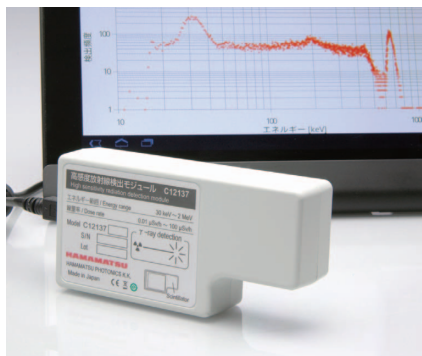


放射線検出モジュール

C12137シリーズ



高精度で小型の高感度放射線検出モジュール

C12137シリーズは、シンチレータとMPPC[®] (Multi-Pixel Photon Counter)を内蔵した、¹³⁷Cs (セシウム137)などからのγ線検出を目的とするモジュールです。入射したγ線をシンチレータにて可視光に変換し、MPPCで極微弱な光まで検出して、低エネルギーγ線を高精度に計測することが可能です。信号処理回路やA/D変換回路をコンパクトな筐体に収めており、USBまたはRS-232Cインターフェースに対応しています。本製品には、測定条件の設定、データ取得および保存、グラフ表示などの機能をもつサンプルソフトウェアが付属されています。

特長

- ➔ γ線のエネルギー弁別が可能
- ➔ モジュール化されているため装置への組み込みが容易
- ➔ 小型、軽量

用途

- ➔ 環境モニタリング、マッピング
- ➔ 製造現場における受入／出荷検査などのスクリーニング
- ➔ ポータブル高感度検出器への組み込み

ラインアップ

4タイプのサイズにそれぞれ2タイプのインターフェース(USB, RS-232C)*の計8タイプの製品を用意しています。用途に合わせて製品をお選びいただけます。

* USBタイプとRS-232Cタイプの特性は同じです(ソフトウェアの仕様は異なります)。



構成

USBタイプ					
項目	C12137	C12137-01	C12137-08	C12137-10	単位
外形寸法 (W × D × H)	110 × 55 × 27	71 × 55 × 60.5	112 × 94 × 53.3	122 × 122 × 53.3	mm
質量	120	320	1130	1570	g
検出素子	MPPC				-
シンチレータ	CsI (TI)				-
シンチレータサイズ (W × D × H)	13 × 13 × 20	38 × 38 × 25	80 × 80 × 25	φ110 × 25	mm
サンプリング時間	0.1 ~ 60 秒設定可				-
インターフェース	USB 2.0 (Full Speed)				-
対応OS	Windows 10 (64ビット)				-
電源	USBバスパワー (150 mA typ., 500 mA max.)				-

RS-232Cタイプ

項目	C12137-00D	C12137-01D	C12137-08D	C12137-10D	単位
外形寸法 (W × D × H)*1	110 × 55 × 27	71 × 55 × 60.5	112 × 94 × 55.6	122 × 122 × 55.6	mm
質量	160	360	1170	1610	g
検出素子	MPPC				-
シンチレータ	CsI(Tl)				-
シンチレータサイズ	13 × 13 × 20	38 × 38 × 25	80 × 80 × 25	φ110 × 25	mm
サンプリング時間	1 ~ 60 秒設定可				-
インターフェース	RS-232C (EIA-232-E)				-
ビットレート	115200				bps
電源	+5 V (200 mA typ., 500 mA max.)				-

*1: ケーブル、コネクタを除く

■ 絶対最大定格

項目	C12137/-00D	C12137-01/-01D	C12137-08/-08D	C12137-10/-10D	単位
動作温度	-10~+50	0~+40			°C
保存温度	-20~+50	-10~+50			°C

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。

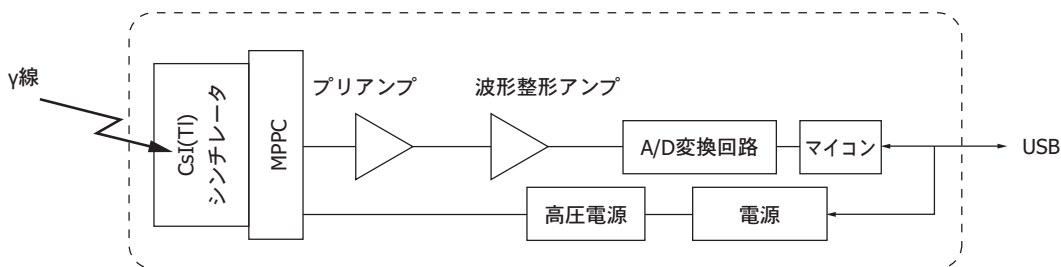
■ 電気的および光学的特性 (指定のない場合はTyp.)

