

UVインデックス放射照度計



■テクニカルデータ

出力	LP UVIO2 AC	4~20mA
	LP UVIO2 AV	0~1/0~5/0~10V
応答時間		<0.5秒(95%)
測定範囲	O2機種	0~16UVインデックス
	O2.1機種	0~20UVインデックス
視角		2π sr
スペクトル範囲		UVアクションカーブに準ずる
動作温度		-40~+80℃
余弦応答		<8%(0~80°の間)
長期非安定性(1年)		<±3%
非直線性		<1%
温度影響		<0.1%/℃
重量		0.90kg
外形寸法		Fig.3.2に示す通り

近年、オゾンホールの影響もあり、紫外線暴露の問題はWHO (http://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/) が益々注目するところとなり、それはこの内容に関する科学論文の数の増加にも裏付けられています。



暴露カテゴリー	UVI範囲
弱い	1~2
中程度	3~5
強い	6~7
非常に強い	8~10
極端に強い	11~

Fig.1.1 UVインデックスと暴露カテゴリー



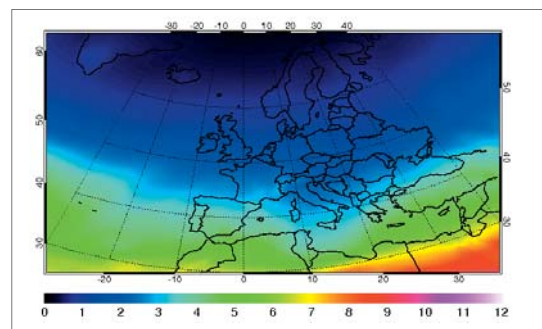
Fig.1.2 UVインデックスを使用したWHOの規定

■UVI放射照度計、水準器、遮蔽板、校正成績書付

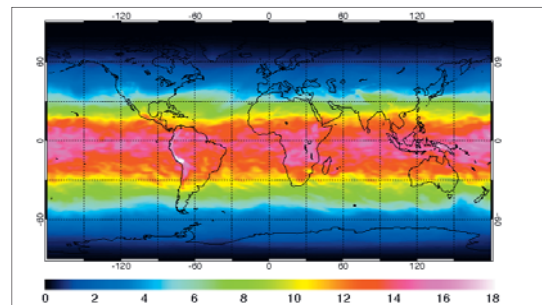
UVI放射照度計LP UVIO2は、UVインデックス測定に対するWMOの要求に従って、平面に入射する有効総放射(W/m²)を測定します。総放射は直達太陽放射と散乱放射の合計です。可視光帯域では直達成分が散乱成分を上回っていますが、紫外スペクトル域では、光は大気中で強く拡散され、二つの要素が同等になります。従って、これら両方の要素を正確に測定できることが、第一に重要となります。

放射照度計LP UVIO2は電流出力または電圧出力を備えています。LP UVIO2 ACは電流ループ(4~20mA)トランスミッタで測定範囲は0~16UVインデックス、LP UVIO2.1 ACは電流ループ(4~20mA)トランスミッタで測定範囲は0~20UVインデックスです。

LP UVIO2 AVは測定範囲0~16UVインデックスの電圧ループトランスミッタで、出力は機種により、0~1V、0~5Vまたは0~10Vです。LP UVIO2.1 AVは測定範囲0~20UVインデックスの電圧ループトランスミッタで、出力は機種により、0~1V、0~5Vまたは0~10Vです。



