

## 薄膜熱流センサ

さまざまな分野における熱移動の測定のために



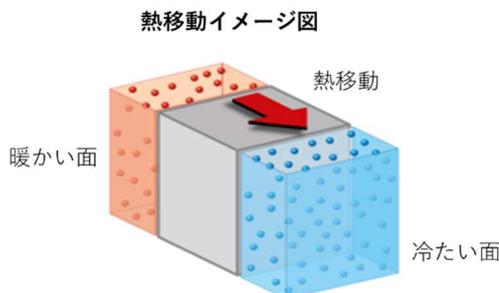
エスプレッソマシン側面からのヒートロス測定



## FHFシリーズ熱流センサ

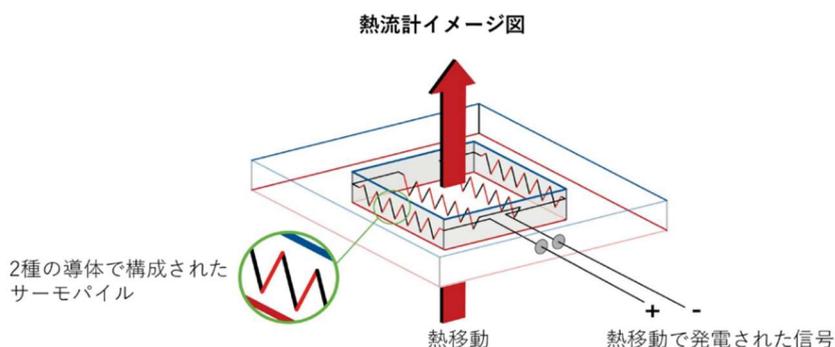
## ■ 熱流とは

熱流とは、熱の移動の度合いを示します。熱は暖かい方から冷たい方へ移動します。その移動の過程をエネルギー値として表します。



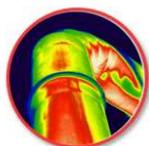
## ■ 熱流センサ計測原理

薄い層で形成された材料を熱が通過したときの温度差を測定します。通常は2つの異なる導体、一般的に金属合金の交互パターンを作成することによって製造されるサーモパイル（熱電堆）を採用しています。

