわずかに変化する可能性があります。日照計内部の相対湿度が高くなると、ガラスドーム内部が曇る可能性があります。
傾斜角度の確認	毎週	Modbus RTU または SDI-12 通信により、傾斜角度レジスタを確認してください。	設置後からの傾斜の度合いが確認できません。極端に傾きが大きい場合は水準器での水平調整を行ってください。

6-2. メンテナンス周期について

太陽放射測定の精度を維持する為、5年毎に1度の製品のメンテナンスを実施することを推奨します。
 メンテナンスの詳細については、英弘精機カスタマーセンターへ連絡をお願い致します。

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
日照ありにならない	センサが水平に設置されていることを確認してください。 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。また、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。
日照ありになる場合が以前より少ない	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。 それでも現象が改善されない場合は、英弘精機カスタマーセンターへ連絡をお願い致します。
日照あり/なしが頻繁に変化する	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。
湿度アラートが発生した	本体内部の湿度が高くなっています。 内部の乾燥剤の交換が必要ですので、英弘精機カスタマーセンターへ連絡をお願い致します。

表 6-4. トラブルシューティング一覧 (Hibi ソフトウェア)

Failure	Action
PC と接続できない	センサが正しく接続されていること、および電源と電圧レベルが適切であることを確認してください。 通信設定を確認してください。COM ポート、ボーレート、コンバータ ID は正しいですか。
USB コンバータが認識されない	Hibi ソフトウェアを起動しても COM ポートが表示されない場合 <ul style="list-style-type: none"> - USB コンバータを再接続し、検出された新しい COM ポートを設定してください。 - Windows の設定で COM ポートの設定を確認します。 - 適切なドライバーをインストールしてください。
設定変更が日照計に保存されない	センサが正しく接続されていること、および電源と電圧レベルが適切であることを確認してください。 通信設定を確認してください。COM ポート、ボーレート、コンバータ ID は正しいですか。 日照計の電源をオフ/オンにすると、一部の設定は電源をオフ/オンにした後に有効になります。

7. 仕様

7-1. 製品仕様

1. 特性

MS-95S の仕様を表 7-1 に示します。

表 7-1. 製品の仕様一覧

特性項目	仕様
計測精度	< ±15[%] (しきい値 120W/m ² に対して) ⁽¹⁾ > 90[%](月間積算日照時間)
信号出力 ⁽²⁾	デジタル出力 ①Modbus RTU ②SDI-12 アナログ出力 ③4-20mA ④ 0-1V(シャント抵抗 100Ω)
測定波長範囲	400~1100 [nm]
動作温度範囲 ⁽³⁾	-40 to +80[°C]
保護等級	IP67
応答時間	200 [ms]
質量	0.4[kg]
電源供給	Modbus:DC5V 又は DC8V-DC30V 0-1V/4-20mA:DC8V-DC30V SDI-12:DC9.6V-DC16V
消費電力	デジタル出力時:<0.2[W] アナログ出力時:<0.7[W]
診断機能	温度/湿度アラーム/傾斜角

(1) WMO 準拠

(2) センサをパソコンに接続することで、センサの設定を変更できます。(オプションのEKOコンバータケーブルを使用し、EKO ホームページから無料設定ソフトをダウンロードしてください。)

(3) 精度保証温度範囲を超えた雰囲気温度で使用する場合、誤差が大きくなる恐れがあります。

表 7-2. 各動作時の消費電力

	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)	Modbus 通信アクセス タイミングのピーク値
4-20mA 出力時	-	300mW (Approx. 30mA)	640mW (Approx. 27mA)	シャント抵抗 250Ω 20mA 連続出力時の値
0-1 ^(*) V 出力時	-	300mW (Approx. 30mA)	640mW (Approx. 27mA)	シャント抵抗 100Ω 10mA 連続出力時の値

(*) 外部シャント抵抗 100Ωを使用

7-2. 日照計寸法

1. MS-95S

表 7-3. 寸法一覧表

	MS-95S
A. 固定穴幅	65 mm
B. ボディ高	73 mm
C. 固定ネジ高	16 mm
D. 全幅(フード含む)	Φ96 mm
E. 全体の高さ	101mm

