



[ TGシリーズ ]

C9913GC

C9914GB

## 近赤外域 (NIR)用、光学系・イメージセンサ・回路を一体化

ミニ分光器C9913GC・C9914GBは、光学素子とセンサ回路をコンパクトにまとめた冷却型の分光器 (ポリクロメータ)です。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。検出素子を冷却することにより低ノイズで測定ができます。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を付属されています。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
- ➔ 低ノイズ
- ➔ コンパクト設計により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


### 応用例

- ➔ 水分測定
- ➔ 食品・農業分野における成分分析
- ➔ 化学製品プロセスコントロール
- ➔ プラスチック選別

\*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	TG-cooled NIR-I	TG-cooled NIR-II	単位
	C9913GC	C9914GB	
感度波長範囲	900 ~ 1700	1100 ~ 2200	nm
波長分解能 (半値幅)*2	7 max.	8 max.	nm
波長再現性*3	-0.2 ~ +0.2	-0.4 ~ +0.4	nm
波長温度依存性	-0.02 ~ +0.02	-0.04 ~ +0.04	nm/°C
輝線迷光*2 *4	-35 max.		dB

\*2: 記載の値は「構成」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。

\*3: 入光条件などが一定の場合

\*4: 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  
C9913GC: 1300 nm, C9914GB: 1650 nm

### 電気的特性

項目	C9913GC	C9914GB	単位
A/D変換	16		ビット
蓄積時間	5 ~ 10000	5 ~ 1000	ms
インターフェース	USB 1.1		-
USBバスパワー消費電流	250 max.		mA

## ■ 構成

項目	C9913GC	C9914GB	単位
外形寸法 (W × D × H)	142 × 218 × 82		mm
質量	1700		g
イメージセンサ	電子冷却型InGaAsリニアイメージセンサ (G9204-512S)	電子冷却型 InGaAsリニアイメージセンサ	-
画素数*5	512	256	画素
スリット*6 (H × V)	70 × 500		μm
NA*7	0.22		-
光ファイバ用コネクタ	SMA905D		-
冷却素子用消費電流 (+5 V)*8	1.8 max.	2.8 max.	A
冷却ファン用消費電流 (+12 V)*8	0.2 max.		A

\*5: 不良画素はありません (Lowゲインにおける検査時)。なお不良画素は、イメージセンサの電気的および光学的特性において規定外の画素です。

\*6: 入射開口部の大きさ

\*7: 開口数 (立体角)

