

SFM1 Sap Flow Meter

SFM1 サップフローメーターは、植物の樹液流や蒸散量を測定するロガーとセンサが一体化したスタンドアロン式の樹液流測定器です。HRM (Heat Ratio Method) 原理を利用したSFM (樹液流測定メータ)は、太い樹木だけでなく幹径の小さな枝や根などの速い流速や遅い流速を測定することができます。HFD (Heat Field Deformation) 原理のようにHRM式SFMは無流速や逆向きの流れを測定できる限られた測定器です。植物の水の動きを直接的に観察できる強力かつ柔軟性のある装置に作られています。



< The Heat Ratio Method ヒートレシオ式 >

西オーストラリア大学とICRAFおよびCSIROによって共同開発されたHRM式測定は、蒸散の重量法によって実証され1998年に発表された 樹液流研究 に利用されました。

Burgess, S.S.O., et.al. 2001 An improved heat pulse method to measure low and reverse rates of sap flow in woody plants Tree Physiology 21, 589-598.

HRM法はCompensation Heat Pulse Method (CHPM) 法を改良したもので、ヒートパルス技術の改善により低消費電力を実現しております。



HRMの探針には二つの温度測定部があり、これにより幹・茎に対してラジアル方向に流れる樹液流勾配をより正確に測定でき、深さの異なる樹液流を観察できます。

10mm以上の幹径・根径から世界最大のRedwoodsまでとても柔軟に測定対象を考慮でき、様々な種やサイズ、干ばつや水ストレスなどの環境状態にある幹、枝、根の樹液流モニタリングを可能にします。



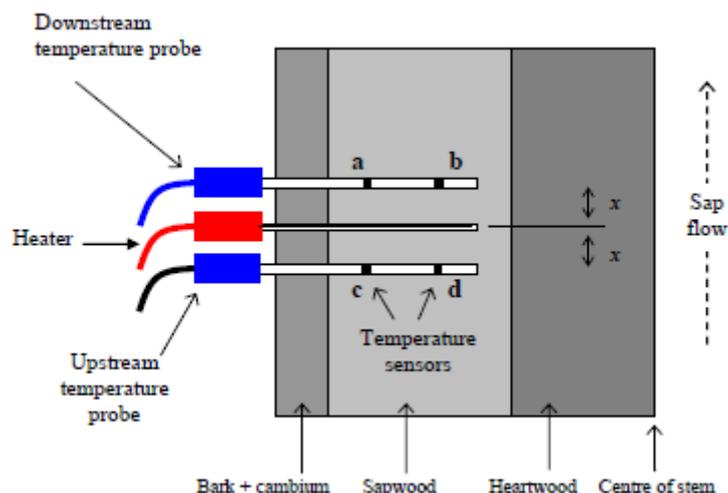
Solutions for soil, plant & environmental monitoring

www.ictinternational.com

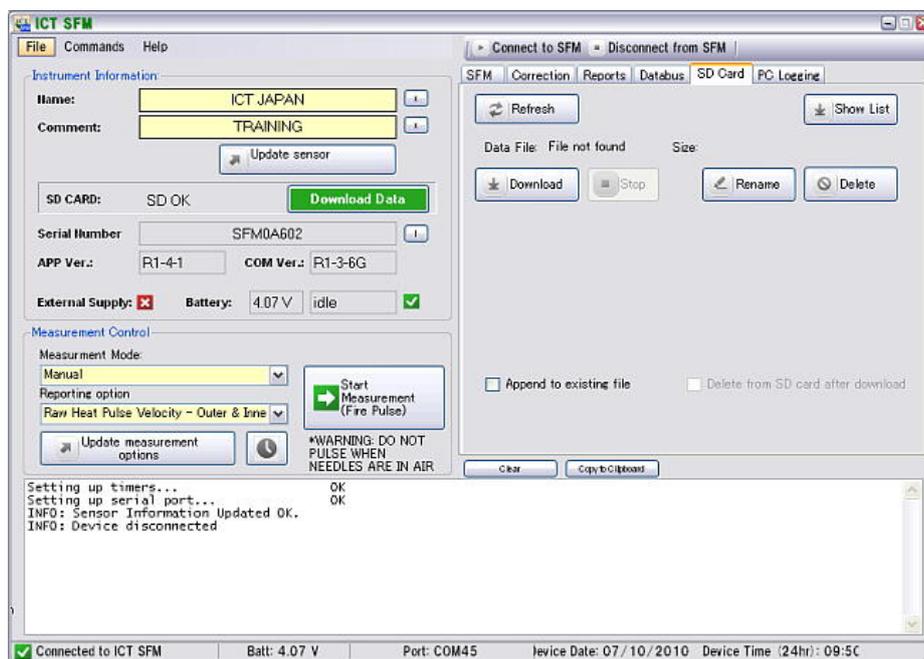
Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

<製品設計>

SFMは長さ35mm（直径1.3mm）の三本の探針で構成され、16ビット・マイクロプロセッサに接続されています。上下部の探針は温度センサーで、それぞれ針の先端から7.5mmと22.5mmに補正実施された高精度サーミスタが設置されています。中央の探針は樹液流に正確なヒートパルスを送るため、針部全体に熱が伝わるラインヒータとなっています。



