

マイクロ分光器

C12880MA

高感度・長波長域に対応した指先大の 超小型分光器ヘッド

C12880MAは、高感度で長波長域（～850 nm）に対応した超小型（指先大）の分光器ヘッドです。ハーメチックパッケージを採用することにより、湿度耐性も向上させています。本製品は、各種小型装置への組み込みに適しています。

特長

- 指先大サイズ: 20.1 × 12.5 × 10.1 mm
- 質量: 5 g
- 感度波長範囲: 340～850 nm
- 高感度
- 波長分解能: 15 nm max.
- 同期蓄積 (電子シャッタ機能)対応
- ハーメチックパッケージ: 湿度に対して高信頼性を実現
- モバイル測定機器への組み込み用
- 波長変換係数*1を検査成績書に添付

用途

- 食品検査
- 生体計測 (POC)
- 照明やLEDなどの検査機器
- 水質管理モニタなど環境測定機器
- 各種光量測定

*1: イメージセンサの画素 No.を波長に変換する係数。A/D変換後のカウント値を入力光量に比例する値に変換する係数は用意していません。

構成

項目	仕様	単位
イメージセンサ	スリット付高感度CMOSリニアイメージセンサ	-
画素数	288	画素
画素サイズ (H × V)	14 × 200	μm
スリット*2 (H × V)	50 × 500	μm
NA*3	0.22	-
外形寸法 (W × D × H)	20.1 × 12.5 × 10.1	mm
質量	5	g

*2: 入射開口部の大きさ

*3: 開口数 (立体角)

絶対最大定格 (指定のない場合はTa=25 °C)

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	Vs max		-0.3 ～ +6	V
クロックパルス電圧	V(CLK)		-0.3 ～ +6	V
スタートパルス電圧	V(ST)		-0.3 ～ +6	V
動作温度	Topr	結露なきこと*4	+5 ～ +50	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*4	-20 ～ +70	°C

*4: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

■ 推奨端子電圧 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max	単位
電源電圧	Vs	4.75	5	5.25	V
クロックパルス電圧	Highレベル	Vs - 0.25	Vs	Vs + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.3	
スタートパルス電圧	Highレベル	Vs - 0.25	Vs	Vs + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.3	

■ 電気的特性 [Ta=25 °C, Vs=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V]

項目	記号	Min.	Typ.	Max	単位
クロックパルス周波数	f(CLK)	0.2	-	5	MHz
ビデオレート	VR	-	f(CLK)	-	Hz
出力インピーダンス*5	Zo	-	150	-	Ω
消費電流*6	I	-	20	-	mA

*5: Video信号出力端子 (10ピン)

ビデオ端子の消費電流の増大により、チップ温度は上昇し暗電流が増加します。そのため、ビデオ出力端子にはバッファアンプを接続して、できるだけ電流を流さないようにしてください。

*6: f(CLK)=5 MHz

■ 電気的および光学特性 [Ta=25 °C, Vs=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V]

項目	記号	Min.	Typ.	Max	単位
変換効率	CE	-	50	-	μV/e ⁻
暗出力電圧*7	Vd	-	0.8	-	mV
飽和出力電圧*8	Vsat	-	4.3	-	V
読み出しノイズ	Nr	-	1.8	-	mV rms
出力オフセット電圧	Vo	0.3	0.5	0.9	V
感度波長範囲	λ	-	340 ~ 850	-	nm
波長分解能 (FWHM)	-	-	12	15	nm
波長再現性*9	λr	-0.5	-	+0.5	nm
波長温度依存性	λTd	-0.1	-	+0.1	nm/°C
輝線迷光*10	SL	-	-	-25	dB

*7: 蓄積時間=10 ms

*8: 出力オフセット電圧 Voを基準としたときの相対値

例: 出力オフセット電圧 Voが0.5 V、飽和出力電圧 Vsatが4.3 Vの場合、Video信号出力端子での飽和時の電圧は4.8 Vになります。

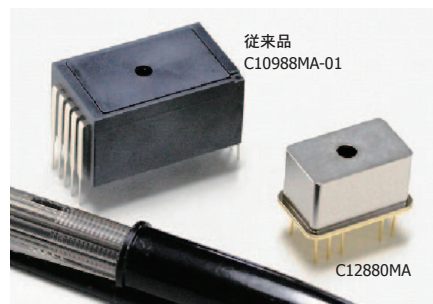
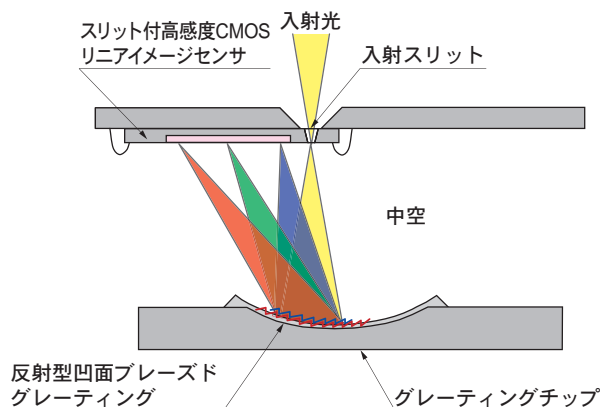
*9: 入射条件などが一定の場合

