



[ SMDシリーズ ]

C14384MA-01

## 近赤外域 (~1050 nm)で高感度、 超小型グレーティング型分光器

C14384MA-01は、近赤外域で高感度を実現した超小型グレーティング型分光器です。グレーティング型分光器の連続スペクトルが取得できるという特長をもっています。独自の光学設計によりダウンサイジングを実現し、モバイル機器のさらなる小型化に貢献します。

### 特長

- 超小型: 11.5 × 4.0 × 3.1 mm\*1
- 超軽量: 0.3 g
- 感度波長範囲: 640~1050 nm
- 高感度: 従来品 (C11708MA)の50倍 (λ=1000 nm)
- フレキシブルケーブル付き

### 用途

- 食品検査 (糖度、水分、脂肪)
- 光量測定
- 成分分析

### 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	256 (光学的黒を含む)*2	画素
画素サイズ (H × V)	“7~14.4”*3 × 200	μm
スリット*4 (H × V)	15 × 300	μm
NA*5	0.22	-
パッケージ*6	フレキシブルケーブル付プラスチック	-
外形寸法 (W × D × H)*1	11.5 × 4.0 × 3.1	mm
質量	0.3	g

\*1: フレキシブルケーブルを含まない。

\*2: 有効画素数=192 (画素No. 65~256)

\*3: 画素により異なる。

\*4: 入射開口部の大きさ

\*5: 開口数 (立体角)

\*6: 本製品は気密封止品ではありません。洗浄液などへ浸漬しないでください。液体が内部に侵入し、製品が破損する恐れがあります。

### 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*7	+5 ~ +50	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*7	-20 ~ +70	°C

\*7: 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*8	Zo	-	150	-	Ω
消費電流*9	I	-	20	-	mA

\*8: Video信号出力端子 (5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。

\*9: 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 <sup>-</sup>
暗出力電圧*10	Vd	-	0.4	4.0	mV
飽和出力電圧*11	Vsat	3.6	4.3	4.7	V
読み出しノイズ	Nr	0.2	0.8	2.4	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	-	640 ~ 1050	-	nm
波長分解能 (FWHM)	640~800 nm	-	20	25	nm
	800~1050 nm	-	17	20	
波長再現性*12	λr	-0.5	-	+0.5	nm
波長温度依存性	λTd	-0.1	-	+0.1	nm/°C
輝線迷光*13	SL	-	-	-23	dB