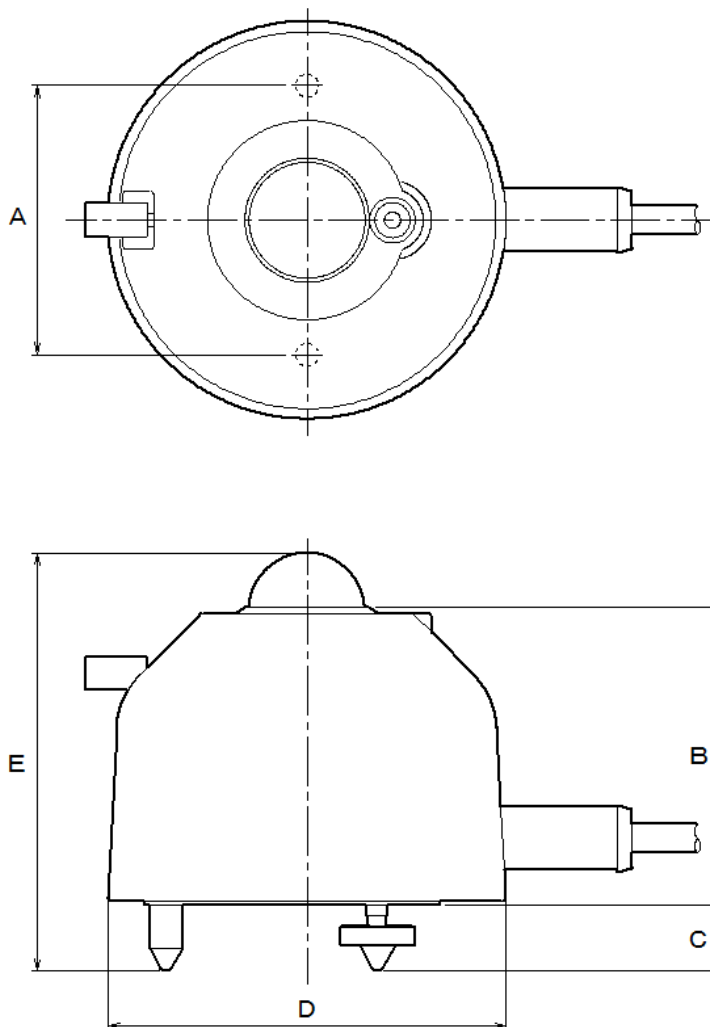


図 7-1. 外形図

7-3. ケーブル

1. 出力ケーブル

結線方法については「5-2. 設置、5-4. 接続」を参照下さい。

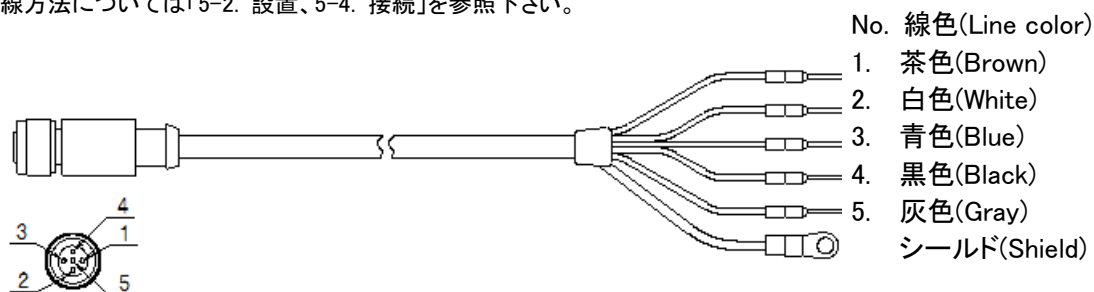


図 7-2. 出力ケーブル

2. EKO コンバータケーブル(オプション)

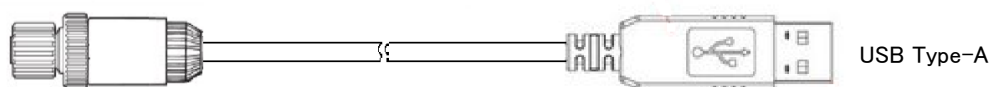


図 7-3. EKO コンバータケーブル

7-4. オプション品

表 7-4. オプション品一覧

オプション品	詳細
出力ケーブル ⁽¹⁾	ケーブル長: 10m、20m、30m、50m 先端処理: Y形端子、丸形端子
ベンチレーションユニット	モデル名: MV-01
EKOコンバータケーブル	MS-95Sの信号をRS485からUSBに変換し、PCに接続します。 ケーブル長5m

(1) 標準ケーブル長は 10m です。

A-1. 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-95S 用ソフトウェアで、データロギング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-95S 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-95S 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-95S 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。**

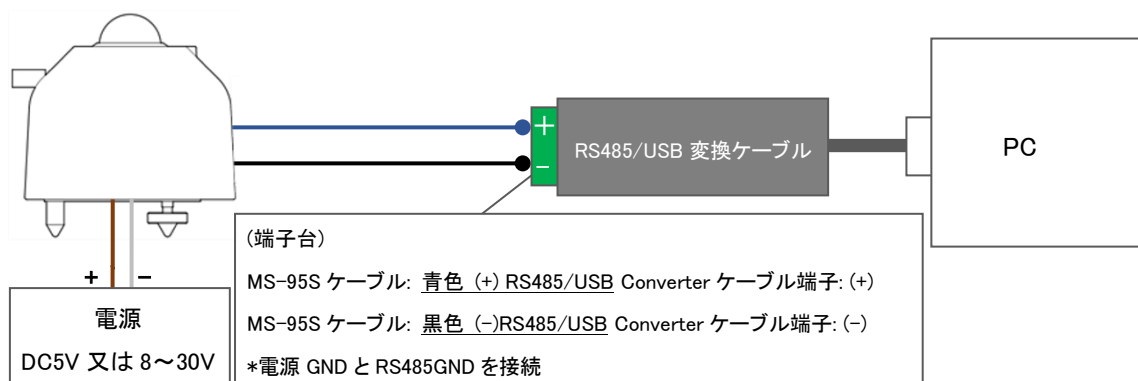


図 A1-1. ハードウェアの準備

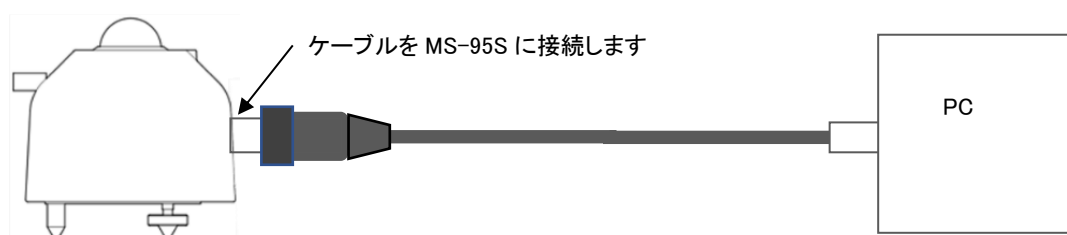


図 A1-2. 「EKO コンバータケーブル」の使用 (オプション)

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「hibi.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。

