

全 天 日 射 計
MS-411/MS-411F
仕 様 書

本製品を正しくお使いいただくため、ご使用前に必ず本書をお読み下さい。
また、本書は必要なときにすぐ使えるように、手近な所に大切に保管して下さい。

本書の構成／目次

1. 全天日射計の概要	2
2. 構造及び原理.....	2
3. 仕 様.....	3
付録1-1 【 全天日射計 トレーサビリティ体系図 】.....	5
付録1-2 【 全天日射計 トレーサビリティ体系図 】.....	6
付録3 ISO 9060による全天日射計の分類とMS-411／MS-411Fの代表値との比較	7
付録4 外形図(MS-411)	8
付録5 外形図(MS-411F).....	9

1. 全天日射計の概要

本器は ISO 9060に規定される First Class の全天日射計です。

全天日射計は屋外に設置し、全天日射強度を測定するための測器で全天日射強度は $2\pi(\text{sr})$ より単位時間、単位面積に入射する放射エネルギー(フラックス)でその単位は (W/m^2) 又は (kW/m^2) です。この全天日射強度は、直達日射強度と散乱日射強度より構成されます。

全天日射計の構造を大きく3つの部分に分けると、日射を受ける黒色塗料を塗布した受光部、受光部を保護すると同時に日射のみを透過させてそれ以外の放射エネルギーの入射を阻止するガラスドーム、及び本体部(ボディ)より構成されます。

年間を通じ連続して屋外に設置して日射強度の計測を可能とするために、その構造は全天候型であり、堅牢なものとなっています。日射計からの出力は直流電圧で、その大きさは数千 μV (数 mV)と非常に小さな値です。そのため、これを読み取るには高感度の電圧計、記録計あるいはデータを連続記録可能なデータロガー等が用いられています。

日射計の性能に関しては、国際規格ISOが3種類に分類しており、温度特性、直線性、応答速度等、日射計自身の持つ各種誤差の許容値を定めています。目的とする精度で全天日射強度を測定するためには後述する設置場所の選定、日々のメンテナンス、定期的校正等が必要となります。

2. 構造及び原理

受感部は、温度特性及び機械的に優れている特殊フィルムを基板に用い、受感部中心部分と半径方向の温度差を検出する多数接点をもつサーモパイルを配しています。

感部の外周は、適度の熱容量をもつ金属製ホルダーに接合されており日射強度の変化に対応し、受感部中心部分と半径方向との温度差が生じます。その温度差に比例した直流電圧を測定して日射量を求めます。受感部は、波長依存性がなく吸収率の良い特殊黒色塗料を塗布してあり、ガラスドームは日射のみを透過させると共に、日射以外の変動要因(風等)からの影響を受けにくくしてあります。本体は、シール構造になっており、内部の結露を防ぐために除湿剤が内蔵されています。

3. 仕 様

本器は ISO 9060に規定される First Class の全天日射計です。

※本器の特性の代表値は、付録3をご覧ください。

- 応答時間
出力が95%に達するまでの時間 : 30秒以下

- ゼロオフセット
a)放射収支量が200W/m²の時のゼロオフセット : +15W/m² 以下
b)雰囲気温度が1時間に5°C変化した場合のゼロオフセット : ±4W/m² 以下

- 安定性
感度定数の年間の変化率 : ±1.5% 以下

- 非直線性
日射強度が100W/m²から1000W/m²まで変化した場合の直線性の誤差 : ±1% 以下

- 方位特性
1000W/m²の日射強度をあらゆる角度及び方位から全天全天日射計に入射させた場合の余弦則からの出力誤差 : ±20W/m² 以下

- 分光特性
波長範囲0.35~1.5μmの間の受光部の分光吸収率とガラスドームの分光透過率の積の平均からの偏差 : ±5% 以下

- 温度特性
雰囲気温度が50°C変化した場合の応答の変化率 : ±4% 以下

- 傾斜特性
1000W/m²の日射強度下で全天日射計を水平状態から垂直状態まで回転させた場合の応答の変化率 : ±2% 以下

- 視野角 2π(sr)

