

HF-01SG Heat Flux Sensor

Thank you for purchasing this EKO product.
 The Quick Start Guide provides basic instructions to help you set up and get started. Please see the Instruction Manual for more detailed information about this product.

Product Warranty

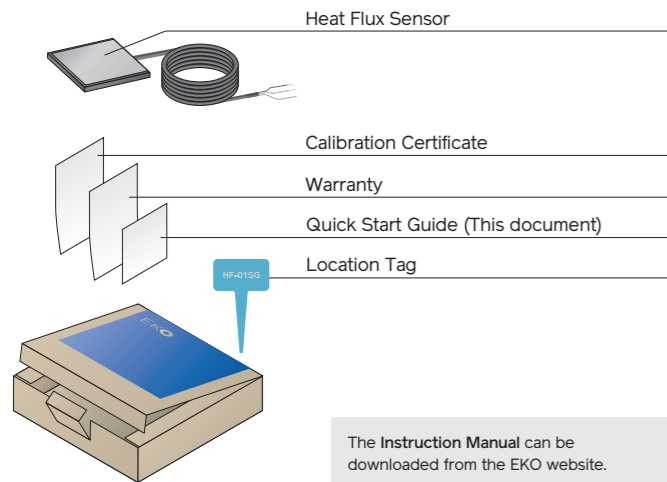
For warranty terms and conditions, please consult the **Instruction Manual**, EKO Instruments, or your distributor for further information.

Please Note:

- All of our products are tested to ensure that they meet their published specifications. The warranty included in the conditions of delivery is valid only if the product has been installed and used in accordance with the instructions provided in the Instruction Manual
- Heat flux sensors are sensitive and delicate instruments. It is therefore important to handle them with care and follow the instructions carefully to ensure accurate and reliable measurements. To use EKO heat flux sensors in your application follow the steps below:

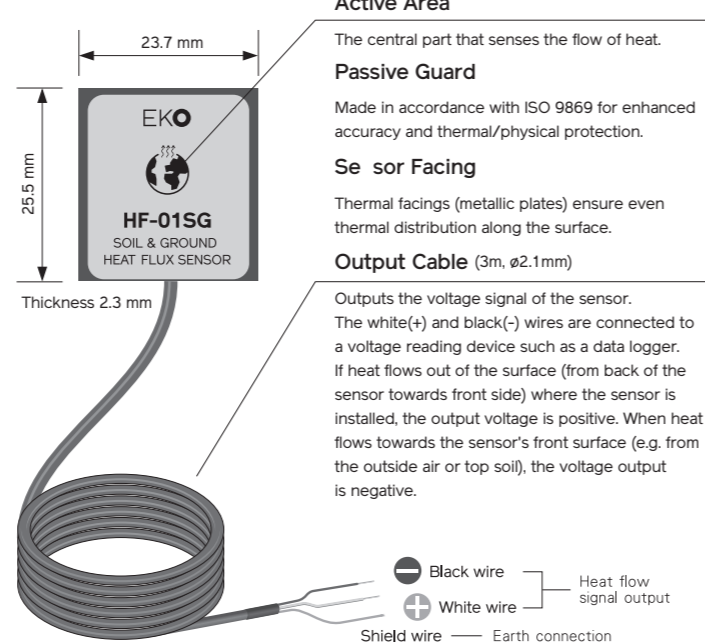
1 In the Box

First, please check the package contents. If any part is missing or damaged, please contact EKO or your EKO distributor.



The Instruction Manual can be downloaded from the EKO website.

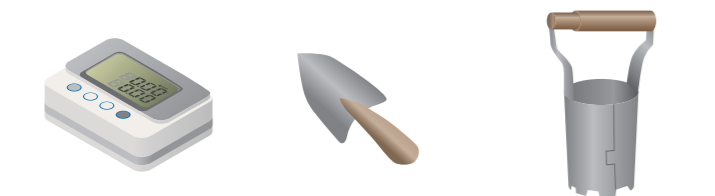
Names of the parts



2 Preparing to Install

1 Required Tools

Please prepare the following items on your own.

