

OtO Photonics

ハミングバードシリーズ製品の紹介



説明

ハミングバードシリーズ分光器はCCDセンサーに32bits RISCマイクロコントローラーを組み合わせたポータブル分光器で、その精密な光学構造により小型化を可能にしました。分光器の受光ポートはオリジナル特許による設計で、光ファイバーSMA905コネクタ又は開放式が切り替え可能で、お客様ご自身で設計していただけます。スペクトルの測定においては、その光学構造はこれまでのシリーズの分光器を伝承しつつ、新たな放熱設計を加え、十分に強固で安定した測定性能を提供しているほか、柔軟なシステムホール設計は様々な設備システムを統合する柔軟性を提供しました。また制御回路基板はお客様の使用環境に応じ外付けの強化放熱とすることも可能です。

HBシリーズの分光器はクローズド 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。HB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。

本仕様書ではHBシリーズ分光器に関する情報及び詳細な操作方法についてご紹介しています。HBシリーズ分光器モジュールはHamamatsu高感度線形センサーを使用しています(このCCDについてより詳しい情報をお知りになりたい場合は、Hamamatsu www.hamamatsu.com ウェブサイトをご覧くださいませよう願いたします)。HB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。

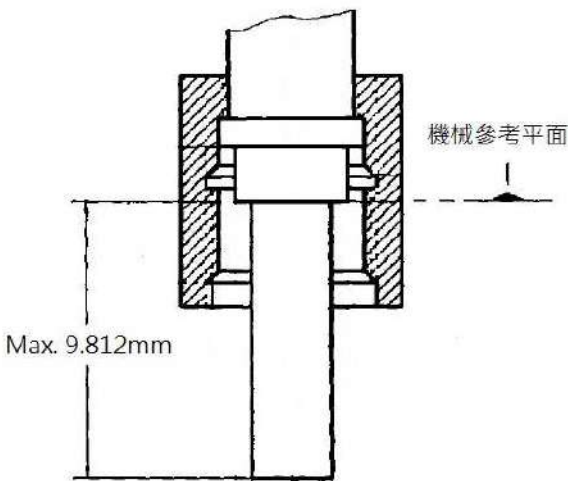


- この文書は業務マーケティング普及用として提供されており、出荷仕様契約書としては使用できません。
- お客様に製品の承認や材料検査要求がある場合、OtOは別途仕様についてお客様と話し合い、正式な商品としての承認書を提供いたします。

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

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

ハミングボードシリーズ仕様書

■ 概要

- | | | |
|-----|-------------|----|
| 1.1 | HBシリーズ製品リスト | P4 |
| 1.2 | 波形の比較 | P5 |

■ 主な特徴

- | | | |
|-----|----|----|
| 2.1 | 特性 | P6 |
| 2.2 | 仕様 | P7 |

■ 構造

- | | | |
|-----|--|-----|
| 3.1 | HBx034デュアルケーブルマザーボード外付けバージョン (SMA905コネクタ受光) 設計構造図 | P9 |
| 3.2 | HBx054 & HBx094シングル配線マザーボード外付けバージョン (SMA905コネクタ受光) 設計構造図 | P10 |
| 3.3 | HBx054L & HBx094Lシングル配線マザーボード外付けバージョン (受光ポートなし) 設計構造図 | P11 |
| 3.4 | 電子出力PINの紹介 | P12 |
| 3.5 | CCD の概要 | P15 |

■ 内部操作

- | | | |
|-----|-----------|-----|
| 4.1 | 画素の定義 | P18 |
| 4.2 | デジタル入力/出力 | P18 |
| 4.3 | トリガーモード | P20 |
| 4.4 | 円形バッファエリア | P23 |

■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介

		P24
--	--	-----

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

■ 概要

▶ 1.1 HBシリーズ製品リスト

型番	適用波長範囲					信号雑音比 ^{*1}	ダイナミックレンジ ^{*2}	A/D	迷光	温度安定テスト
	FUVN	FUV	FUV2	NIR1	NIR4					
	180	180	180	790	790					
	1100	850	500	1010	1090					
HB1034/HB2034	√	√	√	√	√	350	5400/3600	16 bits	0.2%	<0.04nm/°C
HB1054/HB2054				√	√	500	4300			
HB1094/HB2094	√	√				500	3800			