\*10: 蓄積時間=1 ms

\*11: 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。

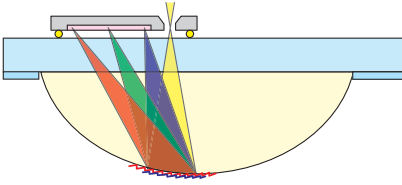
\*12: 入射条件などが一定の場合

\*13: 輝線スペクトル (850 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

構造

小型化するミニ分光器

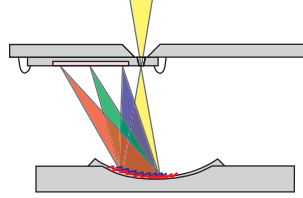
■ MSシリーズ



KACCC0922JA

使用しているガラスは温度上昇によって膨張しにくい材料のため、波長の温度依存性が極めて小さい。

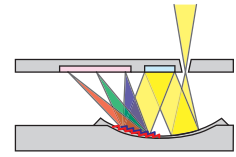
■ マイクロシリーズ



KACCC0923JA

メタルパッケージのため高い湿度耐性、中空タイプのため低コストを実現。

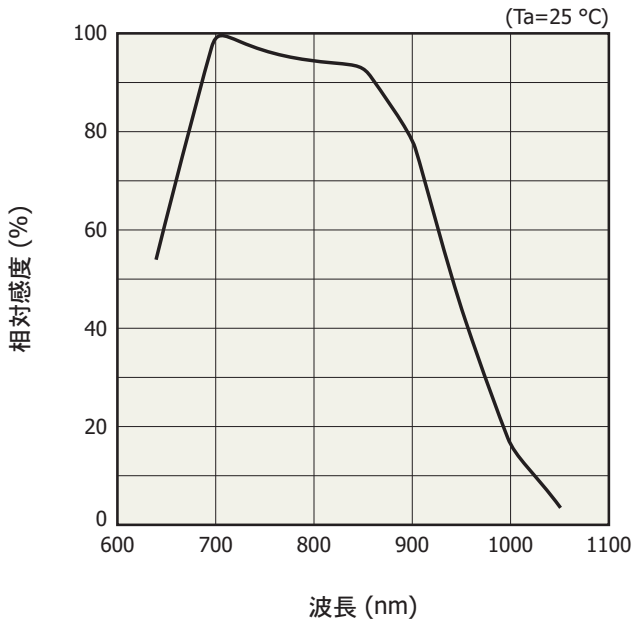
■ SMDシリーズ



KACCC0924JA

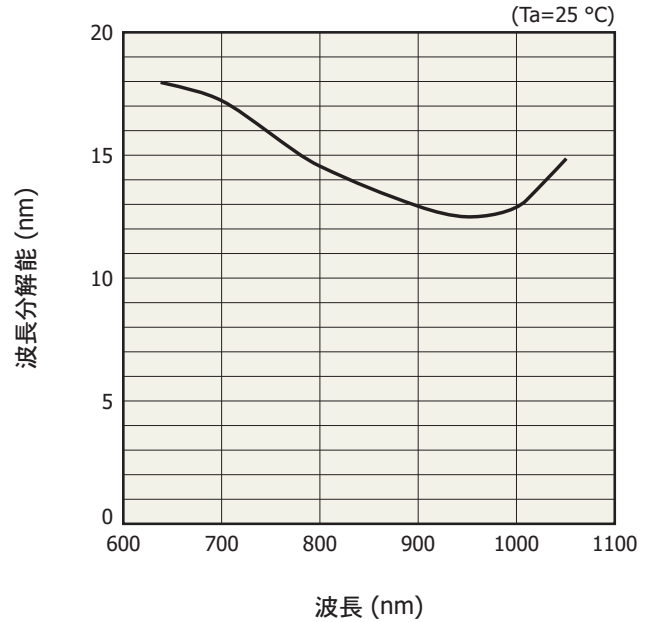
超小型化により、モバイル機器やドローンへの搭載が可能。

分光感度特性 (代表例)



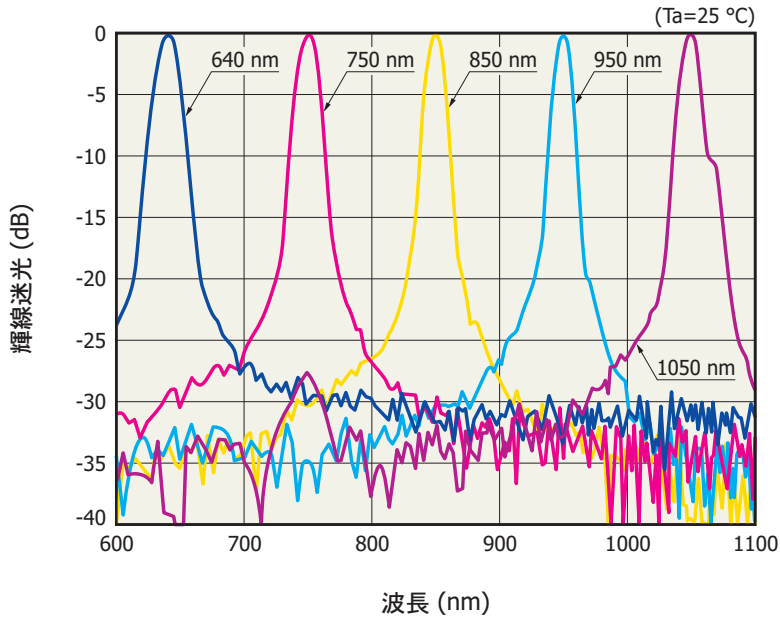
KACCB0545JA

波長分解能 - 波長 (代表例)



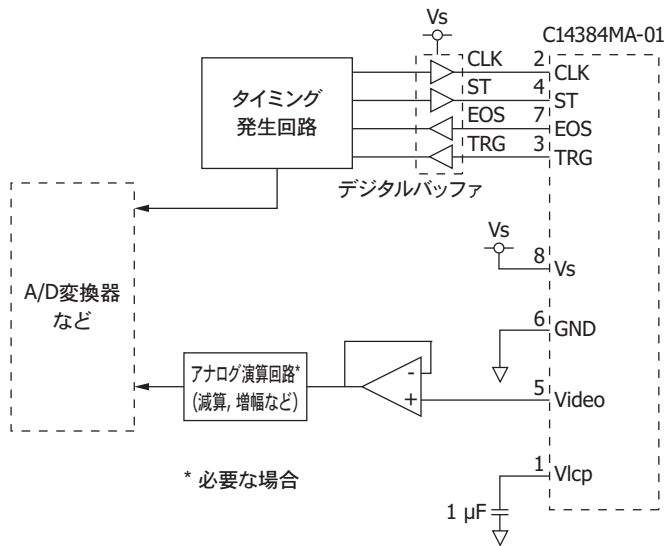
KACCB0541JA

■ 輝線迷光特性 (代表例)



