

hama hot

Vol. **10**
2017

R&Dインタビュー

X線検査の領域を広げる革新的な一歩
透過ターゲットを採用した
密封型MFX、誕生



新製品ニュース

InGaAsリニアイメージセンサ
G13913-128FB/-256FG

110kV マイクロフォーカスX線源 L12531

デジタルCMOSボード型カメラ C13949-50U

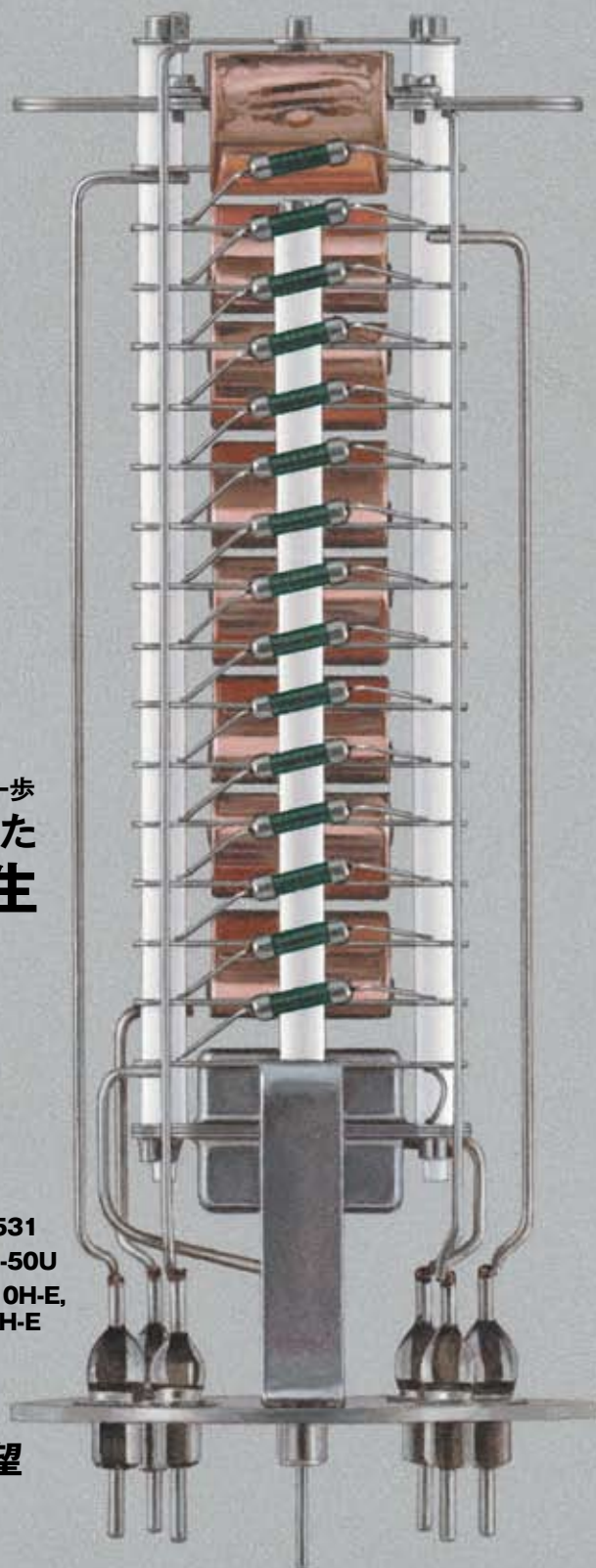
CW量子カスケードレーザ L12004-2310H-E,
L12005-1900H-E, L12006-1631H-E

テラヘルツ波の世界 [第3回]

**テラヘルツ波の
新しいデバイスと将来展望**

展示会・学会への
出展スケジュール

ホットニュース



Index

■ R&Dインタビュー	P03
■ 新製品ニュース	P07
・ 目次	
・ 光半導体製品	P09
・ 電子管製品	P14
・ システム製品	P18
・ レーザ製品	P20
■ テラヘルツ波の世界	P21
■ 展示会・学会への 出展スケジュール	P25
■ ホットニュース	P26

「表紙のイラスト」 電子増倍管 R596



イラスト: チカツタケオ

モノの存在を静謐な空気感で描くチカツタケオさんによるイラスト。今回は電子増倍管 R596を描いていただきました。

X線検査の領域を広げる革新的な一歩 透過ターゲットを採用した 密封型MFX、誕生

半導体の内部など外見からは見えない内部構造を判別するX線検査。その精度を決めるマイクロフォーカスX線源に新たな方式のモデルが誕生しました。10年越しの構想を実現に導いたプロジェクトメンバーに、完成に至るまでの経緯を聞きます。



▶ P03

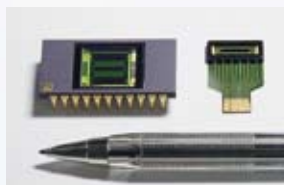
新製品ニュース

浜松ホトニクスホットな新製品・開発品を紹介します。

▶ P07



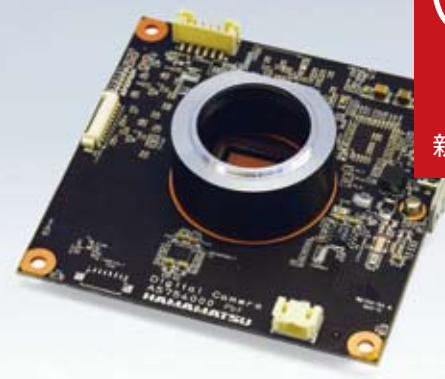
InGaAsリニアイメージセンサ G13913-128FB/-256FG



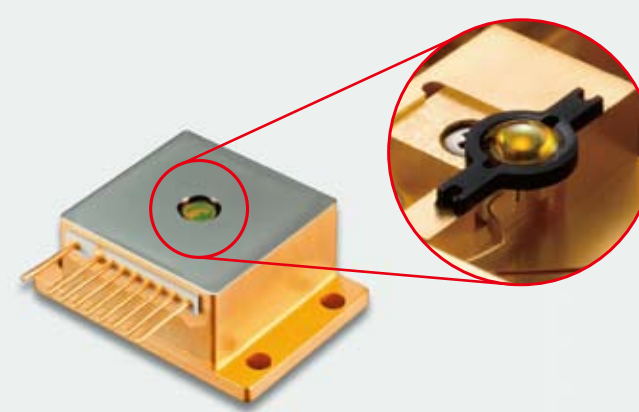
デジタルCMOSポート型カメラ C13949-50U

07

新製品ニュース



110kV マイクロフォーカスX線源 L12531



CW量子カスケードレーザ L12004-2310H-E,
L12005-1900H-E, L12006-1631H-E

R&D
インタビュー

連載

テラヘルツ波の世界

第3回

テラヘルツ波の 新しいデバイスと将来展望

最終回となる第3回では、THz波を活用する上で必要となる新しいデバイスの研究開発を紹介するとともに、THz波の将来展望を述べてまとめます。

▶ P21

連載

展示会・学会への
出展スケジュール

2017年8月~12月の展示会・学会への出展スケジュールです。弊社ブースまでお気軽にお越しください。

▶ P25

26

ホットニュース

2017年3月、5月のホットニュースです。新貝工場新1棟稼働開始の記事等を掲載。



▶ P26

R&Dインタビュー

X線検査の領域を広げる革新的な一歩 透過ターゲットを採用した 密封型MFX、誕生

半導体の内部など外見からは見えない内部構造を判別するX線検査。その精度を決めるMFX（マイクロフォーカスX線源）に新たな方式のモデルが誕生した。従来からある高精度な「開放型」とメンテナンス性の高い「密封型」の各々のメリットを融合した新モデル。「密封型」では実現が難しいとされていた「透過ターゲット」を実装し、上位モデルである「開放型」に置き換え可能な高分解能、高拡大率、広放射角度を実現した。市場の期待を背に、10年越しの構想を実現に導いたプロジェクトメンバーに、完成に至るまでの経緯を聞いた。



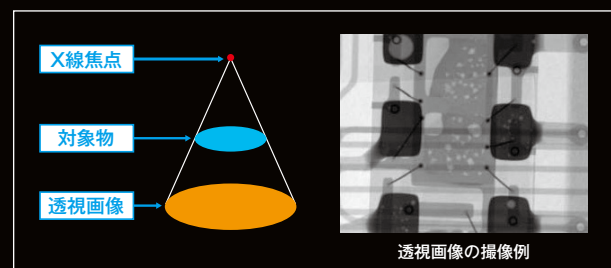
インタビューメンバー

電子管事業部 第5製造部	八木 千洋 [MFX開発統括]	(右から2番目)
電子管事業部 第5製造部	田中 幹章 [密封型MFX開発]	(左から2番目)
電子管事業部 第5製造部	鈴木 一隆 [MFX開発主担当]	(左から1番目)
電子管事業部 電子管営業推進部	伊藤 聡史 [営業]	(右から1番目)

密封型MFXで世界最高水準の性能

そもそもMFX（マイクロフォーカスX線源）というのはどのようなものでしょうか。

八木 真空中で電子を電子レンズで微小な領域に集束し、金属ターゲットに衝突させ、その焦点からX線が発生させるX線源です。焦点が微小であればあるほど幾何学拡大した撮影画像においてもクリアな画像を撮ることができます。たとえばこれは、マイクロメートルというスケールで電子部品の内部構造を見たものです。



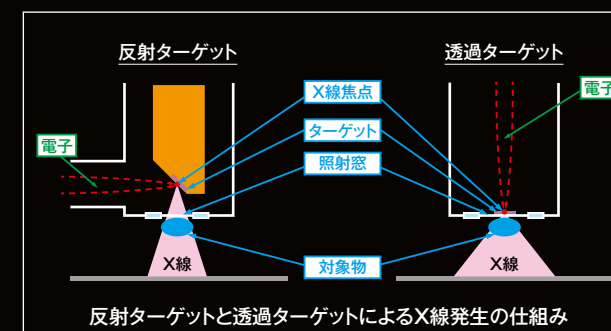
鈴木 MFXには密封型と開放型という2つのタイプがあり、密封型がX線管という真空管を使うのに対して、開放型は金属容器と真空ポンプを組み合わせる真空状態を作ります。また密封型が小型、軽量でメンテナンス性が高く、電力消費も