*1：単一測定データ

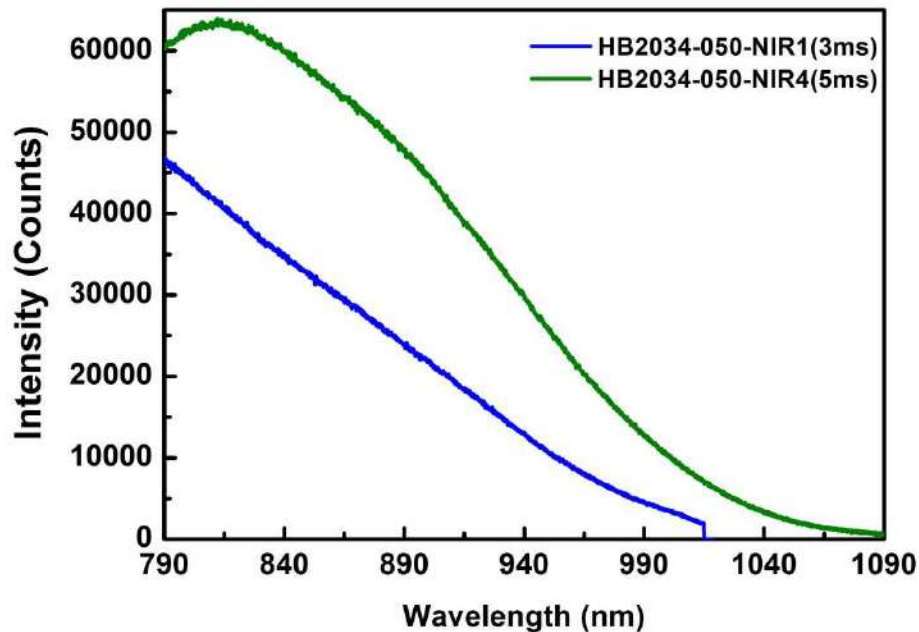
*2：ダイナミックレンジは複数の分光器のダークノイズの平均値で計算します

OtO Photonics

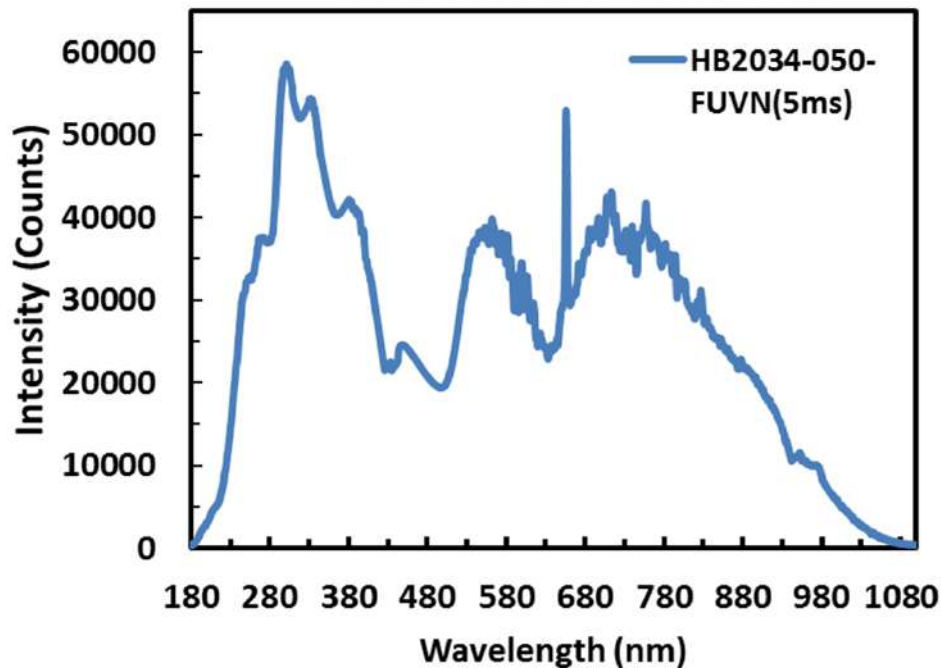
ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 1.2 波形の比較

Waveform of HB2034-050-NIR1 & NIR4



Waveform of HB2034-050-FUVN



OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

■ 主な特徴

▶ 2.1 特性

- 分光器の感度波長範囲は 180 ~ 1100 nm
- 波長分解能： 0.2 ~ 10.5 nm。組み合わせ内の異なるスリット幅と回折格子により決まる
- 様々なセンサーが特定の応用に対する要件を満たします：
 - 高感度2048画素 CMOS 線形センサー
 - 赤外強化裏面入射式 2048画素 CCD 線形センサー
- 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、センサーとスリット幅が選択できます
- 積分時間は0.1ms ~ 24 secondで、センサーのタイプにより異なります
- 16 bit、15MHz A/Dコンバーター。
- USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)
- 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
- 超正確な連続多重露出により、最大4000のスペクトルデータが保存可能
- お客様の再現性や処理速度の高速化などの異なるニーズに対し、センサークロックをお選びいただけます。
- 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

ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 2.2 仕様

仕様		内容					
		HB1034 HB2034	HB2030	HB1054 HB2054	HB2050	HB1094 HB2094	HB2090
センサー		高速露出CMOS		近赤外強化裏面入射式 CCD		高速露出裏面入射式 CCD	
ダークノイズ (平均)		12*1/18*2		15		17	
光学システムパラメータ		f/# : 4.5,NA :0.11, Focal Length(R1-R2) :52-60, ユーザーの入光のNA値は分光器のNA値より大きくなるよう設計されることをお勧めします					
ダイナミックレンジ (avg.)*3		5400*1/3600*2		4300		3800	
信号雑音比		350		500		500	
分光器		HBシリーズ ; クローズド ツェルニターナ光学構造が2次、3次光を排除					
体積		83 (長さ) x 75.5 (幅) x 26.75 (高さ) : メインボードを含む					
回折格子		15種類の回折格子が選択可能 ; 波長選択範囲はUVからNIRまで					
波長		180 nm から 1100 nmまでの範囲から、様々な波長帯域を提供					
スリット幅		10, 25, 50, 100, 200, 300 um					
積分時間		0.1ms ~ 24sec、選択したセンサータイプに基づきます					
波長再現性		+/- 0.05 nm 連続 100回測定 (水銀-アルゴンランプ)					
波長精度		± 0.15 nm (テスト環境はHB2034-050-FUVNの仕様に基づき、異なる高低温環境又は長期的な震動の下での使用など比較的厳しい操作環境で、環境上の変動がある場合は、その値は±1 nmの範囲内にあります。OtOではお客様の必要に応じ、波長補正ソフトウェアを提供します)					
波長分解能		0.2nmから10.5nmまで、仕様に基づいて決定					
温度安定性		<0.04nm/°C					
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					

*1 : Sensorクロックが2.5MHzの際のダークノイズ値`*2 : Sensorクロックが10MHzの際のダークノイズ値
*3 : ダイナミックレンジは複数の分光器のダークノイズの平均値で計算します, *4 : 単一測定データ

www.otophotonics.com

HB Series-309 Rev.1

7

•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

ハミングボードシリーズ仕様書

伝送 インターフェース	USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)
分光器光ファイバー コネクタ	SMA905: $\Phi 3.18 \pm 0.005 \text{ mm}$
	SMA905: $\Phi 3.20 \pm 0.01 \text{ mm}$
システムホールロッ ク固定推奨トルク	0.15 Nm (相手方が5 mm厚のアルミボード、平面度0.1 mmの条件下)
電源仕様	電源要件: 300mA at +5 VDC、サポート電圧: 4.75-5.25 起動時間: <4s、USB 最大入力電源Vcc: +5.25VDC I/O 信号電圧 +5.5VDC

