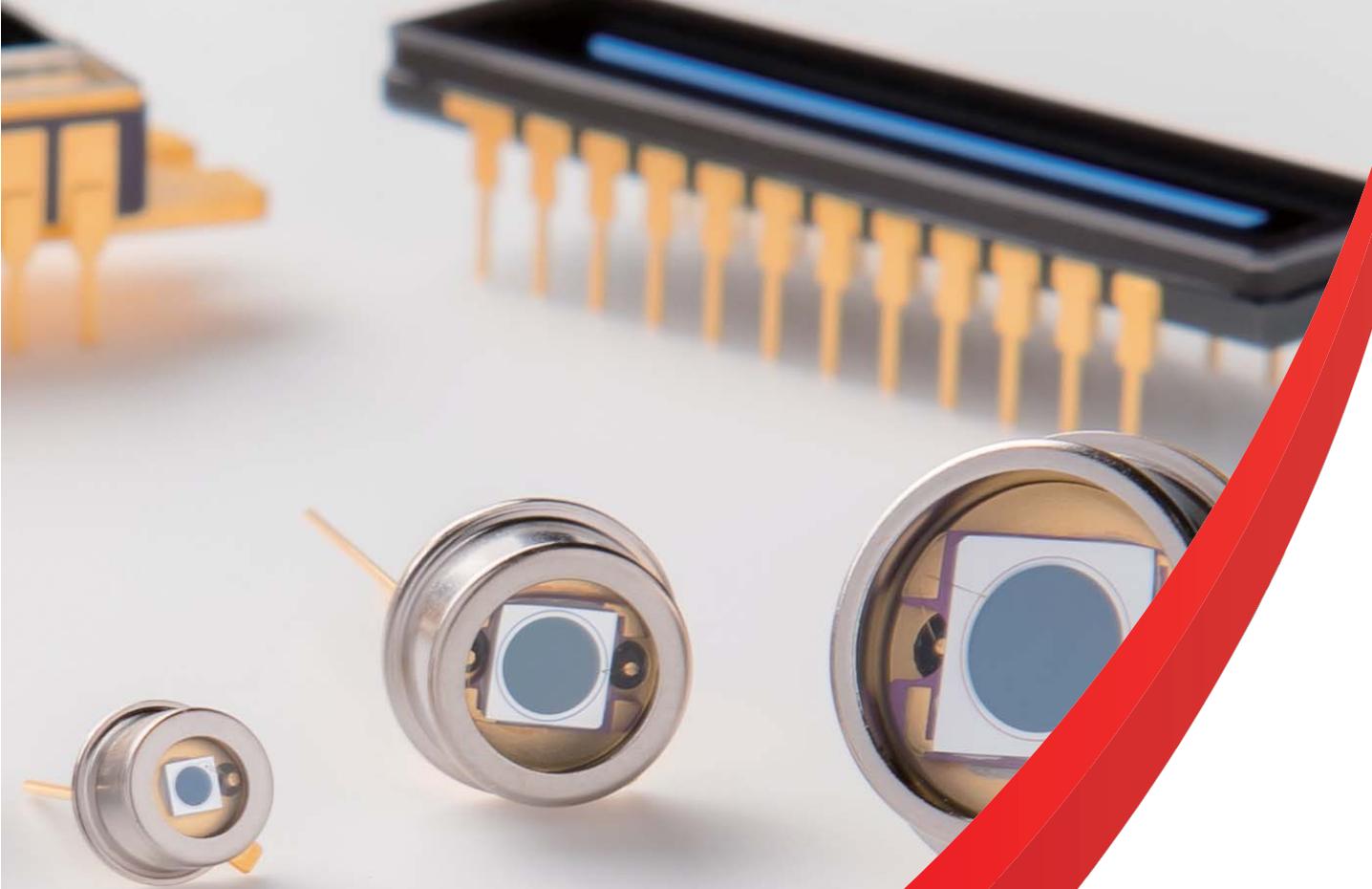


HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS



NIR

近赤外光検出用Siデバイス

CONTENTS

P.2	近赤外光とは 浜松ホトニクス製 近赤外光検出用Siデバイスの特長
P.4	製品ラインアップ
P.5	製品情報 ・ Siフォトダイオード P.6-7 ・ ミニ分光器 P.11-12 ・ CCDイメージセンサ P.8-10

