



OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ (UM Series)

Description

小型スペクトラムモジュール UM Series は革新的な技術であり、高光学波長分解能及び高速スペクトル信号反応を有しています。

UMX2X0 Series はシンプルな構造と最適化されたスペクトラム分析コアを有しています。スペクトル測定では、その光学構造は十分強固かつ安定した測定性能を提供しています。その小型モジュール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。

UMX3X0 Series はOTOの新たな光学プラットフォームで、体積はUM1280/UM2280に比べ約50%縮小しました。取外し可能なSMA905光ファイバー受光ポート設計で、お客様は他の光検出ヘッド(コリメーターミラー又はコサイン補正器など)を設計し、直接モジュール本体に固定することでSMA905のスペースを節約できます。UM1390/ UM2390集光口は90度回転するモデルで、お客様が製品設計を行ううえでより優れた整合柔軟性を提供します。

UM Series は線形 CCD センサーを内蔵し、さらに 8 pin (UMxx80/UMxx90) 外付け電子インターフェースを加えました。

超小型分光器モジュールシリーズ

UM1280/UM2280

UM1380/UM2380

UM1390/UM2390



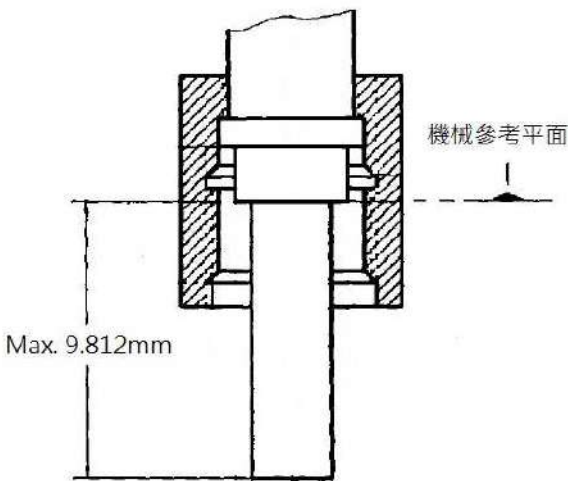
UM Series 分光器モジュールはSony ILX563A 3000-element または Toshiba TCD1254 2500-element 高感度線形センサーに使用されています。ユーザーは8pinコネクタを使用してケーブルコントロールCCDセンサーを外付けでき、システム統合の目的を達することができます。

- 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

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

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

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ 概要

1.1	UM Series 製品リスト	P3
1.2	感光効率比較実験	P4

■ 主な特徴

2.1	特性	P5
2.2	仕様	P6

■ 構造

3.1	構造図	P9
3.2	電子出力pinの紹介	P14
3.3	CCD の概要	P18

■	内部操作	P23
---	------	-----

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

概要

▶ 1.1 UM Series 製品リスト

型番		タイプ	適用スペクトル波長 (nm)	スリット幅 (μm)	波長分解能 (nm)	CCD	信号雑音比 ^{*1}	アナログ/デジタル	暗信号 (平均)	迷光	光学システムパラメータ
			V2								
			330 ~ 850								
UM series	UM1280	標準	√	10	3.5	ILX563A	150	16	49	1%	f/4.5 NA: 0.11 R1-R2: 7-1
				25	5.5						
				40	10						
	UM2280	高感度	√	10	3.5	ILX563A + 柱状鏡					
				25	6						
				40	10						
	UM1380	標準	√	10	3	Toshiba TCD1254	200	16	75		
				25	6						
				40	10						
	UM2380	高感度	√	10	3	Toshiba TCD1254 +柱状鏡					
				25	6						
				40	10						
	UM1390	直角型SMA905受光 高感度	√	10	3	Toshiba TCD1254					
				25	6						
				40	10						
	UM2390	直角型SMA905受光 高感度	√	10	3	Toshiba TCD1254 +柱状鏡					
				25	6						
				40	10						

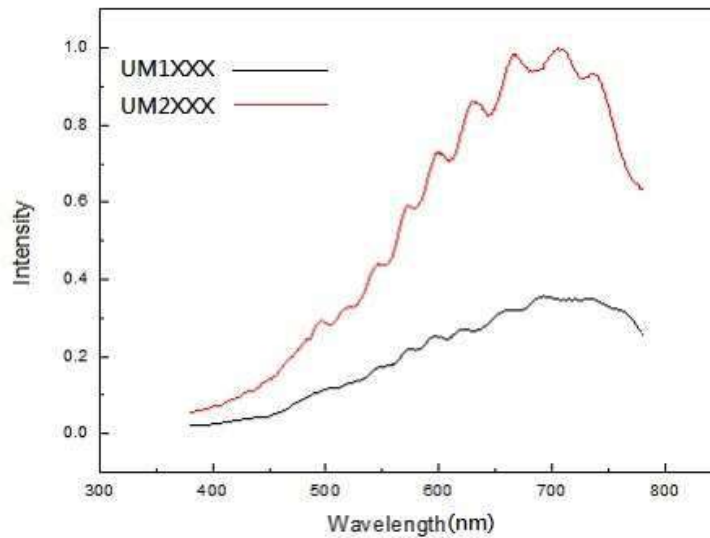
*1: 単一測定データ

- UM1280は標準タイプの分光器モジュールです
- UM2280は新工学設計分光器モジュールで、更なる高感度を提供します。
- UM1380、UM2380はよりコンパクトな超小型分光器モジュールです。
- UM1390、UM2390は直角型SMA905受光ポート分光器モジュールです。

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

▶ 1.2 効率比較実験



- 実験結果から、新光学設計による UM2XXX は標準型 UM1XXX に比べ受光効率において 2.5 倍上昇しています。



OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ 主な特徴

▶ 2.1 特徴

■ SONY ILX563A & TCD1254 検出器

- 高感度検出器
- 読み取り速度: 2 MHz

■ 光学関連

- 波長分解能: 3~10 nm (FWHM)
- 2種類のスリット幅から選択: 10, 25 or 40 μm

■ 電子特性

- 積分時間 1 ms ~ 24s

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

▶ 2.2 仕様

■ 最大電源仕様

- CCD入力電源 V_{CC} : + 5.25 V_{DC}

■ 体積仕様

- サイズ:

