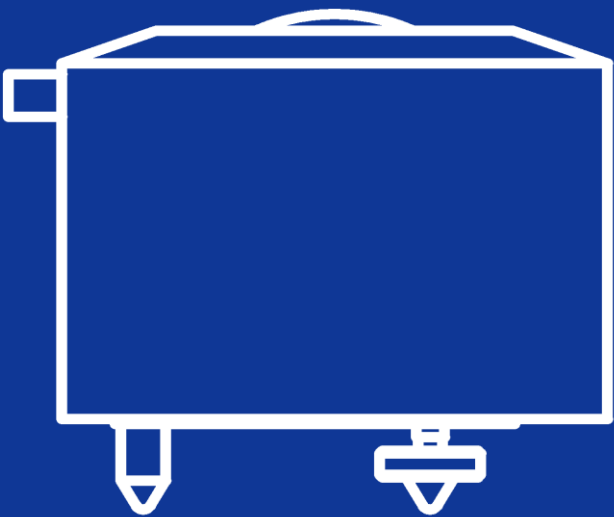


取扱説明書

赤外放射計

MS-21



EKO

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
3. 安全にお使いいただくために	4
3-1. 警告・注意	4
4. 製品概要	6
4-1. 製品の主な機能	6
4-2. 梱包内容	7
5. 製品取扱方法	8
5-1. 各部の名称	8
5-2. 設置	10
5-3. 測定原理	13
5-4. 測定方法	14
5-5. Pt100(白金側温抵抗体)の換算式	15
6. メンテナンス&トラブルシューティング	16
6-1. メンテナンス	16
6-2. 校正及びトレーサビリティについて	17
6-3. トラブルシューティング	17
7. 仕様	18
7-1. 本体仕様	18
7-2. 寸法図	19
7-3. 出力ケーブル	20
7-4. オプション品リスト	20
APPENDIX	21
A-1. 温度・放射量変換表	21
A-2. シリコンレンズ分光透過率	22

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
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、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。

2-3. 取扱説明書について

© 2021 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: 2021/3/24

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(Restriction of Hazardous Substances)

英弘精機では、RoHS 指令 2002/95/EC 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ため、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、RoHS 指令 2002/95/EC 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。

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を負う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。
- 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ウンド端子又は GND 側(シングルエンド入力の基準電位側)に接続し、シグナルグラウンド端子を接地して下さい。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く
 2. 固定ネジをアルミ製のボルトネジに変更する
 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する
 4. 定期的に清掃する
- 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. パードスパイク等の設置

2. 製品について

- シリコンレンズ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。
- 本体にサンシェードを付けた状態で持ち運ぶ際、サンシェ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(サンシェードから本体が外れて落ちる可能性があります)

4. 製品概要

4-1. 製品の主な機能

気象学上では、0.3～4.5 μm くらいまでの波長の光を短波長放射と呼び、それ以降の波長を長波長放射と呼んでいます。赤外放射計MS-21シリーズは、太陽放射による光を受けない様、4.5 μm 以上の長波長放射だけを測定出来、精度が高く堅牢な赤外放射計です。

特殊コーティングを施したシリコンレンズを備えており、不要な太陽光を遮断し日中に於いても長波長放射のみを検出、測定する事が可能となっております。温度センサとして Pt100 クラス A 素子を内蔵しており、センサ温度を精度よく測定することで下向き(上向き)放射量も精度良く測定する事が可能です。

更にオプション設定のヒータ付ベンチレーションユニットを装着する事で、不要なウィンドウヒーティングオフセットを除く事が出来、冬季に生じる霜、堆雪を防ぐ効果を得られます。

主な特徴

- 特殊なコーティングを施したシリコン材レンズにより波長 4.5 μm 以下を遮断し、長波長放射のみの検出が可能
- 堅牢、且つ耐候性に優れ、屋外での連続測定が可能
- シリカゲル交換は 5 年間不要(再校正の際に英弘精機にて交換)

全ての MS-21 シリーズは英弘精機にて製造しており、校正は PMOD/WRC*にて管理されている世界赤外放射基準器群 WISG(World Infrared Standard Group)にトレーサブルな標準器に対して、校正を実施しております。