\*8: 定常状態での最大値。立ち上がり時には突入電流が流れますので注意してください。

冷却素子および冷却ファンの電源供給用として、外部電源接続コネクタを付属しています。

## ■ 絶対最大定格

項目	C9913GC	C9914GB	単位
動作温度*9	+5 ~ +35 (+5 ~ +30*10)		°C
保存温度*9	-20 ~ +70		°C

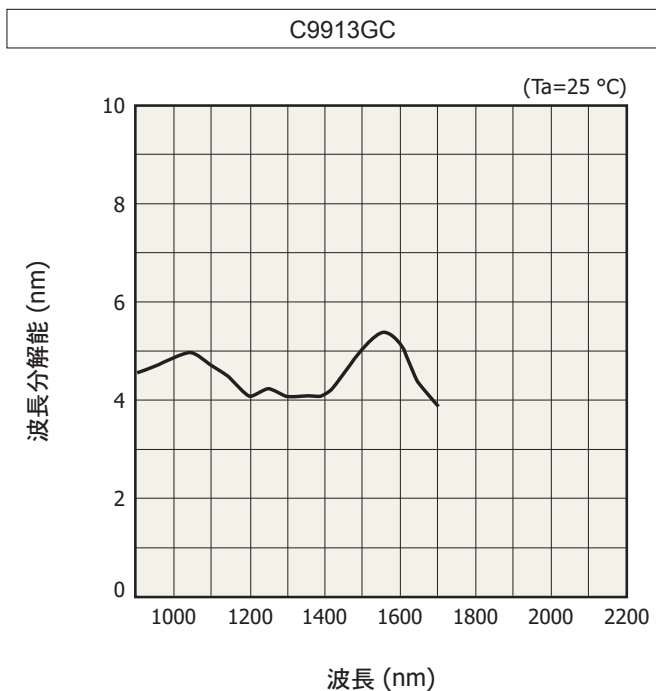
\*9: 結露なきこと

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。

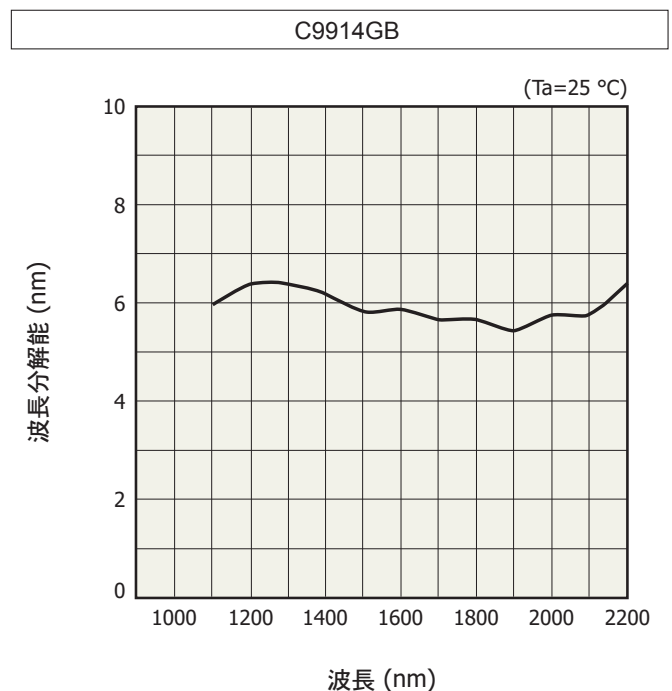
\*10: 冷却コントロールが可能な動作温度

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。

## ■ 波長分解能 – 波長 (代表例)

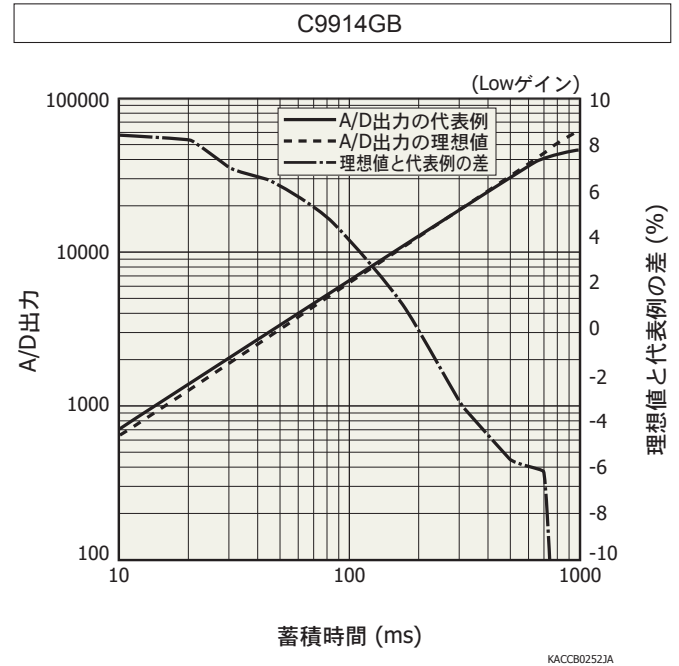
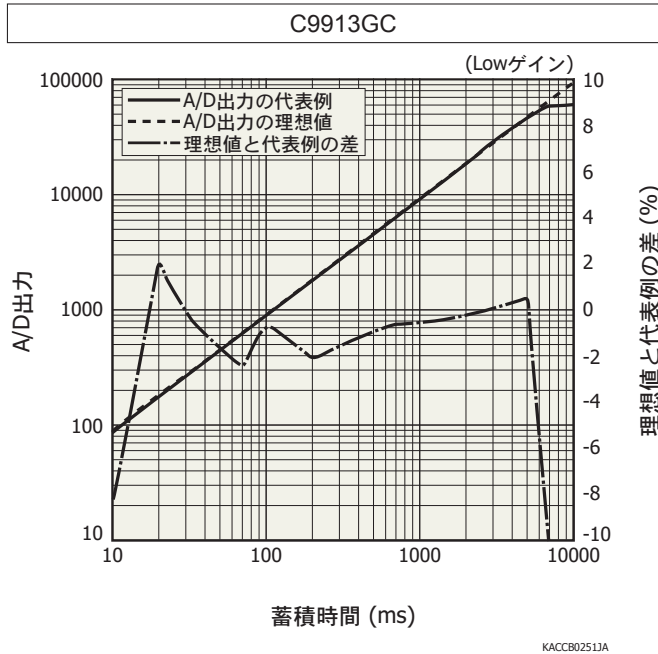


