

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ
製品の紹介



説明

サイドワインダー™ (Sidewinder™、SW) シリーズ分光器は InGaAs 線形センサーに 32bits RISC マイクロコントローラーを組み合わせており、近赤外スペクトルの検査専用設計されました。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。

SWシリーズはOtOオリジナルのシャッター制御モジュールの使用を組み合わせ、シャッター遮光により背景の除去を行います。

- サイドワインダー冷却型SW8シリーズ (SW2860 & SW2870) は波長範囲が 900 ~ 1700 nm、TECooling一次冷却機能を有しています。
- サイドワインダー冷却型SW9シリーズは波長範囲が910~2200nm(SW2930)、900 ~ 2500 nm (SW2960/SW2970) で、TECooling二次冷却機能を有しています。

SW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。全シリーズはUSBから電力を供給でき、USBを通じコンピュータに接続できます。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。

- このファイルは業務マーケティング普及用として提供されており、出荷仕様契約ファイル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。

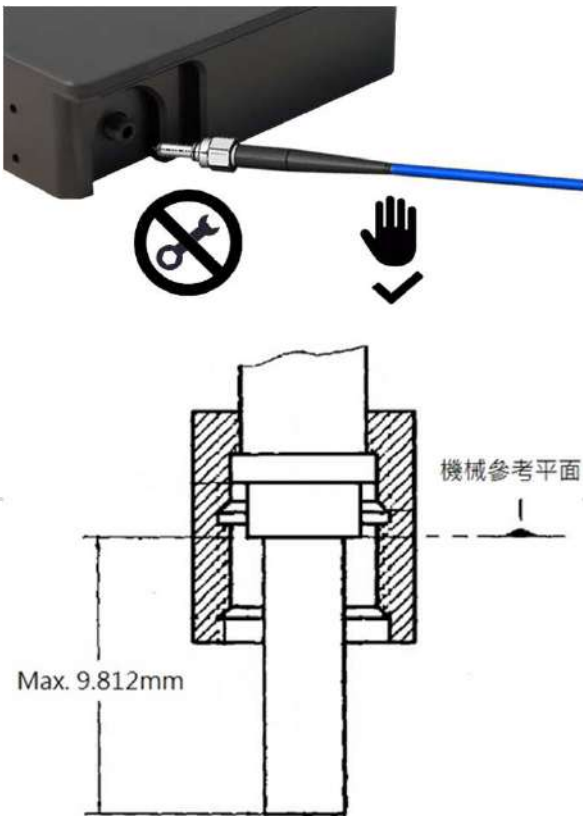
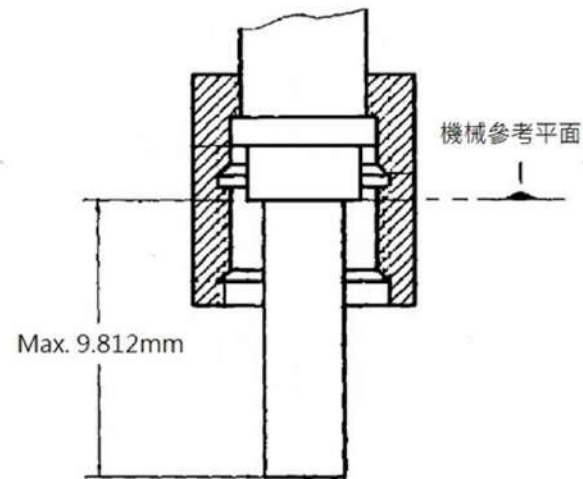


SW Series-309 Rev.0
www.otophotonics.com

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

ユーザーの注意事項

#	説明図	説明
1		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と固定したい場合は、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。
2		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9.812 mm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。
3		サプライヤーの制限により、本シリーズのモデルで使用しているセンサーは0～5%の画素点が不良点で、不良点はスペクトル応答の不均衡及びノイズ、ダーク電流が高すぎるなどの異常状況をもたらします。 この異常は浜松センサーオリジナル工場によるもので、お客様が注文した製品に不良点がある場合、製品出荷前に業務員がお知らせし、当社の研究開発スタッフも不良点をソフトウェアで閉鎖しますが、この種の修正は波長分解能を若干下げます。当社では、使用や技術に関するコンサルティングを提供しています。 悪いポイント数 ≤ 1% : SW2560、SW2570、SW2860、SW2870 悪いポイント数 ≤ 2% : SW2520 悪いポイント数 ≤ 5% : SW2960、SW2970



OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

■ 概要

- | | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | SWシリーズ製品リスト | P4 |
| 1.2 | 効率出力図 | P5 |
| 1.3 | SW2970 センサーのオリジナルのDark Output仕様、Dark Current仕様と奇数画素と偶数画素の違いの説明 | P8 |

■ 主な特徴

- | | | |
|-----|----|----|
| 2.1 | 特徴 | P8 |
| 2.2 | 仕様 | P9 |

■ 構造

- | | | |
|-----|------------|-----|
| 3.1 | 構造図 | P12 |
| 3.2 | 電子出力pinの紹介 | P15 |
| 3.3 | センサーの概要 | P17 |

■ 内部操作

■ USB伝送インターフェース及び制御情報の紹介

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

概要

▶ 1.1-1 SWシリーズ製品リスト

型番		適用分光波長(nm)			センサー タイプ	信号雑音比* ¹ (単一測定データ)		ダイナミックレンジ* ² (単一測定データ)		A/D	迷光* ⁴ %	熱安定性 nm/°C
		NIRC	NIRT	NIRD								
		900	910	900								
		ゝ	ゝ	ゝ		High Gain	Low Gain	High Gain	Low Gain			
		1700	2200	2500								
SW 5 Series	SW2520	√			InGaAs Sensor	2000	4000	6500	8200	16 bits	<0.2	<0.2
	SW2560	√				2400	4500	6000	9300			<0.1
	SW2570	√				2500	4000					
SW 8 Series	SW2860	√			InGaAs TEC Sensor	3200	4500	8000	13000		<0.2	
	SW2870	√				3200	4500	7200	9300			
SW 9 Series	SW2930		√			2800	5300	6000	9300			<0.45
	SW2960* ³			√		2500	4500	7000	12000			
	SW2970			√		2500	4500	6000	9300		<0.1	

*1: 上表の信号雑音比とダイナミックレンジのデータは、us、msなどのレベルにおける積分時間内で測定を行っています。長積分時間の応用では、TECがもたらすバックグラウンド抑制効果は非常に顕著です。関連参考データについては下表をご参照ください。このデータは異なる積分時間において、Sensor TECが0°Cまで下がった条件の下で測定しています。

*2: 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。SW2960のデータは積分時間が100usにおいて、Sensor TECが-20°C

