

ポータブル熱ストレス(WBGT/PMV-PPD)計



- 熱ストレス指標WBGT 指数(ISO7243)を高い精度と信頼性で、迅速にリアルタイムで評価
- WBGT EffおよびWBGT Ref のリアルタイム評価ーリミット値との差の計算によるリミット値との隔たりの即座の確認 (ISO7243 2017-08 版)
- 熱ストレス指標PMV(予測平均温冷感申告)ーPPD(予測不満足率)指数(ISO7730)もリアルタイムで評価
- 計測システムの測定温度検査プローブを準備
- スタンドアロンモデル(ELR600M / ELR605M)または無線テクノロジー内蔵モデル(ELR610M / ELR615M)で、複数の場所/高さでの同時無線モニタリング
- 保護等級IP54
- 拡張データロギング用8MB メモリ
- 電池寿命200時間(無線ONにて20時間)
- 測定の自動スタート/ストップ機能
- ISO7243およびISO7726 に準拠する製品設計と性能
- データダウンロード、データ評価、データレポート用ソフトウェアHS Manager付属
- PHS指数(予測熱負荷モデル、ISO7923)、IREQ指数(必要衣服熱抵抗、ISO11079)などの追加指数計算を含む付加的機能をもつソフトウェアGIDAS TEAへのエクスポート機能

LSIラステム熱ストレス計は、WBGT指数(太陽光あり/なしの環境下)、WBGT Eff、およびWBGT Refとの差、加えて熱指標および、ヒュミデックス(Humidex)指標をオンラインで表示します。さらに、風速センサESV126Aを接続した場合、熱ストレス計はPMV- PPDの快適性指数(ISO7730)を直接計算することができます。また無線テクノロジー内蔵モデルは、2台までのサテライトモジュールをサポートすることができ、これにより複数の高さ、位置での分析を行うことが可能です。保存された測定データは、熱ストレス計に標準付属のソフトウェアHS Managerでダウンロードすることができます。ソフトウェアHS Managerからは、PHS指数やIREQ指数、DLE値(許容暴露時間)などの熱環境の分析に使用されるプログラムGIDAS TEAへデータをエクスポートすることもできます。ソフトウェアGIDAS TEAでは、WBGT指数、PMV指数、PPD指数の後処理分析が可能です(ソフトウェアGIDAS TEAについては別カタログを参照)。

主な特長

➤ 測定

熱ストレス計は以下の要素を測定する内蔵センサを備えています：

- 黒球温度 (tg)
- 湿球温度 (tnw)
- 乾球温度 (ta)
- 相対湿度 (rh)
- 空気流速 (va) (外付けセンサ、オプション)

熱ストレス計には直径15 cmおよび5 cmの黒球温度センサが使用できます。



Tg センサ
直径5cmまたは15cm

Taおよびrhセンサ

Tnw センサ



ESV126A Va センサ
(熱線式)

- オプションの熱線式風速センサESV126Aは熱快適性指数PMV-PPD (ISO7730) のリアルタイム演算に使用します。プログラムGIDAS TEAを使用した場合は、PHS指数 (ISO7923) およびIREQ指数 (ISO11079) の後処理評価が可能です。

➤ 演算

熱ストレス計は以下の指標をオンラインで演算し表示します：

- WBGT指数 (太陽光あり/なしの環境下) (ISO7243)
- 気候に順応化/不順応化した被験者のWBGT Eff (CAV-衣服調整値をメニューで選択) とWBGT Ref (代謝値をメニューで選択) (ISO7243 2017-08版)
- 頭部-腹部-足首部の加重平均WBGT (ISO7243) (サテライトモジュールELR610SまたはELR615Sを使用した場合)
- アメリカ国立気象局 (NWS) Technical Attachment (SR 90-23) に準拠する熱指標
- カナダ大気環境サービスMr. J.M. MastertonおよびMr. F.A. Richardsonによるヒュミデックス (Humidex) 指数
- 快適性指数PMV-PPD (ISO7730)。風速センサESV126Aを使用して空気流速を求める必要があります。メタボリズム (Met)、衣服 (Clo) および機械的仕事率 (ETA) の値が評価する対象によって必要です。