本製品の保証期間は 5 年間、推奨する再校正期間は 2 年毎となります(**)。

(*) PMOD/WRC: Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos/World Radiation Center

(**) 内部に結露の無い状態である事

4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認ください。

不足または破損している物品がありましたら、直ちに弊社までご連絡ください。

表 4-1. 梱包内容

品目		MS-21
赤外放射計本体		○
出力ケーブル *		○
サンシェード		○
取扱説明書(本書)**		-
保証書		○
校正証明書		○
温度特性報告書		○
固定ボルト	(M5) x2 本	○ (ボルト長: 75mm)
ワッシャー	(M5) x4 個	○
ナット	(M5) x2 個	○

* 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な場合は購入時にお問合せください

** 取扱説明書(本書)は同梱されていません。必要に応じて英弘精機ウェブサイトからダウンロードしてください

5. 製品取扱方法

5-1. 各部の名称

以下に各部の名称と主な働きを説明します

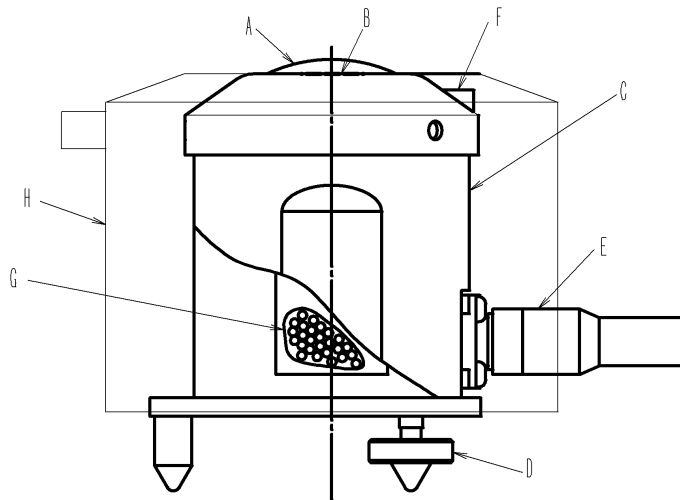


表 5-1. 各部名称

各部名称
A. シリコンレンズ
B. 受感部(サーモパイル)
C. ボディ
D. 水平調整ネジ
E. ケーブル / コネクタ
F. 水準器
G. 乾燥剤
H. サンシェード

図

図 5-1. 赤外放射計各部名称

1. シリコンレンズ

シリコンレンズの内側には、不要な太陽光を透過しない様、ソーラブラインドコーティングを施してあり、シリコンレンズの外側には、表面保護の為、ダイヤモンドライクコーティングを施しています。

またメニスカス形状にする事で、180° の視野角を確保しつつ、レンズで受けた放射を受感部にロス無く伝え、誤差を減らす事が可能となっています。

2. 受感部

受感部には 2 種類の金属を交互に複数接続したサーモパイルを採用し、温度差に比例して電圧を発生させています(ゼーベック効果)。受感部中心(温接点)の温度が上昇し、ボディ部(冷接点)との間に温度差が生じることで、サーモパイルに起電力が発生します。この起電力(mV)を校正によって得られた感度定数で除し、センサ温度(°C)で求めた σT^4 (T :ケルビン、 σ :ステファンボルツマン定数)を和する事で赤外放射強度を求めることができます。

受感部は赤外放射計で最も重要な部品であり、応答時間、非直線性、温度特性、感度に影響します。

3. サンシェード / ボディ / 水準器

MS-21 は太陽放射による不要なボディ温度の上昇を防ぐため、サンシェードを備えています。

ボディには耐衝撃、耐熱性、耐候性に優れたアルミニウム合金を使用しており、高温、低温環境下においても連続使用が可能で、日常的な雨滴や塵埃への高い耐性もあります。

また本製品は、受感部が水平であるかの確認をするための水準器を備えています。

* 本製品は水没しない場所で使用してください

4. 乾燥剤

センサ内部の気圧や外気温変化の影響によるガラス内面の曇り、結露を生じにくくする為、乾燥剤を内蔵しております。

* 乾燥剤の交換は再校正時に実施致します。お客様自身で製品の開封、および交換をすると、気密性にトラブルが生じる可能性が有る為、お止め下さい。

5. ケーブル / コネクタ

製品には専用の出力ケーブル(標準長: 10m*)が付属されております。

製品との接続は、コネクタを手で廻す事で取付け/取外しが出来、出力ケーブルの先端は他の機器との接続を容易にするため端子が圧着固定されています。ケーブルとコネクタは、耐湿度、耐 UV 性のあるものを採用しており、屋外での連続測定にて使用できます。