まで下がった条件で測定しており、ダイナミックレンジは65535/平均ダークノイズで、括弧内は (65535/ダークノイズ上限)

*3: SW2960はセンサーの特性の制限を受け、元の信号ジッター性能 (信号雑音比) と推奨する積分時間の範囲内において、いずれもSW2860又はSW25X0とは根本的に異なることを示しています。

*4: 迷光の工場出荷検査にはFEL1300を使用し、1000 nmの迷光が<0.2%、<0.45%であるかを検査します

	Background	
	avg. counts @1sec	avg. counts @10sec
SW 8 Series	1000	1500
SW 5 Series	2000	4500

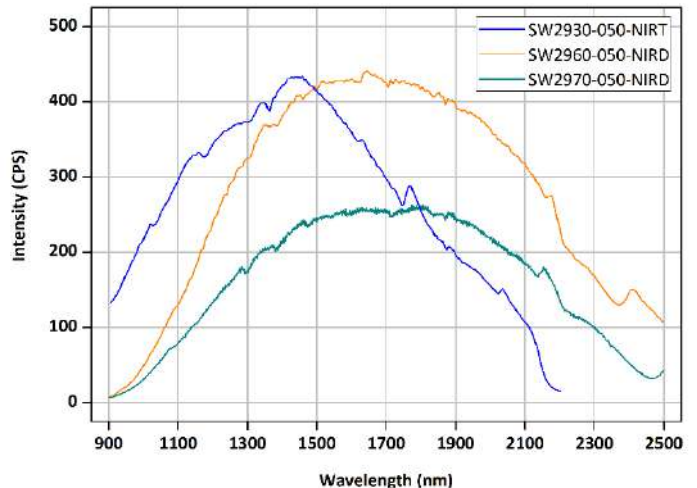
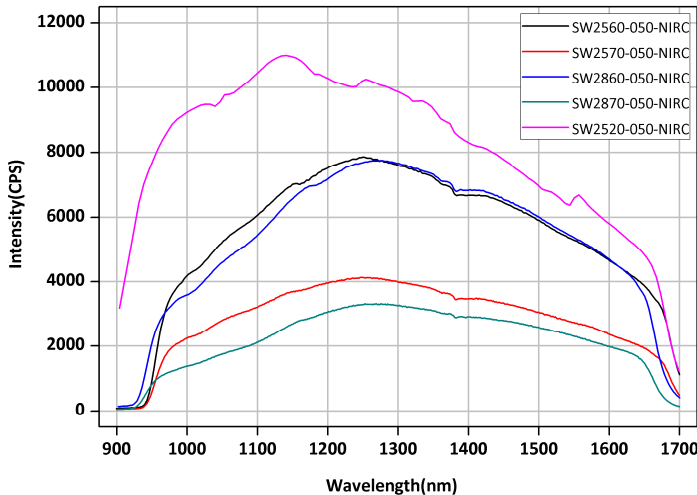
*Background 数値は小さいほどよく、*上表の数字は参考として説明したのみです。

- 上表のように、冷却あり (SW 8 Series) と冷却なし (SW 5 Series) でダイナミックレンジとダークバックグラウンドとを比較すると、積分時間が長くなるほど、TECのダークバックグラウンドに対する抑制効果がより明らかになりやすいたことが分かります。積分時間が10 secに達した場合、SW 5 Series のBackground の暗い背景では、1 secの平均2000 countsは平均4500 countsに上昇しますが、TECooling機能を有するSW 8 Seriesは1 secの平均は1000 countsから1500 countsまでしか上昇しません。

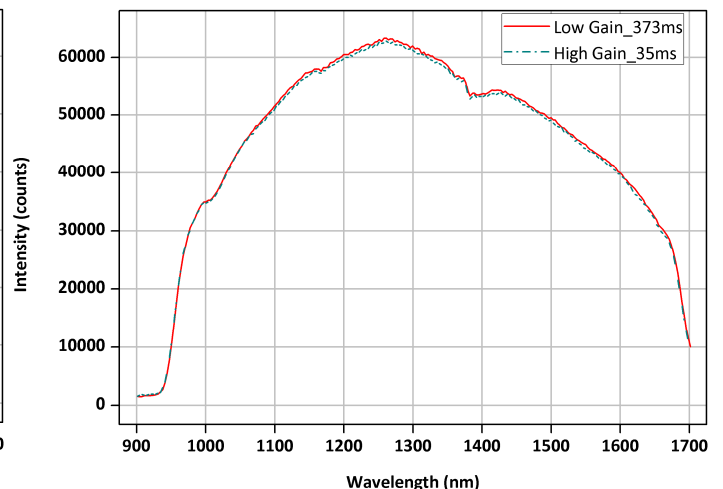
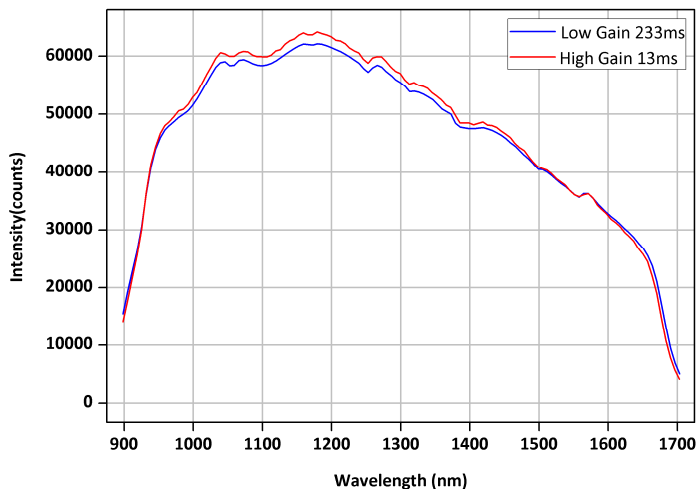
OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

