

OtO RBotonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介



説明

レッドブレットシリーズ分光器はInGaAsセンサーに8bitsマイクロコントローラーを組み合わせており、シンプルな構造で近赤外専用の応用です。分光器には新型凹面反射鏡光路設計を採用、機器構造の改良を統合し、コンパクトで制御ボードは外付け設計となっており、安定したボディに外部システムホールを組み合わせており、各種機器の統合とシステム開発に適用できます。CPUには8051を使用し、より短い最小積分時間を提供、加えて分光器の読み取り速度も更に速くなり、センサートリガー時のタイミングも正確で、低出力と更に優れた熱安定性という特徴を備えています。

RBシリーズ分光器は新型凹面反射鏡ツェルニターナ光学設計を採用。高波長分解能、高感度、低迷光及び高速スペクトル反応を提供します。

RBシリーズの分光器はUSBが電力を供給し、USBを通じコンピュータに接続します。このほかにも6 I/Osインターフェースを通じて外部デバイスの接続も可能になりました。

RBシリーズ分光器はRISCマイクロコントローラーにより電子操作が行われています。ユーザーは台湾超微光学が提供するコンピュータソフトウェアにより管理できます。

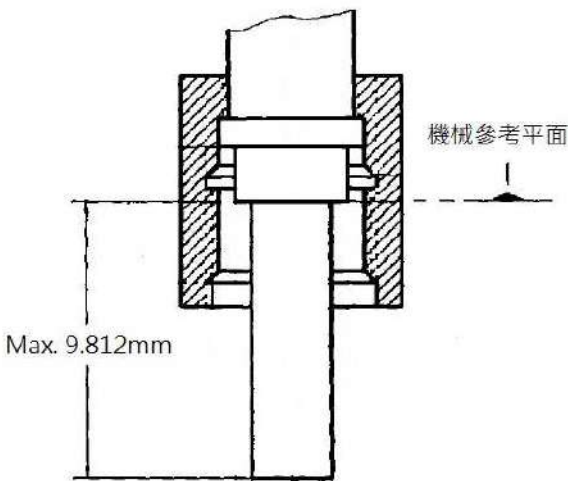


- この文書は業務マーケティング普及用として提供されており、出荷仕様契約書としては使用できません。
- お客様に製品の承認や材料検査要求がおありの場合、OtOは別途仕様についてお客様と話し合い、正式な商品としての承認書を提供いたします。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

ご使用に当たってのご注意

説明図	説明
	光ファイバーをロックする際は手で締めるようにし、工具は使用しないでください。ツールレンチで締めると分光器内のスリットが光ファイバーヘッドにより圧迫を受け損傷しやすくなり、このような損壊は保証の対象外になります。 お客様が長期に渡って使用し、光ファイバーを緩める必要がなくしっかり固定したい場合は、締めた後に接着剤で光ファイバーと分光器 SMA905 コネクタを固定してください。
	当社が生産する分光器の SMA905 コネクタの仕様とサイズはいずれも国際基準規範に基づいて設計製造されていますので、お客様は使用する光ファイバーフェルールが長すぎて SMA905 内のスリットを破ることを避けるため、長さが 9.812mm を超えないようにしてご使用ください。光ファイバーのフェルールが長すぎてスリットが損壊を受けた場合、この種の損壊は保証の範囲外となります。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ 概要

1.1	RBシリーズ製品リスト	P4
1.2	スペクトル出力図	P5

■ 主な特徴

2.1	特性	P6
2.2	仕様	P7

■ 構造

3.1	構造図	P8
3.2	電子出力PINの紹介	P9
3.3	センサーの概要	P11

■ 内部操作

4.1	画素の定義	P12
4.2	デジタル入力/出力	P12
4.3	觸發モード	P14

■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介 P16

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ 概要

▶ 1.1 RBシリーズ製品リスト

型番	適用分光波長 (nm)	信号雑音比		ダイナミックレンジ*1		A/D	迷光	温度安定 テスト
	NIRC	High Gain	Low Gain	High Gain	Low Gain			
	900 ~ 1700							
RB4524	√	2500	6500	6500	8200	16 bits	0.15%	N/A
RB4564		3000	6700	7300	9300			