UMX280 : 39.25 mm (幅) x 43.54 mm (長さ) x 10.1 mm (高さ)

UMX380 : 23.2 mm (幅) x 31 mm (長さ) x 10 mm (高さ)

UMX390 : 23.2 mm (幅) x 31 mm (長さ) x 8.5 mm (高さ)

- 重量:

UMX280 : 8 g

UMX3X0 : 13 g

- SMA905: $\Phi 3.20 \pm 0.01$ mm

■ 電源

UMX2X0 : 12 mA at +5 V_{DC}

UMX3X0 : 5 mA at +5 V_{DC}

サポート電圧 : 4.5 – 5.5 V

■ 分光器モジュール

- MEMS 光学構造

- 入力光ファイバーコネクタ : SMA 905

- 入口スリット : 10, 25 or 40 μ m

- 検出器 :

UMX2X0 : Sony ILX563A CCD

UMX3X0 : Toshiba TCD1254 CCD

- フィルター: 2次及び3次回折効果をフィルタリング



OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ スペクトル仕様

- 波長範囲: 330 ~ 850 nm
- 積分時間: 1 ms ~ 24s
- 解析度 (FWHM): 3~10 nm

■ 適用環境

- 温度：保存温度：-30°C to +70°C & 操作温度：0°C to +50°C
- 湿度：0% - 90%

■ 電子インターフェース

- CCD 直接制御

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ 構造

▶ 3.1 構造図

■ UMX280 シリーズ

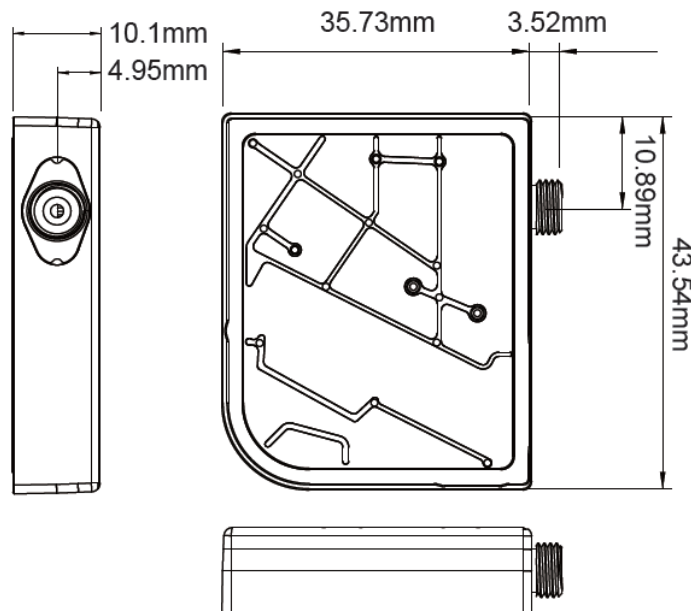
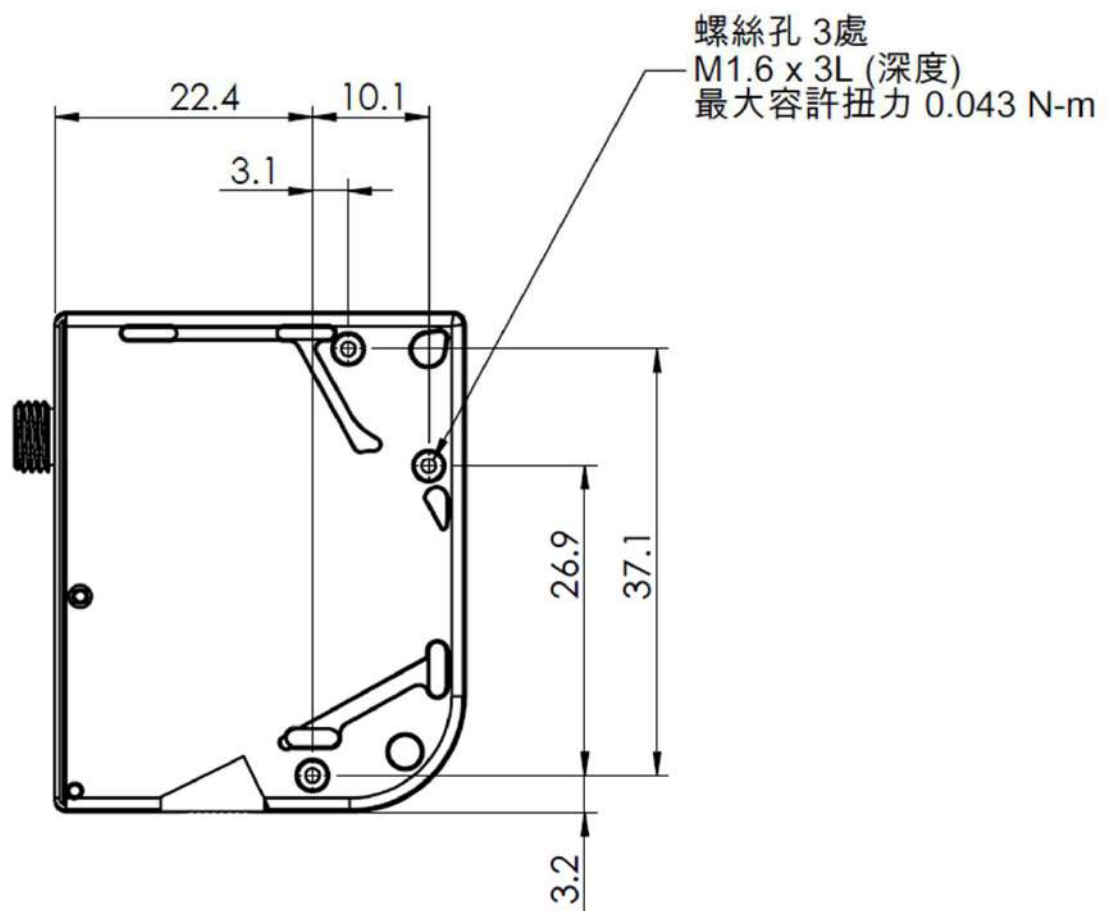