<製品設定と操作>



測定や計算のすべての情報は、自動変換可能なマイクロプロセッサで制御され、アナログ mV 信号を補正した出力値や、ヒートパルスの間隔、熱量設定、そして実測内容の設定などのプログラムは、電力がなくとも利用できる不揮発メモリにすべて保存されます。

付属のユーティリティソフトは、

◇バッテリー状態 ◇シリアル番号 ◇ファームウェア情報 ◇SD カード状況 ◇測定間隔
◇データレポートのオプション ◇補正情報など を表示します。

またこのソフトを介して SFM をマニュアル操作することも可能です。画面上で生温度データを見ることでパルス間隔の有効性を評価したり、実測後のレポートにより、正確に熱量を伝達するために必要なヒートパルスの実行時間、温度上昇の変化、測定点ごとの温度比率、樹液流の変移などの詳細を読むことができます。

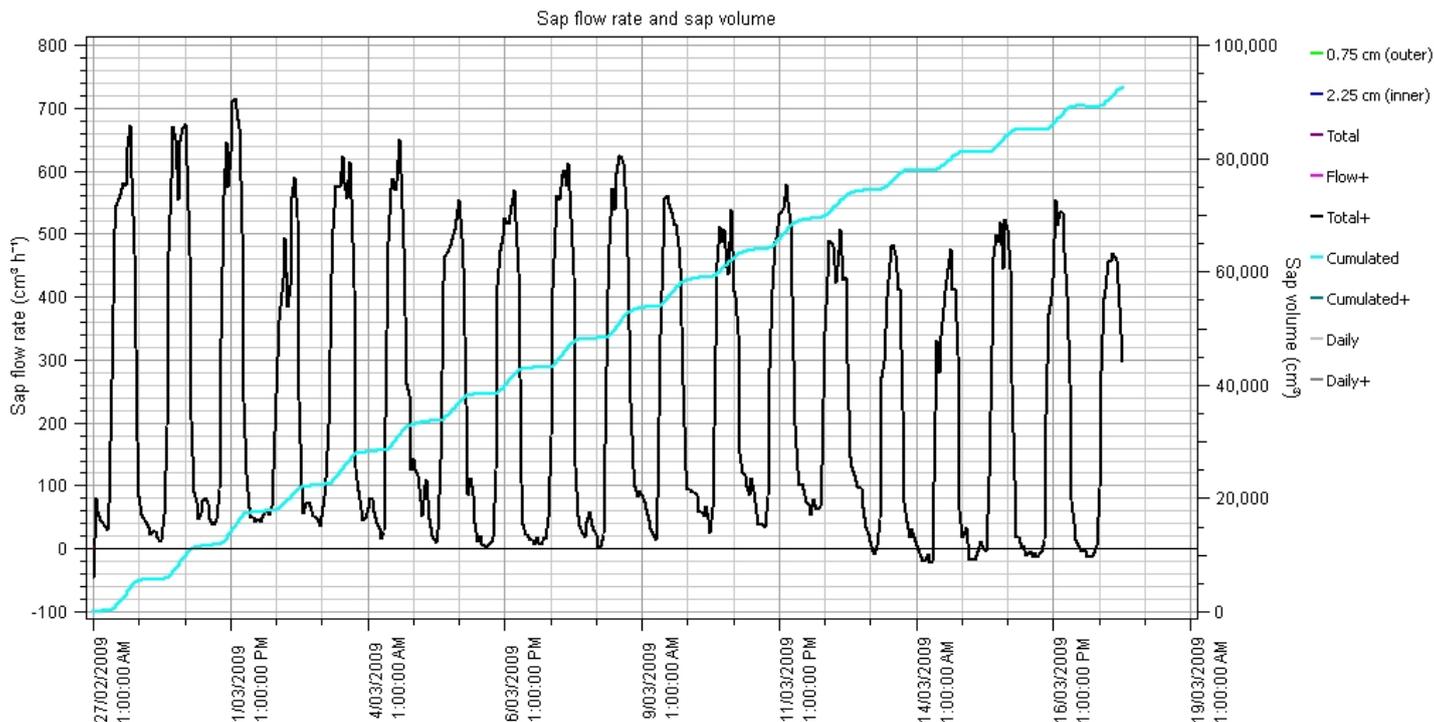


Solutions for soil, plant & environmental monitoring

www.ictinternational.com

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

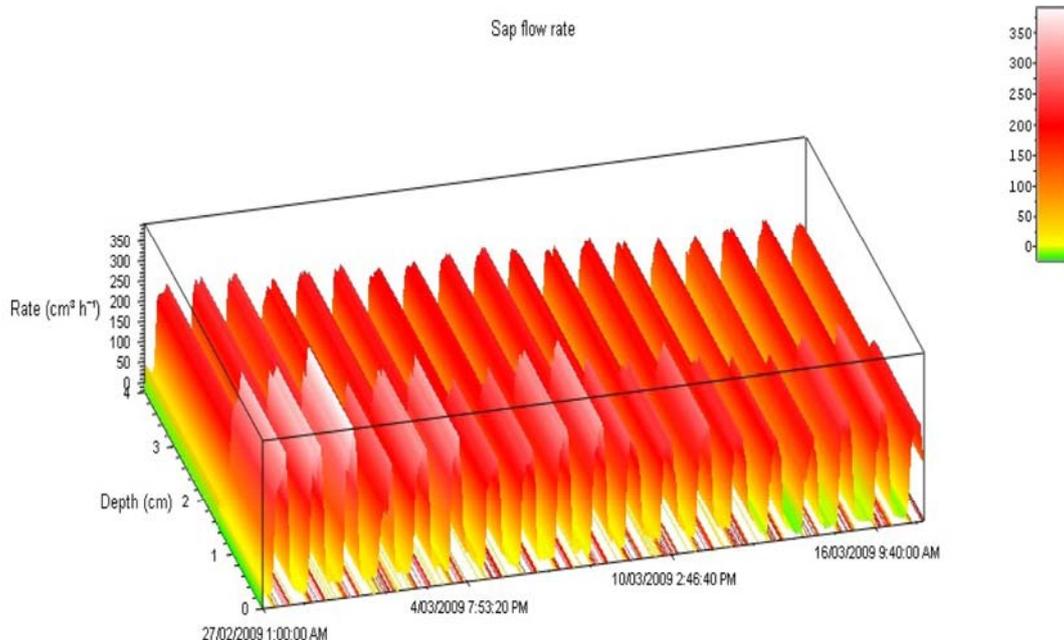
Data Analysis



<データ解析>

得られたデータは、Microsoft EXCEL などの計算ソフトで利用できる CSV (カンマ区切り) ファイルで提供され、手動操作で処理ができます。

より強力かつ迅速な処理を実施したい場合は [Sap Flow Tool Software](#) (オプション販売) をお勧めします。このソフトは自動的なデータ解析を実現し、ヒートパルス速度の生データ、樹液速度、樹液流を二次元や三次元(3D)グラフとして図示することが可能です。またデータ修正として補正值が必要な場合や追加情報を利用する場合、すべてのデータは直ちに再処理されます。



Solutions for soil, plant & environmental monitoring

www.ictinternational.com

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au

SFM1 Specifications

Measurement		Features
Output Options	Raw Temperatures: °C Heat Pulse Velocity 60cm ³ cm ² hr ⁻¹ Sap Velocity: cm ³ cm ² hr ⁻¹ Sap Flow: Litres hr ⁻¹	Power Management <ul style="list-style-type: none"> • Internal Lithium-Polymer Battery • Power On/Off Switch • Internal Voltage Regulation • Optical Isolation Lightning Protection Logging <ul style="list-style-type: none"> • Stand-Alone logging • MicroSD Expandable Memory • USB Connectivity • Wireless Data Transfer • IP68 Rated Water Proof Enclosure • Free Windows Utility Configuration Software