*10: 輝線スペクトル (655 nm)を入力したときに測定されるカウントと、その波長±40 nmで測定されるカウントの比

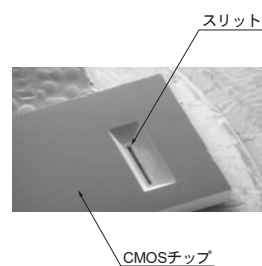
光学系配置図

エッチング技術によりスリットを一体化したCMOSイメージセンサに加えて、ナノインプリントで作製された反射型凹面ブレードグレーティングを採用しました。さらに、従来品 C10988MA-01の光路にて用いていたガラスをC12880MAでは使用していないため、小型化を実現しています。

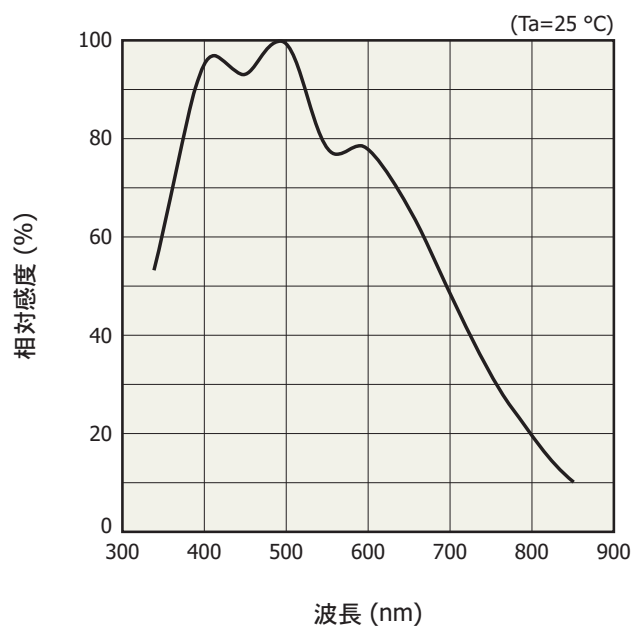
構造図



スリット付高感度CMOSリニアイメージセンサ [光入射角面 (チップ裏面)]

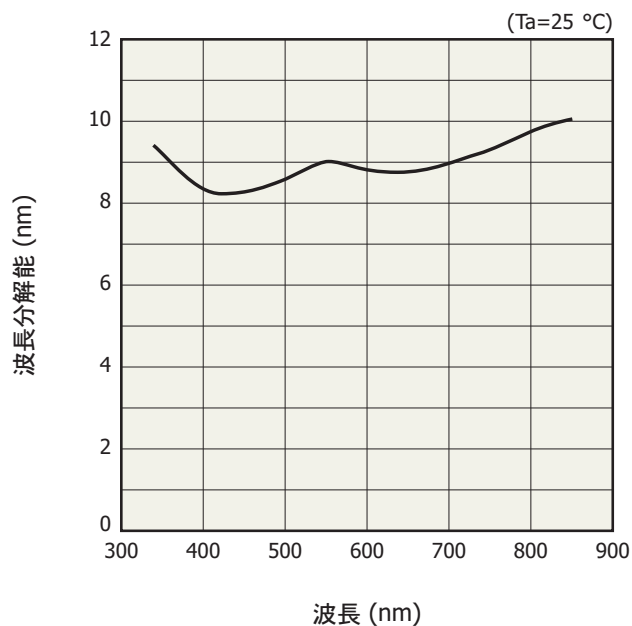


分光感度特性 (代表例)



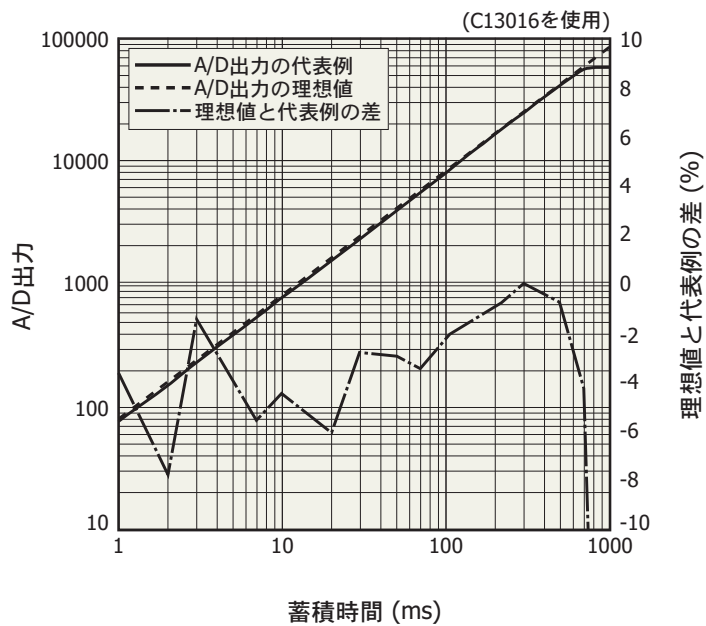
KACCB0381JA

波長分解能－波長 (代表例)