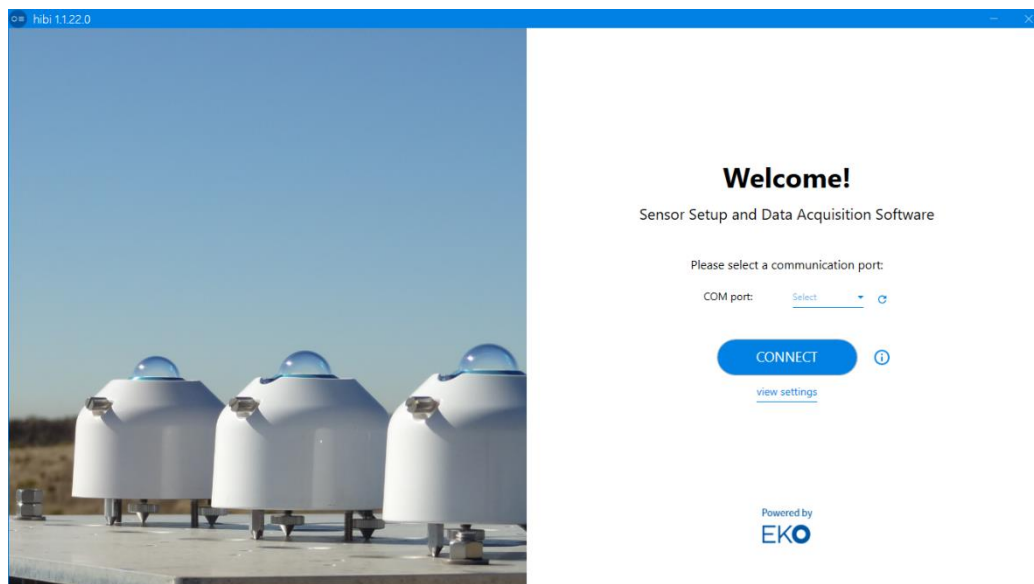


図 A1-3. 起動画面

- 3) 自動接続

自動接続機能にて MS-95S 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。

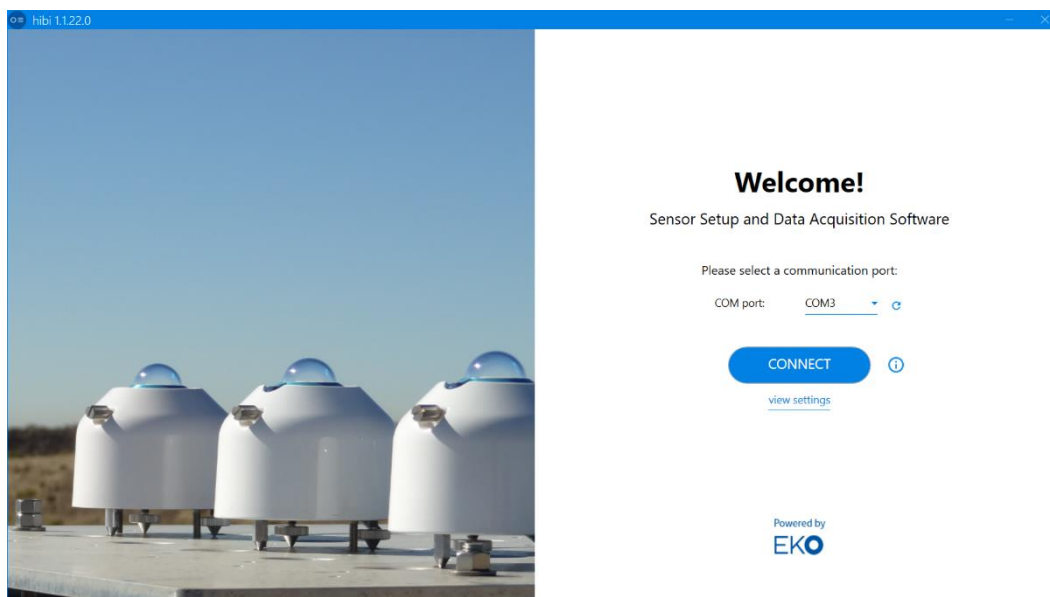


図 A1-4. 自動接続画面

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。

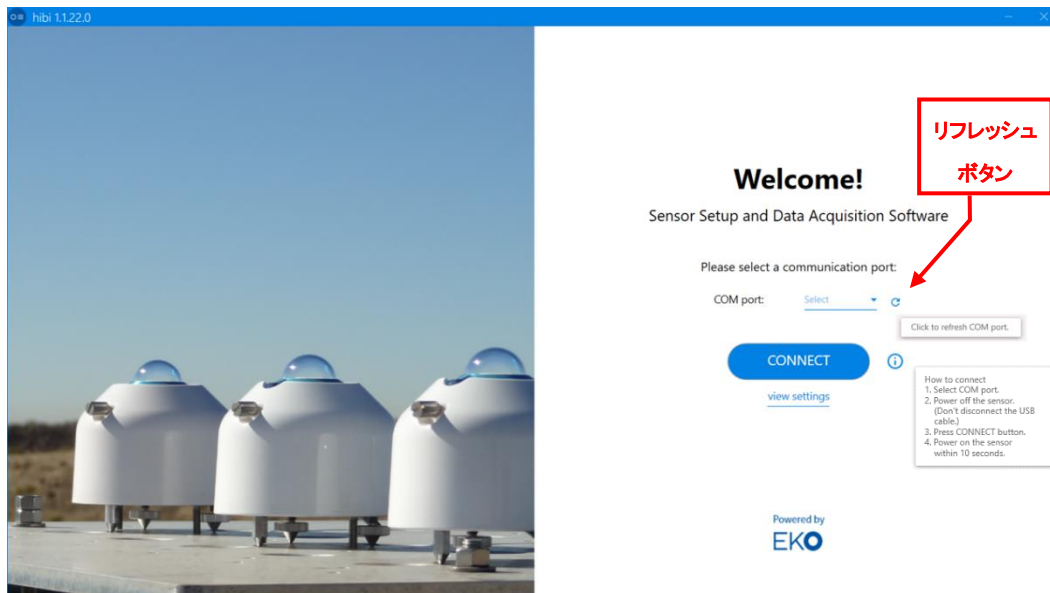


図 A1-5. COM port が見つからない場合の画面

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ください。

「Connecting your sensor」と表示された接続中画面が出た後、10 秒以内に MS-95S の電源を ON して下さい。

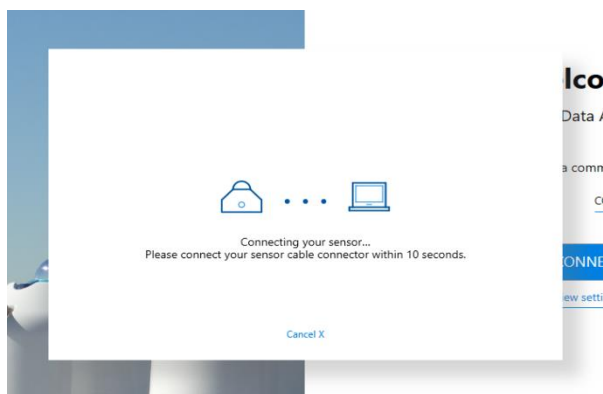


図 A1-6. 「Connecting your sensor」画面

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。

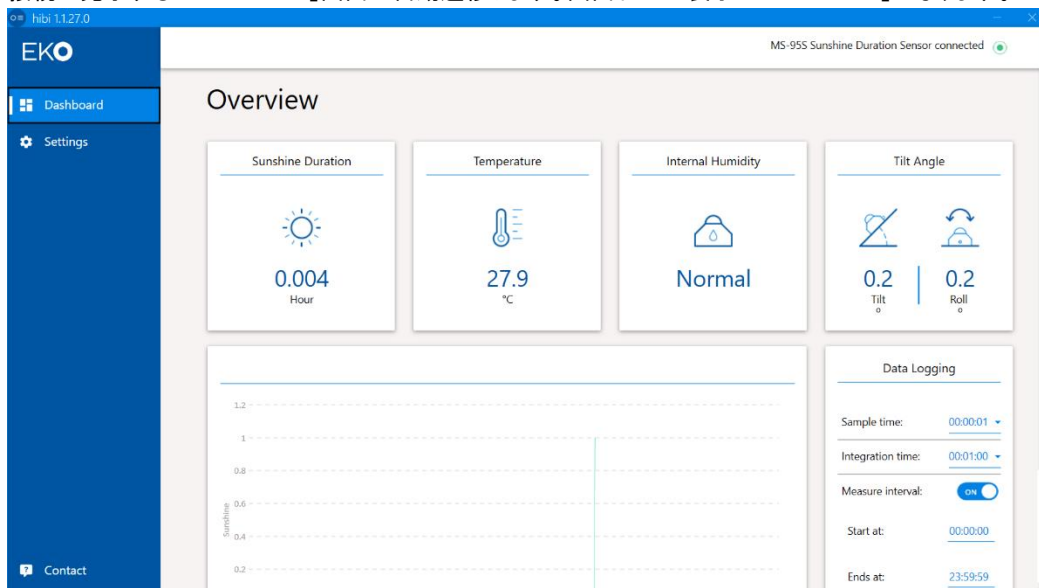


図 A1-7. 「Dashboard」画面