▶ 1.2 効率比較実験



ハイゲインとローゲインモードの比較

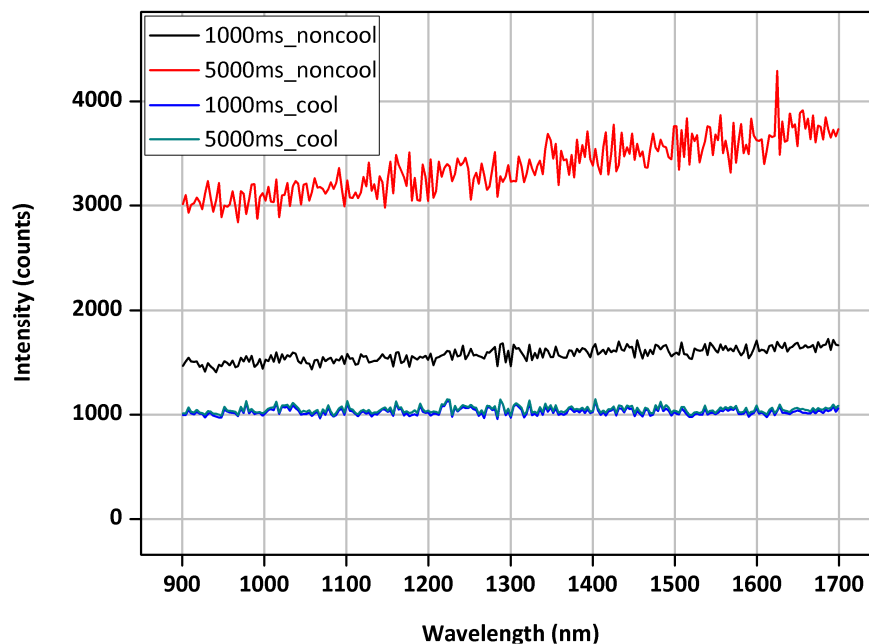


- サイドワインダーSWシリーズは、ハイゲイン (High Gain) とローゲイン (Low Gain) の2種類の異なる感度モードを提供しており、お客様にお選びいただけます。上図で示したように、高ゲインの平均感度はローゲインの約18倍 (SW2520) と10倍 (SW2560シリーズと他モデル) 前後ですが、信号雑音比やダイナミックレンジの数値もそれに伴い調整されます。P4 1.1-1 SWシリーズ製品リストをご参照ください。ハイゲインモードでの最大積分時間は500msを推奨します。お客様に明確な指定がない場合、SWシリーズの工場出荷時におけるプリセットのゲインモードはローゲインモードです。

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

SW2860 Waveform Cooling vs. Non-Cooling



- サイドワインダーSW8シリーズの、冷却機能のオンとオフの差上図は無収光、積分時間1000 msと5000 ms、無冷却と冷却ありのダークノイズの性能で、冷却機能を起動すると、たとえ積分時間が5000 msに達しても、そのダークノイズは約2000 counts前後で、ノイズは大幅に抑えられます。

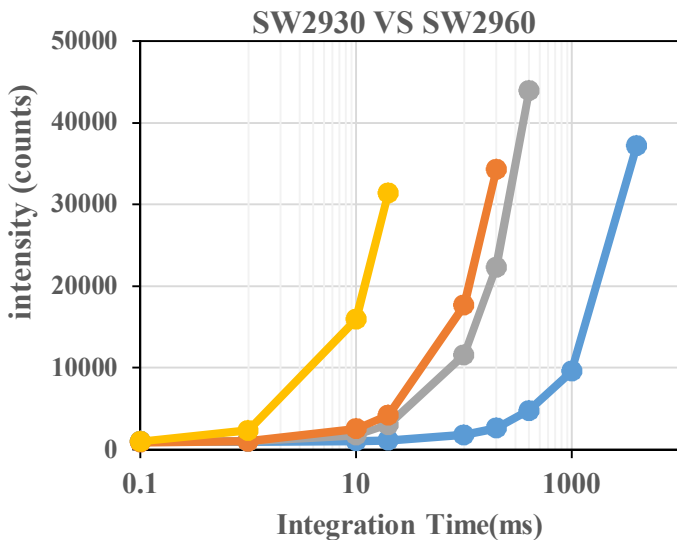
OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

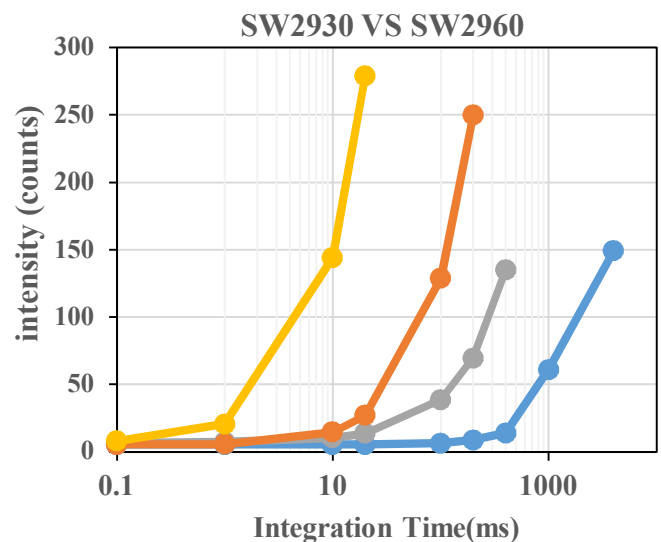
SW2930 VS SW2960

基線、ダークノイズ、ダイナミックレンジ、波長分解能の比較

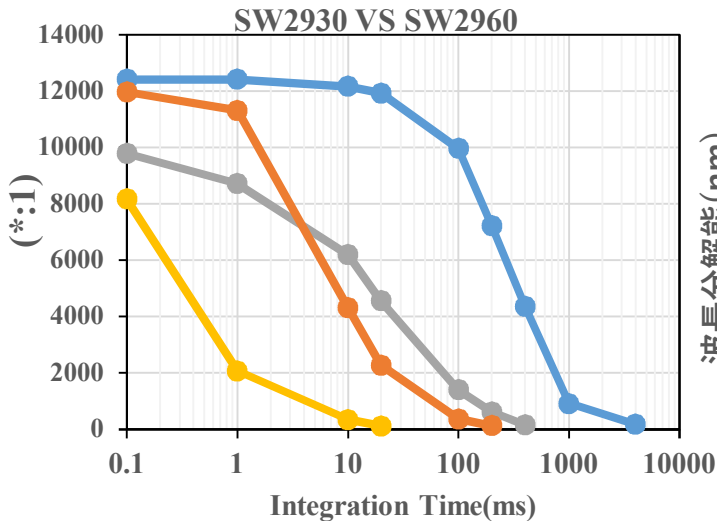
基線比較



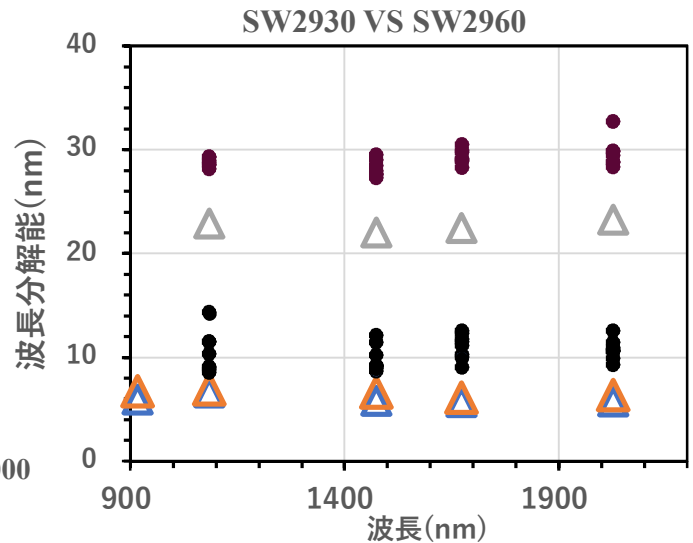
ダークノイズ比較



ダイナミックレンジ比較



波長分解能比較



● SW2930 Low gain ● SW2930 High gain ● SW2960 Low gain ● SW2960 High gain

△ SW2930(Slit 25um)30307

△ SW2930(Slit 50um)30336

△ SW2930(Slit 200um)30337

- SW2930の波長範囲は910-2200nmであり、SW2960の900-2500nmに比べて短くなっています。しかし、SW2930は基線、ダークノイズ、ダイナミックレンジ、および波長分解能の性能がすべてSW2960よりも向上しています