Fig. 1: UMX280外部全体寸法図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ UMX280 シリーズシステムホール位置サイズ及びネジ穴の仕様



■ Fig. 2: システムホール位置サイズ及びネジの仕様

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ UMX380 シリーズ

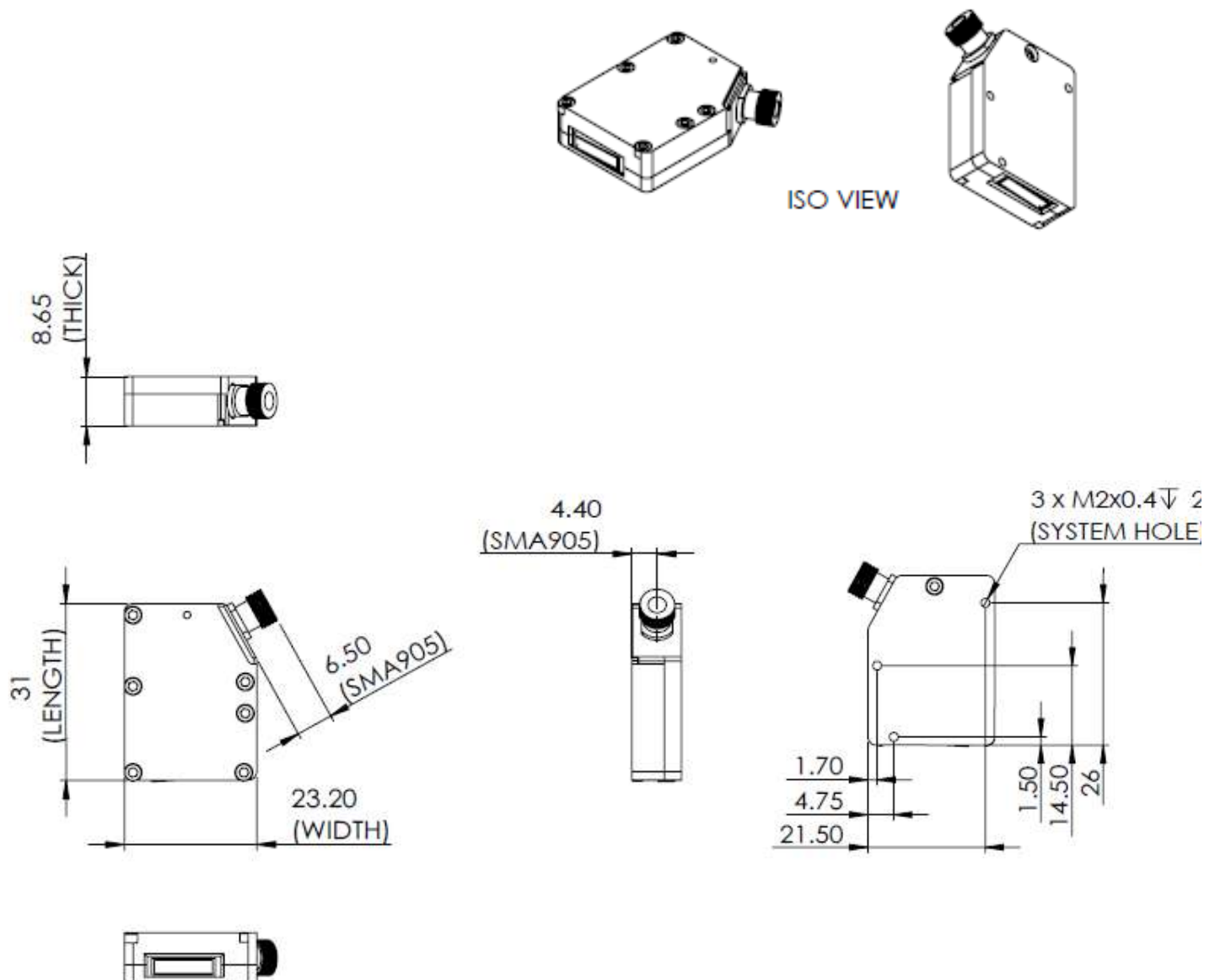


Fig. 3: UMX380 外部全体寸法図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ UMX390 系列

