

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ 製品紹介



### 説明

スマートエンジン™シリーズ(SEシリーズ)分光器はセンサーに32bits RISCマイクロコントローラーを組み合わせ、シンプルな構造と最適化されたスペクトル分析コアを有しています。スペクトル測定上、その光学構造は十分に頑丈かつ安定した測定性能を提供し、特に波長分解能及び波長ドリフトにおいて優れた温湿度、震動と安定性を有しています。その小型化設計はさらに各種システムとの統合における柔軟性を提供しました。

SEシリーズ分光器はツェルニターナ光学設計を採用。高光学波長分解能、高感度、低迷光及び高速スペクトル反応を提供します。

SE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SE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。

SE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。


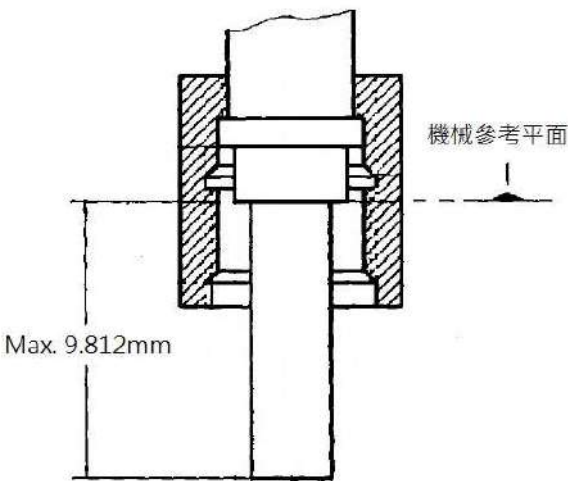


- この文書は業務マーケティング普及用として提供されており、出荷仕様契約書としては使用できません。
- お客様に製品の承認や材料検査要求がおありの場合、OtOは別途仕様についてお客様と話し合い、正式な商品としての承認書を提供いたします。

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

## ご使用に当たってのご注意

| 説明図   | 説明   |
|---|--|
|    | <p>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。</p> <p>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。</p> |
|  | <p>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。</p>             |

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| ■ 概要                     |     |
| 1.1 SEシリーズ製品リスト          | P4  |
| 1.2 効率比較実験               | P5  |
| ■ 主な特徴                   |     |
| 2.1 特性                   | P6  |
| 2.2 仕様                   | P7  |
| ■ 構造                     |     |
| 3.1 構造図                  | P9  |
| 3.2 電子出力PINの紹介           | P13 |
| ■ 内部操作                   |     |
| 4.1 画素の定義                | P16 |
| 4.2 デジタル入力/出力            | P16 |
| 4.3 トリガーモード              | P18 |
| 4.4 円形バッファエリア            | P21 |
| ■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介 | P22 |

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### ■ 概要

#### ▶ 1.1 SEシリーズ製品リスト

| 型番               | 適用光譜波長           |                 |                  |                  |                  | 信号<br>雑音比 <sup>*1</sup> | ダイナミック<br>レンジ               | 迷光    | A/D        | 温度安定<br>テスト    |
|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|------------|----------------|
|                  | DUVN             | FUV             | FUVN             | VNIR             | NIR1             |                         |                             |       |            |                |
|                  | 200<br>λ<br>1025 | 180<br>λ<br>850 | 180<br>λ<br>1100 | 350<br>λ<br>1020 | 790<br>λ<br>1010 |                         |                             |       |            |                |
| SE1010<br>SE2010 |                  |                 |                  | √                |                  | 200                     | 2200                        | 0.2%  | 16<br>bits | <0.04nm/<br>°C |
| SE1020<br>SE2020 | √                | √               | √                | √                | √                | 250                     | 1700                        | 0.2%  |            |                |
| SE1030<br>SE2030 | √                | √               | √                | √                | √                | 350                     | 4300(2.5MHz)<br>3000(10MHz) | 0.2%  |            |                |
| SE1040<br>SE2040 | √*2              |                 |                  | √                |                  | 200                     | 2200                        | 0.2%  |            |                |
| SE1050<br>SE2050 |                  |                 |                  | √                | √                | 500                     | 4600                        | 0.45% |            |                |
| SE1070<br>SE2070 | √                |                 |                  | √                | √                | 350                     | 2200                        | 0.2%  |            |                |
| SE1080<br>SE2080 | √                |                 |                  | √                | √                | 350                     | 3200                        | 0.2%  |            |                |
| SE1090<br>SE2090 |                  | √               | √                | √                |                  | 500                     | 6000                        | 0.45% |            |                |
| SE1120<br>SE2120 | √                | √               | √                | √                | √                | 350                     | 4300                        | 0.2%  |            |                |
| SE5160<br>SE6160 | √                | √               | √                |                  |                  | 500                     | 4600                        | 0.45% |            |                |

\*1：単一測定データ

\*2：SE2040のDUVN波長範囲は275 nmから始まります

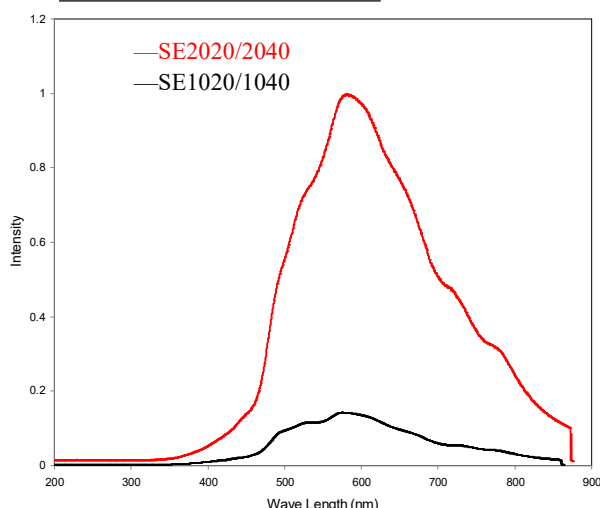
# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

