



[ マイクロシリーズ ]

C12666MA

## MEMS技術とイメージセンサ技術を融合した 指先大の超小型分光器ヘッド

C12666MAは、MEMS技術とイメージセンサ技術を用いて実現した超小型 (指先大)の分光器ヘッドです。新設計の光学系を採用することにより従来品のミニ分光器 MSシリーズ (C10988MA-01)に比べ1/2以下の体積を実現しています。また、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、ハンディ型カラーモニターやプリンタの色管理など、各種装置への組み込みをはじめ、スマートフォンやタブレット端末などの携帯端末との連携にも適しています。

### 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: 340~780 nm
- ➔ 波長分解能: 15 nm max.
- ➔ 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

- ➔ プリンタ・印刷機などの色モニタ
- ➔ 照明やLEDなどの検査機器
- ➔ 各種大型ディスプレイの色調整
- ➔ 水質管理モニタなど環境測定機器
- ➔ スマートフォンやタブレットなど携帯端末を利用した測定器

\*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。

### 光学的特性

項目	仕様	単位
感度波長範囲	340 ~ 780	nm
波長分解能 (半値幅)	Typ.	12
	Max.	15
波長再現性*2	-0.5 ~ +0.5	nm
波長温度依存性	-0.1 ~ +0.1	nm/°C
輝線迷光*3	-25	dB

\*2: 入光条件などが一定の場合

\*3: 輝線迷光 =  $10 \times \log (Tl/Th)$

Th: ある波長の輝線スペクトルを入射したときの出力信号

Tl: その波長 ± 40 nmにおける出力信号

### 電気的特性

項目	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	4.75	5	5.25	V
消費電力	-	30	-	mW
ビデオレート	0.25	-	200	kHz
出力インピーダンス	-	150 *4	-	Ω

\*4: ビデオ出力端子の消費電流の増大は、チップ温度の上昇によって暗電流の増加をもたらします。そのため、ビデオ出力端子にはインピーダンス変換用のバッファアンプを接続して、できるだけ消費電流を流さないようにしてください。バッファアンプには、JFETまたはCMOS入力の光入力インピーダンスのオペアンプを使用してください。

## 構成

項目	仕様	単位
外形寸法 (W × D × H)	20.1 × 12.5 × 10.1	mm
質量	5	g
スリット*5 (H × V)	50 × 750	μm
NA*6	0.22	-
イメージセンサ (H × V)	スリット付CMOSリニアイメージセンサ	-
画素数	256	画素
画素サイズ (H × V)	12.5 × 1000	μm

\*5: 入射開口部の大きさ

\*6: 開口数 (立体角)

## 絶対最大定格

項目	定格値	単位
動作温度*7	+5～+50	°C
保存温度*7	-20～+70	°C

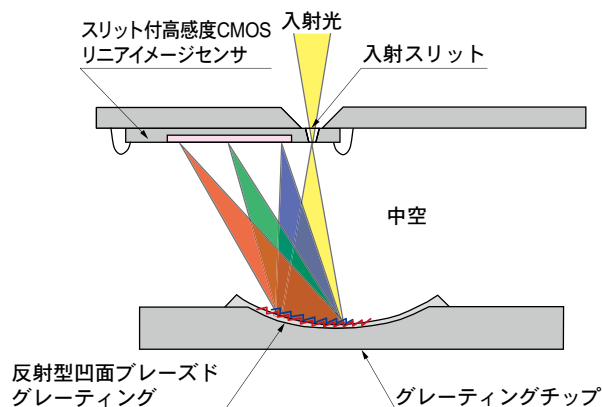
\*7: 結露なきこと

高湿環境においては、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。

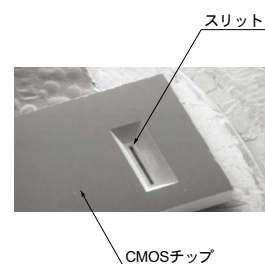
## 光学系配置図

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C12666MAでは使用していないため、小型化を実現しています。

