

データ処理ガイド 第7版





データ処理に必要な情報

データ部の必須情報（ファイル形式はCSV形式(カンマ区切り形式)を推奨）

- ◎ 観測年、月、日、時、分の明示(秒があってもよい)
 - ◎ UV-B [W/m^2]、UV-A [W/m^2]、S-RAD [kW/m^2]
有効数字は各局に任せるが、最小出力値の目安は
 - UV-B : ~ 0.01 [W/m^2]
 - UV-A : ~ 0.1 [W/m^2]
 - S-RAD : ~ 1 [W/m^2]
- とする（データが積算値 [J/m^2] の場合でも、何分の積算か明記してあれば問題ない）

データ検証を円滑そして正確に行う為に必要とされる付属情報一覧

- ◎ 測定器の製造番号(シリアル番号)
- ◎ 校正等による補正情報(補正の必要がある場合に限る)
- ◎ 欠測情報(落雷や停電、システムの調整等による欠測期間)
- ◎ 測定情報(積雪の様子、ドームの汚れ、障害物の影情報他、何でも)

データの例

UVデータのフォーマット例。一例であってフォーマットの詳細は原則自由。

```
局名 : つくば ,UV-B [W/m^2] , UV-A [W/m^2] , S-RAD [kW/m^2]
2003/03/01 , 00:00 , -0.0032 , 0 , -0.002
2003/03/01 , 00:01 , -0.0035 , 0.01 , -0.002
2003/03/01 , 00:02 , -0.0035 , 0.01 , -0.002
2003/03/01 , 00:03 , -0.0036 , 0 , -0.002
2003/03/01 , 00:04 , -0.0035 , 0 , -0.002
2003/03/01 , 00:05 , -0.0033 , 0.01 , -0.002
...
```

```
観測局名 : つくば , UV-B [W/m^2] , UV-A [W/m^2] , S-RAD[kW/m^2]
YYYY , MM , DD , hh ,mm , UV-B , UV-A , SOLAR
2003 , 03 , 01 , 00 , 00 , -0.0032 , 0 , -0.002
2003 , 03 , 01 , 00 , 01 , -0.0035 , 0.01 , -0.002
2003 , 03 , 01 , 00 , 02 , -0.0035 , 0.01 , -0.002
2003 , 03 , 01 , 00 , 03 , -0.0036 , 0 , -0.002
2003 , 03 , 01 , 00 , 04 , -0.0035 , 0 , -0.002
2003 , 03 , 01 , 00 , 05 , -0.0033 , 0.01 , -0.002
...
```

データの種類と処理の流れ

各局から集められた測定データは測定間隔、桁数を変えず瞬時値で整理する

0次データ

(瞬時値のCSV形式、データ処理の起点になるファイル)

欠測処理 : 「999」などの欠測数値や欠測期間記録などに従い処理する

特異データ確認 : 特異データの分類に従い整理し、補正・修復が出来る場合は処理方法を記録した上で補正する。

夜間データの確認 : 異常動作、停電等のチェックを行い、可能であれば零点ドリフトの補正を行う

データ値の確認 : 平均値やUV-B・UV-A・S-radの時刻相関、またUV-BとS-rad、UV-Aの比などから総合的なチェックを行う

1次データ

(検証済ファイル。測定間隔は0次データと同じ)

測器感度変化の補正 : 機器の校正結果を基に、補正を行う

2次データ

(確定値ファイル。測定間隔は0次データと同じ)

1次データ&2次データは測定間隔が局ごとに違う。そこでUVネットでは、時間に関する規格を統一してデータの互換性を高めるため以下の3つのタイプの共通規格データを用意している。

共通規格データの詳細

データはCSV形式(カンマ区切り形式)で統一し、月単位での処理を基調とする

時別値 [前1時間平均値、1～24時間]

形式: { 年、月、日、時、UV-B[W/m²]、UV-A[W/m²]、SOL[kW/m²] }

60分間の中に10分間より多い欠測があればその1時間平均値(時別値)は欠測扱い

日別値 [日積算値 : 日の出時刻・日の入り時刻を考慮した日積算値(※)]

形式: { 年、月、日、UV-B[kJ/m²]、UV-A[kJ/m²]、SOL[MJ/m²] }

但し、時別値に欠測データがあれば、その日の日別値は欠測扱い

月別値 [日別値の月別平均値、1～12月]

形式: { 年、月、UV-B[kJ/m²]、UV-A[kJ/m²]、SOL[MJ/m²]、各データ数、各標準誤差 }

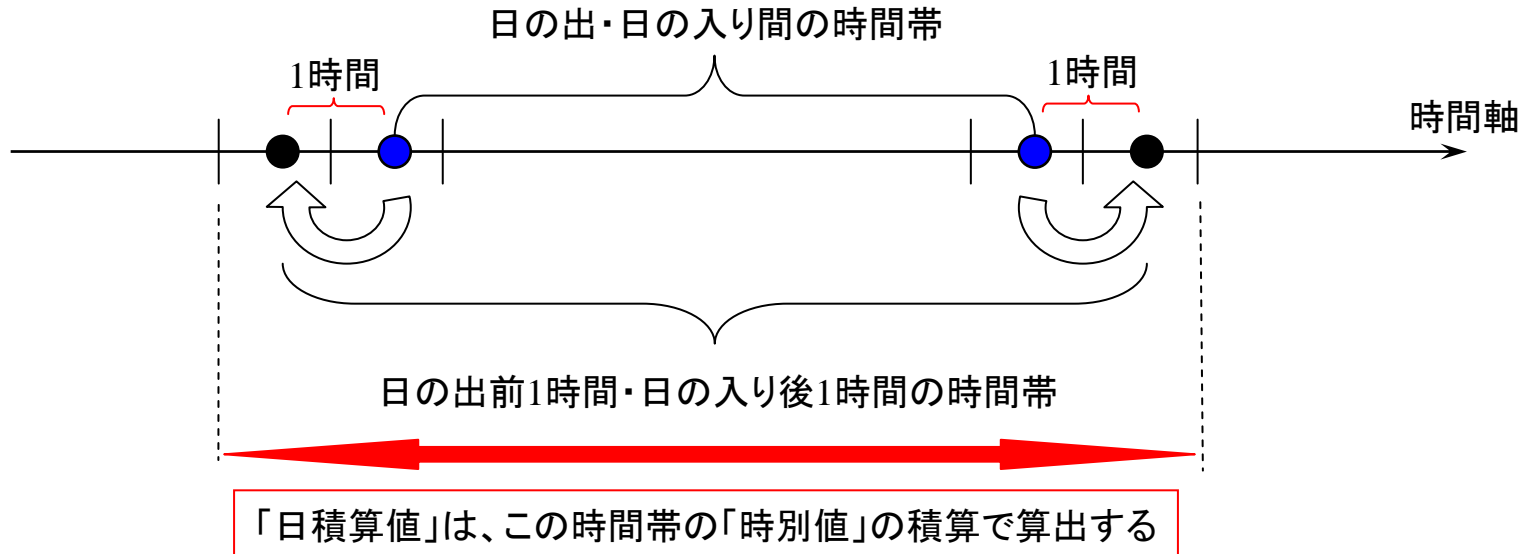
月毎に日別値の平均値を計算、1日でも日別値があれば平均処理する(処理データ数を報告(*))