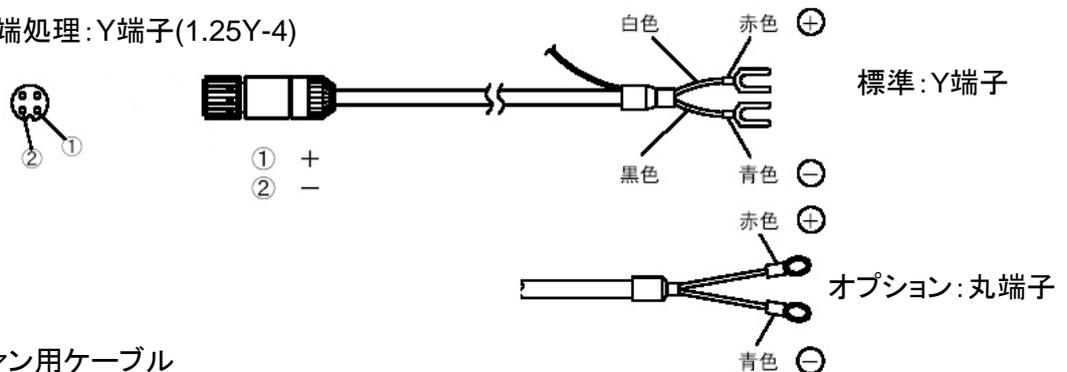
- 波長範囲 285~3000nm

- 感度定数 約7μV/W·m⁻² 又は 約7mV/kW·m⁻²
(出力レンジ設定値 0~10mV ⇒ 約0~1.4kW/m²)

- 内部抵抗 20~140Ω

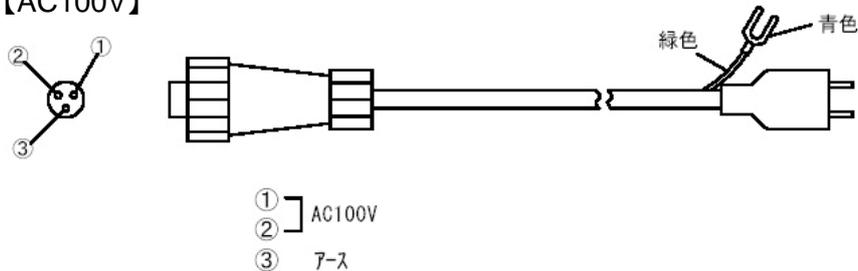
- 使用温度範囲 $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ (精度保証範囲)
 $-40\sim+80^{\circ}\text{C}$ (使用温度範囲) * MS-411Fは $-40\sim+50^{\circ}\text{C}$
- 寸 法 外形図参照
- 重 量 830g(MS-411)、2430g(MS-411F)
- 塗 装 色 白アルマイト
- ファン用電源 AC100V 16/15 W (50/60 Hz) (MS-411F)
 * オプションでDC12Vの仕様もあります。
- ケーブル 図1参照

- 出力ケーブル:(MVVS[JCS4271準拠] 0.3mm²×2芯 外径 約Φ4.8mm)標準10m
 先端処理:Y端子(1.25Y-4)