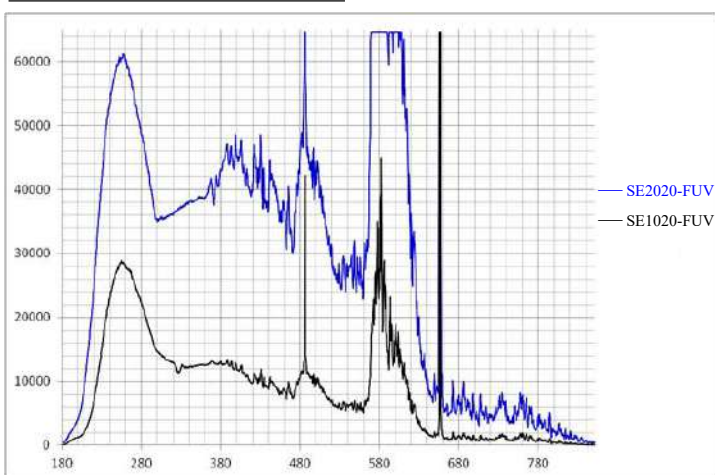
- SE2xxxシリーズは新光学設計による分光器で、さらに高い感度を提供します。

### ▶ 1.2 効率比較実験

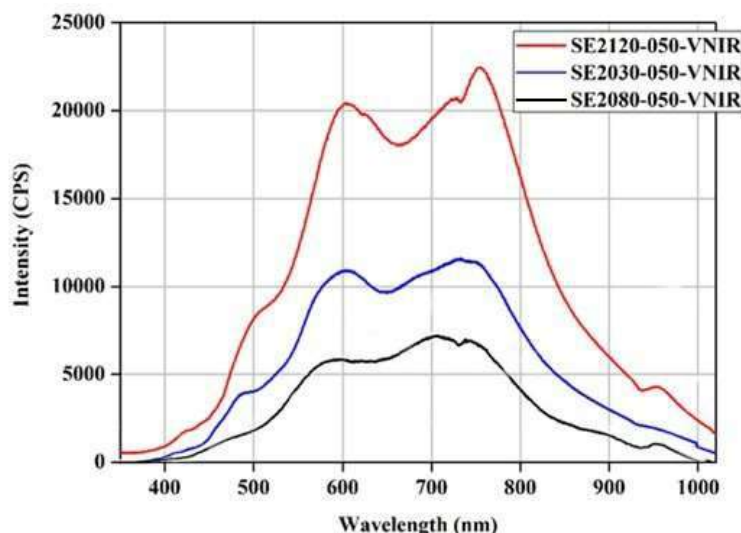
SE1020/1040とSE2020/2040の比較



SE1020-FUVとSE2020-FUVの比較



- 実験結果から、新光学設計によるSE2020/2040は標準型SE1020/1040に比べ受光効率において7.5倍上昇していることを表しています (@570 nm左上図)。
- 実験の結果、SE2020-FUVのUV範囲の感度はSE1020-FUVに比べ3倍上昇しています (右上図)。



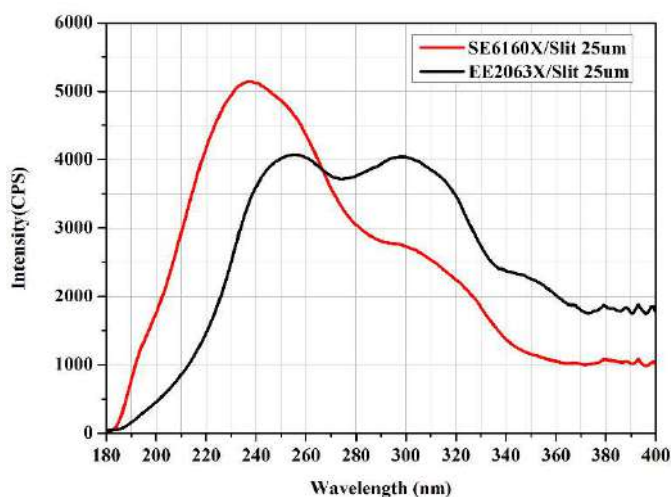
|                      | SE2120 | SE2030 | SE2080 |
|----------------------|--------|--------|--------|
| 画素数                  | 1024   | 2048   | 4096   |
| 画素サイズ<br>(W x H, um) | 28x200 | 14x200 | 7x200  |

- 上記の図表によると、SE2120はSE2030と比較して、より少ない画素数を持っていますが、各個の画素の面積はSE2030の2倍であるため、感光効率がほぼSE2030の2倍になります。

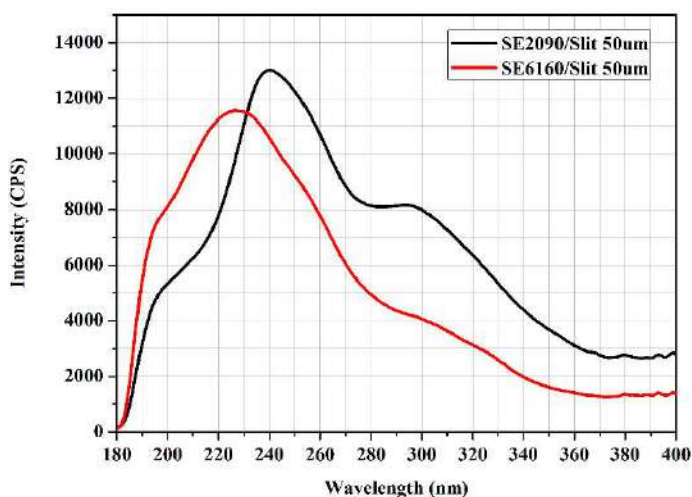
# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