* … 暫定的な処方であり、今後の更なる検討を要す

※ … 次の頁参照

測定時間帯の管理

「日の出前1時間から日の入り後1時間」のデータと「日積算値」の算出
但し、測定時間管理を独自に行っている機関については次項参照



日の出・日の入り時刻の算出について

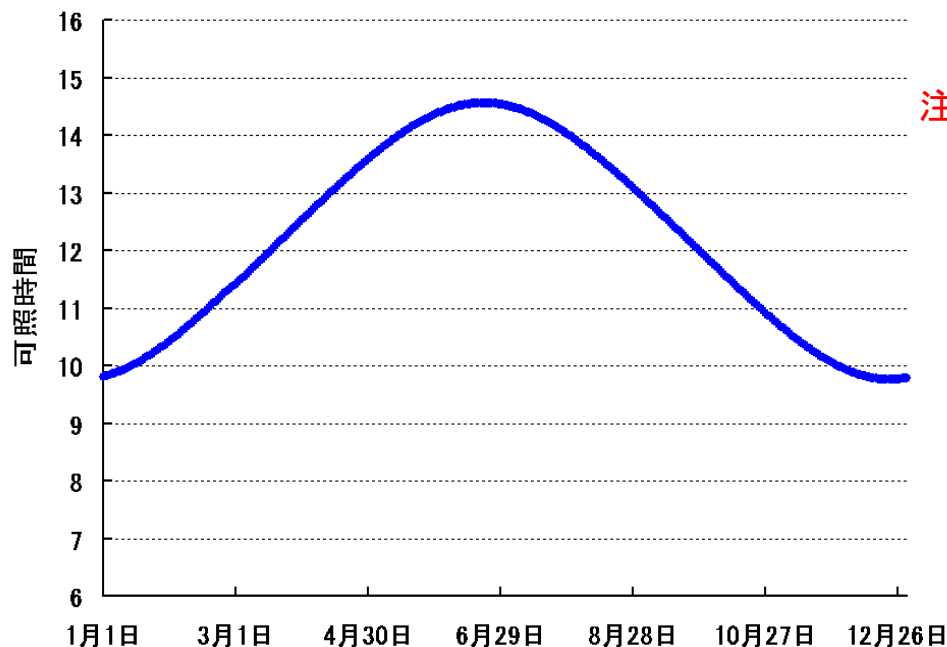
各拠点の緯度・経度、均時差、太陽視赤緯から計算されるが、均時差、太陽視赤緯の年次変化は考慮しない。また、大気差、太陽視半径等を考慮し、眼高差0mで-50.2533分の位置を日の出・日の入りの瞬間としている。測定地点の標高が分っている場合はその値を使い眼高差補正を行い、不明な場合は標高0mとして計算する。

測定時間を独自に管理している場合

原則的に各局の決めた測定時間帯をデータ処理の対象とする

例

4:00~20:00を測定時間としている局の場合は、「時別値」は前1時間平均値とし測定していない時間のデータは「測定なし」とする。「日別値」は4:00~20:00の積算とする。「月別値」は24時間計測の場合と同じ。

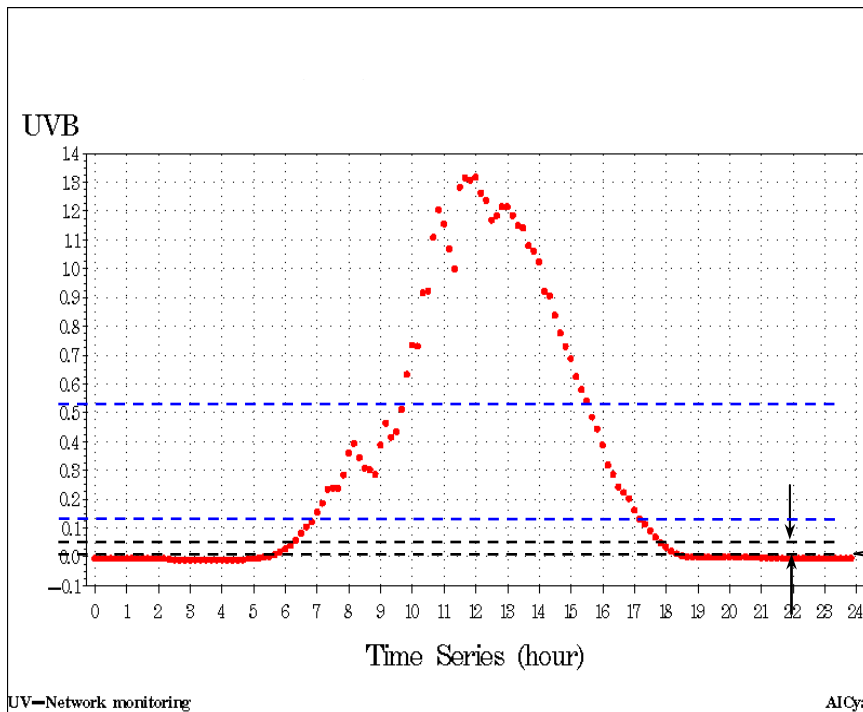


注) 日積算値を算出する場合、測定時間内の欠測の為にデータ数が極端に少なくなる場合を考慮して、測定時間の下限を設定する場合があります。

測定時間の下限は、各局での可照時間を考慮して決める。例えば、左図の様な可照時間特性を持つ局では、1年を通して最少の10時間を下限とする。つまり、1日10時間以上の測定日を日別値算出の対象日とする。

UV-B 放射照度の目安と典型的時系列パターン

UV-B 放射照度分布のピーク値の目安 : $0.1 \sim 2.5 \text{ [W/m}^2\text{]}$



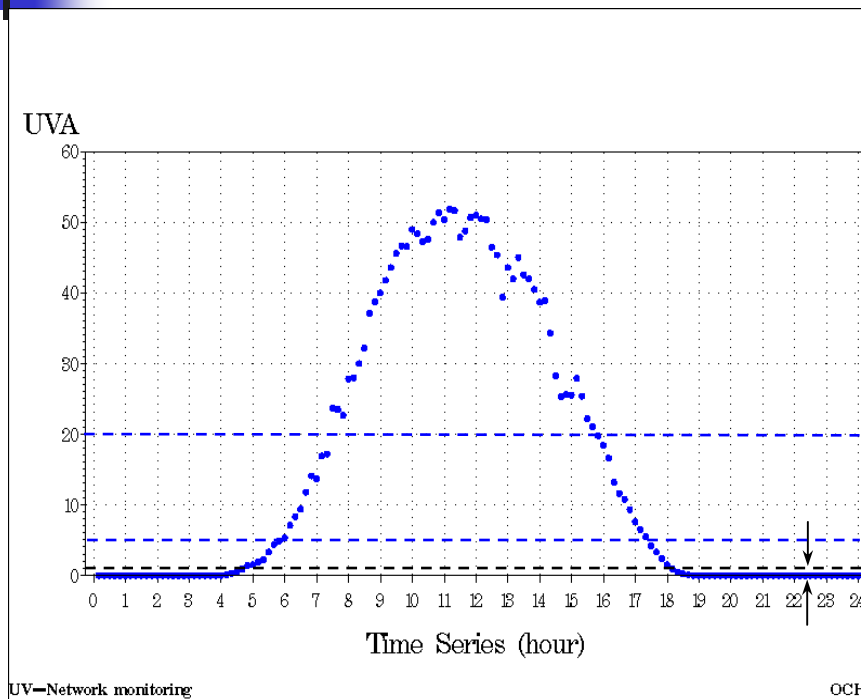
曇りや雨の日の測定はピーク値が
 $0.1 \sim 0.5 \text{ [W/m}^2\text{]}$ 程度

問題のない零点ドリフト値
 $\sim \pm 0.01 \text{ [W/m}^2\text{]}$ 以下

日中でもピーク値が $0.01 \text{ [W/m}^2\text{]}$ 程度かそれ以下の場合は降雪などの
問題や機器の不良などが発生している可能性があります。