項目	条件	C12137/-00D	C12137-01/-01D	C12137-08/-08D	C12137-10/-10D	単位
計数効率 min.	¹³⁷ Cs, 0.01 μSv/h	40	400	2000		cpm
エネルギー範囲		0.03~2		0.06~2		MeV
エネルギー分解能	¹³⁷ Cs, 662 keV	8	8.5	9	10	%
測定範囲 (線量率)	¹³⁷ Cs, 662 keV*2 環境放射線による	0.01~100	0.001~10	*3		μSv/h
測定誤差	遮蔽物による減衰、 計数揺らぎを除く	±20		*3		%

*2: 本製品の測定範囲は、¹³⁷Csにて規定されています。低エネルギー放射線が支配的な環境放射線を検出する場合、最大測定値が1/3~1/2程度になります。

*3: C12137-08/-08D/-10/-10Dは、G(E) 関数による線量率への変換は行いません。

■ ブロック図 (C12137)



KACCC0632JB

放射線検出モジュールは、小型・高増倍率のMPPCを内蔵しているため、以下の特長をもっています。

特長 01 低エネルギーγ線 (30 keV)*4から検出でき、エネルギー弁別も可能

C12137シリーズは、エネルギースペクトルが取得できるためエネルギー弁別が可能です。¹³⁷Csが壊変するときには662 keVと32 keV付近にエネルギーをもつγ線が放出されることが知られています。C12137-01は、30 keV程度の低エネルギーγ線からエネルギースペクトルを取得することで、そのγ線が¹³⁷Cs由来かどうかわかります。低エネルギーγ線になるほど、シンチレータの発光は微弱になりますが、放射線検出モジュールは高感度のMPPCを採用しているため、30 keV程度の低エネルギーγから2 MeV程度まで*5の広範囲にわたるγ線検出が可能です。

高増倍率であるMPPCの微弱光検出能力は、測定時間を短縮する際にも威力を発揮します。測定時間を短縮するには検出効率を上げるためにシンチレータを大容量化する必要があります。一方、シンチレータを大容量化するほど、受光素子へ到達する光がシンチレータ内で減衰するため、その分、検出下限は悪化します。これは低エネルギーγ線の検出が難しくなることを示しています。MPPCは、PINフォトダイオードやAPDに比べて高増倍率のため微弱光検出が可能であり、大容量のシンチレータを組み合わせても低エネルギーγ線の計測が可能です。

*4: C12137-08/-10のエネルギー範囲の下限は60 keVです。

*5: C12137-01

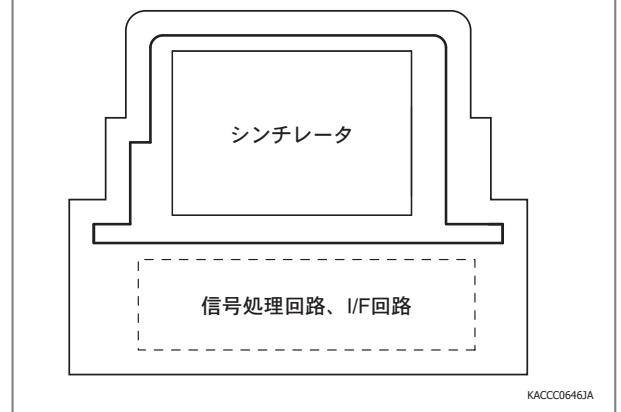
特長 02 装置への組み込みが容易

放射線検出モジュールは、小型の筐体にシンチレータ、受光素子 (MPPC)、信号処理回路、I/F回路などを内蔵しているため、携帯型測定器やインライン測定器に組み込むことが容易です。

C12137シリーズは、受光素子であるMPPCが小型・薄型のため全体に占める容積の割合は小さく、シンチレータ容積が支配的になっています。このことは、小型な放射線検出モジュールであっても、高い検出効率を実現していることを意味します。

放射線検出モジュールは小型であるため、食品・飲料検査など、被測定物からの線量が非常に微弱な用途で有利です。このような用途においては、検出器の周囲を鉛で覆い、環境放射線の影響を排除する必要があります。放射線検出モジュールは小型のため、鉛の使用量を削減して装置全体の体積・重量を軽減することができます。

☐ 断面模式図 (C12137-01)