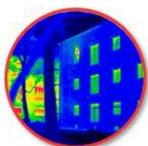


## ■ 熱流センサ活用アプリケーション

熱流センサは幅広い分野で使用されています。



工業プラント  
 プロセス管理、温度管理、  
 異常発熱の検知



建築  
 断熱材の評価、暖房効率の計測



自動車関連  
 部品の発熱、空調評価



電子基板の測定



快適性  
 人体の発熱



衣類の評価



オープン熱流測定



火災試験



スケートリンクなどの制御

## HukseFlux 熱流センサについて

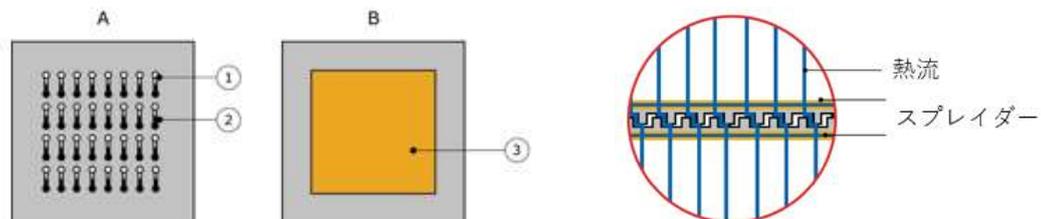
### ■ Hukseflux 熱流センサは独自の技術を採用

- 用途に合わせた2サイズから選択できます。
- スプレイダーを使用しているため、計測精度が素材の影響を受けません。
- 温度も同時に計測可能な熱電対付属



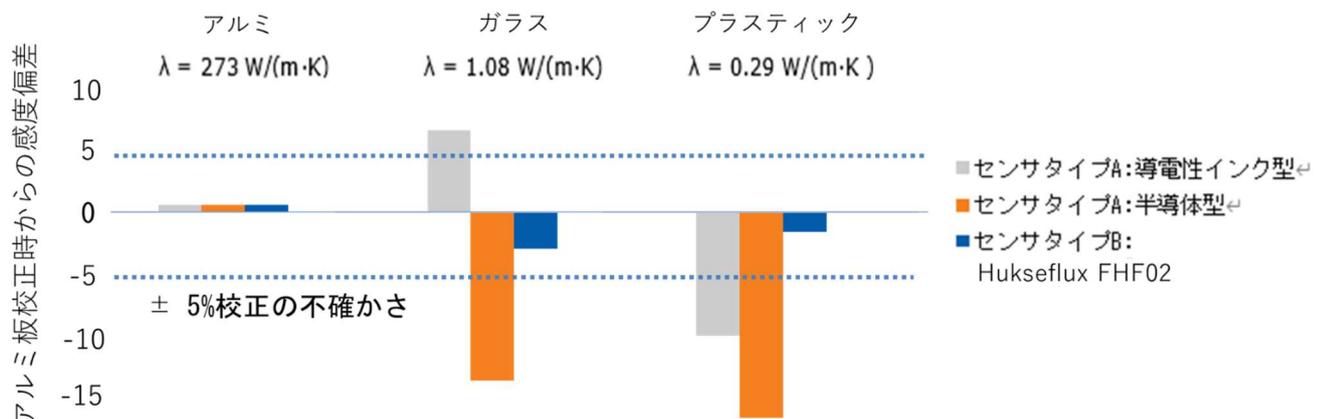
### ■ スプレイダーとは？

スプレイダーはサーモパイルを薄膜の金属で挟んだ構造となっており、様々な計測素材における熱流を正確に計測することが可能となります。

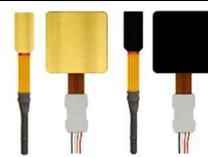


左図 A:スプレイダーのないセンサ。サーモパイル 合金①と合金② B: サーモパイルはスプレイダーで覆われている③  
右図 薄膜式サーモパイルとスプレイダーでの熱流移動の断面

### ■ 異なる素材（アルミ、ガラス、プラスチック）でのセンサ感度偏差の比較



## 仕様

タイプ	熱流センサ	
型式	CHF-FHF04 (Lサイズ)	CHF-FHF03 (Sサイズ)
特長	熱吸収板内蔵	小型センサ / 熱吸収板内蔵
感度 (個別に校正表が付属)	9 ~ 13 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ 代表値: 11 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	1.5 ~ 2.5 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ 代表値: 2.0 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
方向	ロゴの読める面が表面 裏面→表面が+	
内部抵抗	160 ~ 240 $\Omega$	20 ~ 30 $\Omega$
温度範囲	-70 ~ +120 $^{\circ}\text{C}$	-40 ~ +150 $^{\circ}\text{C}$
温度依存性	< 0.2%/ $^{\circ}\text{C}$	0.3%/ $^{\circ}\text{C}$
非直線性	< 5% (0-10kW/ $\text{m}^2$ )	
熱抵抗	11 x 10 <sup>-4</sup> K/(W/ $\text{m}^2$ )	28 x 10 <sup>-4</sup> K/(W/ $\text{m}^2$ )
熱伝導率	0.36W/(m · K)	0.29W/(m · K)
応答速度	3 秒	15 秒
測定範囲	-10000~+10000W/ $\text{m}^2$ (-10kW/ $\text{m}^2$ ~+10kW/ $\text{m}^2$ ) (ヒートシンク 20 $^{\circ}\text{C}$ の場合)	
測定レンジ	$\pm 200\text{mV}$	$\pm 25\text{mV}$
付属温度センサ	T 熱電対(CC)	
測定法 / 校正	HFPC ASTM C1130-17準規	
校正条件	20 $^{\circ}\text{C}$ 600W/ $\text{m}^2$ のアルミ熱源とアルミ熱シンク	
大きさ	50 x 50 x 0.4t mm 50 x 50 x 0.7t mm(SC)	31 x 14.5 x 0.8t mm
最小曲げ半径	> 7.5mm	25mm
検知エリア	L30xW30mm (9x10 <sup>-4</sup> $\text{m}^2$ )	L25xW10mm (2.5 x 10 <sup>-4</sup> $\text{m}^2$ )
ガードエリア	16x10 <sup>-4</sup> $\text{m}^2$ 22m/m(ガード厚さ/面積比)	2 x 10 <sup>-4</sup> $\text{m}^2$ 2.8 m/m(ガード厚さ/面積比)
防水性	IP67	
ケーブル、重さ	標準2m / 50g (オプション 5m)	標準2m / 50g (オプション 5m)
表示器ロガー	【推奨】熱流ロガーLR8432、LR8416、LR8450 日置電機株式会社	
注意	粗面、低熱伝導率物への取付は校正条件とは異なるので要注意 / 校正条件(20 $^{\circ}\text{C}$ 1350W/ $\text{m}^2$ )と著しく異なる高温、低温環境、日射、熱放射を受ける面での使用にも注意。別の熱放射、対流の影響がある場合、オプションの「黒」「金」ステッカーにより放射、対流による熱流の切り分けが可能。	
設置・取付	シリコンなどで測定面に接着 空気が間に入らないようにする	
オプション (放射、対流計測)	 「黒」「金」ステッカー (測定面へ貼付) 放射測定 + 対流測定 = 黒 対流測定 = 金 放射測定 = 黒 - 金	

## 推奨ロガー 熱流ロガーLR8432, LR8416, LR8450 日置電機株式会社

- 簡単スケーリング設定: 熱流センサの感度を直接入力
- リアルタイム演算: 熱流測定に便利な波形演算 (単純平均・移動平均・積算・熱貫流率) な、数値演算による積算など
- 熱流と温度を同時に表示
- LR8416, LR8450は100ch以上の多チャンネル計測が可能



## お問い合わせ先

〒171-0014 東京都豊島区池袋4-2-11 CTビル6F  
 クリマテック株式会社 Tel 03-3988-6616 Fax 03-3988-6613

E-mail: sales2@weather.co.jp

URL: <https://www.weather.co.jp/>