KACCB02633A



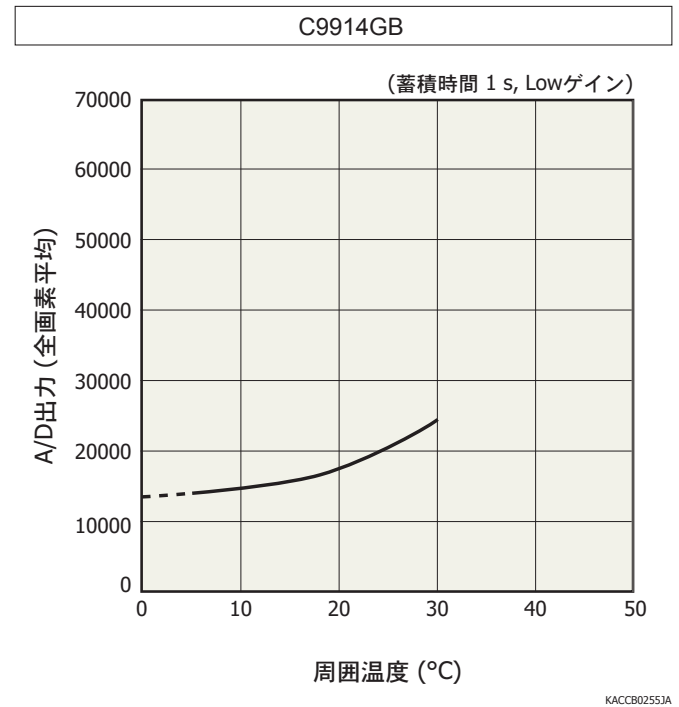
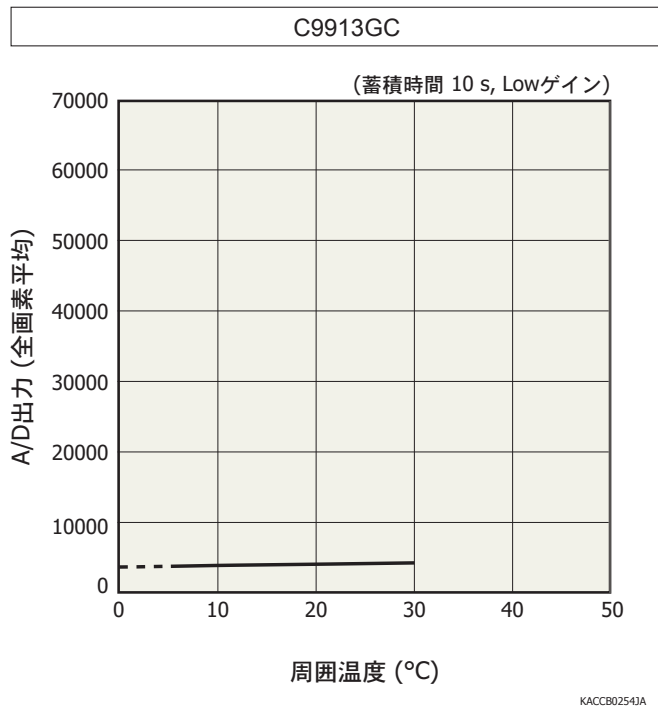
KACCB02643A