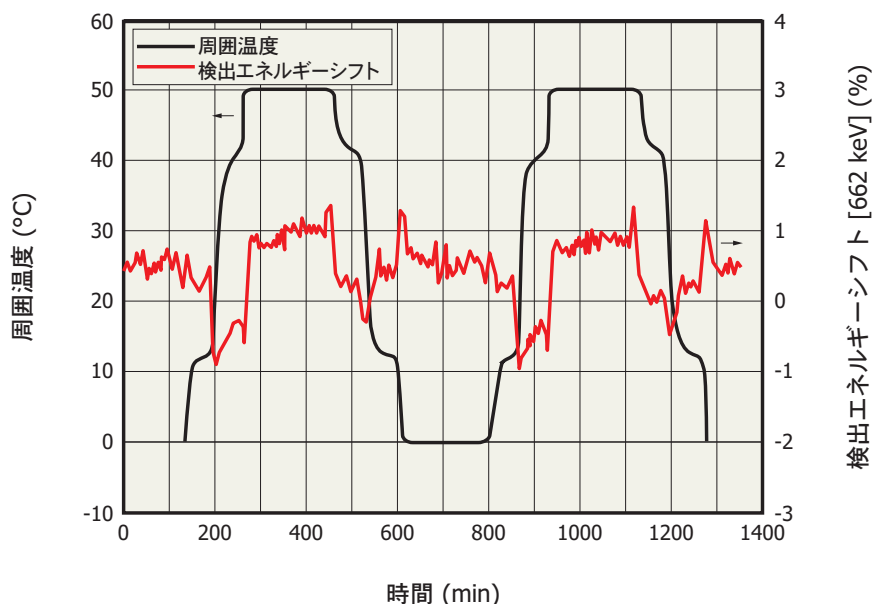


KACCC06463A

特長 03 優れた温度安定性

γ線入射によるシンチレータの発光量や受光素子の感度には温度依存性があります。この温度依存性は同じエネルギーのγ線が入射した場合でも、周囲温度の変化に伴い検出エネルギーをシフトさせる要因となり、測定誤差や放射線核種同定の妨げとなります。C12137シリーズのγ線検出部は高い温度安定度をもつ構造を採用するとともに、温度補償回路も搭載し急激な温度変化に対しても優れた温度安定性を示します。以下の図は、C12137の周囲温度変化に対する検出エネルギーシフトを示したグラフです。周囲温度0~+50℃において±5% max.の温度安定度を実現しています。

☐ 周囲温度と検出エネルギーシフト (C12137)



KACCB02733A

■ サンプルソフトウェア

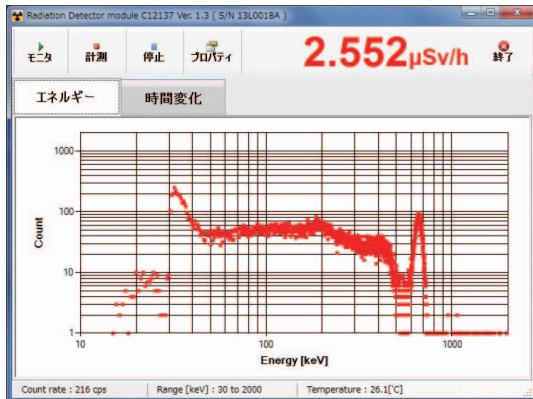
C12137シリーズについて、初期評価用としてサンプルソフトウェアを提供しています。

サンプルソフトウェアは、測定条件の設定、データ取得および保存、グラフ表示*5などの基本機能をもっています。放射線検出モジュールを装置に組み込んで使用する場合、ユーザサイドにて独自のアプリケーションソフトウェアを開発できるように、関数仕様とサンプルソフトウェアのソースコードを提供しています。