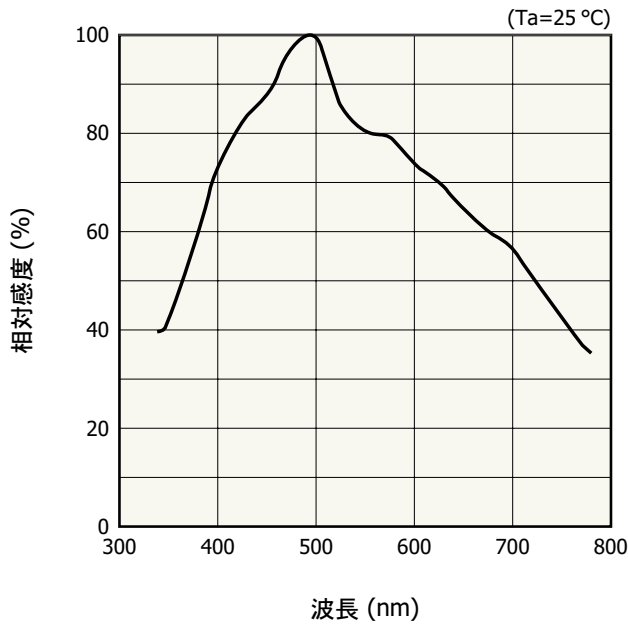
## 構造図



KACCC07573B

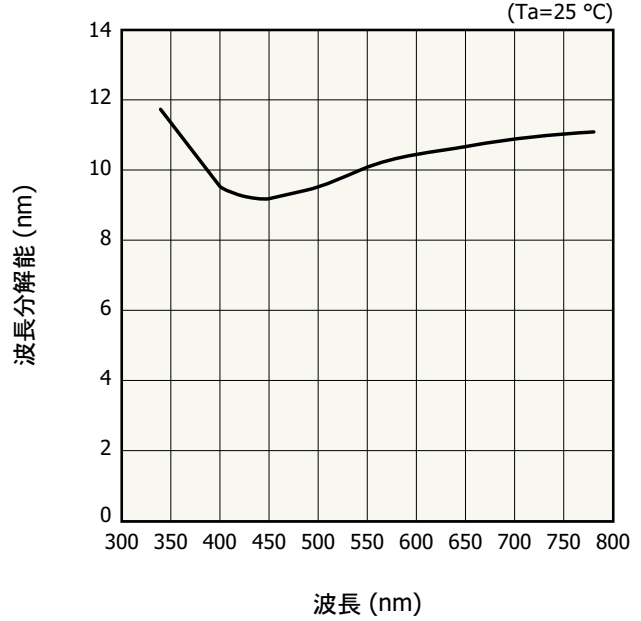
スリット付CMOSリニアイメージセンサ  
[光入射角面 (チップ裏面)]

■ 分光感度特性 (代表例)



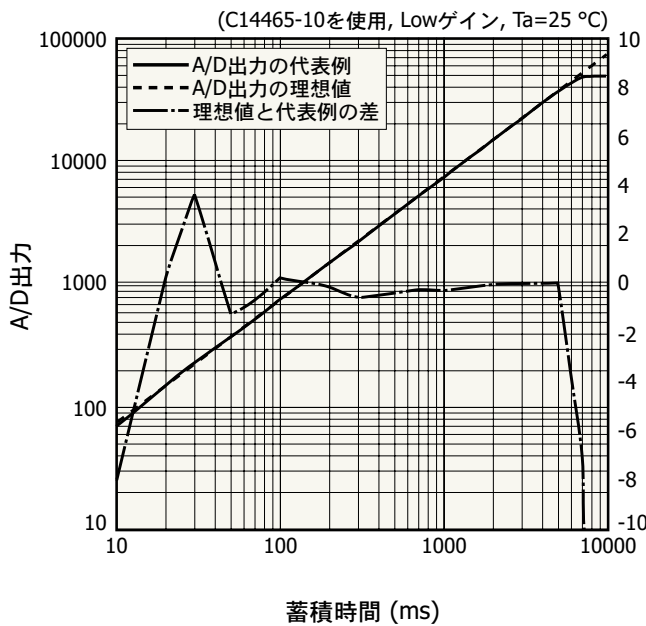
KACCB0350JB

■ 波長分解能-波長 (代表例)