UV-A 放射照度の目安と典型的時系列パターン

UV-A 放射照度分布のピーク値の目安 : 5 ~ 70 [W/m²]



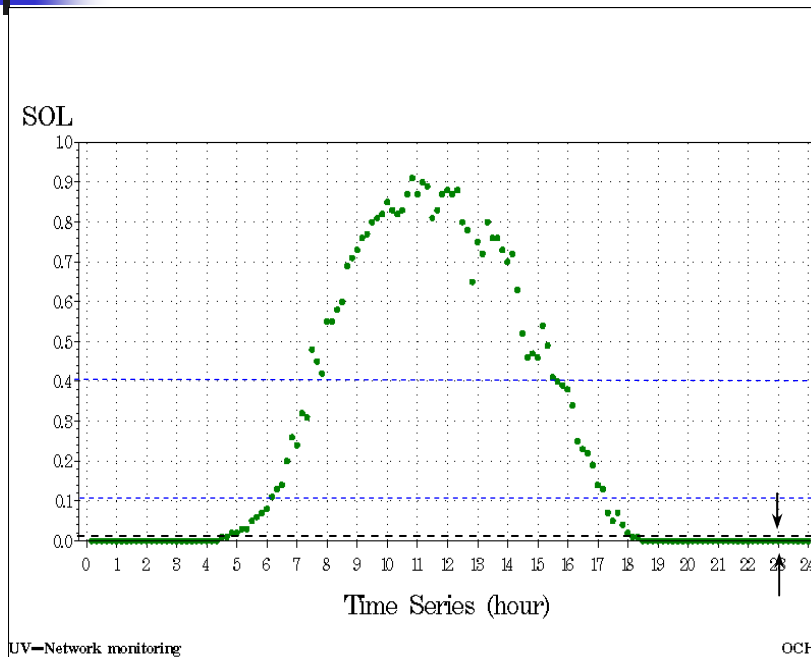
曇りや雨の日の測定はピーク値が
5 ~ 20[W/m²]程度

問題のない零点ドリフト値
~±1 [W/m²]以下

日中でもピーク値が 1 [W/m²]程度かそれ以下の場合は降雪などの
問題や機器の不良などが発生している可能性があります。

全天日射量の目安と典型的時系列パターン

全天日射量分布のピーク値の目安 : $0.1 \sim 1.2$ [kW/m²]