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

■ 構造

▶ 3.1 HBx034デュアルケーブルマザーボード外付バージョン SMA905コネクタ受光設計構造図

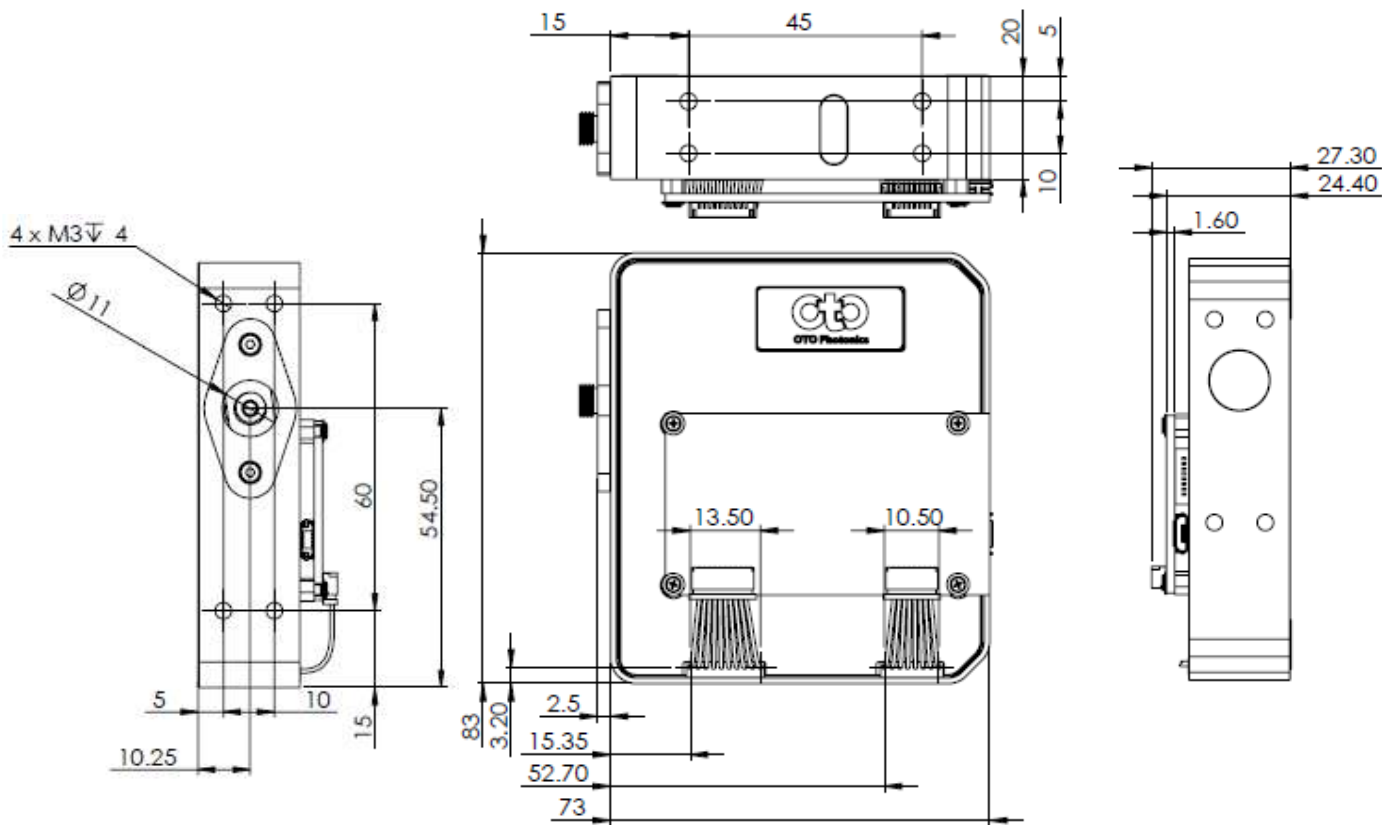


Fig. 1: HBx034 デュアルケーブルバージョン 外部寸法図

▶ 3.2 HBx054 & HBx094シングル配線マザーボード外付けバージョン SMA905コネクタ受光設計構造図

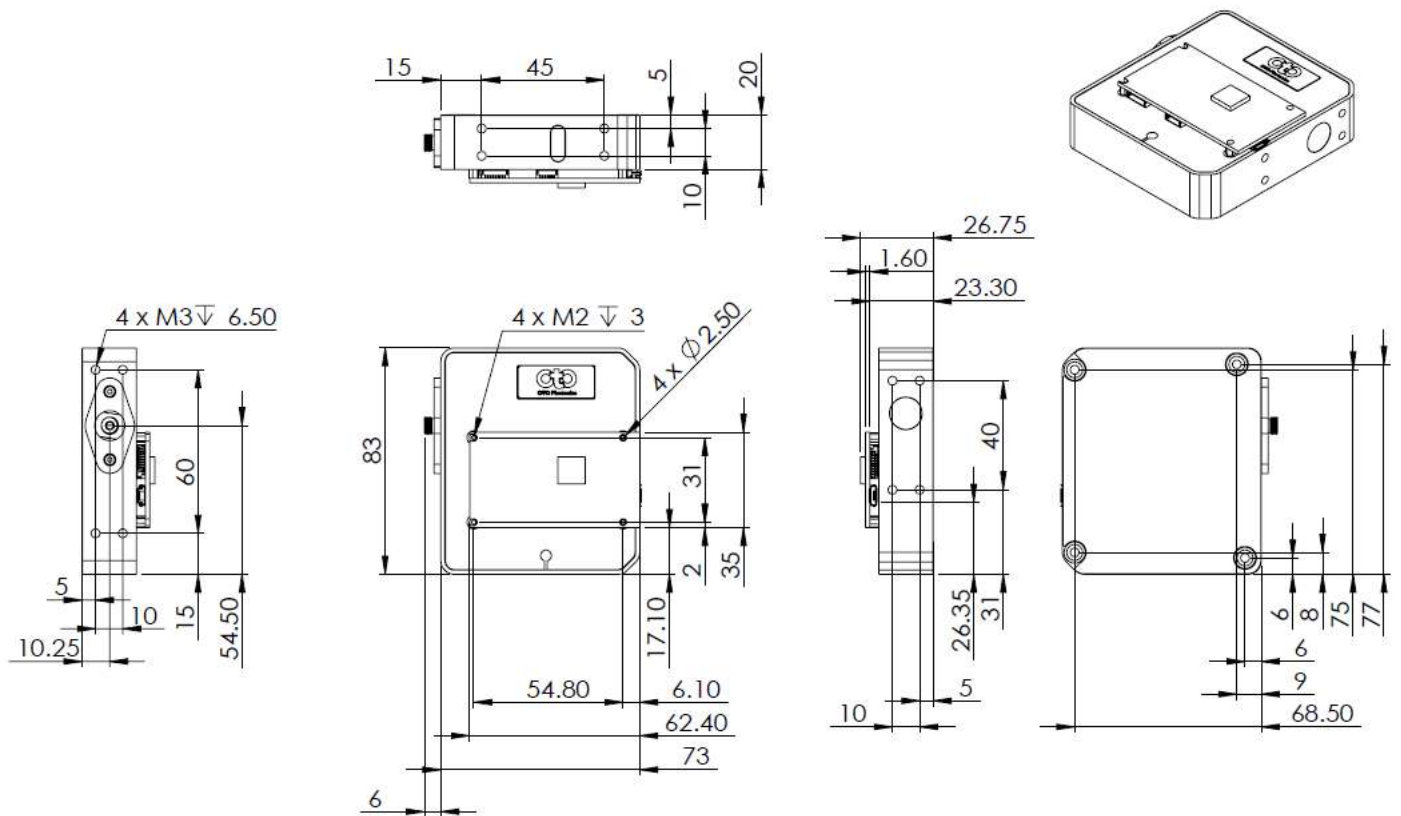


Fig. 2: HBx054 & HBx094 外部寸法図

[illegible]

Fig. 3: HBx054L & HBx094L 外部寸法図

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 3.4 電子出力PINの紹介

本章節ではHBシリーズの外部コネクタについて紹介します。マザーボード下方にはMicro USB1組、8 pin 1.0 mm GPIO コネクタ1組、8 pin 1.0 mm GPIO for OtO内部debug用（もう一方）1組が付属し、マザーボード上方には特別仕様のUSBコネクタ1組。