2020.12

近赤外光とは

赤外線は波長の長さによって、近赤外光 (0.7 ~ 2.5 μm)、中赤外光 (2.5 ~ 4 μm)、遠赤外光 (4 ~ 1000 μm)に分けられます。そのなかでも近赤外光は、半導体製造・加工・検査などの産業分野から蛍光・血液・ガスなどの分析分野まで、さまざまな用途で用いられています。また、自動運転車の「目」として機能するセンシング技術の"LiDAR"にも、近赤外域の受発光デバイスが用いられています。当社は長年培った光半導体技術で、近赤外光を用いた技術・装置のキーデバイスである「近赤外域高感度」のSiデバイスを幅広く用意しています。

浜松ホトニクス製

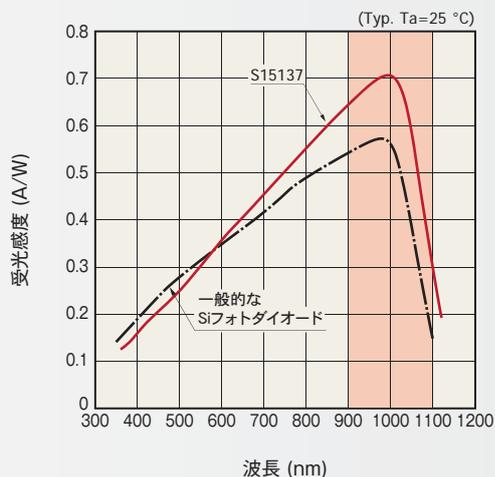
近赤外光検出用Siデバイスの特長

特長 1 近赤外域高感度

紫外光や可視光は一般的なSiデバイスでも十分に検出可能ですが、近赤外光は光吸収係数が極端に小さく、Siを透過する光の割合が増えるため、感度が低下します。浜松ホトニクスは、独自のSiプロセス技術により、Siデバイスでありながら近赤外域 (特に900 ~ 1100 nm) の波長において高い感度を実現しています。

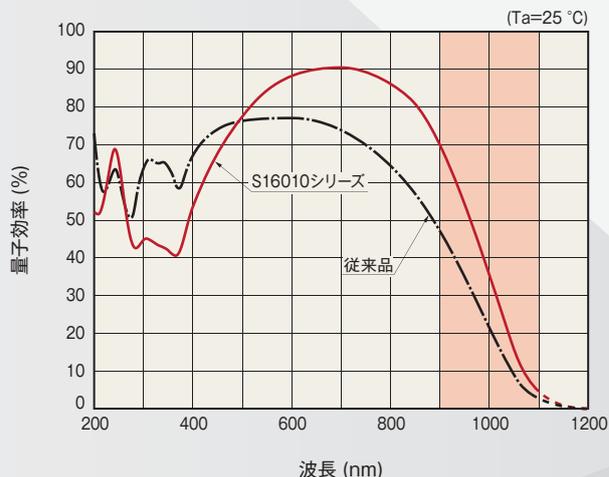
■ 分光感度特性

[Siフォトダイオード S15137]



KPINB0445JA

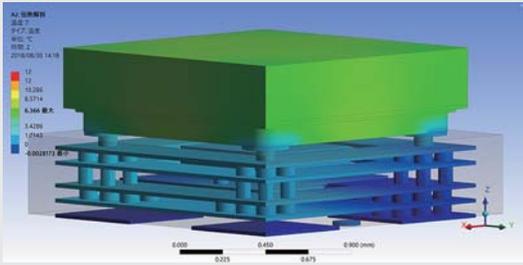
[CCDイメージセンサ S16010シリーズ]



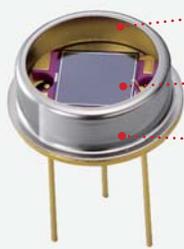
KMPDB0595JA



浜松ホトニクスは、自社工場にて光半導体素子の設計から組立・検査まで一貫した生産体制を確立しています。そのため、お客様のご要望に合うカスタム製品にも柔軟に対応いたします。



▶ カスタム対応例



Siフォトダイオード

窓材
受光部
パッケージ

お客様のご要望に応じた
カスタマイズが可能



イメージセンサ

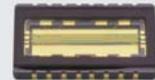
■ パッケージ・窓材

DIP (Dual Inline Package)型、表面実装型などから選択いただけます。パッケージ形状の変更やパッケージ内に電子冷却素子を内蔵させることも可能です。また、窓材なしの製品でも対応しています。