KACCB0382JA

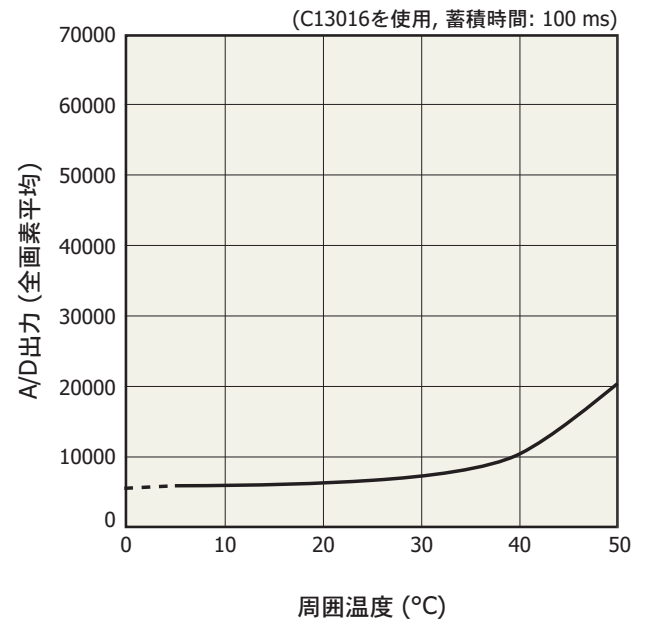
直線性 (代表例)



KACCB0383JA

A/D出力は、光入射時の出力から暗出力を減算したものです。理想値と代表例の差には、測定誤差が含まれます。A/D出力が小さいときは、測定誤差が大きくなります。

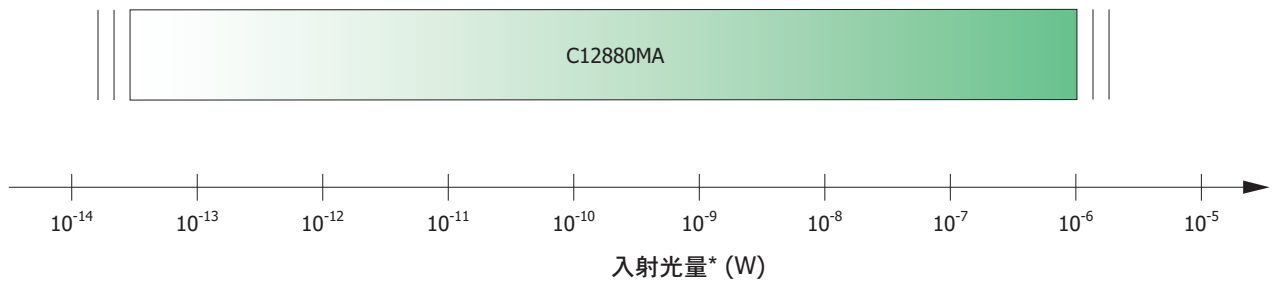
暗出力－周囲温度 (代表例)



KACCB0384JA

A/D出力は、センサおよび回路のオフセット出力とセンサ暗出力が加算されたものです。

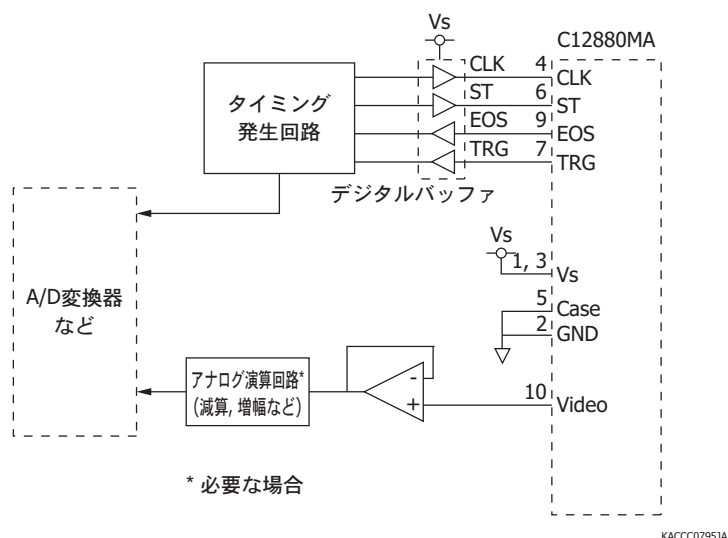
測定可能な入射光量



* C13016を使用, 入射スポット径を800 μm とした場合 ($\lambda=600\text{ nm}$)