ヨーロッパのUVインデックス



世界のUVインデックス

LP UVIO2.1□□の機種は、測定フルスケール値が20UVインデックスにまで達するため、赤道地域や高山(高地)でのUV測定に適しています。最近の調査では、これらの場所では無視できない時間UVインデックス値11を超え得ることが示されています。電源供給に必要な電圧はDC8~30Vです(電圧出力0~10VのLP UVIO2 AV10はDC15~30V)。当放射照度計は、適切に電源供給されている限り、ドームのクリーニングやシリカゲルの状態チェック以外のメンテナンスなしで長期間に渡って動作できるよう設計されています。この特長により、当放射照度計は遠隔地の気象ステーションにも適した測定器です。放射照度計は太陽紫外線のモニタリングにも使用できます。今日、気象データを提供するサーブिसには、測定データにUVインデックスを含むものが多くあり、そのデータは、日光が皮膚や、ひいては人体に被害を及ぼさないために必要な保護の度合を決定するために使われます。WMOの要求に準拠するUVインデックスは、以下の式を用いて红斑紫外線量(W/m²)を基に算出されます。

$$UV_index = E_{eff} [W/m^2] \cdot 40 [UV_index] / [W/m^2]$$

UVインデックスは、太陽紫外線が皮膚や目に与え得るダメージを示した指標であり、その数値が高ければ、それだけダメージを受ける可能性も高くなります。紫外線についてより多くの情報を得ることで、皮膚疾患の予防を改善することができます。つまり、このインデックスを基に正しい情報を入手することで、適切な対策を取れるということです。Fig.1.1ではUVインデックスとカテゴリーの数値を示します。WHO(世界保健機関)は、測定されたインデックスに従って、紫外線によるダメージを最小化するために一連の予防対策を規定しています(Fig.1.2)。

■動作原理

放射照度計LP UV102は最新の半導体センサをベースに作られており、そのスペクトル応答は重み付けUVカーブ(CIE、紅斑作用曲線)の応答に適合しています。Fig. 2.1ではプローブLP UV102とUVアクションカーブ(紅斑)のスペクトル応答を比較しています。

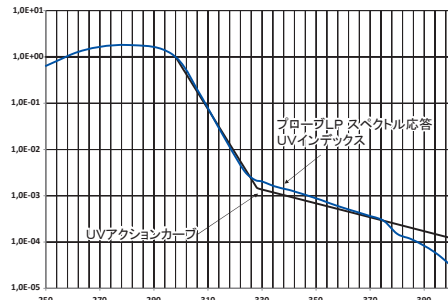


Fig. 2.1
プローブ LP UV102
スペクトル応答

LP UV102はセンサを大気中の様々な物質から適切に保護するため、外径50mmの透明ガラスドームを備えています。優れた散乱特性と紫外線への透過性を持ち合わせた新素材を使用することで、余弦則応答を実現しています。理論的なレスポンスと実測レスポンスの差をFig. 2.2に示しています。

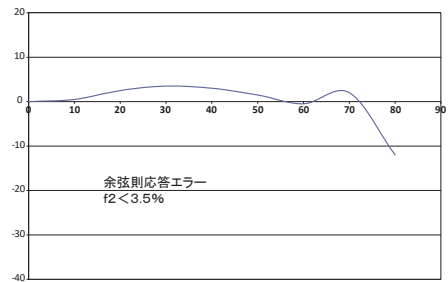


Fig. 2.2
余弦則応答エラー

LP UV102のレスポンスと余弦則の優れた一致(エラー $f_2 < 3.5\%$)によって、太陽の仰角が低い場合でも、LP UV102の使用が可能になっています(太陽紫外線の散乱成分は太陽が天頂から遠ざかるにつれて増加します。従って、不十分な余弦則応答に起因する直達成分の誤差は、総放射の測定においてごく僅かとなります)。

