

# 紫外線検出用デバイス

## CONTENTS

- P.2 ——— 紫外線とは  
浜松ホトニクス製 紫外線検出用デバイスの特長
- 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 - 11
  - ・ Si APD P.12 - 13
  - ・ CCDエリアイメージセンサ P.14 - 15
  - ・ CMOSリニアイメージセンサ P.16 - 17
  - ・ ミニ分光器 P.18

# 紫外線とは

人間の目に見える光である可視光の波長範囲はおよそ400~700nmであり、これより短い波長の光は紫外線 (UV: Ultraviolet) と呼ばれます。紫外線は、半導体製造・検査、食品加工などの産業分野から、火災警報器や人体へのUVケアなどの身近なところまで、光源または検知用センサとして幅広いアプリケーションに用いられています。昨今では、新型コロナ対策における殺菌や不活性化などのキーテクノロジーとしても注目されており、今後、紫外線関連技術はますます広がることが予想されます。当社は長年培った光半導体技術で、紫外高感度・高耐性といった特長ある検出器を幅広く用意しています。

浜松ホトニクス製

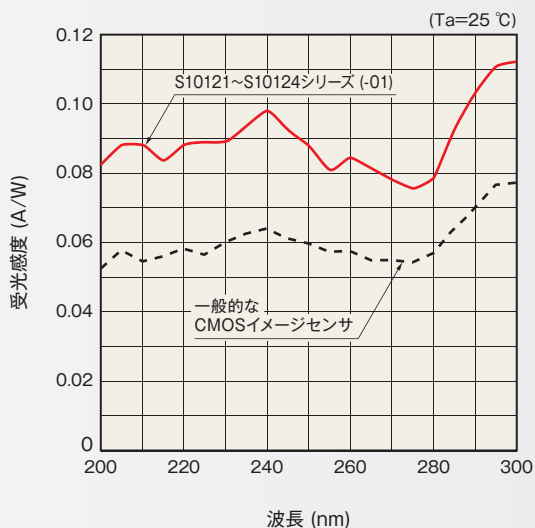
## 紫外線検出用デバイスの特長

### 特長 1 紫外域高感度

通常のSiセンサでも紫外線を検出できますが、窓材やパッケージを通過する際に、いくらかの紫外光は吸収されてしまいます。浜松ホトニクスでは、紫外線検出に適したチップ構造にすることで変換効率を向上させています。さらに、紫外線を透過しやすい窓材や窓材なしのパッケージを採用することで、紫外域高感度を実現しています。

#### ■ 分光感度特性

[CMOSリアイメージセンサ S10121~S10124シリーズ(-01)]

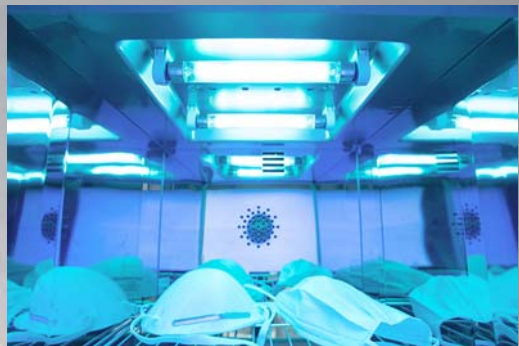
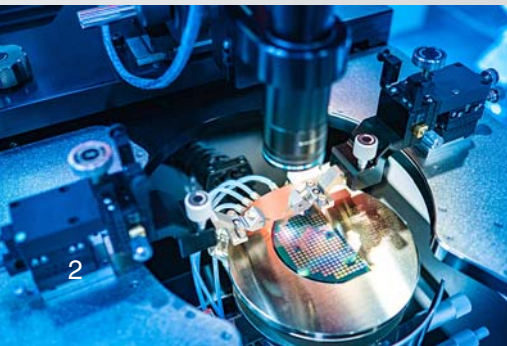
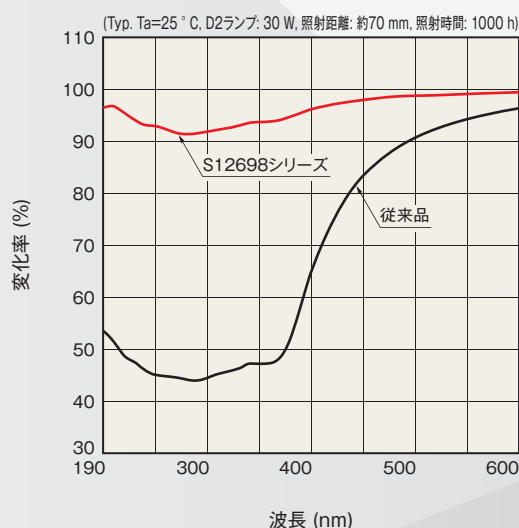


### 特長 2 紫外線高耐性

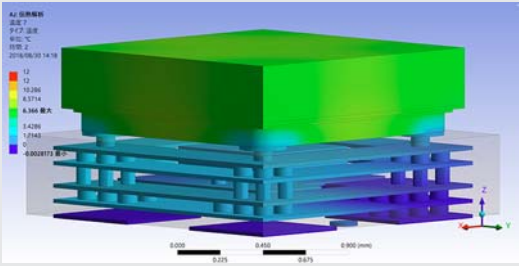
Siセンサの窓材やチップの接着には、一般的にチップの感度劣化の原因となるアウトガスを発生させる樹脂が使用されています。浜松ホトニクスでは樹脂レスのパッケージを採用することでアウトガスの発生を抑制し、紫外線照射に対して高耐性を実現しています。

#### ■ 紫外線照射による分光感度の変化

[Siフォトダイオード S12698シリーズ]



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。

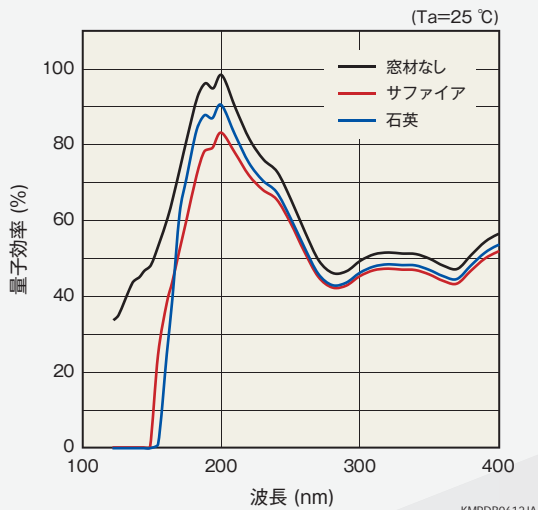


▶ カスタム対応例

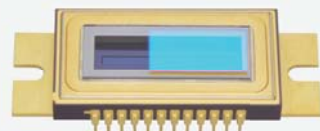
■ 窓材

石英、サファイア、窓なしなどから選択いただけます。また窓材にフィルタを形成することも可能です。

■ 窓材ごとの分光感度特性 (イメージセンサ)



