NFRATEC. 中赤外 FPI 分光センサ 評価キット 取扱説明書





〒206-0041 東京都多摩市愛宕 4-6-20

- 電 話: 042-400-0373 / Fax: 042-400-0374
- メール: kimura@irsystem.com
- ウェブ: https://www.irsystem.com/

製品概要

この評価キットは、InfraTec 社製「中・遠赤外 FPI 分光センサ」の初期テストに対するニーズにお応えするため のもので、これを使えばテスト回路やソフトウェアをご自身で開発する必要がありません。カスタマイズされたソフト ウェアを使い、センサや赤外光源を簡単にコントロールし、検出器からの信号の解析ができます。このキットを使え ば素早く簡単に簡易的な分光器を構成可能です。

製品内容



評価キットには、評価キット本体の PC ボード基板、測定ソフトウェアおよびマニュアルが含まれています。 ガスセルやセンサ/光源保持スタンド等はご用途に合わせてご用意ください。

動作基板仕様

- ■消費電流:150mA (赤外光源を除く)
- ■センサへの供給電圧:±5V
- FP コントロール電圧: 0-35V; 12 ビット
- ■赤外光源のコントロール 800mA/100Hz まで(正方形、2-98%Duty サイクル)
- ■12 ビット・1kHz で信号取得
- ■RoHS 対応済

ドライバとソフトウェアのインストール

■ドライバとソフトウェアのインストール

1.付属の CD-ROM からドライバをインストールします。

※ドライバインストールの際には、PC 管理者権限が必要です。ご確認ください。

2.ソフトウェアディレクトリ「FPI Evaluation workbench」をお客様のハードディスクにコピーをします。 インストールは必要ありませんが、プログラムディレクトリには書き込み許可が必要です。

■プログラム起動

サブディレクトリ「program_files」に格納されている「FPI_Evaluation_Workbench.exe」を実行し、プログラムを起動します。



図 9: ソフトウェアのユーザーインターフェース、メインプログラムウィンドウ

■測定

¹ Z メイン画面の USB 接続ボタンをクリックし、ポップアップウィンドウ「Connect Evaluation Board」を表示します。

Number	Description	Serial Numbe
1	FPI Evaluation Board V3.0	14000004
1 USB device	e(s) found.	

2. リストから「FPI Evalution Board」を選択します。

(デバイス情報が正しく表示されない場合は、「refresh」ボタンを押して USB を再スキャンします。)

- 3. 「ok」ボタンをクリックして接続します。
- 4. 接続が正常に完了すると、「tune」モードの測定が開始されます。

接続中の FPI センサ、ボード、その他キャリブレーションデータがステータスパネルに表示されます。

FPI Evaluation Board V3.0 14000004 DP-B HW:1 S86631 LFP-3144-337 #1400010 Calibration: 1 from 10.7.2014

図 11:ステータスパネル

■キャリブレーションデータ 「FP Device Data」

FPI センサ各個体のキャリブレーションデータは、InfraTec で生成され FPI センサ内蔵の EEPROM に保存されています。キャ リブレーションデータは、PC ソフトウェアを評価キットおよび FPI センサに接続することで、動作基板の電子機器によって読み 出されます。その後、キャリブレーションデータや評価ボードの電子回路に応じて可能な波長制限内で波長を設定することが でき、制御電圧を適宜調整します。

●FPI センサ各個体のキャリブレーションデータは、上記の機器接続後にキャリブレーションデータ参照ボタンをクリックし「FP Device Data」のポップアップウィンドウを表示することで確認できます。

		Data	🔗 FP Device
		hart raw	data c
(t)			[description -
		\$86631	article
		LFP-3144-337	type
		1400010	serial
	4		
		1	number
		10.07.2014	date
	I-Eeprom)	FTIR measurement (FI	source
]		comment
Recalibrate		r limit [nm] 4400	-tuning - uppe
	-	r limit [nm] 3100	lowe
		and the rest of the second second	
	Change Step	size [nm] 20	ster
save to file	Change Step	o size [nm] 20 num Vc [V] 35,000	ster maxir

このダイアログウィンドウでは、ステップサイズを 5nm 以上の希望値に 調整できます。

キャリブレーションデータは、25°Cの条件下で InfraTec で生成されて います。お客様のアプリケーションで検出器の温度が大きく変化した 場合、キャリブレーションデータを現在の検出器温度に最適化するに は、「Recalibrate」ボタンをクリックし再較正してください。 制御電圧などのキャリブレーションデータはファイルに保存できます。