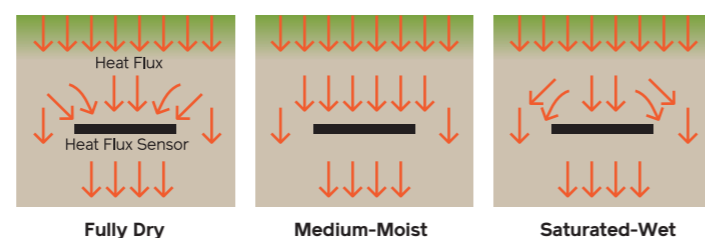


- Data acquisition system**
Datalogger/voltage meter (μV resolution required)
- Shovel or a Spade**
Used to remove soil and ground and to make a hole for inserting the HF-01SG into the soil and later to put the soil back.
- Optional: bulb planter**
Used to easily make a neat hole for inserting the sensor and putting back to the soil

2 Location & Setup Conditions

- Determine the location:** Decide on the location where you want to install the heat flux sensor. Experiments show that the most reliable measurements of heat flux happen at medium moisture in soil. Very dry and saturated conditions lead to lower accuracy of the measurements due to high mismatch between the thermal conductivity of the sensors and the one of environment around it.
- Places to avoid:** Find a representative location, avoiding heavy roots, walk paths, areas near heat sources and heat sinks, and in the vicinity of animals.

Soil moisture content and heat flow



3 Installation

1 Makin the hole at the installation site

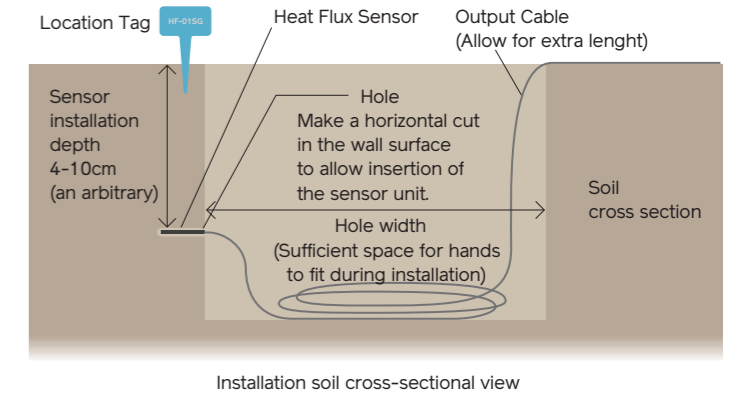
- Using a spade or bulb planter, dig a hole perpendicular to soil surface. The hole should be wide enough for your hand to reach the sides.
- Select any desired insertion depth for the sensor, such as 5cm or 10cm below the ground surface. Insert the sensor horizontally relative to the hole's side walls, ensuring the heat earth icon is facing upwards.

2 Installation of the sensor unit

- If the soil is very hard, use a small sharp object to make a small slit for horizontal insertion of the sensor.
- Ensure the heat flow meter cable is routed horizontally with sufficient slack to prevent kinking at the base of the sensor, then guide it upwards.
- Push the sensor completely horizontally through the slit opening. Ensure uniform contact between the soil and the sensor to minimise the formation of air pockets. Once fully in, it is ready to fill back the soil.

3 Installation of position tags and restoring of soil

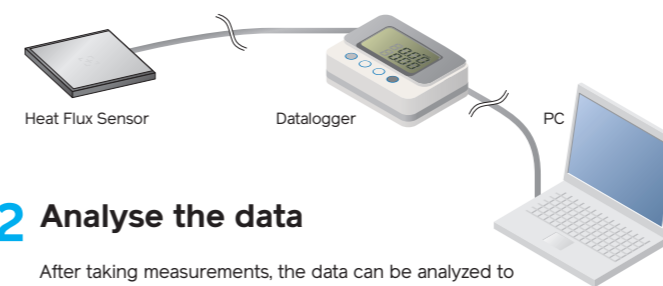
- Use the location tag to mark the location where the sensor is buried.
- Leave several centimetres of cable inside the hole to prevent strain
- Return the excavated soil, lightly press it down and backfill evenly



4 Measurement

1 Start measurements

Connect the heat flux sensor to the appropriate data acquisition system. Once the connection is set up, test the data acquisition by reading live data. Taking the sensor's response time into account, set the datalogger to log at the frequency. To determine the heat flux, divide the output voltage by the sensitivity of the sensor (See 6. Calibration).



2 Analyse the data

After taking measurements, the data can be analyzed to calculate heat transfer rates, thermal conductivity, or other relevant parameters based on the specific application.

6 Calibration

To maintain correct measurements, it is recommended to recalibrate or renew the sensor every 2 years.