KACCB385JA

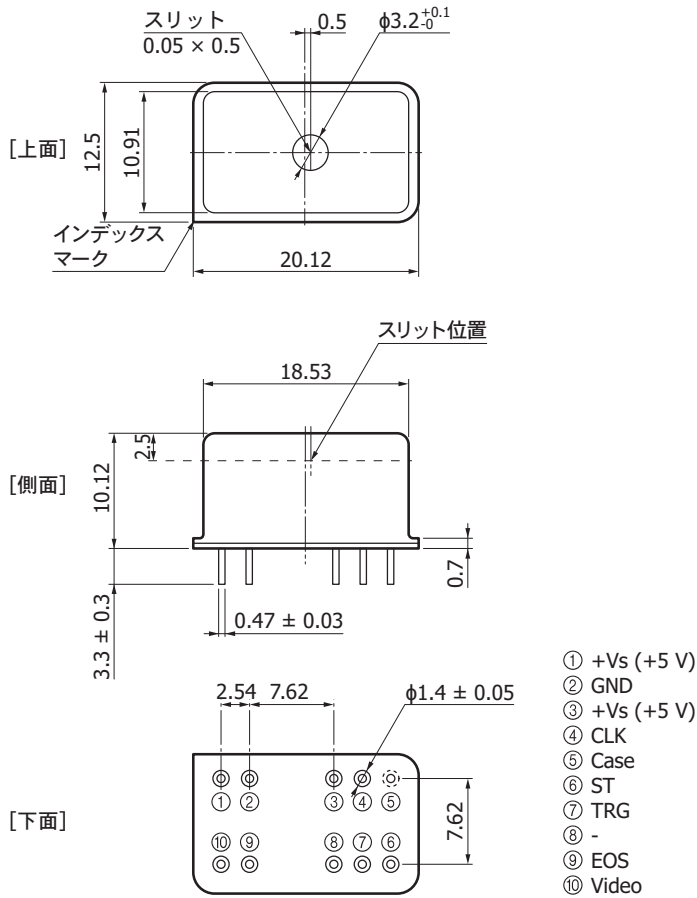
推奨駆動回路例



使用上の注意

- ・本製品のケースは導電性のため、回路パターンとの接触によるショートに注意をして回路設計してください。
 - ・リードへ外力が繰り返し加わると、損傷の原因になります。
 - ・はんだ付けによる損傷を防ぐため、はんだ温度、はんだ付け時間に注意してください。
- 目安として、手はんだの場合は350 °C以下、3.5秒以内、はんだ槽の場合は、260 °C以下、10秒以内で行ってください。

外形寸法図 (単位: mm, 指示なき公差: ± 0.2)



KACCA0356JB

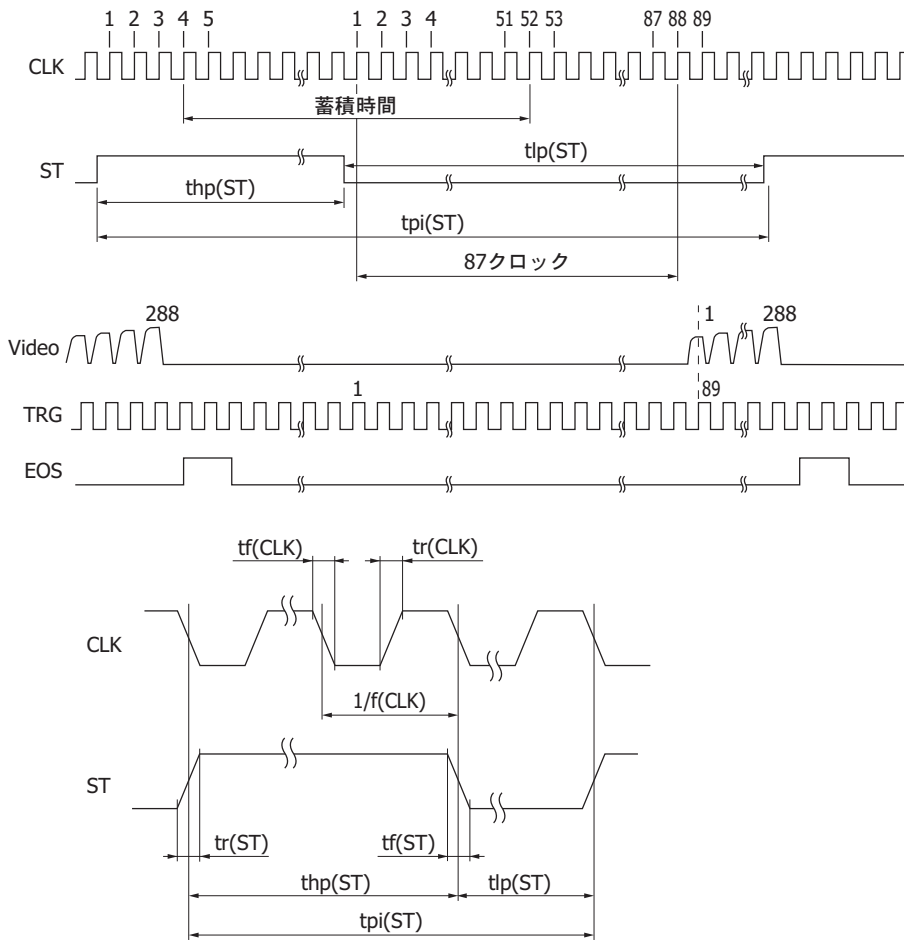
ピン接続

リードを用いて外部回路への電氣的接続を行います。

ピンNo.	記号	名称	I/O	説明
1	+Vs	電源電圧	I	センサ用電源: 5 V
2	GND	グラウンド	-	センサGND
3	+Vs	電源電圧	I	センサ用電源: 5 V
4	CLK	クロックパルス	I	センサクロックパルス
5	Case	ケース	-	ケース接続
6	ST	スタートパルス	I	センサスタートパルス
7	TRG	トリガパルス	O	センサビデオ信号取り込み用パルス
8	-	固定用ピン	-	電氣的に接続しないでください。
9	EOS	エンドオブスキャン	O	センサスキャン終了
10	Video	ビデオ出力	O	センサビデオ出力

注) ピンNo.5とマイクロ分光器のケースは同電位です。ケースが他の電位と接触しない状態で使用してください。ケースが接触する部分はピンNo.5と同電位にするか、電氣的に絶縁してください。

■ タイミングチャート



KACCC07713A

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
スタートパルス周期 ^{*11}	tpi(ST)	$381/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルスHigh期間 ^{*12}	thp(ST)	$6/f$	-	-	s
スタートパルスLow期間	tlp(ST)	$375/f$	-	-	s
スタートパルス上昇／下降時間	tr(ST), tf(ST)	0	10	30	ns
クロックパルスデューティ	-	45	50	55	%
クロックパルス上昇／下降時間	tr(CLK), tf(CLK)	0	10	30	ns