OtO Photonics

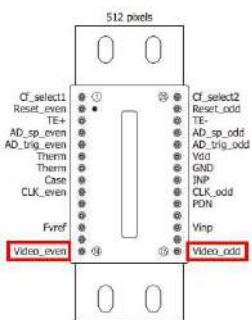
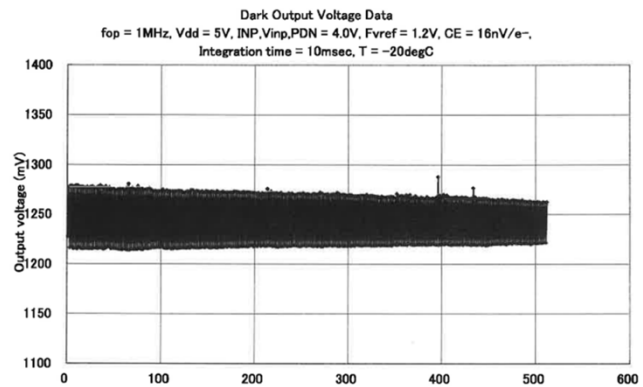
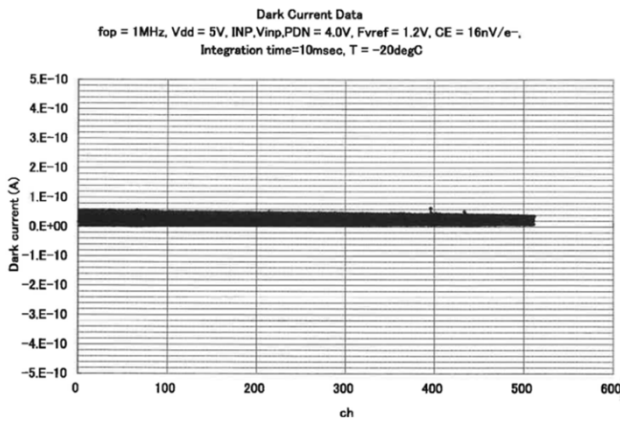
サイドワインダー™シリーズ

▶ 1.3 SW2970 センサーのオリジナルのDark Output仕様、Dark Current仕様と奇数画素と偶数画素の違いの説明

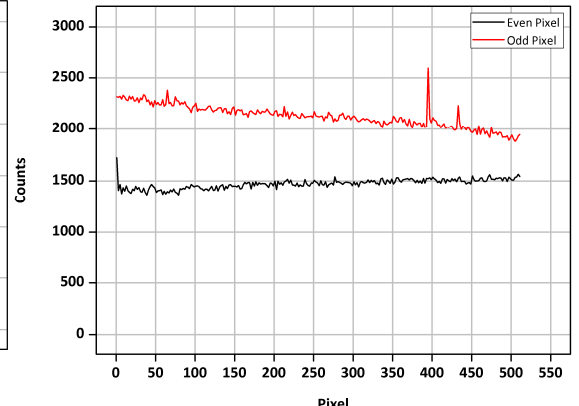
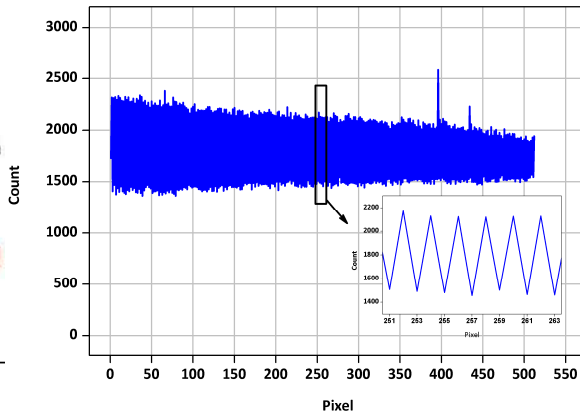
SW2970 センサーのオリジナルのDark Output仕様、Dark Current仕様

SW2970 Sensor Parameter	Min	Typical	Max	Unit
Dark Output (Dark Output non-uniformity)	-100	±10	100	V/s
Dark Current	-1000	±100	1000	pA

SW2970は本シリーズで900-2500 nm、かつ512画素、2次冷却をサポートする近赤外分光器です。そのセンサーDark Output、Dark Currentのオリジナル仕様は上表が示すように範囲は非常に広く、分光器ではベースラインの差が比較的大きく現れます。これはセンサー自身の特性であり、スペクトル測定時はまず内蔵シャッターを利用してダークバックグラウンドを測定した後に控除します。



図A. SW2970センサー
Pin Connection



SW2970センサーの奇数偶数画素のベースラインの差

センサーのオリジナル情報によると、SW2970センサーのPin connectionは上図Aで示したように、2つのVideo出力Pinがあり、それぞれ出力が512画素内の奇数画素 (Even) と偶数画素 (Odd) 信号を担当しています。この種の回路設計方式により、センサーの奇数画素と偶数画素のDark CurrentとDark Output Voltageは明らかな差異を表し、上図では元の工場が提供したDark Current Data & Dark Output Voltage Dataを示しています。

この奇数画素と偶数画素の差は分光器のダークバックグラウンドの測定においては、上図Bの状況を示し、図B内の局部拡大図はその現象が必ずしも同一画素のダークバックグラウンドの上下振れではないことを示しており、奇数画素と偶数画素のダークバックグラウンドをそれぞれ図にすると上図Cのとおりですが、前述の現象はいずれも測量前にダークバックグラウンドを控除することで取り除くことができます。