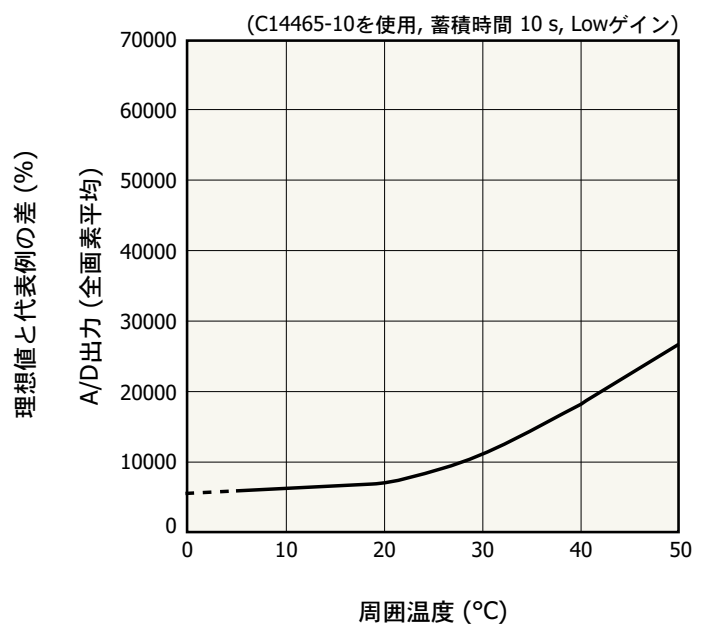
KACCB0351JA

■ 直線性 (代表例)



KACCB0352JC

■ 暗出力-周囲温度 (代表例)

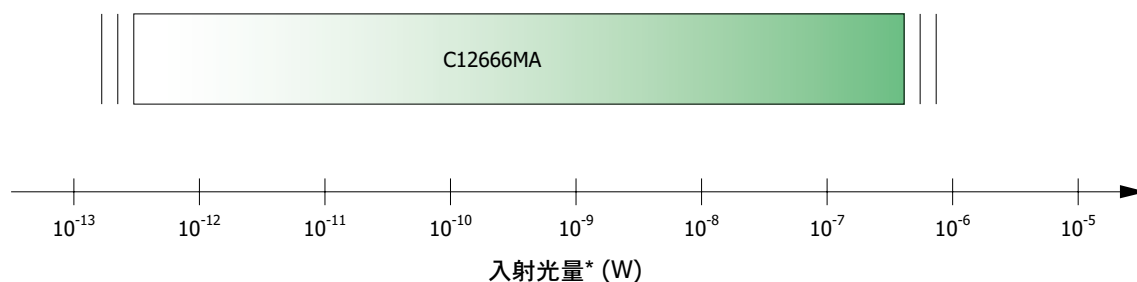


KACCB0354JC

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。

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。

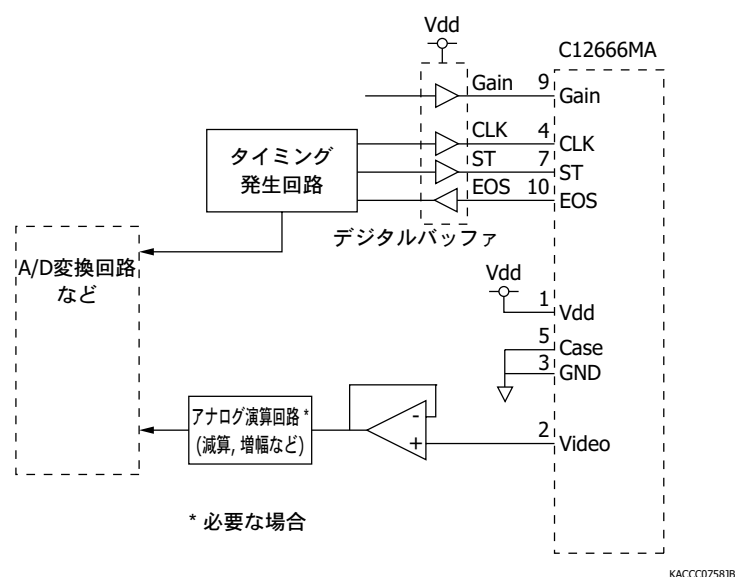
## 測定可能な入射光量



\* 入射スポット径を800  $\mu\text{m}$ とした場合 ( $\lambda=550 \text{ nm}$ )