SE6160X VS. EE2063X 感度比較図

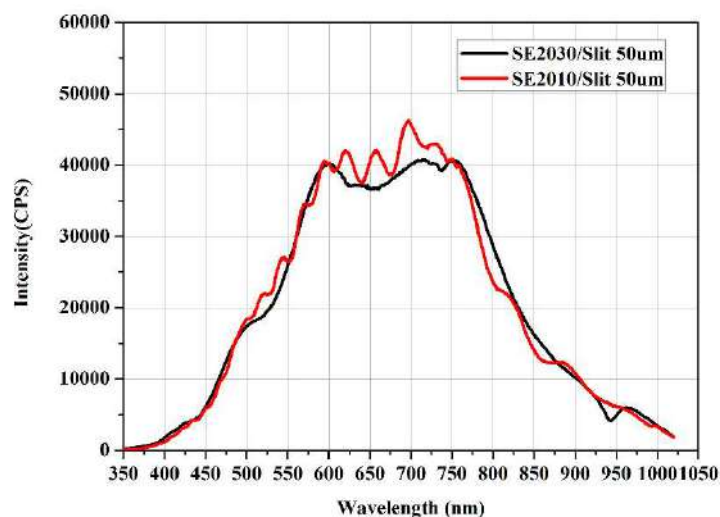


SE6160 VS. SE2090 感度比較図



- 上記の図表によると、SE6160の180~220nm範囲の感度はEE2063/SE2090に比べ1.2~5倍上昇しています。

SE2010 VS. SE2030 之感度比較図



- SE2010とSE2030の感度比較の結果、両者のスペクトル応答能力はほぼ同等です。

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### ■ 主な特徴

#### ▶ 2.1 特性

- 分光器の光解析範囲は 180 ~ 1100 nm
- 光学波長分解能： 0.2 ~ 10.5 nm。組み合わせ内の異なる入光スリット幅と凹面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 CCD 線形センサー
  - 背面照射式 2048-画素 CCD 線形センサー
  - 高速 2048画素 CMOS センサー
  - 高速 1024画素 CMOS センサー
  - 高解析 3648画素 CCD 線形センサー
  - 高速 4096画素 CMOS 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、センサーと入口の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光により、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、センサーキット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

## スマートエンジン™シリーズ

### ▶ 2.2 仕様

| 仕様                      | 内容   |               |  |            |                |            |            |               |            |               |
|-------------------------|--|---------------|--|------------|----------------|------------|------------|---------------|------------|---------------|
|                         | SE 2010  | SE 2020       | SE 2030                                  | SE 2040    | SE 2050        | SE 2070    | SE 2080    | SE 2090       | SE 2120    | SE 6160       |
| センサー                    | 3000 pixel   | 2048 pixel    | 2048 pixel                               | 2048 pixel | 2048 pixel     | 3648 pixel | 4096 pixel | 2048 pixel    | 1024 pixel | 2048 pixel    |
|                         | 前照式 CCD  | 紫外強化前面照射式 CCD | 高速露光 CMOS                                | 前面照射式 CCD  | 近赤外強化背面照射式 CCD | 高画素 CCD    | 高速露光 CMOS  | 高速露光背面照射式 CCD | 高速露光 CMOS  | 紫外強化背面照射式 CCD |
| ダークノイズ(平均)              | 30   | 38            | 15* <sup>1</sup><br>21* <sup>2</sup>     | 30         | 14             | 30         | 21         | 11            | 15         | 14            |
| ダイナミックレンジ* <sup>3</sup> | 2200   | 1700          | 4500* <sup>1</sup><br>3000* <sup>2</sup> | 2200       | 4600           | 2200       | 3200       | 6000          | 4300       | 4600          |
| 信号雑音比* <sup>4</sup>     | 200  | 250           | 350                                      | 200        | 500            | 350        | 350        | 500           | 350        | 500           |
| 光学システムパラメータ             | f/# : 5, NA :0.1, Focal Length(R1-R2) :60-60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   |               |  |            |                |            |            |               |            |               |
| 光譜儀                     | SEシリーズ：ツェルニターナ光学構造2次、3次光を排除  |               |  |            |                |            |            |               |            |               |
| 体積                      | 通常バージョン1：110(長さ) x 86(幅) x 32.4(高さ) mm<br>通常バージョン2：110(長さ) x 86(幅) x 35.4(高さ) mm<br>二層バージョン：110(長さ) x 86(幅) x 53.9(高さ) mm (二層バージョンはSE2030P-FUV2 & NIR1、E2050P-NIR1、SE2060P-FUV2；FUV2：180-500 nm、NIR1：790-1010 nmのみサポートします) |               |  |            |                |            |            |               |            |               |
| 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までの波長範囲から、様々な波長帯域を提供  |               |  |            |                |            |            |               |            |               |
| 入口スリット幅                 | 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)   |               |  |            |                |            |            |               |            |               |

\*1: Sensorクロックが2.5MHzの際の性能 \*2: Sensorクロックが10 MHzの際の性能

\*3: 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す\* 4: 単一測定データ



# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

| 仕様                    |      | 内容  |
|-----------------------|------|---|
| 波長精度                  |      | ± 0.3 nm ( テスト環境はSE1020-050-VNIR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±1nm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<br>( ピーク半値幅 )   |      | 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  |
| 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<br>インターフェース |      | SMA905: Φ3.18±0.005mm   |
|                       |      | SMA905: Φ3.20±0.01mm  |
| システムホールロック<br>固定推奨トルク |      | 0.3 Nm(相手方が5 mm厚のアルミボード、平面度0.1 mm<br>の条件下)  |
| 電源仕様                  |      | 電源要件 : 300mA at +5 VDC<br>サポート電圧 : 4.75-5.25<br>起動時間 : < 4s<br>USB 最大入力電源Vcc : +5.25DC<br>I/O 信号電圧 : +5.5VDC                                  |

- OtOの研究開発部門はOEM顧客の開発計画に基づいて特殊な仕様をカスタマイズでき、上述の分光器の組み合わせのほか、より高感度なセンサー、より高い波長解析、特殊な波長範囲と回折格子を必要とする場合、さらにはソフト、ハードウェア上の設計や特殊な信号積分時間など、いずれもお互いの話し合いを通じてトータルで完全な仕様を提供し、お客様の市場におけるニーズを満たします。