● Pin位置の定義

下図はHBシリーズコネクタの正面図で、左から右にMicro USBと後部外部コネクタです。

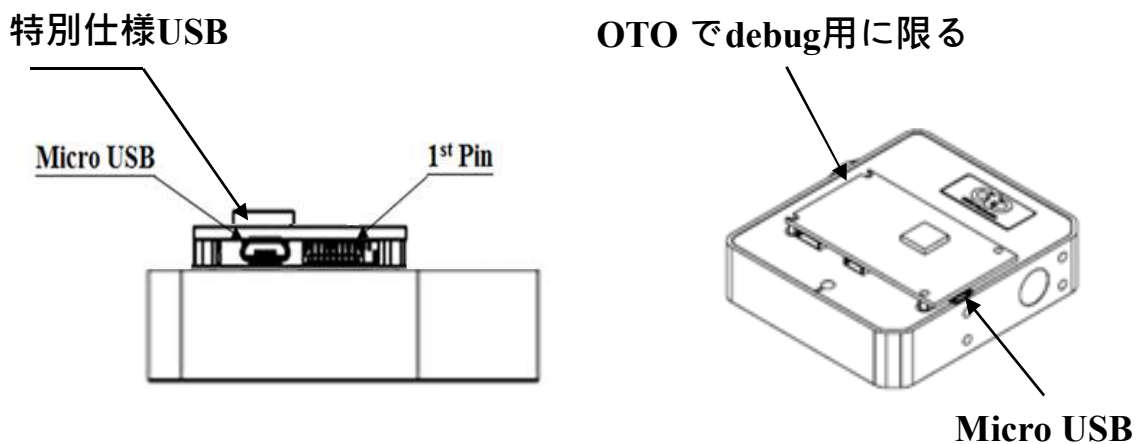


Fig. 4 : HBシリーズ コネクタ正面図

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

後部コネクタPin# 機能の紹介

*All I/Os are TTL-level input/output

Pin番号	方向	Pin名	機能説明
1	Power	5V Output	USBを使用してコンピュータに接続する場合、このPINはVBUSに接続し、コンピュータから約0.1Aの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
4*	Input	RESET	リセット (For HBx03x ONLY)
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