*1:ダイナミックレンジの計算は複数の分光器のダークノイズの平均値で計算します

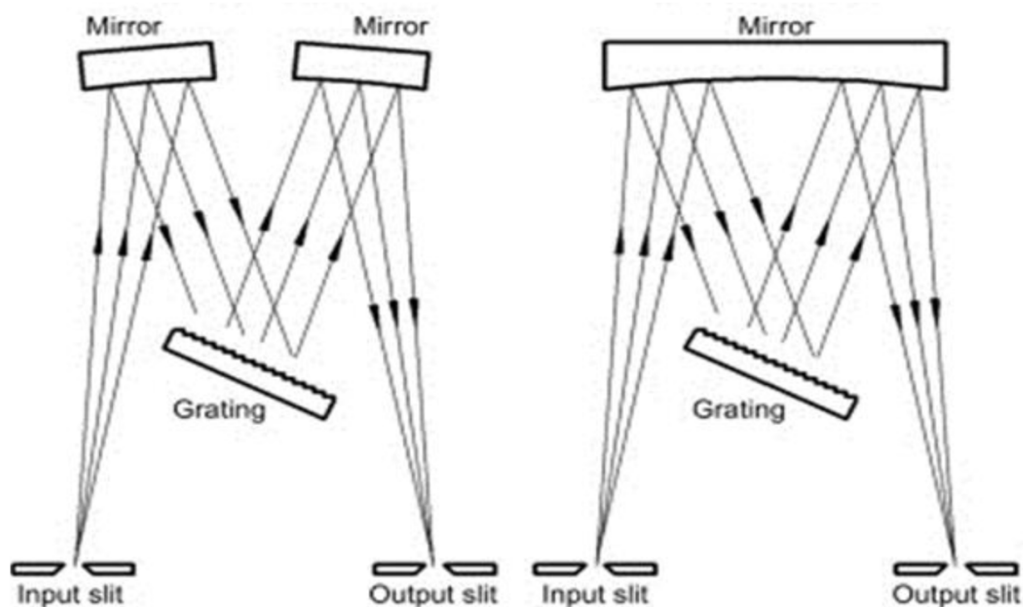


Fig. 1 :新型凹面反射鏡 ツェルニターナ光路

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

▶ 1.2 スペクトル出力図

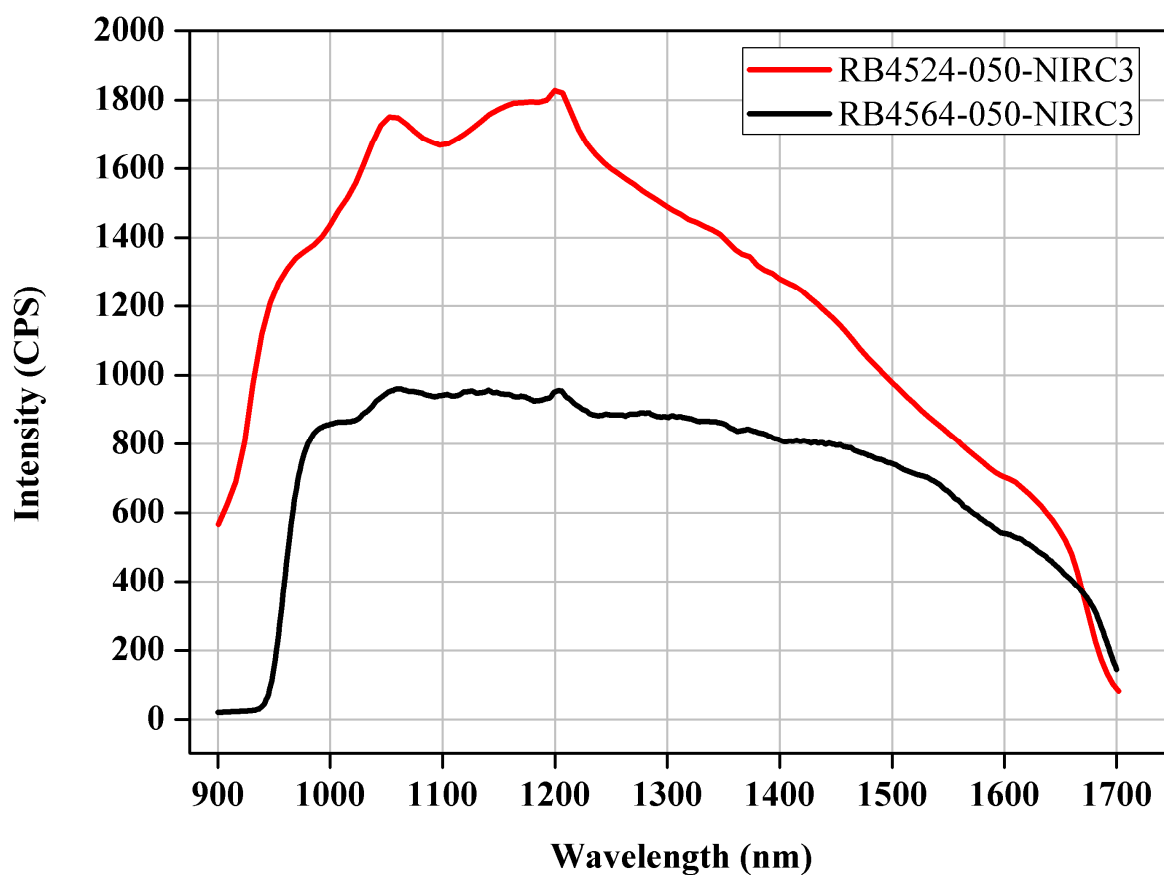


Fig. 2 : RB4524 & RB4564スペクトル

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ 主な特徴

▶ 2.1 特性

- 専用の近赤外応用が作り出す周波数帯 900 ~ 1700 nm
- 光学波長分解能 RB4524 < 15 nm (スリット 50 μ m)
RB4564 < 12nm (スリット 50 μ m)
- カスタマイズされたモジュールコンポーネントにより、異なる回折格子、センサーと入口のスリット幅が選択できます
- センサーが特定の応用要件を提供します：
 - 128画素 InGaAs センサー
 - 256画素 InGaAs センサー
- 積分時間は 6 μ s から 24secまで
- 16 bit、15MHz A/Dコンバーター
- Micro USB、4-pin USB接続ポート
- 8-pin 拡張ポートが分光器と外部デバイスを接続。
 - 6つのデジタル入力/出力データキャプチャピン
- コンピュータ応用のPlug-n-Play インターフェース