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

## ■ 構造

### ▶ 3.1 構造図

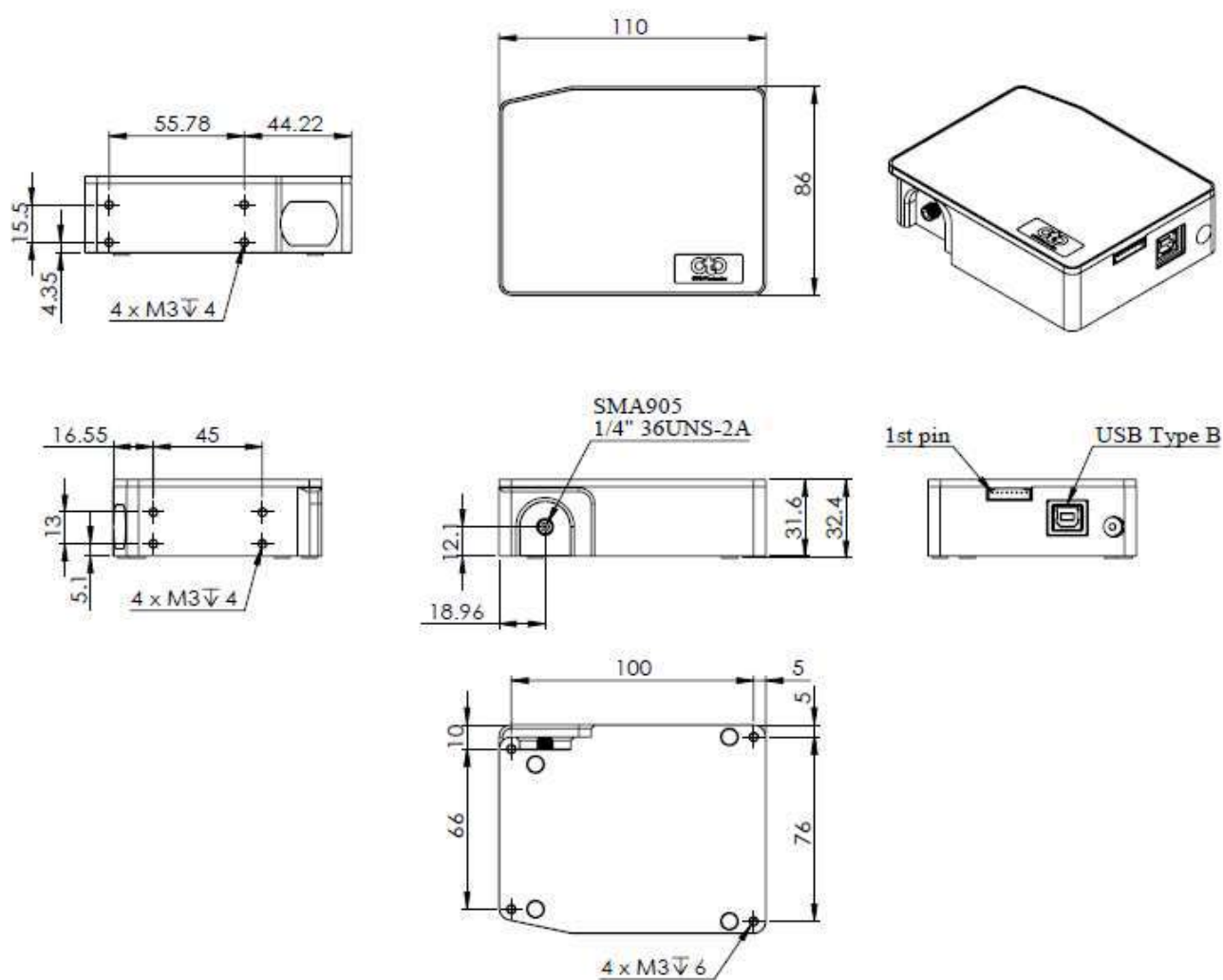


Fig. 1: SEシリーズ外部寸法図 ( TypeI )

