



CE

● 専用プローブと専用ソフトウェア(中庸温熱環境、暑熱環境、寒冷環境および不快環境)により、サーマルマイクロクライメートHD32.1で以下の測定を行うことが可能です。

- ・ 黒球温度
- ・ 自然湿球温度
- ・ 霧囲気温度
- ・ 大気圧
- ・ 相対湿度
- ・ 空気速度
- ・ 頭部高さの空気温度(立位にて1.7m、座位にて1.1m)
- ・ 腹部高さの空気温度(立位にて1.1m、座位にて0.6m)
- ・ 足首高さの空気温度(0.1m)
- ・ 床レベルの温度
- ・ 正味放射収支温度
- ・ 正味放射収支
- ・ 放射温度不斉
- ・ 照度、輝度、PAR、放射照度、CO、CO₂



- ▶ ISO測定要求をサポートする高精度プロフェッショナル測定器
- ▶ アプリケーション対応ソフトウェア
- ▶ 豊富なセンサバリエーション

サーマルマイクロクライメートHD32.1は、以下の標準に適合して、職場環境などにおける局所気候を測定、研究あるいは制御することのできる測定器です。

UNI EN ISO 7726: Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities.

(温熱環境の人間工学 - 物理量測定用の計測器)

UNI EN ISO 7730: Moderate Thermal Environment –

Determination of the PMV and PPD indices and specification of the condition for thermal comfort.(中庸温熱環境 - PMVおよびPPD指標の定義、および温熱的快適性条件の仕様)

UNI EN ISO 7243: Hot environments. Estimation of the heat

stress on working man, based on the WBGT Index(Wet bulb Globe temperature).(暑熱環境 - WBGT指数(湿球黒球温度)に基づく作業者に対する熱ストレスの評価)

UNI EN ISO 7933: Ergonomics of the thermal environment –

Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain(Wet bulb Globe temperature).(温熱環境の人間工学 - 暑熱負担予測の計算による暑熱ストレスの解析および解説)

UNI ENV ISO 11079: Evaluation of cold environments –

Determination of required clothing insulation (IREQ)

(寒冷環境の評価 - 必要衣服熱抵抗(IREQ)の定義)

UNI EN ISO 8996: Ergonomics of the thermal environment –

Determination of metabolic rate

(温熱環境の人間工学 - 代謝熱レートの定義)



● 測定の内容および使用するソフトウェアにより、HD32.1は以下のパラメータを計算します:

- ・ t_r : 平均輻射温度
- ・ PMV : 予測温冷感申告
- ・ PPD : 予測不満足率
- ・ DR : 吸気レート
- ・ t_0 : 作用温度

- ・ WBG_{T indoor} : 湿球黒球温度(屋内)
- ・ WBG_{T outdoor} : 湿球黒球温度(屋外)
- ・ SW_o : 発汗レート
- ・ E_p : 予測蒸発性熱流(量)
- ・ PHS : 予測熱負担モデル
- ・ IREQ : 必要衣服熱抵抗
- ・ DLE : 許容暴露時間
- ・ RT : 回復時間
- ・ WCI : ウィンドチルインデックス
- ・ WD_v : 垂直温度差(頭部-足首)による不満足率
- ・ WD_f : 床温度による不満足率
- ・ PD_Δ : 放射温度不斉による不満足率

● サーマルマイクロクライメートHD32.1には3種類のオペレーティングプログラムの搭載が可能で、測定・分析の内容により使い分けすることができます。

オペレーティングプログラムA: 中庸温熱環境、暑熱環境、寒冷環境における局所気候の分析

オペレーティングプログラムB: 中庸温熱環境における不快性の分析

オペレーティングプログラムC: 一般汎用目的のための物理量測定

オペレーティングプログラムCにより、HD32.1は最大、最小、平均値などを表示するマルチ機能データロガー測定器となります。各プローブに装備されているSICRAMモジュールを接続することにより、温度、湿度+相対湿度、空気速度、流量、光(光/放射照度プローブによる)、CO、CO₂の測定が可能となります。