- ファン用ケーブル

【AC100V】



【DC12V】

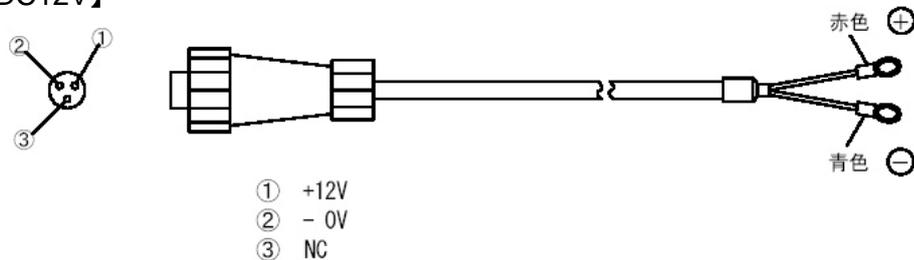


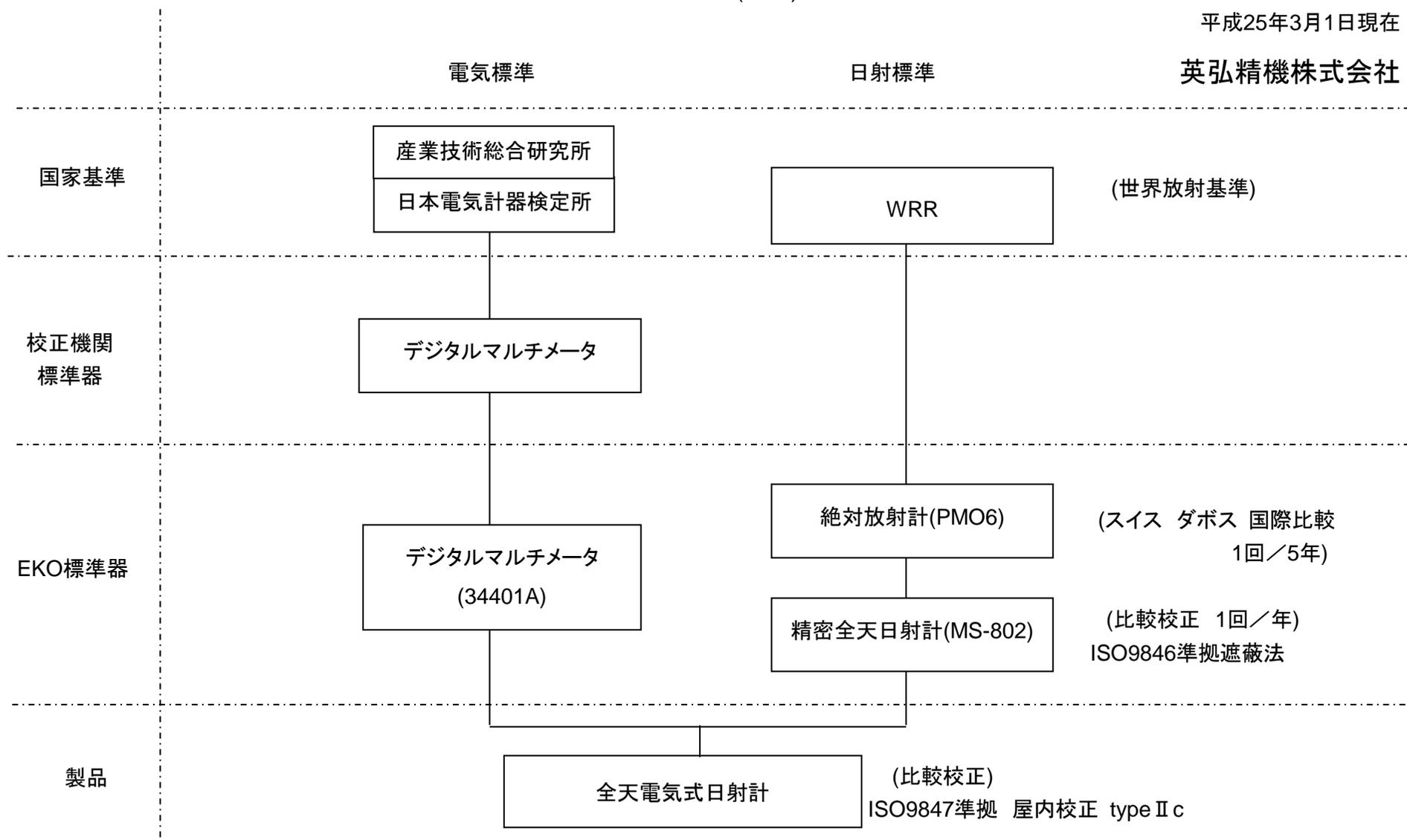
図1. ケーブルの仕様

英弘精機株式会社は、2003年11月より日射強度の単位を「kW/m²」より「W/m²」に感度常数の単位を「mV/kW・m⁻²」より「μV/W・m⁻²」に表記を変更致しました。但し、気象庁検定品など一部製品は従来の単位を使用致しますので、新・旧の単位を併記させていただきます。

付録1-1 【 全天日射計 トレーサビリティ体系図 】
 屋内校正品(標準)