少ないという特徴があるのに対して、開放型は大型でメンテナンスが必要ではありますが、カソード交換が可能であるため、カソードを短時間寿命モードで使用するにより密封型よりもさらに高精度の画像が撮れるという特徴があります。



「透過ターゲット」とは何か説明していただけますか。

田中 冒頭で、MFXは金属ターゲットに電子を衝突させてX線が発生させるという話がありました。この電子を衝突させる構造には透過ターゲットと反射ターゲットがあり、透過ターゲットは反射ターゲットと比較して、より小さなX線焦点を得ることができます。X線焦点が小さいほど高分解能が得られますので、結果として、透過ターゲットを採用した開放型MFXは高精度の画像が撮れるというのが常識でした。



鈴木 ただし、透過ターゲットで、広放射角度、高拡大率、高分解能な性能を実現するには、コイルを用いた大型の電磁集束方式の電子レンズが必要でした。これが透過ターゲットを採用する開放型のMFXが大型になってしまう理由の一つでもありました。

伊藤 従って、従来の技術では小型軽量を特長とする密封型MFXに、透過ターゲットを採用するのは困難でした。

田中 ところが今回開発した密封型の新モデルでは、小型軽量でメンテナンス性の高さを維持したまま、X線焦点をより小さくできる透過ターゲットの採用に成功したのです。これにより、上位機種である開放型MFXに匹敵する高分解能、高拡大率、広放射角度を実現することができました。

八木 開放型MFXと従来の密封型MFXにはそれぞれ長所、短所があったわけですが、今回の開発で両方の長所を融合したハイブリッドモデルが誕生しました。密封型としては世界最高水準の性能と自負しています。

	密封型MFX 従来モデル	密封型MFX 新モデル	開放型MFX
基本構造	反射ターゲット	透過ターゲット	透過ターゲット
基本性能 高分解能 高拡大率 広放射角度	△	○	○
メンテナンス性	フリー	フリー	要
小型軽量	○	○	×
	9.3kg 	18kg 	62kg



独自の電源開発技術で 電子レンズの小型化に成功

密封型MFXに透過ターゲットを実装するのは、これまで難しいと考えられてきたわけですね。それが実現できた最大の要因はどこにあるのでしょうか。

鈴木 弊社が蓄積してきた電源開発技術を生かして、電子レンズに組み込む電極間に発生する電場を高精度に制御できる高電圧電源を開発できたことです。これにより、開放型MFXで使用している大型な電磁集束方式の電子レンズではなく、さらに小型な静電集束方式の電子レンズを使用できるようになり、密封型MFXに搭載できるようになりました。

田中 弊社は密封型と開放型の両方のモデルを開発、製造しているため、どちらのモデルも技術的な背景がわかっています。それが今回の成功要因の一つではないかと思います。

伊藤 市場シェアで言えば弊社製の密封型MFXは、市場全体の7~8割、開放型MFXは1割程度を占めていると考えています。弊社のMFXシリーズは密封型が圧倒的な優位性を持っており、高電圧に対する信頼性と品質、保守体制の利便性から市場シェアを伸ばしてきた経緯があります。

八木 密封型はメンテナンス性が高く長時間稼働も可能なため、インラインで使用する汎用MFXとしてのポジションが固まりつつあります。スマホ部品やバッテリーなど全数検査のニーズが高まっていますので、それに応える必要がありま

す。今回の新モデル誕生により、密封型と開放型との性能の差が縮まり、X線検査の市場に新しい動きが出てくるのではと期待しています。

密封型と開放型の“良いとこどり”をしようという発想、いつごろからあったのですか。

伊藤 MFXシリーズの発売は1993年で、以降、密封型と開放型の開発に取り組みながら、両方の良さを融合したモデルが作れないかと2003年ごろから検討を始めていました。ところが、技術的なハードルがかなり高く、これまでなかなか実現しなかったのです。

鈴木 一番難しかったのは高電圧電源です。難易度から言うと、従来からある密封型、次が開放型の高電圧電源で、今回取り組んだハイブリッド型の電源開発が最も難しい開発になりました。理由の一つは、開放型と密封型で電圧をかける方法が異なっていたことです。

田中 それに開放型は高電圧電源と焦点調整用の回路を別々に検討すればよかったのですが、新モデルはこれらを一体化して同じ高電圧電源に収めるコンセプトでしたので、難易度がさらに高くなりました。高電圧電源と焦点調整用の回路が相互に影響し合うために、最適なバランスを見つけるのが容易ではなかったのです。

八木 弊社には、電源技術に関して、お客様のご要望にお応えして80 kVから300 kVまで対応してきた実績があります。この蓄積があったから、難易度の高い問題を乗り越えることができたと思います。

鈴木 電源開発に加えて、X線管やターゲットについても新



たな取り組みが必要でした。新モデルのX線管は従来の密封型とは逆極性の高電圧をかける必要があることから、設計思想を大きく変えなければなりませんでした。また電子をぶつけてX線を発生させるターゲットも、微小焦点を追求したために熱の問題が発生し、この熱影響を真空内でいかに回避するかもハードルの高い課題となりました。

電子部品などの インライン検査ニーズに高度に対応

開発途上でお客様の意見を聞く機会があったのでしょうか。

伊藤 密封型と開放型の良い部分を統合した新モデルについては、お客様からの要望も高く、開発途上から「早く試させてほしい」という声をいただいていた。そこで、従来以上にリリース前より主要顧客へ試作機の評価をお願いし、そこで得た要望をできるだけ製品に反映するようにしました。

田中 お客様によって使い方にばらつきがありますので、試作評価の段階でできるだけ幅広い要望を出していただき、最大公約数的にお応えできる製品として完成させました。



新モデルでもまだ積み残している課題はあるのですか。

鈴木 もっと高電圧、もっと微小焦点の密封型モデルが欲しいというご要望はすでにいただいています。つまりお客様は、

もっと詳細に、もっと鮮明な撮像を欲しがっているわけです。

八木 用途としては、特にインライン検査に使いたいというご要望が多いですね。インラインで使用すると長時間稼働が必須ですが、焦点を小さくするとターゲットが損傷しやすくなるので、小焦点かつ長時間稼働という、相反する条件を両立させる必要があります。

伊藤 スマホ部品などの全数検査が標準になる中で、インラインの非破壊検査の需要は今後ますます高まります。お客様の期待に応えていくことで、新モデルの市場性はますます広がると思います。

最後にhama hot読者のみなさんへのメッセージを。

伊藤 弊社長年の技術の結晶ともいえる新モデルです。密封型MFXの開発に不可欠な真空管技術は弊社の強みであり、リーズナブルな価格でハイエンドな性能を提供することが弊社の使命であると考えています。

八木 大きなトレンドとして、AOI(自動光学検査)にAXI(自動X線検査)が導入される流れがあります。AOIは外観だけしか見られませんが、AXIなら内部まで見る事ができるので、検査工程がさらに精緻化、効率化されるはず。密封型MFXの新モデルによってX線検査の活用領域がさらに広がることを期待しています。

お問合せ

マイクロフォーカスX線源についてのお問い合わせは、電子管営業推進部へお願いいたします。

電子管営業推進部 伊藤聡史
TEL:0539-62-5245 Fax:0539-62-2205
E-mail:ito-sa@etd.hpk.co.jp

密封型マイクロフォーカス X線源は、新製品ニュースでも紹介しています。(P16)



目 次

● 光半導体製品

			メディカル	ライフ	創薬	計測	分析	半導体	光通信	セキュリティ	産業	非破壊	学術研究
イメージセンサ	InGaAsリニアイメージセンサ G13913-128FB/-256FG	▶ P9				●	●						
LED	赤外LED L13072-0120P, L13895-0145P, L12509-0155P	▶ P10				●	●						
LCOS-SLM	空間光位相変調モジュール C14280シリーズ	▶ P11				●	●				●		
	空間光位相変調器 LCOS-SLM X11840/X13268/X13139シリーズ	▶ P12				●	●				●		
イメージセンサ	CMOSエリアイメージセンサ S11680-71-02/-82-02	▶ P13				●	●				●	●	●
光半導体モジュール	オプティクスモジュール C13398-01/-02	▶ P13	●				●						

● 電子管製品

			メディカル	ライフ	創薬	計測	分析	半導体	光通信	セキュリティ	産業	非破壊	学術研究
光検出器	マルチアノード光電子増倍管アセンブリ H13700	▶ P14	●			●	●				●	●	●
	光センサモジュール H13229	▶ P14				●	●	●					●
	フォトンカウンティングヘッド H12775	▶ P15	●	●	●		●			●			
	MCPアセンブリ F13446-11	▶ P15	●	●	●	●	●			●			●
光源	110kV マイクロフォーカスX線源 L12531	▶ P16									●	●	
	リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE LC-L5G/GC-113 L13343-1604-033/-2804-033/-3804-033	▶ P17									●		
	リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE LC-L5G/GC-77S L13343-1203-023/-2203-024/-3203-024/-4203-024	▶ P17									●		

● システム製品

			メディカル	ライフ	創薬	計測	分析	半導体	光通信	セキュリティ	産業	非破壊	学術研究
カメラ	X線TDIカメラ C12300-321	▶ P18				●				●	●	●	●
計測装置	分子配向特性測定装置 C14234-01	▶ P18				●	●						●
カメラ	デジタルCMOSボード型カメラ C13949-50U	▶ P19		●		●					●		●

● レーザ製品

			メディカル	ライフ	創薬	計測	分析	半導体	光通信	セキュリティ	産業	非破壊	学術研究
半導体レーザ	CW量子カスケードレーザ L12004-2310H-E, L12005-1900H-E, L12006-1631H-E	▶ P20				●	●						●