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

■ 主な特徴

▶ 2.1特性

- 分光器の光解析範囲：SW 5 & 8シリーズ (SW25X0、SW28X0) _910 ~ 1700 nm
SW 9 シリーズ(SW2930)_910~2200nm
(SW2960、SW2970)_900 ~ 2500 nm
- 光学波長分解能：入光スリットの幅と平面回折格子との組み合わせにより決まります
- 特定の応用要件により様々なセンサーを提供します：
 - 高信号雑音比及び高感度 128画素InGaAs 線形センサー
 - 高信号雑音比及び高感度 256画素冷却と非冷却InGaAs 線形センサー
 - 高信号雑音比及び高感度 512画素冷却と非冷却InGaAs 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、センサーと入口のスリット幅が選択できます
- 異なるセンサータイプとゲインモードにより、SW 5シリーズの積分時間は 100 μ s ~ 24 sec、SW 8 & 9シリーズの積分時間は 100us-24s & 100us~3000ms or 100us-200ms
- 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
- 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
- 冷却能力
 - 一次冷却：プリセット室温が25°Cの場合、0°Cまで下げることが可能
 - 二次冷却：プリセット室温が25°Cの場合、-20°Cまで下げることが可能

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

▶ 2.2仕様

仕様		内容		
		SW2520	SW2560	SW2570
InGaAs センサー		128Pixel	256Pixel	512Pixel
		冷却なし		
分光器		SWシリーズ、ツェルニターナ光学構造が2次、3次光を排除		
体積		110 (長さ) x 86 (幅) x 32.4 (高さ) mm		
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		
波長		900 nmから 1700 nmまで		
入口スリット幅		50/100/150	50/100/150/200	25/50/100/150/200
積分時間	High Gain	100 μ s ~ 24sec, 選択したセンサータイプに基づきます		
	Low Gain			
ダークノイズ (平均)	High Gain	10	11	11
	Low Gain	8	7	8
信号雑音比 (単一測定データ)	High Gain	2000	2400	2500
	Low Gain	4000	4500	4000
ダイナミックレンジ (avg.)*1	High Gain	6500	6000	6000
	Low Gain	8200	9300	9300
波長再現性		+/- 0.2 nm、連続 100回測定 (アルゴンランプ)		
波長精度		± 1 nm (テスト環境はSW2560-050-NIRA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 ± 1.5 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)		

*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

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

仕様		内容				
		SW2860	SW2870	SW2930	SW2960	SW2970
InGaAs センサー		256Pixel	512Pixel	256Pixel	256Pixel	512Pixel
		一次冷却		二次冷却		
分光器		SWシリーズ、ツェルニターナ光学構造が2次、3次光を排除				
体積		130 (長さ) x 96 (幅) x 58.3 (高さ) mm				
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				
波長		900 nmから 1700 nmまで		910-2200nm	900-2500nm	
入口スリット幅		50/100/150/200	25/50/100/150/200	50/100	50/100	
積分 時間	High Gain	100 μs ~ 24s		100us-20ms	100us-20ms	
	Low Gain	100 μs ~ 24s		100us-200ms	100us-200ms	
ダークノイズ (平均)	High Gain	8	9	11*2	8.5*2	11*2
	Low Gain	5	7	7*2	5.5*2	7*2
信号雑音比 (単一測定データ)	High Gain	3200 (0 °C)	3200 (0 °C)	3000*2	2200*2	3000*2
	Low Gain	4500 (0 °C)	4500 (0 °C)	5300*2	4300*2	6000*2
ダイナミックレンジ (avg.)*1	High Gain	8000 (0 °C)	7200 (0 °C)	6000*2	7000*2	6000*2
	Low Gain	13000(0 °C)	9300 (0 °C)	9300*2	12000*2	9300*2
波長再現性		+/- 0.2 nm、連続 100回測定 (アルゴンランプ)				
波長精度		± 1 nm (テスト環境はSW2560-050-NIRA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±1.5 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)				

*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

*2 : @100us, -20 °C

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

仕様		内容						
		SW2520	SW2560	SW2570	SW2860	SW2870	SW2960	SW2970
温度安定性 (nm/°C)		<0.2	<0.1			<0.2		<0.1
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 光ファイバーインターフェース		SMA905 : Φ3.18±0.005mm						
		SMA905 : Φ3.20±0.01mm						
電源仕様		300mA at +5 V _{DC} サポート電圧 : 4.75-5.25 起動時間 : < 4s USB最大入力電源V _{cc} : +5.25V _{DC} I/O 信号電圧 : +5.5V _{DC}			350mA at +5 V _{DC} 冷却ジャックの電源要件 : 1300mA at 5VDC		480mA at +5 VDC 冷却ジャックの電源要件 : 2200mA at 5VDC	

- SW全シリーズはいずれも分光器内にシャッターの取り付けが可能で、SW2560のシャッター取り付けを例にとると、シャッターを含む型番はSW2560Sです。
- 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。