- Flash ROM による保存
 - 波長補正係数
 - 線形補正係数
 - 強度補正係数

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

▶ 2.2 仕様

仕様	内容	
	RB4524	RB4564
センサー	128 pixel InGaAs	256 pixel InGaAs
ダークノイズ	10 (High gain) 8 (Low gain)	9 (High gain) 7 (Low gain)
ダイナミックレンジ	6500 (High gain) 8200 (Low gain)	7300 (High gain) 9300 (Low gain)
信号雑音比	2500 (High gain) 6500 (Low gain)	3000 (High gain) 6700 (Low gain)
波長範囲	900~1700nm	
光学システムパラメータ	f/# : 4.5 NA : 0.11	
光学構造	ツェルニターナ 光学構造が2次、3次光を排除	
体積	50 (L) x 36.4 (W) x 28.4 (H) mm	
スリット幅	25、50、100 μ m	
積分時間	6 μ s ~ 24sec	
波長分解能 (スリット50 μ m)	15nm	12nm
光ファイバー インターフェース	SMA905	
適用環境	保存温度	-30°C to +70°C
	操作温度	0°C to +50°C
	環境湿度	0% - 90% 結露なし
伝送インターフェース	Micro USB	
電源仕様	USB供电, 500mA at +5VDC サポート電圧: 4.75-5.25V	