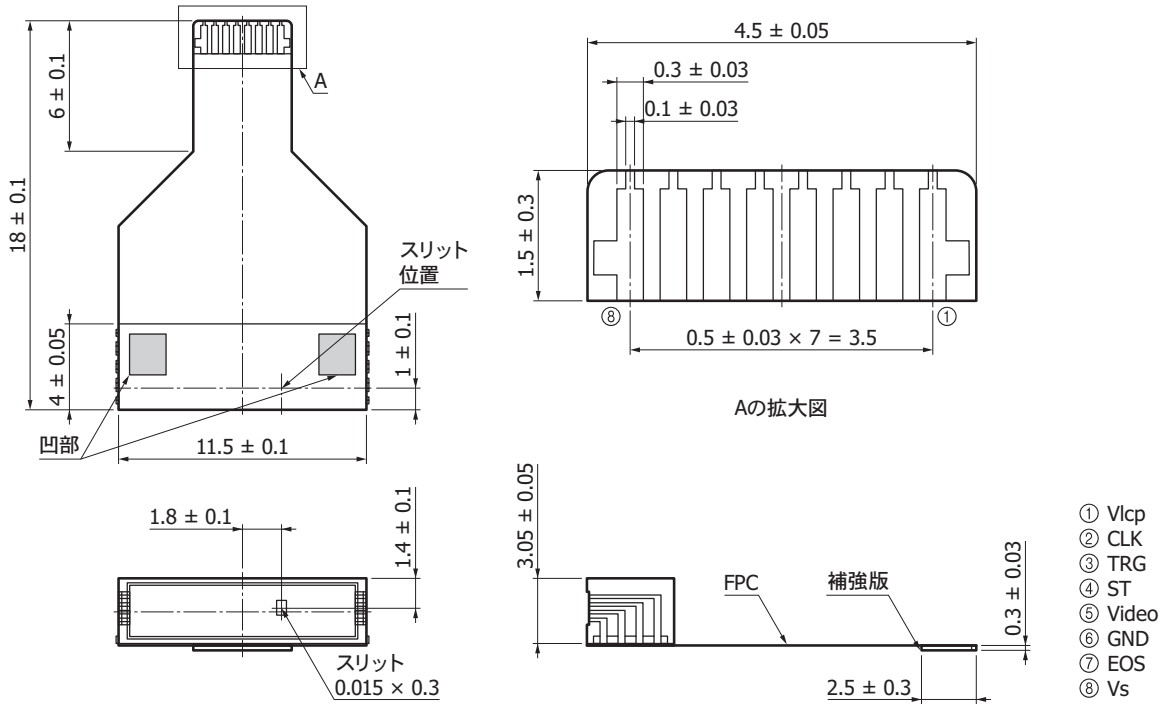
KACCB05423A

■ 推奨駆動回路例



KACCC09193A

## 外形寸法図 (単位: mm)



注) 上図のグレー部 (凹部) を使用しないでください。形状・位置を変更することがあります。

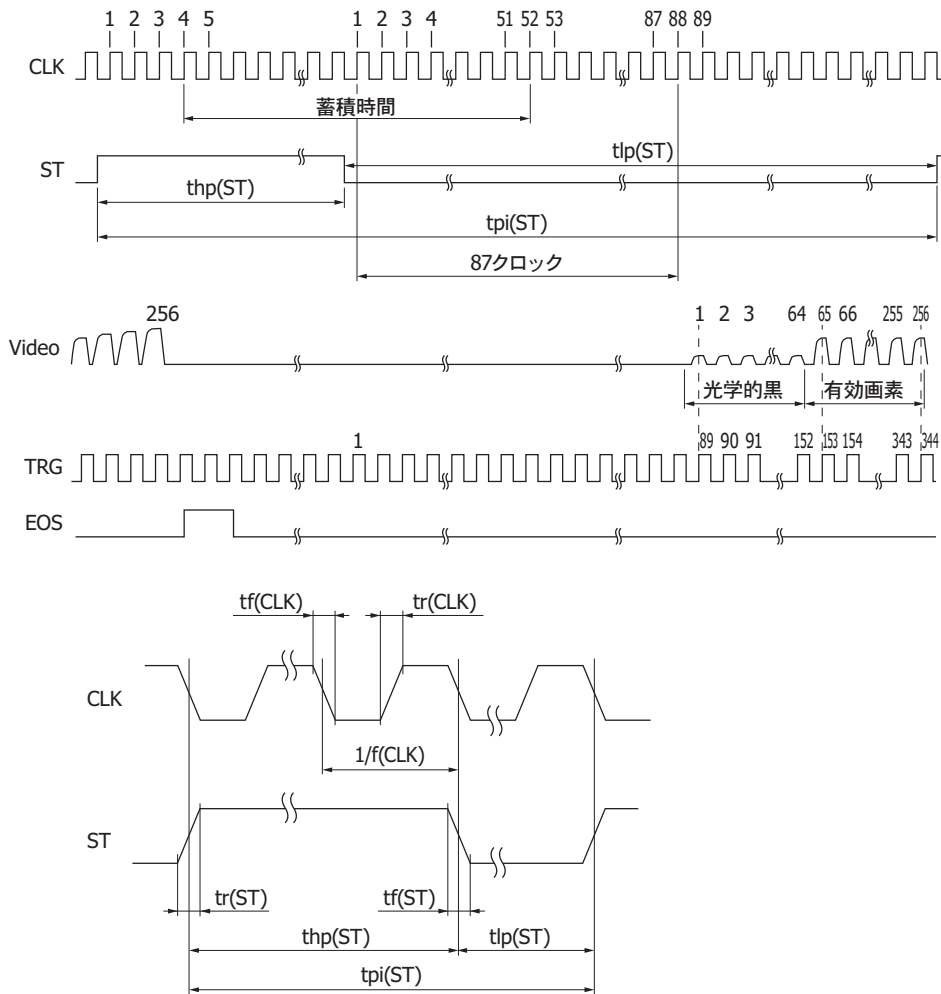
KACCA0425JD

## ピン接続

ピンNo.	記号	名称	I/O	説明
1	VlcP	負電圧回路用バイアス電圧*14	I	
2	CLK	クロックパルス	I	センサクロックパルス
3	TRG	トリガパルス	O	センサビデオ信号取り込み用パルス
4	ST	スタートパルス	I	センサスタートパルス
5	Video	ビデオ出力	O	センサビデオ出力
6	GND	グランド	-	センサGND
7	EOS	エンドオブスキャン	O	センサスキャン終了
8	Vs	電源電圧	I	センサ用電源: 5 V

\*14: イメージセンサ内部の負電圧回路で発生した約-1.5 Vが端子に出力されます。電圧を保持する必要があるため、VlcPとGNDの間に1 μF程度のコンデンサを挿入してください。

## ■ タイミングチャート



KACCC09203A

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