Range	-10 to +60cm ³ cm ² hr ⁻¹	
Resolution	0.01 cm ³ cm ² hr ⁻¹	
Accuracy	0.5 cm ³ cm ² hr ⁻¹	
Response Time	120 seconds	
Data		
Computer Interface	USB, Wireless RF 2.4 GHz	
Data Storage	MicroSD Card	
Memory Capacity	2GB expandable to 16GB	
Operating Conditions		
Heat Pulse	User Adjustable: 25 Joules (default) approx. Equivalent to a 2.5 second heat pulse duration, auto scaling. User Adjustable: Minimum interval, 3 minutes, recommended minimum 10 minutes.	
Power		
Power supply	850 mAmp Lithium Polymer battery	
Battery Life	A. 1 day at hourly logging interval @ 20 Joules B. Unlimited with optional 6W Solar panel	
Charging Voltage	12V DC	
Power Consumption	667 mA for 2.5 seconds (33mW)	
Dimensions		
Sensor Design	Probe Diameter: 1.3 mm Probe Length: 35 mm Thermocouples: 2 per probe	
Dimensions	Length: 170 mm Width: 80 mm Depth: 35 mm	
Weight	400 g	
Applications		
<ul style="list-style-type: none"> • Low & Zero Sap Flow Rates • Reverse Sap Flow Rates • Night Time Water Loss • Stem Sizes >10mm • Sap Flow in Roots • Arid Ecosystems & Drought • Radial Sap Velocity Profiles • Sap Flow of Grapevines 		
Accessories		
<ul style="list-style-type: none"> • SFT- Sap Flow Tool Software • MCC- Multi Converter Wireless RF Modem • HRM30- IK Installation Kit • HRM30- 55-HRM Replacement Drill Bits Size #55, pack of five drills • SX06- 6 Watt Solar Panel • SX10- 10 Watt Solar Panel • PDU- Power Distribution Unit 2 Watt Solar Panel and Integrated Battery 		



Solutions for soil, plant & environmental monitoring

www.ictinternational.com

Ph: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com.au