The HF-01S is calibrated using HFM Apparatus, in compliance with the standard ASTM C518-17. Use the sensitivity value on the sensor to calculate the heat flux value from the output voltage:

$$\dot{q} [\text{W/m}^2] = V [\mu\text{V}] / S [\mu\text{V}/(\text{W/m}^2)]$$

\dot{q} : Heat Flux [W/m²]
 V : Voltage [μV]
 S : Sensitivity [μV/(W/m²)]

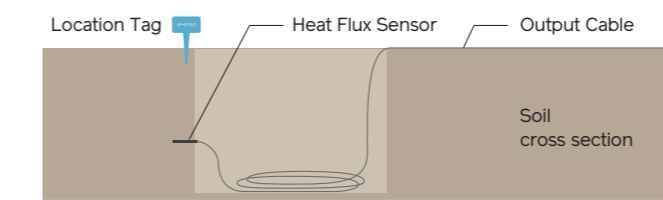
Calibration services are available at EKO Headquarters in Tokyo, Japan.

5 Sensor Removal

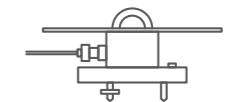
- When removing the sensor, the position tags serve as very useful reference points. This tag enables the HF-01SG to be located within the soil and identifies its orientation relative to the cable.
- Use the position tag as guide for the approximate burial location of the sensor. Carefully remove soil along the cable unit until the HF-01SG unit is found
- Once the sensor unit has been located, gently remove it from the soil and wipe any surface dirt with a damp cloth.

⚠ When removing the sensor, do not pull on the cable

First, gently remove the soil around the cable, gradually working your way towards the direction in which the main unit is buried. Please note that failure to carefully remove the soil may damage the sensor cable.



EKO Instruments has more than half a century of experience in the field of manufacturing heat flux sensors. We are the oldest in the field and therefore have witnessed the markets of these sensors grow larger and more diverse. Tell us about your application and we are pleased to help you in your process.



EKO launched the MS-12 in 1933, the first pyranometer made in Japan.

EKO INSTRUMENTS CE ISO 9001 Certified ISO 14001 Certified ISO 17025 Certified

EKO Japan, Asia
P.+81 (3) 3469 6711

EKO Europe, Middle East, Africa, South America
P. +31 (0) 70 305 0117

EKO North America
P. +1 408 977 7751

eko-instruments.com

この度は英弘精機の製品をお求めいただきありがとうございます。

このガイドは簡便に設置、ご使用いただくためのガイドです。
詳細は取扱説明書をお読みいただき、正しくお使いください。

保証について

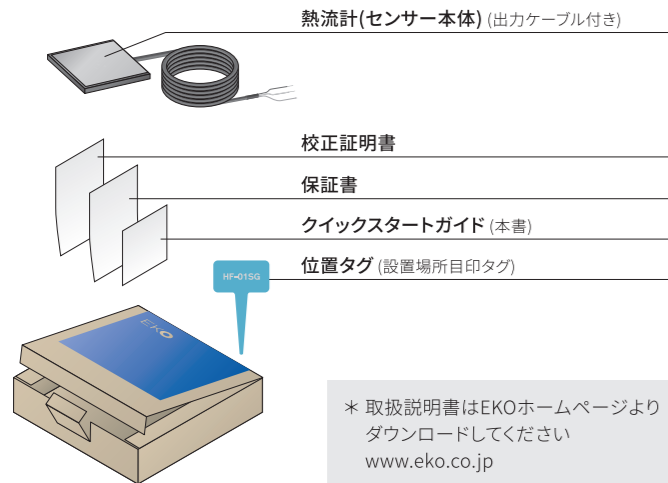
本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接英弘精機までお問い合わせください。