➤ 後処理ソフトウェア

測定データのダウンロード後には、二つのアプリケーションソフトウェアの使用をお勧めします：

- 1) ソフトウェアGIDAS TEA (オプション) を使用して、様々なISO指標に基づく簡単に迅速なレポートの作成が可能です：
 - PMV-PPD指数、TO (作用温度) 指数 (ISO7730) (GIDAS-TEAモジュールBSZ313が必要)
 - 予測熱負荷PHS (ISO7933) (PCモジュールBSZ317が必要)
 - 必要衣服熱抵抗IREQ (ISO11079) (PCモジュールBSZ313が必要)
- 2) ソフトウェアHIS Manager (標準付属) を使用して、熱ストレス計の測定結果の分析や作業限界の評価が可能です。

詳細については、ソフトウェアカタログ (MW9006) をご参照ください。

➤ サテライトモジュールの使用による三つの測定位置

無線付熱ストレス計ELR610M/ELR615Mは、二つの無線サテライトモジュール (ELR610S/ELR615S) を追加して併用することができます。このサテライトモジュールユニットは、三つの異なる位置または高さで環境の状態を測定し、頭部-腹部-足首部の加重平均WBGTを演算するために使用されます。熱ストレス計の無線は最大300mまでの見通し距離をカバーできますが、屋内の条件では短くなる可能性があります。

➤ 直径 2 種類の黒球温度センサ

各国の規格や要求される測定システムに応じて、熱ストレス計は直径5cmまたは15cmの黒球温度センサを備えることができます。

無線なしモデル

- ELR600M: 黒球直径5cm、スタンドアロンモジュール
- ELR605M: 黒球直径15cm、スタンドアロンモジュール

無線付モデル

- ELR610M: 黒球直径5cm、基本モジュール
- ELR615M: 黒球直径15cm、基本モジュール
- ELR610S: 黒球直径5cm、サテライトモジュール
- ELR615S: 黒球直径15cm、サテライトモジュール

熱ストレス計は直径15cmの黒球温度センサから得られたデータをもとに、直径 5 cmの黒球温度センサ (ISO7726での標準) の温度を取得するアルゴリズムを備えています。



ELR600M/ELR610M:
直径5cm黒球温度センサ付



ELR605M/ELR615M:
直径15cm黒球温度センサ付



同じ縦位置、三つの異なる高さでのWBGT



ELR610S:
直径5cm黒球温度センサ付
サテライトモジュール



ELR615S:
直径15cm黒球温度センサ付
サテライトモジュール



同じ環境内の三つの異なる位置での評価測定

温度用検査プローブ (DMA033.3)

高精度温度プローブを熱ストレス計に接続して使用することで、温度測定値 (Ta, Tg, Tnw) がISO7043標準で要求される精度範囲内であるかどうかをチェックすることができます。この検査は各測定作業の前に行うことができます。



センサ	Pt100 クラスA IEC60751 (DIN クラスA)
測定範囲	0~+50°C
精度	±0.15 K @ 0 °C
校正証明書 (オプション)	ACCREDIA (ISO17025)
接続方法	RS232Cポート

簡単な操作性

熱ストレス計は水平面の設置が非常に安定しますが、手で持つことや、標準的なカメラ三脚に取り付けることも可能です。オン・アンド・プレーの原理で、電源をONにしてからほんの一瞬で測定値を表示させることができます。PCによる設定は必要ありません。充電式電池で最大200時間の測定が可能です (無線サテライトを使用した場合は20時間)。

メモリおよび測定周期

熱ストレス計は8 MBのメモリを備えており、各調査測定中に行われた測定および演算データを保存します。データの取得周期はすべての測定・演算データに対して10秒ですが、Va (風速センサ) については1秒毎にサンプリングされます。データの記録周期はすべての物理量の測定・演算データに対して平均60秒です。