[パッケージ例]



DIP型 (電子冷却素子内蔵)

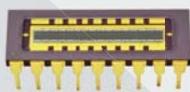


表面実装型

■ 受光部サイズ

[Siフォトダイオード]

受光部サイズや形状、素子数のカスタム対応が可能です。素子を1次元に並べて受光部を大きくすることや、受光部を2次元に分割することも可能です。



[受光部サイズ 1.45 × 0.9 mm/ch, 素子数 16]

Siフォトダイオードアレイ
S4111-16R

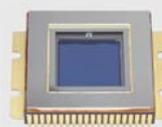


[受光部サイズ □3 mm / 4分割]

Siフォトダイオード
S4349

[イメージセンサ]

画素サイズ、画素数のカスタム対応が可能です。画素サイズは□7 μmから対応しています。正方形以外の画素サイズや画素数の変更も可能です。



[画素サイズ □12 μm, 画素数 2048 × 2048]

CCDエリアイメージセンサ
S12101

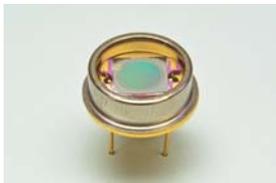
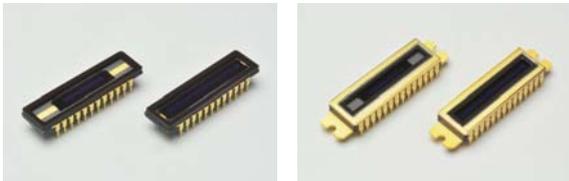


[画素サイズ □14 μm, 画素数 1024 × 16]

CCDイメージセンサ
S10420-1004-01

製品ラインアップ

Siフォトダイオード、CCDイメージセンサなどのデバイスをはじめ、それらデバイスを搭載した分光器まで幅広く取り揃えています。

製品名	型名	写真	ページ
Siフォトダイオード	S15474-01/02		P. 6
Si PINフォトダイオード	S15137		P. 7
CCDイメージセンサ	S16010/S16011シリーズ S16000シリーズ		P. 8 ~ 10
分光器	C9405CC C14384MA-01		P. 11, 12