(塩害の恐れがある地域で使用する場合、コネクタ部に自己融着テープを貼付する等の防錆対策を実施下さい)

* 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、英弘精機までお問合せください(オプション品については、「仕様 7-4. オプション品リスト」の項を参照ください)

5-2. 設置

赤外放射計を設置する場合、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いくつかの注意を要する点があります。

設置場所は、赤外放射計の受感部より上側（シリコンレンズ下端より上）が、全周にわたり光を遮る物体（建物、木、山、その他）の無いことが最適です。

また、設置場所は日常の保守（シリコンレンズの清掃、水準器確認）が容易である場所、壁や看板など発熱源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。設置の際は、赤外放射計をぶついたり落としたりしないでください。衝撃でシリコンレンズが割れる可能性もあります。

1. 水平面・傾斜面への設置方法

- 1) 赤外放射計の設置台に固定用穴が空いているか確認してください。
固定穴の幅[mm]は下記を参考にしてください。

表 5-2. 固定穴幅及び取付けボルトサイズ

	MS-21
固定用穴幅	65 mm
取付ボルト	M5 x 75 mm

- 2) 赤外放射計の出力コネクタが、極側に向くように設置してください。
コネクタが太陽方向に向いていると、コネクタ部の温度が上昇し、それによって生じる熱起電力で出力誤差が発生する事を避ける為、北半球ではコネクタが北側に、南半球ではコネクタが南側に向く方向に設置してください。
- 3) 赤外放射計の水準器の円の中心に気泡がくるように、2本の水平調整ネジで水平を調節してください。
水平位置がずれていると、入射角や方位角での誤差を生じる原因となります。製品の水準器は適時確認、および調整してください。

[傾斜面に設置する場合]

赤外放射計を水平な台上で製品の水平を調整した後、傾斜面に取付けてください。

* 設置台に取付ける際、水平調整ネジは外さないでください。外した状態で固定すると、設置台からの熱により出力値に異常を生じる場合があります。

* 調整脚以外の部分が設置台に直接接触しない様にしてください。測定誤差が生じる可能性があります。

- 4) 付属の2本の取付けボルトで赤外放射計を設置台に固定してください。
- 5) サンシェードを固定してください。
赤外放射計の上からサンシェードを被せ、ローレットネジを廻してしっかり本体に固定して下さい。サンシェードは上から見て切欠きがある側が水準器側(コネクタ側)になります。

製品本体にサンシェードを固定した状態で持ち運ぶ際、製品の底部を手で支えて持つようにして下さい。サンシェード部分だけを持つと、サンシェードから製品本体が外れて落ちる可能性があります。

2. 接続方法

長期間ご使用いただくために赤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。

出力ケーブル長はできる限り短く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。

■ 接続手順

- 1) 出力ケーブルコネクタを本体コネクタ部に挿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ください。無理にコネクタを接続すると、コネクタ破損の原因や、ノイズ発生の要因となります。
 - *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付けてください。
- 2) 出力ケーブルの接続