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ 構造

▶ 3.1 構造図

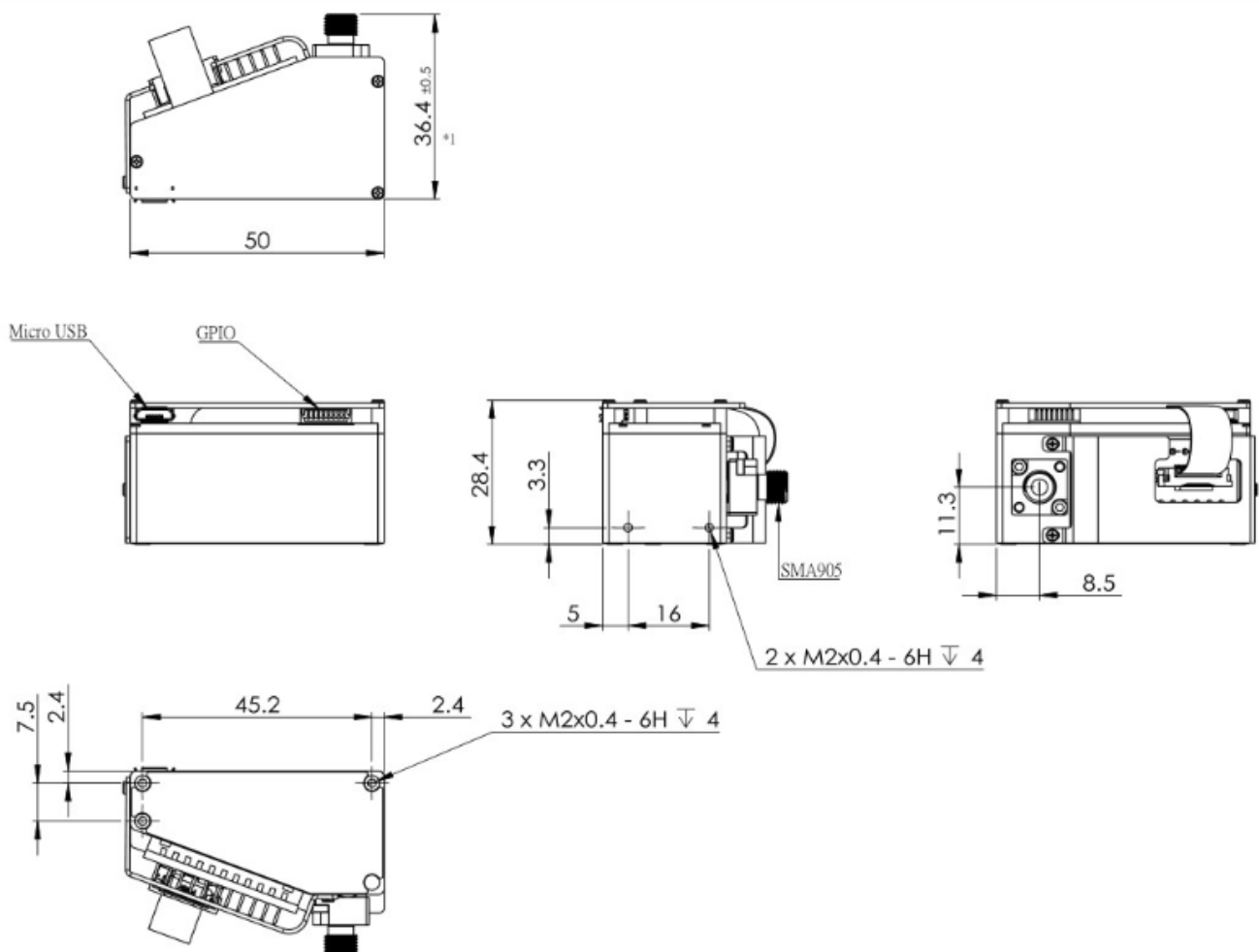
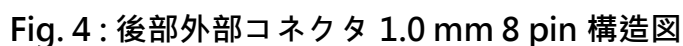