図 12: FPI センサデータダイアログ

■測定条件の設定

💿 🛛 メイン画面の設定ボタンをクリックし、「main」タブを開きます。



図 13:メイン設定ダイアログ

■赤外光源の動作制御 「IR-Source」 赤外光源は定電流で制御されます。(方形波、2-98%Duty サイクル)

2. 電流制限

電流の過負荷から赤外光源を保護するため、チェックボックス「limit」を用いて入力電流制限を行うことができます。 制限設定をオフにした場合、最大 800mA まで入力電流を調整可能です。

入力電流を変更後、チェックボックス「Limit」を有効化し「apply」ボタンをクリックすると、新しい基準値として設定ができます。

※InfraTec 社および株式会社アイ・アール・システムは、電流の過負荷によって引き起こされた赤外光源の破損に対して一切の責任を 負うことはできかねます。ご使用前に赤外光源のデータシートを必ずご確認ください。不明な場合は、マルチメーターまたはオシロスコープで 電流をご確認ください。

3. 入力電流標準値の変更

評価キットの出荷前に、各周波数の入力電流標準値として付属の赤外光源に適した 85mA が設定されています。 標準値は ini ファイル (..¥program_files¥FPI_Eval_Ir-source.ini) に格納され、プログラムの起動時に自動的にファイルか ら読み込まれます。

プログラムの実行時に標準値が変更された場合 (例えば、上記のように現在の制限を無効化して変更し、再び有効化す る場合)、プログラム再起動時に新規設定値がファイルに書き換えられ、標準設定値の 85mA 設定がご使用いただけなく なります。 Ini-file は、プログラムを開始する前に直接編集することもできます。 ■フィルタセッティング 「FPI Settling」

Fabry-Perot フィルタは、波長セッティングのため一定の安定時間を必要とします。この時間は、変更前の波長と変更後の 波長により決定します。(詳細はアプリケーションノートをご参照ください)

この時間は、新規測定波長を選択してから次の測定までの Settling 時間を設定することで、ソフトウェアで処理されます。 この安定時間中は、検出器信号は解析されません。調整可能な範囲は 0 ~ 9999 ms です。

▼0ms に設定することで測定スピードを上げられますが、測定誤差は大きくなります。

▼Settling 時間を長く設定することにより、より正確な波長再現が可能です。

波長安定にかかる最大時間は、全ての中赤外 FPI センサにおいて 9999ms よりも大幅に短い時間となっています。 設定した Settling 時間は他の測定データと同様に記録されます。

■検出器信号の処理 「Signal Processing」

測定モード「Tune」「Scan」と「Sequence」では、検出器信号の振幅(RMS)は、FFT アルゴリズムによって決定されます。 『accumulation』設定を使用して、積算回数を調整することができます。これは、測定の S/N 比を向上するために使用す ることができます。

2 つの増幅器段階は、検出器信号のゲインとオフセットを ADC の入力電圧範囲に適合させるために使用されます。 最適な設定を見つけるには、信号電圧モニタを使用します。

メインウィンドウの
「オシロスコープ」をクリックし、ポップアップ画面を表示します。

「gain」と「offset」を調整します(図 13 参照)。



FPI センサの信号電圧@変調度 10 Hz、一定制御電圧

「gain」と「offset」の設定が適切でない場合、測定データに誤りが生じたり、S/N 比が低下します。 ADC が大きすぎるの場合、信号振幅はステータスパネル「測定データ」(図 9 参照)にて赤色で表示されます。 ■測定データの表示とエクスポート

測定データを保存またはエクスポートするには、2 つの基本オプションがあります。

1. スキャンモードで測定されたスペクトルの保存

詳細は「スキャンモード」および「スペクトルの保存」をご参照ください。

2. データファイル内のすべての測定値を連続的に記録できるログ機能



図 15 ログ設定ダイアログ

- 「ADC samples」と「amplitude values」から記録オプションを選択してください。
 (ログファイルの表示例は図 16、17 を参照してください。)
- 2. 「start logging」をクリックするとただちに記録が開始されます。
- 3. 「finish and save」をクリックし、記録を終了します。ファイル名を設定してください。