下図の線色に合致する出力ケーブル終端と電圧計またはデータロガーを接続してください。

 - *シールドは必ず接続してください。接続しないとノイズを生じる原因になります。

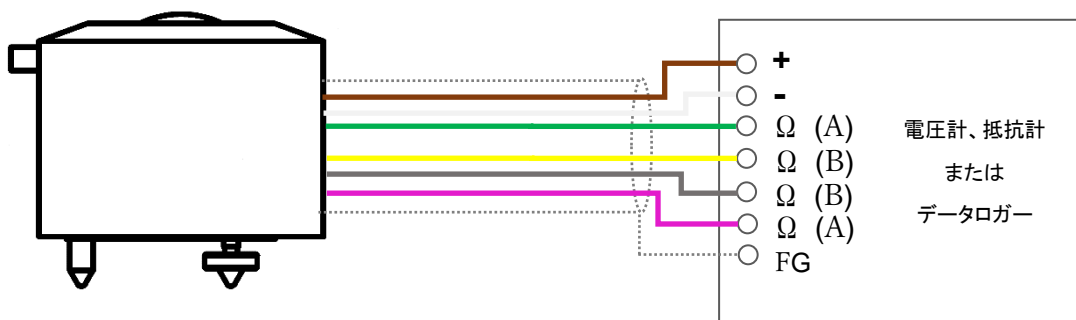


図 5-2. MS-21 接続方法

表 5-3. MS-21 出力信号とケーブル配列

No.	ケーブル線色	MS-21
1.	茶色	mV (+)
2.	白色	mV (-)
3	緑色	Pt100(A)
4	黄色	Pt100(B)
5	灰色	Pt100(B)
6	桃色	Pt100(A)
シールド	シールド	FG

- *コネクタの挿入向きを確認してから接続してください。もし入りにくい場合は、無理に挿入せず、もう一度確認の上接続してください。無理に挿入するとコネクタ破損の原因となります。

- *出力信号の電圧値を確認してください。もしも、出力にノイズが大きく見られる場合には、シールド線を (-) マイナス入力端子と共に接続してください。この方法はノイズ要因が無くなるわけではありませんので、必ずノイズ源を避けて配線を行ってください。

5-3. 測定原理

赤外放射計は、受感部と観測対象(天空または地表)との放射のやりとりを測定するものです。

- 1) 受感部は、対象物からの放射を受け一方、絶対温度 T にある受感部自身も、Stefan-Boltzmann の法則により、 σT^4 に相当するエネルギーを放出していません。
これらの放射の収支が受感部の温度として表われ、この受感部の温度と基準点(冷接点)との温度差を、熱電堆によって電圧として出力します。

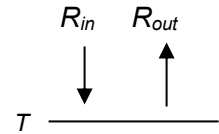


図 5-3. 測定原理

- 2) 観測対象から受感部に入射する放射を R_{in} 、受感部が放出する放射を R_{out} 、これらの収支を R_{net} とすると下式となります。

$$R_{net} = R_{in} - R_{out}$$

- 3) R_{net} は、熱電堆の電圧出力として測定でき R_{out} も受感部の温度を測定することにより求められます。従って下式により、受感部に入射する放射量が測定出来ます。

$$R_{in} = R_{net} + R_{out}$$

- 4) 次に、計測した受感部の温度を絶対温度(K, ケルビン)に直し、放射量(σT^4)を求め、最終的に下記式で入射する赤外放射量を求める事が出来ます(温度 $^{\circ}\text{C}$ からの赤外放射量換算結果)は付表を参考にしてください)

$$R_{in} = R_{net} + \sigma T^4$$

$\sigma = 5.670367 \times 10^{-8}$ (ステファン=ボルツマン定数)

$T =$ 単位(K, ケルビン)・・・例: $25^{\circ}\text{C} = 298.15\text{K} (273.15 + 25^{\circ}\text{C})$

5-4. 測定方法

放射収支量 R_{net} と放射量 σT^4 を求めることで上記式から赤外放射計に入射する赤外放射量 R_{in} を求めることができます。放射収支量は出力[mV]を測定し、個々製品の感度定数[$\mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^2$]で除することにより求められます。放射量は Pt100 の抵抗[Ω]を測定し、温度に換算してから σT^4 の式により求められます。出力電圧を電圧測定器やデータロガーなどの計測器で測定し、連続測定をする場合は、十分な記録容量と積算機能のあるデータロガーを使用する事を推奨します。

1) 赤外放射計のケーブルを計測器に接続します。

計測器の測定レンジ(範囲)を設定してください。

$\pm 20\text{mV}$ 及び製品温度(-40~+60°C)が精度良く測定できるレンジを選択してください。

2) 放射収支量 [W/m^2] を算出してください。

赤外放射計の感度定数が S [$\mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^2$] で、出力電圧が V [μV] の場合、放射収支量 R_{net} [W/m^2] は下記式により求められます。

$$R_{net} [\text{W}/\text{m}^2] = \frac{V [\mu\text{V}]}{S [\mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^2]}$$