以下にご注意ください：

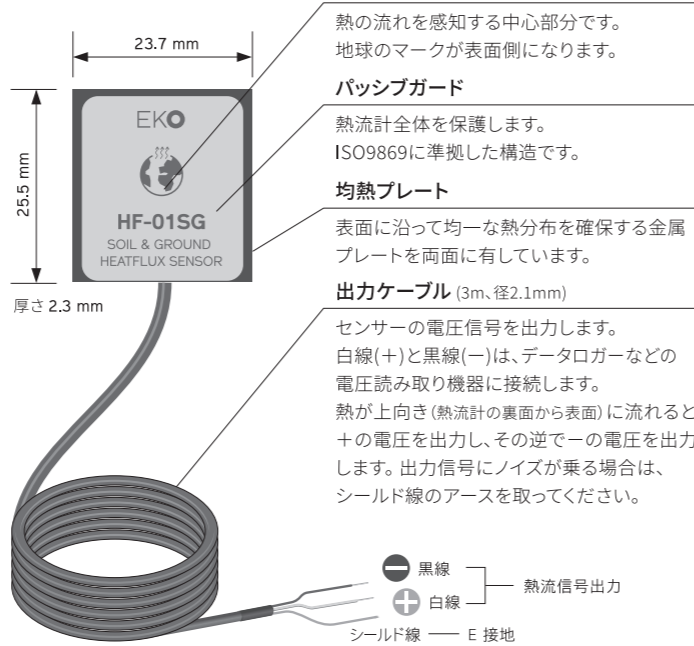
1. 当社は、当社のすべての製品が公表された仕様を満たしていることを確認するため、試験を行っています。納品時より適応される保証は、取扱説明書に記載された指示に従って製品が取り付けられ、かつ使用された場合にのみ有効です。
2. 熱流計は敏感で繊細な機器です。正確で信頼性の高い測定を行うために、熱流計を慎重に取り扱い、取扱説明書の指示に確実に従うことが重要です。当社の熱流計を用途に応じて使用するには、定められた手順に従ってください。

1 梱包内容確認

まずはじめに、梱包内容をご確認ください。
不足、または破損がある場合は、直ちに ご連絡下さい。



各部の名称



2 設置の準備

⚠ 熱流センサーは非常に繊細で、正確な測定のために丁寧な取り扱いが必要です。説明書に沿って正しく設置・使用してください。

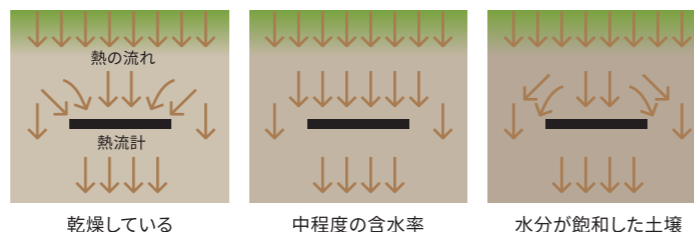
1 必要なもの お客様でご用意ください



2 設置場所・条件の確認

- **設置場所:** 実験により中程度の含水率の土壌で最も信頼性の高い熱流測定が得られることが示されています。一方、非常に乾燥した状態や水分が飽和した状態では、センサーとその周囲環境との熱伝導率の不一致が大きくなるため、測定精度が低下します。
- **避ける場所:** 太い根、歩行路、熱源や熱吸収体の近く、また動物のいる場所の近くは避けてください。

土壌の湿り具合と熱の流れ



3 設置

1 設置場所に穴を掘ります

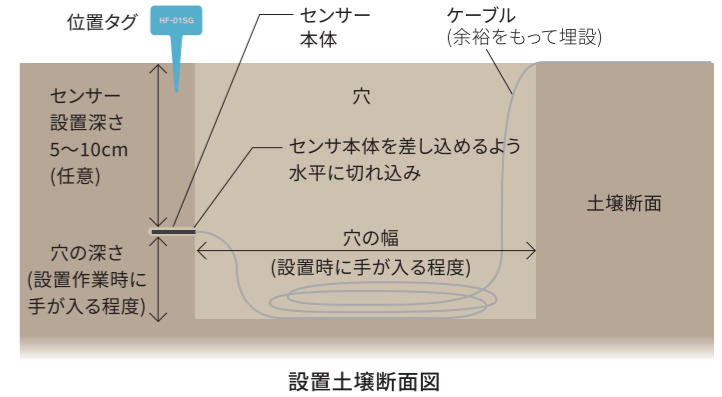
- スコップや球根用シャベルを使用して、土壌の地表面に垂直な穴を掘ります。穴の直径は、手で穴の側面に届く程度の広さにします。
- センサーを挿入する深さは、地表から5cm または 10cm などの任意の深さを選び、センサーは、この穴の側壁に水平に、かつ熱流計のロゴ印刷面が上に見えるように入れます。

2 センサー本体の設置

- 土壌が非常に硬い場合は、先端の尖った工具などを使って、センサーを水平方向に挿入するための細い切れ込みを作ります。
- ケーブルがセンサー本体の根元で折れ曲がらないように、余裕を持たせて配線し、上方に向かって引き回します。
- 切れ込みの開口部から、ていねいにセンサーを水平に押し込みます。空気層ができるだけ出来ないように、土壌とセンサーの間が均一に接触するようにします。