■校正および測定

LP UV102 AC

放射照度計の感度は工場において以下のスケールで調整されています。
4~20mA = 0~16UVインデックス
UVインデックス値を得るには、以下の数式に当てはめて計算します。

$$UV_index = (I_{out} - 4mA) \cdot \frac{[UV_index]}{[mA]}$$

LP UV102.1 AC

放射照度計の感度は工場において以下のスケールで調整されています。
4~20mA = 0~20UVインデックス
UVインデックス値を得るには、以下の数式に当てはめて計算します。

$$UV_index = (I_{out} - 4mA) \cdot \frac{[20 \cdot UV_index]}{[16 \cdot mA]}$$

LP UV102 AV□□

放射照度計の感度は工場において以下のスケールで調整されています。
0~1V = 0~16UVインデックス
0~5V = 0~16UVインデックス
0~10V = 0~16UVインデックス
UVインデックス値を得るには、以下の数式に当てはめて計算します。

$$UV_index = (V_{out}) \cdot 16 \cdot \frac{[UV_index]}{Vfs}$$

LP UV102.1 AV□□

放射照度計の感度は工場において以下のスケールで調整されています。
0~1V = 0~20UVインデックス
0~5V = 0~20UVインデックス
0~10V = 0~20UVインデックス
UVインデックス値を得るには、以下の数式に当てはめて計算します。

$$UV_index = (V_{out}) \cdot 20 \cdot \frac{[UV_index]}{Vfs}$$

UV_index : UVインデックスの値

I_{out} : mAで表される放射照度計の電流出力

V_{out} : Vで表される放射照度計の電圧出力

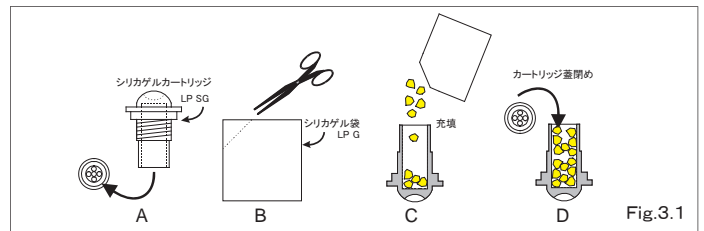
Vfs : 最大電圧出力(1/5/10V、機種ごとに異なる)

■放射照度計の取付け

放射照度計を取付ける前にシリカゲルのカートリッジを詰め替えて下さい。シリカゲルはドーム室内の湿度を吸収します。特定の気象状態において、湿気はドーム内壁に結露を引き起こし、測定値を変動させます。シリカゲルは湿気を吸収し飽和する(無効になる)と、黄色から白色透明に変色します。シリカゲルのカートリッジを取り付ける際、手でシリカゲルに触れたり、湿らせたりしないで下さい。(可能な限り乾燥した環境で、以下の手順に従って作業を行って下さい。)

1. 白色の遮蔽ディスクを固定している三つのネジを外します。
2. 硬貨などでシリカゲルのカートリッジをゆるめます。
3. 孔のあるカートリッジの蓋を外します。
4. シリカゲルの袋(放射照度計に付属)を開封します。
5. カートリッジにシリカゲルを充填します。
6. オリングが正しい位置にあることを確認してカートリッジの蓋を締めます。
7. 硬貨などでカートリッジを放射照度計に固定します。
8. カートリッジがしっかりと締まっていることを確認してください(締まっていないとシリカゲルが短時間で消耗します)。
9. 遮蔽ディスクを正しい位置にセットし、ネジで固定します。
10. これで放射照度計が使用できる状態になります。

Fig. 3.1にカートリッジにシリカゲルを充填する手順を示します。



● LP UV102は、定期的なドーム外側のクリーニングやその他のメンテナンスがしやすい場所に設置して下さい。また、放射照度計を取付ける水平面より上にはみ出すような建物や木立その他の障害物がないことを確認して下さい。これが不可能な場合は、日の出から日没までの間、日光の通り道にある障害物の仰角が5°を超えない場所に設置して下さい。

● 放射照度計に太陽光を反射させる(または影を映す)障害物から離れた場所を設置場所として下さい。

● 設置を正しく水平に行えるよう、放射照度計は気泡水準器を備えています。ナット付きの二つのネジにより、放射照度計の角度を調節することができます。放射照度計を平面に取付ける場合は、φ6mm、間隔65mmの二つのネジ穴を使用して下さい。この取付けネジを使用する場合は、まず遮蔽ディスクを外し、照度計をネジで固定した後、遮蔽ディスクを元通りにセットして下さい(Fig. 3.2参照)。