*感度定数 S は、検査証及び製品本体の銘板に記載されていますので確認してください。

より高精度の測定を行うためには、下記式を使用し感度定数の温度補正を行ってから放射収支量を算出してください。温度補正係数 a, b, c は、「温度特性報告書」に記載されていますので確認してください。

$$V = V_0 + V_0 \times (at^2 + bt + c)$$

S = 感度定数 [$\mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^2$]

V_0 = オリジナルの出力値 [μV]

V = 温度補正適用後の感度定数 [μV]

a, b, c = 温度補正係数 [$1/^\circ\text{C}^2, 1/^\circ\text{C}, -$]

t = センサ温度 [$^\circ\text{C}$]

3) 赤外放射量 [W/m^2] を算出してください。

計測した受感部の温度($^\circ\text{C}$)を絶対温度(K、ケルビン)にして、放射量(σT^4)を算出した結果に放射収支量を合計する事で入射する赤外放射量 R_{in} が求められます。

$$R_{in} [\text{W}/\text{m}^2] = R_{net} + \sigma T^4$$

$\sigma = 5.670367 \times 10^{-8} [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}]$: ステファン=ボルツマン定数

5-5. Pt100(白金側温抵抗体)の換算式

測定した抵抗値(Ω)から、下記(1)(2)の温度範囲により式から温度($^{\circ}\text{C}$)を換算します。

※JIS C1604-2013の規格に則っております。

(1) 温度範囲: $-200^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ の場合 $R_t = 100 [1 + At + Bt^2 + C(t-100)t^3]$

(2) 温度範囲: $0^{\circ}\text{C} \sim +850^{\circ}\text{C}$ の場合 $R_t = 100 (1 + At + Bt^2)$

ここで, $A = 3.9083 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

$B = -5.775 \times 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-2}$

$C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}$

R_t は $t \text{ }^{\circ}\text{C}$ における抵抗値

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

正確な測定を維持するために、下記の点検とメンテナンスを定期的に行うことをお勧めします。

表 6-1 メンテナンス一覧

点検事項	頻度	メンテナンス内容	怠った場合の問題点
レンズ清掃	1週間に数回 または 降雨、降雪後	シリコンレンズの清掃については、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。	シリコンレンズの汚れにより赤外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	シリコンレンズおよびボディに、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、赤外放射計の損傷に繋がります
水準器確認	毎週	赤外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
サンシェード確認	毎週、悪天候前後	サンシェードが外れていないか、ローレットねじに緩みが無いか確認してください	サンシェ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、再校正を定期的 to 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

6-2. 校正及びトレーサビリティについて

測定精度を維持する為、2年毎に1度の製品の再校正を実施する事を推奨します。

再校正や管理方法の詳細については、英弘精機までお問い合わせください。

下記に製品の校正方法について記載しております。

なお再校正の詳細については、英弘精機カスタマーセンターへ連絡をお願い致します。

1. 校正方法

本製品は、屋外にて雲の無い夜間に弊社の標準赤外放射計と同時に測定を行い校正されています。

屋外校正手順

屋外にて標準器と赤外放射計製品を水平状態に設置し、夜、空に雲の無い時間帯の出力(mV)を同時に測定します。①標準器の出力(mV)と感度定数($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)から、放射収支量(W/m^2)を算出し、②同様に測定した赤外放射計製品の出力(mV)を、標準器の放射収支量(W/m^2)で除した値が感度定数($\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$)として算出されます。

2. トレーサビリティ

製品の校正に用いる英弘精機の標準器は、PMOD (Davos, Switzerland)が管理する世界赤外放射基準器群(WISG = World Infrared Standard Group)と、屋外で比較校正された弊社の標準赤外放射計にトレースすることができます。