平成25年3月1日現在

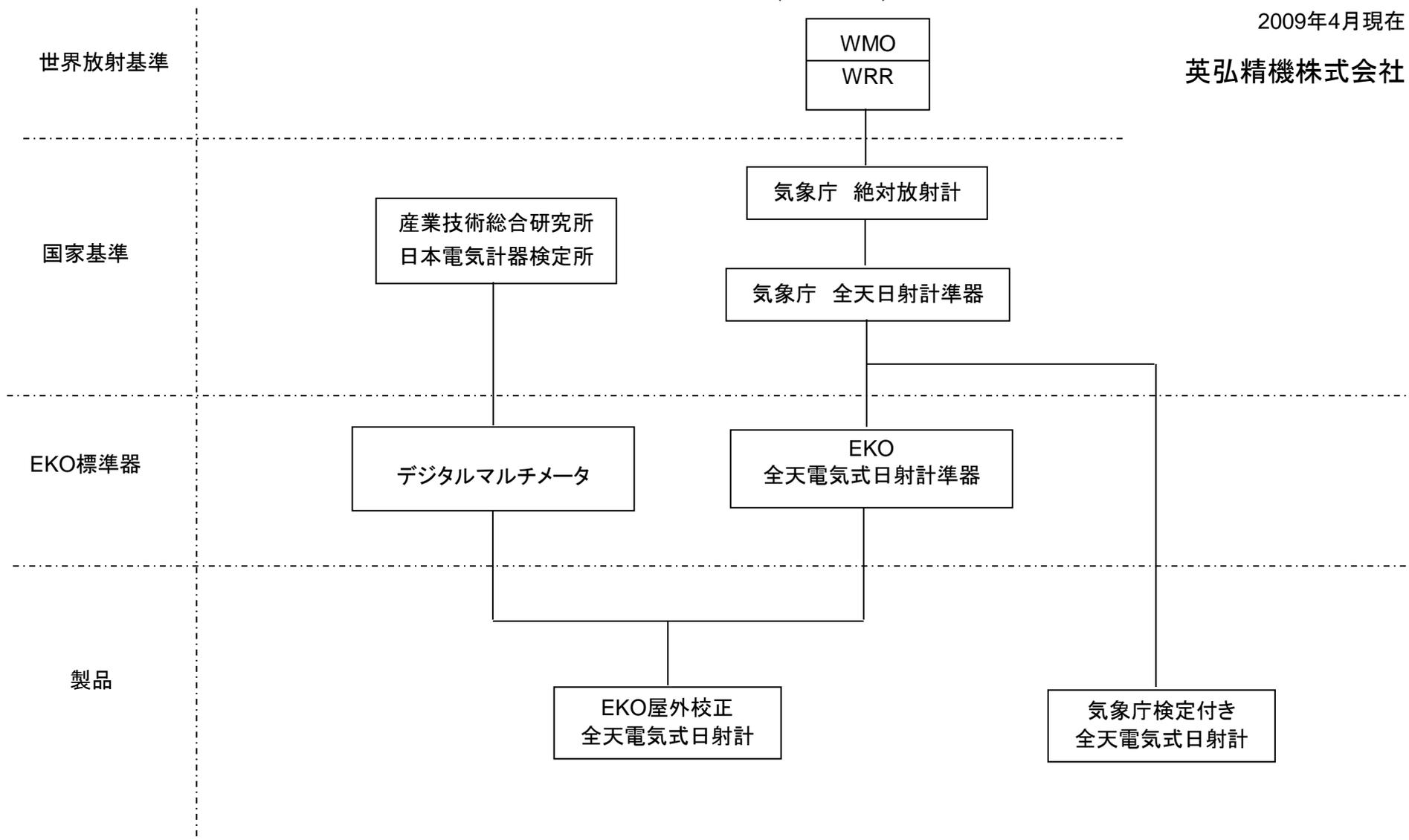
英弘精機株式会社



付録1-2 【 全天日射計 トレーサビリティ体系図 】
屋外校正品(オプション)