■ フィルタ付き製品例



窓材にフィルタ成型したイメージセンサ



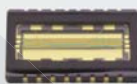
バンドパスフィルタ付きフォトダイオード

■ パッケージ

DIP (Dual In-line 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。



DIP型 (電子冷却素子内蔵)



表面実装型

■ 受光部サイズ

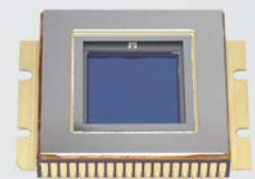
イメージセンサにおいては、画素サイズや画素数のカスタム対応が可能です。画素サイズは $7 \mu\text{m}$ から対応しています。正方形以外の画素サイズや画素数の変更も可能です。

画素サイズ:  $14 \times 14 \mu\text{m}$   
画素数 :  $1024 \times 16$



CCDイメージセンサ S10420-1004-01

画素サイズ:  $12 \times 12 \mu\text{m}$   
画素数 :  $2048 \times 2048$



CCDエリアイメージセンサ S12101

# 製品ラインアップ

Siフォトダイオード、Si APD、CCD/CMOSイメージセンサなどの検出器をはじめ、それら検出器を搭載したモジュール製品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	S1226/S1227シリーズ S1336/S1337シリーズ S12742シリーズ S15289-33 S12698シリーズ S10043 S8552, S8553		P. 6 ~ 11
Si APD	S14124-20 S12053シリーズ S9075 / S5344 / S5345		P. 12, 13
CCDイメージセンサ	S10420-01シリーズ S7030/S7031シリーズ		P. 14, 15
CMOSイメージセンサ	S11639-01 S10121~S10124シリーズ		P. 16, 17
分光器	C9404CA C9404CAH		P. 18



# 製品情報

# Siフォトダイオード

## S12698シリーズ

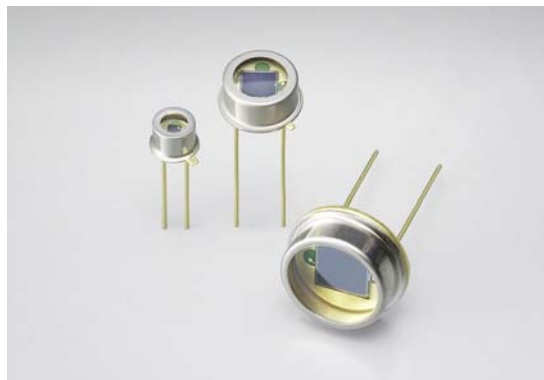
紫外線高耐性

### ▶ 特長

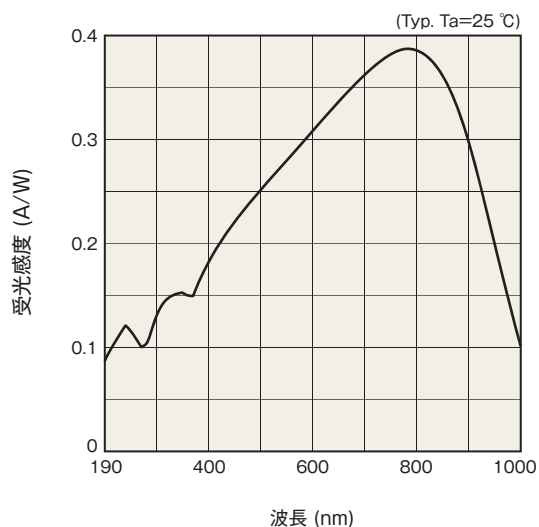
- UVガラス窓付き (気密封止)
- 紫外線照射に対して高い信頼性
- アウトガス発生の要因となる樹脂を不使用

### ▶ 用途

- 紫外光源の光量モニタ
- 分析機器

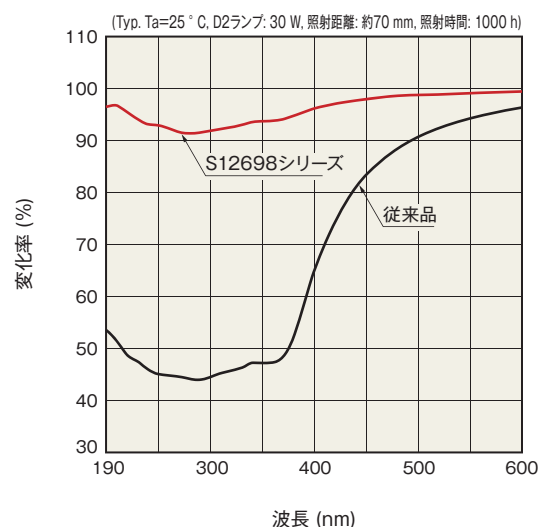


### ■ 分光感度特性



KSPDB0350JB

### ■ 紫外線照射による分光感度の変化



KSPDB0355JA

### ■ 構成

項目	S12698	S12698-01	S12698-04	S12698-02	単位
受光面サイズ	1.1 × 1.1	2.4 × 2.4	3.6 × 3.6	5.8 × 5.8	mm
パッケージ	TO-18	TO-5		TO-8	-
窓材	UVガラス				-

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

項目	S12698	S12698-01	S12698-04	S12698-02	単位
感度波長範囲	190 ~ 1000				nm
最大感度波長	800				nm
受光感度*1	0.38				A/W
暗電流*2	10	30	50	100	pA
暗電流の温度係数	1.12				倍/°C
上昇時間*3	0.1	0.5	0.6	1.5	μs
端子間容量*4	25	230	240	700	pF

\*1:  $\lambda = \lambda_p$  \*2:  $V_R = 10$  mV \*3:  $V_R = 0$  V,  $R_L = 1$  k $\Omega$ ,  $\lambda = 655$  nm \*4:  $V_R = 0$  V,  $f = 10$  kHz

# Siフォトダイオード

## VUV検出用

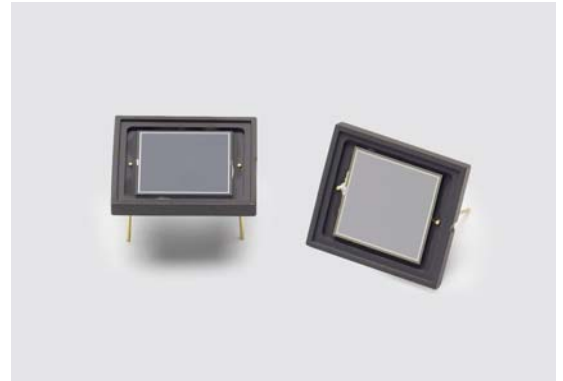
### S10043

#### ▶ 特長

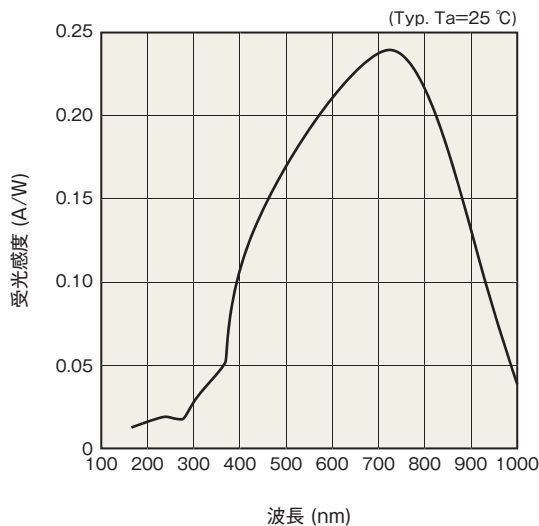
- ArF ( $\lambda=193$  nm)エキシマレーザ照射に対して高い信頼性
- 受光窓なしのパッケージ