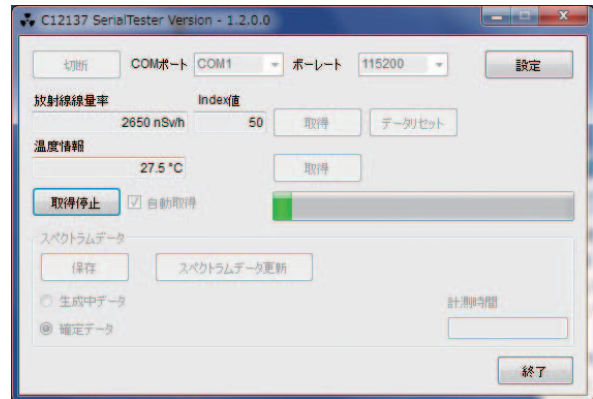
*5: グラフ表示は、USBタイプのみです。

[図3] サンプルソフトウェア

■ USBタイプ

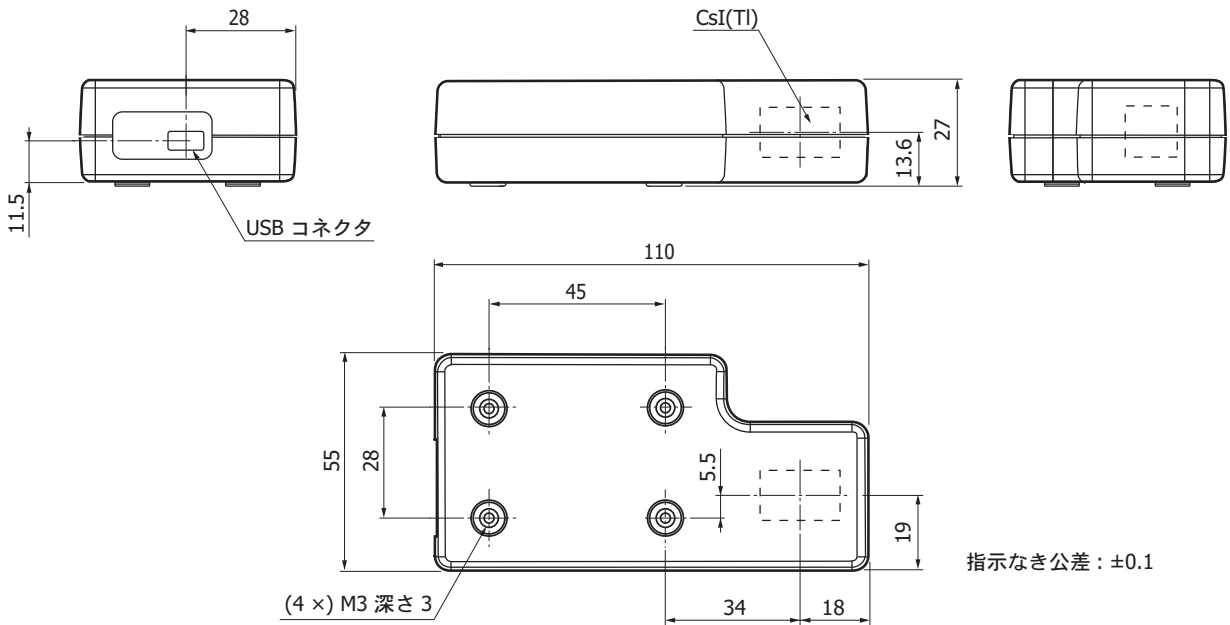


■ RS-232Cタイプ



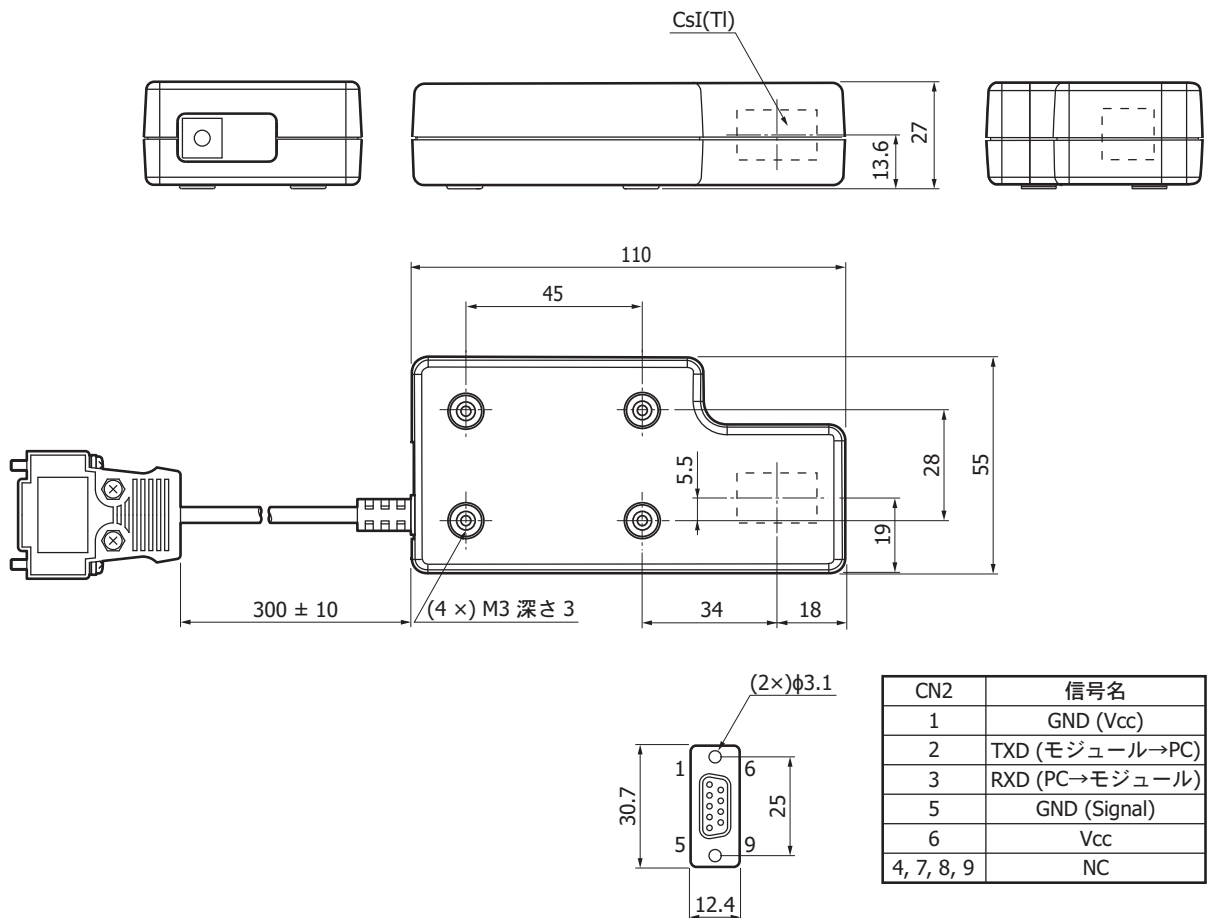
外形寸法図 (単位: mm)