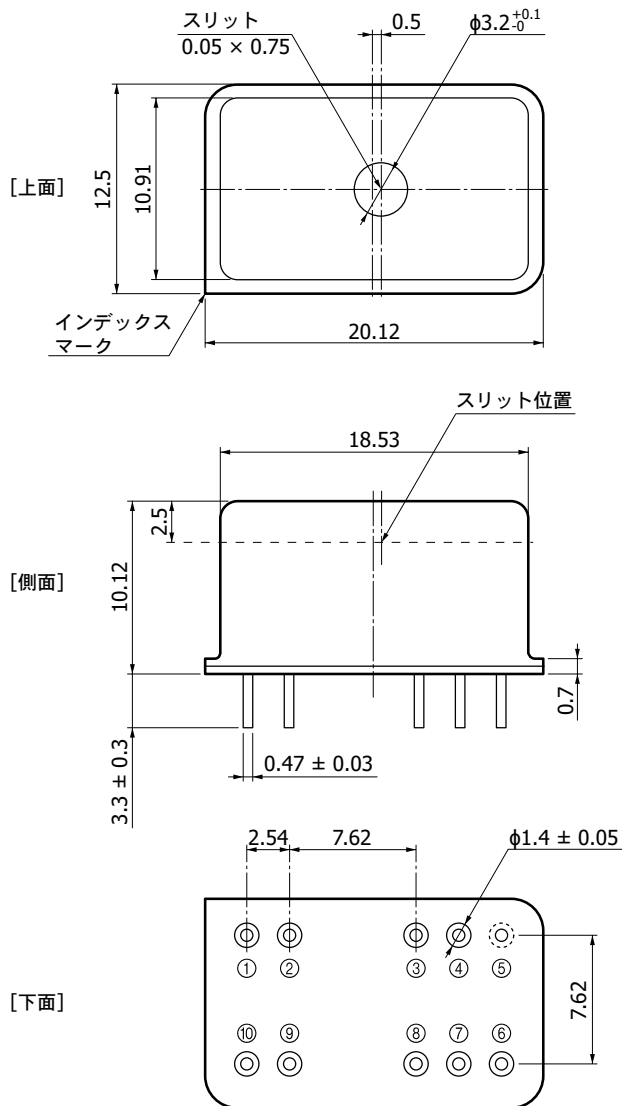
KACCB354JA

## 推奨駆動回路例

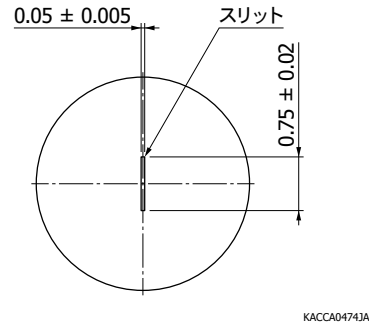


## 使用上の注意

- ・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  $^{\circ}\text{C}$ 以下、3.5秒以内、はんだ槽の場合は、260  $^{\circ}\text{C}$ 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:  $\pm 0.2$ )

## スリット拡大図 (単位: mm)



- ① Vdd
- ② Video
- ③ GND
- ④ CLK
- ⑤ Case
- ⑥ NC
- ⑦ ST
- ⑧ NC
- ⑨ Gain
- ⑩ EOS

KACCA0336JB

## 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	Vdd	電源電圧	I	イメージセンサ用電源: 5 V
2	Video	ビデオ出力	O	ビデオ出力信号
3	GND	グラウンド	-	センサGND
4	CLK	クロックパルス	I	センサスキャン同期信号
5	Case	ケース	-	ケース接続端子
6	NC		-	無接続
7	ST	スタートパルス	I	スタートパルス
8	NC		-	無接続
9	Gain	ゲイン	I	イメージセンサ: ゲイン設定
10	EOS	エンドオブスキャン	O	センサスキャン終了信号

注) ピンNo.9は、内部において10 k $\Omega$ でVddにプルアップされています。

外部回路でのゲイン設定はプルアップやプルダウンをしないでください。LowゲインではオープンまたはVddに接続して、Highゲイン設定ではGNDへ接続してください。