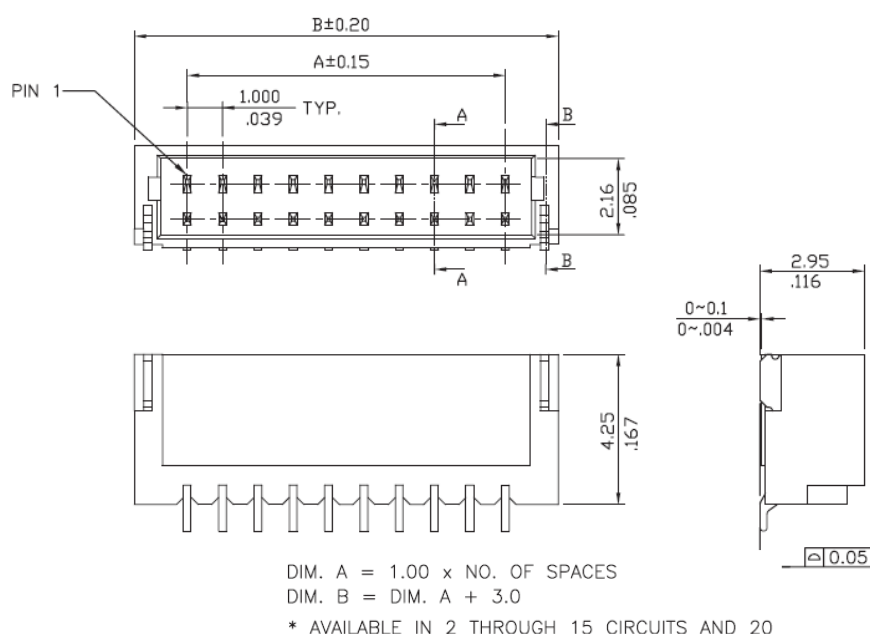


Fig. 5 : GPIO 外部コネクタ 1.0 mm 8 pin 構造図

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

特殊USBポート

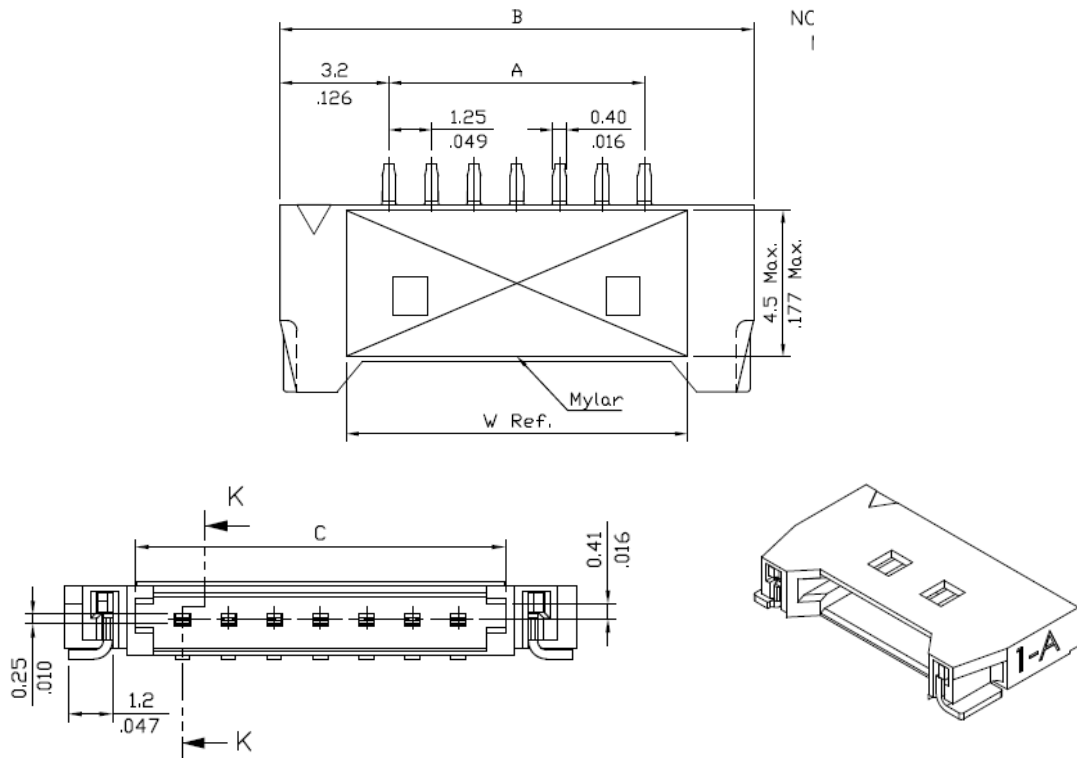


Fig. 6: 特殊USB 1.0 mm 4 pin 構造図

□ Pin# 説明

Pin番号	方向	Pin 名
1	+5V	+5V
2	Data-	USB-
3	Data+	USB+
4	GND	GND

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 3.5 CCD の概要

● CCD イメージセンサー

Hamamatsu S11639/S11510 は長方形のCCD線形センサーで、光学測定装置での使用専門に設計されています。タイミングジェネレータとクロックデバイスを内蔵し、5Vの電源を供給するだけで使用できます。