*11: 全画素のVideo信号を出力するために必要な最短の周期

*12: 蓄積時間はSTのHigh期間 + CLK48周期分に相当します。

STがLowになった直後のCLKの立ち上がりでシフトレジスタの動作が開始します。

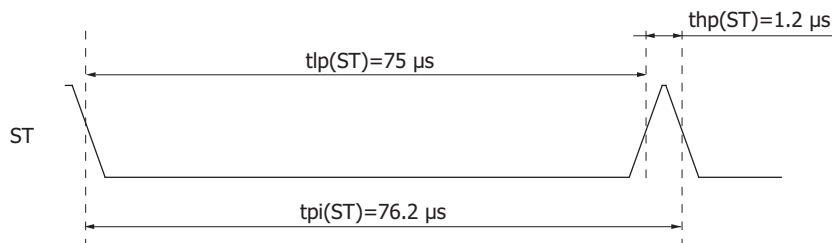
STのHighとLowの比を変えることにより、蓄積時間を変えることができます。

STがLowになってから最初のTRGを1個目とすると、89個目のTRGの立ち上がりでVideoを取り込んでください。

動作例

クロックパルス周波数を最大 (ビデオデータレートも最大)、1回のスキャン時間を最小、蓄積時間を最大とした場合の例。

- ・クロックパルス周波数 $[f(\text{CLK})] = \text{ビデオデータレート}$
= 5 MHz
- ・スタートパルス周期 $[t_{pi}(\text{ST})] = 381/f(\text{CLK})$
= $381/5 \text{ MHz}$
= 76.2 μs
- ・スタートパルスLow期間 の最小期間 $[t_{lp}(\text{ST})] = 375/f(\text{CLK})$
= $375/5 \text{ MHz}$
= 75 μs
- ・スタートパルスHigh期間 $[t_{hp}(\text{ST})] = \text{スタートパルス周期 } [t_{pi}(\text{ST})] - \text{スタートパルスLow期間 の最小期間 } [t_{lp}(\text{ST})]$
= 76.2 $\mu\text{s} - 75 \mu\text{s}$
= 1.2 μs

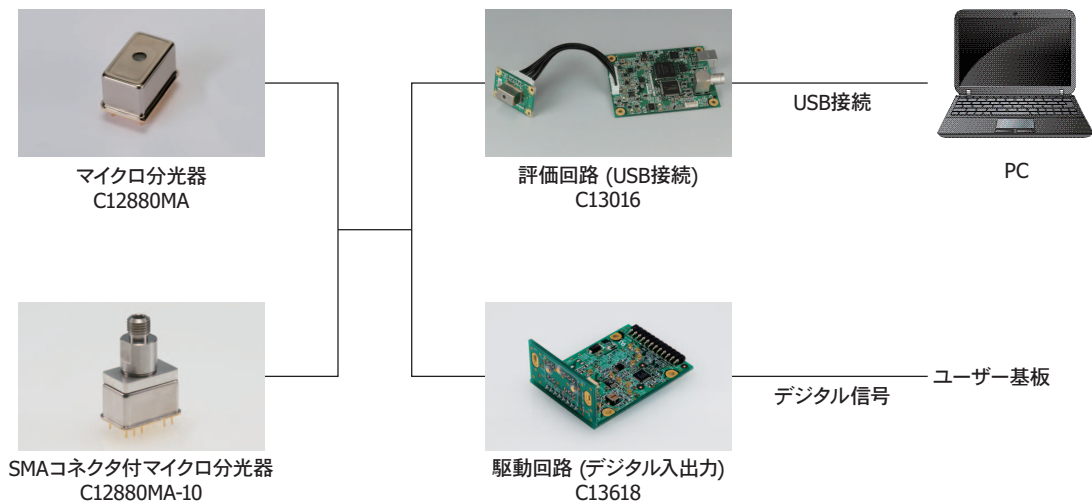


KACCC0772EA

蓄積時間は、スタートパルスのHigh期間 + クロックパルス48周期分に相当するため、 $1.2 \mu\text{s} + 9.6 \mu\text{s} = 10.8 \mu\text{s}$ となります。

セレクションチャート

マイクロ分光器の関連製品として、SMAコネクタ付マイクロ分光器 (光ファイバ接続用)や評価回路・駆動回路を用意しています。

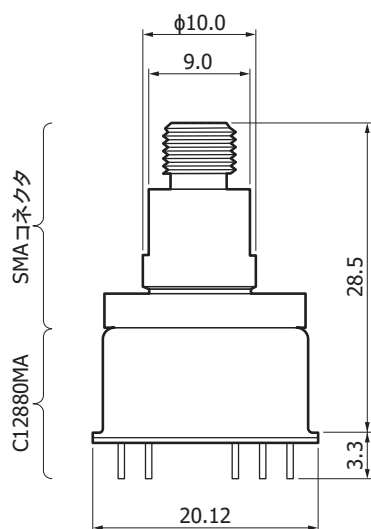
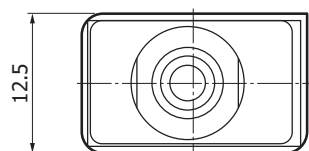