そして、校正用の計測機器は、JEMIC (Japan Electric Meters Inspection Corporation) にトレースされています。

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 6-2 トラブルシューティング

症状	対処方法
出力が出ない	出カケーブルが機器に適切に接続されているか、断線していないかを確認する為、出カケーブルの +/-線間の抵抗値(内部抵抗)を測定し、仕様範囲内にある事を測定してください(製品の内部抵抗値は製品ラベルを参照してください) 出力計測器の測定レンジが適正であるか確認してください。
出力値が以前より低い (高い)	シリコンレンズに雨滴やゴミが付着している可能性があります。柔らかい布などで拭き取るなどの清掃をしてください。 センサの経過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(推奨する再校正期間: 2年毎)

7. 仕様

7-1. 本体仕様

表 7-1. 本体仕様

項目	MS-21
応答時間 (出力 95%)	< 18 秒
ウィンドウヒーティングオフセット	< 4 W/m ²
ゼロオフセット B	< 1 W/m ²
温度特性	< 1% (-20 ~ +50°C)
動作温度範囲	-40~+80 °C
測定波長範囲	4.5~42 μm
感度定数	10~20μV/W/m ²
視野角	180°
受感部温度素子	Pt-100 Class A 4W
水準器精度	0.1°
保護等級(IP コード)	IP67 相当 (IEC60529, JIS C0920)
出力ケーブル外径	Φ5.9 mm (AWG24: 0.25mm ² × 6芯)
出力ケーブル端子	棒端子(0.3-9.5)
出力(または信号)	電圧(mV)
質量	0.7 kg

7-2. 寸法図

下記は、MS-21 本体の外形図(寸法)です

表 7-2. 寸法一覧表

	MS-21
A. 固定穴幅	65 mm
B. ボディ高	77 mm
C. 水平調整ネジ高	16 mm
D. 全幅(サンシェード含む)	Φ97 mm
E. 全体の高さ	93 mm

