



[TMシリーズ]

C10082MD

C10083MD

紫外～近赤外域用、光学系・イメージセンサ・回路を一体化

ミニ分光器 TMシリーズは、光学系、イメージセンサ、駆動回路をコンパクトにまとめた分光器 (ポリクロメータ)です。感度波長範囲によりTM-UV/VIS-MOS、TM-VIS/NIR-MOSの2タイプがあります。測定光を光ファイバ経由で入光し、分光結果をUSB接続でPCに取り込むことにより、分光スペクトルの収集が可能です。回路の駆動はUSBバスパワーで行うため、別途電源を用意する必要はありません。

本製品には、測定条件の設定、データの取得および保存、グラフの表示などの機能をもつ評価用ソフトウェアが付属されています。また、DLLの関数仕様を公開しているため、ユーザーサイドで独自の計測ソフトウェアを作成することが可能です。

特長

- ➔ 石英製透過型グレーティングの採用による高スループット
- ➔ 高精度な光学特性
- ➔ 外部電源不要: USBバスパワー使用
- ➔ 広い感度波長範囲
- ➔ 機器への組み込みも可能
- ➔ 波長変換係数*1を内蔵メモリに記録
- ➔ 外部トリガ入力対応*2

*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。

*2: 外部トリガ入力用同軸ケーブルは別売。外部トリガの詳細については「ミニ分光器 セレクションガイド」を参照ください。

応用例

- ➔ 光源 (LEDなど)の特性評価
- ➔ 溶液や固体試料の透過率、吸光度の測定
- ➔ 太陽光・照明光の分析

光学的特性

| 項目 | TM-UV/VIS-MOS | TM-VIS/NIR-MOS | 単位 |
|---------------|---------------|----------------|-------|
| | C10082MD | C10083MD | |
| 感度波長範囲 | 200 ~ 800 | 320 ~ 1000 | nm |
| 波長分解能 (半値幅)*3 | 6 max. | 8 max. | nm |
| 波長再現性*4 | -0.2 ~ +0.2 | | nm |
| 波長温度依存性 | -0.04 ~ +0.04 | | nm/°C |
| 輝線迷光*3*5 | -35 max. | -33 max. | dB |

*3: 「構成」の表中のスリット使用時。波長分解能はスリットに依存します。

*4: 入光条件などが一定の場合

*5: 以下の波長を入力したときの測定されるカウントと、その波長の±40 nmで測定されるカウントの比
C10082MD: 500 nm、C10083MD: 650 nm

電気的特性

| 項目 | 定格値 | 単位 |
|--------------|-----------|-----|
| A/D変換 | 16 | ビット |
| 蓄積時間 | 5 ~ 10000 | ms |
| インターフェース | USB 1.1 | - |
| USBバスパワー消費電流 | 100 max. | mA |

■ 構成

| 項目 | 仕様 | 単位 |
|------------------|------------------------------|----|
| 外形寸法 (W × D × H) | 94 × 90 × 55 | mm |
| 質量 | 470 | g |
| イメージセンサ | CMOSリニアイメージセンサ (S8378-1024Q) | - |
| 画素数 | 1024 | 画素 |
| スリット*6 (H × V) | 70 × 800 | μm |
| NA*7 | 0.22 | - |
| 光ファイバ用コネクタ | SMA905D | - |

*6: 入射開口部の大きさ

*7: 開口数 (立体角)