キット販売について



キットは WBGT 指数 (ISO7243)、熱指標 (SR 90-23)、ヒュミデックス (Humidex) (カナダ大気環境サービス、1979) 指標を表示する**熱ストレス計 (1)** (無線付/なし) で構成されています。

予測熱負荷 (PHS) や許容暴露時間 (Dlim) など、複雑な演算が必要なその他の指数は GIDAS TEA (Thermal Environments Application : 熱環境アプリケーション) ソフトウェアで求められます。内蔵無線モデルにおいては最大2台の**サテライトユニット (2)** をサポートしており、それぞれの異なる位置での WBGT を演算することができます。システムは**三脚 (3)** への固定、または手に持って熱状況を素早く確認することが可能です。**高精度温度プローブ (4)** を熱ストレス計に接続することで、この基準センサと温度センサの3つの値 (Ta, Tg, Tnw) との測定差を評価することができます。

温和な環境で微気候調査を行うために、PMV-PPD のような微気候指標を計算するための**熱線風速計 (5)** を接続することが可能です。



参照番号	製品コード	製品説明	数量	注
		無線なし熱ストレス計		
1	ELR600M	熱ストレス計/電源アダプター+USB+ソフトウェア+ ケース/黒球 5cm	1	
	ELR605M	熱ストレス計/電源アダプター+USB+ソフトウェア+ ケース/黒球 15cm	ELR600Mの 別オプションモデル	A
		無線付き熱ストレス計		
		基本モジュール		
	ELR610M	熱ストレス計/基本モジュール/電源アダプター+USB+ソフトウェア+ ケース/ 黒球 5cm	ELR600Mの 別オプションモデル	B
	ELR615M	熱ストレス計/基本モジュール/電源アダプター+USB+ソフトウェア+ ケース/ 黒球 15cm	ELR600Mの 別オプションモデル	A
		無線サテライト		
2	ELR610S	熱ストレス計/サテライトモジュール2台/ケース/黒球 5cm	オプション	
	ELR615S	熱ストレス計/サテライトモジュール2台/ケース/黒球 15cm	ELR610Sの 別オプションモデル	A
		熱線式風速センサ (カタログMW9001-ENG-08参照)	オプション	
5	ESV126	熱線式風速センサ	1	C
	BVA328	熱ストレス計および風速センサESV126用三脚または平面設置用アーム	1	
		ソフトウェア (カタログMW9006-ENG-04, 06参照)	オプション	
	BSZ318	ソフトウェア Gidas TEA/Hot+Moderate+Cold/PC	1	
	BSZ317	ソフトウェア Gidas TEA/Hot/PC	BSZ318の 別オプションモデル	D
	BSZ313	ソフトウェア Gidas TEA/Moderate/PC	BSZ318の 別オプションモデル	
	BSZ315	ソフトウェア Gidas TEA/Cold/PC	BSZ318の 別オプションモデル	
		アクセサリ (カタログMW9005-ENG-07参照)	オプション	E
3	BVA304	三脚	1	
	BVA314	熱ストレス計三脚固定用アーム	1	
	BWA314	キャリーケース 52x43x21cm/耐衝撃/IP65	1	
	BWA048	三脚用バッグ	1	
	SVSKA2002	交換式ヘッド付熱線式風速センサ用USB接続インターフェース	1	
		検査プローブ	オプション	
4	DMA033.3	センサ/温度検証/Pt100/熱ストレス計	1	F
		校正書	オプション	
		ISO 9001		
	SVICA8507	校正成績書/ISO9001/熱ストレス計		
	SVICA2003	校正成績書/ISO9001/風速/熱線式風速センサ	ESV126使用時のみ	
		ISO 17025		
	SVACA2015	校正成績書/ISO17025/風速/熱線式風速センサ	ESV126使用時のみ	
	SVACA0016	校正成績書/ISO17025/空気温度/6点	DMA033.3使用時のみ	