Fig. 3 : RBシリーズ外観サイズ

レッドブレットシリーズ製品の紹介

本章節ではRBシリーズの外部コネクタについて紹介します。後部の外部コネクタは 8 pin 1.0 mm コネクタです。



OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

● Pin位置の定義

下図はRBシリーズ コネクタ構造図で、左から右にそれぞれPC USB と 後部外部コネクタです。

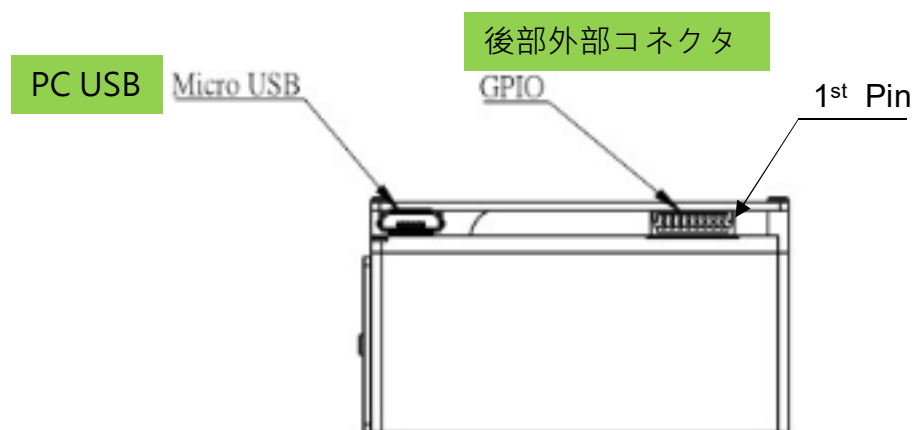


Fig. 5 : RBシリーズ コネクタ構造図

● 後部コネクタPin# 機能の紹介

Pin番号	方向	Pin名	機能説明
1	Power	5V Input/Output	USBを使用してコンピュータに接続した場合、このPINはVBUSに接続され、コンピュータに約0.1Aの電力を提供します。電源を外付けデバイスに供給します。
2	Output	TX	UART TX。TXはRISCコントローラーの出力です。
3	Input	RX	UART RX。RXはRISCコントローラーの入力です。
4	Output	GPIO0	汎用出力0。
5	Output	GPIO1	汎用出力1。
6	Output	LS_ON	光源オン。
7	Input	Trigger_IN	外部トリガー入力信号。
8	GND	GND	接地。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

▶ 3.3 センサーの概要

● CCD/システムノイズ

電圧出力信号値に影響を与えるノイズには主に3種類あります：『光源の安定性』、『電子ノイズ』、『CCD検出器のノイズ』。外部光源の影響を考慮しない場合、先に測定システムのダークノイズを検査できます。

『ダークノイズ』の定義は、完全に暗い環境下で、1msの積分時間内の電圧出力 ($V_{out\ RMS}$) なので、ダークノイズの高さは電子読み出しノイズとCCDセンサーによって完全に決まります。

別の信号の良し悪しを評価するパラメータは『信号雑音比』(SNR)です。『信号雑音比』の定義は最大信号(65535)をRMS値で割ったものです。信号雑音比が大きいほど読み取る信号は安定していることを表し、低信号内の差をより区分しやすくなります。

● 信号の多重平均

一般的に、理想的な信号曲線を得る方法としてよく見られるものには『信号多重平均法』と『boxcar filter』の2種類があります。『信号多重平均法』では実際に各画素によるノイズの影響を低減できます。サンプリングの回数が多いほど平均信号の結果もよくなると考えられますが、相対的に重要なのはより時間をかけてスペクトルを取得するという点です。時間座標軸上でスペクトルの平均サンプルを使用する場合、信号雑音比(SNR)は取得したサンプル数の根の倍数で増加します。例：平均サンプリング数が100の場合、信号雑音比は10倍になります。