● アクセサリーとして取付けキットLP S1(オプション、Fig. 3.2)を準備しています。このキットにより、照度計を簡単にマストに取付けることができます。取付け可能なボールの最大径は50mmです。ボールによる反射や影に起因する測定誤差を避けるため、マストが放射照度計の水平面より上に出していないことを確認して下さい。放射照度計を取付けブラケットに固定するには、まず三つのネジをゆるめて遮蔽ディスクを外し、放射照度計を固定した後、遮蔽ディスクを元通りにセットして下さい。

● 放射照度計は取付けブラケットや取付けキットから熱的に絶縁されている必要があります。また、接地のための電気的な接続を確実に行って下さい。

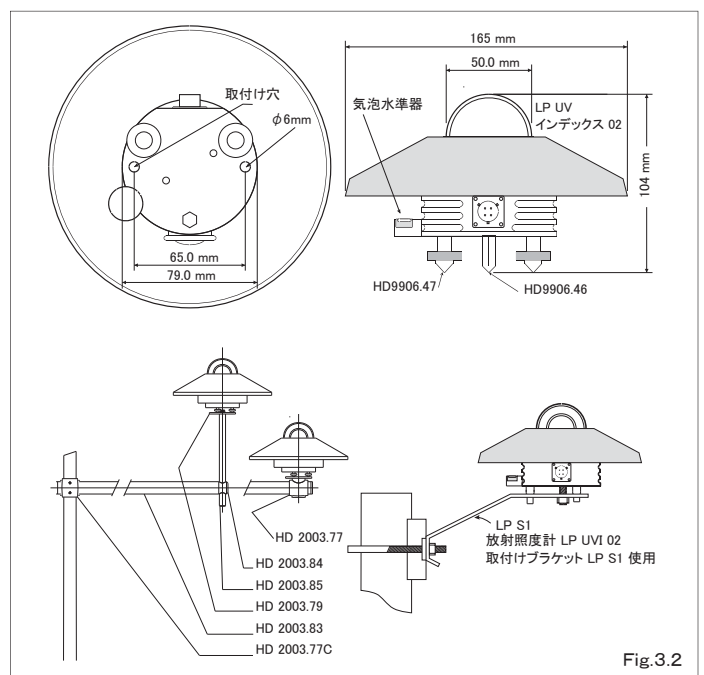


Fig. 3.2

■メンテナンス

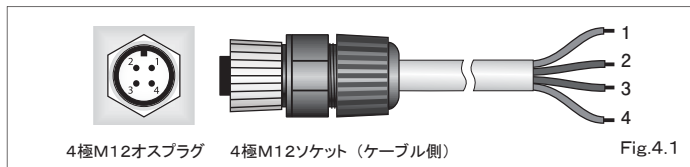
測定の精度を維持するために、ドームの外側に常に清潔に保つことが必要です。そのため、頻繁に洗浄することで測定精度が向上します。洗浄は純粋なエチルアルコールまたは、水と一般のレンズ拭取り紙を使用して下さい。アルコールを使用した後は、ドームを水できれいに洗浄して下さい。昼と夜の間での大きな温度変化は放射照度計のドームへの結露を発生させる可能性があります。この場合、読み取り値は実際より大幅に高い値になります。結露の発生をできるだけ少なくするため、放射照度計はシリカゲル乾燥剤を含むカートリッジを備えています。シリカゲルの効力は湿度を吸収するにつれて減少します。活性なシリカゲルは黄色色をしており、効力を失うにつれて徐々に白色に変化します。シリカゲルの取替えについては前述の説明を参照して下さい。シリカゲルの効力は使用環境により2～6ヶ月で消耗します。