▼ログファイルには、測定データ以外に FPI センサの関連データや設定値が全て記録されます。

■ログファイル「amplitude values」

📕 log_amp.txt - Edite	*		the second s		
Datei Bearbeiten Fign	niat grisicht I				
FP Log-File LCID 1031 date: 18.01.20	012 07:49:18				1
- FP device - device type: serial number: date: 14,10.2 - Settings - IR current: IR frequency: duty cycle [N]: accumulation fa sampling freque settling freque	LFP-3041L-337 B00006 009 11:08:24 135 10,0 60 ctor: 2 ncy: 2000 ; 5				
signal amplitud	es				
Date[dd.mm.yyy}] 18.01.2012 18.01.2012 16.01.2012 18.01.2012	Time [his:mm:ss] 07:48:55 07:48:55 07:48:55 07:48:56 07:48:56 07:48:56 07:48:56 07:48:56 07:48:57 07:48:57 07:48:57 07:48:57 07:48:57 07:48:57 07:48:57 07:48:58 07:48:58	Time[ns] 578 3720 765 3720 953 3720 390 3720 390 3720 578 3720 953 3720 953 3720 953 3720 328 3720 378 3720 378 3720 578 3720 953 3720 953 3720 953 3720 953 3720 953 3720 953 3720 953 3720 140 3720 578 3720	Wavelength [nm] control voltage [v] 25,619 428,830 0 25,619 428,690 0 25,619 428,690 0 25,619 428,920 0 25,619 428,880 0 25,619 429,130 0 25,619 429,130 0 25,619 429,200 0 25,619 429,200 0 25,619 429,130 0 25,619 429,200 0 25,619 429,110 0 25,619 429,110 0 25,619 429,110 0 25,619 429,210 0 25,619 429,340 0 25,619 429,340 0	signal amplitude [mvrms]	settling [ms]

図 16 ログファイルの例「amplitude values」

【記録データ】

日付、各種設定内容、フィルタ波長(nm)、制御電圧(mV)、RMS 信号振幅(mV)、settling 時間(ms)

■ログファイル「ADC samples」

📕 Log-example-2.txt - Editor	
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?	
FP Log-File LCID 1031 date: 18.01.2012 07:52:15	
- FP device - device type: LFP-3041L-337 serial number: 800006 date: 14.10.2009 11:08:24 - Settings - IR current: 135 IR frequency: 10,0 duty cycle [%]: 60 accumulation factor: 2 sampling frequency: 2000 settling factor: 5	
raw signal samples	
time [ms] control voltage 194,000 25,615 1,1794870 194,500 25,615 1,2069600 195,000 25,615 1,2362640 195,500 25,615 1,2643470 196,000 25,615 1,2924300 196,500 25,615 1,3186810 197,000 25,615 1,3455430 198,000 25,615 1,3724050 198,000 25,615 1,3724050 198,500 25,615 1,3998780 198,500 25,615 1,4255190 199,500 25,615 1,4755800 0,000 25,615 1,5006100 0,500 25,615 1,5006100 0,500 25,615 1,5238100	<pre>[V] sample_Ch1 [V] sample_Ch2 [V] 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950 1,2496950</pre>



【記録データ】

日付、各種設定内容、時間(ms)、制御電圧(V)、信号電圧(V)

測定モード

評価キットでは5つの測定モードをお選びいただけます。

■Tune モード(単一波長測定モード)

選択した波長で連続的に測定が実行され、測定値が表示されます。 フィルタ波長は、スペクトル表示ディスプレイ下部の波長選択スラーダーにて手動で調整できます。

ディテクタボードと評価ボートを接続し、正常に接続が完了すると自動的に「Tune モード」で測定が開始されます。 他のモードに設定されている場合は、「tune」ボタンをクリックし設定を切り替えてください。 これらの測定値は全ページにて説明の「データの表示とエクスポート」の通り保存できます。



図 20 Tune モード表示例

■Scan モード(スキャンモード)

指定した波長範囲を波長スキャン測定するモードです。波長範囲、ステップサイズ(最小 5nm)を任意で設定できます。 メインウィンドウの 2020 設定ボタンをクリックし、scan タブを選択してください。

ain d	lpc	SC	an		4
Scan					
s	tart [n	m]	3100	\$	
s	top (n	m]	4400	•	
step	size [n	m]	20	\$	
scan b	reak [s	5]	0	•	

図 21 スキャンモード設定画面

【波長範囲とステップサイズの設定】

初期設定では、各 FPI 分光センサ測定範囲の最小値(start)/最大値(stop)が設定されています。 初期設定の最小値より小さい値/最大値より大きい値/ステップサイズは設定できませんのでご注意ください。

【スキャン設定】

「scan」ボタンをクリックすることで測定が開始します。

波長スキャンは測定波長域の最小値(start)から行われ、波長ごとに基本設定(options-main)に基づいて 1 つの測定値が記録されます。

測定が終了すると、測定したスペクトルがウィンドウに表示され、凡例が新たに追加されます。

【連続スキャン】

「continuous scan」のチェックボックスを選択することで、連続して波長スキャン測定を行うことができます。 測定されたデータはテキストファイル(ファイル名: P/scans/scan_date_time.txt)に保存されます。 「scan break」により、波長スキャン間の波長安定時間を秒単位で設定することが可能です。 連続スキャンは「scan ボタンで開始され、「tune」「sweep」ボタンをクリックすることで停止されます。