#### ▶ 用途

- ArFエキシマレーザ検出
- 各種UV光検出

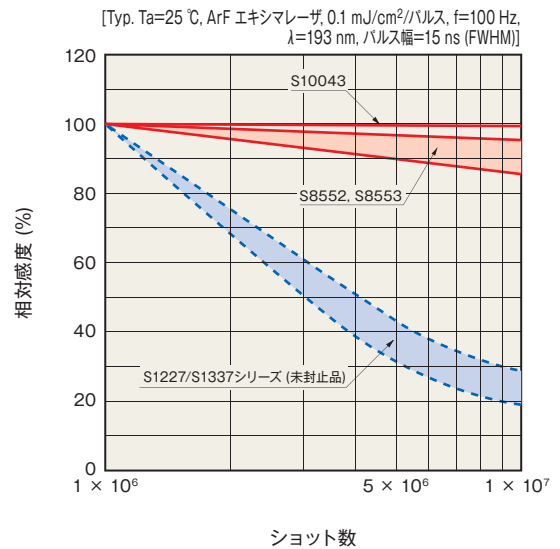


#### ■ 分光感度特性



KSPDB0257JA

#### ■ 紫外線照射による分光感度の変化



KSPDB0264JE

#### ■ 構成

項目	仕様	単位
受光面サイズ	10 × 10	mm
パッケージ	セラミック	-
窓材	なし	-

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

項目	仕様	単位
感度波長範囲	190 ~ 1100	nm
最大感度波長	720	nm
受光感度*1	15	mA/W
暗電流*2	0.1	nA
上昇時間*3	9	μs
端子間容量*4	4	pF

\*1:  $\lambda=193$  nm \*2:  $V_R=10$  mV \*3:  $V_R=0$  V,  $R_L=1$  k $\Omega$ , 10~90% \*4:  $V_R=0$  V,  $f=10$  kHz

# Siフォトダイオード

VUV検出用

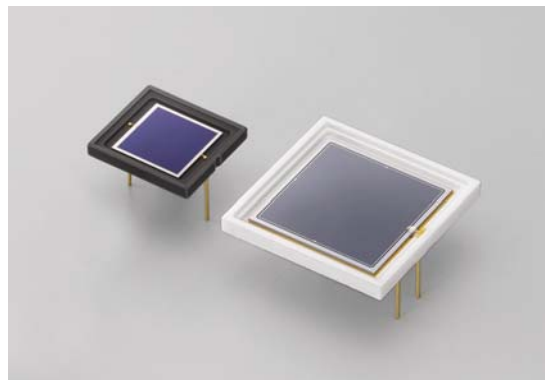
S8552, S8553

## ▶ 特長

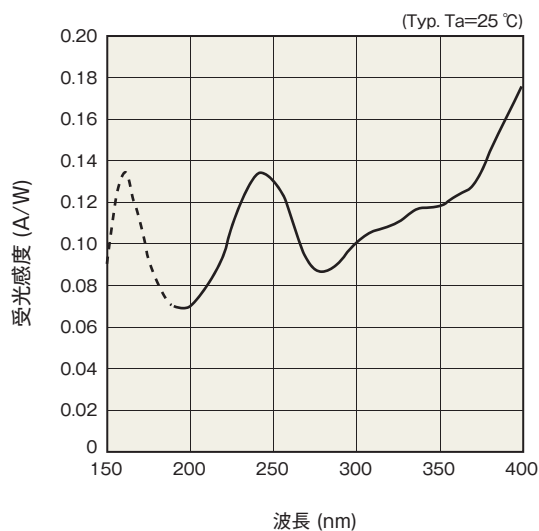
- ArF ( $\lambda=193$  nm)エキシマレーザ照射に対して高い信頼性
- 受光窓なしのパッケージ

## ▶ 用途

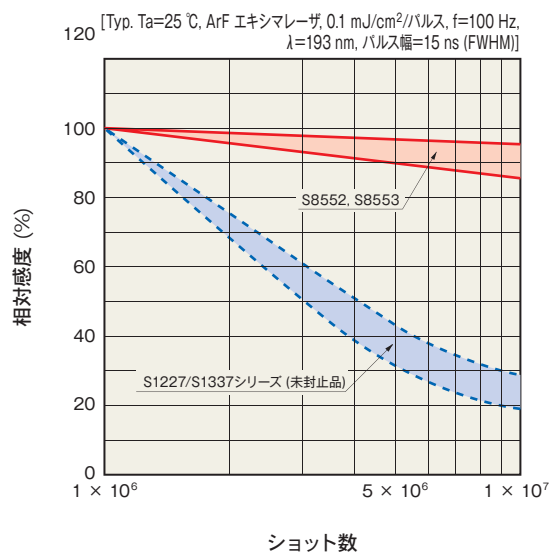
- 真空紫外モニタ
- エキシマレーザモニタ



## ■ 分光感度特性



## ■ 紫外線照射による分光感度の変化



## ■ 構成

項目	S8552	S8553	単位
受光面サイズ	10 × 10	18 × 18	mm
パッケージ	セラミック		-
窓材	なし		-

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

項目	S8552	S8553	単位
感度波長範囲	190 ~ 1100		nm
最大感度波長	780		nm
受光感度*1	60		mA/W
暗電流*2	0.05	0.1	nA
上昇時間*3	9	18	μs
端子間容量*4	4	8	pF

\*1:  $\lambda=193$  nm \*2:  $V_R=10$  mV \*3:  $V_R=0$  V,  $R_L=1$  k $\Omega$ , 10~90% \*4:  $V_R=0$  V,  $f=10$  kHz