応用分野

- メディカル

医療
MEDICAL
- ライフ

ライフサイエンス
LIFE SCIENCE
- 創薬

創薬
DRUG DISCOVERY
- 計測

計測
MEASUREMENT
- 分析

分析
ANALYTICAL
- 半導体

半導体製造
SEMICONDUCTOR PRODUCTION
- 光通信

光通信
OPTICAL COMMUNICATION
- セキュリティ

セキュリティ
SECURITY
- 産業

産業
INDUSTRY
- 非破壊

非破壊検査
NON-DESTRUCTIVE INSPECTION
- 学術研究

学術研究
ACADEMIC RESEARCH

NEW

携帯分析機器用の近赤外イメージセンサ

携帯型の分析機器用に設計された小型・低価格の近赤外リニアイメージセンサです。
従来品 (DIP/パッケージ品: G11620シリーズ) と比較して、低消費電流を実現しています。
また、フレキシブル基板付きの小型LCC/パッケージ採用のため小型・薄型機器への組み込みに適しています。



イメージセンサ

計測 分析

InGaAsリニアイメージセンサ G13913-128FB/-256FG

- 特長
- 小型 (フレキシブル基板付き)
 - 3.3 V駆動
 - 低消費電流: 15 mA (G13913-128FB)
 - 低価格
 - 128画素 (50 x 250 μm /画素): G13913-128FB
 - 256画素 (25 x 250 μm /画素): G13913-256FG

用途

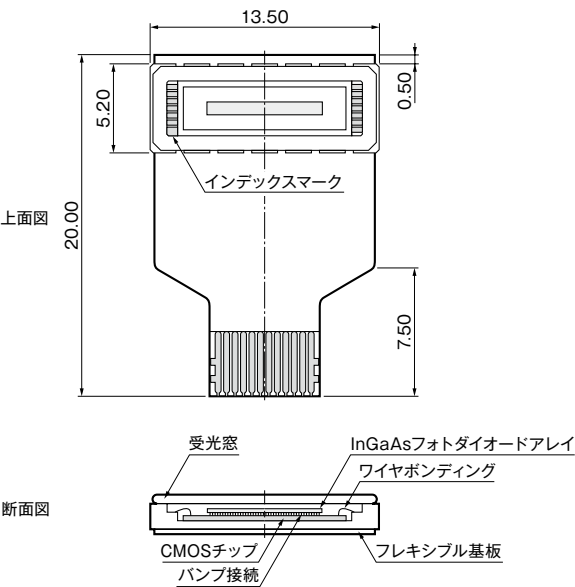
- 携帯分析機器

[DIPパッケージ品との比較]

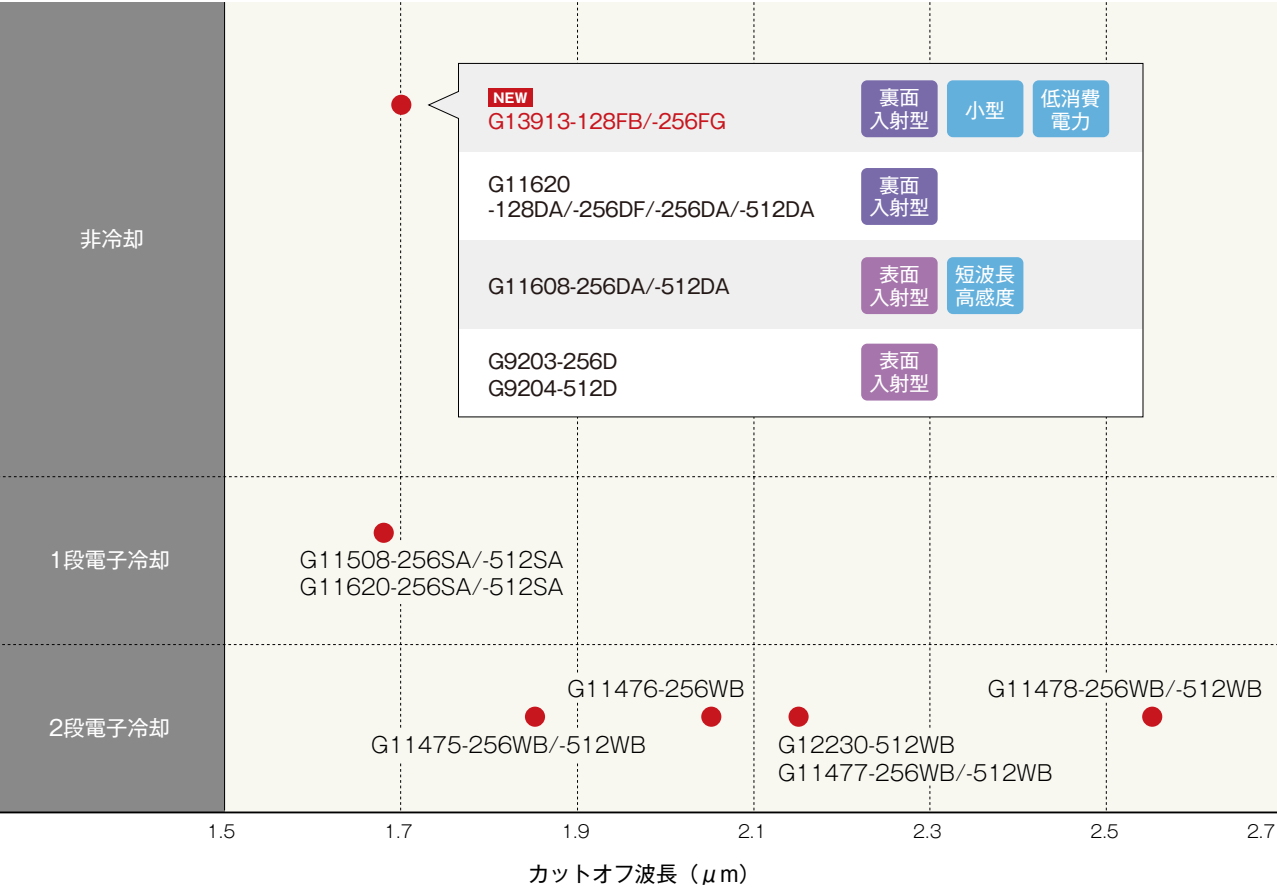
項目	LCCパッケージ NEW G13913-256FG	DIPパッケージ G11620-256DF	単位
感度波長範囲	0.95 ~ 1.7		μm
画素数	256	256	画素
画素サイズ (H x V)	25 x 250	25 x 500	μm
供給電圧	3.3	5	V
消費電流	20	50	mA
読み出しノイズ*1	150	200	$\mu\text{V rms}$
飽和出力電圧	2.2	2.8	V
暗電流*1	± 1	± 0.5	pA
パッケージサイズ	13.5 x 5.2 x 2.05	31.8 x 15.1 x 3.0	mm

※1 CE=16 nV/e, t=10 ms

[外形寸法図 (単位: mm)]



[分光分析用InGaAsリニアイメージセンサのラインアップ]



LED

計測 分析

赤外LED L13072-0120P, L13895-0145P, L12509-0155P



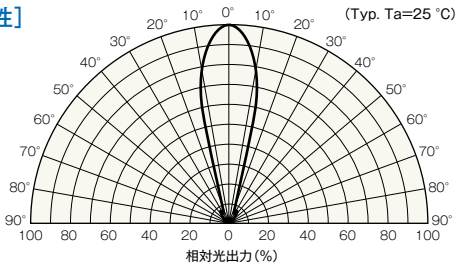
近赤外照明用に適した
低価格・砲弾型パッケージの近赤外LED

1 μm 以上の近赤外域にピーク発光波長をもつ高出力の近赤外LEDです。低価格の砲弾型パッケージに加えて、高信頼性のメタルパッケージ、レンズ付パッケージタイプも用意しています。

型名	ピーク発光波長 (μm)	スペクトル半値幅 (nm)	放射束 (mW)	順電圧 (V)	遮断周波数 (MHz)
L13072-0120P	1.2	80	5	1.1	15
L13895-0145P	1.45	120	5	0.9	10
L12509-0155P	1.55	120	3.8	0.8	15

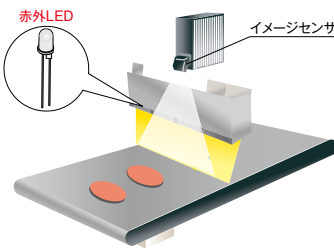
※測定条件: $I_f=50\text{ mA}$

[指向特性]



[応用例 (赤外カメラ用照明)]

赤外カメラ撮影用の照明として、カメラ周辺に大出力近赤外LEDを配置して使用します。

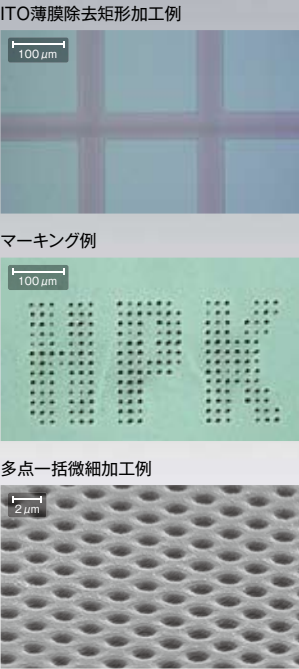


NEW

エルコス エスエルエム

LCOS-SLMを内蔵した光学ユニット

LCOS-SLMおよびLCOS-SLMコントローラを内蔵し、アプリケーションソフトウェアおよびライブラリを標準添付しています。プリズム型のミラー採用により、変調光が入射光と同軸方向に出射されるため、レーザ加工機や顕微鏡等での使用時に光学系の構築ならびに光軸の調整が簡略化されます。



NEW

ハイパワーレーザ用のLCOS-SLM

ハイパワーレーザを用いた加工に適した放熱タイプのLCOS-SLMをラインアップに追加しました。水冷型ヒートシンクを採用するとともに、ミラーの設計を工夫し反射率を向上させることにより、従来品と同等の性能ながら温度上昇を1/10以下に抑え、高い耐光性能を実現しました。