2番目の方法は『boxcar filter』で、隣接するサンプリングポイントを使用して、滑らかな信号曲線を取得しますが、この方法は光学波長分解能を大きくするので、ピーク信号を求める場合、この方法はお勧めしません。必要があれば、この2つの方法を同一の測定において同時に使用することもできます。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ 内部操作

▶ 4.1 画素の定義

分光器システムの工場出荷時に設定したベースライン信号強度は1,000 counts。ユーザーに特別な制御要件がある場合、当社が提供したコマンドでベースライン信号強度を修正できます。当社ではユーザーが基本的なベースノイズ信号を校正できるコマンドを提供します (**adjust the AFE OFFSET**)。もう一つのベースライン信号強度を調整する方法は、ソフトウェア内の「背景除去」機能を使用することです。どの種類の方法で校正するかは、ユーザーがいかにしてベースライン信号強度を使用したいかによって決まります。

▶ 4.2 デジタル入力/出力

一般的な入力/出力 (GPIO)

RBシリーズ分光器には3.3Vデジタル入力/出力データキャプチャピンが6個あり、伝送用8PIN外部接続コネクタに使用されています。ソフトウェアを通じてこれらの入力/出力PINを定義でき、様々な異なる目的に対する応用を達成します。いくつかのOEMカスタマイズ化の需要の下、RBシリーズの分光器はお客様が特殊なタイミング発生器を使用する際に十分な柔軟性を提供します (例 : single pulse又はPWMなど)。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

GPIO 推奨操作電圧

VIL(max) = 0.8V

VIH(min) = 2.0V

GPIO 絶対最大/最小値：

VIN(min) = -0.3V

VIN(max) = 5.5V

● 伝送インターフェース

USB 2.0

480-Mbit USB (**U**niversal **S**erial **B**us) は標準的かつ広範囲に用いられているコンピュータ伝送インターフェースです。 OtOが提供するコンピュータスペクトルソフトウェアはUSBにより複数のSWシリーズ分光器を接続できます。低電力需要により、SWシリーズ分光器はUSBケーブル及びVBUSを介して接続後操作できます。

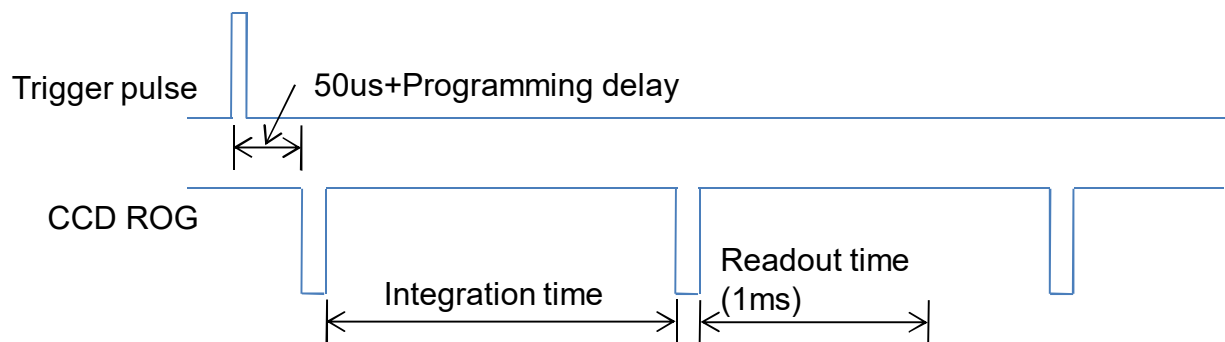
OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