C12137



KACCA03193A

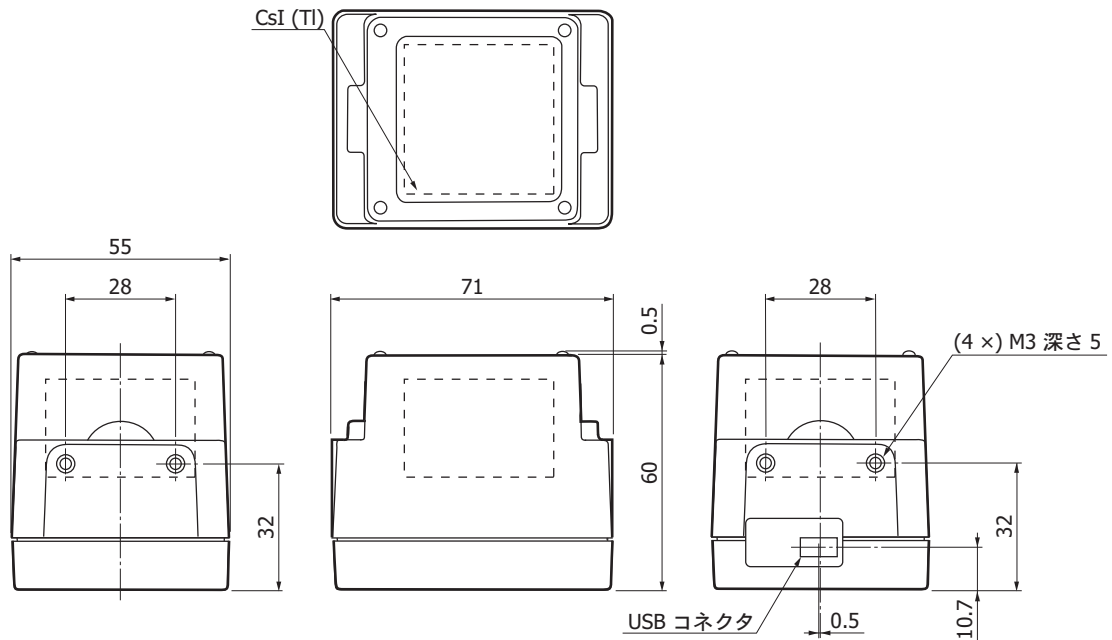
C12137-00D



指示なき公差: ±0.1

KACCA03393A

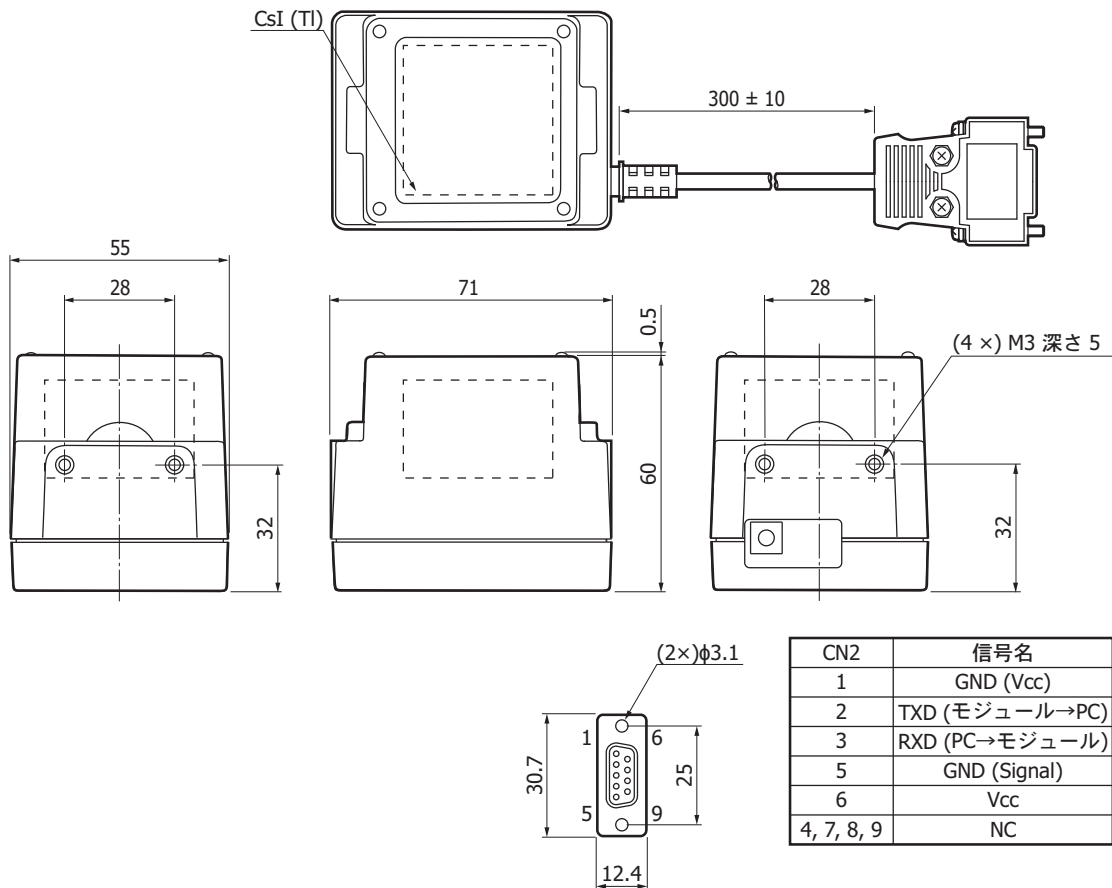
C12137-01