従来品との相違点

耐光性能を従来の40 W/cm²から210 W/cm²までに高めることで、100 W級のハイパワーレーザを用いたレーザマーキングなどのレーザ加工への応用が可能です。



LCOS-SLM

計測 分析 産業

空間光位相変調モジュール C14280シリーズ

特長

- 光学部品／システムへの接続が容易
- 簡単なコンピュータ制御方式（制御用各種DLL付属）
- 高性能レーザ加工／顕微観察システムの構築
- 温度制御機能（高出力レーザ加工用途）

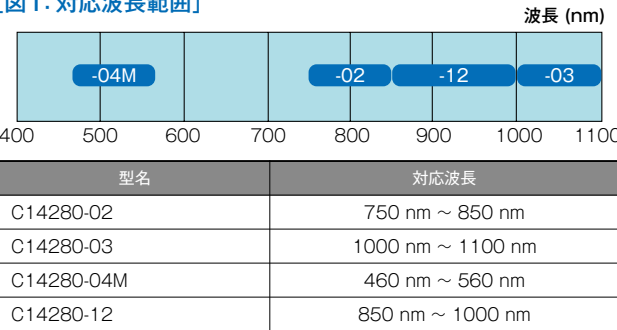
用途

- 光ビーム成型
- 光マニピュレーション
- 収差補正、補償光学
- 光渦（Optical vortex）生成
- リペア／トリミング
- 3次元一括多点生成
- 多光束干渉を用いた多点一括微細加工

項目	仕様
インターフェース	Digital Video Interface (DVI-D)
DVI信号フォーマット	SXGA (1280 pixels x 1024 pixels)
DVIフレームレート	60 Hz
入力信号階調値	256 levels (8 bits)
有効開口径	12 mm
対応波長域	図1参照 注1)
偏光方向	水平

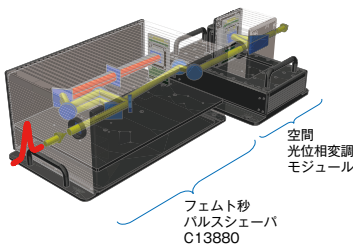
注1) 他の波長については別途ご相談ください。
※本製品使用時には、別途、制御用PC (DVIもしくはHDMIの外部モニタ出力端子付き) をご用意いただく必要があります。

【図1：対応波長範囲】



【フェムト秒パルスシェーバとの接続例】

空間光位相変調モジュールは水平偏光の成分を変調しますが、フェムト秒パルスシェーバは垂直偏光の成分を変調します。



LCOS-SLM

計測 分析 産業

空間光位相変調器 LCOS-SLM X11840/X13268/X13139シリーズ

特長

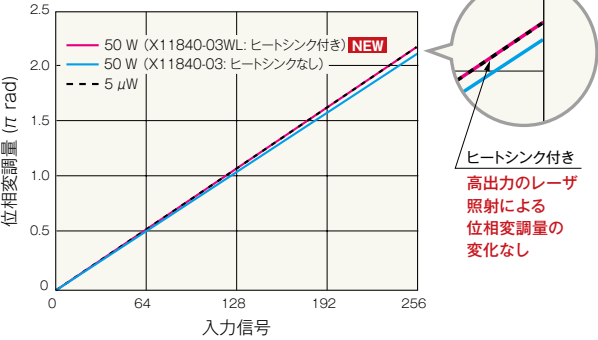
- 水冷型ヒートシンクを採用し、放熱効率を向上
- ミラーの反射率が向上し発熱を抑制
- 弊社独自のノウハウを生かした設計により
世界最高の耐光性能を実現

項目	X11840-03WL/-03WR X11840-04WL/-04WR	X13268-03WL/-03WR X13268-04WL/-04WR	X13139-03WL/-03WR X13139-04WL/-04WR	単位
画素数	792 x 600		1272 x 1024	画素
画素ピッチ	20	12.5	12.5	μm
有効エリアサイズ	15.8 x 12	9.9 x 7.5	15.9 x 12.8	mm
開口率	98	96	96	%
インターフェース	Digital Video Interface (DVI-D)			—

【耐光性の向上】

耐光性向上のため、LCOSヘッド部に水冷ヒートシンクを組み込み、レーザ照射による温度上昇を抑制しました。

レーザ照射試験結果



レーザの試験条件
波長: 1030 nm
ビーム径: φ5.5 mm
照射光量: 平均出力=50 W, 単位面積当たり=210 W/cm²

CMOSEリアイメージセンサ S11680-71-02/-82-02



特長

- 薄型: 1.5^t mm (S11680-71-02)
- 光の照射タイミングを検出するフォトダイオードを内蔵
- USB2.0 インターフェース

用途

- 科学分析
- シンチレータの評価
- X線非破壊検査 (別途シンチレータが必要)

[外形寸法図 S11680-82-02(単位: mm)]

USBケーブル付イメージセンサ

画素サイズ20 × 20 μm、1.5メガピクセル (1000 × 1500) のCMOSEリアイメージセンサです。光の照射を感知するフォトダイオードを内蔵しています。FOP (Fiber Optics Plate) 付タイプは、表面が平坦なため光学部品の接着に適しています。本製品は可視光に対して感度がありますが、シンチレータを画素上に取り付けることによりX線イメージングが可能になります。

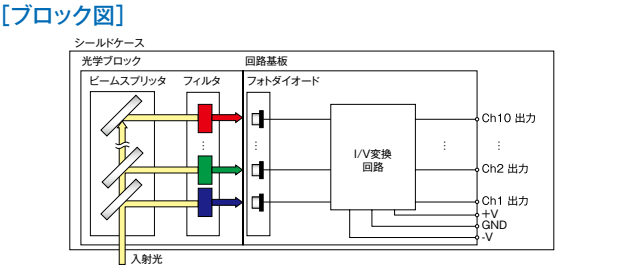
項目	S11680-71-02	S11680-82-02	単位
イメージサイズ	20 × 30		mm
画素サイズ(H × V)	20 × 20		μm
画素数	1000 × 1500		画素
システムゲイン	60		e ⁻ /LSB
FOP	なし	FOP付	—

オプティクスモジュール C13398-01/-02



特長

- 10波長の同時検出が可能: C13398-01
- 9波長の光と参照光の同時検出が可能: C13398-02
- 高いブロッキング特性 (OD>4)
- 専用評価回路C13390を用意 (別売)
- 小型: 89 (W) × 26 (H) × 39 (D) mm
- 光学マウント用ロッド (M4) に固定可能



フォトダイオードアレイ・光学素子・I/V変換回路を内蔵した吸光度測定モジュール

C13398-01/-02は、高いブロッキング性能 (OD>4) と低ノイズを特長とした吸光度測定用の光学モジュールです。Siフォトダイオード、ビームスプリッタ、フィルタとI-V変換回路から構成されています。専用の評価回路C13390 (別売) と組み合わせることで、C13398シリーズの各チャンネルのアナログ出力信号をデジタル信号に変換してPCに取り込むことができます。

[応用例 (血液分析装置)]

マルチアノード光電子増倍管アッセンブリ H13700



特長

- 小デッドスペース (有効面積比88 %)
- 広い有効光電面サイズ (48.5 mm × 48.5 mm)
- 高速応答 (T.T.S.: 380 ps)
- 全チャンネルでシングルフォトンピークを観察可能

用途

- 学術研究 (RICH、カロリメータ、ガンマ線望遠鏡など)
- 画像診断 (PET、ガンマカメラなど)
- 放射線計測

[分光感度特性]

[シングルフォトンカウンティング]

16 x 16 (256 ch) マルチアノード光電子増倍管 全チャンネルでシングルフォトンピークを観察可能

H13700は、H9500の後継機種で、全チャンネルでシングルフォトンピークを観察可能です。信号出力コネクタは従来品 (H9500) とは異なりますが、PCボードとの接続が容易になりました。

従来品との相違点

従来品 (H9500) に比べ、収集効率*が65 %から79 %と高くなり、全チャンネルでシングルフォトンピークを観察可能です。また量子効率も24 %から29 %へ向上しています。

※電子軌道シミュレーションによる

項目	H13700	H13700-03	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	185 ~ 650	nm
窓材質	硼硅酸ガラス	UVガラス	—
光電面タイプ	バイアルカリ		—
有効光電面サイズ	48.5 × 48.5		mm
アノードタイプ	16 × 16マトリックス (256 ch)		—

光センサモジュール H13229



特長

- 真空・減圧環境下で使用可能
- 小型・軽量
- 低消費電力
- 低アウトガス

用途

- 真空・減圧環境下での微弱光計測

型名	感度波長範囲	最高感度波長	単位
H13229-01	300 ~ 870	400	nm
H13229-110	300 ~ 700	400	nm
H13229-20	300 ~ 920	630	nm
H13229-210	300 ~ 700	400	nm

真空・減圧環境下で使用可能な 光電子増倍管モジュール

TO-8型光電子増倍管、高圧電源回路を内蔵した電流出力の光電子増倍管モジュール。ピン出力タイプです。

従来品との相違点

真空・減圧環境下で使える初のモジュールです。

項目	内容・値	単位
入力電圧	+3 ~ +5	V
入力電流 (暗状態)	2.7	mA
有効光電面サイズ	φ8	mm
動作環境	大気圧 ~ 0.01 Pa	—
ケース素材	ガラス	—

光検出器

メディカル ライフ 創薬 分析 セキュリティ

○ フォトンカウンティングヘッド H12775



- 特長
- 小型・軽量
 - 低消費電力
 - 過大光検出出力機能付き

- 用途
- 下記分野の小型装置組み込み用
- 医療
 - バイオ
 - 分析
 - 計測

1/2インチヘッドオン型光電子増倍管内蔵
フォトンカウンティングヘッド

1/2インチヘッドオン型光電子増倍管、高圧電源回路、フォトンカウンティング回路を内蔵したフォトンカウンティングヘッドです。
+5 Vを入力するだけでフォトンカウンティング計測ができます。
有効受光径はTO-8型光電子増倍管内蔵タイプより広いφ10 mmとなっています。