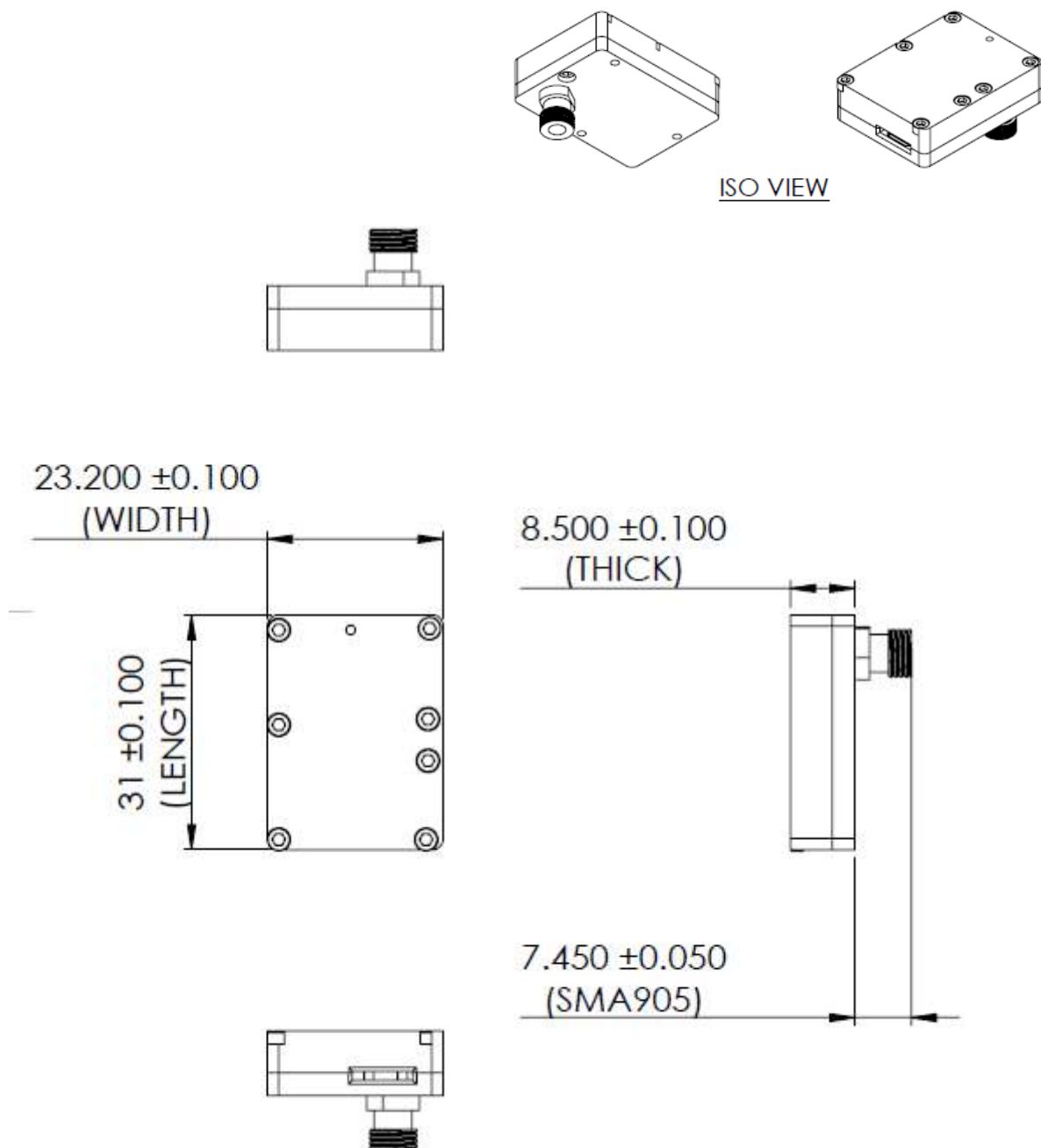


Fig. 4: UMX390 外部全体寸法図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

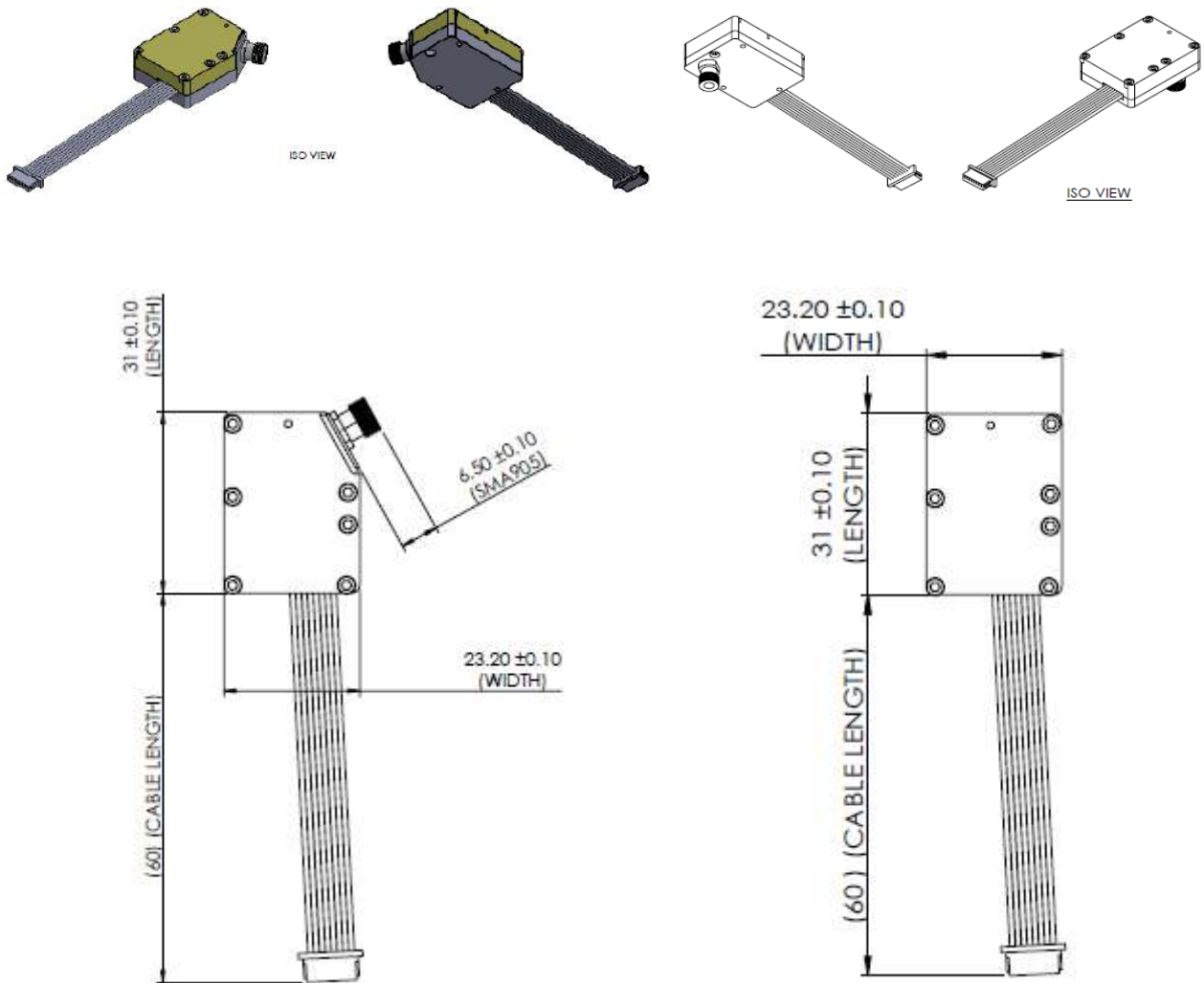


Fig. 5: UM1380/UM2380/UM1390/UM2390 CCD配線を含む外観寸法図（標準はいずれもCCD配線を含みます）

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

▶ 3.2 電子出力PIN紹介

UM Series 外付けコネクタを紹介しますFig. 6 UMXX80/UMXX90 外付けコネクタは 8 pin インターフェースです。8 pin 外付けコネクタが回路基板でHTHR-08WRに接続します。Fig. 6 末端P1の場所は UMXX80/UMXX90内側です。末端P2はメインボード端子側に接続します。