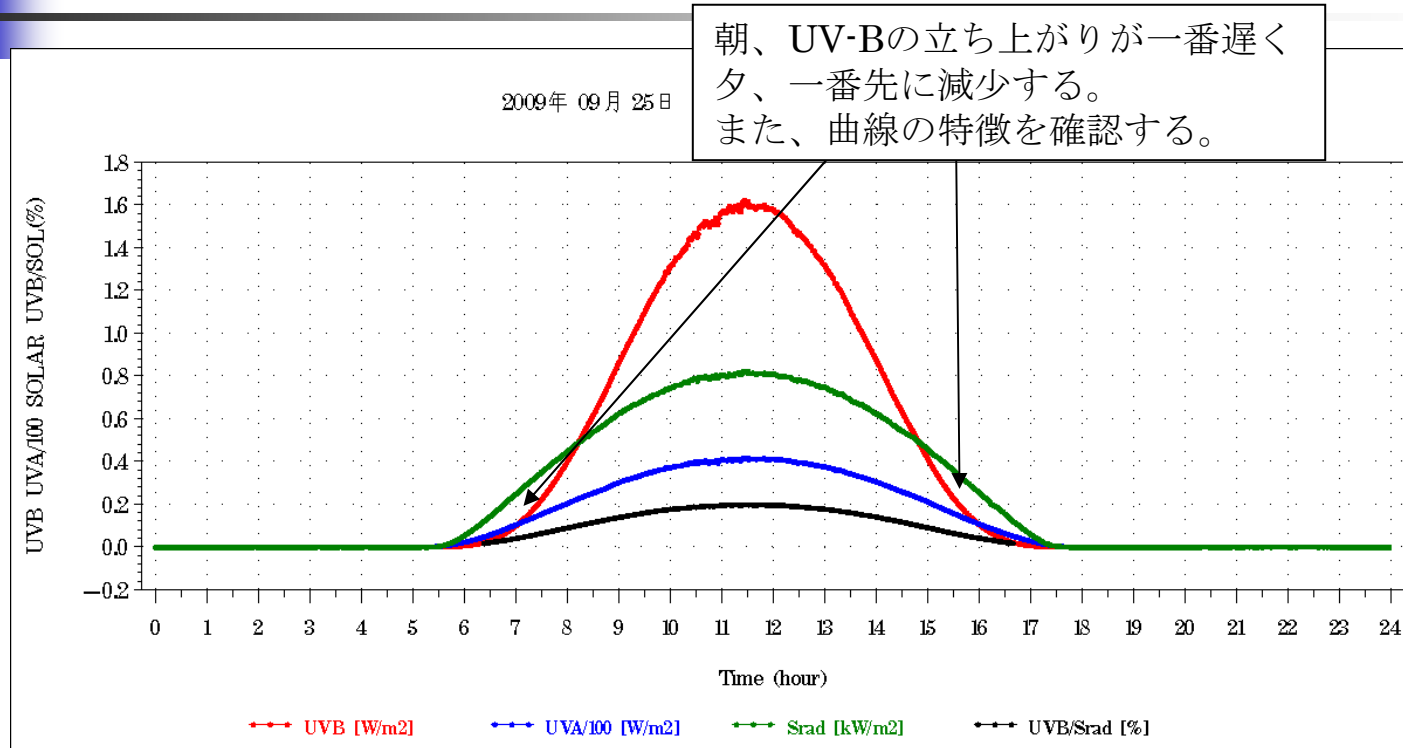


曇りや雨の日の測定はピーク値が
 $0.1 \sim 0.4$ [kW/m²] 程度

問題のない零点ドリフト値
 $\sim \pm 0.01$ [kW/m²] 以下

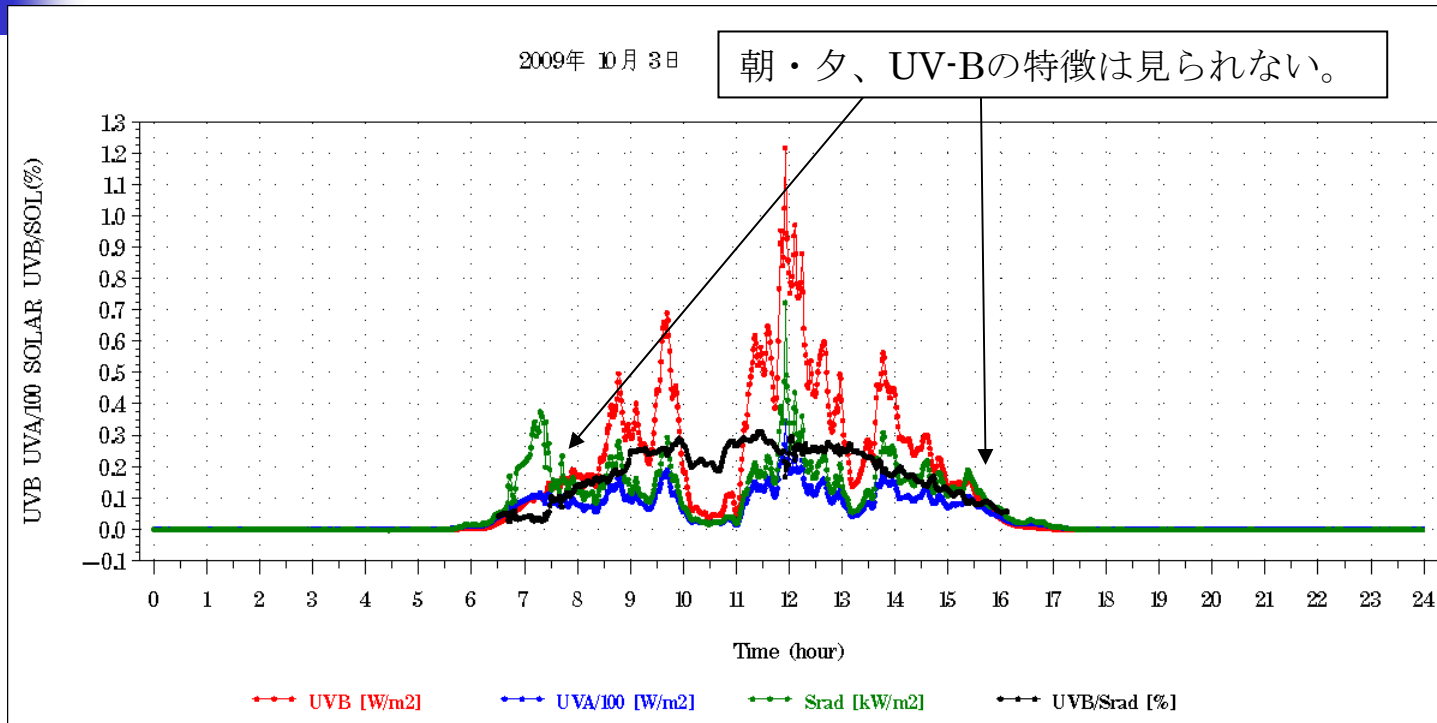
日中でもピーク値が 0.01 [kW/m²] 程度かそれ以下の場合には降雪などの問題や機器の不良などが発生している可能性があります。

典型的な放射量の時系列パターン(快晴日)



比:UV-B/S-rad[%](図中黒い線)は緩やかに変化し、
南中時にピークとなる。

典型的な放射量の時系列パターン(曇天日)



比:UV-B/S-rad[%](図中黒い線)は昼頃大きくなるが、滑らかではなく突然大きくなることもあるので注意が必要。

特異データ判別リスト(略記)

症状

予想される主な原因

ベースレベル異常 (BL)

夜間・明け方、日射量が少ない時に値が零から大きくぶれる。

アース不良や近くの機器からの影響。
測器のドリフト異常の場合も多い。

零値測定異常 (MZ)

日中、日があるにも拘らず値が零になる。

オーバーフローや結線開放時にデータロガーの設定によっては発生することがある。

突出異常 (OS)

通常の値の数倍から数十倍の値が突発的に出る。

機器の結線不良、また機器の調整作業中に発生することがある。

異常ノイズ (NS)

正常な機器のノイズを越えた数値が出る。

機器の結線不良、また機器の調整作業中に発生することがある。

異常データ処理 (DP)

データ処理の過程で異常となる場合。

データロガーやパソコンが主な発生場所、人為的処理の過程で起こる場合もある。

相関異常 (CO)

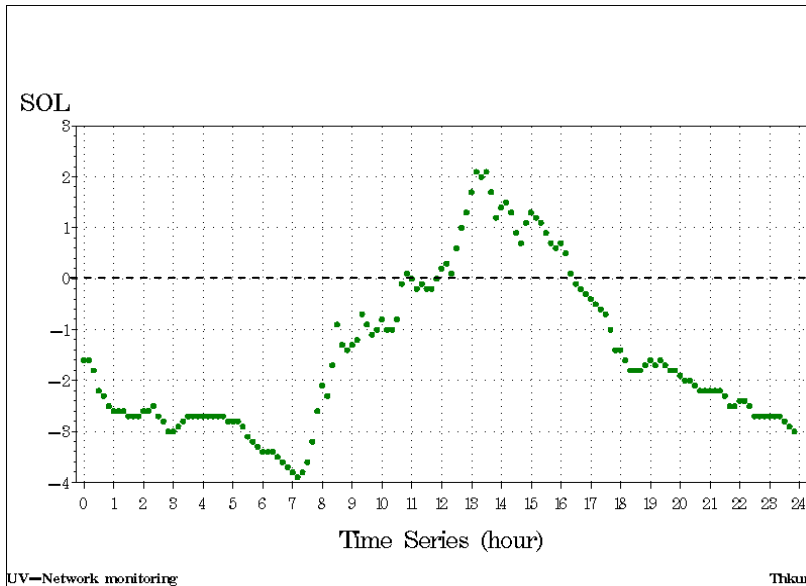
UV-B量、UV-A量、全天日射量の時系列データの位相がずれている。また、値や比が平年値からかけ離れている。

測定器、データロガー等の全般的不良、時計のズレ等も含む。

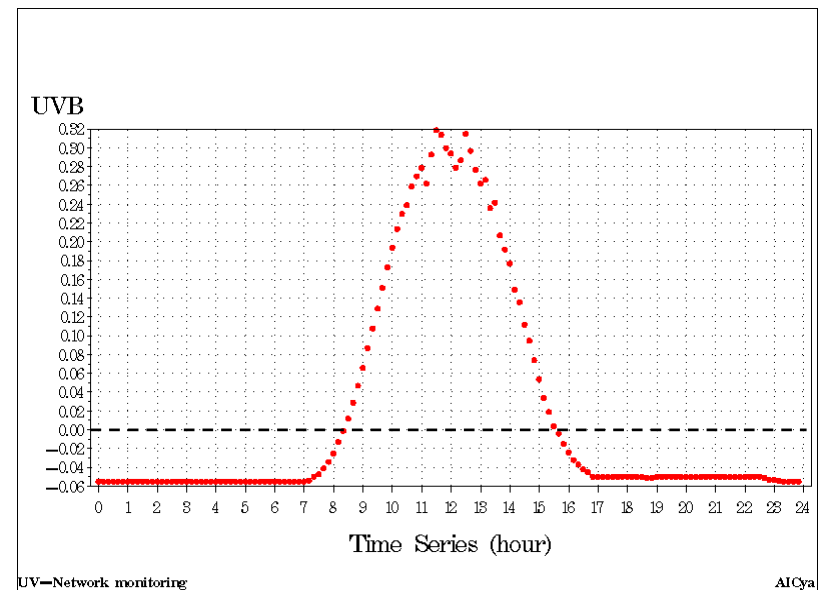
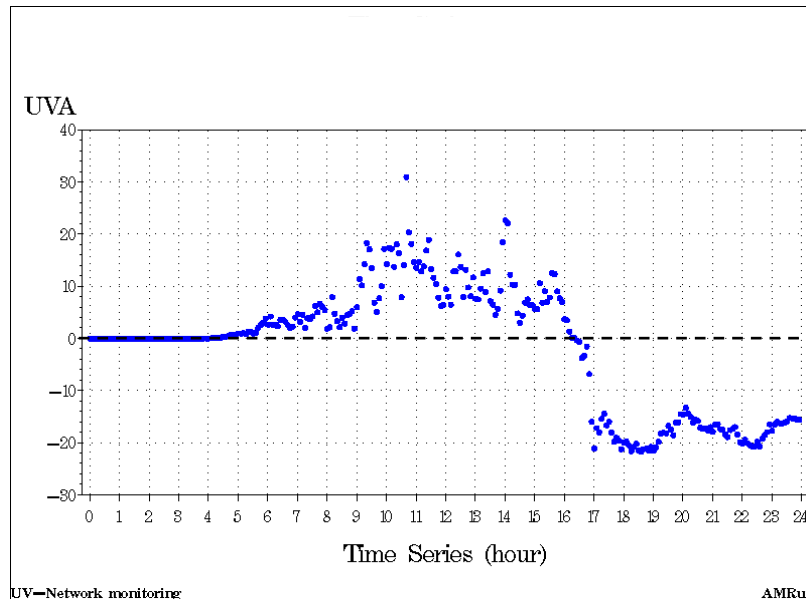
ベースレベルの異常(BL)