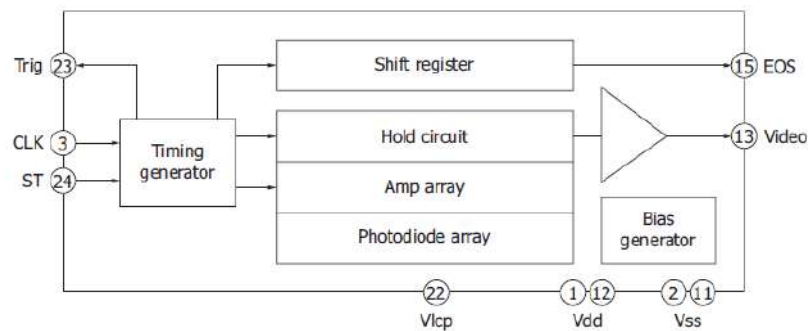


Fig. 7: S11639 CCD 構造図

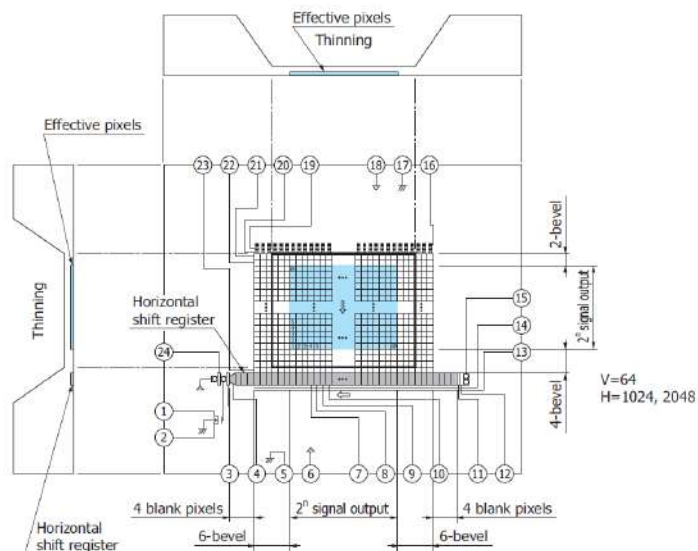


Fig. 8: S11510 CCD 構造図

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

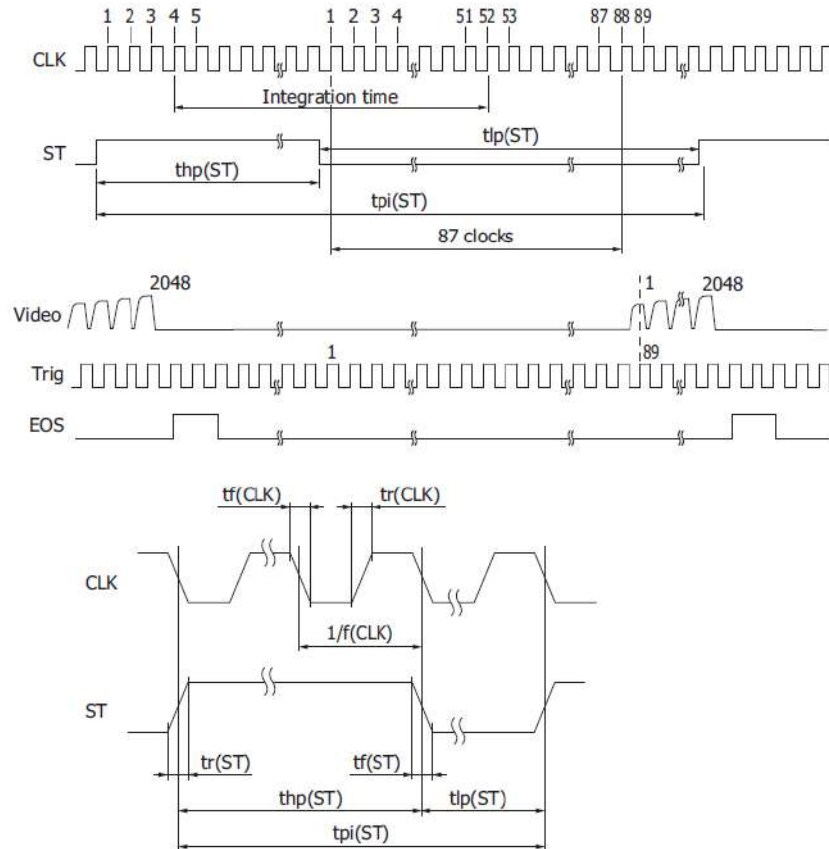


Fig.9: S11639 CCD 操作タイミングの波形

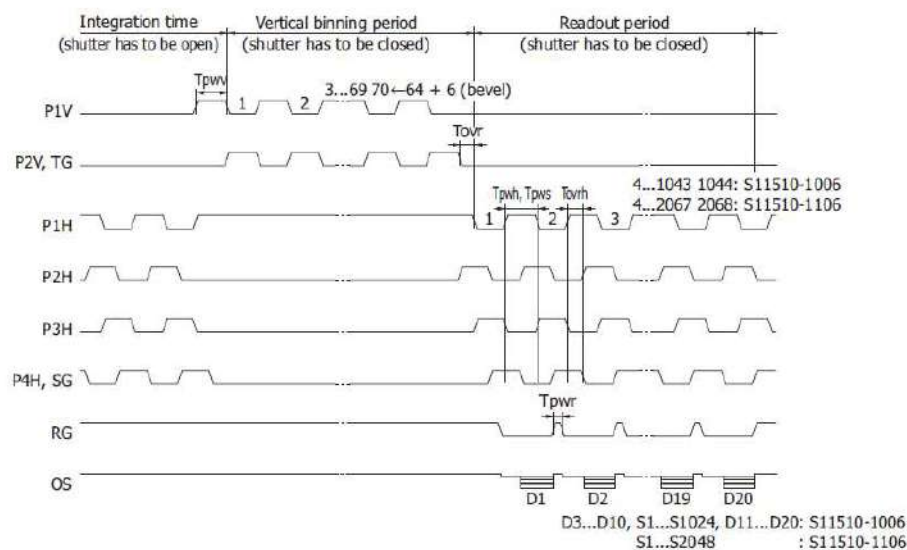


Fig.10: S11510 CCD 操作タイミングの波形

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

● 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センサーのノイズ』。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』、『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

ハミングボードシリーズ仕様書

■ 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。

S11639(HB2034)	
画素	説明
1-2048	光學有効像素

S11510(HB2054)	
画素	説明
1-10	無効な画素
11-2058	光学有効画素
2059-2068	無効な画素

▶ 4.2 デジタル入力/出力

一般的な入力/出力 (GPIO)

HB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、HBシリーズの分光器はお客様が特殊なタイミ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

ハミングボードシリーズ仕様書

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

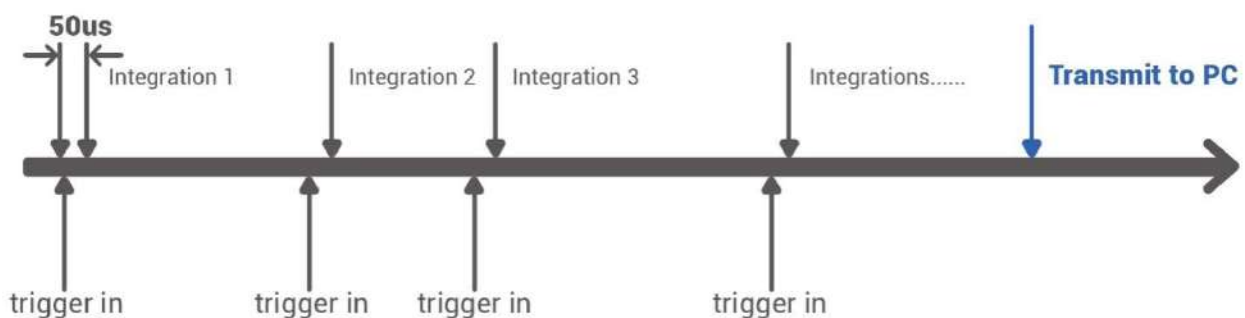
VIN(max) = 5.5V

● 伝送インターフェース

USB 2.0

480-Mbit USB (Universal Serial Bus) 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HBシリーズ分光器を接続できます。低電力需要により、HB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。

● 非常に正確な連続多重露光



- 指定した積分時間を任意に選択可能
- 獲得したスペクトルはまず回路基板の一時保存メモリ内に保存され、一時保存は最大4,000件のスペクトル資料が保存できます。
- 測定終了後、全ての獲得したスペクトルは接続されているコンピュータに伝送されます

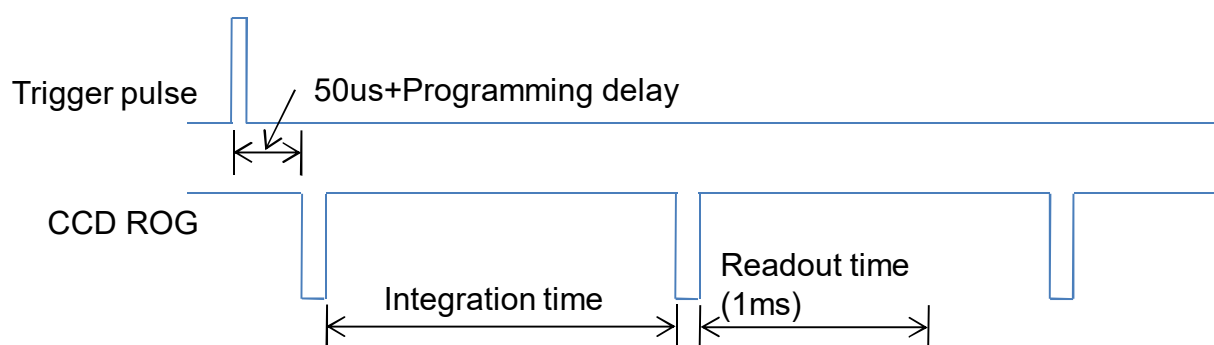
OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 4.3トリガーモード