■ 絶対最大定格

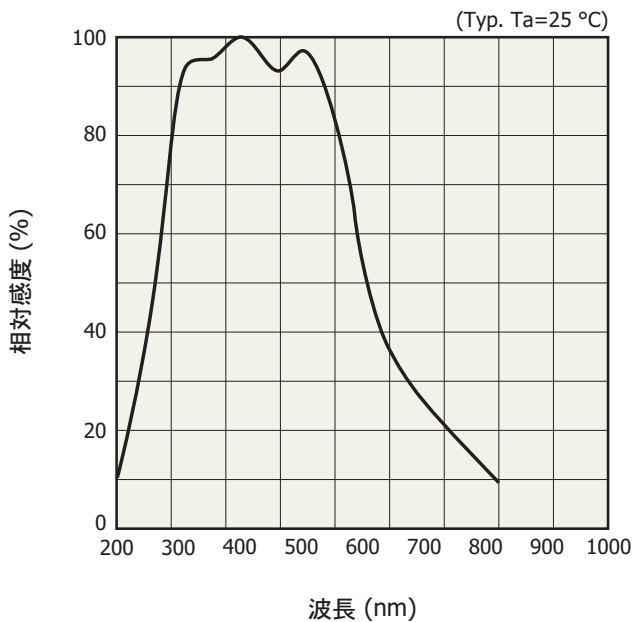
| 項目 | 定格値 | 単位 |
|--------|-----------|----|
| 動作温度*8 | +5 ~ +40 | °C |
| 保存温度*8 | -20 ~ +70 | °C |