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

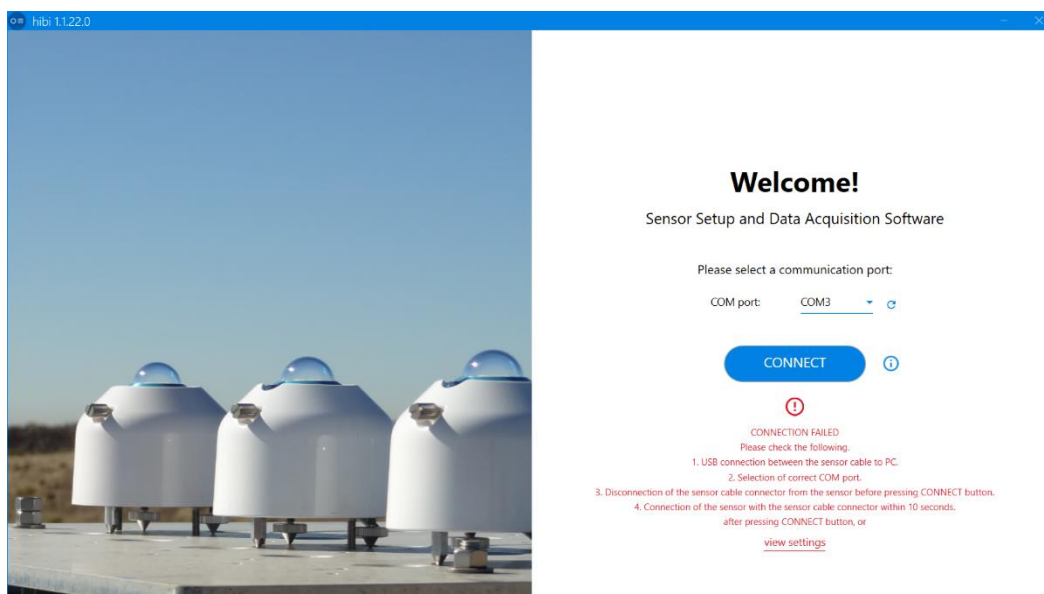


図 A1-8. 「CONNECTION FAILED」画面

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-95S 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-95S 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。）

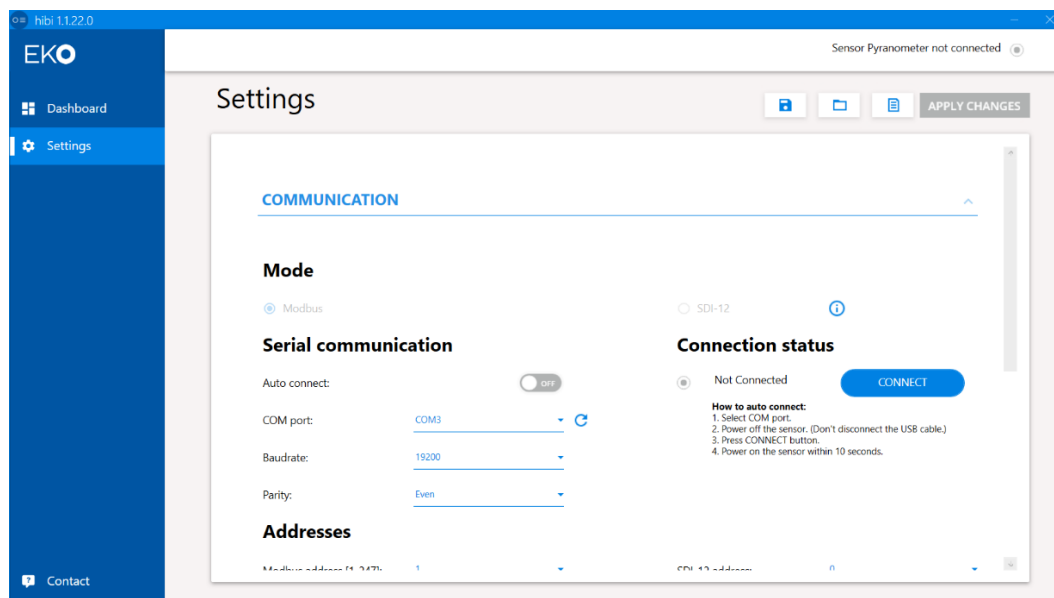


図 A1-9. 「Settings」画面

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「Sunshine Duration Sensor Connected」の表示になります。

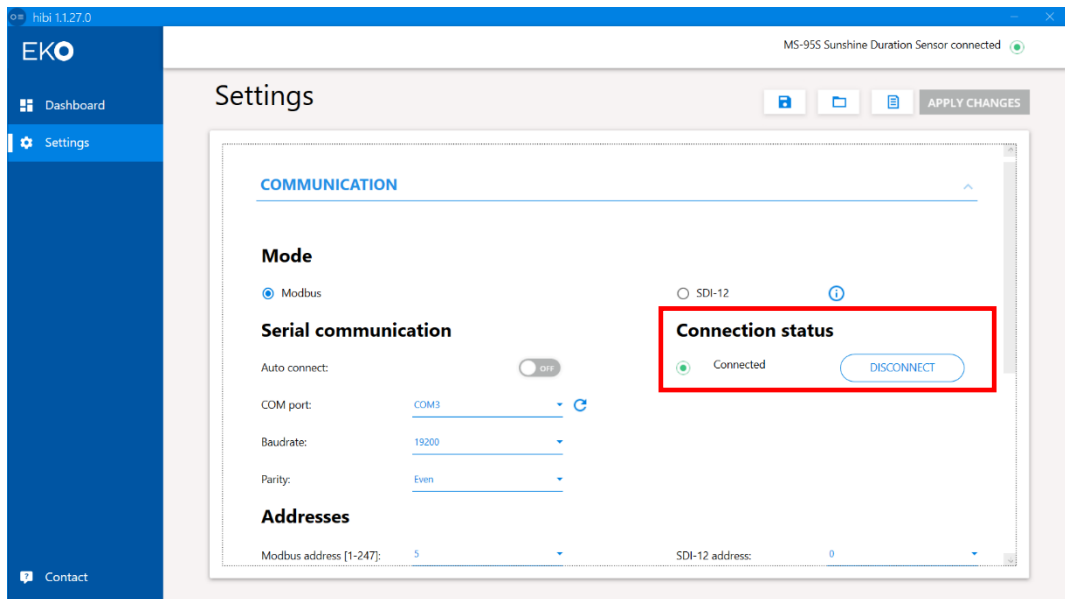


図 A1-10. 「Connected」表示画面

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-95S 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