■ 測定器本体のテクニカルデータ

| | |
|-----------------------|--|
| 測定器本体 | |
| 外形寸法(L×W×H) | 220×180×50mm |
| 重量 | 約1100g(電池を含む) |
| 材質 | ABS樹脂、ポリカーボネートおよびアルミ |
| ディスプレイ | バックライト付ドットマトリックス、128×64ドット、可視部56×38mm |
| 動作条件 | |
| 動作温度 | -5～+50℃ |
| 保管温度 | -25～+65℃ |
| 動作湿度 | 0～90%RH、結露なきこと |
| 保護等級 | IP64 |
| 測定器不確かさ | ±1digit、20℃にて |
| 供給電源 | |
| ACアダプタ | AC100V、出力DC12V/1A |
| 電池 | 1.5V単2乾電池×4個 |
| 電池寿命(7800mAhアルカリ電池にて) | 温度・湿度プローブ使用時:約200時間 熱線式プローブ使用時(5m/sにて):約100時間 |
| 消費電流(電源OFF時) | <45μA |
| 内蔵大気圧センサの測定 | |
| 測定範囲 | 600～1100hPa |
| 精度 | ±0.5hPa |
| 分解能 | 0.1hPa |
| 応答時間 | 1秒 |
| 測定器本体の温度測定 | |
| Pt100センサ測定範囲 | -200～+650℃ |
| 分解能 | 0.01℃:±199.99℃の範囲 0.1℃:上記以外の範囲 |
| 精度 | ±0.01℃:±199.99℃の範囲 ±0.1℃:上記以外の範囲 |
| 温度ドリフト(20℃にて) | 0.003%/℃ |
| 1年後のドリフト | 0.1%/年 |
| 測定器本体の湿度測定(静電容量センサ) | |
| 測定範囲 | 0～100%RH |
| 分解能 | 0.1%RH |
| 精度 | ±0.1%RH |
| 温度ドリフト(20℃にて) | 0.02%RH/℃ |
| 1年後のドリフト | 0.1%RH/年 |
| 接続 | |
| SICRAMモジュール付プローブの入力 | 8極(オス)DIN45326コネクタ |
| RS232Cインターフェース | |
| タイプ | RS232C(電氣的絶縁) |
| ボーレート | 1200～38400で設定可 |
| データビット | 8 |
| パリティ | なし |
| ストップビット | 1 |
| フロー制御 | Xon/Xoff |
| シリアルケーブル長さ | 最大15m |
| USBインターフェース | |
| タイプ | 1.1/2.0(電氣的絶縁) |
| メモリ | 64ブロックに分割 |
| 保存容量 | 8入力各67,600データ |
| 保存インターバル | 15、30秒、1、2、5、10、15、20、30分、1時間から選択 |
| プリントインターバル | 15、30秒、1、2、5、10、15、20、30分、1時間から選択 |

EMC標準:

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| 安全性 | EN61010-1 レベル3 |
| 静電気放電 | EN61000-4-2 レベル3 |
| ファーストランジェント | EN61000-4-4 レベル3、EN61000-4-5 レベル3 |
| 電圧変動 | EN61000-4-11 |
| 電磁妨害イミュニティ | EN61000-4-3 レベル3 |
| 電磁妨害放射 | EN55022 クラスB |