*8: 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。

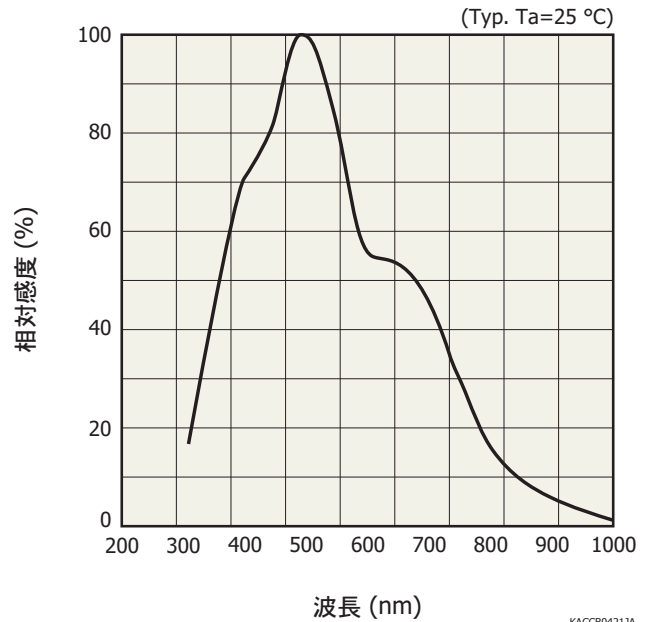
■ 分光感度特性

C10082MD



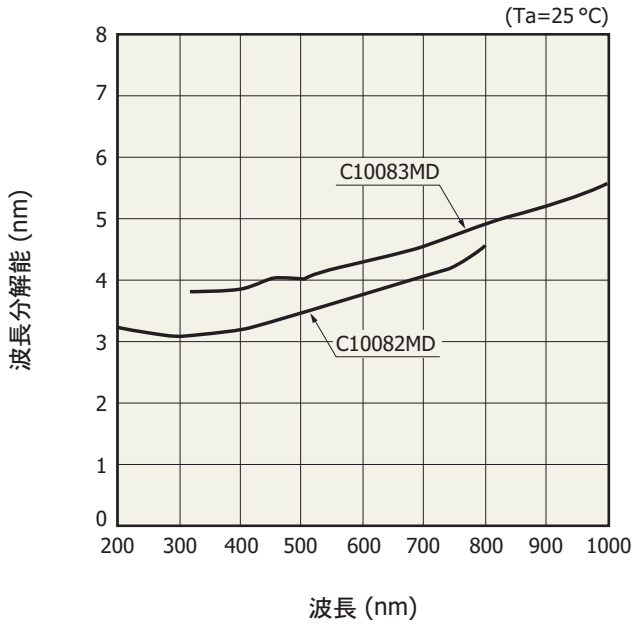
KACCB04173A

C10083MD



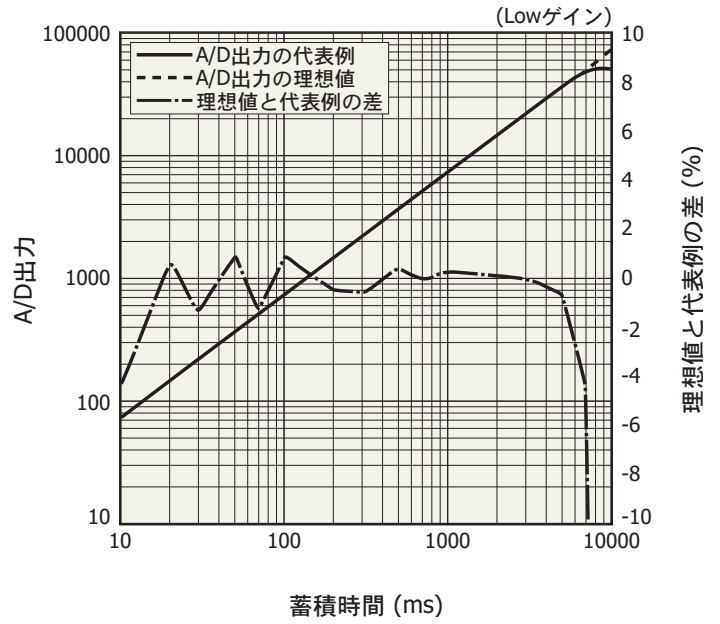
KACCB04213A

波長分解能ー波長 (代表例)



KACCB02653A

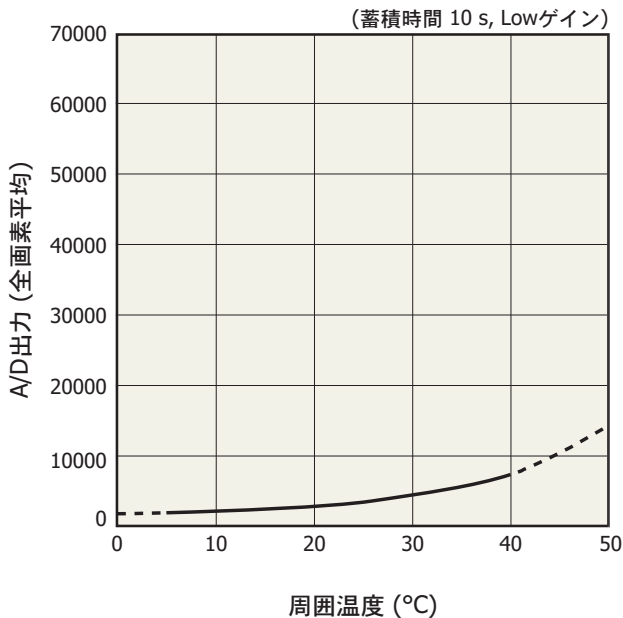
直線性 (代表例)



KACCB02443A

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。

暗出力ー周囲温度 (代表例)

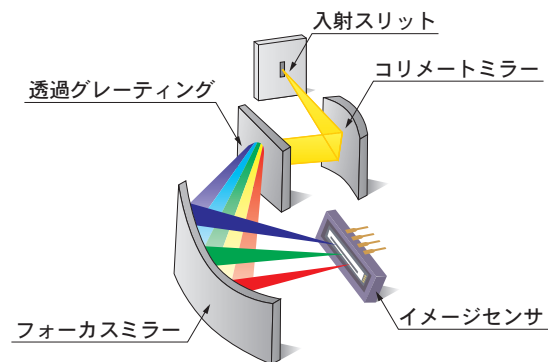


KACCB02453A

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。

光学系配置図

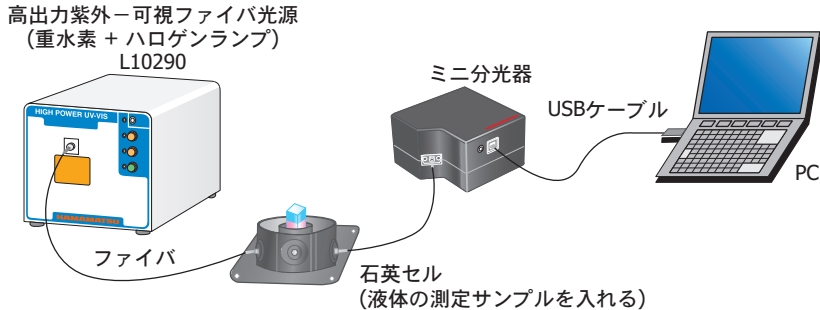
ミニ分光器 TMシリーズは、石英製の透過型ホログラフィックグレーティングを採用し、光学系を堅牢な光学ベース上に配置することにより、高いスループットと高精度な光学特性を実現しています。