KACCC0836JA

SMAコネクタ付マイクロ分光器 C12880MA-10

C12880MAにSMAコネクタを装着した製品です。コネクタ内部に光学系をもち、SMAコネクタ付光ファイバ (シングルコア, NA=0.22)を接続することができます。C12880MA-10のコネクタ部以外の仕様はC12880MAと同様です。

外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差: ± 0.5

KACCA03813A

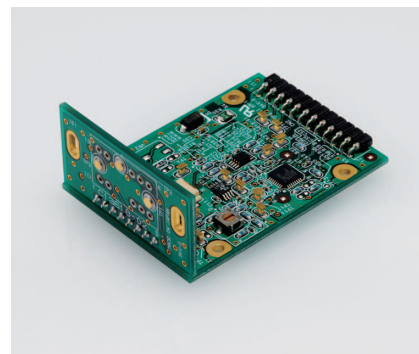


オプション

製品名	型名	コア径 (μm)	仕様
紫外／可視域用ファイバ (耐紫外線)	A9762-01	600	NA=0.22, 長さ1.5 m 両端SMA905Dコネクタ付き
	A9762-05	400	

マイクロ分光器用駆動回路 C13618

C13618は、マイクロ分光器 C12880MAまたはC12880MA-10の搭載が可能な駆動回路です。A/D変換器を搭載しており、外部から電源と駆動用信号を入力することでデジタルデータ (16-bit) を取得できます。LVDSレベルおよび3.3 VレベルのI/Oポートを備えたユーザー基板とともに使用すると、アナログ回路とVideo出力変換回路の設計を省略できます。



構成

項目	仕様	単位
対応マイクロ分光器 (別売)	C12880MA, C12880MA-10	-
A/D変換器	アナログデバイセス製 AD7961	-
I/O端子	PRECI-DIP製コネクタ 801-87-012-20-002101	-
I/O端子数	12	-
外形寸法	55 × 40 × 21.6	mm
質量	14.3	g

絶対最大定格

項目	記号	条件	数値	単位
動作温度	Topr	結露なきこと ^{*13}	+5 ~ +40	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと ^{*13}	-20 ~ +70	°C

^{*13}: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。
注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

電気的特性 (Ta=25 °C, Vs=SENSOR_ST=SENSOR_CLK=3.3 V)

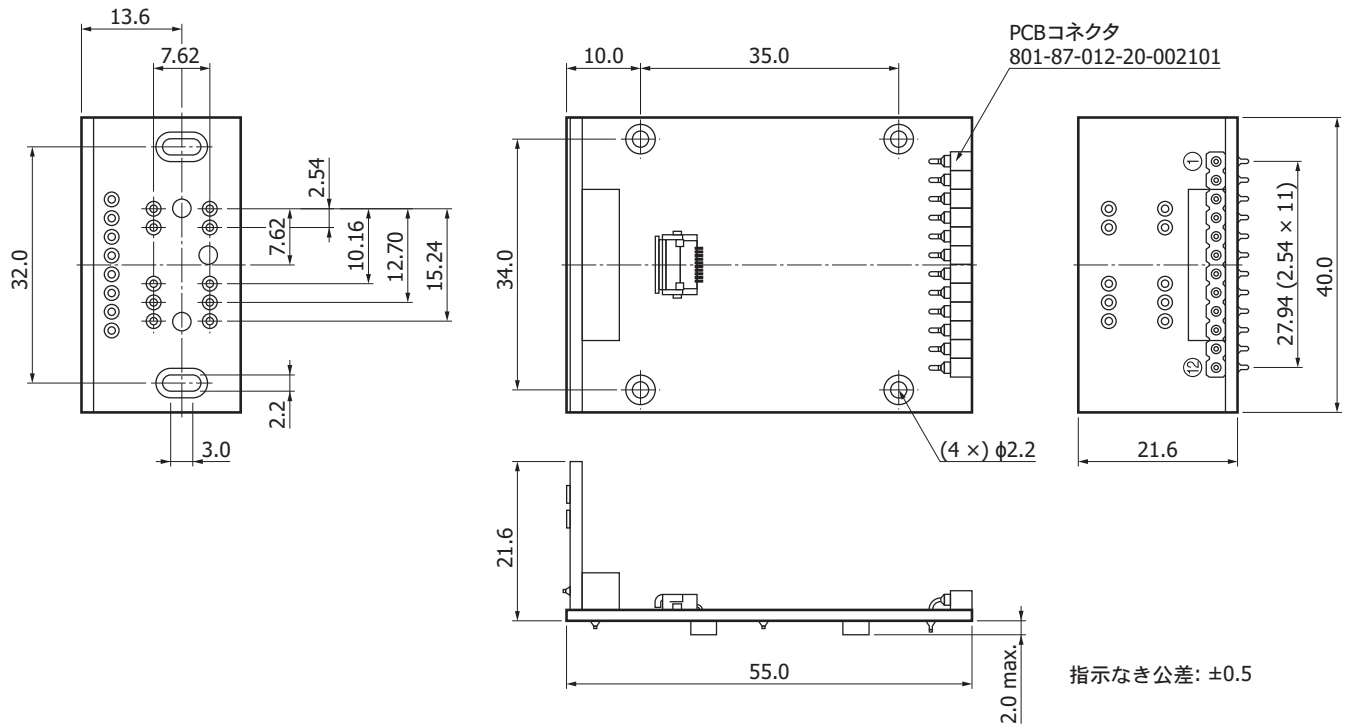
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
センサクロック周波数	SENSOR_CLK	0.2	-	5	MHz
A/D変換器クロック周波数	AD_CLK	-	250	300	MHz
消費電流	Ic	-	150	200	mA