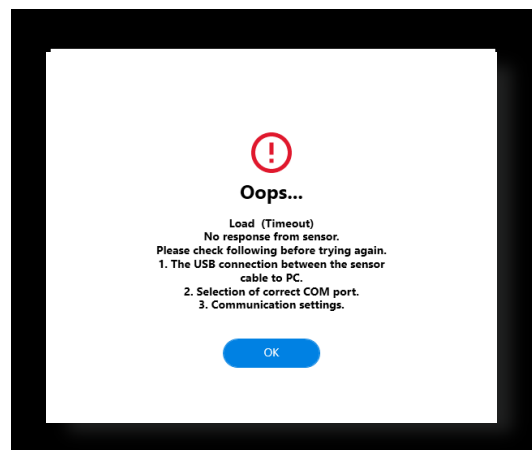


図 A1-11. 接続失敗時『Oops...』表示画面

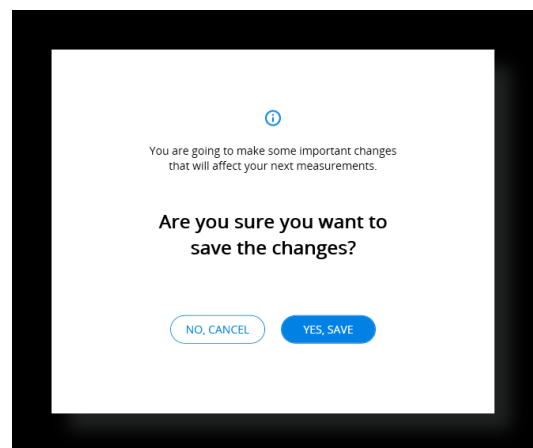


図 A1-12. 「APPLY CHANGES」ボタン押下後の画面

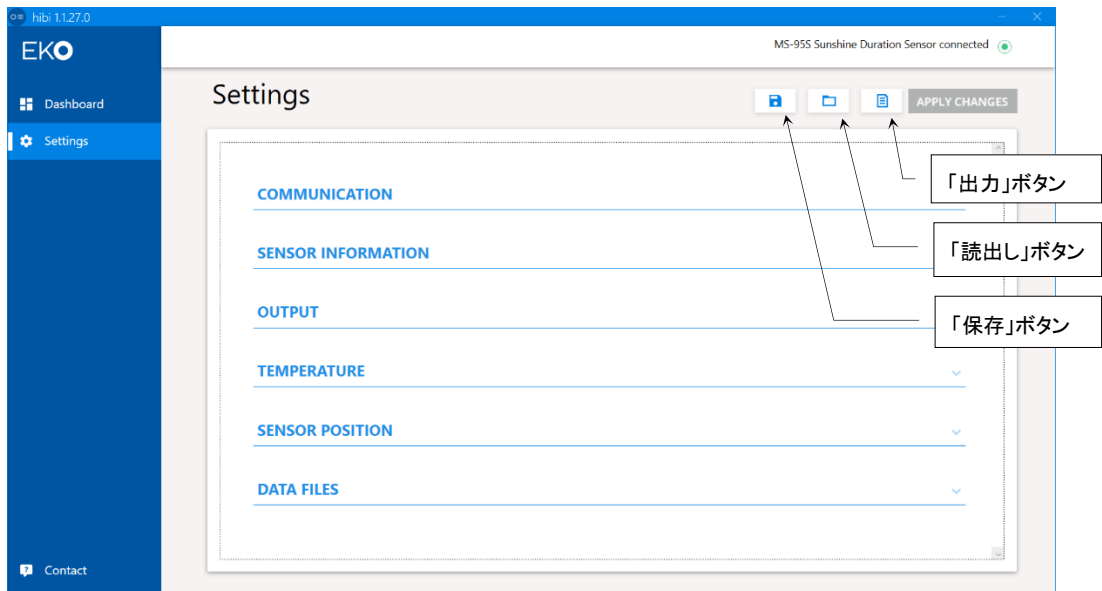


図 A1-13. Settings 画面内の「出力」、「読み出し」、「保存」ボタン

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 RTU	Modbus 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 connect	OFF / ON: 手動接続 / 自動接続
	COM Port	COM1 ~ COM256
	Baudrate	2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 115200bps
	Parity	Even / Odd / None
Addresses	Modbus address [1-247]	1 - 247
	SDI-12 address	0 - 9 / A - Z / a - z
Connection status	-	Connected / Disconnect

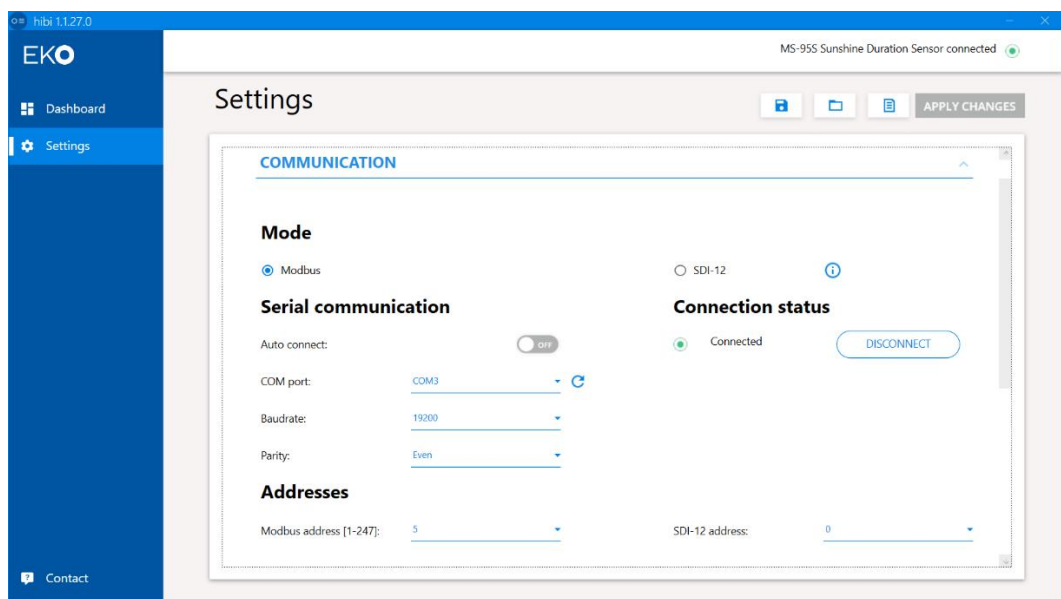


図 A1-14. 「COMMUNICATION」設定画面

2.「SENSOR INFORMATION」設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
Model information	Model	MS-95S に登録してある型名(変更不可)
	Serial number	MS-95S に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	MS-95S ファームウェアバージョン(変更不可)
	Hardware version	MS-95S ハードウェアバージョン(変更不可)

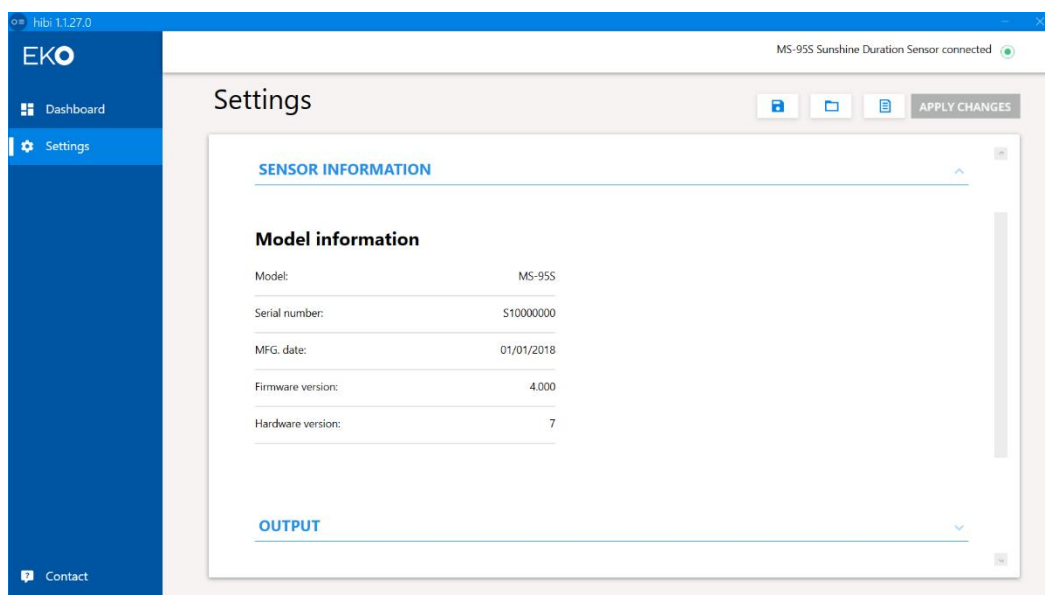


図 A1-15. 「SENSOR INFORMATION」設定画面

3.「OUTPUT」設定項目

項目名	設定内容	設定可能範囲
Analog output	Enable analog output	Analog output OFF / ON 4-20 mA / 0-1 V (ラジオボタンにて選択) *デフォルトは ON, 4-20 mA
	4-20mA	4mA±0.4mA: Sunshine No Signal 20mA±1.6mA: Sunshine Yes Signal
	0-1V (100Ω shunt resistor required)	0V±0.1V: Sunshine No Signal 1V±0.1V: Sunshine Yes Signal