KACCC02873A

■ 接続例 (透過光計測)

測定光を光ファイバ経由で入光し、分光結果をUSB接続でPCに取り組むことにより、分光スペクトルの収集ができます。装置内部に可動部分がないため、常に安定した測定が期待できます。また、導光部に光ファイバを用いているため、測定物へのフレキシブルなセッティングが可能です。



KACCC02883F

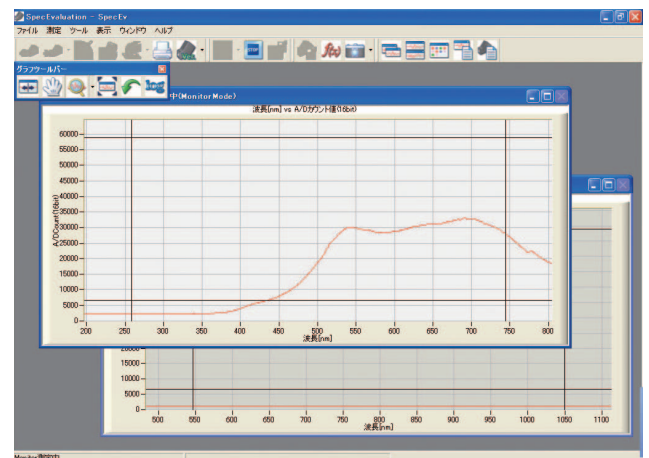
■ 評価用ソフトウェア (付属品)

評価用ソフトウェア (Spec Evaluation.exe)*9をPCにインストールすることにより、以下の基本的な操作を行うことができます。

- ・測定データの取得、保存
- ・測定条件の設定
- ・モジュール情報 (波長変換係数、分光器タイプなど)の取得
- ・グラフ表示
- ・演算機能
 - 画素No.から波長への変換
 - 参照データとの比較演算 (透過率、反射率)
 - ダーク減算
 - ガウス近似 (ピークの位置とカウント、半値幅)

注)

- ・1台のPCに複数台のミニ分光器を接続して使用することも可能です。
- ・外部トリガ入力機能はDLLでは対応していますが、付属の評価用ソフトウェア上では機能しません。
- 外部トリガ入力機能を使用する場合はユーザーサイドで構築するソフトウェア上で対応する必要があります。



*9: 対応OS

- Microsoft® Windows® 7 Professional SP1 (32-bit, 64-bit)
- Microsoft® Windows® 8 Professional (32-bit, 64-bit)

ハードウェアを制御するためのDLLを用意しています。

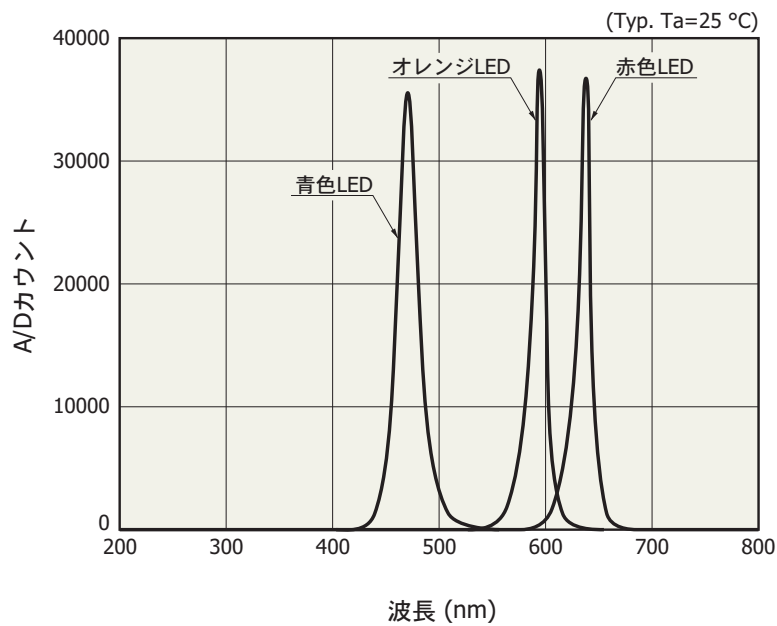
以下の開発環境を用いて、ユーザーサイドにて独自の測定プログラムを開発することが可能です。