2009年4月現在

英弘精機株式会社

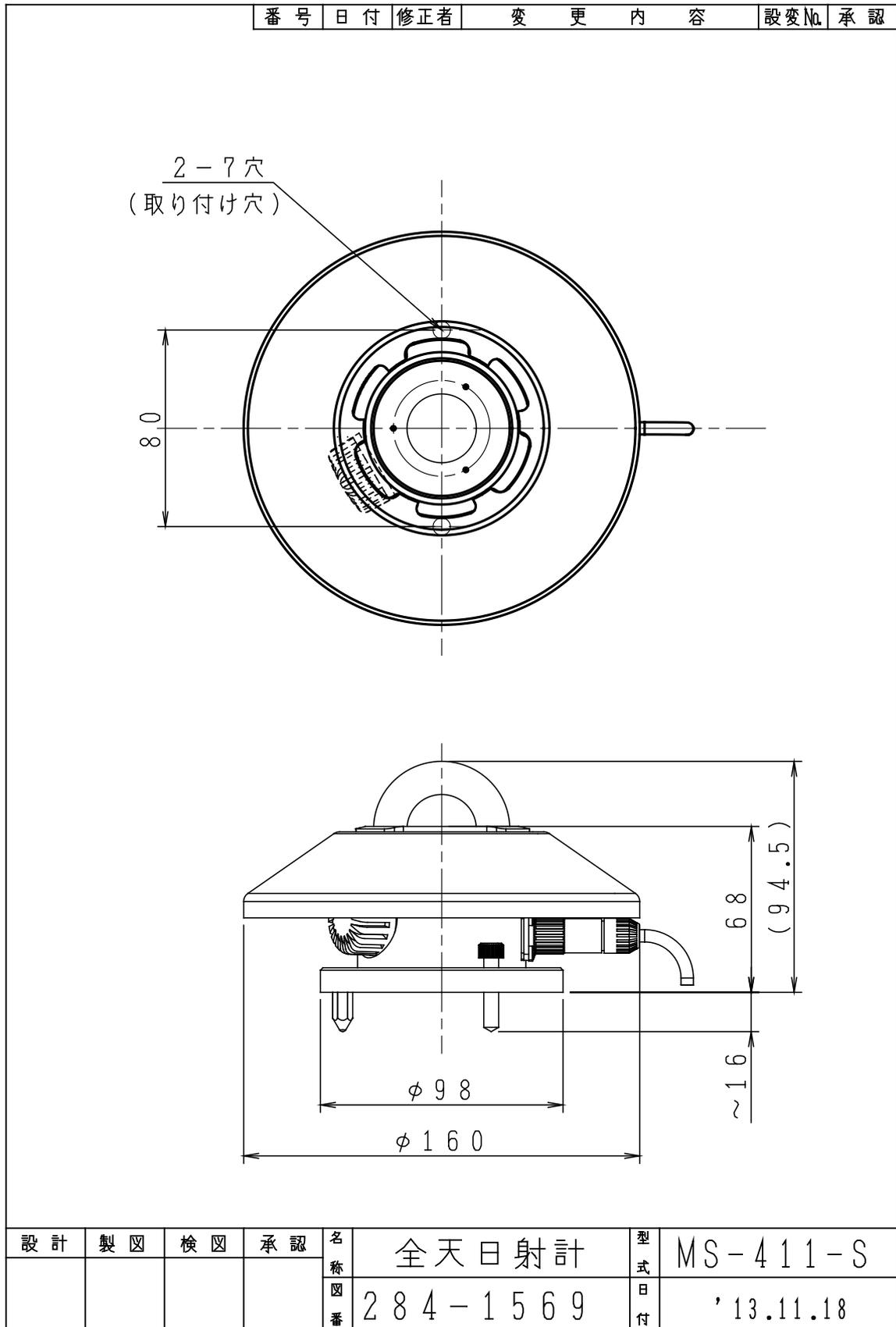


付録3 ISO 9060による全天日射計の分類とMS-411/MS-411Fの代表値との比較

仕 様	MS-411/ MS-411F の代表値	secondary standard	first class	second class
応答時間 出力が95%に達するまでの時間	約18秒	15秒以下	30秒以下	60秒以下
ゼロオフセット a)放射収支量が200W/m ² 時のゼロオフセット (通風状態) b)雰囲気温度が1時間に5℃変化 した場合のゼロオフセット	+6W/m ² 以下 ±2W/m ² 以下	+7W/m ² 以下 ±2W/m ² 以下	+15W/m ² 以下 ±4W/m ² 以下	+30W/m ² 以下 ±8W/m ² 以下
安定性 感度定数の年間の変化率(%)	±1.5% 以下	±0.8% 以下	±1.5% 以下	±3% 以下
非直線性 日射強度が100W/m ² から1000W/m ² まで変 化した場合の直線性の誤差(%)	±1% 以下	±0.5% 以下	±1% 以下	±3% 以下
方位特性 1000W/m ² の日射強度を入射角及び方位角 を変えてあらゆる方向から全天日射計へ 入射させた場合の応答の余弦則からの 誤差	±20W/m ² 以下	±10W/m ² 以下	±20W/m ² 以下	±30W/m ² 以下
分光特性 波長範囲0.35～1.5μmの間の受光部の 分光吸収率とガラスドームの分光透過率の 積の平均からの偏差	±1% 以下	±3% 以下	±5% 以下	±10% 以下
温度特性 雰囲気温度が50℃変化した場合の応答の 変化	2%以下	2%以下	4%以下	8%以下
傾斜特性 1000W/m ² の日射強度下で日射計を水平か ら垂直まで回転させた場合の応答の変化率	±2% 以下	±0.5% 以下	±2% 以下	±5% 以下
波長範囲 測定可能な波長範囲	285～ 3000nm	300～ 3000nm	300～ 3000nm	300～ 3000nm