指示なき公差：±0.1

KACCA0320JA

C12137-01D

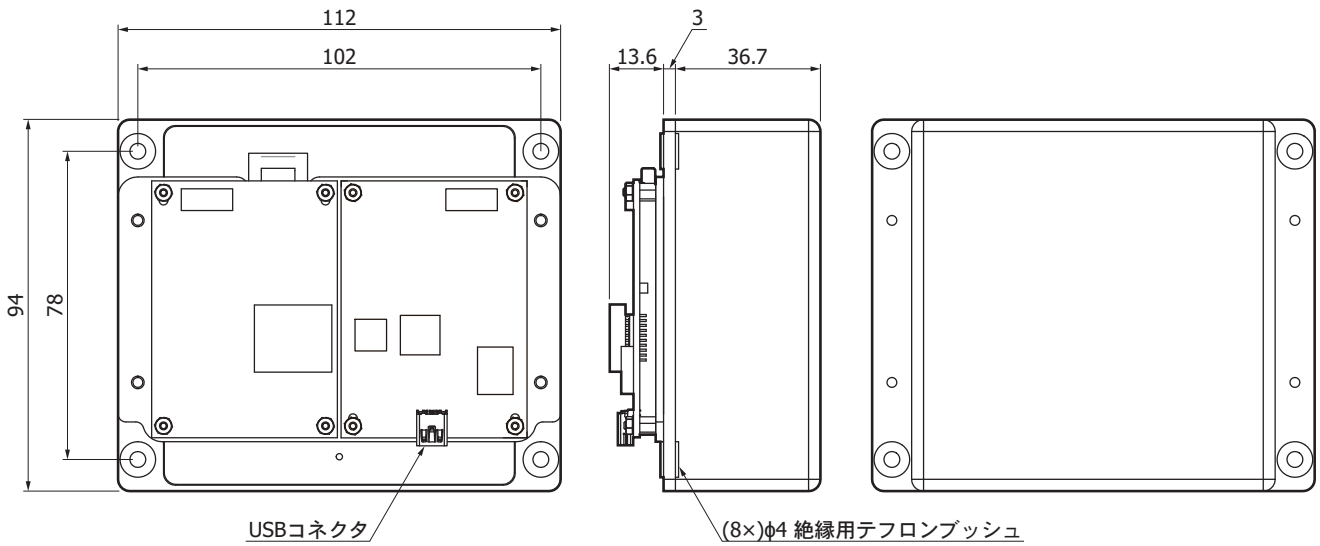


CN2	信号名
1	GND (Vcc)
2	TXD (モジュール→PC)
3	RXD (PC→モジュール)
5	GND (Signal)
6	Vcc
4, 7, 8, 9	NC