# Siフォトダイオード

## S15289-33

### 紫外線高耐性

#### ▶ 特長

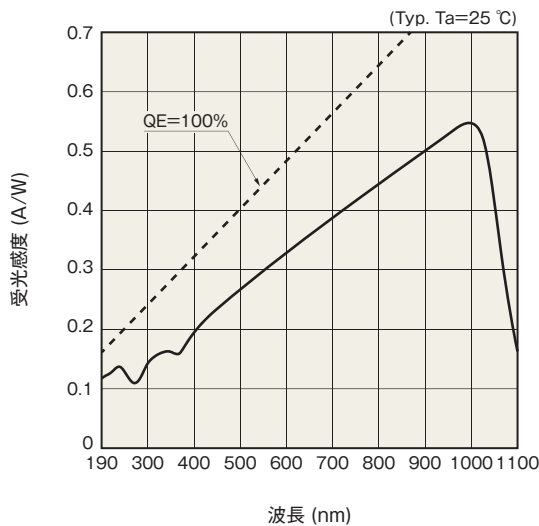
- 紫外域高感度: QE=75% ( $\lambda=200$  nm)
- 紫外線照射に対して高い信頼性
- 鉛フリーリフローはんだ付けに対応

#### ▶ 用途

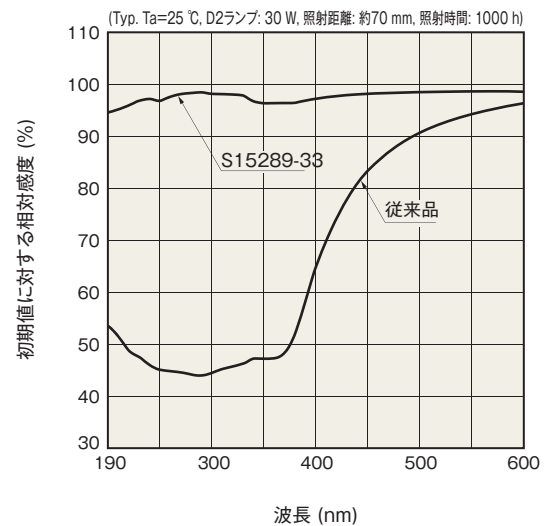
- 紫外光源の光量モニタ
- 分析機器



#### ■ 分光感度特性



#### ■ 紫外線照射による分光感度の変化



#### ■ 構成

項目	仕様	単位
パッケージサイズ	3 × 3	mm
受光面サイズ	2.5 × 2.5	mm
パッケージ	ガラスエポキシ	-
窓材	なし	-

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

項目	仕様	単位
感度波長範囲	190 ~ 1100	nm
最大感度波長	1000	nm
受光感度	$\lambda=200$ nm	0.12
	$\lambda=1060$ nm	0.54
暗電流*1	10	pA
暗電流の温度係数	1.15	倍/°C
上昇時間*2	50	$\mu$ s
端子間容量*3	70	pF

\*1:  $V_R=10$  mV \*2:  $V_R=0$  V,  $R_L=1$  k $\Omega$ ,  $\lambda=650$  nm, 10~90% \*4:  $V_R=0$  V,  $f=10$  kHz

# Siフォトダイオード

単一波長検出用

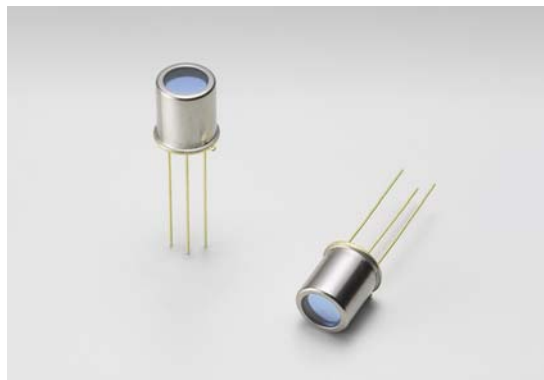
## S12742シリーズ

### ▶ 特長

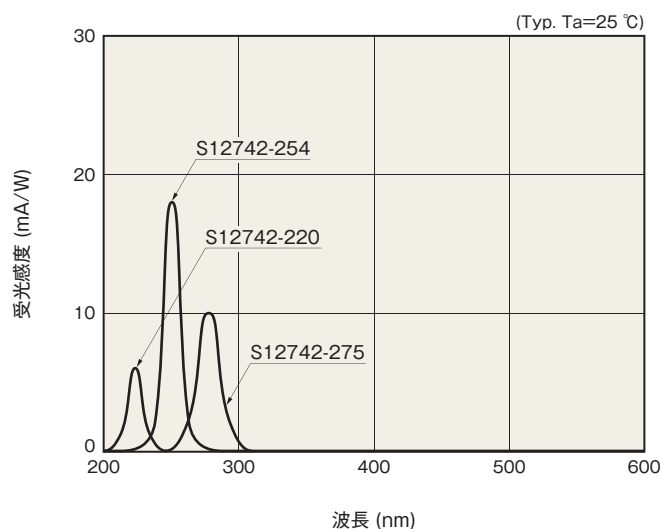
- 単一波長フィルタ付き
- 狭い感度波長半値幅 (FWHM): 10 nm typ.

### ▶ 用途

- 水質・大気分析
- 紫外線モニタ (Hgランプなど)



### ■ 分光感度特性



340 nm、560 nmなど、他の波長に最大感度波長をもつタイプにも対応が可能です (受注生産品)。

KSPDB0390JA

### ■ 構成

項目	仕様	単位
受光面サイズ	3.6 × 3.6	mm
パッケージ	TO-5	-
窓材	フィルタ付き	-

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

項目	S12742-220	S12742-254	S12742-275	単位
中心波長	220	254	275	nm
感度波長半値幅	10			nm
受光感度*1	6	18	10	mA/W
暗電流*2	25			pA
暗電流の温度係数	1.12			倍/°C
上昇時間*3	1			μs
端子間容量*4	500			pF

\*1: λ = 中心波長 \*2: VR=10 mV \*3: VR=0 V, RL=1 kΩ \*4: VR=0 V, f=10 kHz

# Siフォトダイオード

紫外高感度

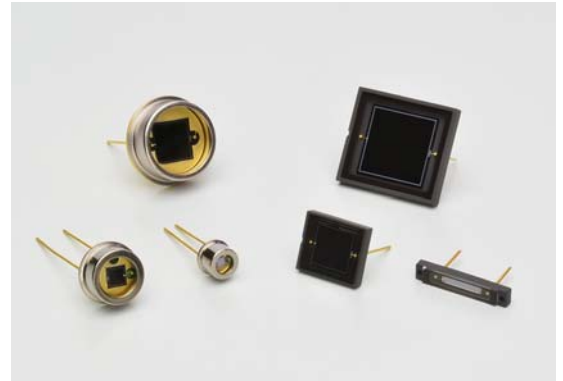
S1226 / S1227 / S1336 / S1337シリーズ

## ▶ 特長

- 紫外域高感度
- 赤外感度抑制タイプ (S1226/S1227シリーズ)
- 紫外～近赤外高感度タイプ (S1336/S1337シリーズ)