局所気候・オペレーティング・プログラム・ソフトウェア・測定要素(プローブ)の分類表

| DeltaLog10ソフトウェア | オペレーティングプログラム | 主な計測指標 | 環境 | 標準 |
|-----------------------------------|---------------|---|------|--------------------|
| DeltaLog10 BASIC | プログラムA | t _a : 空気温度 t _r : 平均輻射温度 PMV : 予測温冷感申告 PPD : 予測不満足率 DR : 吸気レート t _o : 作用温度 T _{eq} : 等価温度指数 | 中庸 | ISO7730 |
| DeltaLog10 Hot Environment | プログラムA | WBGT : 湿球黒球温度(屋外) SW _p : 発汗レート E _p : 予測蒸発性熱流量 PHS : 予測熱負担モデル | 暑熱 | ISO7243 ISO7933 |
| DeltaLog10 Cold Environment | プログラムA | IREQ : 必要衣服熱抵抗 DLE : 許容暴露時間 RT : 回復時間 WCI : ウィンドチルインデックス | 寒冷 | ISO11079 |
| DeltaLog10 Analysis of Discomfort | プログラムB | PD _v : 垂直温度差(頭部-足首)による不満足率 PD _t : 床温度による不満足率 PD _Δ : 放射温度不斉による不満足率 | 中庸 | ISO7730 |
| DeltaLog10 BASIC | プログラムC | t _a : 空気温度 RH-t : 湿度-温度 V _a -t : 空気流速、温度および流量 Lux : 照度 cd/m ² : 輝度 μW/m ² : 放射照度 W/m ² : 放射照度 μmol/m ² s : PAR(光合成有効放射) ppm : 一酸化炭素および二酸化炭素 | 一般用途 | - |

以下に、オペレーティングプログラム、ソフトウェア、使用するプローブの組合せ等を示しますが、センセカでは、用途に応じて測定器本体と組合せる様々なプローブを準備しています。
センセカ・イタリア社は「ACCREDIA」校正センターNo.00171として認定されています。従って、使用される全てのプローブに対して、ISO17025に基づく校正および校正証明の発行が可能です。

オペレーティングプログラムA:局所気候分析用のプローブ一覧

| | |
|----------|--|
| TP3207 | 乾球温度プローブ |
| TP3275 | 黒球温度プローブφ150mm |
| TP3276 | 黒球温度プローブφ50mm |
| HP3217DM | 自然通風湿球および乾球温度測定用2センサ温度プローブ(HP3201/TP3204S/TP3207の代替) |
| AP3203 | 全方向性熱線式プローブ(0~80℃) |
| AP3203F | 全方向性熱線式プローブ(-30~+30℃) |
| HP3201 | 自然通風湿球プローブ |
| HP3217R | 温度・相対湿度複合プローブ |

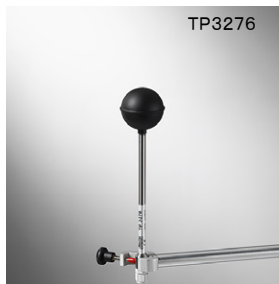
- 右の表は局所気候の各指標の定義に必要なプローブを示しています。これらの指標はソフトウェアDeltaLog10 BASICを使用して得られます。各行は指標を計算するために使用するプローブの組合せを示しています。

| 空気温度 | 黒球温度 | | 空気流速 | 湿球 | 温度+相対湿度 | |
|------|--------|--------|------|----|---------|----------|
| | TP3275 | TP3276 | | | HP3217R | HP3217DM |
| ● | ● | | ● | | | |
| ● | | ● | ● | | | ● |
| | ● | ● | ● | | ● | ● |
| | | ● | ● | | ● | |
| | ● | | ● | | ● | |
| ● | | | ● | | | ● |
| | | | ● | | ● | |

t_r : 平均輻射温度
必要なパラメータ : 黒球温度+空気温度+空気流速

PMV : 予測温冷感申告
PPD : 予測不満足率
必要なパラメータ : 空気温度+相対湿度+空気流速+黒球温度

DR : 吸気レート
必要なパラメータ : 空気温度+空気流速



オペレーティングプログラムBに使用するSICRAMモジュール付プローブ

(ソフトウェアDeltaLog10 Discomfort Analysis)

- TP3227K 2独立Pt100温度プローブ、座位・立位温度測定用
- TP3227PC 2独立Pt100温度プローブ、床・足首温度測定用
- TP3207P Pt100温度プローブ、床温度測定用
- TP3207TR Pt100温度プローブ、床・放射温度測定用

サーマルマイクロライメット用プローブの種類、形状、寸法、精度、温度範囲についてはプローブの一覧(P150)をご参照ください。

オペレーティングプログラムCに使用するSICRAMモジュール付プローブ

(ソフトウェアDeltaLog10 BASIC)