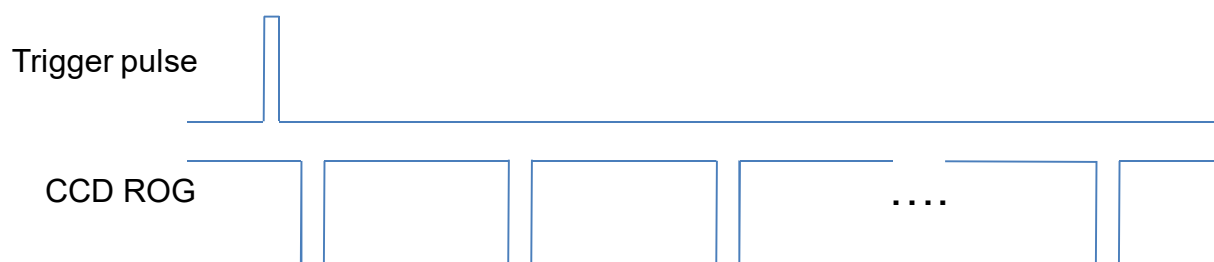
- シングルトリガー - シングルスペクトルデータ モード

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。

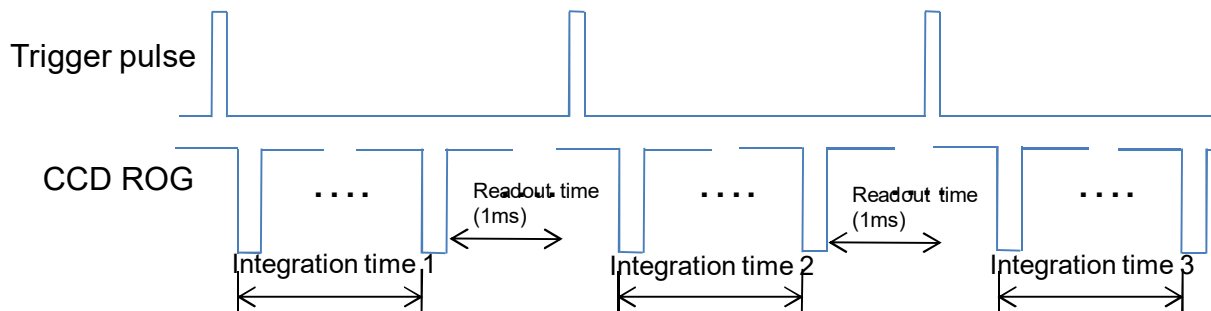


OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

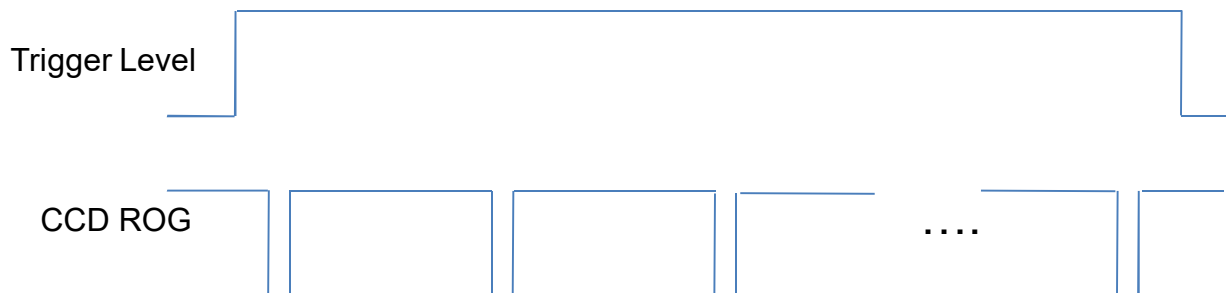
- マルチトリガー-マルチスペクトルデータ モード

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。

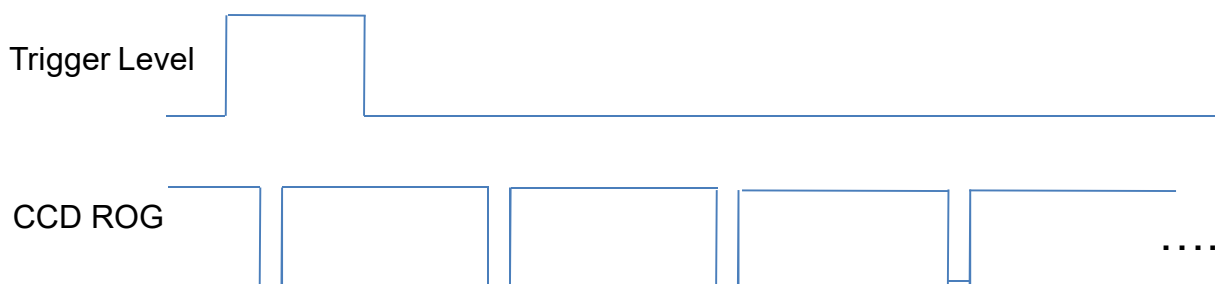


OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

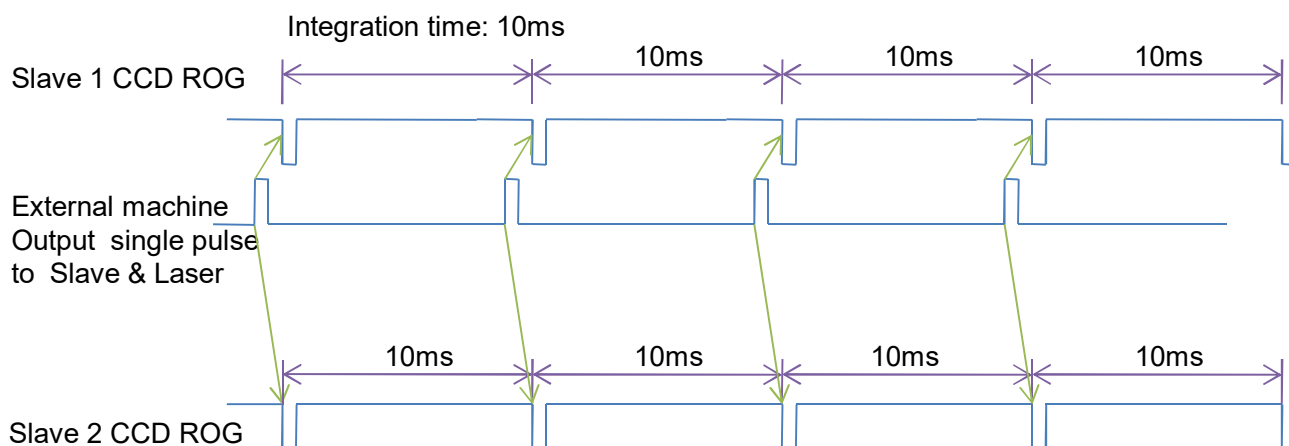
- ソフトウェアレベルトリガー - 連続スペクトルデータモード

ソフトウェアレベルトリガー - 連続スペクトルデータモード（積分時間は事前に設定され、ソフトウェアコマンドでスペクトルデータを取得します）。トリガーレベルが高い場合、ソフトウェアは連続的に積分し、スペクトルデータを繰り返し取得します。トリガーレベルが低くなっても停止しません。



- 完全外部トリガーモード_積分時間の制御

完全外部トリガーモードについて、HBシリーズの分光器は外部トリガー信号による積分時間の制御をサポートしており、下図のように、積分時間に終了は外部トリガー信号の上昇エッジにより決まります。言い換えれば、各段階の積分時間の長さは外部トリガー信号により制御できるので、お客様から関連要求がある場合、OtOではこのオリジナルの制御モードをお客様に提供します。ユーザーがこのモードをサポートする分光器を使用する場合、このモードでUSBを接続し分光器の配置を行うことができます。このモードでの積分時間と2回のトリガー信号の間隔は同じです。

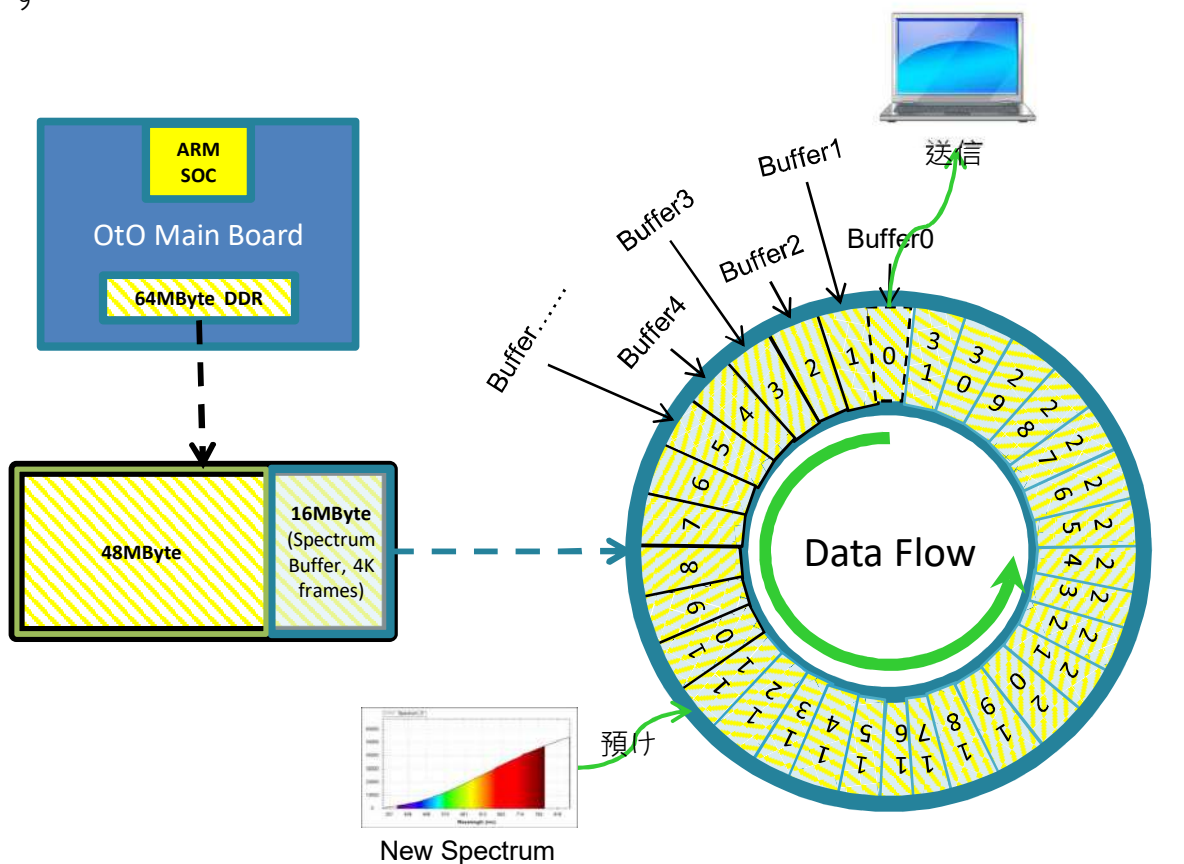


OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

▶ 4.4 リングバッファ Ring Buffer