■電気的な接続と測定値の受信

- LP UVIO2には、電流出力(LP UVIO2 AC)および電圧出力(LP UVIO2 AV)のバージョンがあります。
- 二つのバージョンは両方とも、DC8～30Vの電源供給を必要とします。
- 全ての機種に4極M12出力コネクタを備えています。
- ケーブル(オプション)は片端に4ピンM12オスコネクタを備え、耐UV、3線+シールドです。ケーブルの色とコネクタ極の対応は以下の通りです(Fig.4.1)。
- LP UVIO2 ACは、適切な電源供給が行われている状態で、Fig.4.2に従ってマルチメーターやデータロガーに接続できます。信号読み取りのための負荷抵抗は $\leq 500\Omega$ です。
- LP UVIO2 AVは、適切な電源供給が行われている状態で、Fig.4.3に従ってマルチメーターやデータロガーに接続できます。信号読み取りのための負荷抵抗は $\geq 100k\Omega$ です。

■ケーブル色・ピンアサイン

LP UVIO2



LP UVIO2AC

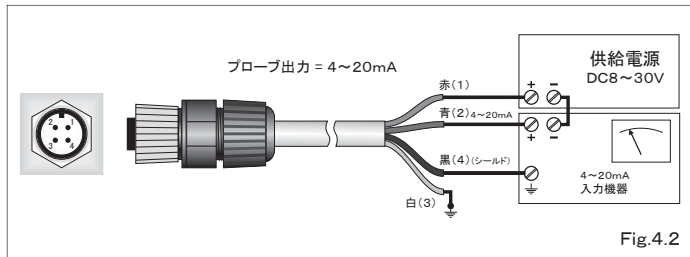
ケーブル/ピン	機能	色
1	Vcc(+)	赤
2	GND(-)	青
3	筐体アース	白
4	シールド	黒

LP UVIO2AV

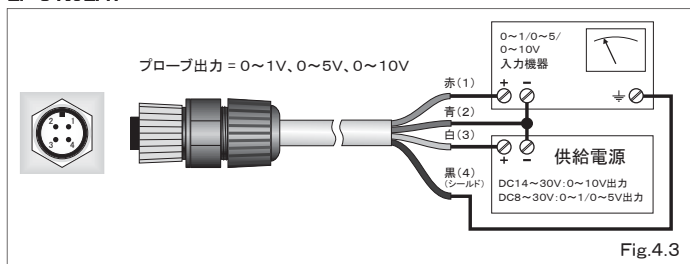
ケーブル/ピン	機能	色
1	V出力(+)	赤
2	V出力(-)及びV電源(-)	青
3	V電源(+)	白
4	シールド	黒

■接続ダイアグラム

LP UVIO2AC



LP UVIO2AV



■ご注文コード

- LP UVIO2 AC UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電流出力4～20mA、0～16UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2.1 AC UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電流出力4～20mA、0～20UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2 AV1 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～1V、0～16UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2.1 AV1 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～1V、0～20UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2 AV5 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～5V、0～16UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2.1 AV5 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～5V、0～20UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2 AV10 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～10V、0～16UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- LP UVIO2.1 AV10 UVI放射照度計、遮蔽ディスク、シリカゲルカートリッジ、気泡水準器、4極M12コネクタ、電圧出力0～10V、0～20UVインデックス、ISO9001校正成績書付
- CPM12 AA4.5 4極M12コネクタ付耐UVケーブル、ケーブルL=5m
- CPM12 AA4.10 4極M12コネクタ付耐UVケーブル、ケーブルL=10m
- HD2003.85K 高さ可調取付けキット: $\phi 40\text{mm}$ マスト用 (HD2003.84+HD2003.85+HD2003.79)
- LP SP1 遮蔽ディスク、材質“BASF Luran S777K”
- LP S1 放射照度計専用ブラケット、最大 $\phi 50\text{mm}$ マスト用
- LP SG シリカゲル付除湿カートリッジ、リング付
- LP G シリカゲル5個パック