従来品との相違点
初の1/2インチヘッドオン型光電子増倍管内蔵のフォトンカウンティングヘッドです。

項目	内容・値	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
入力電圧	+5	V
有効光電面サイズ	φ10	mm
カウントリニアリティ	5 × 10 ⁶	s ⁻¹
パルスベア分解能	20	ns
出力パルス幅	10	ns

光検出器

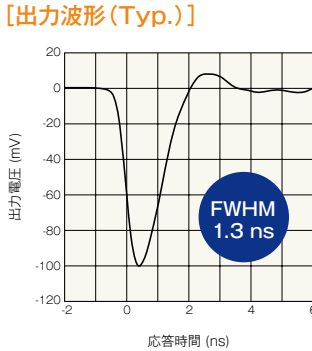
メディカル ライフ 創薬 計測 分析 セキュリティ 学術研究

○ MCPアッセンブリ F13446-11



- 特長
- HV電極を±5 kVの範囲でフローティング動作可能
 - 有効エリア: φ27 mm
 - 応答性: 1.3 ns (Typ. FWHM)
 - Robust MCP内蔵
 - コンパクトで薄い形状

- 用途
- TOFによる測定全般
 - 質量分析
 - 環境測定



コンパクトな形状で
±5 kVの範囲でフローティング動作可能

Time of Flight (TOF) 測定に十分な高速応答性を有し、HV電極を-5 kVから+5 kVの範囲で設定可能なため、ポジティブイオン・ネガティブイオン・電子の測定に応じて最適な電位を選択できるMCPアッセンブリです。
内蔵するRobust MCPは信頼性が高く、低タイムジッタを実現します。

従来品との相違点
従来品はAnode: GNDの設定のみであったのに対し、本製品はカップリングコンデンサ内蔵、MCP INに相当するHV電極を±5 kVの範囲で設定できるため、ポジティブだけでなくネガティブイオンや電子の測定にも適しています。

項目	内容・値	単位
有効エリア	φ27	mm
ゲイン (Min.)	1 × 10 ⁶	—
パルス幅 (Typ. FWHM)	1.3	ns
設定電位範囲 (HV)	-5.0 ~ +5.0	kV

NEW

世界最高水準の
密封型マイクロフォーカスX線源

透過ターゲットの採用により、密封型の特長であるメンテナンスフリーで小型軽量、低消費電力を維持したまま、高分解能、高拡大率、広放射角度を実現しており、密封型としては世界最高水準のマイクロフォーカスX線源です。

従来品との相違点
従来品と比較し、チャート分解能で約2倍、拡大率は最大7倍向上しました。さらなる微細化、高密度化、多層化が進む実装基板のX線検査を可能とします。



光源

産業 非破壊

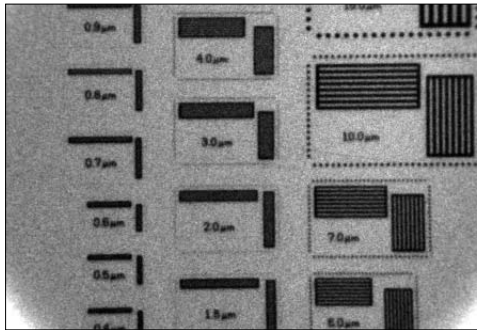
○ 110kV マイクロフォーカスX線源 L12531

- 特長
- 高分解能
 - 高拡大率
 - 広放射角度
 - メンテナンスフリー
- 用途
- 非破壊検査
 - X線CT
- 対象サンプル
- 電子部品
 - 実装基板
 - プラスチック部品
 - 金属部品

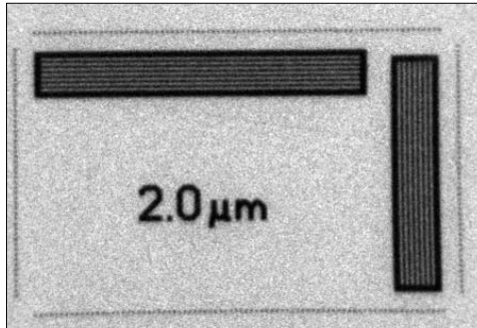
項目	内容・値	単位
X線管電圧動作保証範囲	40 ~ 110	kV
X線管電流動作保証範囲	10 ~ 200	μA
最大出力	16	W
最小分解能*1	2	μm
FOD (出力窓から焦点までの距離)	約1	mm
X線放射角度 (参考値)*2	約120	度
外形寸法	220 × 352.5 × 230	mm
質量*3	約18	kg

*1 JIMA RT RC-02B使用
*2 X線相対値50 %での角度
*3 備品類 0.3 kgを含む

[解像度テストチャート比較]



従来品 (FOD 7mm)



L12531 (FOD 1mm)

光源 産業

● リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE® LC-L5G/GC-113 L13343-1604-033/-2804-033/-3804-033



さらなる高出力化で、生産性向上に貢献

UVインキの乾燥／ピニング（仮乾燥）やUV接着剤の硬化／仮硬化に最適な紫外線光源です。従来のGC-77に対して、光源連結機構はそのままに、小型形状・空冷方式を用いて10 W/cm²の光出力、照射エリアの大幅増大を実現しました。より高出力を求める用途や高速搬送の用途などの要求仕様に対応することが可能になりました。

- 特 長**

 - 高出力
 - コンパクト
 - ファンによる空冷方式
 - 光源の連結動作可能
- 用 途**

 - UVインキの乾燥／ピニング（仮乾燥）
 - UVコーティング剤の乾燥
 - UVテープの剥離
 - UV接着／仮接着
 - 蛍光励起／キズ検査用光源

項目	内容・値	単位
照射エリア	113 × 8	mm
紫外線照射強度 (WD=2 mm)	6 (at 365 nm) / 8 (at 385 nm, 395 nm)	W/cm ²
紫外線照射強度 (WD=0 mm)	7.5 (at 365 nm) / 10 (at 385 nm, 395 nm)	W/cm ²
入力電圧 (DC)	48	V
消費電力	260	W
ピーク波長	365 / 385 / 395	nm
LED設計寿命	20,000	h

従来品との相違点
従来のGC-77に対して、光源連結機構はそのままに高出力かつ大面積化を実現しました。従来対応できなかった要求仕様に対応することが可能になりました。

光源 産業

● リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE® LC-L5G/GC-77S L13343-1203-023/-2203-024/-3203-024/-4203-024



コンパクトで限られたスペースに設置可能

UVインキの乾燥／ピニング（仮乾燥）やUV接着剤の硬化／仮硬化に最適な紫外線光源です。従来のGC-77に対して、性能・機能はそのままに、光源筐体に対して垂直方向への照射を実現しました。それにより、高さ方向の設置スペースがなくなり、従来設置ができなかった場所への設置が可能となりました。設計の自由度が高く、製造工程に合わせた設計が簡単に行えます。

- 特 長**

 - 高出力
 - 省設置スペース
 - ファンによる空冷方式
 - 照射角度が狭い
 - 光源の連結動作可能
 - 垂直方向への照射が可能
- 用 途**

 - UVインキの乾燥／ピニング（仮乾燥）
 - UVコーティング剤の乾燥
 - UVテープの剥離
 - UV接着／仮接着
 - 蛍光励起／キズ検査用光源

項目	内容・値	単位
照射エリア	77 × 5	mm
紫外線照射強度 (WD=2 mm)	2	W/cm ²
紫外線照射強度 (WD=0 mm)	2.5	W/cm ²
入力電圧 (DC)	48	V
消費電力	45 (365 nm) / 40 (385 nm, 395 nm, 405 nm)	W
ピーク波長	365 / 385 / 395 / 405	nm
LED設計寿命	20,000	h

従来品との相違点
従来のGC-77に対して、性能・機能はそのままに光源筐体に対して垂直方向への照射を実現しました。

カメラ 計測 セキュリティ 産業 非破壊 学術研究

● X線TDIカメラ C12300-321



広域エリアでの
高速・高感度・高解像度読み出しを同時に実現
双方向読み出しにも対応

X線TDIカメラC12300-321は、TDI技術を用いることにより、広域エリアでの高速・高感度・高解像度読み出しを同時に実現し、高精度なインラインX線内部検査を可能にしたカメラです。新たに双方向読み出しに対応したことで、検査物を効率的に撮像することが可能となり、タクトタイムの向上にも貢献します。

- 特 長**

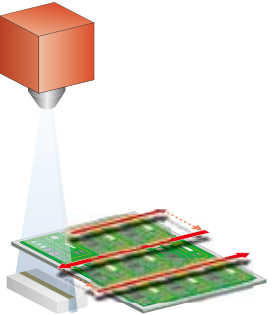
 - 高速読み出し (20 kHz、86.4 m/分の高速ラインに対応)
 - 双方向読み出し
 - X線耐性向上
 - 高S/N: 12 bit 出力
- 用 途**

 - プリント基板検査
 - 実装部品検査
 - リチウムイオン電池検査

双方向読み出しに対応

C12300-321は、双方向読み出し（逆方向からの読み出し）が可能です。同一検査装置内でラインの向きが異なる場合や、NG判断時に反転読み出しをする場合など、カメラの読み出し方向が変化する状況に対応できるようになりました。サーバ用基板のようなサイズの大きな対象物の検査のタクトタイム向上にも有効です。

従来品との相違点
従来製品より大幅な高速化を実現し、86.4 m/分の高速な検査ラインに対応します。



計測装置 計測 分析 学術研究

● 分子配向特性測定装置 C14234-01



有機分子の配向特性における
シミュレーション結果と測定結果を容易に比較

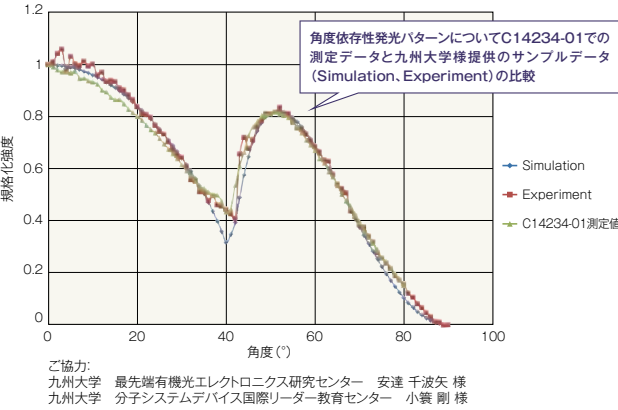
C14234-01は、蛍光のP偏光成分の角度依存性測定のための専用光学系と蛍光スペクトル測定を行うPMA-12マルチチャンネル分光器を組み合わせた装置です。専用ソフトウェアを用いて蛍光スペクトル強度におけるP偏光成分の角度依存性測定を自動計測することができます。