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

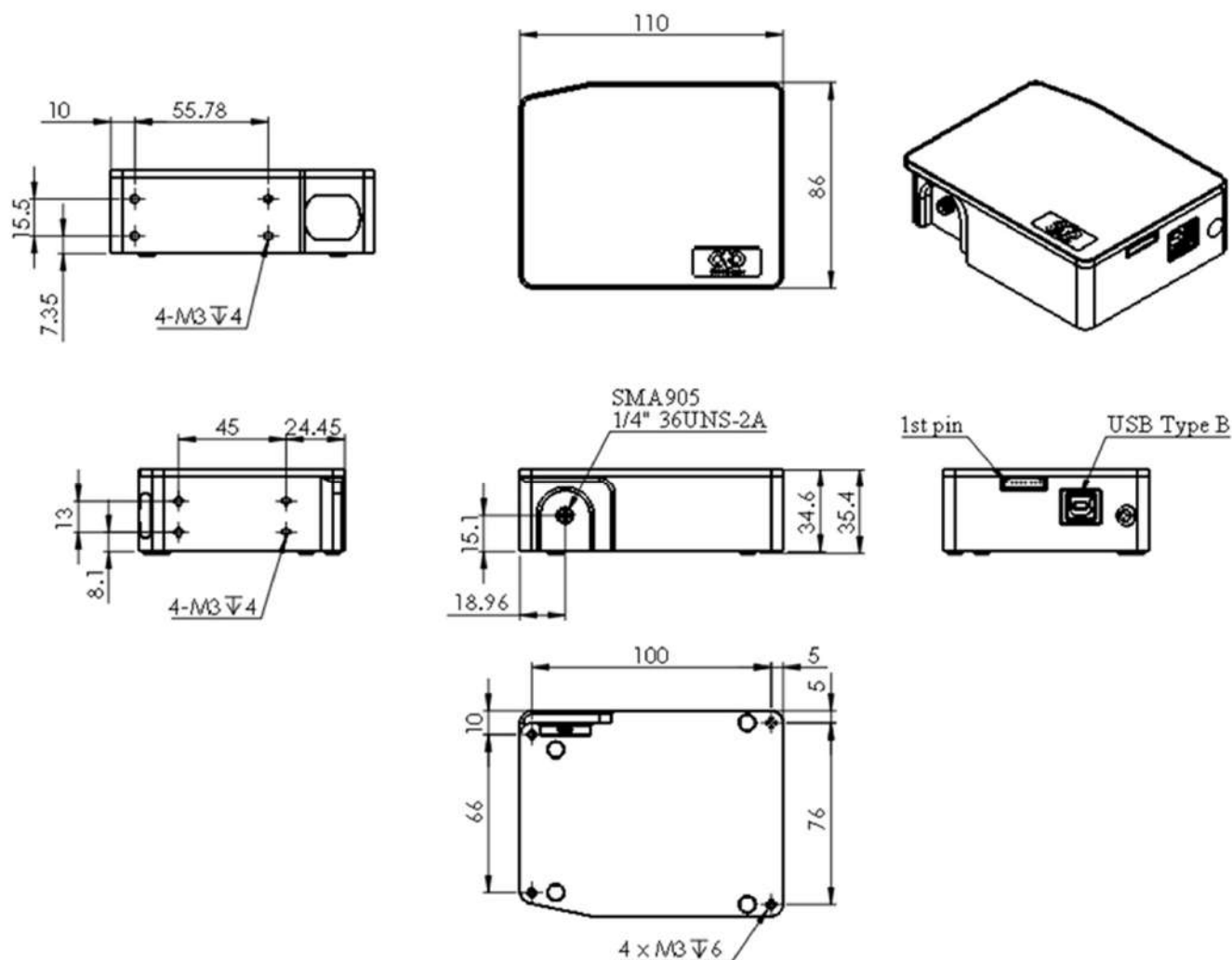


Fig.2: SEシリーズ外部寸法図 ( TypeII )

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

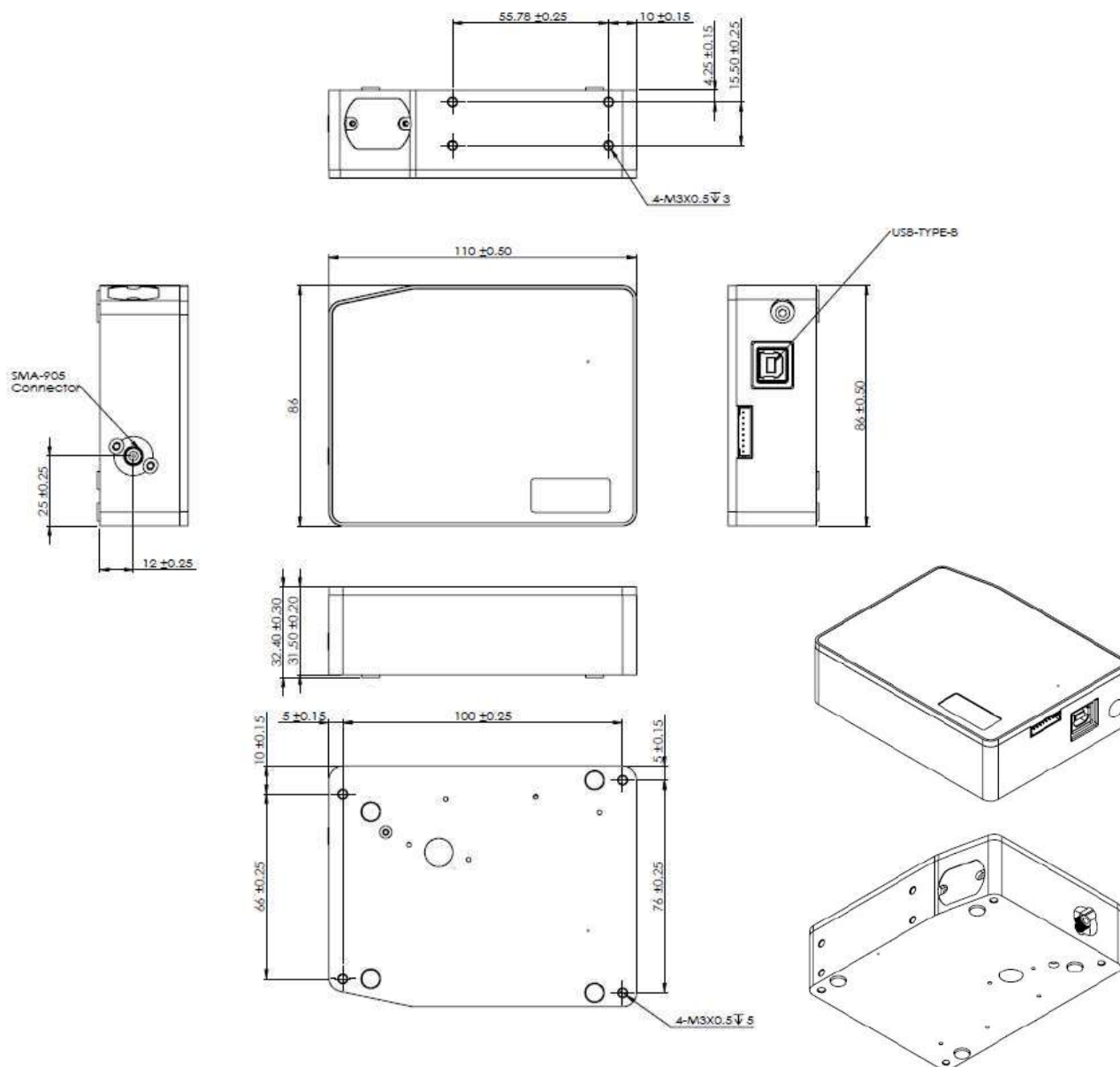


Fig. 3: SE2052 外部寸法図 ( 入口スリットは分光器左側に配置 )