- TP472I Pt100温度プローブ、浸漬型、φ3×L300mm
- TP472I.O Pt100温度プローブ、浸漬型、φ3×L230mm
- TP473P.I Pt100温度プローブ、突刺し型、φ4×L150mm
- TP473P.O Pt100温度プローブ、突刺し型、φ4×L150mm
- TP474C.O Pt100温度プローブ、表面型、φ5×L230mm
- TP475A.O Pt100温度プローブ、空気用、φ4×L230mm
- TP472I.5 Pt100温度プローブ、突刺し型、φ6×L500mm
- TP472I.10 Pt100温度プローブ、突刺し型、φ6×L1000mm

Pt100/Pt1000プローブの種類、形状、寸法、精度、温度範囲についてはプローブの一覧(P141)をご参照ください。

- HP472ACR 相対湿度・温度複合プローブ、φ26×L170mm
- HP473ACR 相対湿度・温度複合プローブ、φ14×L120mm
- HP474ACR 相対湿度・温度複合プローブ、φ14×L215mm
- HP475ACR 突刺しタイプ相対湿度・温度複合プローブ、φ14×L560mm

- HP475AC1R 相対湿度・温度複合プローブ、φ14×L480mm
- HP477DCR サーベルタイプ相対湿度・温度複合プローブ、18×4mm×L520mm

- HP478ACR 相対湿度・温度複合プローブ、φ14×L130mm

相対湿度・温度複合プローブの種類、形状、寸法、精度、測定範囲についてはプローブの一覧(P145)をご確認ください。

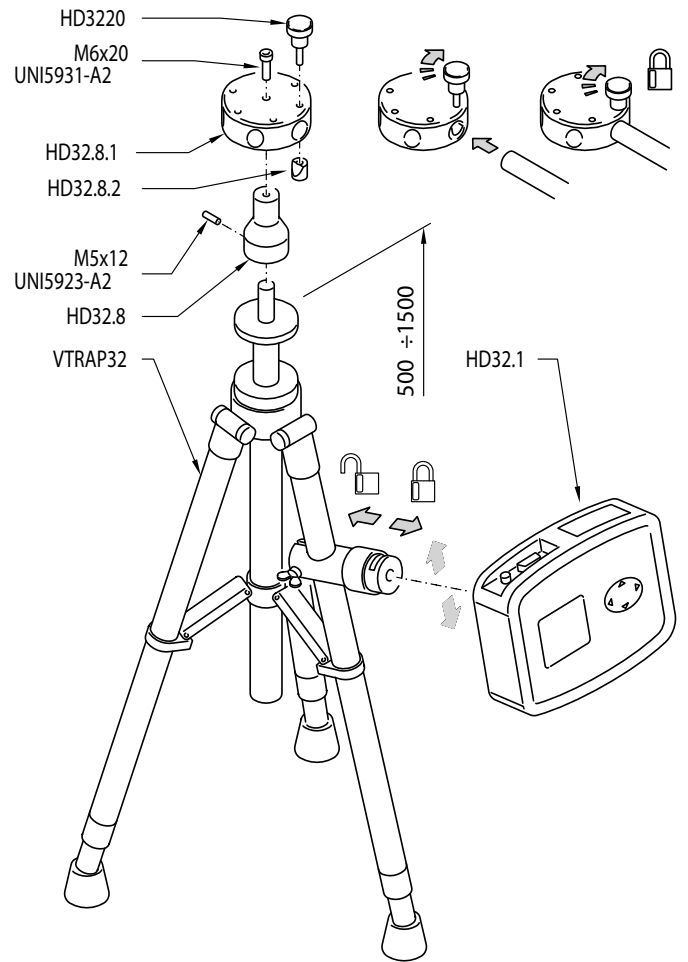
- AP471S1 熱線式・伸張式風速プローブ
- AP471S2 熱線式・伸張式・全方向性風速プローブ
- AP471S3 熱線式・先端可動型風速プローブ
- AP471S4 熱線式・伸張式・全方向性風速プローブ、台座付
- AP472S1 ベーン式・K熱電対付風速プローブ
- AP472S2 ベーン式風速プローブ