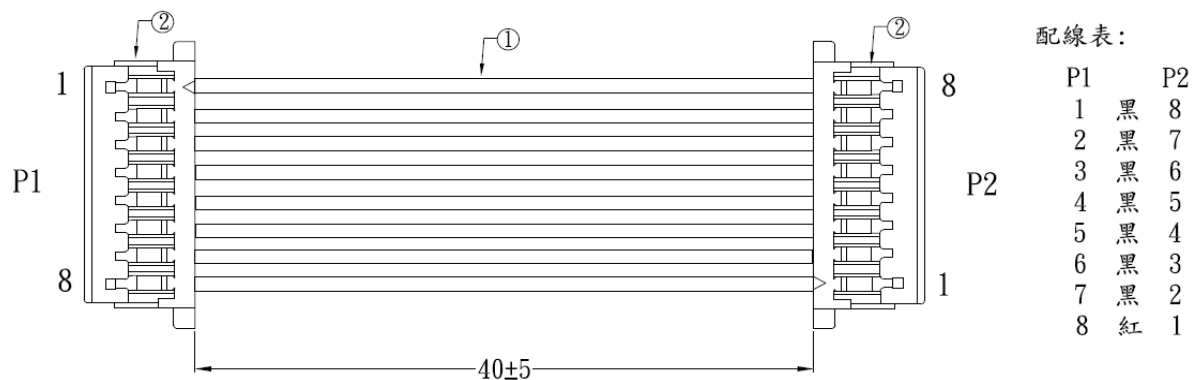


Fig. 6 : 8 pin ケーブル構造図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

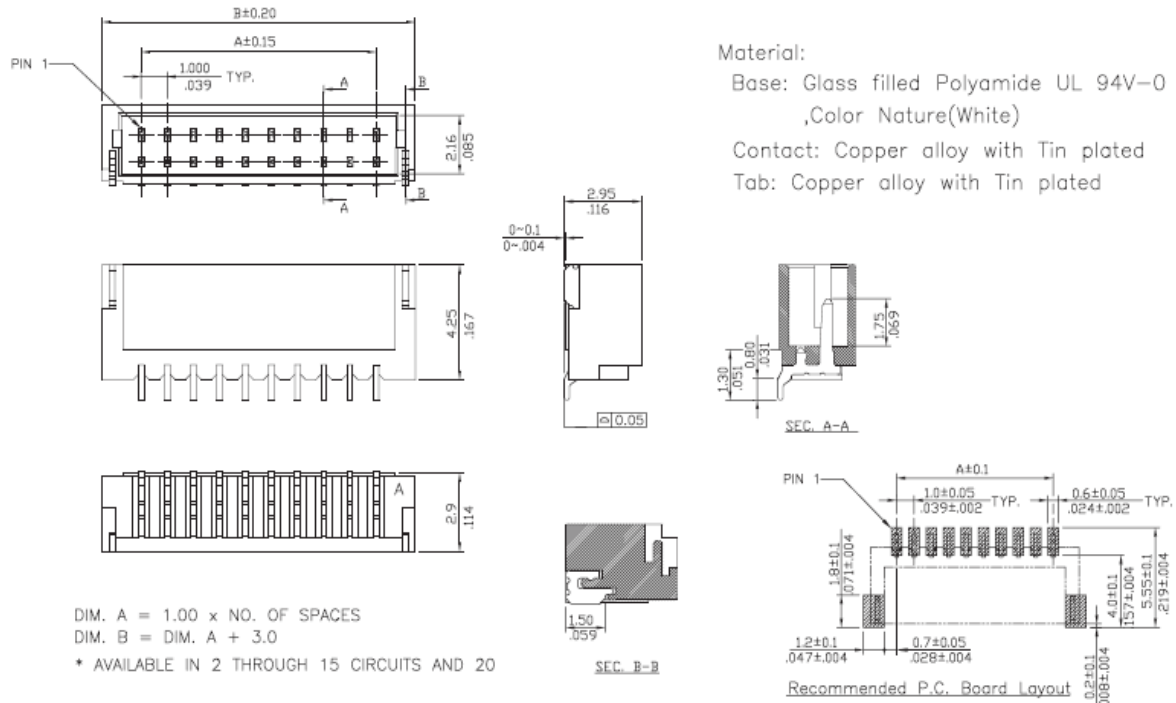


Fig. 7: HTHR-08WR 構造図

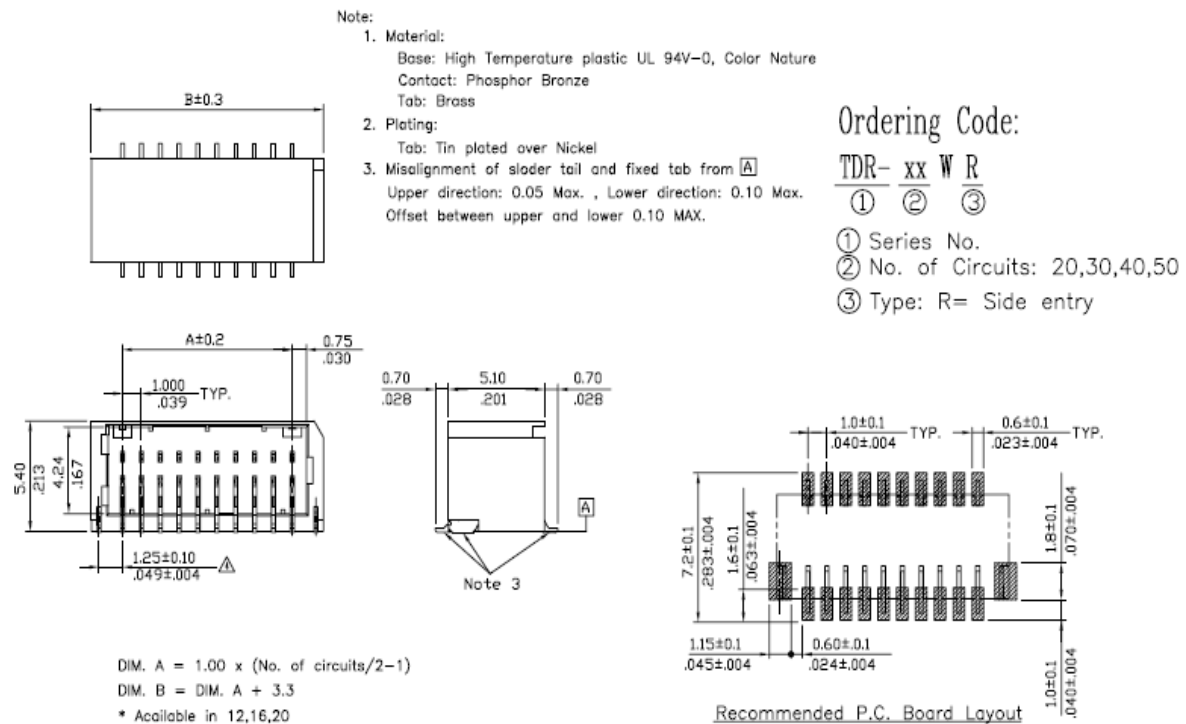


Fig. 8 : TDR-16WR 構造図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

● UMXX80/UMXX90 Pin# の説明

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

Pin番号	方向	Pin名	機能
1	Input	SH	CCD SH 制御
2	Input	Gain	CCD ゲインコントロール、プリセット はローゲイン (gain=1)
3	Analog Output	VOOUT	CCD映像出力
4	GND	GND	接地
5	Input	ROG	CCD ROG 制御