## 内蔵CMOSイメージセンサの仕様

## ■ 推奨端子電圧

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	Vdd	4.75	5	5.25	V
ゲイン選択端子電圧	Highゲイン	0	-	0.4	V
	Lowゲイン	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
クロックパルス電圧	Highレベル	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.4	V
スタートパルス電圧	Highレベル	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.4	V

## ■ 電気的特性 [Ta=25 °C, Vdd=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)	1	-	800	kHz
消費電力	Highゲイン	-	-	60	mW
	Lowゲイン	-	-	60	

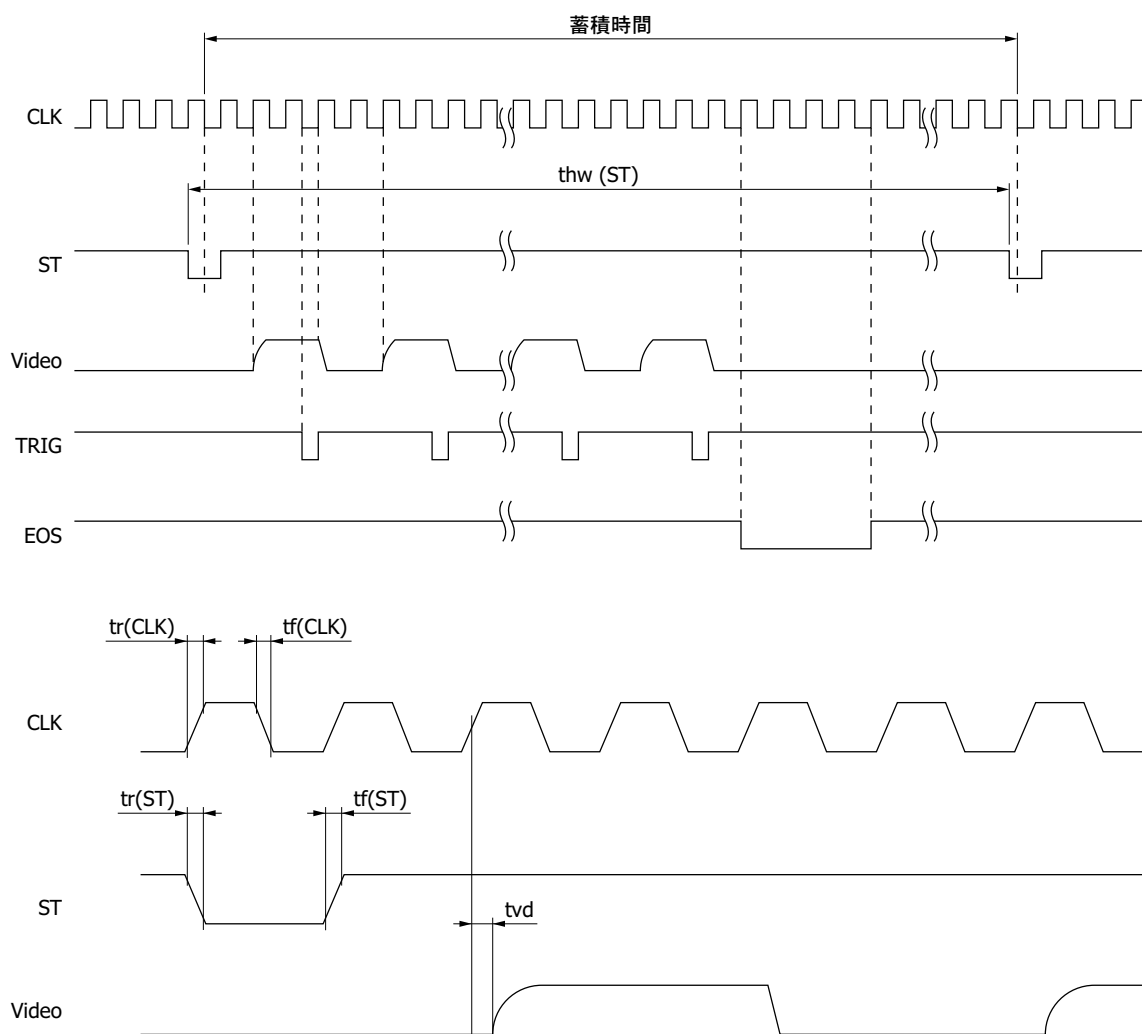
## ■ 電気的および光学的特性 [Ta=25 °C, Vdd=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
暗電流	Highゲイン	-	0.02	0.08	pA
	Lowゲイン	-	0.02	0.08	
出力オフセット電圧	Highゲイン	0.15	0.35	0.55	V
	Lowゲイン	0.15	0.35	0.55	
チャージアンプ帰還容量*8	Highゲイン	-	1.4	-	pF
	Lowゲイン	-	4.8	-	
飽和出力電圧*9	Highゲイン	2.3	2.8	3.3	V
	Lowゲイン	1.4	1.7	2.0	
読み出しノイズ	Highゲイン	-	0.3	0.5	mV rms
	Lowゲイン	-	0.2	0.4	