スタートパルス周期 <sup>*15</sup>	$\text{tpi}(\text{ST})$	$349/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルスHigh期間 <sup>*16</sup>	$\text{thp}(\text{ST})$	$6/f$	-	-	s
スタートパルスLow期間	$\text{tlp}(\text{ST})$	$343/f$	-	-	s
スタートパルス上昇/下降時間	$\text{tr}(\text{ST}), \text{tf}(\text{ST})$	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	$\text{tr}(\text{CLK}), \text{tf}(\text{CLK})$	0	10	30	ns

\*15: 全画素のVideo信号を出力するために必要な最短の周期

\*16: 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。

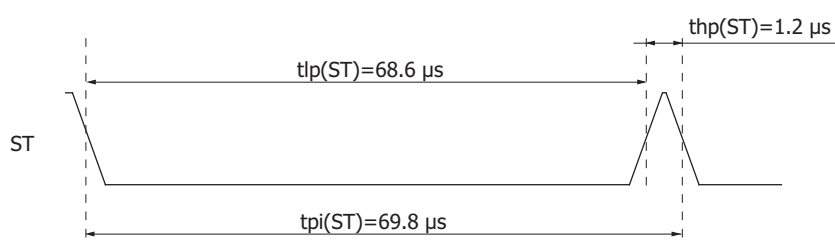
STがLowになってから最初のTRGを1個目とすると、153個目のTRGの立ち上がりでVideoを取り込んでください。