6	Input	CLK	CCD CLK 制御
7	Power	+5V	CCD 電源 +5V
8	GND	GND	接地

● UMXX80/UMXX90 Pin 方位

下図は UMXX80/UMXX90 8 pin ケーブルで、赤い線は8pinコネクタ内のPin 1です。(マザーボードに接続)

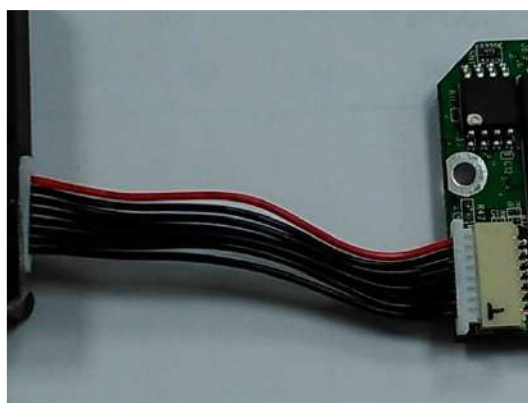


Fig. 9: CCD ボードとケーブル図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

▶ 3.3 CCD概要

● CCD検出器

Sony ILX563A & TCD1254 はシンプルな長方形の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、簡単な5Vの電源を供給するだけで使用できます。

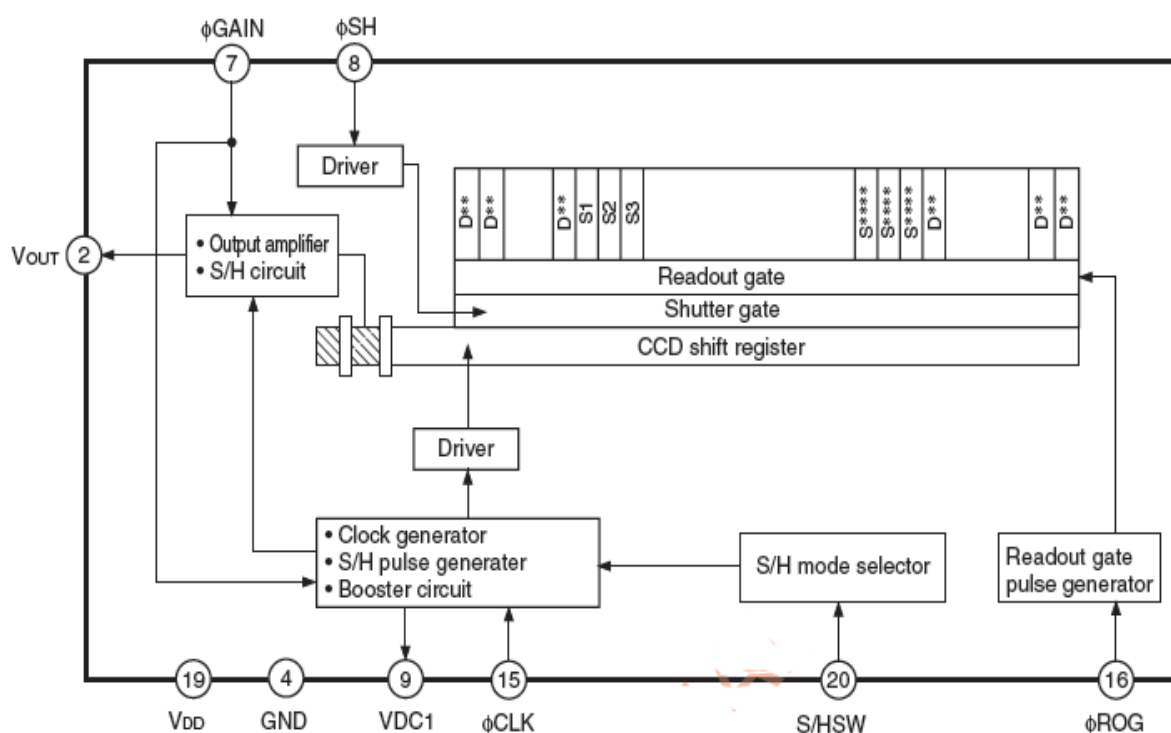


Fig. 10: Sony ILX563A CCD構造図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