\*8: Gain=5 V (Lowゲイン), Vg=0 V (Highゲイン)

\*9: Voとの電圧差

## ■ タイミングチャート



KACCC04933B

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
スタートパルスHigh期間	thw(ST)	$1030/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルス上昇/下降時間	tr(ST), tf(ST)	0	20	30	ns
クロックパルスデューティ比	-	45	50	55	%
クロックパルス上昇/下降時間	tr(CLK), tf(CLK)	0	20	30	ns
ビデオ遅延時間	tvd	-	20	-	ns

注) スタートパルスがLowの期間中に、クロックパルスを1度だけHighからLowに下げてください。このタイミングで内部シフトレジスタの動作が開始します。

蓄積時間はスタートパルス間隔で決まりますが、各画素の電荷蓄積はその画素の信号が読み出されてから次に信号が読み出されるまでの間に行われるため、蓄積開始時間は画素ごとに異なります。また、全画素の読み出しが終了するまで、次のスタートパルスを入力することはできません。

ビデオ出力はクロックパルス周波数の1/4です。

## ■ セレクションチャート

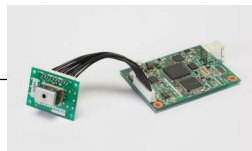
ミニ分光器 (マイクロシリーズ)の関連製品として、SMAコネクタ付ミニ分光器 (光ファイバ接続用)や評価回路・駆動回路を用意しています。



ミニ分光器  
C12666MA



SMAコネクタ付ミニ分光器  
C12666MA-20



評価回路 (USB接続)  
C14465-10

USB接続



PC

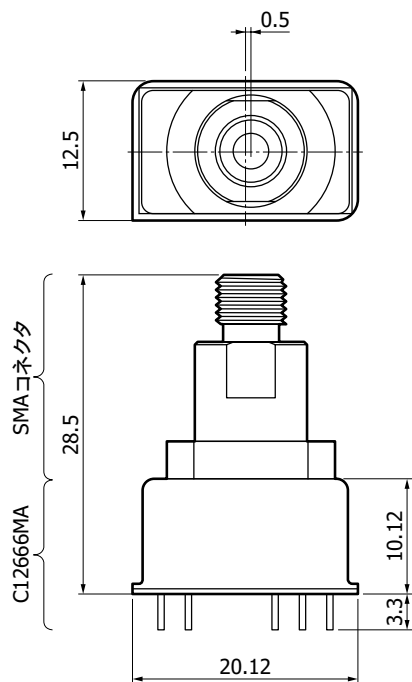
KACCC12473A



## SMAコネクタ付ミニ分光器 C12666MA-20

C12666MA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。コネクタ部以外の仕様はC12666MAと同様です。

## ■ 外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差:  $\pm 0.2$

KACCA05073A



## ■ オプション

製品名	型名	コア径 ( $\mu\text{m}$ )	仕様
紫外/可視域用ファイバ (耐紫外線)	A16962-01	600	NA=0.22, 長さ1.5 m 両端SMA905Dコネクタ付き

## ミニ分光器用評価回路 C14465-10 (別売)

C14465-10はミニ分光器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)を用いてミニ分光器とPCを接続して、ミニ分光器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\*10。