- Microsoft® Visual Studio® 2008 (SP1) Visual C++®
- Microsoft® Visual Studio® 2008 (SP1) Visual Basic®

注) Microsoft、Windows、Visual Studio、Visual C++、Visual Basic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。

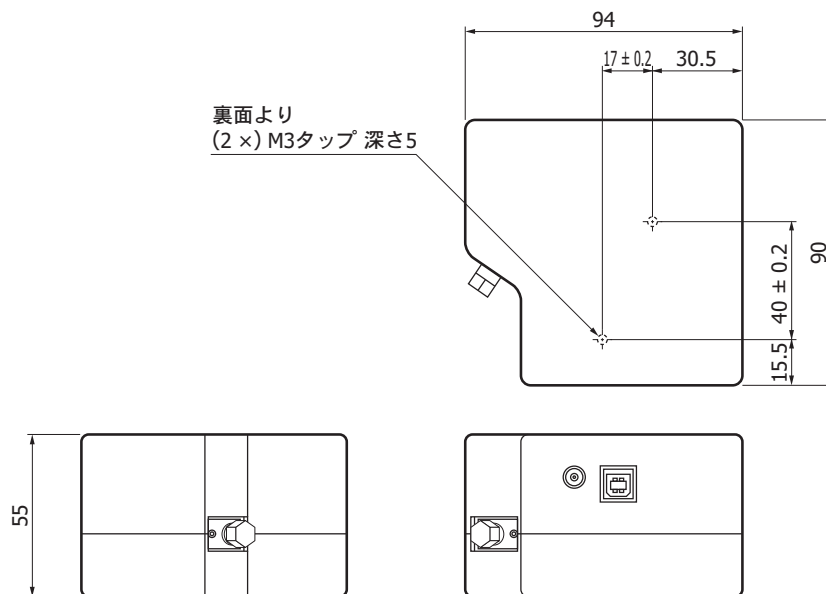
測定例 (C10082MA)

可視LED



KACCB01263A

外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差: ±0.5
質量: 470 g

KACCA01713D

■ 付属品

- ・ USBケーブル
- ・ 専用ソフトウェア (評価用ソフトウェア、サンプルソフトウェア、DLL)

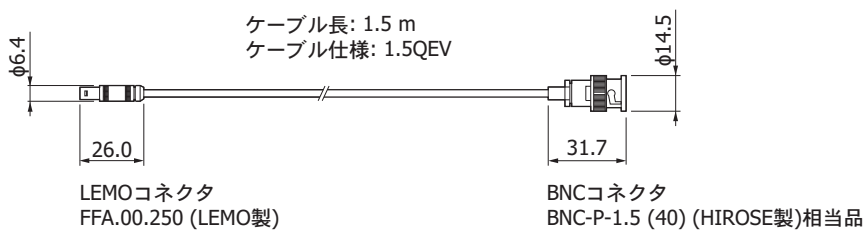
■ オプション (別売)

- ・ 入力用光ファイバ

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

- ・ 外部トリガ入力用同軸ケーブル A10670

外形寸法図 (単位: mm)



ミニ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 | | 200~800 | | | | | | | | | | | | | | 1* | 裏面入射型CCD 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) | 裏面入射型CCD 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 | | 200~400 | | | | | | | | | | | | | | 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-SWIR-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-SWIR-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-SWIR-MOS 分光器ヘッド | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 赤外高感度 CMOSリニア イメージセンサ |

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-SWIR-MOS 分光器ヘッド | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | CMOSリニア イメージセンサ |
| C12666MA | マイクロ 分光器 | 分光器ヘッド | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | CMOSリニア イメージセンサ |
| C12880MA | | 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

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
- ・ ミニ分光器／使用上の注意

■ 技術情報

- ・ ミニ分光器／技術資料

本資料の記載内容は、平成28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

| | | | |
|--------|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 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4階) | 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