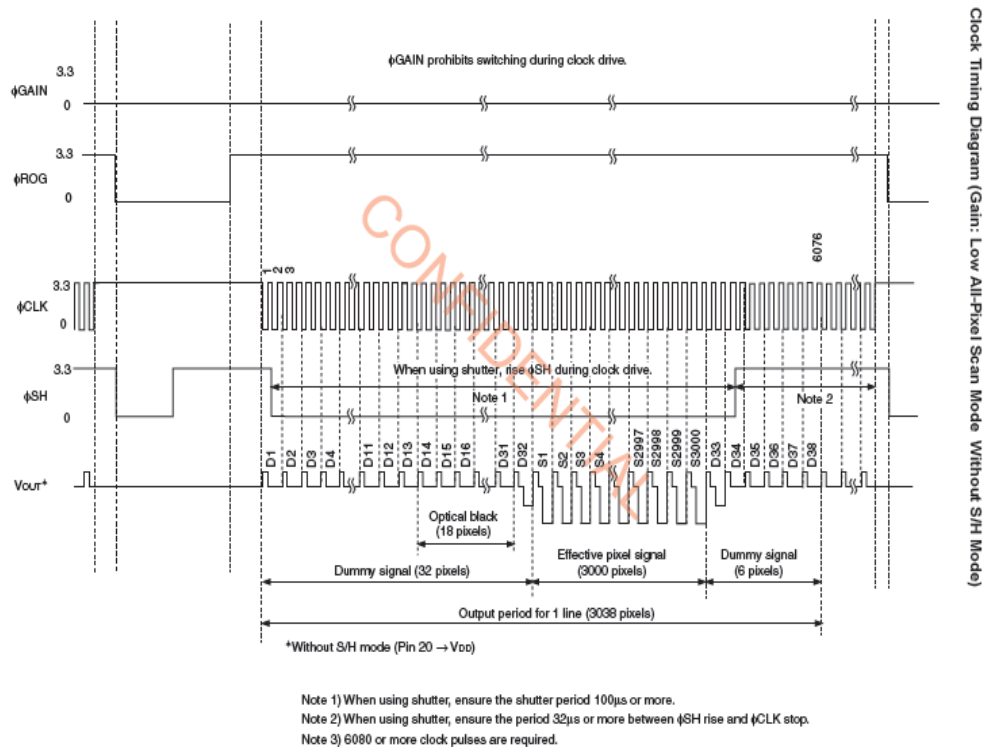


Fig.11: CCD 操作タイミングの波形

Sonyの CCD には2種類の操作モードがあります。 1種類は『sample / hold』モードで、もう1種類は『sample / holdなし』モードです。Fig.9 タイミング図は『sample / holdなし』モードです。このモードでは1時間循環した後にリセットが行われます。UM Series 及びこの種のCCD操作モードを使用します。その通信 AFE (アナログ以前に終了) デバイスは、CDS (関連デュアルサンプル) モードで動作する必要があります。

CCD操作のシーケンスは『トリガー-伝送-読み出し』です。CCDはまず積分時間を実行し、続いて次のサイクルでVoutを読み取ります。この種の操作はカテーテル伝送のように、Vout信号が表示する波長は事実上1つ前のサイクルのトリガー結果です。出力信号の大きさはほぼ積分時間に相当します。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、CCD出力信号はその飽和値のみ表示します。CCDセンサーの特性上、過飽和状態では信号の反転を起こします。