3 位置タグの設置、土壌の復元

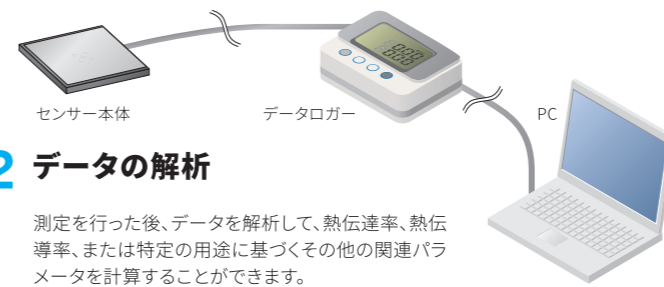
- センサー本体の埋設場所が分かるよう、目印となる位置タグを設置します。
- ケーブルに負荷がかからぬよう、数センチメートル穴の中に残します。
- 掘り出した土を戻し、軽く押さえて均一に埋め戻します。



4 運用

1 測定の開始

- センサー本体をデータロガーなどの適切なデータ収集システムに接続します。接続が完了したら、リアルタイムデータを確認しながら取得が正しく行われているかを確認します。
- センサーの応答時間を考慮して、任意の記録間隔を適切に設定します。
- 熱流量を求めるには、センサー出力電圧値を感度値で割ることで算出します。個別の感度値はセンサー本体または校正証明書に記載されています。



2 データの解析

測定を行った後、データを解析して、熱伝達率、熱伝導率、または特定の用途に基づいてその他の関連パラメータを計算することができます。

6 校正

正確な測定を維持するために、センサーは2年ごとに再校正または更新することを推奨します。HF-01SG(およびHF-01S)はASTM C518-17に準拠したHFM装置で校正されています。

出力電圧から熱流束値を算出するには、センサーに記載されている感度値を使用してください。

$$\dot{q} [W/m^2] = V [\mu V] / S [\mu V/(W/m^2)]$$

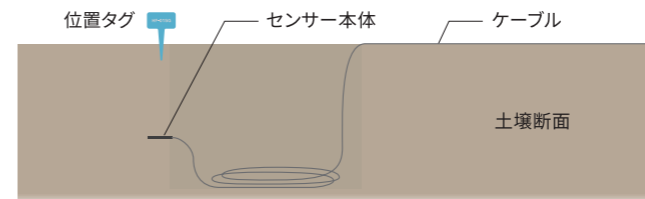
\dot{q} : 熱流束 [W/m²]
 V : 電圧 [μV]
 S : 感度定数 [μV/(W/m²)]

校正は、英弘精機カスタマーサポートセンターで承ります。
右下の連絡先までご連絡ください。

5 撤去・取り外し

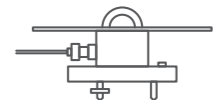
- センサーを取り外す際には、目印となる位置タグが非常に有用です。このタグにより、土壌中に埋設されたセンサー本体の位置を特定することができます。
- 位置タグを目安に、センサーのおおよその埋設位置を把握します。ケーブルに沿って慎重に土を取り除き、センサー本体が見つかるまで掘り進めます。
- センサー本体が確認できたら、土壌からやさしく取り出し、表面に付着した汚れを湿らせた布で拭き取ります。

⚠ センサーを取り出す際には、絶対にケーブルを引っ張らないでください。
まず、ケーブル周辺の土を丁寧に除いてから、本体が埋設されている方向へ徐々に作業を進めてください。土の除去を丁寧に行わないと、センサーケーブルを損傷する恐れがあります。



EKOは、熱流計の製造と使用の分野で半世紀以上の実績があります。
EKOはこの分野での長い経験から、熱分野での市場の成長と、より多様化するアプリケーションの実績があります。

お客様の用途についてお気軽にご相談ください。
英弘精機がお手伝いをさせていただきます。



英弘精機は日本初の日射計を1933年に製造しました

英弘精機株式会社

https://eko.co.jp

本社
〒151-0072
東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
TEL: 03-3469-6711
FAX: 03-3469-6719

カスタマーサポートセンター
〒151-0072
東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
TEL: 03-3469-5908
FAX: 03-3469-5897

仕様は予告なく変更することがあります

© EKO INSTRUMENTS CO.,LTD.

QSG-HF01SG-25-01J