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

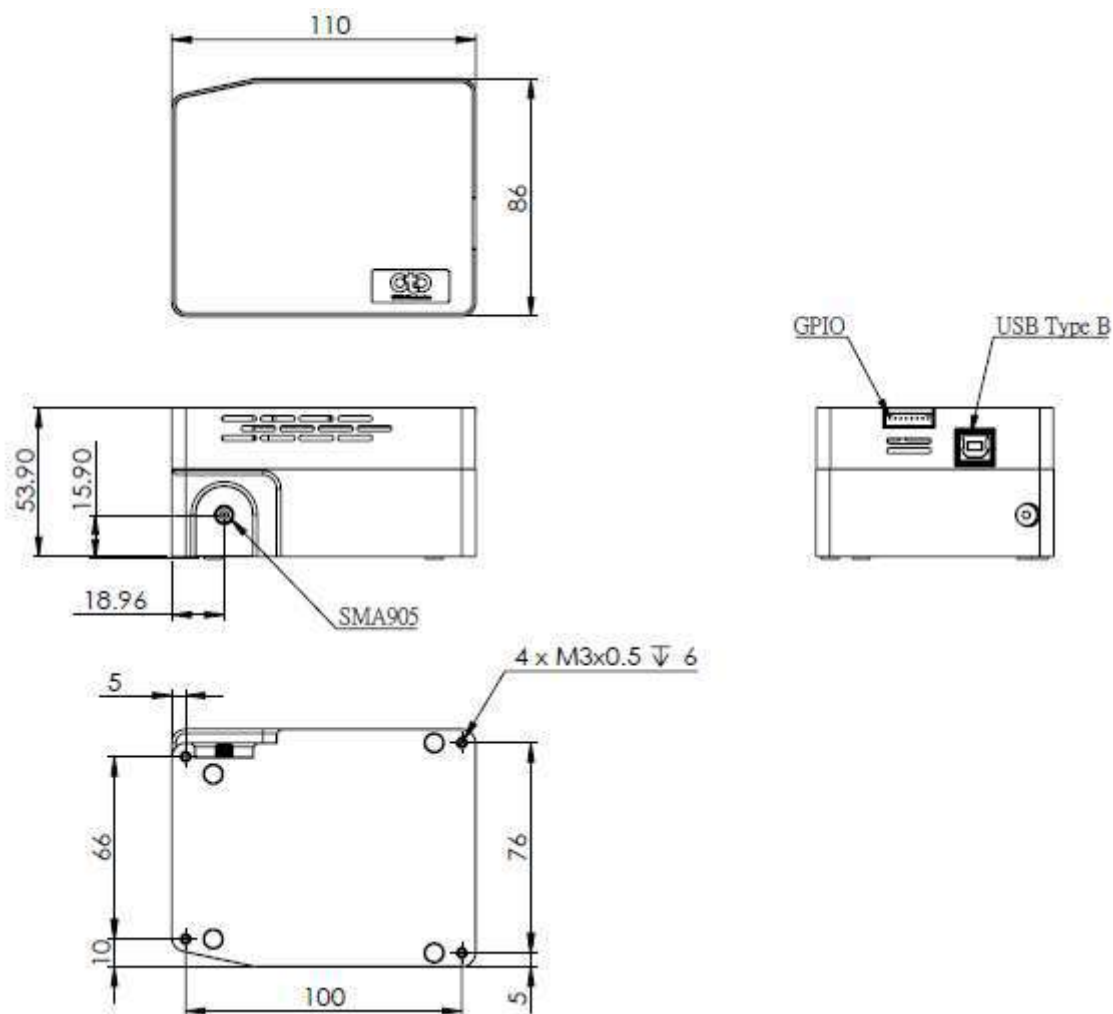
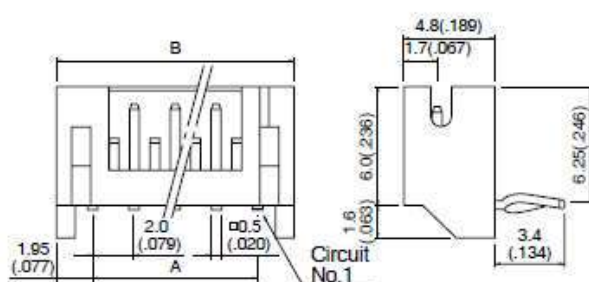


Fig. 4 : SEシリーズ二層バージョン外部寸法図  
(このバージョンはSE 3号、5号、6号のFUV2、FUVN2、NIR1、  
NIR4周波数帯のみサポートします)

### ▶ 3.2 電子出力PINの紹介

本章節ではSE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 2.0mm コネクタです。

#### Side entry type



| Circuits | Model No.      |                 | Dimensions mm(in.) |             | Q'ty / box     |                 |
|----------|----------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|
|          | Top entry type | Side entry type | A                  | B           | Top entry type | Side entry type |
| 8        | B 8B-PH-K-S    | S 8B-PH-K-S     | 14.0( .551)        | 17.9( .705) | 500            | 250             |

Fig. 5 :後部外部コネクタ 2.0 mm 8 pin 構造図

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### 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 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が約0.1Aの電源を外付デバイスに提供します。 |
| 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。  |

### ● Pin 位置の定義

下図はSEシリーズコネクタの正面図で、左から右に後部外部コネクタとPC USBです。

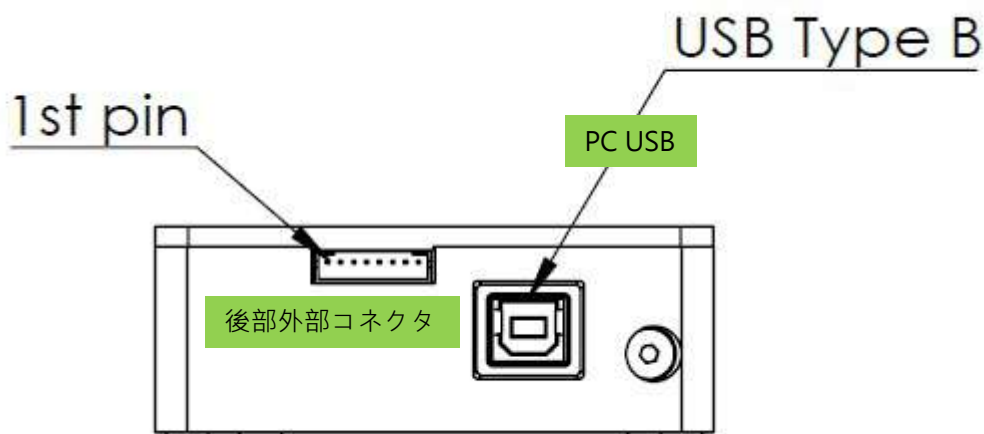


Fig. 6 : SEシリーズコネクタ正面図

# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### ● 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』、『検出器のノイズ』。我々が光源の安定性の影響を無視すると、主にシステム出力を整理する『ダークノイズ』に影響を与えます。