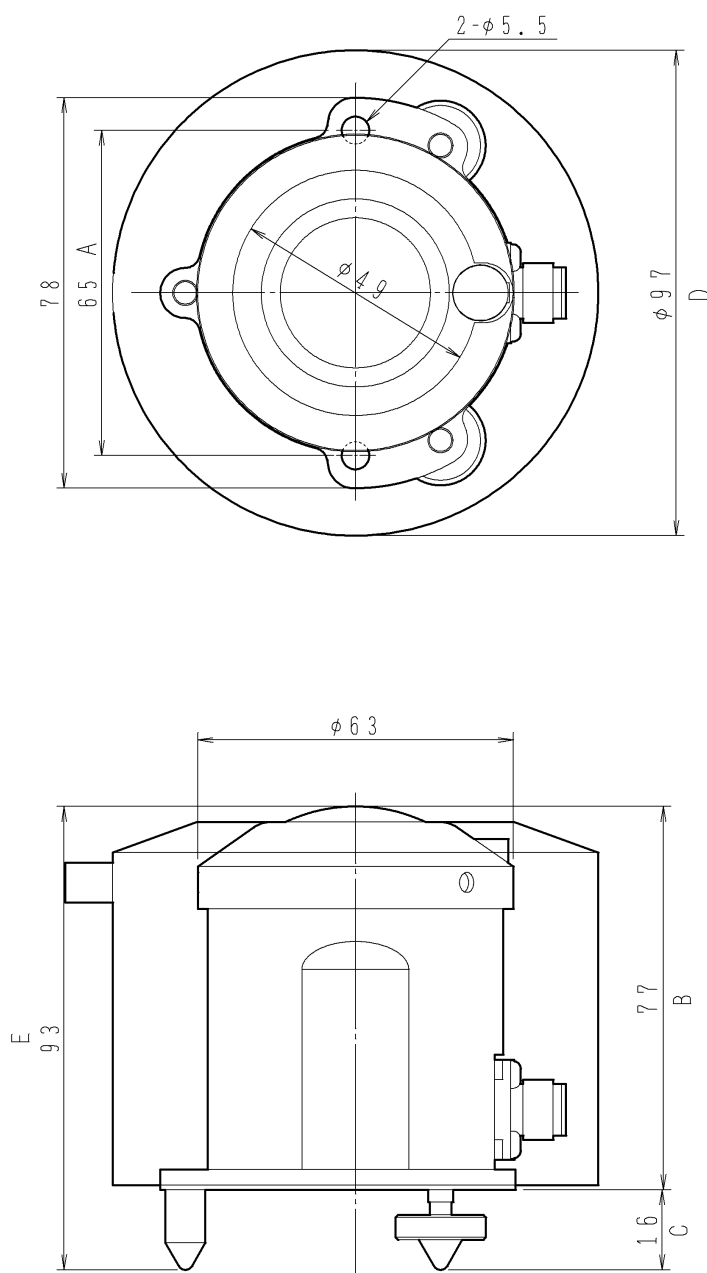


図 7-1. 外形図

7-3. 出力ケーブル

結線方法については「5-2. 設置、2. 接続方法」を参照下さい。

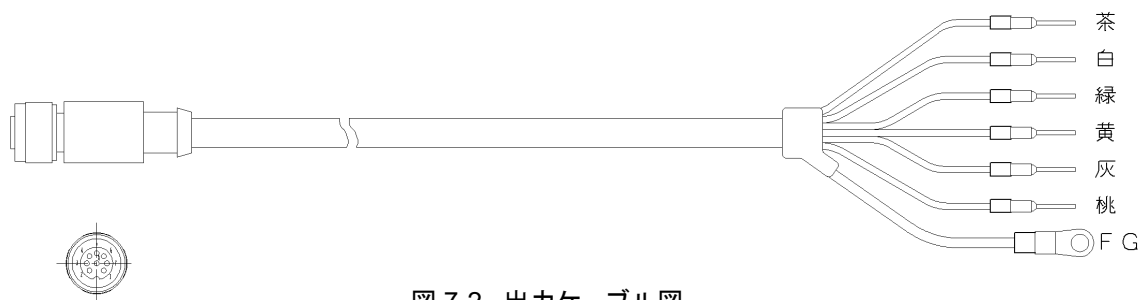


図 7-2. 出力ケーブル図

7-4. オプション品リスト

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
ケーブル終端処理	Y形端子(0.25-4)、丸形端子(0.25-4)
ヒータ付ベンチレーションユニット	製品型名: MV-01

* 標準ケーブル長は 10m となります

A-1. 温度・放射量変換表

表 A-1. 温度から放射量への換算表

放射量($E = \sigma T^4$)

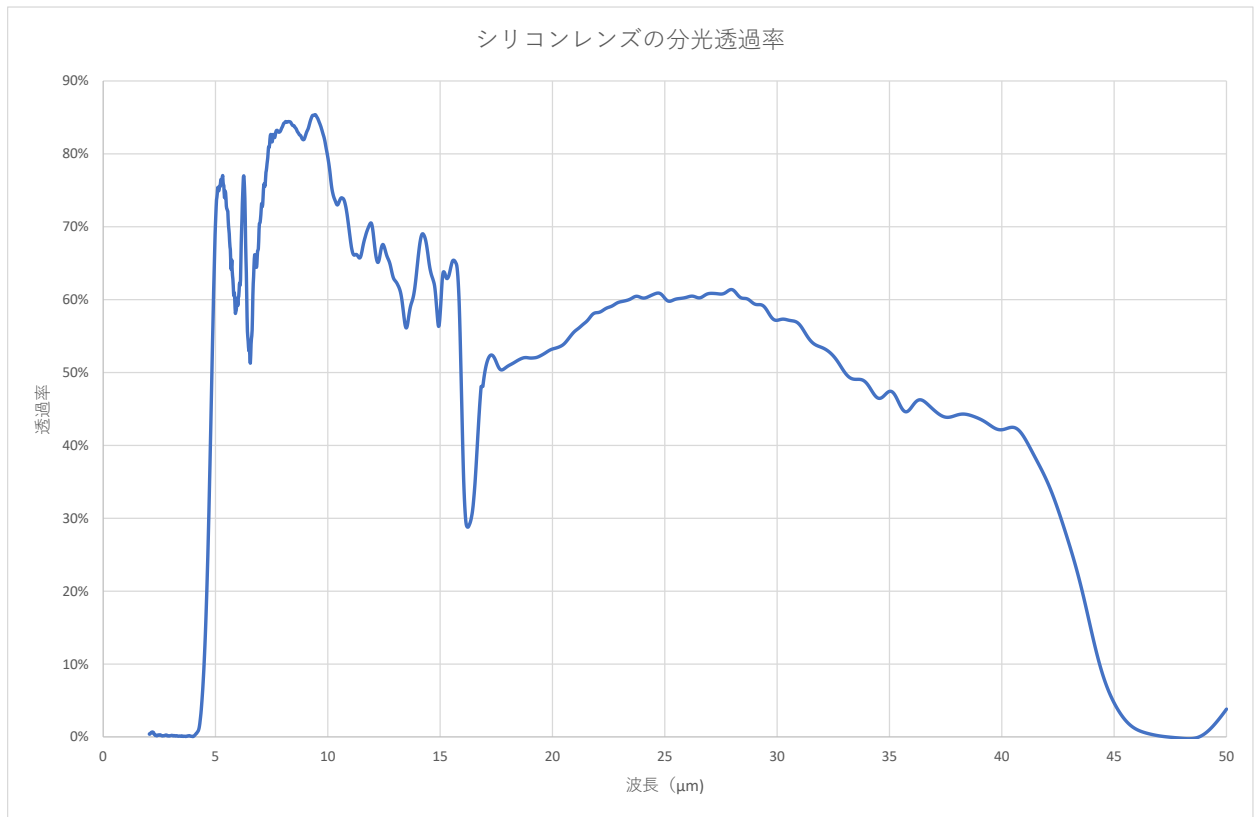
$\sigma = 5.670367 \times 10^{-8}$ [W/m²K⁴] (ステファン=ボルツマン定数)