指示なき公差：±0.1

KACCA0340JA

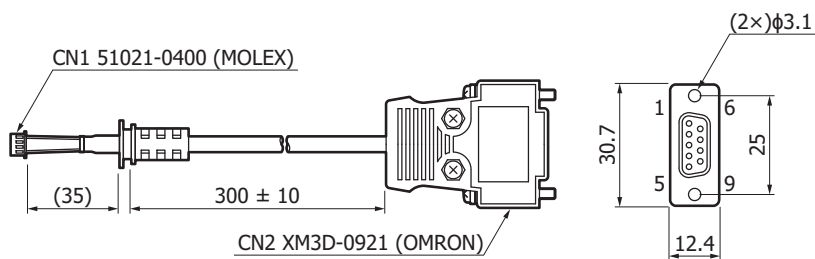
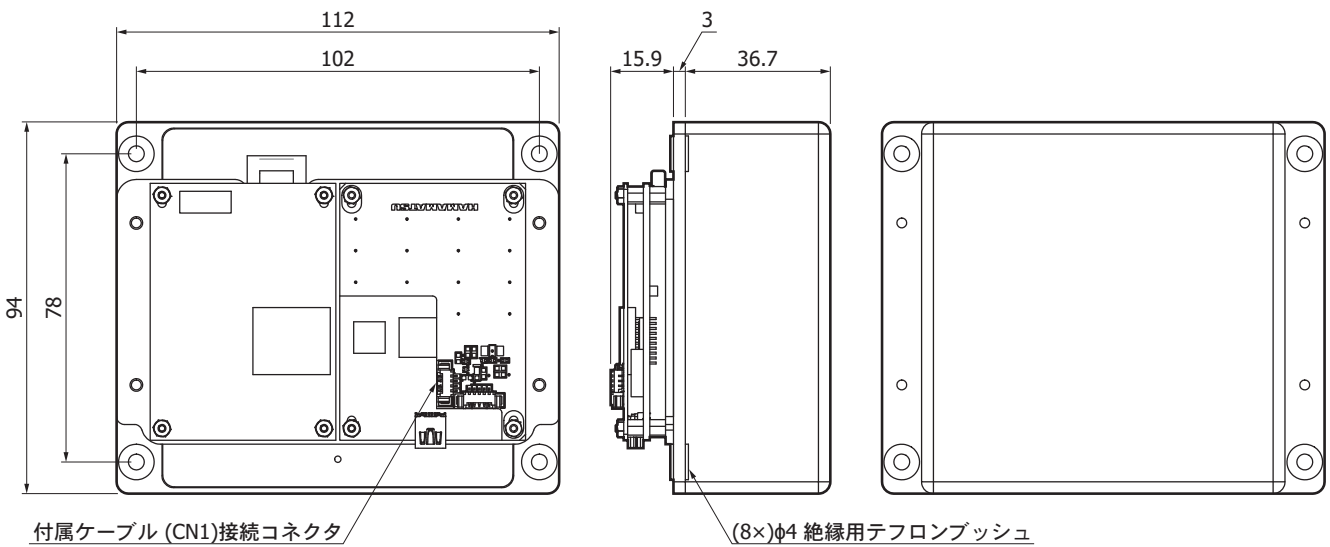
C12137-08



指示なき公差：±0.1

KACCA03411A

C12137-08D

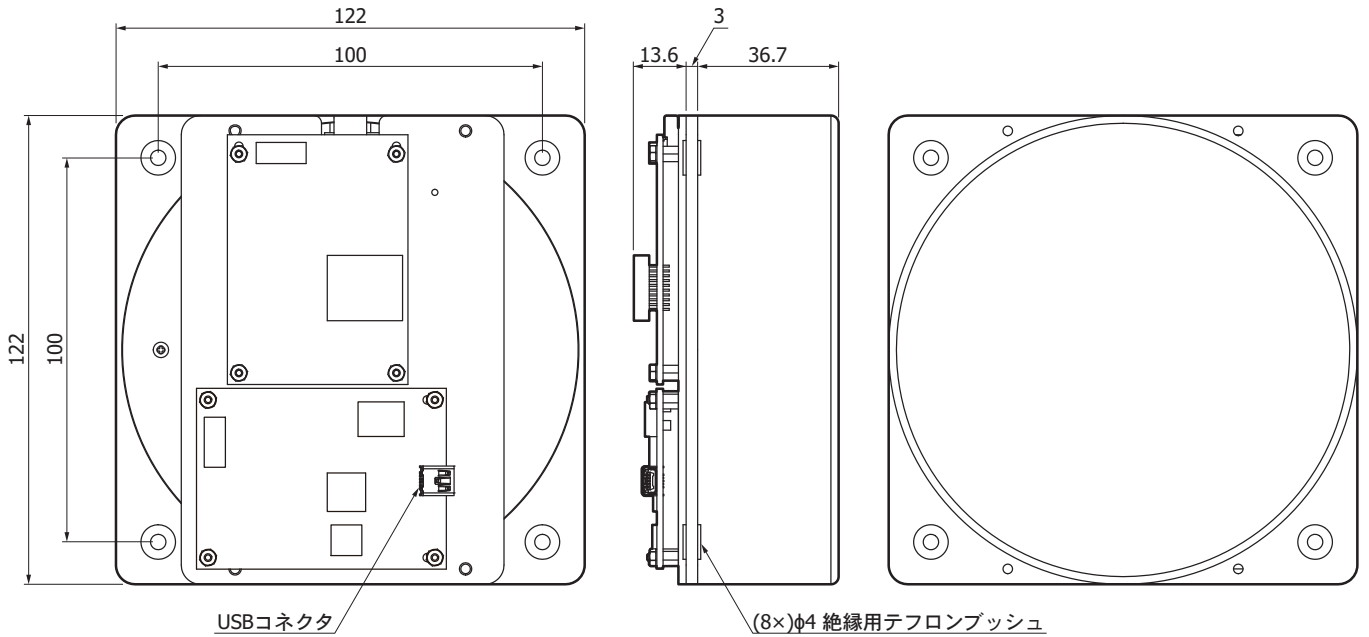


CN2	信号名
1	GND (Vcc)
2	TXD (モジュール→PC)
3	RXD (PC→モジュール)
5	GND (Signal)
6	Vcc
4, 7, 8, 9	NC