■ 構造

▶ 3.1 構造図

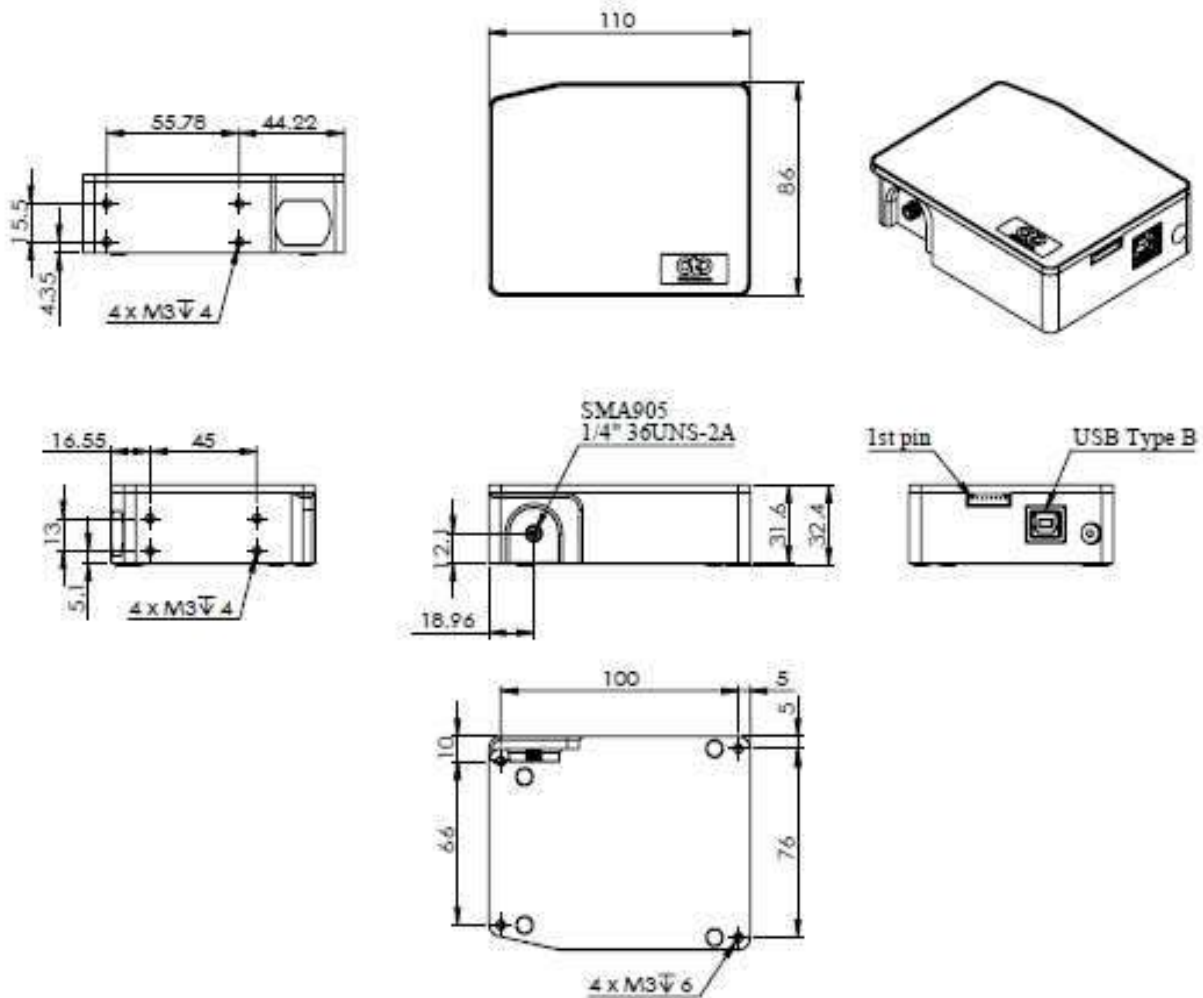


Fig. 1 : SW 5 シリーズ外部寸法図 (Type I)

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

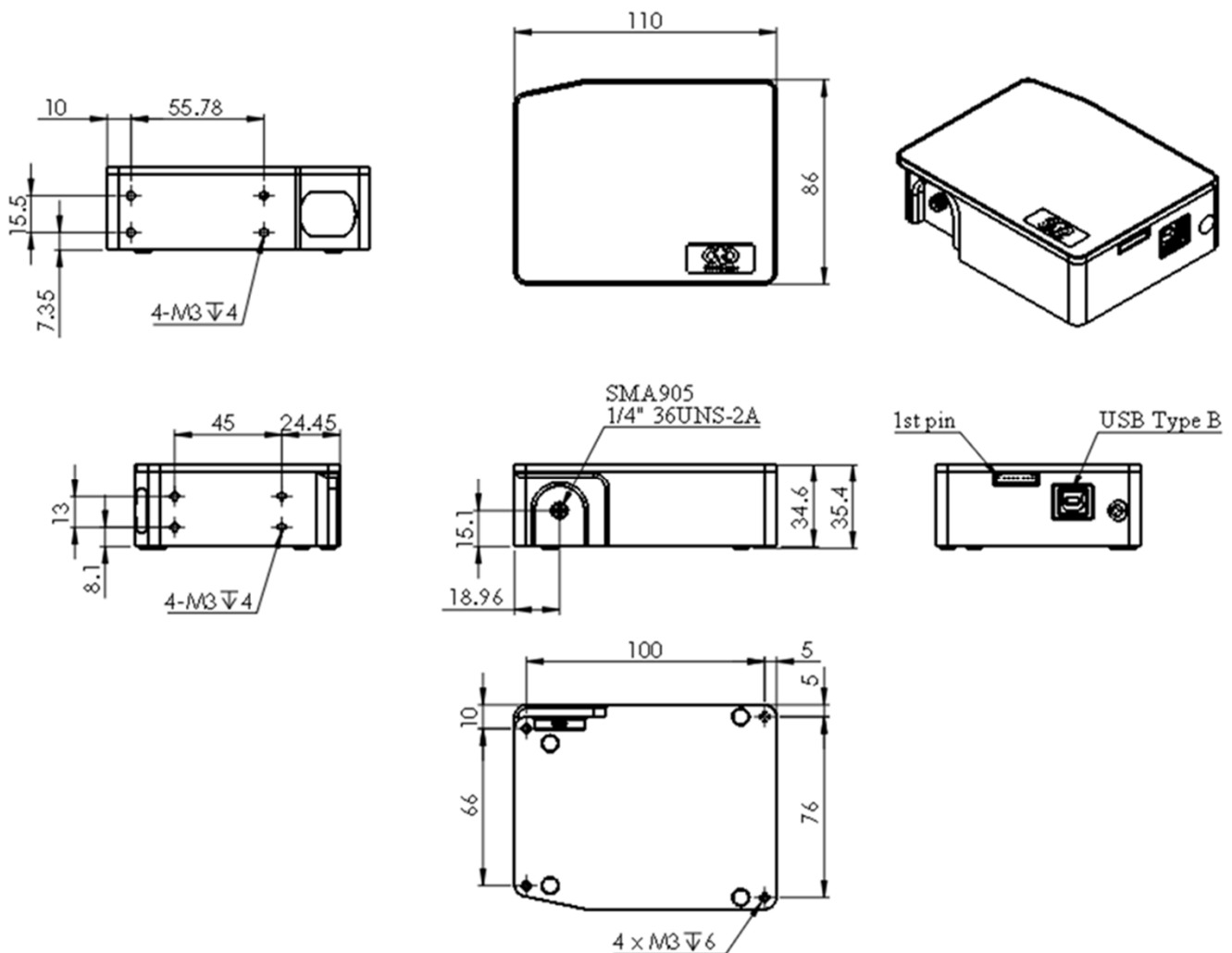


Fig. 2 : SW 5 シリーズ 外部寸法図 (Type II)