## 特長

- ➔ ミニ分光器の初期評価回路\*11
- ➔ ミニ分光器の波長換算係数をPCから入力可能\*12
- ➔ 高A/D分解能 (16 ビット)
- ➔ USBからの供給電源のみで駆動

\*10: 対応OS:

Microsoft Windows 8.1 Professional (32-bit, 64-bit)  
Microsoft Windows 10 Professional (32-bit, 64-bit)

\*11: C14465-10は、従来のミニ分光器MSシリーズ (C10988MA-01, C11708MA)用の評価回路 C14465に対して、センサ基板のみを変更した製品です。C14465を所有している場合は、ミニ分光器用のセンサ基板 C14465-03のみを購入することでミニ分光器 C12666MAの評価が可能です。

\*12: C14465-10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ミニ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。

注) 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。

## 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	800	kHz
ビデオレート	200	kHz
蓄積時間	5~10000	ms

## 構成

項目	仕様	単位
対応分光器	C12666MA	-
外形寸法	制御基板	80 × 60
	センサ基板	30 × 44

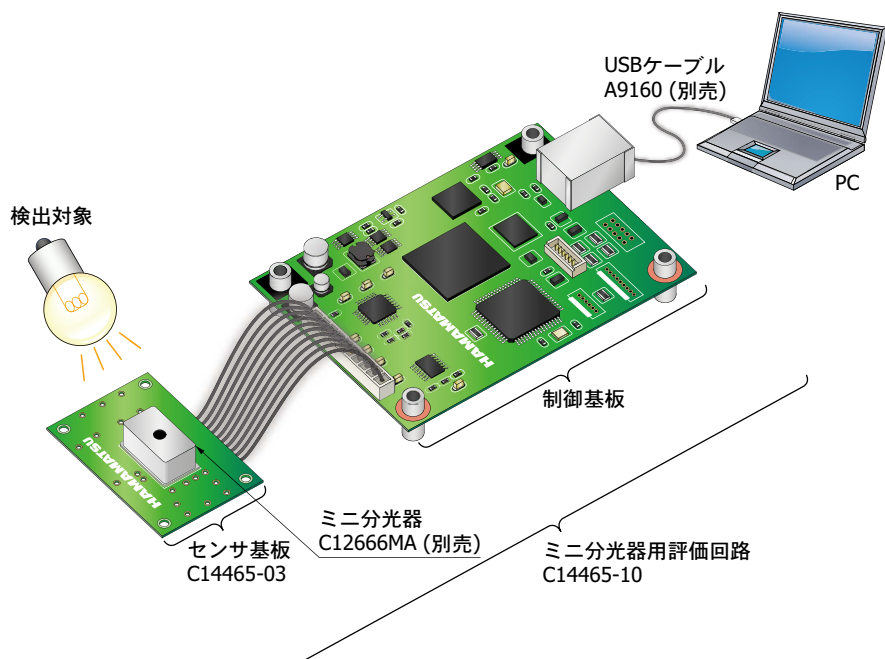
## 絶対最大定格

項目	定格値	単位
動作温度*13	+5~+40	°C
保存温度*13	-20~+70	°C

\*13: 結露なきこと

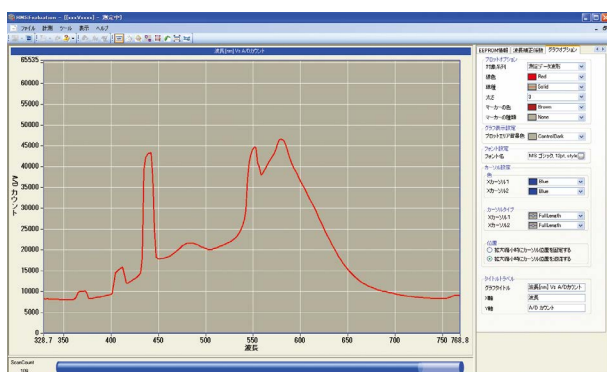
高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

接続例



KACCC07593D

評価用ソフトウェアの表示例



## ■ 関連情報

[www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc\\_ja.html](http://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、令和7年3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](http://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
東京営業所	〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)	TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
中部営業所	〒430-8587 浜松市中央区砂山町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 (いちご博多イーストビル5階)	TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

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