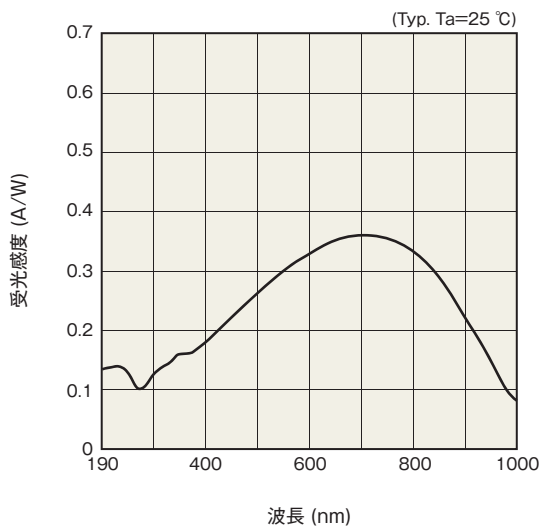
## ▶ 用途

- 光計測機器
- 分析機器 など



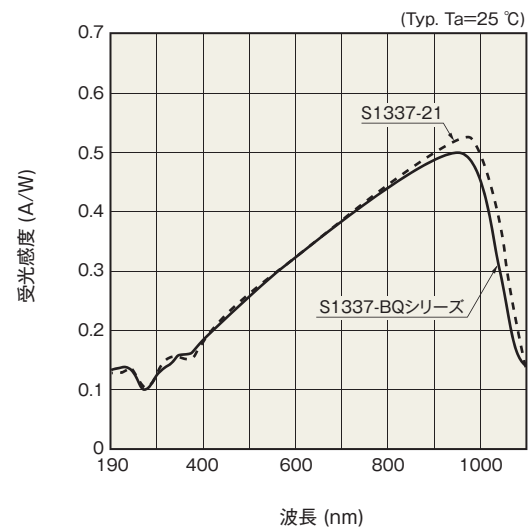
## ■ 分光感度特性

S1226/S1227-BQシリーズ



KSPDB0094JC

S1336/S1337-BQシリーズ



KSPDB0404JA

## ■ 構成

項目	S1226シリーズ	S1227シリーズ	S1336シリーズ	S1337シリーズ	単位
受光面サイズ	1.1 × 1.1～ 5.8 × 5.8	1.1 × 5.9～ 10 × 10	1.1 × 1.1～ 5.8 × 5.8	1.1 × 5.9～ 18 × 18	mm
パッケージ	メタル	セラミック	メタル	セラミック	-
窓材	石英ガラス				-

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

項目	S1226/S1227シリーズ	S1336/S1337シリーズ	単位
感度波長範囲	190 ～ 1000	190 ～ 1100	nm
最大感度波長	720	960	nm
受光感度*1	0.12		A/W

\*1: λ=200 nm

# Si APD

## S14124-20

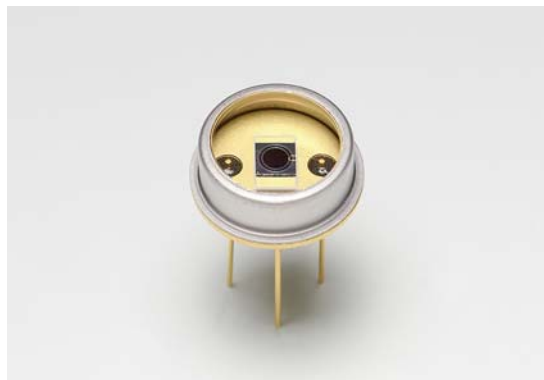
紫外高感度

### ▶ 特長

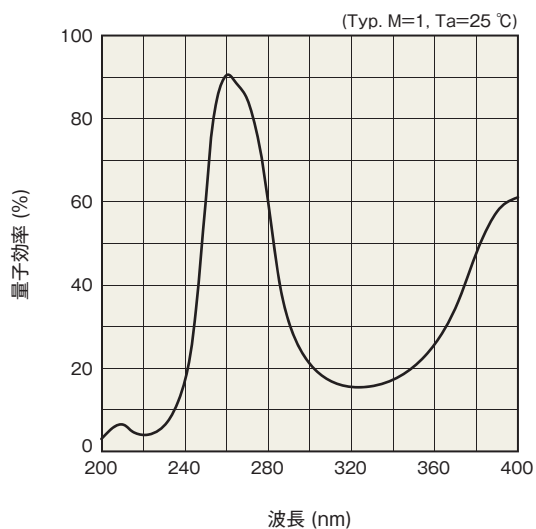
- 高感度: QE=87% ( $\lambda=266$  nm)
- 低容量
- 低ノイズ

### ▶ 用途

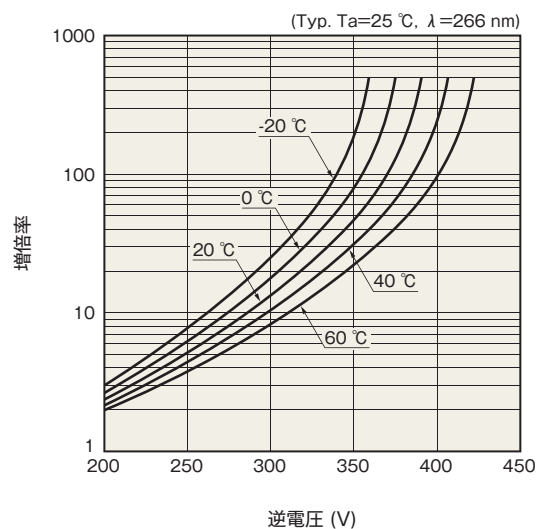
- 半導体検査装置
- レーザ加工装置



### ■ 分光感度特性



### ■ 増倍率—逆電圧



### ■ 構成

項目	仕様	単位
受光面サイズ	$\phi 2.0$	mm
パッケージ	TO-8	-
窓材	ARコート付石英	-

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

項目	仕様	単位
最大感度波長*1	600	nm
降伏電圧*2	400	V
降伏電圧の温度係数	0.78	V/°C
暗電流 (max.)*1	3	nA
端子間容量*3	11	pF
遮断周波数*4	250	MHz
増倍率*5	50 ~ 400	-

\*1: M=50 \*2:  $I_b=10$   $\mu$ A \*3: M=50, f=1 MHz \*4: M=50,  $\lambda=266$  nm,  $R_L=50$   $\Omega$ , -3dB \*5:  $V_R=0$  V, f=10 kHz