製品情報

Siフォトダイオード

NEW

S15474シリーズ

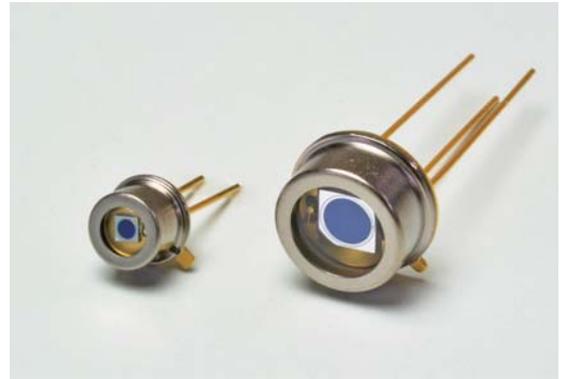
▶ 特長

- 近赤外域で高感度: 0.54 A/W ($\lambda=1060\text{ nm}$)*¹
- 低ノイズ
- 近赤外域の温度に対する感度安定性

*1: S15474-02の値

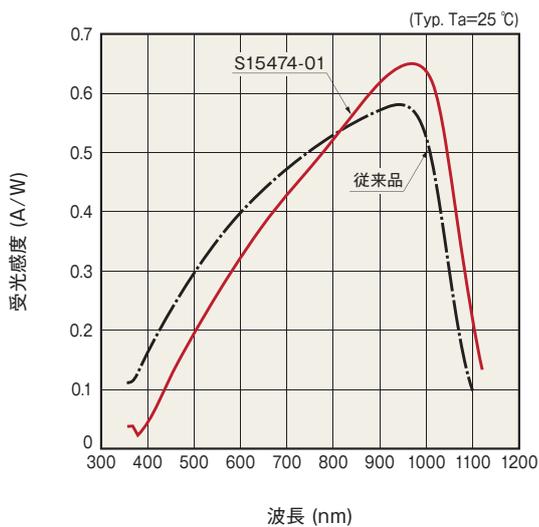
▶ 用途

- YAGレーザーモニタ
- ファイバレーザーモニタ

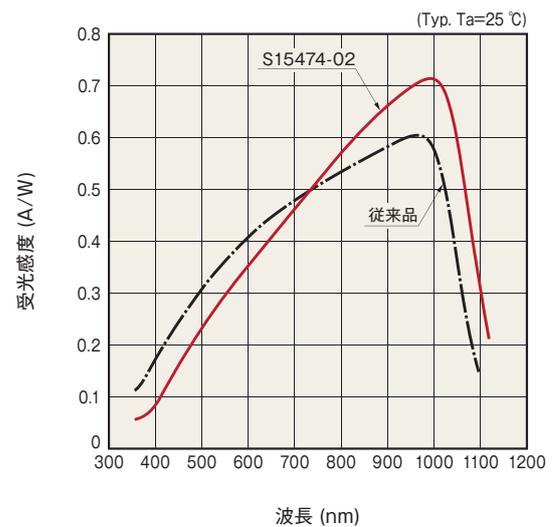


■ 分光感度特性

S15474-01



S15474-02



■ 構成

項目	S15474-01	S15474-02	単位
受光面サイズ	φ1.2	φ3.0	mm
パッケージ	TO-18	TO-5	-
窓材	硼珪酸ガラス		-

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	S15474-01	S15474-02	単位
感度波長範囲	360 ~ 1120		nm
最大感度波長	980	1000	nm
受光感度* ²	0.46	0.54	A/W
暗電流	0.05 (VR=10 V)	0.05 (VR=20 V)	nA
端子間容量	4 (VR=10 V)	13 (VR=20 V)	pF

*2: $\lambda=1060\text{ nm}$

Si PINフォトダイオード

NEW

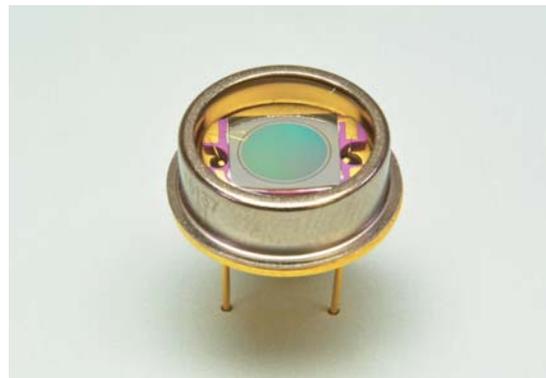
S15137

▶ 特長

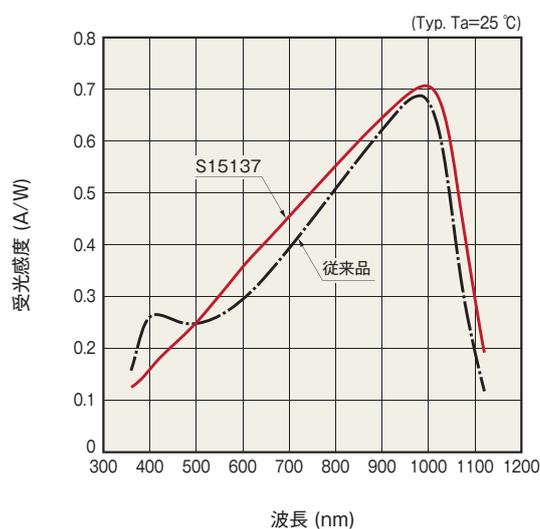
- 近赤外域で高感度: 0.52 A/W ($\lambda=1060$ nm)
- 高速応答: 12.5 ns ($V_R=100$ V)
- 低容量 : 10 pF ($V_R=100$ V)

▶ 用途

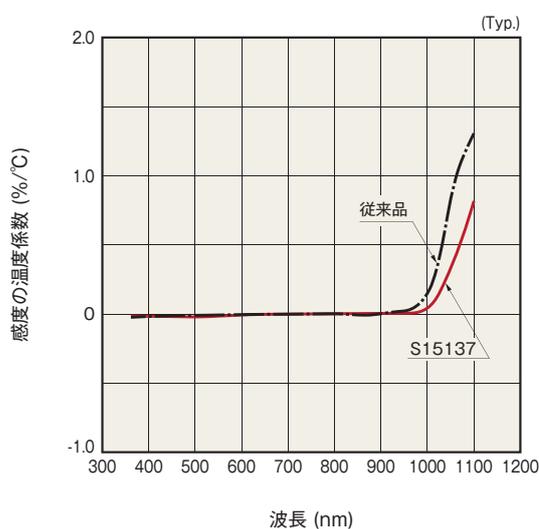
- YAGレーザーモニタ
- ファイバーレーザーモニタ



■ 分光感度特性



■ 感度の温度特性



■ 構成

項目	仕様	単位
受光面サイズ	$\phi 5.0$	mm
パッケージ	TO-8	-
窓材	硼珪酸ガラス	-

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. $T_a=25$ °C)