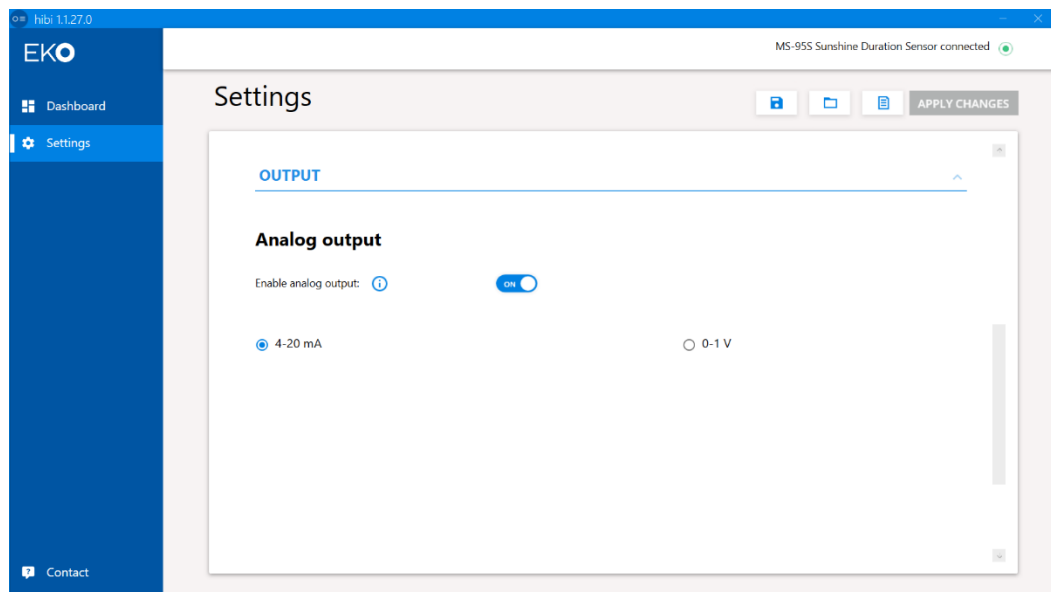


図 A1-16. 「OUTPUT」設定画面

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

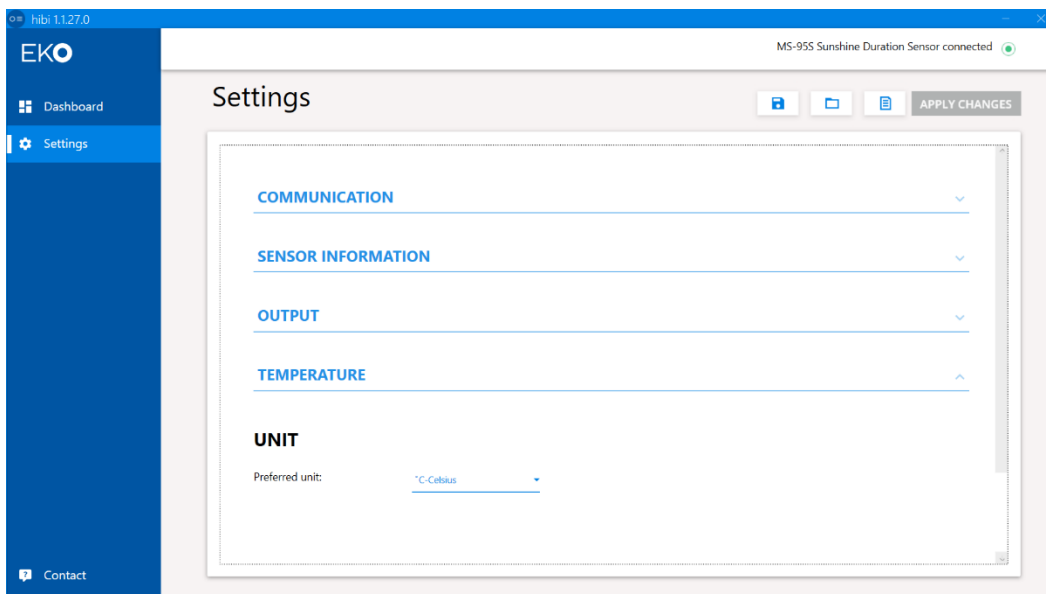


図 A1-17. 「TEMPERATURE」設定画面

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。

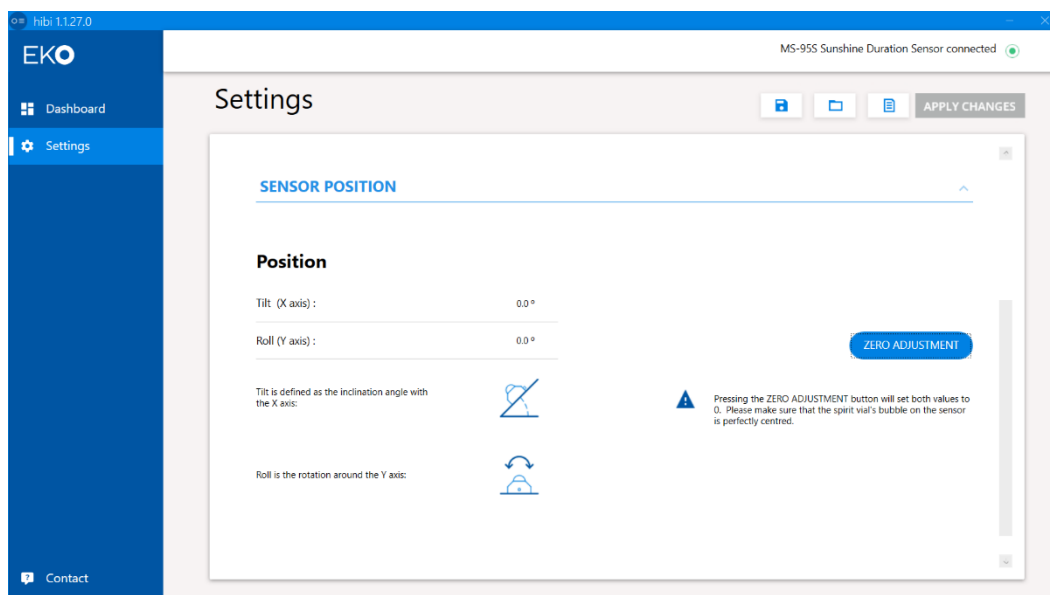


図 A1-18. 「SENSOR POSITION」設定画面

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。

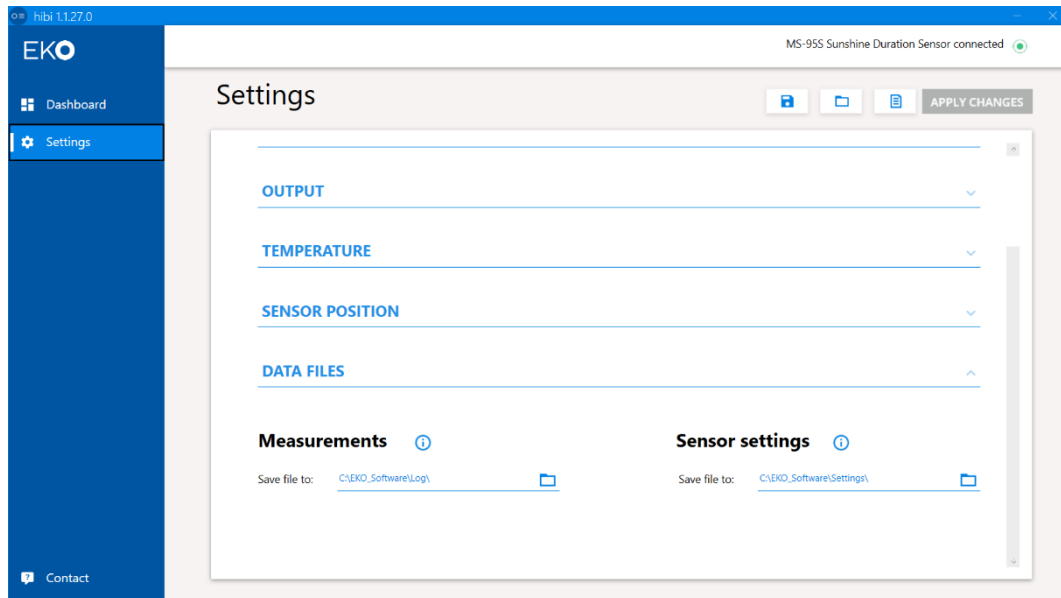


図 A1-19. 「DATA FILES」設定画面

6) 計測 (Dashboard)

・Sunshine Duration (日照)、Temperature (基板温度)、Internal Humidity (日照計内部湿度状態)、Tilt Angle (傾斜角) の計測データを MS-95S から 1 秒毎に読み出して表示します。

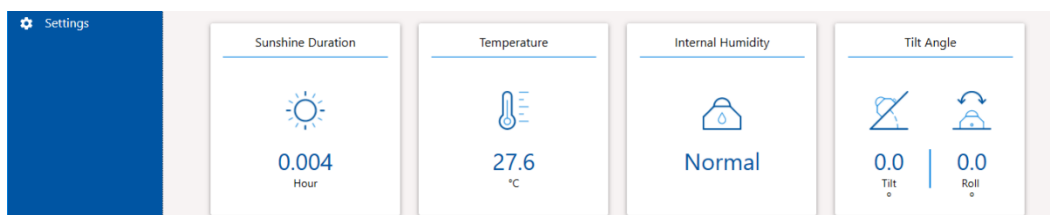


図 A1-20. Dashboard 計測表示画面

<Sunshine Duration>	積算日照時間で単位は Hour
<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
<Internal Humidity>	内部乾燥剤劣化状態を示し、交換不要の間は“Normal”、異常の場合は“Caution”を表示
<Tilt Angle>	傾斜角計測データとして Tilt (傾斜角)、Roll (回転角) を表示