# Si APD

## S12053シリーズ

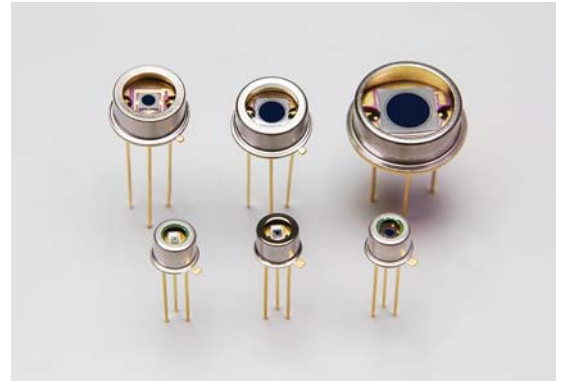
紫外高感度

### ▶ 特長

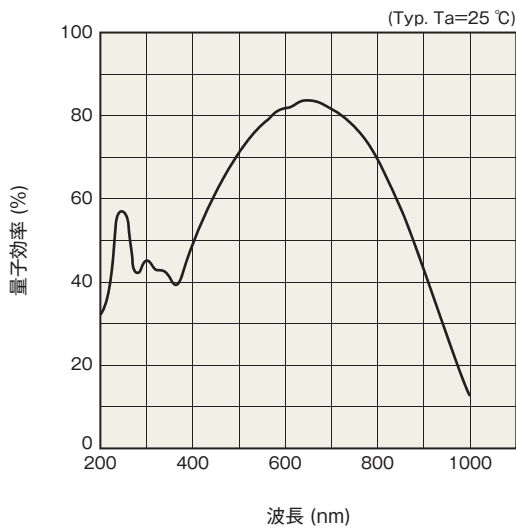
- 紫外～可視域で高感度
- 低ノイズ

### ▶ 用途

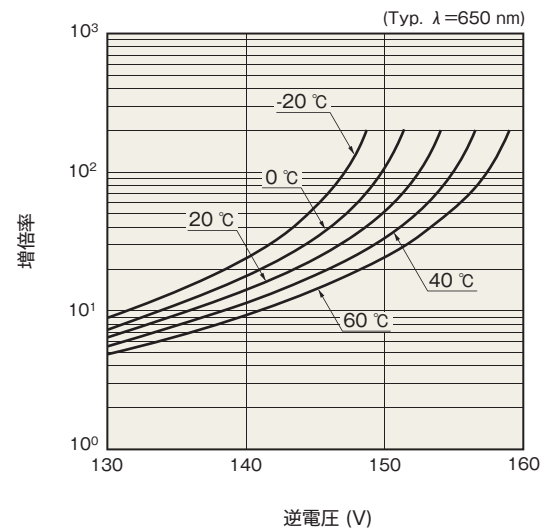
- 微弱光検出
- 分析機器



### ■ 分光感度特性



### ■ 増倍率—逆電圧



### ■ 構成

項目	S12053-02	S12053-05	S12053-10	単位
受光面サイズ	$\phi 0.2$	$\phi 0.5$	$\phi 1.0$	mm
パッケージ	TO-8			-
窓材	UVガラス			-

### ■ 電気的および光学的特性 (指定のない場合はTyp. $T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$ )

項目	S12053-02	S12053-05	S12053-10	単位
感度波長範囲	200 ~ 1000			nm
最大感度波長	620			nm
降伏電圧*1	150			V
降伏電圧の温度係数	0.14			$\text{V}/^\circ\text{C}$
暗電流	0.2			nA
端子間容量	2	5	15	pF
遮断周波数*2	900	400	250	MHz
増倍率*3	50			-

\*1:  $I_b=100\text{ }\mu\text{A}$  \*2:  $R_L=50\text{ }\Omega$  \*3:  $\lambda=650\text{ nm}$

# CCDエリアイメージセンサ

紫外線高耐性

S10420-1106NU-01, S10420-1106NW-01

## ▶ 特長

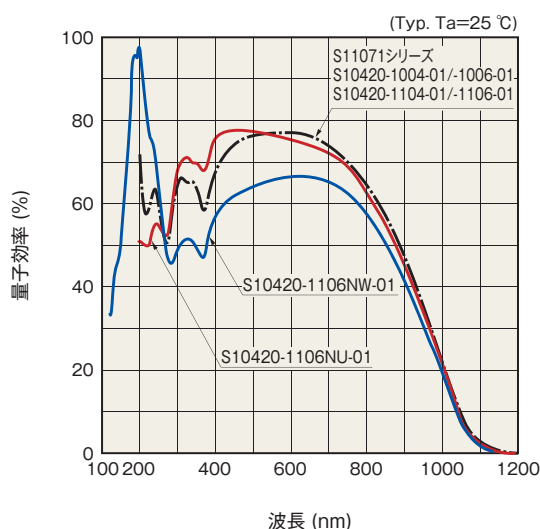
- エタロニング特性を改善
- 高い紫外耐性
- アンチブルーミング機能

## ▶ 用途

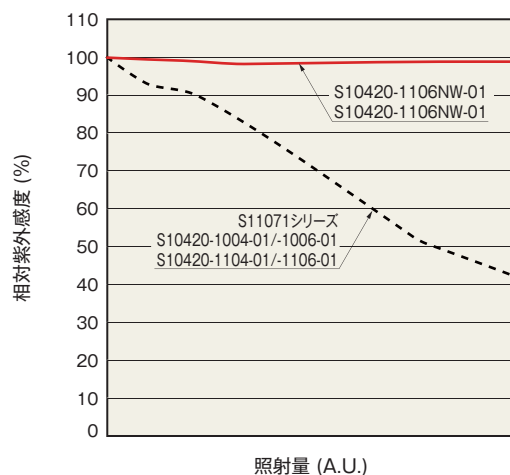
- 分光器



## ■ 分光感度特性



## ■ 紫外線照射による感度変化



\* 波長 200~400 nm の分光感度平均の照射前を 100% としてプロット

KMPDB0610JA

## ■ 構成

項目	仕様	単位
画素サイズ	14 × 14	μm
有効画素数	2048 × 64	-
パッケージ	24ピンセラミックDIP	-
窓材	石英ガラス	-

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

項目	S10420-1106NU-01	S10420-1106NW-01	単位
感度波長範囲	200 ~ 1100	120 ~ 1100	nm
飽和電荷量	垂直	60	ke <sup>-</sup>
	水平	300	
変換効率	6.5		μV/e <sup>-</sup>
暗電流	50		e <sup>-</sup> /pixel/s
読み出しノイズ*1	6		e <sup>-</sup> rms
ダイナミックレンジ*2	50000		-
感度不均一性*3	±3		%

\*1: Ta=-40 °C、動作周波数: 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 (ピーク波長: 660 nm) を用いて飽和出力の半分のときに測定。