零点レベルの不安定動作に起因する異常：
ドリフト異常、データの揺らぎ、跳び、符号
など…

アース不良の可能性が高い。稀に計測器自体の零点がずれたために起こることもある。その場合は、計測器の取り扱い説明書に従い零点修正を行うとよい。結線不良の場合、計測器コネクタ部分が腐食している可能性があるため早急に確認が必要である。計測器コネクタ部分は耐水性が低いため、自己融着テープなどを巻き防水補強することが望ましい。また、全天日射計では夜間放射冷却のため負の出力が出ることもあるが、異常ではない。



典型例

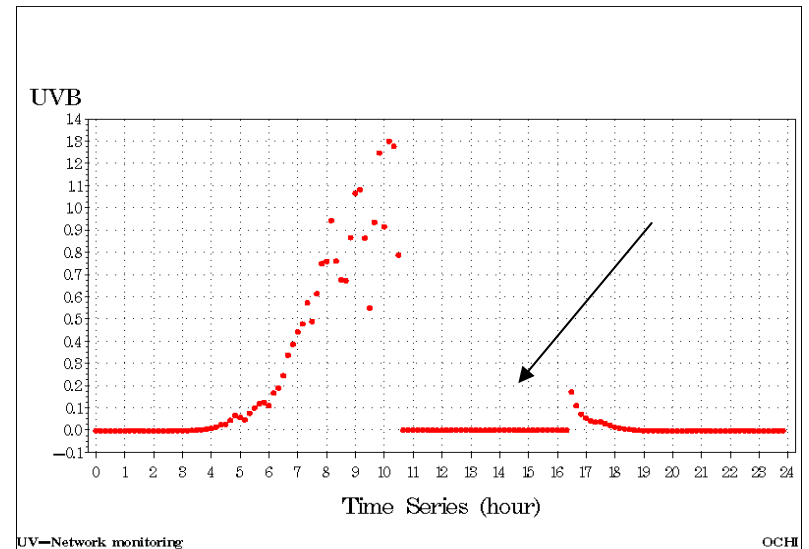
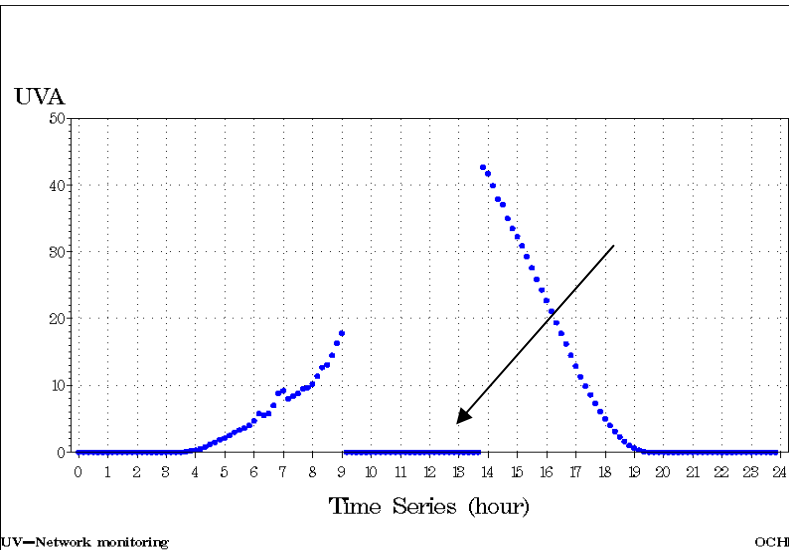
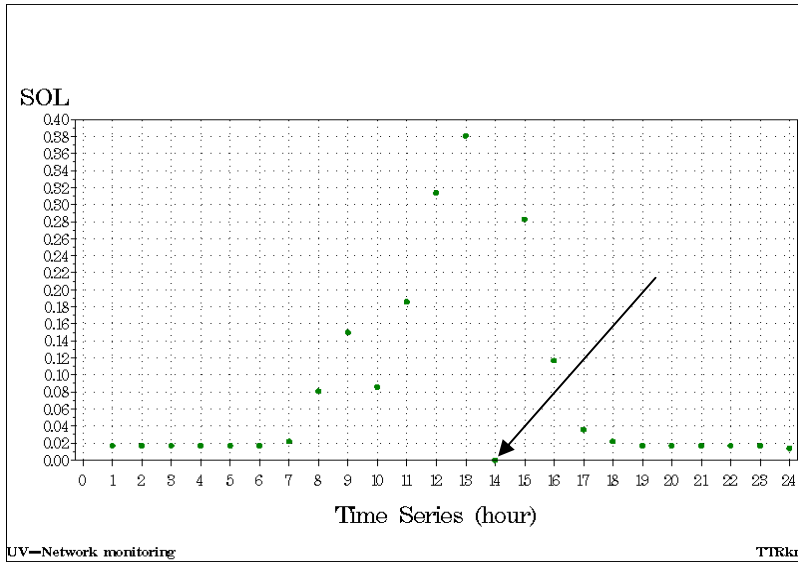


零値の測定(MZ)

日中、突然計測値が零になる

データロガーの設定を確認し、レンジオーバーフローや結線不良(ショート等)信号線の異常が発生していないか調べる。このような場合、どのデータポイントを異常値とするかの判断が難しい。原因が分からないときは「欠測日」となる可能性があるので注意が必要である。物理的原因が分れば、問題箇所のデータのみを欠測扱いにすることができる。