推奨動作条件 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源	Vs	3.15	3.3	3.45	V
センサクロック入力信号	Highレベル	3.15	3.3	3.45	V
	Lowレベル	0	-	0.3	
センサスタート入力信号	Highレベル	3.15	3.3	3.45	V
	Lowレベル	0	-	0.3	
A/D変換器出力信号 ^{*14}	入力電圧範囲	0.8	-	1.575	V
	差動入力電圧	0.1	-	0.65	

^{*14}: AD_CLK+, AD_CLK-は一对のLVDS信号

外形寸法図 (単位: mm)



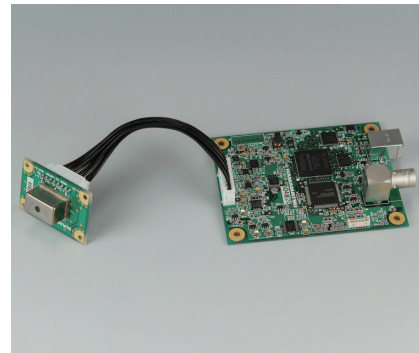
KACCA03873A

ピン接続

ピンNo.	記号	Input/Output	機能
1	Vs	Input	電源電圧
2	NC	-	-
3	SENSOR_CLK	Input	C12880MA・C12880MA-10用クロックパルス
4	SENSOR_ST	Input	C12880MA・C12880MA-10用スタートパルス
5	SENSOR_TRG	Output	C12880MA・C12880MA-10用トリガパルス
6	AD_CLK+	Input	A/D変換器用クロックパルス
7	AD_CLK-		
8	AD_DCO+	Output	A/D変換器のバッファ済みクロックパルス
9	AD_DCO-		
10	AD_D+	Output	A/D変換器のデータ
11	AD_D-		
12	GND	-	グランド

マイクロ分光器用評価回路 C13016 (別売)

C13016はマイクロ分光器 C12880MAの特性を簡易的に評価するための回路です。USBケーブル A9160 (ABタイプ, 別売)を用いてC12880MAとPCを接続して、C12880MAの特性を評価用ソフトウェアで評価することが可能です*15。



特長

- ➡ マイクロ分光器 C12880MAの初期評価回路
- ➡ マイクロ分光器の波長換算係数をPCから入力可能*16
- ➡ 高A/D分解能 (16 ビット)
- ➡ USBからの供給電源のみで駆動

*15: 対応OS:

Microsoft® Windows® 7 Professional SP1 (32-bit, 64-bit)

Microsoft Windows 8 Professional (32-bit, 64-bit)

Microsoft、Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

*16: C13016出荷時には、代表的な波長換算係数が入力されています。高い波長精度で測定するためにはマイクロ分光器に添付されている検査成績書に記載された製品ごとの波長換算係数を入力する必要があります。

電気的特性

項目	仕様	単位
インターフェース	USB 2.0	-
A/D変換	16	bit
クロックパルス周波数	5	MHz
ビデオレート	5	MHz
蓄積時間	11 ~ 1000000	μs