項目	仕様	単位
感度波長範囲	360 ~ 1120	nm
最大感度波長	1000	nm
受光感度*1	0.52	A/W
短絡電流*2	21	μ A
暗電流*3	1	nA
暗電流の温度係数	1.15	倍/°C
上昇時間*4	12.5	ns
端子間容量*5	10	pF

*1: $\lambda=1060$ nm *2: 2856 K, 1000 lx *3: $V_R=100$ V *4: $V_R=100$ V, $R_L=50$ Ω , $\lambda=1060$ nm, 10 ~ 90% *5: $V_R=100$ V, $f=10$ kHz

CCDイメージセンサ

NEW

S16010シリーズ

▶ 特長

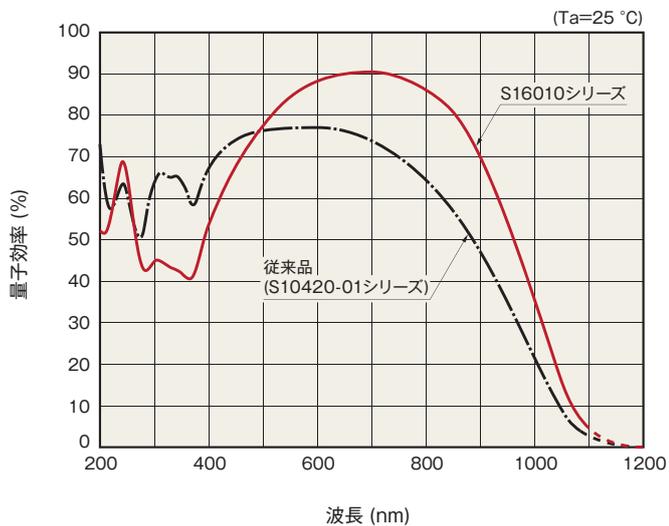
- 近赤外域で高感度: QE=36% ($\lambda=1000\text{ nm}$)
- アンチブルーミング機能付
- MPP動作

▶ 用途

- ラマン分光測光など



■ 分光感度特性 (窓なし時, 代表例)



KMPDB0595JA

■ 構成

項目	S16060-1006	S16060-1106	単位
画素サイズ (H × V)	14 × 14		μm
有効画素数 (H × V)	1024 × 64	2048 × 64	-
パッケージ	24ピン セラミックDIP		-
窓材	石英ガラス (樹脂封止)		-

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	仕様	単位
感度波長範囲	200 ~ 1100	nm
飽和電荷量	垂直	60
	水平	300
CCD変換効率	6.5	μV/e ⁻
暗電流	50	e ⁻ /pixel/s
読み出しノイズ*1	6	e ⁻ rms
ダイナミックレンジ*2	ラインビニング	50,000
感度不均一性*3		±3 %

*1: Ta=-40 °C, 読み出し周波数=20 kHz *2: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ *3: LED光 (ピーク発光波長: 450 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

CCDイメージセンサ

NEW

S16011シリーズ

▶ 特長

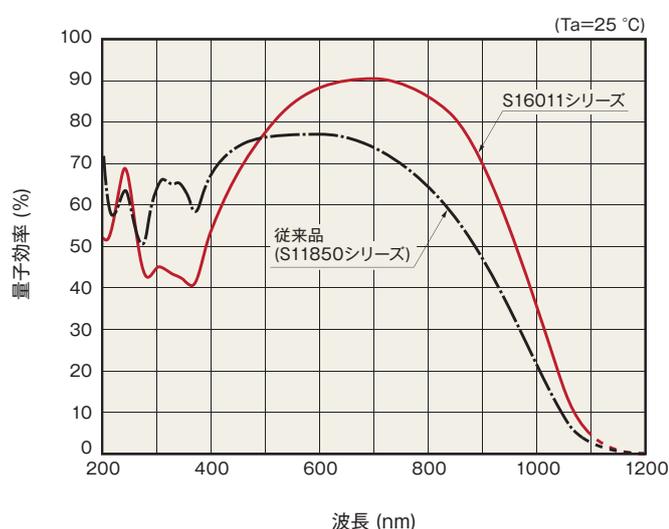
- 近赤外域で高感度: QE=36% ($\lambda=1000$ nm)
- アンチブルーミング機能付
- MPP動作
- 1段電子冷却型 (素子温度: 約5 °C)