▶ 4.3トリガーモード

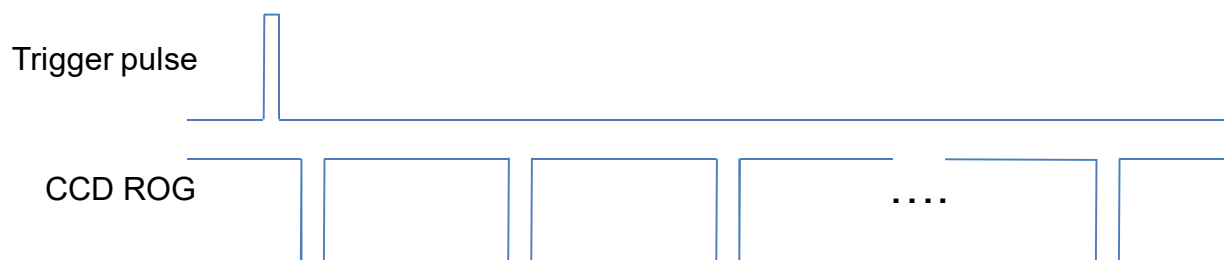
- シングルトリガー - シングルスペクトルデータ モード

シングルトリガー - シングルスペクトルデータモードに入った後（積分時間を事前に設定済み）システムはパルス信号の受信を待ちます、トリガー起動後システムは設定された積分時間にスペクトルデータを一回捉えます。トリガーを起動するにはパルスの立ち上がりまたは立ち下がりを設定します。パルス信号受信から積分始まるまでの間の時間を設定も可能です。



- シングルトリガー - マルチスペクトルデータ モード

シングルトリガー - マルチスペクトルデータモード（積分時間と取得したいスペクトルデータ量を事前に設定済み）トリガー後、システムは設定された数量にスペクトルデータを捉えるため連続して数回積分します。

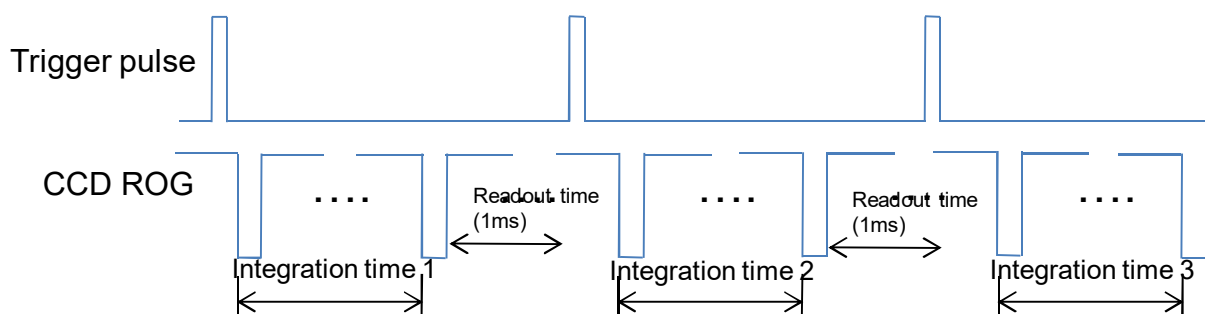


OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

- マルチトリガー-マルチスペクトルデータ モード

マルチトリガー-マルチスペクトルデータ (トリガー回数と個々のトリガーの積分時間を事前に設定)、このモードはパルストリガーを順番に受け取りながら、設定した各積分時間に基づいてスペクトルデータを捉えます。



- ソフトウェア レベルトリガー モード

ソフトウェアレベルトリガーモードに入った後 (積分時間を事前に設定済み) システムは高レベル信号の受信を待ちます。トリガー信号が高いレベルになると、ソフトウェアは設定された積分時間で連続的にスペクトルデータをキャプチャし、トリガーレベルが低くなるまで続けます。



OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介

▶ 概要

RBシリーズの分光器はマイクロプロセッサを内蔵した小型光ファイバー分光器で、USBによりデータ伝送を行います。この章節ではUSBインターフェースを通じてRBシリーズ分光器の関連プログラム情報を制御する方法を紹介します。この情報はそれぞれ使用するインターフェースを開発する必要がある場合にのみ提供されるもので、OtO が提供する標準コンピュータソフトウェア (SpectraSmart) プログラミング設計の専門家の参考用として使用する必要はありません。