HBシリーズ分光器はリングバッファ機能をサポートすることで連続スペクトルデータへのアクセスを行います。お客様から関連要求がある場合、OtOではこのオリジナルのアクセス機能をお客様に提供します。ユーザーに連続するスペクトルデータを記録する必要がある場合、この機能を使用できます。例：コンピュータホストマシンは1時間以内に36万個の10ミリ秒積分のスペクトルデータを受け取れます。リングバッファモードでは、コンピュータホストマシンは伝送データの長さを調整することで、USB伝送効率を保留できます。リングバッファ機能はUSBでデータを伝送する際のビジー状態を緩和し、伝送効率を高めることができます。リングバッファ機能では、最小積分時間は1ミリ秒までサポートできます。



リングバッファ：512KByte 大量送信<1秒、
16MByte 40秒のスクランを保存可能 (100Hz)

OtO Photonics

ハミングボードシリーズ仕様書

■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介

▶ 概要

HB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HB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

HB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

ハミングボードシリーズ仕様書

● USB情報

HBシリーズ USB サプライヤーIDナンバー：0x0638、製品番号：0x0AAC。
HB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。

□ HBシリーズ分光器の起動

説明：HB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HB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

ハミングボードシリーズ仕様書

□ 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。HB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。HB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

ハミングボードシリーズ仕様書

□ 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 HB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HB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`。

□ HB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HB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。