▶ 用途

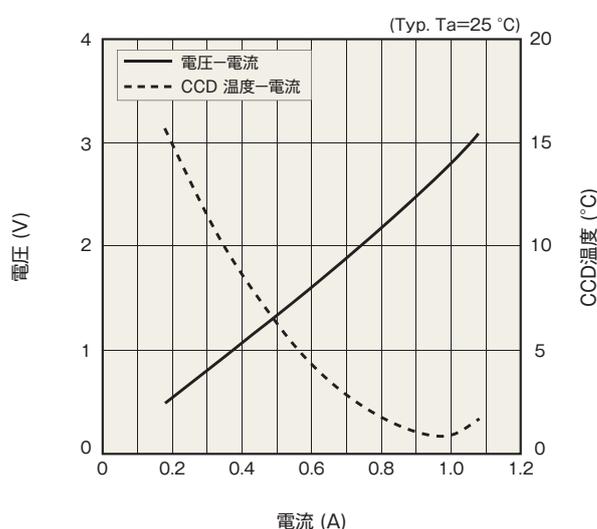
- ラマン分光測光など



■ 分光感度特性 (窓なし時, 代表例)



■ 電子冷却素子の温度特性



■ 構成

項目	S16060-1006	S16060-1106	単位
画素サイズ (H × V)	14 × 14		μm
有効画素数 (H × V)	1024 × 64	2048 × 64	-
パッケージ	28ピン セラミックDIP		-
窓材	石英ガラス (気密封止)		-

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	仕様	単位
感度波長範囲	200 ~ 1100	nm
飽和電荷量	垂直	60
	水平	300
CCD変換効率	6.5	μV/e ⁻
暗電流	50	e ⁻ /pixel/s
読み出しノイズ*1	6	e ⁻ rms
ダイナミックレンジ*2	ラインビニング	50,000
感度不均一性*3		±3

*1: Ta=-40 °C, 読み出し周波数=20 kHz *2: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ *3: LED光 (ピーク発光波長: 450 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

CCDイメージセンサ

NEW

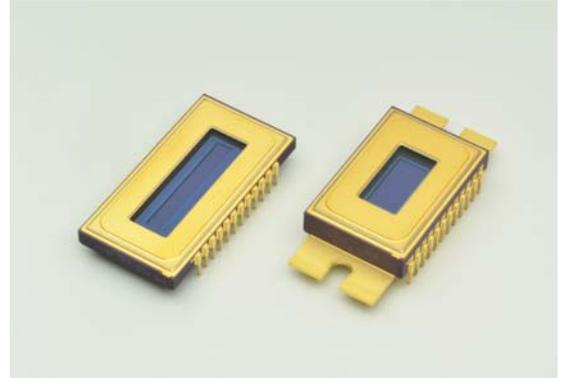
S16000-1007, S16001-1007S

▶ 特長

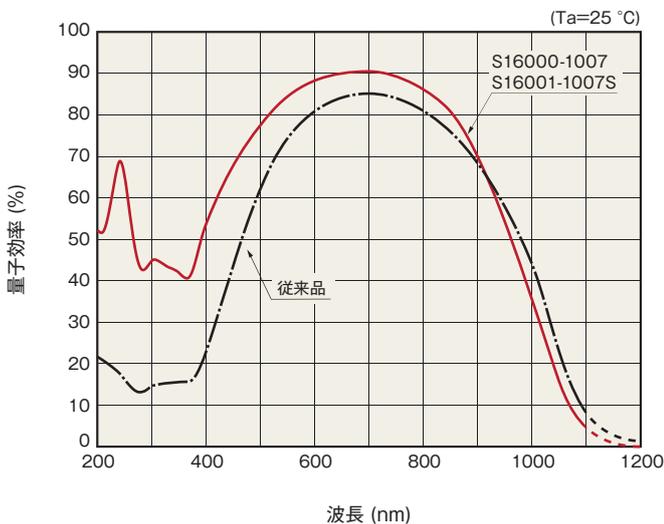
- 近赤外域で高感度: QE=36% ($\lambda=1010$ nm)
- MPP動作
- 1段電子冷却型 (S16001-1007S)