## 直線性 (代表例)



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。

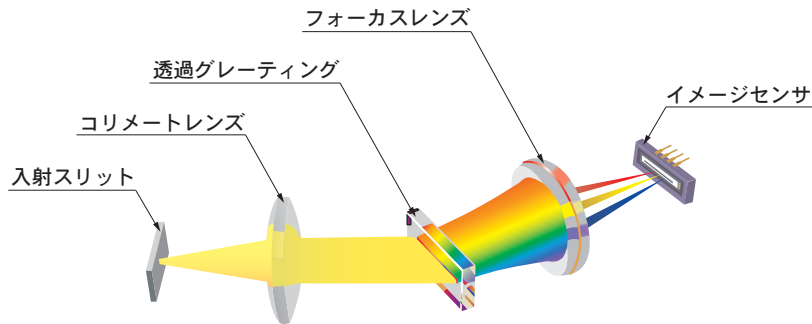
## 暗出力-周囲温度 (代表例)



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

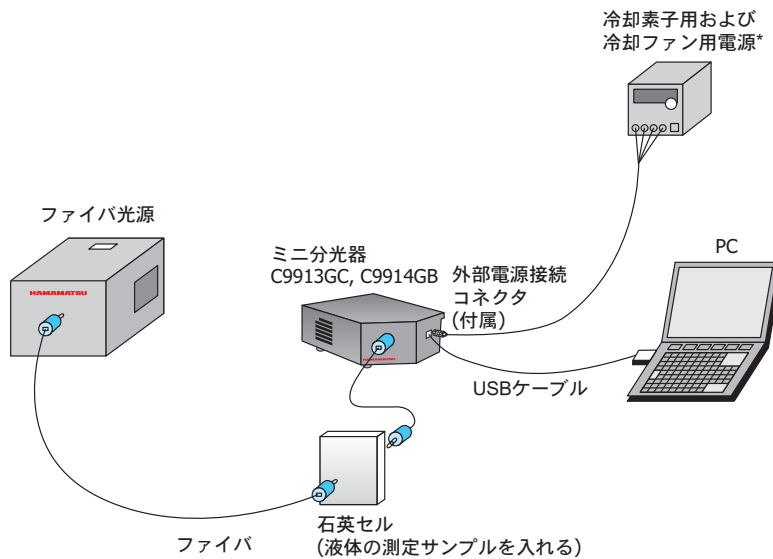
ミニ分光器 TGシリーズは、石英製の透過型ホログラフィックグレーティングを採用し、光学系を堅牢な光学ベース上に配置することにより、高いスループットと高精度な光学特性を実現しています。



KACCC0256JA

## 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。



\* 別途ご用意ください。

KACCC0370JD

## 評価用ソフトウェア (付属品)

評価用ソフトウェア (Spec Evaluation.exe)\*11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評価用ソフトウェアでは対応していません。外部トリガ入力機能を使用する場合や独自でアプリケーションソフトウェアを作成したい場合は、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。

\*11: 対応OS: Microsoft® Windows® 7 Professional SP1 (32-bit, 64-bit)  
 Microsoft Windows 8 Professional (32-bit, 64-bit)  
 Microsoft Windows 10 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++®

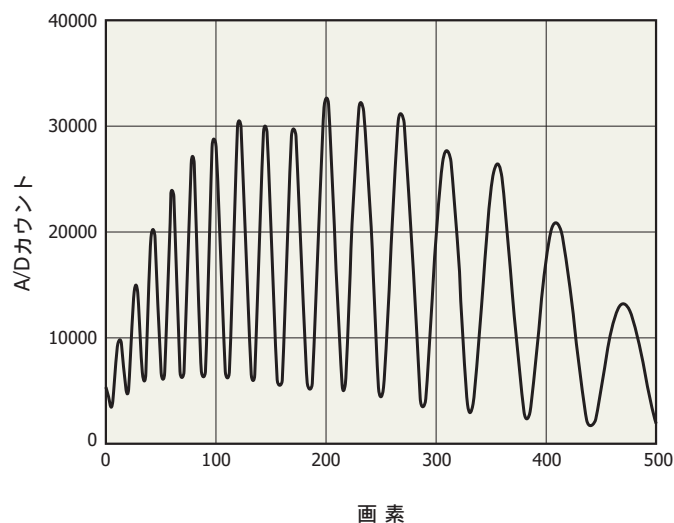
Microsoft Visual Studio 2008 (SP1) Visual Basic®