# CCDエリアイメージセンサ

## S7030/S7031シリーズ

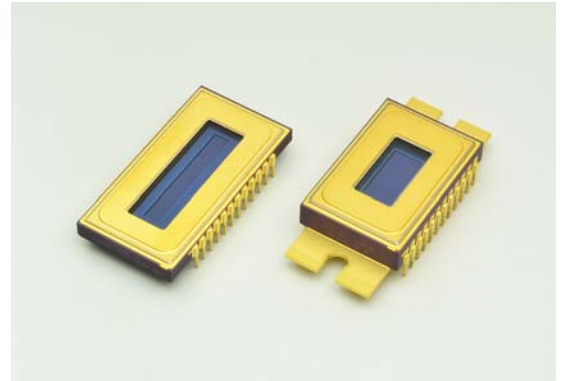
紫外線高耐性

### ▶ 特長

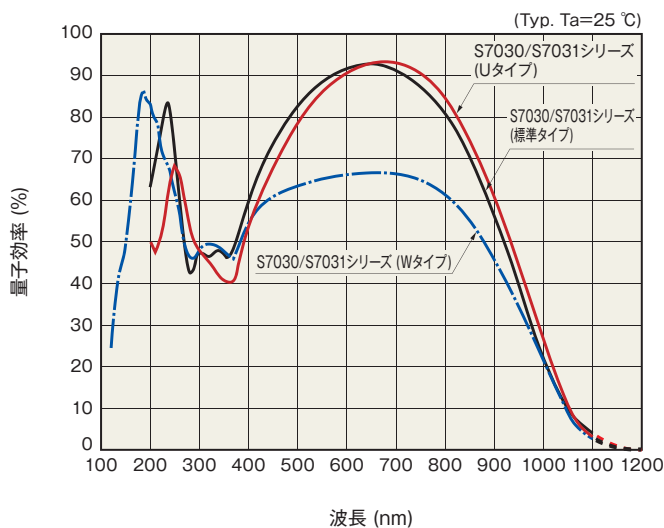
- 常温型 (S7030シリーズ)、1段電子冷却型 (S7031シリーズ)
- ライン/ピクセルビニングが可能
- 高い紫外線耐性: Uタイプ、Wタイプ

### ▶ 用途

- 蛍光分析測光、ICP
- 分光器

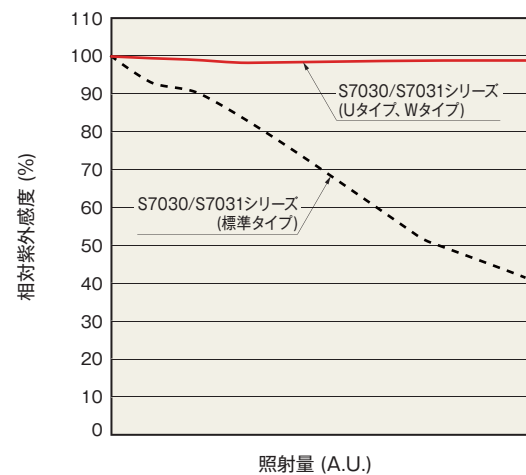


### ■ 分光感度特性



KMPDB0598JB

### ■ 紫外線照射による感度変化



\* 波長 200~400 nmの分光感度平均の照射前を100%としてプロット

KMPDB0613JA

### ■ 構成

項目	S7030-1006U/W	S7030-1007U/W	S7031-1006SU/SW	S7031-1007SU/SW	単位
画素サイズ	24 × 24				μm
有効画素数	1024 × 58	1024 × 122	1024 × 58	1024 × 122	-
パッケージ	24ピンセラミックDIP				-
窓材	石英ガラス		反射防止コーティングサファイア		-

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

項目	Uタイプ	Wタイプ	単位
感度波長範囲	200 ~ 1100	120 ~ 1100	nm
飽和電荷量*1	垂直	320	ke <sup>-</sup>
	水平	1000	
変換効率	2.2		μV/e <sup>-</sup>
暗電流	100		e <sup>-</sup> /pixel/s
読み出しノイズ*2	8		e <sup>-</sup> rms
ダイナミック*3レンジ	ラインビニング	125000	-
	エリアスキャン	4000	
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 (ピーク波長: 560 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定。

# CMOSリニアイメージセンサ

紫外高感度

## S11639-01シリーズ

### ▶ 特長

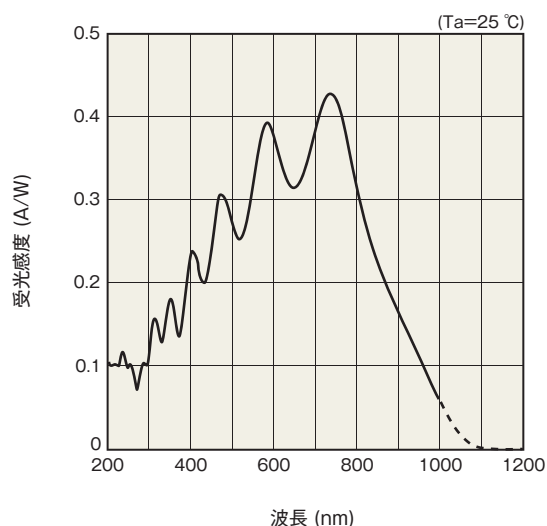
- 全画素同時蓄積
- 5 V単一電源動作
- タイミング発生回路を内蔵し、スタートパルスとクロックパルスだけで動作

### ▶ 用途

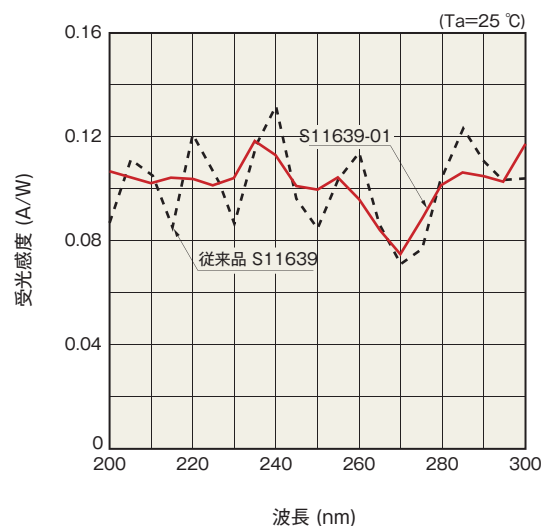
- 分光器
- 位置検出



### ■ 分光感度特性 (代表例)



### ■ 紫外域の分光感度特性 (代表例)



### ■ 構成

項目	仕様	単位
画素高さ	200	μm
画素ピッチ	14	μm
有効画素数	2048	-
パッケージ	LCP (液晶性ポリマー)	-
窓材	石英ガラス	-

### ■ 電気的および光学的特性 (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 ~ 1000	nm
飽和出力電圧*1	2.0	V
変換効率	25	μV/e <sup>-</sup>
暗出力電圧*2	0.2	mV
読み出しノイズ	0.4	mV rms
ダイナミックレンジ*3	5000	-
感度不均一性*4	±2	%

\*1: オフセット電圧との電圧差 \*2: 蓄積時間=10 ms \*3: ダイナミックレンジ = 飽和出力電圧 / 読み出しノイズ \*4: 飽和出力の半分の時に測定。