熱線式プローブの種類、形状、寸法、測定範囲についてはプローブの一覧(P148)をご参照ください。

- LP471PHOT 照度測定用プローブ
- LP471LUM2 輝度測定用プローブ
- LP471PAR PAR(光合成有効放射)測定用光量子放射プローブ
- LP471PAR02 PAR(光合成有効放射)測定用光量子放射プローブ
- LP471RAD 放射照度測定用プローブ
- LP471UVA 放射照度UVA測定用プローブ
- LP471UVB 放射照度UVB測定用プローブ
- LP471UVC 放射照度UVC測定用プローブ
- LP471UVBC 放射照度UVBC測定用プローブ
- LP471BLUE 青色スペクトル帯放射照度測定プローブ
- LP32F/R 光測定用プローブ用サポートブラケット
- LPBL 水準調整用ベース(気泡水準器付)

光プローブの種類、形状、寸法、精度についてはプローブの一覧(P149)をご覧ください。

- HD320A2 一酸化炭素(CO)測定用プローブ、測定範囲0~500ppm、ケーブル2m
- HD320B2 二酸化炭素(CO₂)測定用プローブ、測定範囲0~5000ppm、ケーブル2m



- 以下の指標はソフトウェアDeltaLog10 Hot Environmentを使用して得られます。各行は指標を計算するために使用するプローブの組合せを示しています。

| | 空気温度 | | 黒球温度 | | 空気流速 | | 湿球 | | 温度+相対湿度 | |
|---|--------|--------|--------|-------------------|--------|---------|---------|----------|---------|--|
| | TP3207 | TP3275 | TP3276 | AP3203 AP3203F | HP3201 | TP3204S | HP3217R | HP3217DM | | |
| WBGT Indoor : 湿球黒球温度(屋内) 必要なパラメータ: 湿球温度+黒球温度 | | ● | | | | | ● | | | |
| WBGT Outdoor : 湿球黒球温度(屋外) 必要なパラメータ: 空気温度+湿球温度 +黒球温度 | ● | ● | | | | ● | | | ● | |
| PHS : 予測熱負担モデル 必要なパラメータ: 空気温度 +相対湿度 +空気流速 +黒球温度 | | ● | | ● | | | ● | | ● | |
| t_{re} Water loss (蒸発散) $D_{lim\ tre}$ $D_{limloss50}$ $D_{limloss95}$ | | | | ● | ● | | | | ● | |

- t_{re} : 予測直腸温度
- Water Loss : 水分ロス
- $D_{lim\ tre}$: 熱貯蔵に対する最大許容暴露時間
- $D_{limloss50}$: 蒸発散(水分ロス)に対する最大許容暴露時間 (standard subject)
- $D_{limloss95}$: 蒸発散(水分ロス)に対する最大許容暴露時間 (95% of the working population)

- 以下の指標はソフトウェアDeltaLog10 Cold Environmentを使用して得られます。各行は指標を計算するために使用するプローブの組合せを示しています。

| | 空気温度 | | 黒球温度 | | 空気流速 | | 湿球 | | 温度+相対湿度 | |
|--|--------|--------|--------|-------------------|--------|---------|---------|----------|---------|--|
| | TP3207 | TP3275 | TP3276 | AP3203 AP3203F | HP3201 | TP3204S | HP3217R | HP3217DM | | |
| IREQ : 必要衣服熱抵抗 DLE : 許容暴露時間 RT : 回復時間 必要なパラメータ: 黒球温度+空気温度+空気流速 | | ● | | ● | ● | | ● | | | |
| WCI : 風冷指数 必要なパラメータ: 空気温度+空気流速 | ● | | | ● | | | | | ● | |

IREQ、DLE、RT、WCIを使用することにより、以下の項目を計算することが可能です:

- ・裸体表積に対する被覆面積の比
- ・平均皮膚温度
- ・濡れ肌のFraction
- ・総対流熱伝導
- ・総放射熱伝導
- ・雰囲気温度の水蒸気分圧
- ・衣服の表面温度
- ・境界層および衣服の蒸発抵抗
- ・蒸発による熱交換
- ・対流および蒸発による呼吸熱交換
- ・放射による熱交換
- ・対流による熱交換
- ・許容暴露時間
- ・必要衣服熱抵抗
- ・固有衣服熱抵抗

オペレーティングプログラムB:不快性分析用のプローブ一覧

| | |
|----------|-------------------------|
| TP3227K | 頭部および腹部測定用、ダブル温度センサプローブ |
| TP3227PC | 足首および床測定用、ダブル温度センサプローブ |
| TP3207P | 床測定用Pt100温度センサプローブ |
| TP3207TR | 放射温度測定用プローブ、(正味放射) |

- 以下の指標はソフトウェアDeltaLog10 Analysis of Discomfortを使用して得られます。各行は指標を計算するために使用するプローブの組合せを示しています。

| | TP3227K | TP3227PC | TP3207P | TP3207TR |
|---------------------------------------|---------|----------|---------|----------|
| PD _v : 垂直温度差(頭部-足首)による不満足率 | ● | ● | | |
| PD _r : 床温度による不満足率 | | ● | | |
| PD _Δ : 放射温度不均一による不満足率 | | | ● | ● |

■ご注文コード

HD32.1キット 測定器本体HD32.1、オペレーティングプログラムA:局所気候分析、オペレーティングプログラムB:不快性分析、オペレーティングプログラムC:物理量測定、1.5V単2形アルカリ電池×4個、取扱説明書、ソフトウェアDeltaLog 10 BASIC Moderate Environment(ウェブサイトからダウンロード)(動作環境Windows®)

※プローブ、ホルダー、ケース、ケーブル等は別途

アクセサリ:

| | |
|------------|-----------------------------------|
| VTRAP32 | 三脚、6点ヘッド、5×プローブホルダーHD3218K付 |
| 9CPRS232 | RS232C用接続ケーブル、Dサブ9極メスコネクタ |
| CP22 | USB2.0用接続ケーブル、タイプA:タイプBコネクタ |
| BAG32 | キャリングケース、HD32.1および付属品用 |
| AC-PTS-12V | ACアダプタ、DC12V/1A供給 |
| HD3218K | プローブシャフト |
| AM32 | ダブルクランプ、プローブ2個固定用 |
| AQC | 蒸留水(200cc)、プローブHP3201またはHP3217DM用 |

センセカ・イタリア社は"ACCREDIA"校正センターNo.00171として認定されています。従って、使用する全てのプローブの校正成績書・証明書の発行が可能です。

オペレーティングプログラムAに使用するSICRAMモジュール付プローブ(ソフトウェアDeltaLog10 BASIC・Hot Environment・Cold Environment)

| | |
|----------|---|
| TP3207 | 温度プローブ、φ=14mm、L=140mm、ケーブル2m |
| TP3275 | 黒球温度プローブ、黒球φ150mm、ステムφ=14mm、L=110mm、ケーブル2m |
| TP3276 | 黒球温度プローブ、黒球φ50mm、ステムφ=8mm、L=110mm、ケーブル2m |
| TP3204S | 自然通風湿球プローブ、長期測定用、ステムφ=4mm、ケーブル2m、蒸留水容量500cc |
| AP3203 | 全方向性熱線式プローブ、ステムφ=8mm、L=230mm、ケーブル2m |
| AP3203F | 全方向性熱線式プローブ、ステムφ=8mm、L=230mm、ケーブル2m |
| HP3201 | 自然通風湿球プローブ、ステムφ=14mm、L=110mm、ケーブル2m |
| HP3217R | 温度・湿度複合プローブ、ステムφ=14mm、L=110mm、ケーブル2m |
| HP3217DM | 自然通風湿球+温度(乾球)ダブルプローブ、ステムφ=14mm、L=110mm、ケーブル2m |