【データの保存】

測定データは ASCII テキストファイルで保存されます。

①凡例ボックスから保存したいデータを選択し、「」保存ボタンをクリックします。

(スペクトルデータ、キャリブレーションに関する情報、各種設定、オプション備考などが保存されます。) ②保存されたスペクトルデータを ロードして表示することも可能です。 ■透過率測定モード(スペクトル表示形式の変更)

前ページのスキャンモードで生スペクトルの測定・表示可能ですが、

バックグラウンド測定をすることで「透過率」として表示・保存をすることも可能です。

サンプルがない状態で波長スキャンをした後、測定データを選択して シリファレンス設定ボタンをクリックしてください。 これにより「Transmittance」タブ上で透過率スペクトルとして表示・保存が可能になります。



図 22 スキャン測定例:バックグラウンド測定スペクトル(青点線)とポリスチレンフィルムの測定スペクトル(赤点線)



図 23 スキャン測定例:ポリスチレンフィルムの透過率スペクトル

基準スペクトルが有効な限り、測定中はいつでも2つの表示モード(生スペクトルと透過率)を切り替えることができます。

バックグラウンド測定データは、 チリファレンスに設定後透過率測定を行うと自動的に削除されるため、

後で、測定されたスペクトルを参照として再利用する必要がある場合は、

最初に生スペクトルを保存してから再ロードし、リファレンスに設定することができます。

その際は、ロードしたスペクトルの波長範囲やステップサイズ設定と同じ設定値であることを確認してから設定してください。 センサを接続しなおすなどしてキャリブレーションが変更されると、プログラムは自動的に生スペクトルモードに戻ります。

■sweep mode(高速スキャンモード)

スイープモードは、主にメーカーでの使用を目的としたモードのため、説明は割愛させていただきます。

■sequence mode(連続測定モード)

センサの波長範囲から最大 10 個の波長を選択し、連続で測定ができるモードです。

メインウィンドウの Will設定ボタンをクリックし、sequence タブを選択してください。



図 24 連続測定モード設定画面

「start」ボタンをクリックすると連続測定がスタートし、ユーザーが別の測定モードに切り替えるまで繰り返されます。 測定データは、Log 機能を使用して記録することができます。(データの表示とエクスポートを参照)



図 25 ポリスチレンフィルムの連続波長スキャン測定(透過率モード)6つ波長を設定(赤点)

セッティング (即時使用オプションご利用の方はセッティング不要です。)

注意:評価キットの組立て・調整中は、動作基板に電源を接続しないでください。

■ハードウェア設定

1. FPI センサをディテクタボードに接続します。

※センサが正しい位置で接続されているかをご確認ください。



図 4: FPI センサとディテクタボード

2. 評価キットの動作基板とディテクタボードをリボンケーブルで接続します。



図5:動作基板とコネクタ配置

3. 赤外光源を接続します。

動作基板への接続・ディテクタボードへの接続の2通りからお選びいただけます。(図6、7・8参照)

1動作基板への接続



図 6:動作基板への端子接続(S-/S+)

❷ディテクタボードへの接続



図 7: ジャンパーピン SJ8/SJ9



図 8: ディテクタボードへのはんだ付け (S-/S+)

※最大電流が85mAを満たしている光源をお使いください。

最大 70mA 以下の一部光源をお使いの場合は、第 5 章の基本設定「赤外光源の制御」に基づき設定を変更してください。

- 4. 電源を接続します (接続中は赤色 LED が点灯します)。
- 5. USB ケーブルを PC に接続します。PC 上で「New hardware found」の表示がされることをご確認ください。

【ヒューズの交換】

評価キットの動作基板上にはヒューズが配置されています。

ヒューズ F1 は赤外光源の保護の役割を担っており、標準は「250 mA very fast」です。

ヒューズ F2 は評価ボードの電子回路を保護する役割を担っており、推奨値は「375 mA slow」です。



図 32 評価ボード上のヒューズ:F1(赤外光源用)、F2(電気回路用)

【外部チョッパーのトリガー】

評価キットは、チョッパーやロックインアンプなどの外部コンポーネントをトリガーすることが可能です。 赤外光源の変調周波数は、2 つのピンにタップすることで 5V TTL 信号を介して取得することができます。



図 35 外部チョッパーをトリガーするための TTL 出力