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

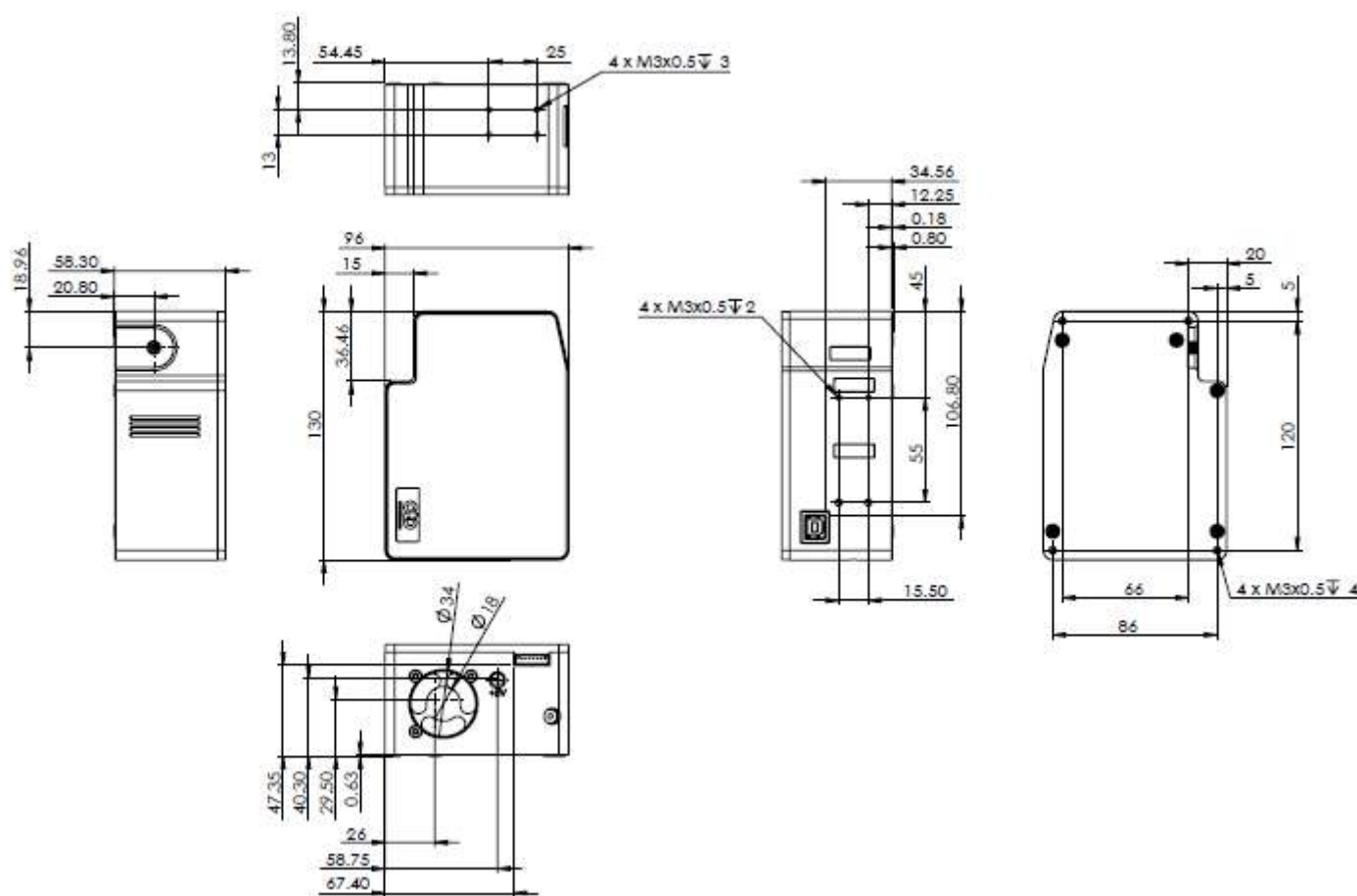


Fig. 3 : SW 8 & 9 シリーズ 外部寸法図

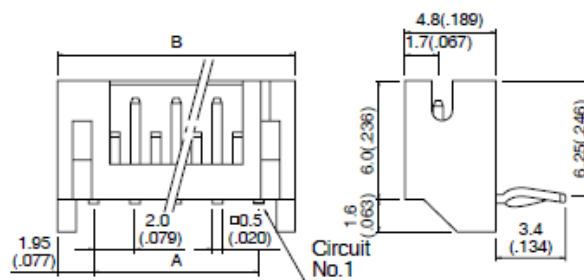
OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

▶ 3.2 電子出力PINの紹介

本章節ではSWシリーズの外部コネクタについて紹介します。GPIOの外部コネクタは 8 pin 2.0 mm コネクタです。

Side entry type



Cir- cuits	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. 4 : GPIO外部コネクタ 2.0 mm 8 pin 構造図

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

GPIOコネクタPin# 機能の説明

*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SWシリーズコネクタの正面図で、左から右にそれぞれGPIO外部コネクタとPC USBです。

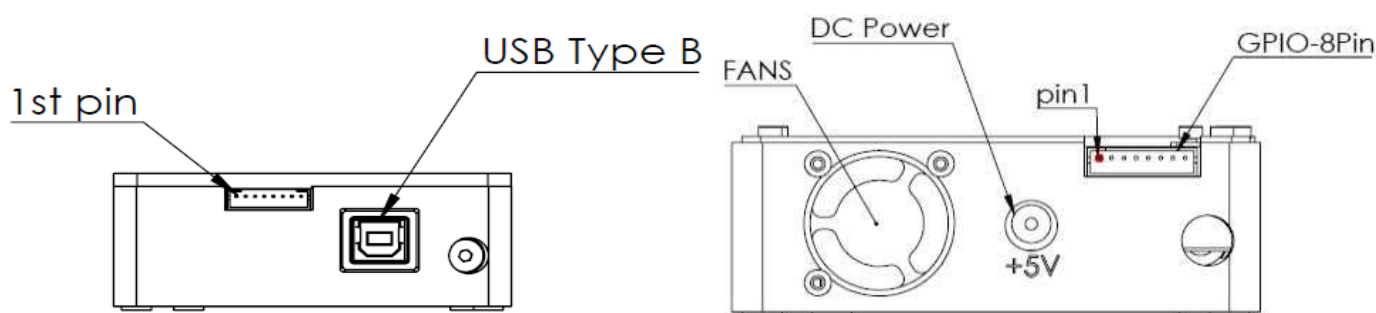


Fig. 5 : SW 5 & 8 & 9 シリーズ コネクタ正面図

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

▶ 3.3 センサーの概要

● InGaAs 検出器

InGaAs線形アレイセンサーはNIR周波数帯で高感度のInGaAs線形リニアセンサーを使用し、高速で正確なスペクトル測定専用設計されています。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。