『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。

### ● 信号多重平均法

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、この方法は信号の損失をもたらすので、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

## スマートエンジン™シリーズ

### ■ 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)

SE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、SE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

## スマートエンジン™シリーズ

### 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

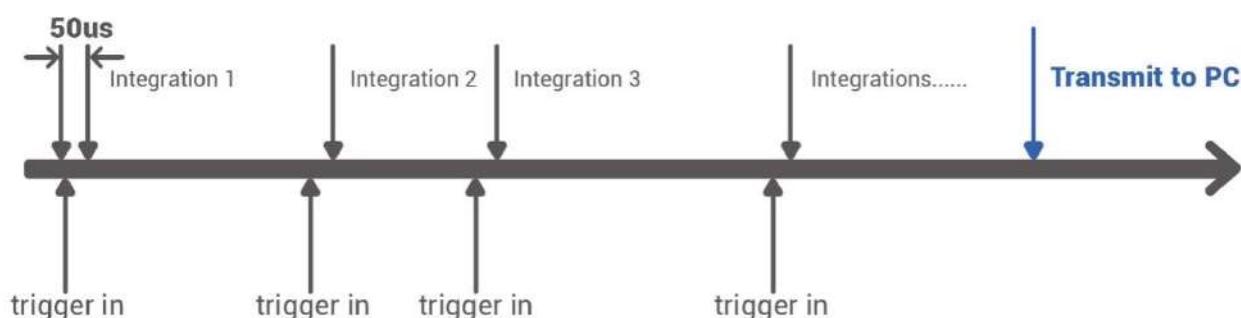
VIN(max) = 5.5V

- 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SE-FX2シリーズ分光器を接続できます。低電力需要により、SE-FX2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。

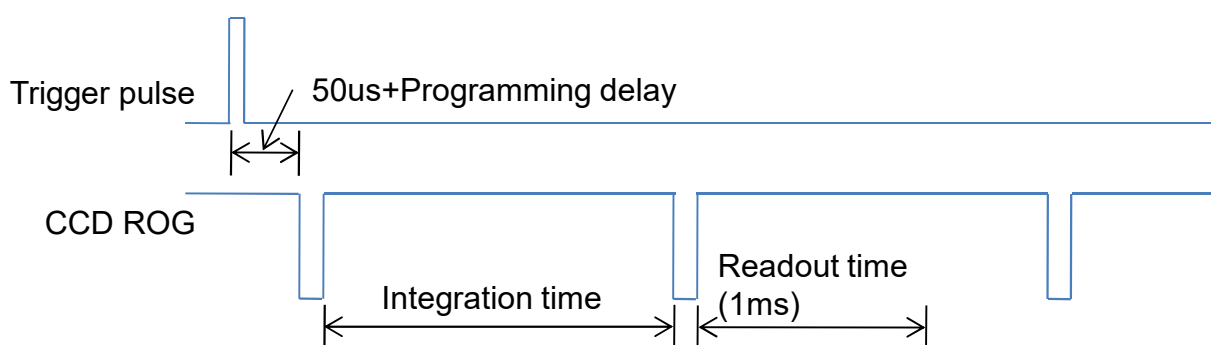
# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### ▶ 4.3 トリガーモード