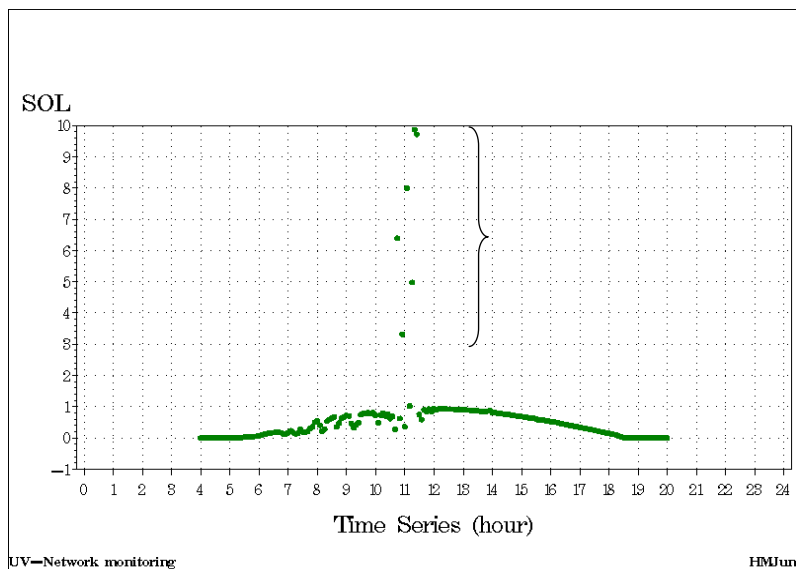
典型例



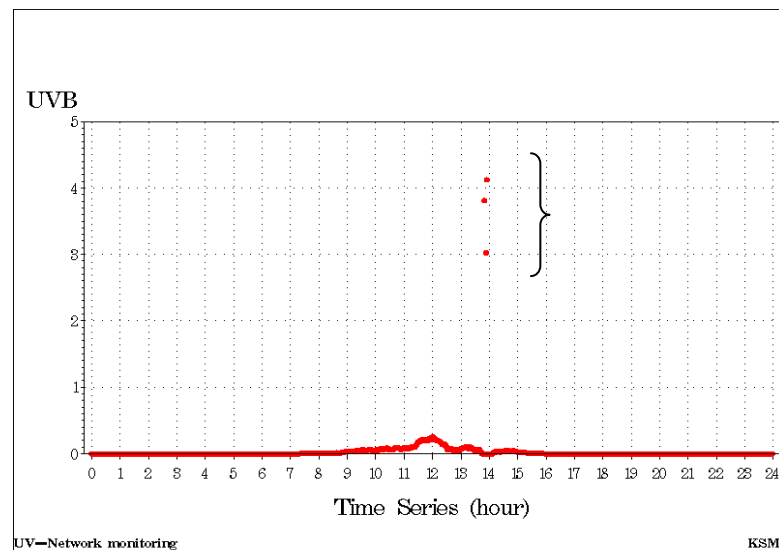
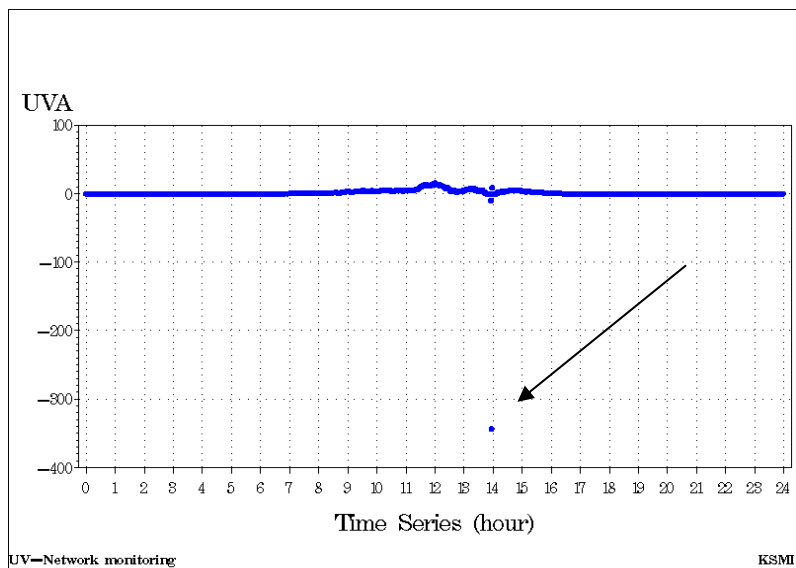
突出異常(OS)

通常の10倍以上の値(正・負)が突発的に現れる
(判断が困難なデータも多い)

計測器のコネクター部や信号線の老朽化が進行すると、このような異常値が多発することがある。一時的なものであれば計測器メンテナンスや周辺工事の作業履歴を確認し、対応データのみを欠測値として扱うことも可能である。



典型例

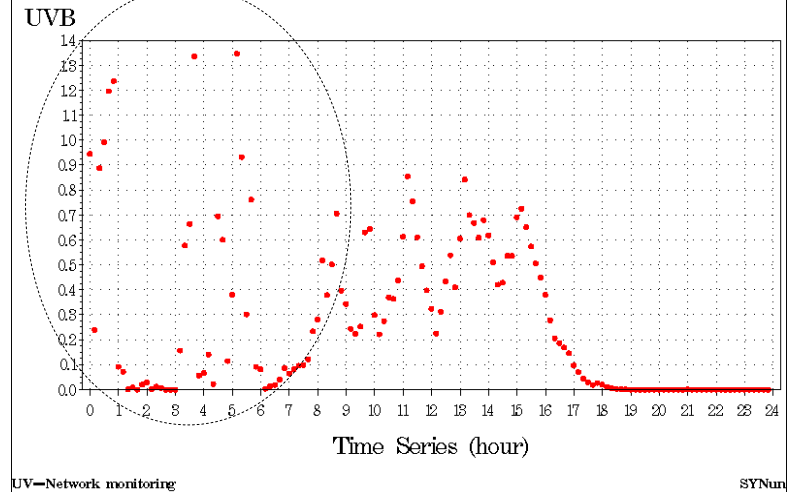
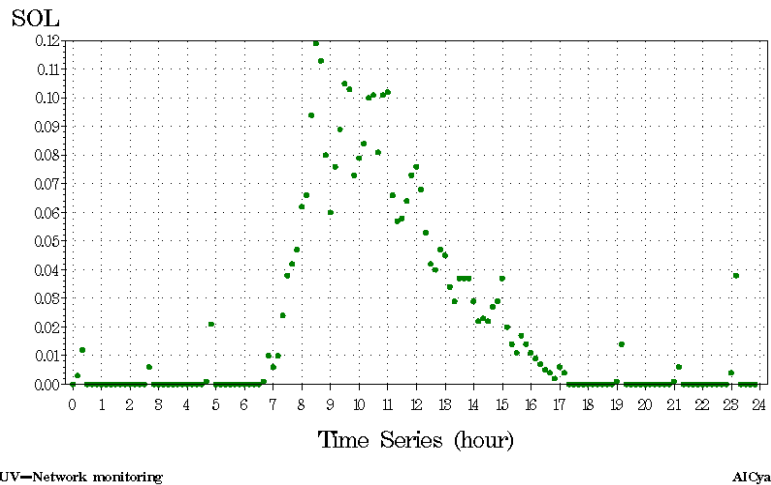
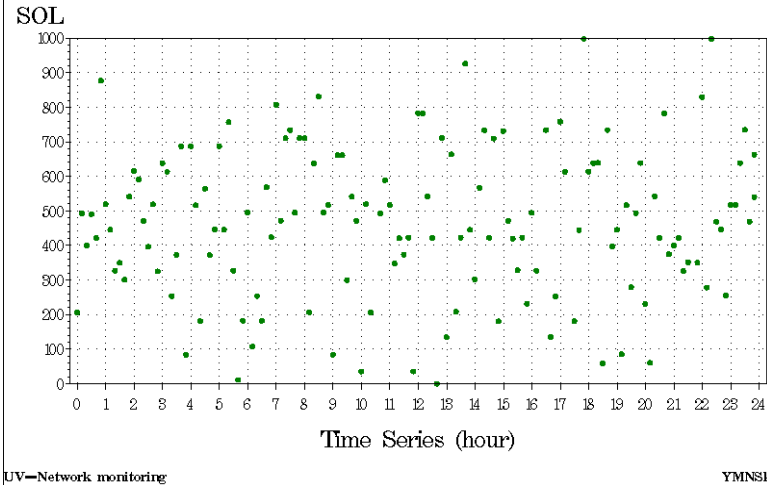


異常ノイズ(NS)