【Real time measurement-Sunshine Duration】

日照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



図 A1-21. 日照データのグラフ表示

【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。

設定メニュー: 00:00:01

00:00:05

00:00:10

00:00:15

00:00:30

00:00:36

00:01:00

<Integration time>

日照時間を積算する間隔を設定します。

設定メニュー: 00:01:00

00:05:00

00:10:00

00:15:00

00:30:00

01:00:00

<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」ボタンをクリックするとロギングが停止します。

7) 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。

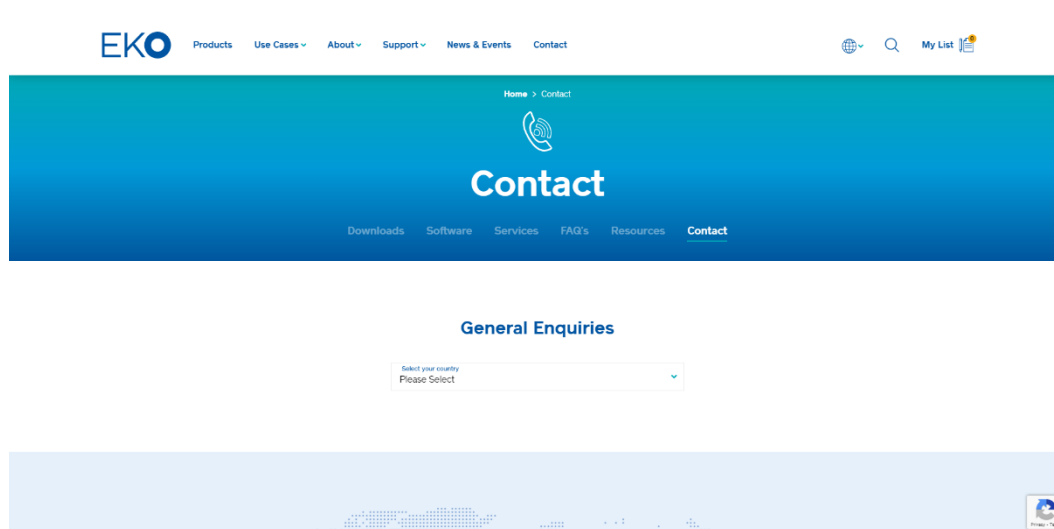


図 A1-22. 英弘精機ホームページ画面

8) 日照計内部湿度異常アラート

Hibiには日照計内部の相対湿度を常時監視する機能があり、外的故障や乾燥剤経年劣化などにより内部相対湿度が基準値を上回った場合は異常と判断し、アラートを表示します。アラート表示後、日照計をそのまま放置しますと、日照計ガラスドーム内部が結露するなど不具合発生の可能性が高まりますので、弊社までご連絡下さい。

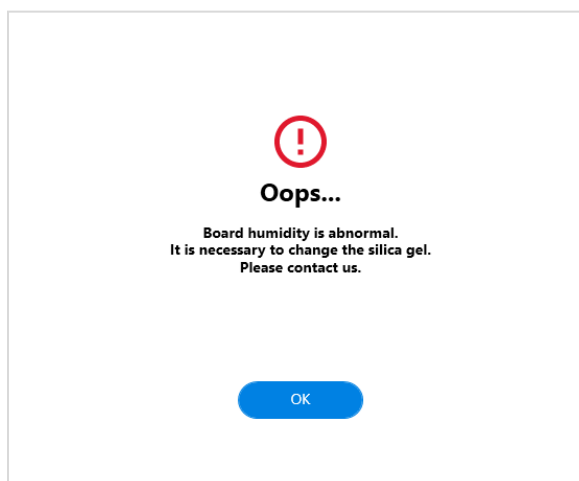


図 A1-23. センサ内部湿度異常アラート画面

9) 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-2. 通信仕様 (Modbus RTU)