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

Block Diagram

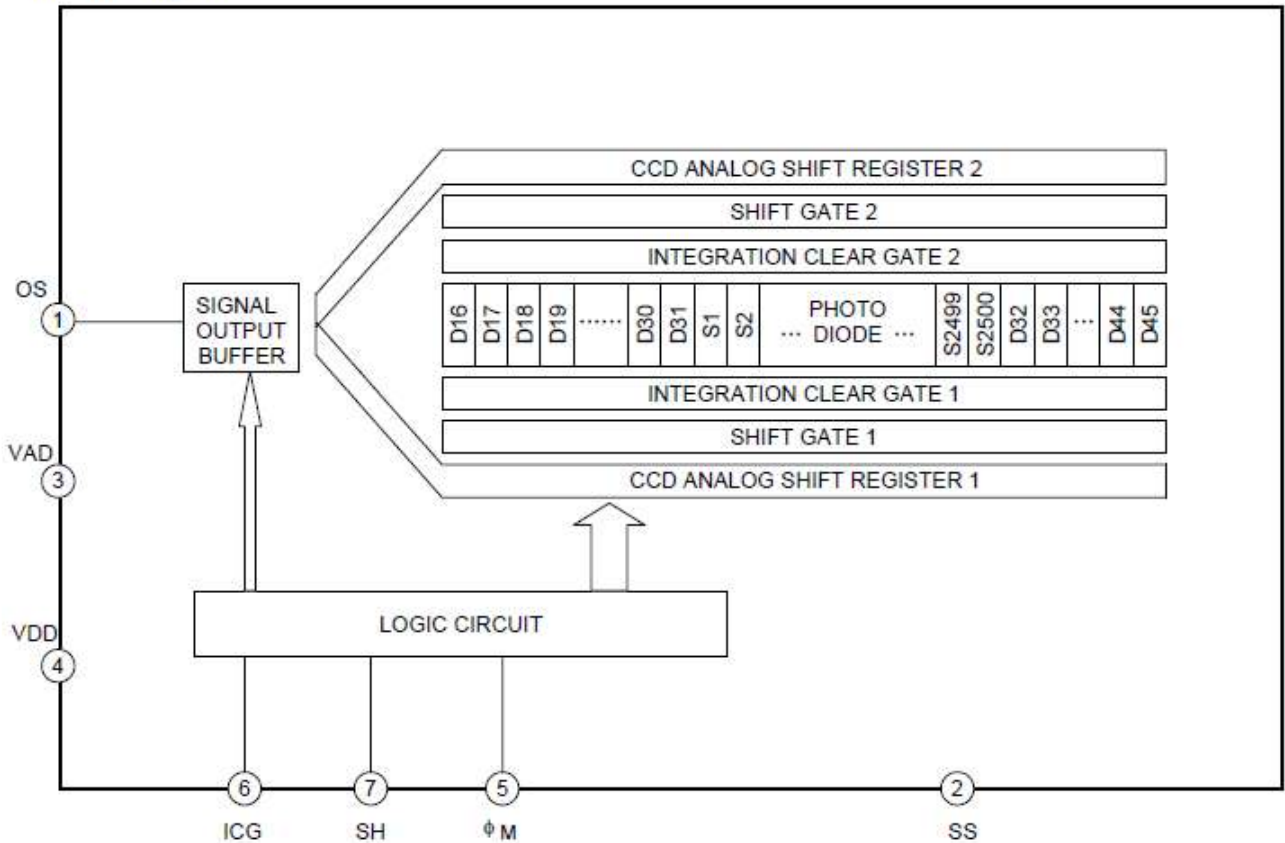


Fig. 12: TCD1254 CCD 構造図

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

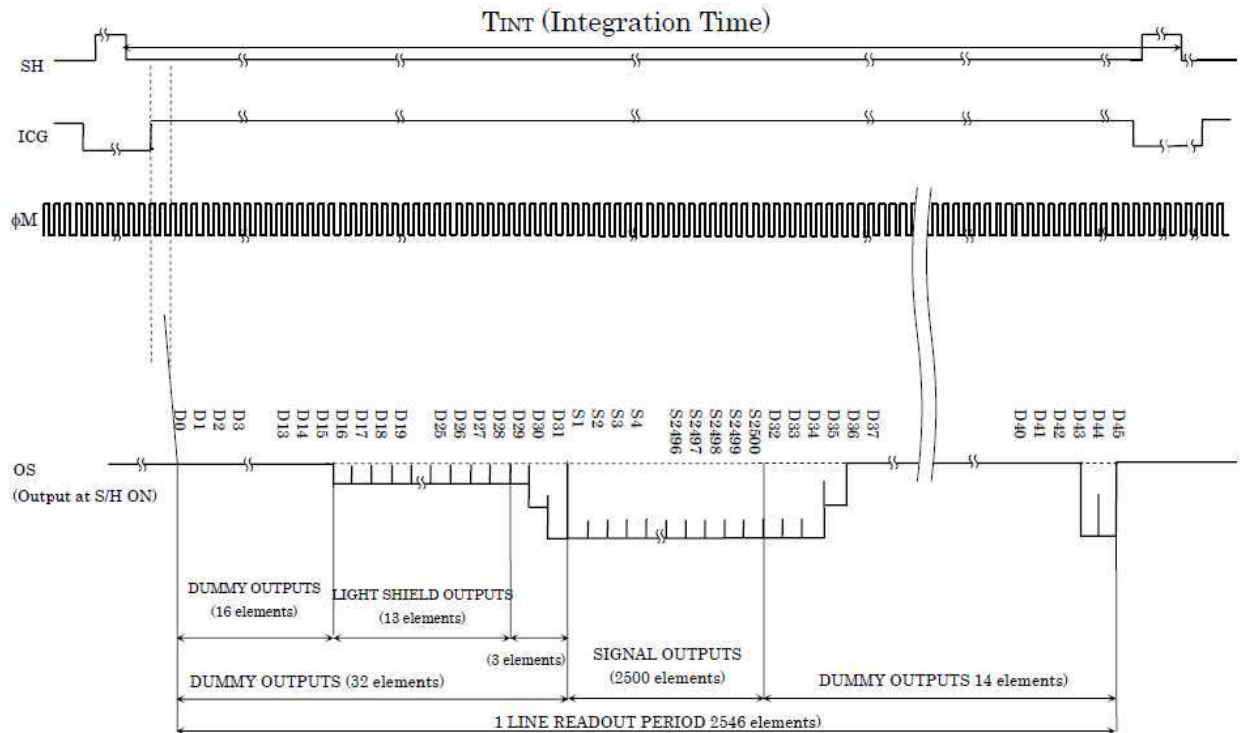


Fig.13 : CCD操作タイミングの波形

このToshiba TCD1254 CCDは『sample/hold』モードのみサポートし、上図はその操作シーケンス図です。UM1380/ UM2380/ UM1390/ UM2390 CCD回路基板上に逆方向のOp-AMP回路を設計し、CCD出力信号電圧は入射光強度に正比例します。

CCD操作のシーケンスは『トリガー-伝送-読み出し』です。CCDはまず積分時間を実行し、続いて次のサイクルでVoutを読み取ります。この種の操作はカテーテル伝送のように、Vout信号が表示する波長は事実上1つ前のサイクルのトリガー結果です。出力信号の大きさはほぼ積分時間に相当します。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、CCD出力信号はその飽和値のみ表示します。CCDセンサーの特性上、過飽和状態では信号の出力異常によりスペクトルのエラーを発生します。

OtO Photonics

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

● 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

超小型分光器モジュールシリーズ 製品紹介

■ 内部操作

● 画素の定義

AFEデバイスを使用してシステムを統合する場合、以下のコマンドを使用してベースノイズ信号を校正できます (adjust the AFE OFFSET) 。もう一種のベースノイズ校正方法はソフトウェアを使用しバックグラウンドを除去する方法です。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ノイズを表したいかによって決まります。

Sony ILX563A 画素の概要：

画素	説明
1-13	無効な画素
14-31	光学フルブラック画素
32	無効な画素
33-3032	光学有効画素
3033-3038	無効な画素

Toshiba TCD1254画素の概要：

画素	説明
1-16	無効な画素
17-29	光学フルブラック画素
30-32	無効な画素
33-2532	光学有効画素
2533-2546	無効な画素