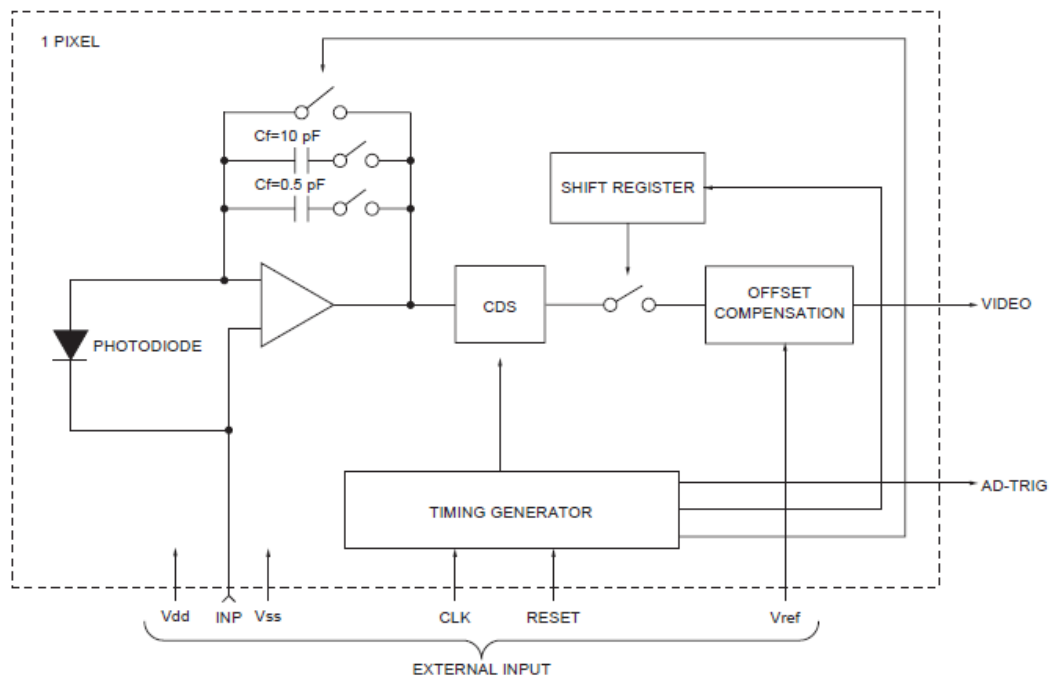


Fig. 6 : InGaAs センサー構造図 (参考用、Senosrにより異なります)

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

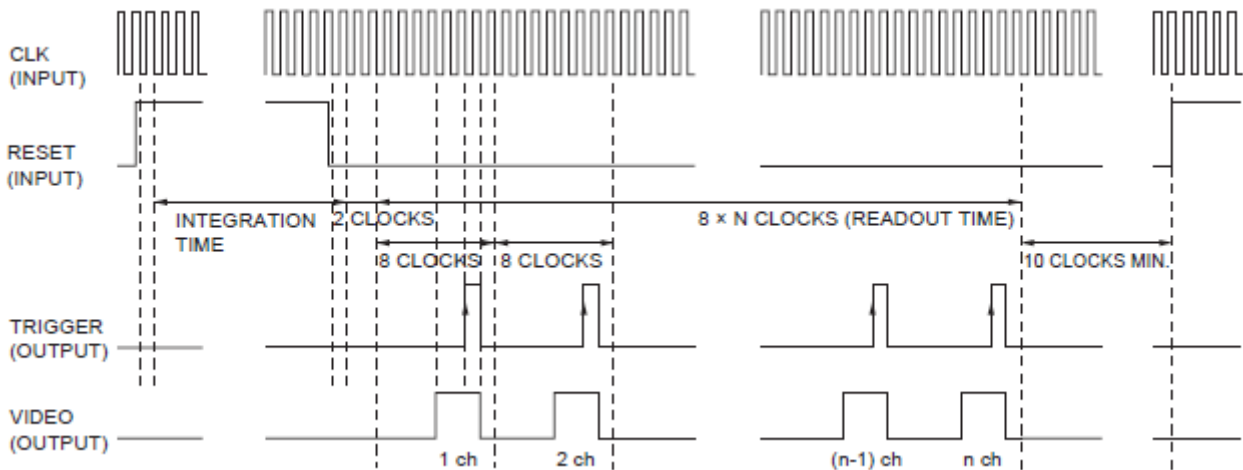


Fig.7 : InGaAs センサー操作時のタイミング波形 (参考用、Senosrにより異なります)

出力信号の大きさは積分時間に正比例します。入射する光エネルギー又は積分時間が長すぎると、画素充電を飽和させ、センサー出力信号はその飽和値のみ表示します。センサーの特性上、過飽和状態では信号の異常を起こす場合があります。

OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

● センサー/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、10ms (SW25、SW28 series) 又は 0.1ms (SW29 series) 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

サイドワインダー™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。

● デジタル入力/出力

一般的な入力/出力 (GPIO)

PDシリーズ分光器には3.3V/5Vデジタル入力/出力データキャプチャピンが6個あり、8PIN外部コネクタによる伝送に使用できます。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、SW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

サイドワインダー™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

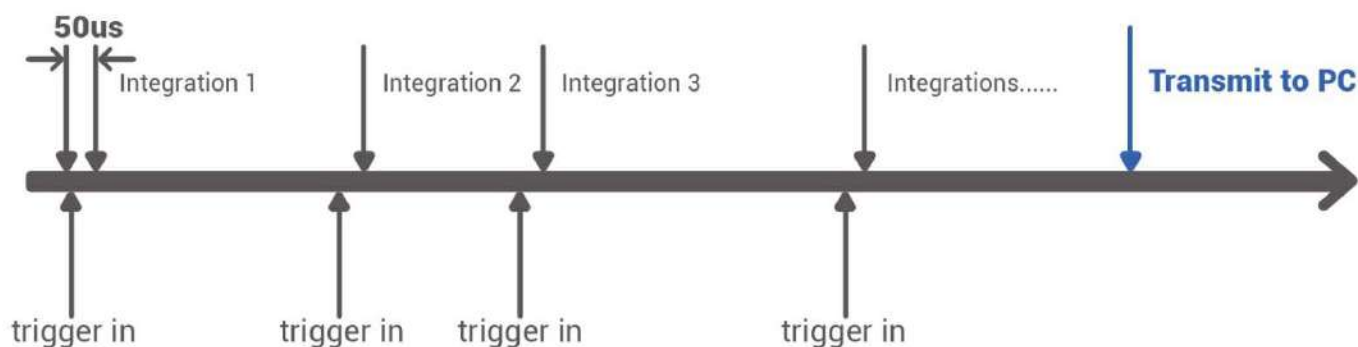
VIN(max) = 5.5V

● 伝送インターフェース

USB 2.0

480-Mbit USB (**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。

● 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

サイドワインダー™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

SW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SW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。

● ハードウェアの説明

SWシリーズではISB20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

サイドワインダー™シリーズ

● USB情報

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

□ SWシリーズ分光器を開く

説明：SW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SW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す。



OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

□ Frame Sizeの検索

説明：分光器内のセンサーサイズデータを得ます。

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：16-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。SW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。



OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

□ スペクトルの取得

説明：スペクトルの取得を開始します。SW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。

□ 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 SW分光器の最大/最小波長（nm）を表示します。



OtO Photonics

サイドワインダー™シリーズ

□ 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：16-bit を使用しSW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。

□ SWシリーズ分光器をシャットダウンする

説明：コンピュータホストマシンとSWシリーズ分光器を接続

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。