▶ 用途

- ラマン分光測光など

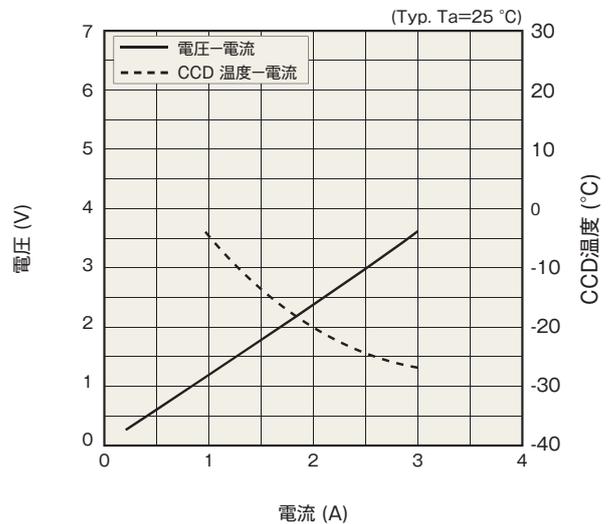


■ 分光感度特性 (窓なし時, 代表例)



KMPDB0622JA

■ 電子冷却素子の温度特性



KMPDB0179JC

■ 構成

項目	S16000-1007	S16001-1007S	単位
画素サイズ (H × V)	24 × 24		μm
有効画素数 (H × V)	1024 × 122		-
パッケージ	24ピン セラミックDIP		-
窓材	石英ガラス (樹脂封止)	反射防止コーティングサファイア	-
冷却	非冷却	1段電子冷却	-

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	S16000-1007	S16000-1007S	単位
感度波長範囲	200 ~ 1100		nm
飽和電荷量	垂直	320	ke ⁻
	水平*1	1000	
CCD変換効率	2.2		μV/e ⁻
暗電流	100		e ⁻ /pixel/s
読み出しノイズ*2	8		e ⁻ rms
ダイナミックレンジ*3	125,000		-
感度不均一性*4	±3		%

*1: 直線性=±1.5% *2: Ta=-40 °C, 動作周波数=150 kHz *3: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量/読み出しノイズ *4: LED光 (ピーク発光波長: 560 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

ミニ分光器 SMDシリーズ

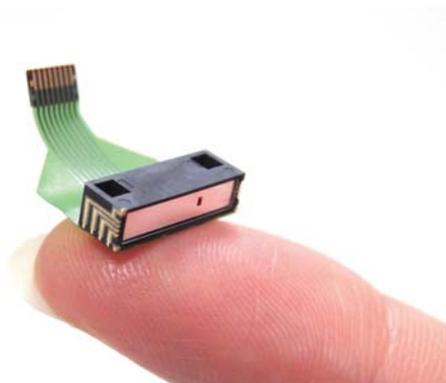
C14384MA-01

▶ 特長

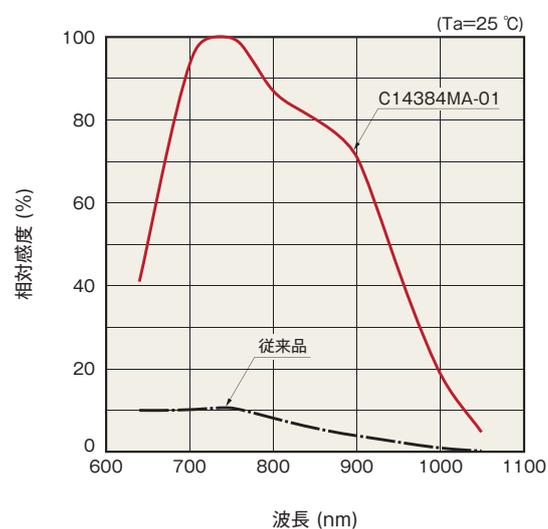
- 近赤外域で高感度: 従来品の約50倍 ($\lambda = 1000 \text{ nm}$)
- 感度波長範囲: 640~1050 nm
- 超小型: 11.5 × 4.0 × 3.1 mm