- 注 A 各国の規格や要求される測定システムに応じて、適切な黒球温度センサの直径を選択してください。
- 注 B 無線モジュールとサテライトモジュールは頭部・腹部・足首部の加重平均WBGTの演算、または同じ環境内の三つの異なる位置での同時評価測定に有用です。
- 注 C 風速はPMV-PPD、PHSおよびIREQ指数の演算に必要です。
- 注 D GIDAS TEAモジュールは、熱ストレス計では算出できない一連の指数の演算や、詳細な分析・レポートを行うために使用します。各モジュールには測定値または手入力による値を用いて熱環境をシミュレートする便利な計算機が含まれています。
- 注 E 熱ストレス計基本モジュールは固定用アームBVA314 を使って三脚に固定します。風速センサESV126 を使用するときは、固定用アームBVA328を使って三脚に固定または平面に設置します。
- 注 F 熱ストレス計の3つの温度センサ(Ta, Tg, Tnw)の偏差を確認するのに便利です。

テクニカルデータ

タイプ	センサ素子	測定範囲	精度 (0～60℃)	分解能
自然湿球温度センサ (組込み貯水器浸漬綿製芯)	Pt100 クラスAA IEC60751 (DIN 1/3 クラスB)	-20～+60℃	± 0.3℃	0.1 °C
黒球温度センサ ELR610M/S: φ 5 cm黒球	Pt100 クラスAA IEC60751 (DIN 1/3 クラスB)	-20～+120℃	± 0.3℃	0.1 °C
乾球温度センサ (放熱スクリーン付)	Pt100 クラスA IEC60751 (DIN クラスA)	-20～+60℃	± 0.8 °C ±0.4℃ (10～40℃の範囲)	0.1 °C
相対湿度センサ	静電容量型センサ素子	0～100%RH	1.8 %RH (10～90%の範囲)	0.1 %
ESV126 風速 (オプション)*	熱線式センサ (線径9.45 μmタングステン)	0.1～20 m/s	7ページ参照	0.1 m/s

演算パラメータ	WBGT (太陽光なし) 指数 WBGT (太陽光あり) 指数	ISO7243準拠 3位置まで同時測定 (サテライトモジュール要)
	WBGT Eff	ISO7243準拠 メニューによるCAV (衣服調整値) の選択
	WBGT Ref	ISO7243準拠 順応/非順応の人の代謝値、メニューによる選択
	リミットとの隔たり	WBGT EffとWBGT Refの値の差
	頭部-腹部-足首部の加重平均 WBGT	ISO7243準拠 (サテライトモジュール要)
	熱指標	アメリカ国立気象局(NWS) Technical Attachment(SR 90-23) 準拠
	ヒュミデックス指数	カナダ大気環境サービスMr. J.M. MastertonおよびMr. F.A. Richardson公式準拠
	PMV-PPD指数	ISO7730準拠
	予測熱負荷 (PHS) **	ISO7933準拠
	必要衣服熱抵抗 (IREQ) **, 許容暴露時間 (DLE) **	ISO11079 準拠
	**空気流速測定を必要とします	** 熱線式風速センサESV126 を使用します
データ管理	データ取得レート	風速を除くすべての測定・演算データ: 10 秒 風速 (va) : 1秒
	データ保存レート	1分 (平均値)
	メモリ	8MB フラッシュメモリ
	調査測定識別	クロックおよびカレンダーによる時間・日付スタンプ
	適合ソフトウェア	HS Manager (標準付属)、GIDAS -TEA (オプション)
	言語	英語、スペイン語、ポルトガル語、イタリア語

電源供給	供給電圧	DC8～14 V
	消費電力（無線ONにて）	TX ON: 180 mA、RX ON: 30 mA、DC8～14 V
	消費電力（スタンバイ時）	0.2 mA
電池	タイプ	リチウムイオン充電電池 2 A
	充電時間	約8時間
	電池寿命（基本モジュール）	スタンバイ：9ヶ月 無線OFF（サテライトモジュールなし）：400 時間 無線ON（サテライトモジュールあり）：20 時間
	電池寿命（サテライトモジュール）	スタンバイ：9ヶ月 無線ON（サテライトモジュールあり）：< 1 年
無線	タイプ	ZigBee
	周波数	ISM 2.4 GHz ダイレクトシークエンスチャンネル
	強度	10 mW (+10 dBm)
その他の特長	内蔵クロック	精度：月差30 秒（T=25℃）
	ディスプレイ	LCD、4 x 20文字
	キーボード	8 キー
	プロセッサ	1 RISC 8 bit、クロック 16 MHz
	ADC 分解能	16 bit
	サンプリング時間	80 ms（ノイズ除去50 Hz）
	動作環境	-20～+60 °C
	保護等級	IP 54
	適合標準/承認	CE
	重量	スタンドアローンおよび基本モジュール: 1.4 kg サテライトモジュール: 1.05 kg
	外径寸法	185 x 220 x 55 mm
	取付方法	ネジ加工ブッシュによりカメラ三脚への取付け可