多様なノイズのパターンがある

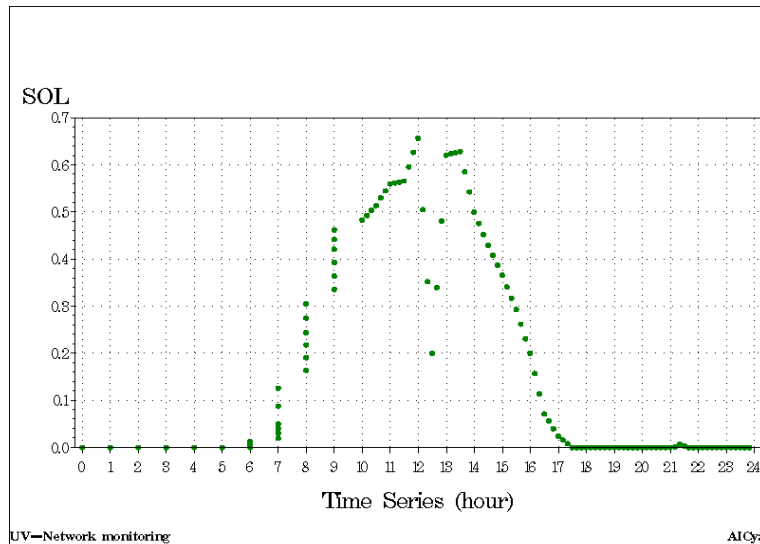
夜間にノイズ（特に周期的なもの）が確認された場合、日中のデータにもノイズが混入している可能性が高く、データの修復は困難である。コネクタ部や信号線に異常がないかシステム全体にわたりチェックする必要がある。同時に、計測器やデータロガー周辺で動いている他の機器、人工光源があれば干渉している可能性もある。データロガー内部の故障が原因の可能性もあるので、可能であればデータロガーの交換も試してみると良い。

典型例



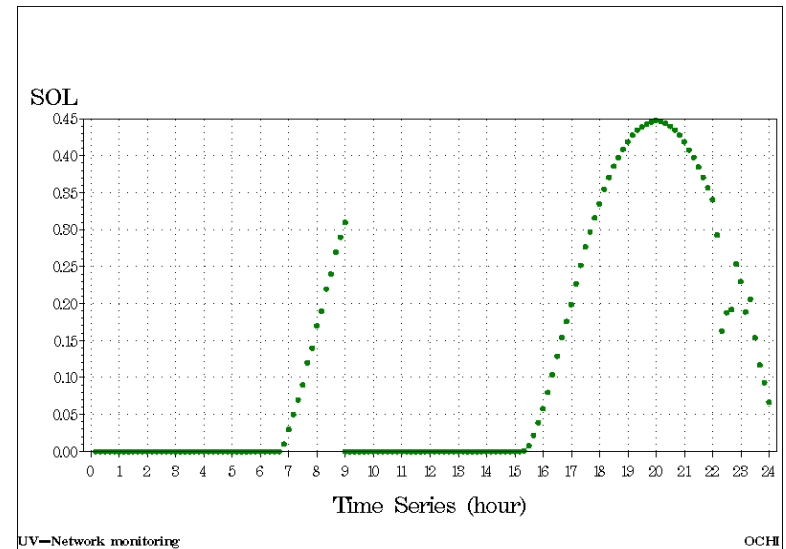
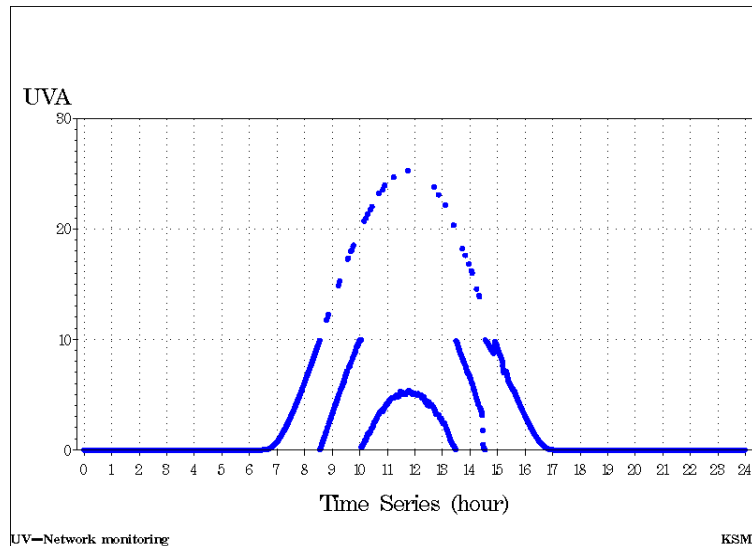
異常データ処理(DP)

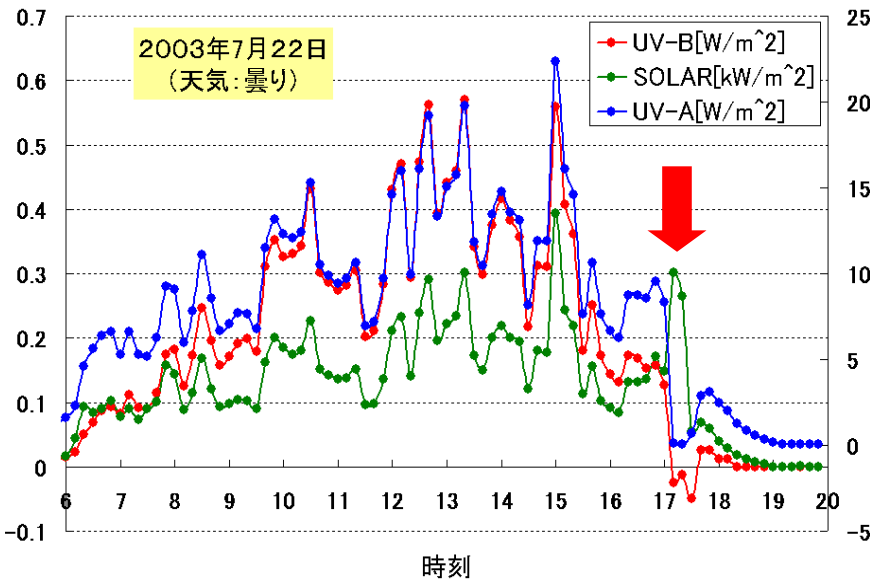
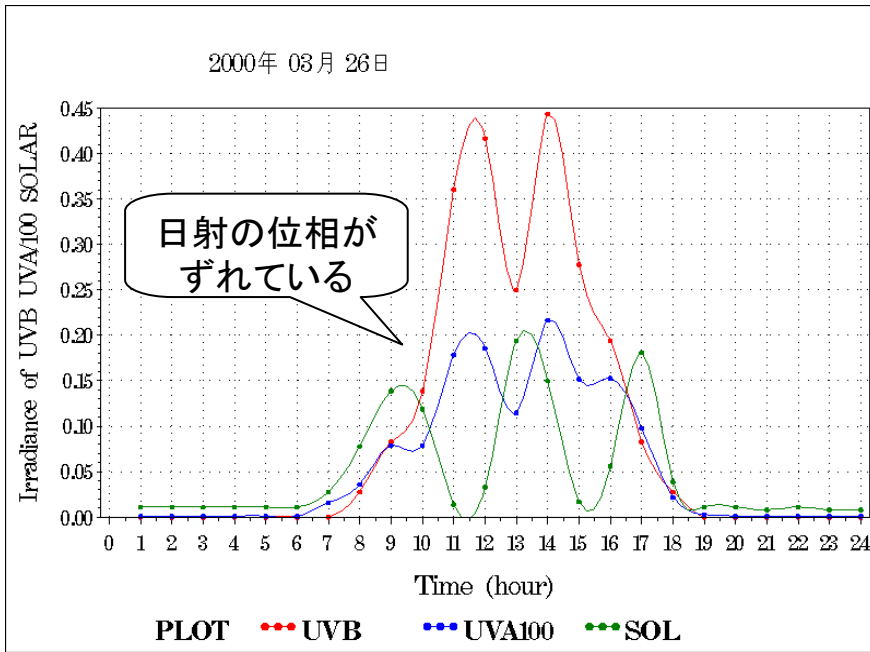
測定時間がずれたり、時間・日付の情報が欠落するなどの異常