▶ 用途

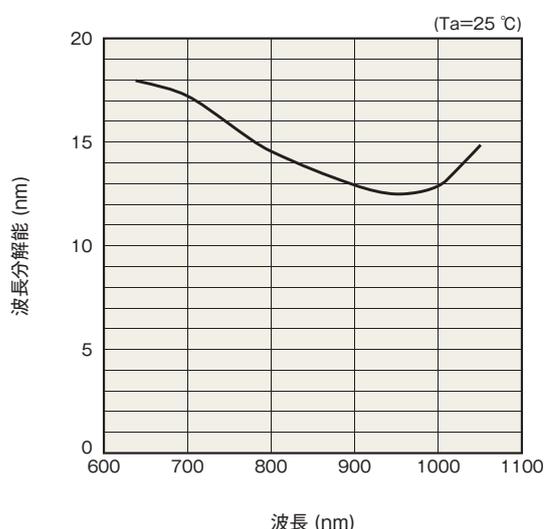
- 食品検査 (糖度、水分、脂肪)
- 光量測定
- 成分分析



■ 分光感度特性 (代表例)



■ 波長分解能—波長



■ 構成

項目	仕様	単位
外形寸法 (W × D × H)*1	11.5 × 4.0 × 3.1	mm
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)	画素
質量	0.3	g

*1: フレキシブルケーブルを含まない

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	仕様	単位
感度波長範囲	640 ~ 1050	nm
波長分解能 (半値幅)	640~800 nm	20
	800~1050 nm	17
波長再現性*2	-0.5 ~ +0.5	nm

*2: 入射条件などが一定の場合

ミニ分光器 TGシリーズ

C9405CC

▶ 特長

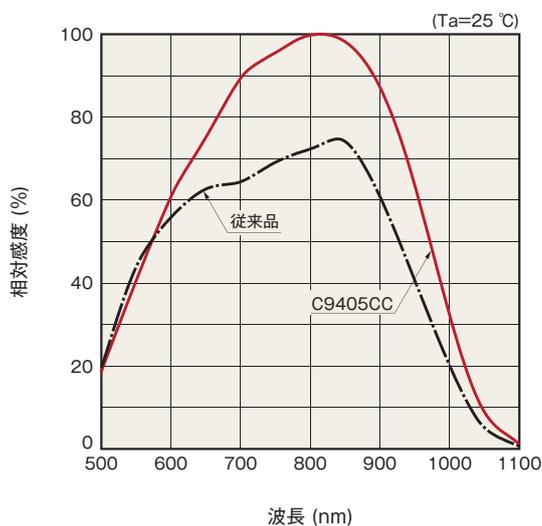
- 近赤外域で高感度
- エタロニング特性を改善
- 機器への組み込みも可能

▶ 用途

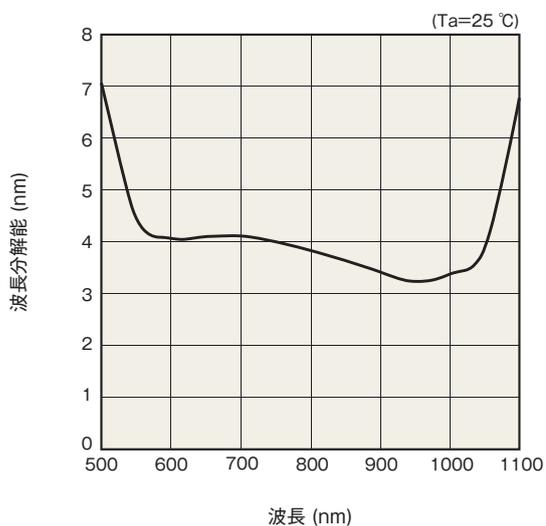
- 食品類の糖度・酸度検出
- 膜厚計



■ 分光感度特性 (代表例)



■ 波長分解能—波長



■ 構成

項目	仕様	単位
外形寸法 (W × D × H)	125.7 × 115.7 × 75	mm
イメージセンサ	赤外高感度裏面入射型CCDイメージセンサ (S16010-1006)	-
画素数	1024	画素
質量	670	g

■ 電気的特性および光学的特性 (指定のない場合はTyp. Ta=25 °C)

項目	仕様	単位
感度波長範囲	500 ~ 1100	nm
波長分解能 (半値幅)*	5 max.	nm
波長再現性	-0.2 ~ +0.2	nm
蓄積時間	10 ~ 10000	ms
インターフェース	USB 1.1	-
USBバスパワー消費電流	150 max.	mA
駆動用外部電源	5	V

* λ=550 ~ 900 nm

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	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