インターフェース

	熱ストレス計側	外部
RS232C PCインターフェース（基本モジュールのみ）	防水ジャック	PC接続用USBコンバータ標準付属
DC12V外部電源	防水ジャック	AC アダプター（AC90～230V/50～60Hz）
風速センサ（基本モジュールのみ）	防水ジャック	熱線式風速センサESV126 適合コネクタ
検査プローブ	防水ジャック	RS232C ポートと共用コネクタ



熱線式風速センサ

- 極めて低い測定起動しきい値 0.1 m/s
- 独自の回路設計による高速サンプリング周期10 ms と 平均値計算周期1 s
- 無指向受感特性により、風向の定まらない風速の測定、熱ストレスや熱的快適性のアプリケーションに好適
- ISO17025認定校正センタ(LSIラステム社)での調整・校正

無指向特性 (300°円弧) を除き、ISO7726標準に適合。センサは100ms毎に風速を測定し、風速平均値 (va) を 1 秒毎に出力します。

テクニカルデータ

コード	ESV126	
風速	測定原理	熱線式
	測定範囲	0.1～20 m/s
	精度 (10～30 °C)、(1013 hPa)、(円弧方向0～300°)	● 不明 (0～0.1m/s) ● ±0.06 m/s (0.1～0.4 m/s) ● ±0.08 m/s (0.4～3.0 m/s) ● ±0.035 rdg (3.0～20 m/s)
	熱ストレス計の出力	1秒毎測定に基づく1分平均
	分解能	0.1 m/s
	応答時間	10 Hz
	電源供給	DC9～30 V
	消費電力	0.9 W、DC9 Vにて (vel. 20 m/s)
	保護等級	IP54



➤ LSIラステム社は風速測定に対するISO17025認定をもつ校正センタです。LSIラステム社で製造される風速センサはこの社内校正センタでテストされます。ご要望があれば、他メーカー製の風速計・風速センサに対してもISO17025校正証明書またはISO9001校正成績書の発行が可能です。



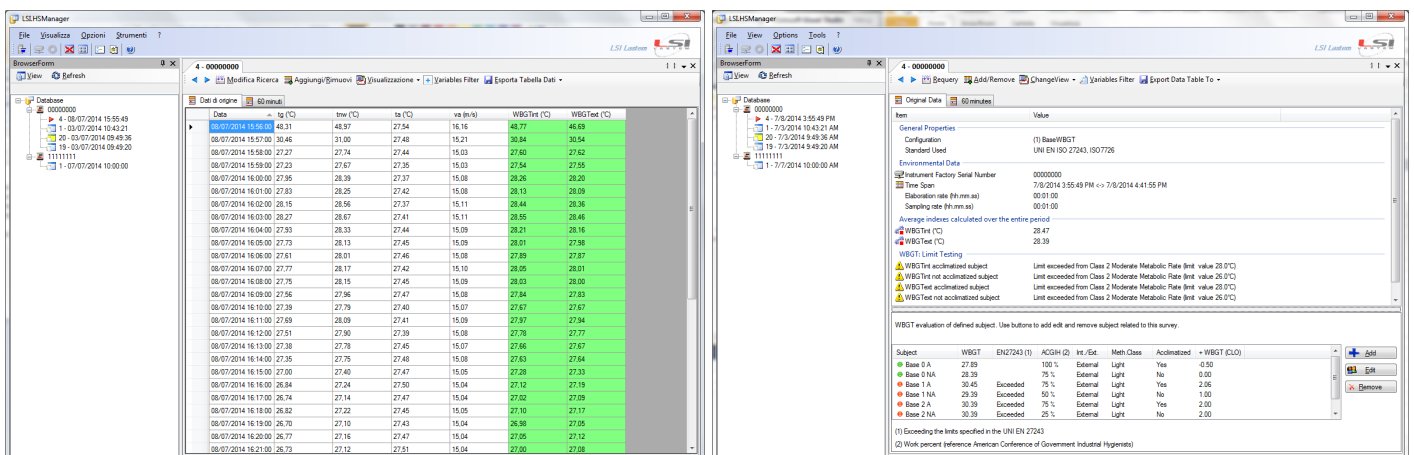
➤ LSIラステム社は温度測定に対してもISO17025認定をもつ校正センタです。LSIラステム社で製造される温度センサはこの社内校正センタでテストされます。ご要望があれば、他メーカー製の温度センサに対してもISO17025校正証明書またはISO9001校正成績書の発行が可能です。