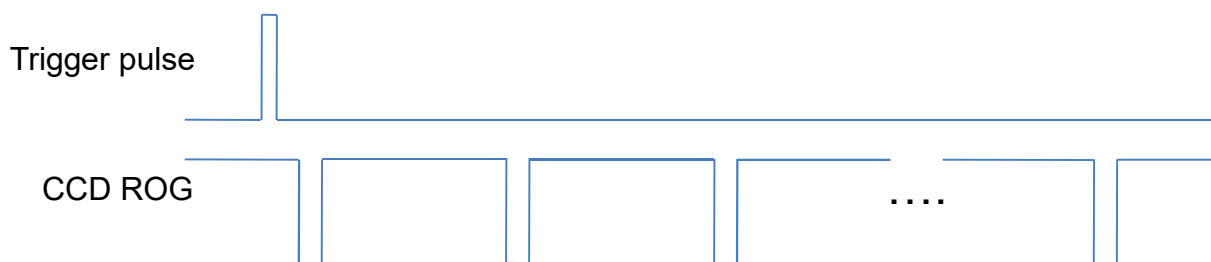
- シングルトリガー - シングルスペクトルデータ モード

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。

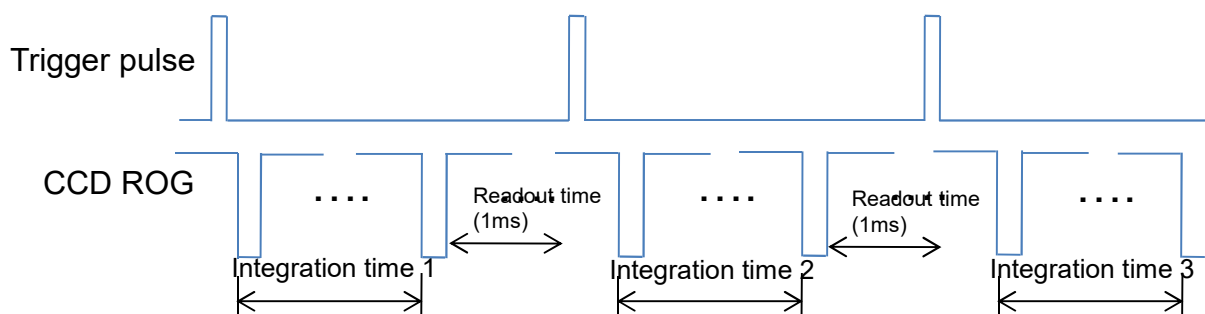


# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

- 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

## スマートエンジン™シリーズ

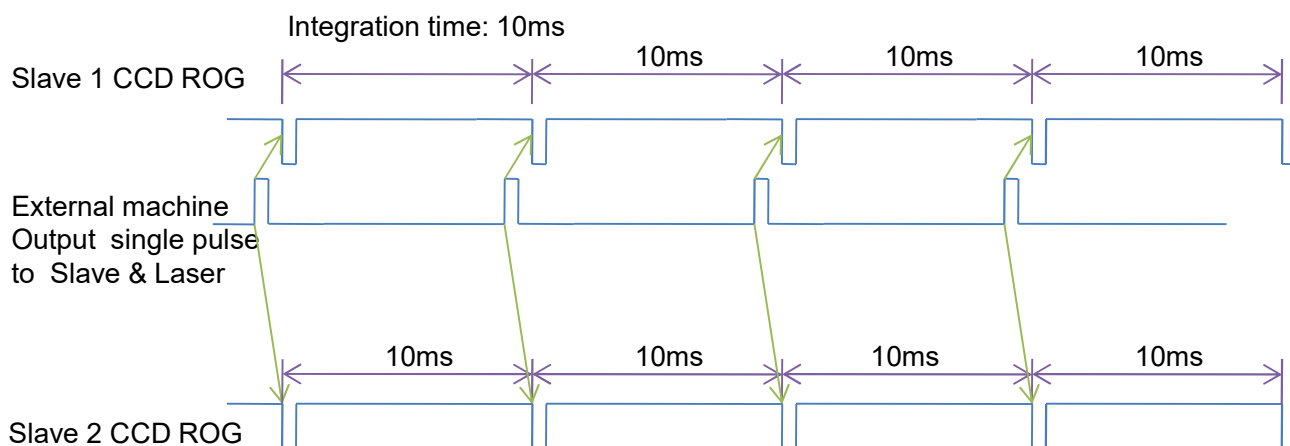
- ソフトウェアレベルトリガー - 連続スペクトルデータモード

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、SE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。

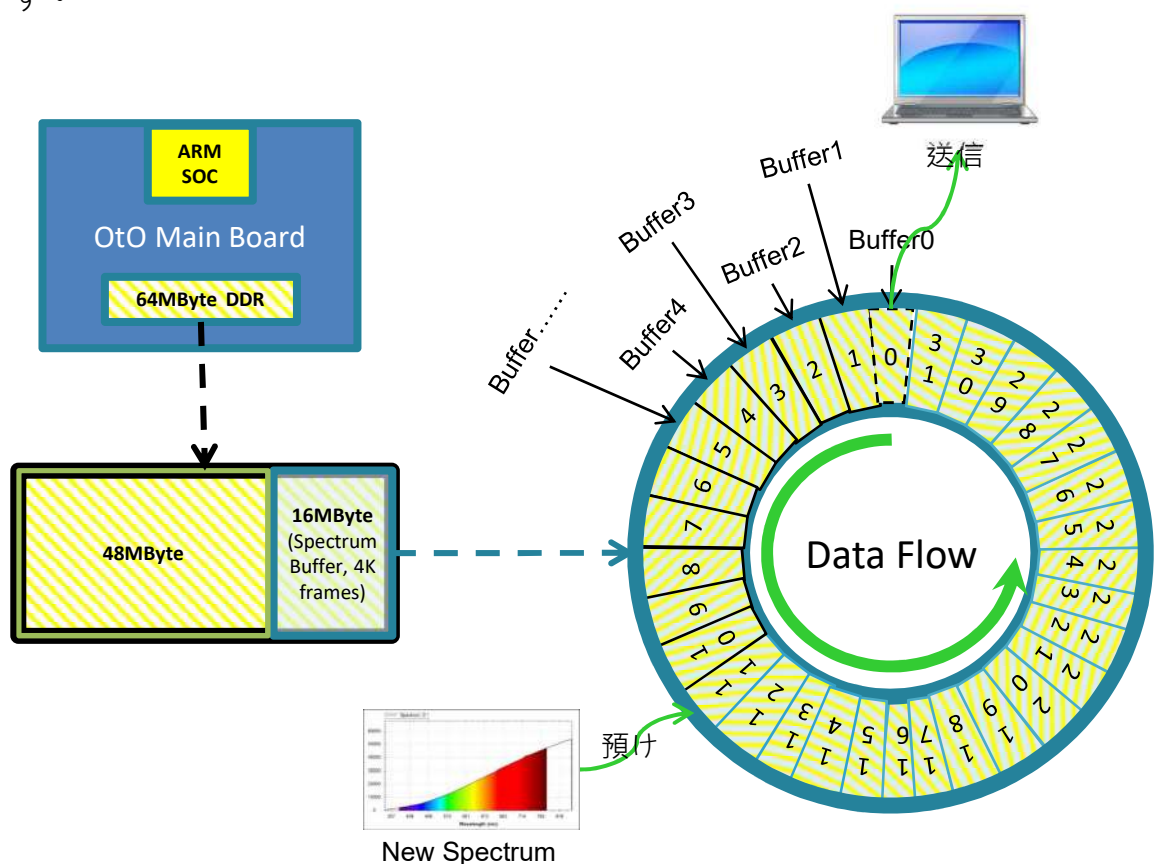


# OtO Photonics

## スマートエンジン™シリーズ

### ▶ 4.4 リングバッファ Ring Buffer

SE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秒のスキャンを保存可能 (100Hz)

# OtO Photonics

スマートエンジン™シリーズ

## ■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介

### ▶ 概要

SE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ス分光器で、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SE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

SE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

## スマートエンジン™シリーズ

### ● USB情報

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

### □ SEシリーズ分光器の起動

説明：SE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SE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。



### □ 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。SE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。SE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

## スマートエンジン™シリーズ

### □ 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 SE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 SE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。

### □ SE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SE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。