$T = 273.15 + \text{°C}$ [K] (ケルビン、絶対温度)

<i>T</i> em p [°C]	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32	-31
<i>E</i> [W /m ²]	167.55	170.45	173.38	176.34	179.35	182.4	185.48	188.6	191.76	194.96
<i>T</i> em p [°C]	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23	-22	-21
<i>E</i> [W /m ²]	198.2	201.48	204.8	208.17	211.57	215.01	218.5	222.03	225.6	229.22
<i>T</i> em p [°C]	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11
<i>E</i> [W /m ²]	232.88	236.58	240.32	244.11	247.95	251.83	255.75	259.72	263.74	267.8
<i>T</i> em p [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
<i>E</i> [W /m ²]	271.91	276.07	280.27	284.52	288.82	293.17	297.57	302.02	306.51	311.06
<i>T</i> em p [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>E</i> [W /m ²]	315.66	320.31	325	329.75	334.56	339.41	344.32	349.28	354.29	359.36
<i>T</i> em p [°C]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>E</i> [W /m ²]	364.48	369.66	374.89	380.18	385.52	390.92	396.37	401.88	407.45	413.08
<i>T</i> em p [°C]	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<i>E</i> [W /m ²]	418.77	424.51	430.31	436.17	442.09	448.07	454.12	460.22	466.38	472.61
<i>T</i> em p [°C]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
<i>E</i> [W /m ²]	478.9	485.25	491.66	498.14	504.68	511.28	517.95	524.68	531.48	538.35
<i>T</i> em p [°C]	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
<i>E</i> [W /m ²]	545.28	552.28	559.35	566.48	573.68	580.95	588.29	595.7	603.17	610.72
<i>T</i> em p [°C]	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
<i>E</i> [W /m ²]	618.34	626.03	633.79	641.62	649.53	657.51	665.56	673.68	681.88	690.16
<i>T</i> em p [°C]	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
<i>E</i> [W /m ²]	698.51	706.93	715.43	724.01	732.66	741.39	750.2	759.09	768.06	777.1
<i>T</i> em p [°C]	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
<i>E</i> [W /m ²]	786.23	795.43	804.72	814.08	823.53	833.06	842.67	852.37	862.15	872.01

A-2. シリコンレンズ分光透過率

下記は赤外放射計の分光透過率(代表値)です





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

info@eko-usa.com

<https://eko-usa.com>

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

Lulofsstraat 55, Unit 28,

2521 AL, Den Haag,

The Netherlands

P. +31 (0)70 3050117

F. +31 (0)70 3840607

info@eko-eu.com

<https://eko-eu.com>