構成

項目	仕様	単位
対応分光器	C12880MA	-
外形寸法	制御基板	90 × 70
	センサ基板	30 × 44

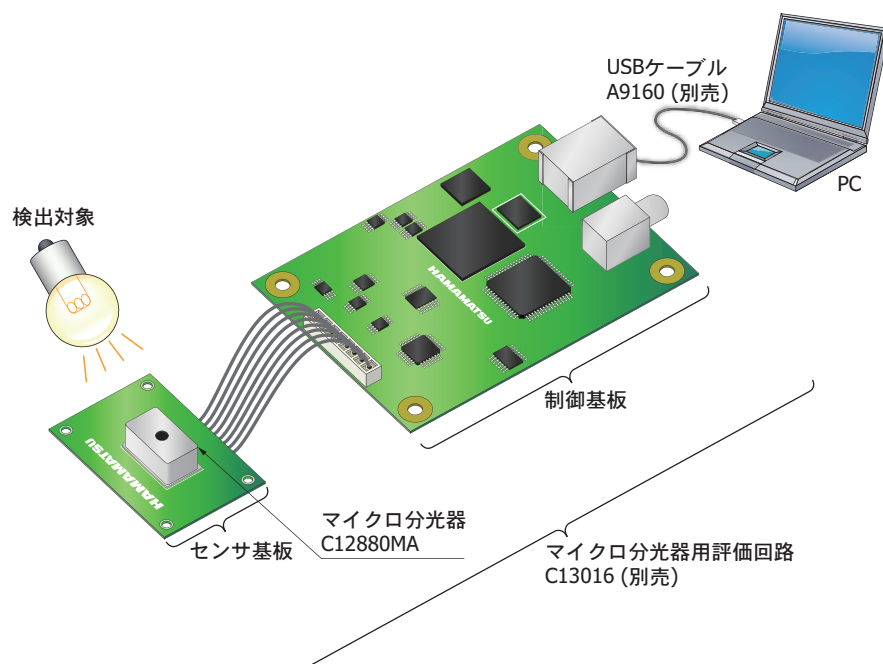
絶対最大定格

項目	条件	定格値	単位
動作温度	結露なきこと*17	+5 ~ +40	°C
保存温度	結露なきこと*17	-20 ~ +70	°C

*17: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

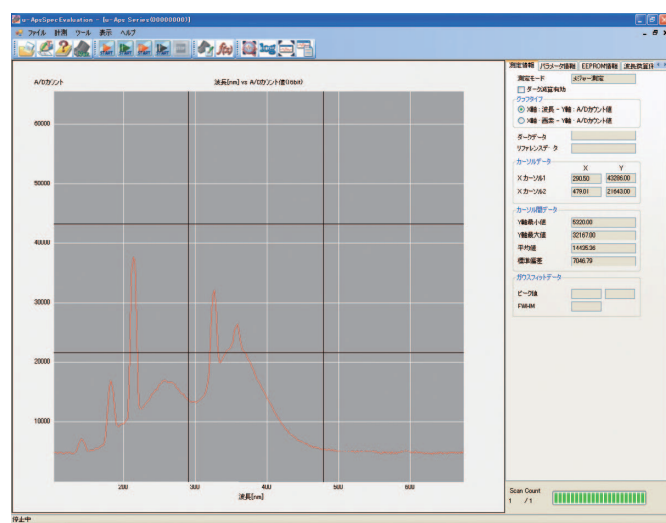
注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

 接続例



KACCC0800JA

■ 評価用ソフトウェアの表示例



ミニ分光器／マイクロ分光器のラインアップ

型名		タイプ	感度波長範囲 (nm)														波長分解能 max. (nm)	イメージセンサ	
			200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600				
C10082CA	ミニ 分光器 TM シリーズ	TM-UV/VIS-CCD 高感度																6	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10082CAH		TM-UV/VIS-CCD 高分解能																1*	CMOSリニア イメージセンサ
C10082MD		TM-UV/VIS-MOS 広ダイナミックレンジ																6	CMOSリニア イメージセンサ
C10083CA		TM-VIS/NIR-CCD 高感度																8 (波長 320~900 nm)	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10083CAH		TM-VIS/NIR-CCD 高分解能																1* (波長 320~900 nm)	CMOSリニア イメージセンサ
C10083MD		TM-VIS/NIR-MOS 広ダイナミックレンジ																8	CMOSリニア イメージセンサ
C11697MB		TM-VIS/NIR-MOS-II トリガ対応																8	高感度CMOSリニア イメージセンサ
C9404CA	ミニ 分光器 TG シリーズ	TG-UV-CCD 高感度																3	裏面入射型CCD イメージセンサ
C9404CAH		TG-UV-CCD 高分解能																1*	裏面入射型CCD イメージセンサ
C9405CB		TG-SWNIR-CCD-II 赤外高感度																5 (波長 550~900 nm)	赤外高感度 裏面入射型CCD イメージセンサ
C11713CA		TG-RAMAN-I 高分解能																0.3*	裏面入射型CCD イメージセンサ
C11714CB		TG-RAMAN-II 高分解能																0.3*	赤外高感度 裏面入射型CCD イメージセンサ
C11482GA	ミニ 分光器 TG シリーズ	TG2-NIR 非冷却型																7	InGaAsリニア イメージセンサ
C9913GC		TG-cooled NIR-I 低ノイズ (冷却型)																7	
C9914GB		TG-cooled NIR-II 低ノイズ (冷却型)																8	
C11118GA		TG-cooled NIR-III 低ノイズ (冷却型)																20	
C13053MA	ミニ 分光器 TF シリーズ	TF-SWIR-MOS-II 小型・薄型																3.5	高感度 CMOSリニア イメージセンサ
C13054MA		TF-RAMAN 小型・薄型																0.4*	
C13555MA		TF-VIS-MOS-II 小型・薄型																3	
C11007MA	ミニ 分光器 RC シリーズ	RC-VIS-MOS 分光器モジュール																9	CMOSリニア イメージセンサ
C11008MA		RC-SWNIR-MOS 分光器モジュール																8	赤外高感度 CMOSリニア イメージセンサ

* Typ.値

モバイル測定機器への組み込み用

型名	タイプ	感度波長範囲 (nm)																波長分解能 max (nm)	イメージセンサ
		200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600					
C11009MA	ミニ 分光器 RC シリーズ	RC-VIS-MOS 分光器ヘッド																9	CMOSリニア イメージセンサ
C11010MA		RC-SWNIR-MOS 分光器ヘッド																	8

モバイル測定機器への組み込み用 (超小型)

型名	タイプ		感度波長範囲 (nm)														波長分解能 max (nm)	イメージセンサ	
			200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600				
C11708MA	ミニ分光器 MSシリーズ	MS-SWNIR-MOS 分光器ヘッド																20	CMOSリニア イメージセンサ
C12666MA		分光器ヘッド																	15
C12880MA	マイクロ 分光器	分光器ヘッド																15	高感度CMOSリニア イメージセンサ

■ 関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項

- ・ 製品に関する注意事項とお願い

■ 技術情報

- ・ ミニ分光器／技術資料

本資料の記載内容は、平成29年4月現在のものです。

製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
筑波営業所	〒305-0817	茨城県つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)	TEL (029) 848-5080 FAX (029) 855-1135
東京営業所	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03) 3436-0491 FAX (03) 3433-6997
中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
大阪営業所	〒541-0052	大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
西日本営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1-13-6 (竹山博多ビル5階)	TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

固体営業推進部 〒435-8558 浜松市東区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184