● 硬体描述ハードウェアの説明

RBシリーズではUSB2.0内蔵の32bit RISCコントローラーを使用します。プログラミングコード及びデータパラメータは内蔵SPI Flashにあります。このRISCマイクロコントローラーは64MByte DDR 及び 64Mbits Flashをサポートします。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

● USB情報

RBシリーズ USB サプライヤーIDナンバー：0x0638、製品番号：0x0AAC。
RBシリーズではUSB2.0を使用し、ホストマシンと分光器はbulk streamsによりデータの伝送が行われます。USBに関するさらに詳しい情報は、USBIFウェブサイト@ <http://www.usb.org>をご参照ください。

● 設定ガイド

アプリケーションプログラム開発インターフェース

この章節ではAPIsの全ての内容の説明と全ての機能構文について列記します。

□ RBシリーズ分光器の起動

説明：RBシリーズ分光器及びコンピュータホストマシンの接続

a. 機能名: UAI_SpectrometerOpen

b. パラメータ:

dev: コンピュータホストマシンは同時に8台のRBシリーズ分光器を接続できます。『Dev』はどのデバイスを起動するかを指定します。

Handle: コンピュータ操作デバイスのオリジナルの識別子
コンピュータは1つの識別子で各デバイスに応答しますが、これは各種分光器操作におけるデバイス識別に使用されていません。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

□ Frame Sizeの検索

説明：分光器内のセンサーのサイズデータを取得します。

a.機能名: `UAI_SpectromoduleGetFrameSize`

b.パラメータ:

device_handle: コンピュータはある識別子でこのコマンドで制御されるデバイスに応答します

size: 32-bitを使用しこのデータサイズを表します。

□ 波長の取得

説明：波長の取得を開始します。RBシリーズの分光器は完全な波長分布を取得できます。

a.機能名: `UAI_SpectrometerWavelengthAcquire`

b.パラメータ:

device_handle: コンピュータはある識別子でこのコマンドで制御されるデバイスに応答します

buffer: データストレージを取得します。

□ スペクトルの取得

説明：スペクトルの取得を開始します。RBシリーズの分光器はこの機能構文を使用し、『`UAI_SpectrometerWavelengthAcquire`』で取得した波長情報と一致する完全なスペクトル分布を取得できます。

a. 機能名: `UAI_SpectrometerDataAcquire`

b. パラメータ:

device_handle: コンピュータはある識別子でこのコマンドで制御されるデバイスに応答します。

integration_time_us: 32-bit を使用し積分時間 (マイクロ秒) を指定します。

buffer: データストレージを取得します。

average: スペクトルは連続して取得したデータを複数回平均することで、ノイズを低減できます。

OtO Photonics

レッドブレットシリーズ製品の紹介

□ 波長範囲の検索

説明：最大又は最小の波長を取得します

a. 機能名: `UAI_SpectromoduleGetWavelengthStart`

`UAI_SpectromoduleGetWavelengthEnd`

b. パラメータ:

`device_handle`: コンピュータはある識別子でこのコマンドで制御されるデバイスに応答します。

`lambda`: 32-bitを使用し RB分光器の最大/最小波長 (nm) を表示します。

□ 積分時間範囲の検索

説明：最大又は最小積分時間を取得します。。

a. 機能名: `UAI_SpectromoduleGetMinimumIntegrationTime`

b. パラメータ:

`device_handle`: コンピュータはある識別子でこのコマンドで制御されるデバイスに応答します。

`integration time`: 32-bit を使用しRBシリーズの最大/最小積分時間を表示します。最小積分時間の単位`マイクロ秒`；最大積分時間の単位`ミリ秒`。

□ RBシリーズ分光器のシャットダウン

説明：コンピュータホストマシンとRBシリーズ分光器の接続

a.機能名: `UAI_SpectrometerClose`

b.パラメータ:

`handle`: コンピュータはある識別子で停止したいデバイスに応答します。この機能コマンドをj起動すると、他のデバイスまたは操作は停止します。