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

### 膜厚測定 (白色干渉法)

厚さ10 μmの食品用ラップ (ポリ塩化ビニリデン)の膜厚を測定



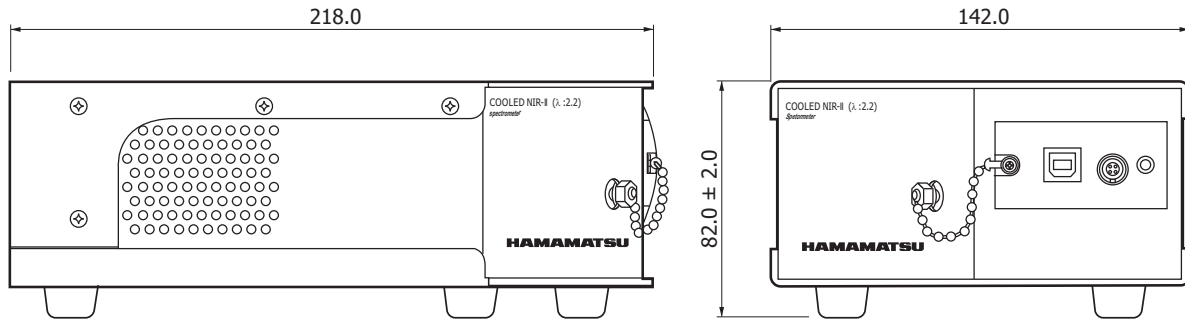
KACCB0095JA

注) 膜厚測定原理:

白色干渉法による膜厚測定の場合、膜の表面と裏面での反射光が互いに干渉し合い波打ったスペクトルが得られます。

スペクトルのピークの数、波長範囲、膜の屈折率、光の入射角より計算して膜厚を求めることができます。

### 外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差:  $\pm 1.0$   
質量: 1.7 kg

KACCA0158JE

### 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)
- ・ 外部電源接続コネクタ [LEMO製: FGG0B304CLAD56]

### 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
A9763-01	可視/近赤外域用ファイバ	600	NA=0.22、長さ1.5 m 両端SMA905Dコネクタ付き

## 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	ミニ分光器 TM シリーズ 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	ミニ分光器 TM シリーズ 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	ミニ分光器 TM シリーズ 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	ミニ分光器 TM シリーズ 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	ミニ分光器 TM シリーズ TM-VIS/NIR-MOS 広ダイナミックレンジ				320~1000													8	CMOSリニア イメージセンサ
C11697MB	ミニ分光器 TM シリーズ 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	ミニ分光器 TG シリーズ TG-UV-CCD 高分解能		200~400															1*	裏面入射型 CCD イメージセンサ
C9405CB	ミニ分光器 TG シリーズ TG-SWIR-CCD-II 赤外高感度				500~1100													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	ミニ分光器 TG シリーズ TG-RAMAN-I 高分解能				500~600													0.3*	裏面入射型 CCD イメージセンサ
C11714CB	ミニ分光器 TG シリーズ TG-RAMAN-II 高分解能						790~920											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	ミニ分光器 TG シリーズ TG-cooled NIR-I 低ノイズ (冷却型)																	7	
C9914GB	ミニ分光器 TG シリーズ TG-cooled NIR-II 低ノイズ (冷却型)																	8	
C11118GA	ミニ分光器 TG シリーズ 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				500~1100													3.5	高感度 CMOSリニア イメージセンサ
C13054MA	ミニ分光器 TF シリーズ TF-RAMAN 小型・薄型																	0.4*	
C13555MA	ミニ分光器 TF シリーズ TF-VIS-MOS-II 小型・薄型				340~830													3	
C11007MA	ミニ分光器 RC シリーズ RC-VIS-MOS 分光器モジュール				340~780													9	CMOSリニア イメージセンサ
C11008MA	ミニ分光器 RC シリーズ 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				340~780													9	CMOSリニア イメージセンサ
C11010MA	ミニ分光器 RC シリーズ 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	マイクロ分光器 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				340~780													15	CMOSリニア イメージセンサ
C12880MA	マイクロ分光器 分光器ヘッド				340~850													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](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29年12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	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)	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