- 特 長**

 - PL発光強度の角度依存性を測定
 - シミュレーションデータとの比較が可能
 - 光学系の位置合わせが容易にでき、簡単に計測可能
 - 励起LED光源ユニットの取り替えにより波長選択可能
- 用 途**

 - 有機EL材料における蛍光スペクトル強度のP偏光成分の角度依存性（発光パターン）を自動計測

【理論値との比較】
成膜した試料がシミュレーションどおりの特性を有しているかを比較



ご協力：
九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター 安達 千波矢 様
九州大学 分子システムデバイス国際リーダー教育センター 小峯 剛 様

NEW

科学計測用CMOSイメージセンサを搭載したボード型カメラに 1200万画素の高解像度モデルがラインアップ

科学計測用CMOSイメージセンサを搭載し、低ノイズ・高解像度・高速読み出しを同時に実現したカメラです。
コンパクトなボード型カメラのため、装置組み込みをはじめとする幅広い用途に対応します。インターフェースは、USB 3.0です。



カメラ

ライフ 計測 産業 学術研究

デジタルCMOSボード型カメラ C13949-50U

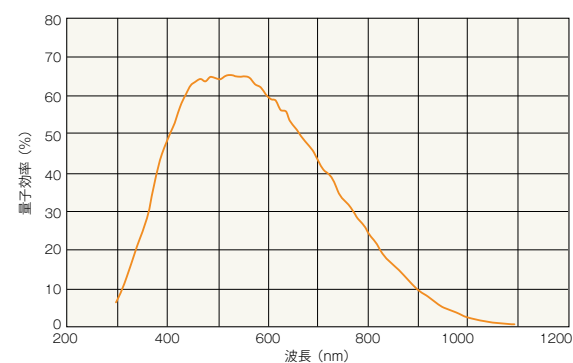
特長

- 解像度: 1200万画素 (4096 x 3008)
- 読み出しノイズ: 2.3 electrons (Typ.)
- 読み出し速度: 15 フレーム/秒 (全画素読み出し)
- グローバルシャッター

用途

- 蛍光イメージングシステム組み込み
- DNAシーケンサ組み込み
- CTC検出 (循環腫瘍細胞)

[分光感度特性]



デジタルCMOSボード型カメラ ラインアップ

項目	C13752-50U	C13770-50U	NEW C13949-50U
有効画素数	2048 (H) x 1544 (V)	2464 (H) x 2056 (V)	4096 (H) x 3008 (V)
画素サイズ	3.45 μm (H) x 3.45 μm (V)		
有効素子サイズ	7.06 mm (H) x 5.32 mm (V)	8.50 mm (H) x 7.09 mm (V)	14.13 mm (H) x 10.37 mm (V)
読み出し速度 (1x1)	65 フレーム/秒	40 フレーム/秒	15 フレーム/秒
読み出しノイズ Typ. (rms)	2.3 electrons (アナログゲイン 1倍)		

デジタルCMOSボードカメラシリーズは、お客様のご要望に合わせたカスタマイズにも対応いたします。

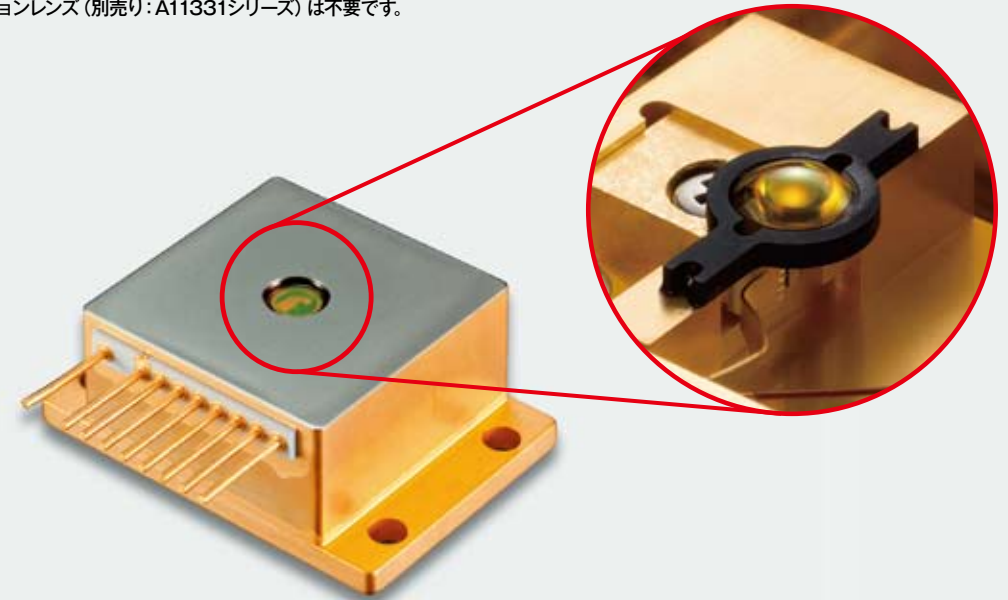
NEW

レンズ内蔵パッケージで使いやすさ向上

コリメーションレンズを気密パッケージ (HHL) に内蔵したDFB-CW駆動型量子カスケードレーザ (QCL) です。煩わしい不可視の中赤外レーザ光のレンズ調芯が不要となり、使いやすさが向上しました。パッケージにはベルチェ素子とサーミスタも内蔵し動作温度の制御が可能です。

従来品との相違点

従来品と同じパッケージサイズのままコリメーションレンズを内蔵しました。
外付け用コリメーションレンズ (別売り: A11331シリーズ) は不要です。



半導体レーザ

計測 分析 学術研究

CW量子カスケードレーザ L12004-2310H-E, L12005-1900H-E, L12006-1631H-E

特長

- 非球面コリメーションレンズ内蔵で調芯不要
- 光出力: 20 mW (min.)
- 低反射率射出窓

用途

- 極微量ガス分析

[QCL ラインアップ]

DFB-CW駆動型QCL

型名	波長	波数	ターゲットガス
L12004-2310H-C	4.33 μm	2310 cm^{-1}	CO ₂ 、CO ₂ 同位体
L12004-2209H-C	4.53 μm	2209 cm^{-1}	N ₂ O
L12004-2190H-C	4.57 μm	2190 cm^{-1}	N ₂ O、CO
L12005-1900H-C	5.26 μm	1900 cm^{-1}	NO
L12006-1631H-C	6.13 μm	1631 cm^{-1}	NO ₂
L12007-1392H-C	7.18 μm	1392 cm^{-1}	SO ₃
L12007-1354H-C	7.39 μm	1354 cm^{-1}	SO ₂
L12007-1294H-C	7.73 μm	1294 cm^{-1}	CH ₄

[レンズ内蔵型QCL ラインアップ]

型名	波長	波数	ターゲットガス
NEW L12004-2310H-E	4.33 μm	2310 cm^{-1}	CO ₂ 、CO ₂ 同位体
L12004-2190H-E	4.57 μm	2190 cm^{-1}	N ₂ O、CO
NEW L12005-1900H-E	5.26 μm	1900 cm^{-1}	NO
NEW L12006-1631H-E	6.13 μm	1631 cm^{-1}	NO ₂

DFB-パルス駆動型QCL

型名	波長	波数	ターゲットガス
L12014-2231T-C	4.48 μm	2231 cm^{-1}	N ₂ O、CO、CO ₂
L12015-1901T-C	5.26 μm	1901 cm^{-1}	NO
L12016-1630T-C	6.13 μm	1630 cm^{-1}	NO ₂
L12017-1278T-C	7.82 μm	1278 cm^{-1}	CH ₄ 、N ₂ O
L12020-0993T-C	10.07 μm	993 cm^{-1}	NH ₃

第3回 テラヘルツ波の新しいデバイスと将来展望

「テラヘルツ波の世界」を3回の連載で紹介しています。第1回では、テラヘルツ波 (THz波) とは何かを説明し、テラヘルツ波時間領域分光法という未踏センシング分野における新しい取り組みを紹介しました。第2回では、応用計測として分光分析の特長や計測例と、2次元イメージング計測の例を紹介しました。最後の第3回では、THz波を活用する上で必要となる新しいデバイスの研究開発を紹介するとともに、THz波の将来展望を述べてまとめます。

テラヘルツ波の新しいデバイス

先に紹介したテラヘルツ波時間領域分光法 (THz-TDS) では、フェムト秒レーザを用いてTHz波を発生・検出していますが、フェムト秒レーザは可視光の半導体レーザのように小型で使い勝手が良いものではありません。THz波の応用を拡大するためには、フェムト秒レーザを用いることな

く、直接THz波を発生できる専用の小型デバイスによる新たな光源などが必要です。しかし、THz波は電波と光の中間、すなわち両者の研究分野の端に位置するため、その開発は遅れています。ここでは、弊社が研究・開発している新しいTHz波デバイスを紹介します。

THz波量子カスケードレーザ

THz波量子カスケードレーザ (THz-QCL) に関しては、hama hot Vol.4 とVol.5 (2014年発行) の連載「量子ホトニクスの世界」でその動作原理を掲載しました。*

最近の研究成果として、弊社では差周波発生型THz-QCLにおいて、室温動作に成功しました (文献1)。このレーザでは、中赤外光の2波長で発振する活性層として結合2重上位準位構造を用いています。各準位間隔をTHz波領域に共鳴するように設計することによって、23 nm/V という巨大な非線形感受率 $\chi^{(2)}$ の値を得て