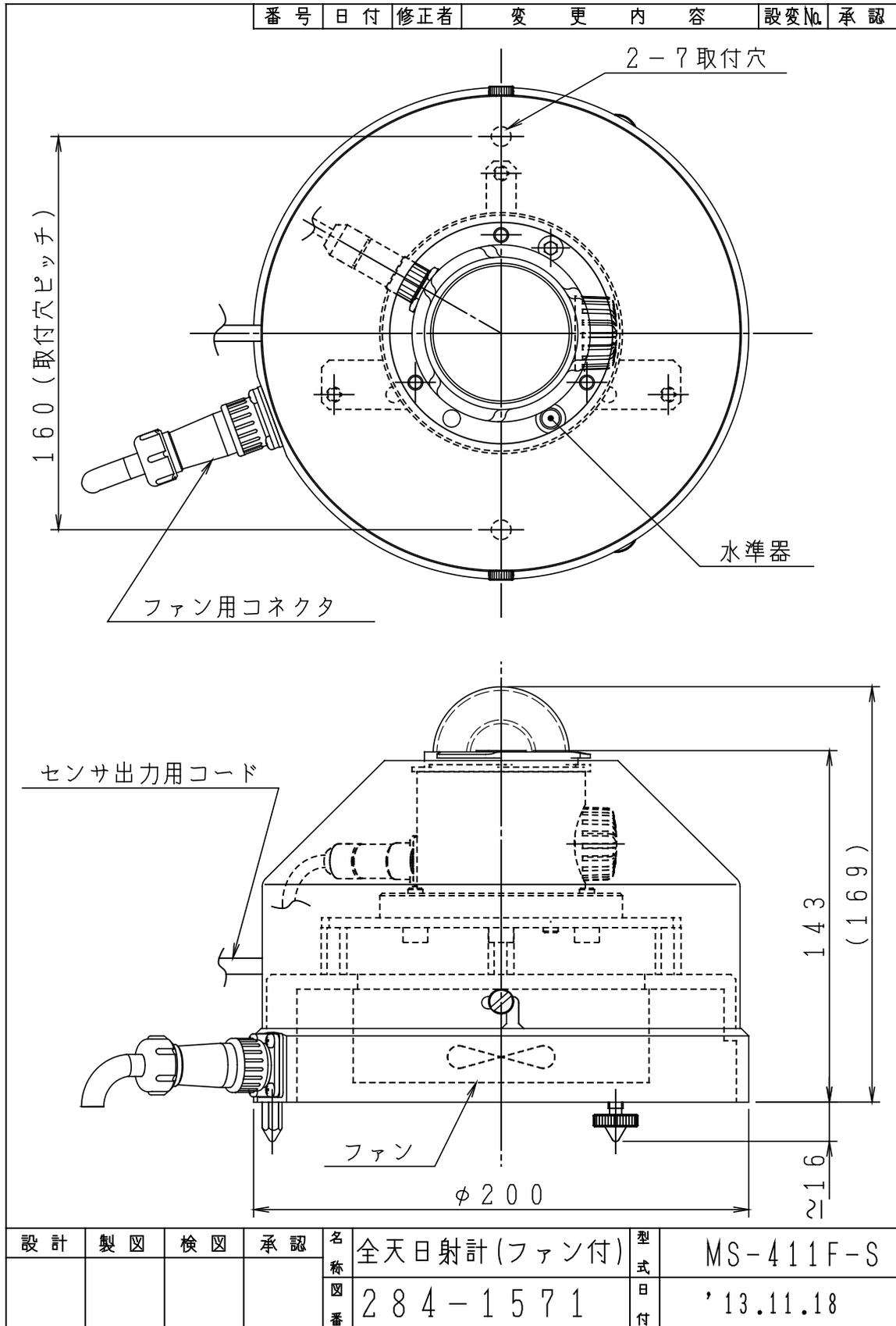
※本器は ISO 9060に規定される First Class の全天日射計です。

付録4 外形図(MS-411)



EKO 英弘精機株式会社

付録5 外形図(MS-411F)



EKO 英弘精機株式会社

《仕様書について》

- 仕様書の内容は、製品の性能・機能の向上により、将来予告なしに変更することがあります。
- 仕様書の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止しています。
- 仕様書の内容に関しては万全を期していますが、万一不明な点や誤り、記載もれに気付いたときは、お手数ですが当社までご連絡下さい。

《履 歴》

- ・ 2012年10月 初版発行
- ・ 2013年8月 2版発行
- ・ 2014年4月 3版発行
- ・ 2015年3月 4版発行

《保 証》

弊社が定める保証規定に従いますので、添付の保証書をご確認ください。

《お問い合わせ先》

英弘精機株式会社

本 社

〒151-0072

東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8

カスタマーサポートセンター

TEL(03)3469-6714

FAX(03)3469-6719

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 大桜ビル

ホームページ <http://eko.co.jp/>

TEL(06)6307-3830(代)

FAX(06)6307-3860

EKO