A2-1. 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 RTU 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 RTU 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 A2-1. Modbus RTU 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、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。

A2-2. 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 Register と Input Register アドレスの区別はありません。
- ・Coil、Discrete Input、Holding Register、Input Register 共にアドレスは 0 からスタートします。

表 A2-2 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

A2-3. 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 A2-3. 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

A2-4. 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。

A2-5. データフォーマット

表 A2-4. 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 A2-5. 8/16/32bit 値の割付

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

表 A2-6. 8/16bit と F32 の割付

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

表 A2-7. 8/16bit と Str の割付

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

・特に記載がない場合、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 A2-8. 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)

A2-6. 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.0-99 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。
- ・略号は以下の通りです。

Addr:Modbus スレーブアドレス(1-247)

AD:入力電圧

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

A2-7. No.0-49 レジスタ詳細

- ・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。
- ・読み出し専用です。

表 A2-9. No.0-49 レジスタ

0	Model	U16	変換器のモデル番号(0x0140)
1	0	U16	固定値
2	日照あり/なし	U32	日照あり:1
3			日照なし:0
4	日照計内部湿度 異常アラート	U32	日照計内部湿度の異常を知らせるアラート
5			異常なし:0、異常発生:1
6	筐体内温度	F32	基板に搭載した温度センサで計測した温度
7			単位:°C
8	X 軸傾斜角	F32	傾斜角の X 軸成分
9			単位:°
10	Y 軸傾斜角	F32	傾斜角の Y 軸成分
11			単位:°
12~49 は Reserve			

A2-8. 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 50msec です。データの読み出し周期が 50msec 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 50msec 以上としてください。

A2-9. 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 A2-10. レジスタ No.50-95

50～95 は Reserve

表 A2-11. 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。 “EKO”の 3 文字と 1 文字のスペース(0x20)の 4 文字。
97	会社名(2,3)		
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

A2-10. No.101 以降のレジスタ

- ・No.101 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、リブートを行うまで動作に反映されません。

表 A2-12. レジスタ 100-199

100 は Reserve			
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 A4-3. 通信設定』を参照
103～161 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)		
174～189 は Reserve			
190	Cal.Date	U32	YYYYMMDD 形式による校正年月日
191			
192～199 は Reserve			

A2-11. 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。

A2-12. レジスタ詳細

表 A2-13. Coil レジスタ

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

A-3. 通信仕様(SDI-12)

A3-1. 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 RTU 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 RTU 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。

A3-2. 通信仕様

- ・SDI-12 の通信仕様は下記の通りとなります。

表 A3-1. 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

A3-3. 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 A3-2. 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。
a!	※右項参照	インフォメーションを返します。 <応答例> “a14EKOINST_MS-95SV3020000001<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-95S: センサモデル名(6 文字) V30: 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 ! aD1 ! aD2 ! aD3 !	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: 日照あり:1 / なし:0 D1: 筐体内温度(°C)小数点以下 1 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: 日照計内部の湿度異常を知らせるアラート。異常なし:0、異常発生:1 を返す。 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。
aXCD !	aYYYYMMDD<CR><LF>	本装置の調整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-4. 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

MS-95S Setting Report (Example)

Issue Date: 10-Apr-22

Factory setting data	
Sensor type	Sunshine duration meter
Model name	MS-95S
Serial number (S*****)	12345678
Manufacturing date	April 7, 2022
Hardware version	1
Firmware version (*.***)	4000

Current output mode of 4-20[mA]	Setting
Enable/Disable	Enable (Default)
Output range corresponding to 4-20 [mA].	4mA±0.4mA: Sunshine No Signal 20mA±1.6mA: Sunshine Yes Signal

Current output mode of 0-10[mA]	Setting
Enable/Disable	Disable (Default)
Output range corresponding to 0-10 [mA].	0mA±0.1mA: Sunshine No Signal 10mA±1.0mA: Sunshine Yes Signal

Modbus RTU	Setting
Enable/Disable	Enable (Default)
Address	1
Baudrate	19200
Parity	Even

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

A-5. サージ保護に関して

日照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、日照計ケーブルが 10m を超える場合や、日照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 RTU 接続(ケーブル長が 10m を超える場合)

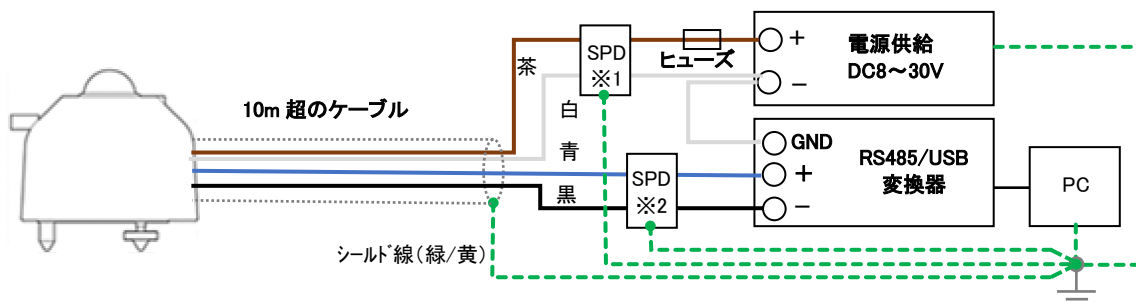


図 A6-1. Modbus RTU 接続(ケーブル長が 10m を超える場合等)

※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)

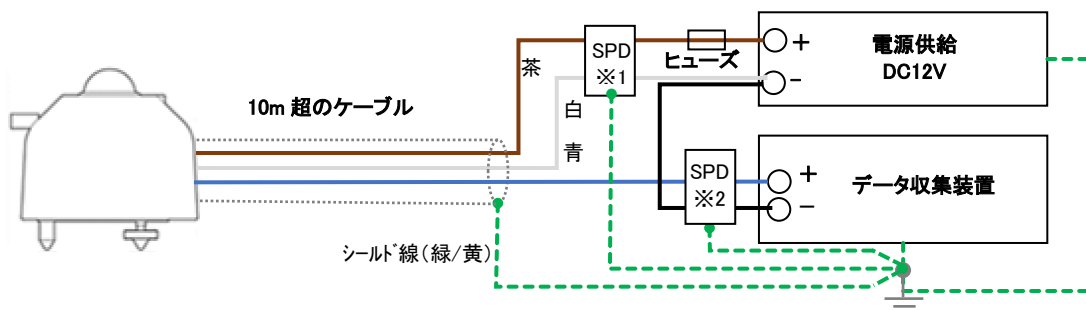


図 A6-2. SDI-12 接続(ケーブル長が 10m を超える場合等)

※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

111 North Market Street,

Suite 300, San Jose,

CA 95113, USA

P. +1-408-977-7751

F. +1-408-977-7741

sales-usa@eko-instruments.com

www.eko-instruments.com

EKO Europe,

Middle East, Africa,

South America

Lulofsstraat 55, Unit 28,

2521 AL, Den Haag,

The Netherlands

P. +31 (0)70 3050117

sales-eu@eko-instruments.com

www.eko-instruments.com