います。その結果、中赤外光の2波長の差周波として、1.6 THz ~ 3.8 THzの広帯域THz波光源を実現しました。また、室温パルス駆動にて、THz波のピーク光出力は0.3 mW、中赤外光からTHz波への変換効率は1.2 mW/W²が得られました。中赤外光に対して外部共振器を構成すれば、広帯域なTHz波のスペクトルの中からシングルモードのスペクトルを取り出すこともできます。このように室温で動作する小型THz波光源の登場により、これまでにない新たな分光応用が期待されます。

プリズム型波長板とその応用

波長板は、光の振動状態である偏光を制御するデバイスですが、広帯域のTHz波に対して使用できる波長板は、これまでありませんでした。ここでは、弊社がTHz波用に研究開発したSi (シリコン) 製のプリズム型波長板を紹介します。

図1に光のさまざまな振動の様子を示します。光は進行方向に対して水平方向に振動することもあれば、垂直方向に振動することもあり、また、光が進むにつれて振動方向が回転することもあります。これらの振動の様子は偏光と呼ばれ、種類によって直線偏光 (横偏光、縦偏光) や円偏光と呼ばれます。この偏光の性質は、さまざまなシーンで利用されています。例えば魚釣りなどで使われる偏光サングラスは、水面で反射して目に届く光のうち、垂直に偏光する光と水平に偏光する光の反射率の違いを利用し、

反射率の低い垂直に偏光する光だけを透過することでちらつきを抑え、水中や水面の様子がクリアに見えるようになっています。理化学の分野でも、偏光の違いによって光が吸収されたり反射されたり、もしくは透過するなどの差があり、これらの差が物質によって異なっているため、それを利用したセンシングやイメージング技術が実用化されています。

このように光の基本的な性質である偏光ですが、これまでTHz波の波長帯では十分には制御できていませんでした。それは、THz波が非常に広帯域の周波数を持っているためです (THz波の周波数について、詳しくはhama hot Vol.8 (2016年発行) の連載「テラヘルツ波の世界」第1回をご覧ください*)。可視光や近赤外光などの波長帯で実用化されている波長板は、光学材料が持つ複屈折

(屈折率の異方性) を利用しており、原理的に特定の波長近傍のみに有効であるため、THz波のような広帯域の周波数を含む光に対しては利用できません。

そこで弊社は、プリズムの全反射を利用した偏光制御手法を採用して、THz波の偏光制御が可能な波長板の開発に取り組みました。プリズムを利用した偏光制御技術は、A. J. Fresnelにより今から200年も前の1817年に発表されています。しかし、可視光では前述の複屈折を利用した波長板の方が作製が容易で、かつ扱いやすいこともあり、これまでプリズム型波長板は積極的には使用されてきませんでした。

弊社が試作したプリズム型波長板 (図2) を用いて、THz波の偏光を直線偏光から円偏光に変換した様子を図3に示します。プリズム型波長板に

図1 光のさまざまな振動の様子

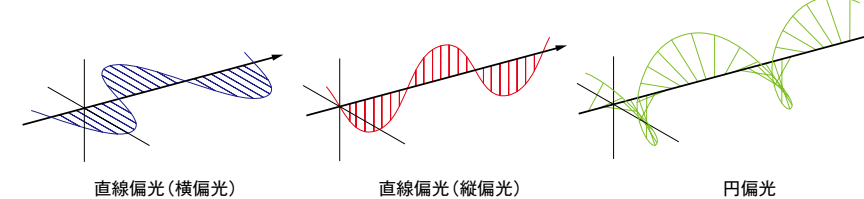


図2 プリズム型波長板

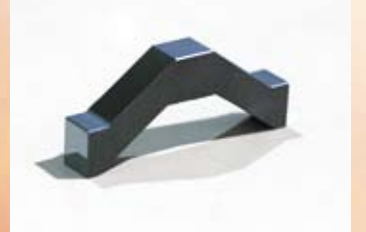
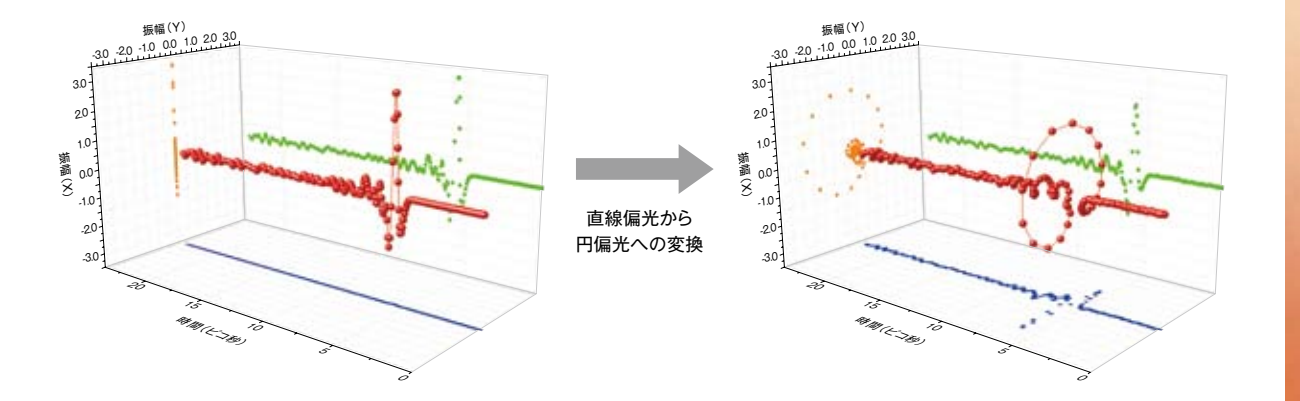


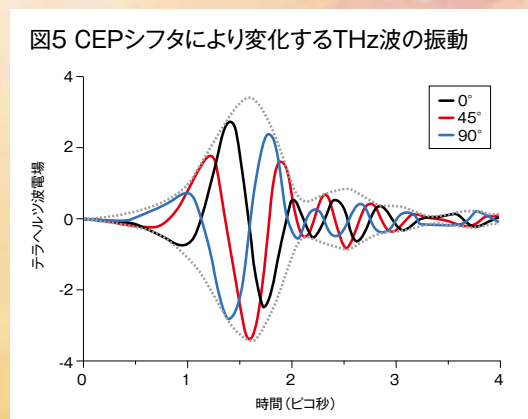
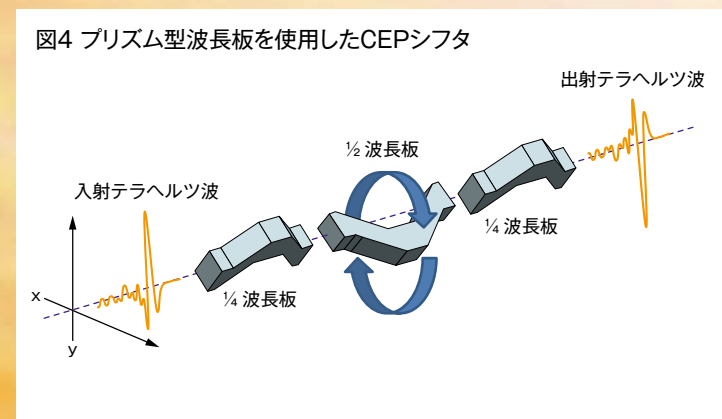
図3 直線偏光から円偏光への変換



より、きれいに偏光を制御することができました(文献2)。THz波のような新しい光の研究の面白さの一つはここにあります。これまで知られてはいなかったものの使用されてこなかった貴重な技術が突然輝くことがあるのです。さらに、このプリズム型波長板を使用した応用例を紹介します。構成は図4のように、3つの波長板を並べたものです。このうち、真ん中の波長板を回転させると、数ピコ秒にわたるTHz波パルス全体を示す包絡線(図5の灰色点線)において、その内部における周期0.7ピコ秒程度でプラス・マイナスに振動するTHz波電場の様子を変化させることが

できます(図5の黒、赤、青線)。これをCarrier Envelope Phase シフタ(CEPシフタ)と呼びます(文献3)。近年、THz波が高出力化されてきており、センシングだけではなく、物質に照射して物質を変化させる研究が盛んに行われていますが、CEPはそこで重要になるパラメータです。ここで注目していただきたいのは、図4のような波長板を3つ並べる構成によりCEPがシフトできるという結論は、THz波に限った話ではなく、全ての光に当てはまるということです。では、なぜこの構成がTHz波を対象とした研究で最初に見つかったのでしょうか

か?それは、THz波が光の中で最もゆっくり振動する電磁波であり、他の光と違って電場が振動している様子を容易に計測できる唯一の電磁波であるからだと思われます(図5の縦軸が強度ではなく電場を示しており、+だけでなく-もあることにご注目ください)。THz波だからこそ、電場が振動する様子に変化していることを見つかることができました。THz波は、その電場を直接的に計測できるという性質を利用することで、光全体に関わる基本的な性質だけでなく、光と物質の相互作用に関する新しい知見を得るツールになることも期待されます。



国内外の動向

これまでに紹介したように、THz波に関する研究は世界中で精力的に進められています。その結果、THz波の特長を活かすためのデバイス、計測方法が研究・開発され、それらを使った応用研究も広がっています。今年、世界的に著名な全48人の研究者によって、THz波に関連する18

項目を分類した研究動向のロードマップがまとめられました(文献4)。オープンアクセス(<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6463/50/4/043001>)にて閲覧可能です。ご興味がある方はご覧ください。また、THz波に関する新技術や新産業の創出に役立つための情報を

発信する団体として、日本では「テラヘルツテクノロジーフォーラム」(<http://www.terahertzjapan.com/>)が活動しています。研究会や展示会などの最新情報を入手できますので、ぜひ、ホームページにアクセスしてみてください。

THz波の課題と将来展望

最後にTHz波を取り巻く課題や、将来展望を述べたいと思います。

第1回で紹介したTHz-TDSは大きなブレークスルーであり、この計測方式は既に先端的な研究分野、例えば半導体の物性評価などに広く利用されています。今後、THz波計測の研究は微小領域の観測や過渡現象の計測へと進んでいくことでしょう。