これらの例のような明らかな異常以外にも、データロガーやパソコンの時計が狂っている場合がある。データだけからタイムスタンプのずれを判断することは大変難しいので、メンテナンス作業時にデータロガーの時刻調整も忘れないで欲しい。ネットワーク化されているパソコンの場合であれば、定期的に時刻調整を行うことを推奨する。

典型例



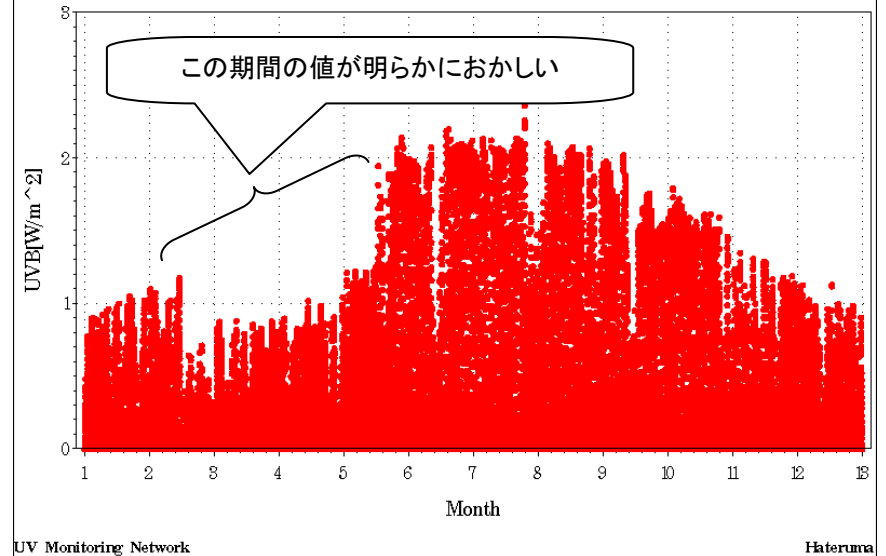


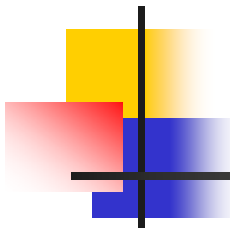
相関異常(CO)

全天日射量、UV-A量、UV-B量の相互関係に異常がある

相関異常を正しくチェックするためには、同時刻測定と適切なタイムスタンプが不可欠である。全天日射計とUV計を別々のデータロガーで測定している場合には、データロガーの「マスター・スレーブ」機能を使うなどして、同時刻測定を行うことが望ましい。また、それぞれの強度比 (UV-B/全天日射、UV-B/UV-A) も参照する。特に、朝夕の強度比の変化に分光特性の異常が出ることもある。朝、UV-B量の立ち上がり時刻は全天日射量のそれより遅れる等などのチェックも合わせて行うと良い。

2000年 UV-B瞬時値の年間表示





短期間欠測データの主な補間方法

1) 欠測期間を直線で補間する方法

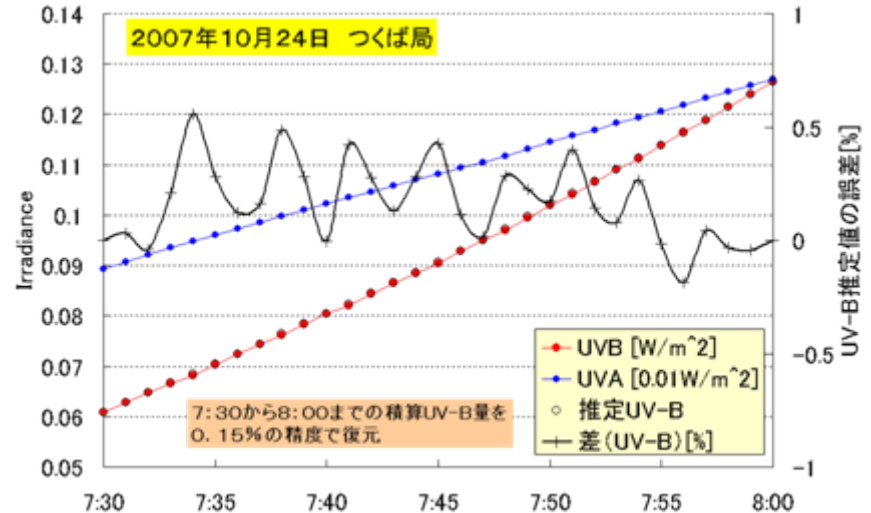
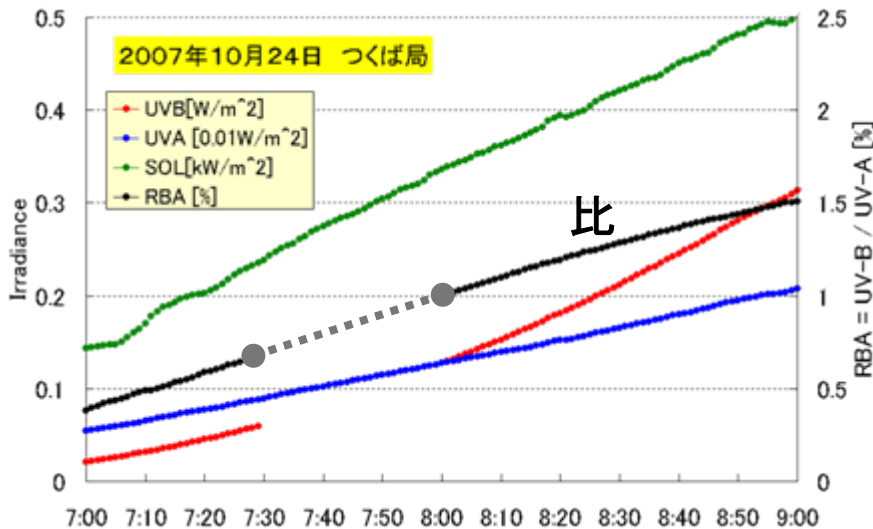
⇒雲の影響が全く無く、短期間(10分以内)の場合には有用。
計算は単純だが、補間精度は低い。使用は限定的である。

2) UV-B量をUV-A量から補間する方法(推奨)

⇒雲の影響が大きい時には使えないが、補間精度は高い。
欠測前後でUV-BとUV-Aの比を調べ、比が滑らかで安定していれば使うことができる。
欠測時の比の値を直線で推定し、推定した比を用いてUV-A量からUV-B量を推定する。
この方法は、全天日射量からUV-A量を推定する場合にも応用できる。

短期間欠測データの補間方法例1

晴天日・短期間(10分程度)であれば、直線補間も可(方法1)。
 比(UV-B/UV-A)が、欠測の前後で安定していて、UV-BとUV-Aの実測値も滑らかであれば方法2を使い高い精度で再現することが可能(右下図の黒丸が再現値)。
 この例では、30分間のUV-B量(瞬時値)を±0.5%以内で、積算値を±0.15%の精度で再現した。



短期間欠測データの補間方法例2

この例(左下図の赤丸内の欠測)は、直線での補間ができない。
補正するには、比(UV-B/UV-A)が、欠測の前後で滑らかで安定していることが前提。
これ場合、方法2が使えて、高い精度でUV-Bを再現している(右下図の黒丸)。
30分間のUV-B量(瞬時値)を±1%以内で、積算値を-0.23%の精度で再現した。