指示なき公差：±0.1

KACCA03423A

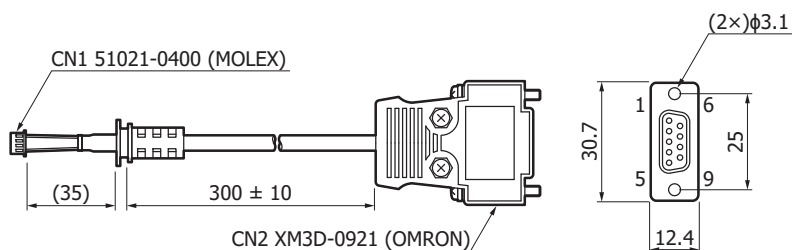
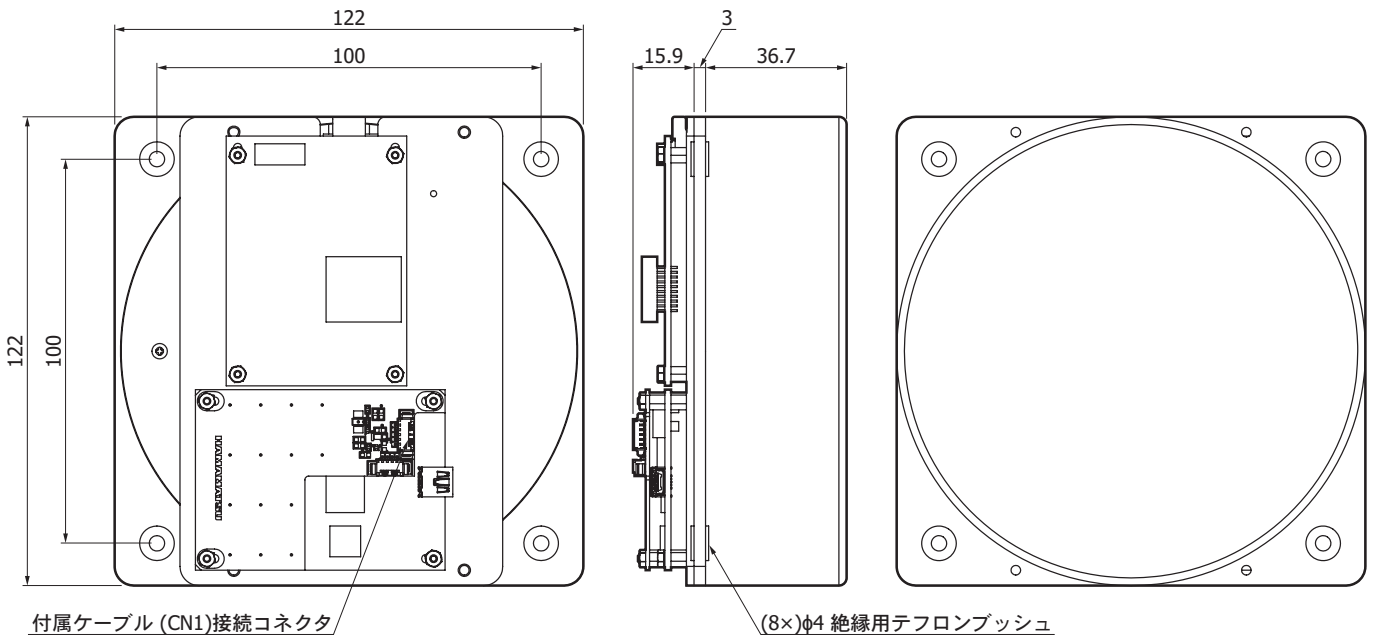
C12137-10



指示なき公差：±0.1

KACCA0343JA

C12137-10D



CN2	信号名
1	GND (Vcc)
2	TXD (モジュール→PC)
3	RXD (PC→モジュール)
5	GND (Signal)
6	Vcc
4, 7, 8, 9	NC

指示なき公差：±0.1

KACCA0344JA

■ 使用上の注意

- ・本製品は、シンチレータを用いた精密機器であり、屋外や衝撃振動のある環境に対する考慮をしていません。当該環境において使用する場合は、ユーザサイドにて使用環境を考慮した設計を行ってください。

■ 付属品

- ・ USBケーブル
- ・ CD-ROM (取扱説明書、サンプルソフトウェア)

■ 関連情報

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

MPPCは、浜松ホトニクス株式会社の登録商標です。

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。

本資料の記載内容は、令和2年9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 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