光学的黒の画素も含んだデータを取得したい場合は、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  $[f(\text{CLK})]$  = ビデオデータレート  
= 5 MHz
- ・ スタートパルス周期  $[t_{\text{pi}}(\text{ST})]$  =  $349/f(\text{CLK})$   
=  $349/5 \text{ MHz}$   
= 69.8  $\mu\text{s}$
- ・ スタートパルスLow期間の最小期間  $[t_{\text{lp}}(\text{ST})]$  =  $343/f(\text{CLK})$   
=  $343/5 \text{ MHz}$   
= 68.6  $\mu\text{s}$
- ・ スタートパルスHigh期間  $[t_{\text{hp}}(\text{ST})]$  = スタートパルス周期  $[t_{\text{pi}}(\text{ST})]$  - スタートパルスLow期間の最小期間  $[t_{\text{lp}}(\text{ST})]$   
= 69.8  $\mu\text{s}$  - 68.6  $\mu\text{s}$   
= 1.2  $\mu\text{s}$

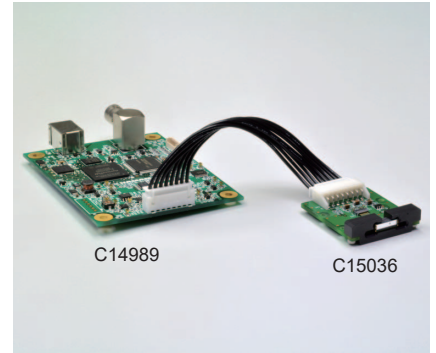


KACCC0921EA

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。

## C14384MA-01評価キット (C14989 + C15036)

C14384MA-01評価キット (C14989 + C15036)によって、C14384MA-01の特性を簡易的に評価することができます。C14989は評価回路 (評価用ソフトウェア、C15036との接続用ケーブル付き)、C15036はミニ分光器 (C14384MA-01)ヘッドです。USBケーブル A9160 (ABタイプ、別売)を用いてC14989とPCを接続して、C14384MA-01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\*17。



## 特長

- ➔ ミニ分光器 C14384MA-01の初期評価回路
- ➔ ミニ分光器の波長換算係数をPCから入力可能\*18
- ➔ 高A/D分解能 (16 ビット)
- ➔ USBからの供給電源のみで駆動

\*17: 対応OS:

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

Microsoft Windows 10 (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。

\*18: C14989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にはミニ分光器付回路 (C15036)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 (C14989)

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	C14384MA-01	-
外形寸法	評価回路	90 × 70
	ミニ分光器付回路	35 × 40

## 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*19	+5 ~ +40	°C
保存温度	結露なきこと*19	-20 ~ +70	°C

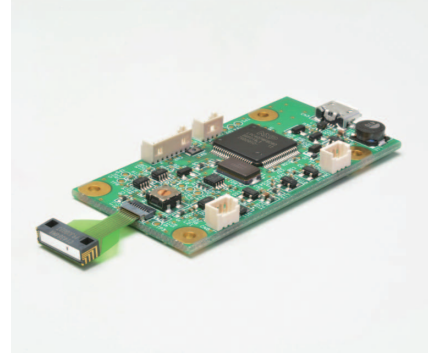
\*19: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

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。



## ミニ分光器 C15934 (別売)

C15934は、ミニ分光器 (C14384MA-01)を搭載したUSB接続タイプのモジュールです。USBケーブル (A-microBタイプ)を用いてPCと接続すると、評価用ソフトウェアを用いて分光計測を行うことが可能です\*20。本製品にLEDを接続すると分光計測に同期してLEDを駆動することが可能です。



### 特長

- ➡ ミニ分光器 (C14384MA-01)を搭載したモジュール
- ➡ ミニ分光器の波長換算係数を入力済み
- ➡ USBからの供給電源のみで駆動
- ➡ LEDの駆動が可能: DC駆動またはパルス駆動\*21

\*20: 対応OS:

Microsoft Windows 10 (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。

\*21: LEDのパルス駆動はミニ分光器の蓄積時間に同期します。

### 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	12	bit
クロックパルス周波数	200	kHz
ビデオレート	200	kHz
蓄積時間	270 ~ 1000000	μs
LED駆動電流	0~150*22	mA

\*22: LEDの順電圧によって150 mA max.が減少する場合があります。

### 構成

項目	仕様	単位
対応分光器	C14384MA-01	-
外形寸法	60 × 30 × 7.3	mm

### 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*23	+5 ~ +50	°C
保存温度	結露なきこと*23	-20 ~ +70	°C

\*23: 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。

## ■ 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3年2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
筑波営業所	〒305-0817	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 (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 浜松市東区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184