➤ ソフトウェアHS Manager

ソフトウェアHS Managerは各熱ストレス計に標準付属しており、太陽光あり/なしの環境下でのWBGTを使用して、熱的なリスクの測定やデータ評価の管理を行います。HS Managerは測定データを熱ストレス計の基本モジュールからダウンロードし、限界値やアラーム、レポートの値を評価します。HS Managerは熱ストレス計のデータ管理のためのソフトウェアで、1箇所または3箇所、あるいは垂直方向に三つの高さを含んだ1箇所（頭部-腹部-足首部の加重平均WBGT）の中から選択された測定箇所の数の設定に従って動作します。

主な機能

- RS232CケーブルおよびUSBアダプタの使用によるデータのダウンロード。
- 測定器から収集されたリアルタイムデータの表示。
- データベース内のデータのブラウザ。番号での調査測定のリスト、その日付/時間、スタート/ストップ、タイプの閲覧。
- 環境データや熱ストレス計から届いた状態での温冷熱指標を含む生データの表示。
- 異なる統計時間基準での、min/max値、それらの発生日付/時間、選択された時間範囲の平均値を含む生データの問合せ。
- 熱順応者、非熱順応者に対してISO7243で示された限界値の明確な表示を伴うWBGT指数値のチャート。
- ISO7243およびACGIH標準による評価を行うための主要なパラメータの設定。
- 特定の要求を使用したWBGT値の評価を行うための限界値解除の設定。
- 各テーマに対する限界値の評価。限界値は、ISO7243に対してはしきい値が“超過”または“非超過”として、ACGIHに対しては許容作業時間（8時間以内）のパーセンテージとして、課された無制限限界値に対して検証されます。
- 熱ストレス計からダウンロードされるPMV-PPD指数（ISO7730）の評価。
- より完全な調査およびデータ管理、より詳細なデータ評価とレポートのための、ソフトウェアGIDAS-TEAへのデータエクスポート。
- TXTファイルおよびXMLファイルへのデータエクスポート。
- 環境データおよび指数値のレポート。レポートはOpen Office XMLドキュメント（docs）で生成されます。4つのドキュメントのテンプレートが準備されており、ユーザーのニーズに応じて、テンプレートのカスタマイズや全く新しいドキュメントを作ること可能です。



生データの問合せ：

異なる統計時間基準での、min/max値、それらの発生日付/時間、選択された時間範囲の平均値

各テーマに対する限界値の評価：

限界値は、ISO7243に対してはしきい値が“超過”または“非超過”として、ACGIHに対しては許容作業時間（8時間以内）のパーセンテージとして、課された無制限限界値に対して検証されます。

LSIシステム社日本総輸入販売元

株式会社 サカキコーポレーション

〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目5番5号

肥後橋サカキビル

電話 06-6443-1600

FAX 06-6443-1601

Email: sales@sakakicorporation.co.jp

URL: https://www.sakakicorporation.co.jp