# CMOSリニアイメージセンサ

## S10121~S10124シリーズ

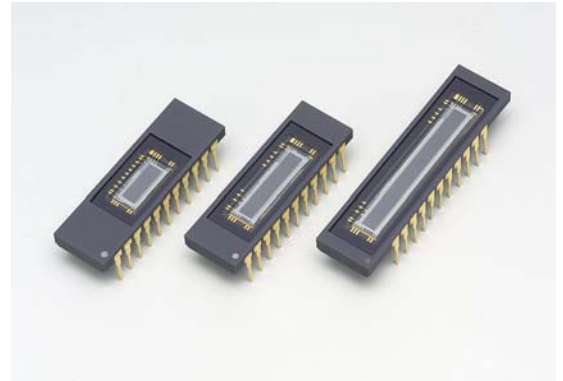
### 紫外高感度

### ▶ 特長

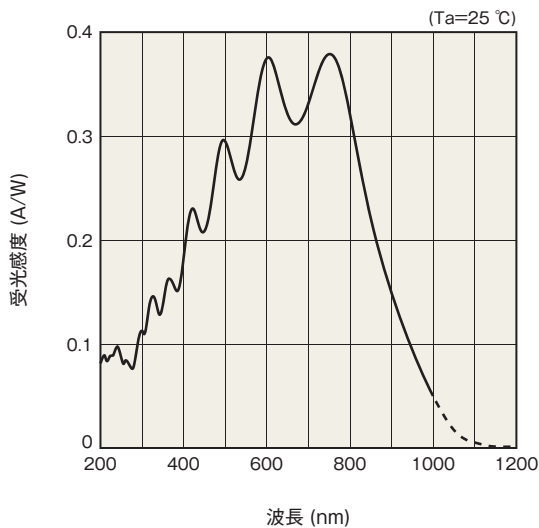
- 紫外域におけるなめらかな分光感度特性
- 画素ごとに蓄積時間を変更可能
- 大飽和電荷量

### ▶ 用途

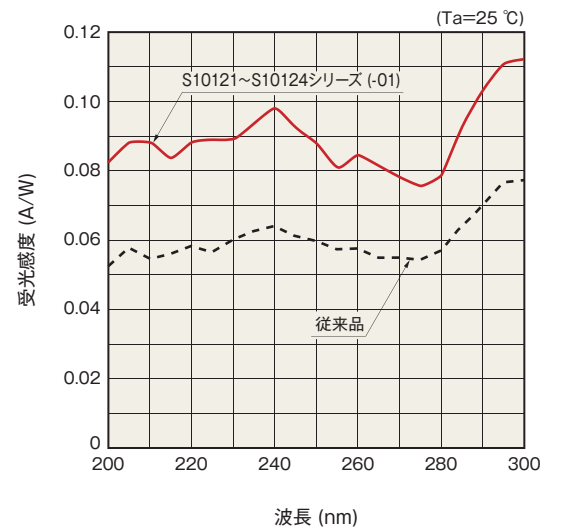
- 分光測光



### ■ 分光感度特性 (代表例)



### ■ 紫外域の分光感度特性 (代表例)



### ■ 構成

項目	S10121シリーズ	S10122シリーズ	S10123シリーズ	S10124シリーズ	単位
画素高さ	2.5	0.5	0.5	2.5	mm
画素ピッチ	50	50	25	25	μm
有効画素数	128 / 256 / 512		256 / 512 / 1024		-
パッケージ	セラミック				-
窓材	石英ガラス				-

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

項目	S10121シリーズ	S10122シリーズ	S10123シリーズ	S10124シリーズ	単位
感度波長範囲	200 ~ 1000				nm
飽和出力電荷量	165	32	14	75	pC
暗電流	0.1	0.02	0.02	0.1	pA
感度不均一性 (max.)*	±3				%

\* 飽和出力の半分の時に測定。

# ミニ分光器

## C9404CA, C9404CAH

### 紫外高感度

#### ▶ 特長

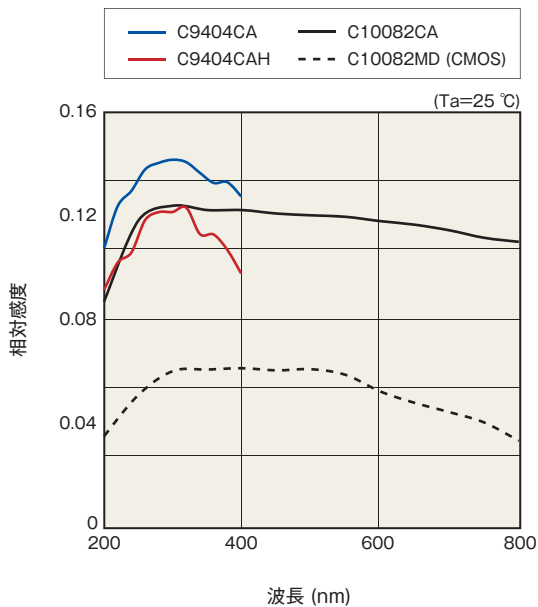
- 高分解能: 1 nm (C9404CAH)
- 裏面入射型CCDイメージセンサを搭載:  
CMOS内蔵タイプに比べ感度が2桁向上
- 石英製透過型グレーティングの採用による高スルーポット

#### ▶ 用途

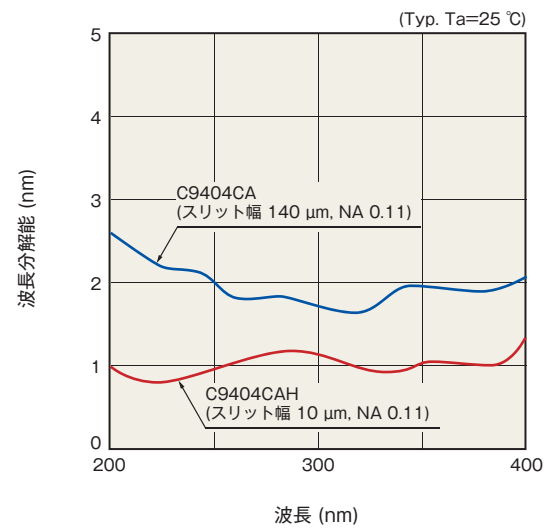
- 蛍光計測などの微弱光計測
- 水分分析
- 液体クロマトグラフィ



#### ■ 紫外域の分光感度特性 (代表例)



#### ■ 波長分解能—波長



#### ■ 構成

項目	仕様	単位
画素数	1024	-
外形寸法図 (W × D × H)	125.7 × 115.7 × 75	mm
質量	670	g
インターフェース	USB 1.1	-
駆動用外部電源	5	V
イメージセンサ	裏面入射型CCDイメージセンサ (S10420-1006-01)	-

#### ■ 光学的特性

項目	C9404CA	C9404CAH	単位
感度波長範囲	200 ~ 400		nm
波長分解能 (半値幅)	3 max.	1 typ.	nm
波長再現性	-0.1 ~ +0.1		nm
波長温度依存性	-0.02 ~ +0.02		nm/°C

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