また、THz-TDSを採用した分光分析装置や、自動車塗装などの膜厚を計測する非破壊検査装置は、既に複数のメーカーから市販されています。しかし、赤外光のフーリエ変換分光器(FIR)では充実したデータベースのライブラリがあるため、計測結果の吸収ピークから試料に何が含まれているかの知見が自動的に得られる一方で、現状のTHz波のデータベースは単に計測結果が並べられているだけです。したがって、未知のサンプルを計測し、そこに何が含まれているかを知るためには、ユーザーが候補となるサンプルを別途準備してその計測結果と比較検討したり、理論計算で吸収ピークを求めるなどの作業が必要であることが課題となっているのです。

THz波分光分析装置を使った薬の検査や、タンパク質やDNAなどの生体関連物質の計測例も報告されています。THz波と物質との相互作用、特に分子間振動に着目すると、



THz波の応用イメージ例

水が60 %を占める生体へTHz波計測を適用することは有効であると考えられます。しかし、一般的に液体のサンプルでは粉体と異なり、吸収係数が明確なピークを持つことは稀です。赤外光では吸収ピークの周波数を基にデータベースから物質を同定できますが、THz波ではこの解析手法が使えません。そこで、計測結果から試料の複素屈折率(複素誘電率)の値を求め、その値をモデルにフィッティングすることによって試料が持つ振動モードを解析し、ユーザーが知りたい情報、例えば水和状態などを導く解析手法が用いられます。THz波を利用した分光やイメージングは、生体関連物質の計測から発展して、将来的にはガンなどの医療診断に使えることも期待されますが、これが実用化されるためにはさらなる研究開発が必要という状況です。

また、セキュリティ分野では、空港の保安検査用途で、すでにミリ波(10

GHz ~ 100 GHz)によるボディスキャナが設置されて運用が進んでいます。この用途では、空間解像度を高めて非破壊・非接触検査に適用するために、使用する周波数をTHz波まで高めることが望まれますが、このためには半導体デバイスの性能の向上が必要であり、さらに、社会実装するためには低価格化も重要です。なお、半導体デバイスの開発は、THz波通信用途でも求められており、近距離に限定されるでしょうが、無線通信の高速化は今後の情報社会に大きく貢献できると考えられます。

未知未踏といわれるTHz波ですが、多くの研究者によって実用化に向けた研究が進んでいます。弊社も継続してTHz波の発生と検出、センシングと計測、さらに制御といった幅広いアプローチで、新しいデバイス開発も含めて研究開発を進めていきます。将来、THz波が広く皆さまに利用されることを願って連載を終了します。

※「テラヘルツ波の世界」連載第1回、第2回はバックナンバー「2016 Vol.8」、「2017 Vol.9」でご覧いただけます。2014年に掲載された連載「量子ホトニクスの世界」はバックナンバー「2013 Vol.2」、「2014 Vol.3、4、5」でご覧いただけます。下記のURLでPDFをダウンロードできます。浜松ホトニクスホームページ：浜松ホトニクスについて > ニュース > 製品情報マガジン > 新製品ニュース [hama hot] (ハマホット)
<http://www.hamamatsu.com/jp/ja/hamamatsu/newsroom/newsletter/hamahot/index.html>

展示会・学会への出展スケジュール

下記のとおり展示会・学会に参加し製品の展示・デモンストレーションを行います。
ぜひ、弊社ブースまでお気軽にお越しください。
※出展内容は変更になる場合がございます。詳しい情報は弊社ホームページをご確認ください。

会 期		展示会 名	会 場
8月	5日(土)～7日(月)	 第29回 配位化合物の光化学討論会 Quantaurus-QY Plus 拡張型 絶対PL量子収率測定装置、Quantaurus-QY 絶対PL量子収率測定装置、Quantaurus-Tau 小型蛍光寿命測定装置	宮崎大学 木花キャンパス
	31日(木)～9月1日(金)	 第35回 レーザセンシングシンポジウム リニアアレイマルチアノード光電子増倍管、ワイドダイナミックレンジ光電子増倍管ユニット、MCP内蔵光電子増倍管ユニット	情報通信研究機構
9月	4日(月)～6日(水)	 2017年 光化学討論会 Quantaurus-QY 絶対PL量子収率測定装置、Quantaurus-Tau 小型蛍光寿命測定装置	東北大学 青葉山キャンパス
	5日(火)～8日(金)	 第78回 応用物理学会秋季学術講演会 分子配向特性測定装置、ORCA-Lightning デジタルCMOSカメラ、マイクロPMTモジュール、ワイドダイナミックレンジ光電子増倍管ユニット、真空環境用光電子増倍管モジュール、高速光電子増倍管モジュール、MPPC/MPPCモジュール、量子カスケードレーザ (QCL)、マイクロチップレーザ、空間光位相変調モジュール	福岡国際センター
	6日(水)～8日(金)	 JASIS 2017 マイクロ分光器／ミニ分光器、MEMS-FPI分光センサ、分光器用イメージセンサ、InAsSb光起電力素子、中赤外LED、MPPC/MPPCモジュール、吸光度測定用オプティクスモジュール、テラヘルツ波分光分析装置、ポータブルラマン分光モジュール、SERSディテクションモジュール、量子カスケードレーザ (QCL)、フォトニック結晶面発光レーザダイオード(PCSEL)、光電子増倍管、マイクロPMTシリーズ、高速蛍光体、電子増倍管、MCPアセンブリ、光イオン化用重水素ランプ、重水素ランプ、キセノンフラッシュランプモジュール	幕張メッセ
	13日(水)～15日(金)	 エヌプラス エキシマランプ光源 (FLAT EXCIMER)、UV-LEDスポット光源 (LIGHTNINGCURE LC-L1V3)、リニア照射型UV-LEDユニット (LIGHTNINGCURE LC-L5G)	東京ビッグサイト
	16日(土)～18日(月)	 第26回 日本バイオイメーシング学会学術集会 ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ、ORCA-Lightning デジタルCMOSカメラ、ImagEM EM-CCDカメラシリーズ など	東京薬科大学 八王子キャンパス
	19日(火)～21日(木)	 第55回 日本生物物理学会年会 ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ、ORCA-Lightning デジタルCMOSカメラ、W-VIEW GEMINI-2C イメージスプリッティング光学系、W-VIEW GEMINI イメージスプリッティング光学系	熊本大学 黒髪北地区
	20日(水)～22日(金)	 第5回 関西高機能フィルム展 Optical Gaugeシリーズ、光学式ビンホール検査ユニット、静電気除去装置 (PhotolonBar)、リニア照射型UV-LEDユニット (LIGHTNINGCURE LC-L5G)、エキシマランプ光源 (FLAT EXCIMER)、LD照射光源 (SPOLD)	インテックス大阪
	21日(木)～23日(土)	 JACLaS EXPO 2017 (臨床検査機器・試薬・システム展示会) イムノクロマトリーダ	パシフィコ横浜
	21日(木)～23日(土)	 第16回 日本デジタルパソロジー研究会総会 バーチャルスライドスキャナNanoZoomer S360、NanoZoomer-SQ	サクラファインテック ジャパン本社
	3日(火)～6日(金)	 CEATEC JAPAN 2017 距離計測用デバイス、車載用光半導体素子、ハルスレーザダイオード (PLD)	幕張メッセ
10月	3日(火)～6日(金)	 JAPAN PACK 2017 (2017日本国際包装機械展) リニア照射型UV-LEDユニット (LIGHTNINGCURE LC-L5G)、静電気除去装置 (PhotolonBar)	東京ビッグサイト
	4日(水)～6日(金)	 InterOpto 2017 LCOS-SLM (空間光位相変調器)、空間光位相変調モジュール、量子カスケードレーザ (QCL)、フォトニック結晶面発光レーザダイオード (PCSEL)、マイクロチップレーザ、ハルスレーザダイオード (PLD)	幕張メッセ
	18日(水)～20日(金)	 モノづくりフェア 2017 静電気除去装置 (PhotolonBar)、光学式ビンホール検査ユニット、InGaAsカメラ	マリンメッセ福岡
	19日(木)～21日(土)	 諏訪圏工業メッセ 2017 LD照射光源 (SPOLD)、製造工程支援製品 など	諏訪湖畔 諏訪湖イベントホール
	2日(木)～3日(金)	 第63回 日本病理学会 秋期特別総会 バーチャルスライドスキャナNanoZoomer S360、NanoZoomer-SQ	日本教育会館
11月	8日(水)～10日(金)	 ナノテストングシンポジウム NANOTS 2017 iPHEMOS-MP 倒立型エミッション顕微鏡、PHEMOS-1000 エミッション顕微鏡 など	千里ライフサイエンスセンター
	14日(火)～16日(木)	 紫外線フェア 2017 量子カスケードレーザ (QCL)、ハルスレーザダイオード (紫外PLD)、オプティカルブロック、キセノンフラッシュランプモジュール	科学技術館 (東京・北の丸公園)
	15日(水)～17日(金)	 第7回 次世代ものづくり基盤技術産業展 (TECH Biz EXPO 2017) 低エネルギー電子線照射源 (EB-ENGINE)	吹上ホール
	20日(月)～22日(水)	 INCHEM TOKYO 2017 配管腐食検査用エネルギー弁別型放射線ラインセンサ	東京ビッグサイト
	23日(木)～25日(土)	 第79回 日本臨床外科学会総会 pde-neo 赤外観察カメラシステム	東京国際フォーラム
	2日(木)～3日(金)	 第63回 日本病理学会 秋期特別総会 バーチャルスライドスキャナNanoZoomer S360、NanoZoomer-SQ	日本教育会館
12月	6日(水)～8日(金)	 国際画像機器展 2017 InGaAsカメラシリーズ、高速ゲートイメージンテンシファイアユニット、InGaAsリニア/エリアイメージセンサ、CMOSリニア/エリアイメージセンサ、測距イメージセンサ、赤外LED	パシフィコ横浜
	6日(水)～9日(土)	 第40回 日本分子生物学会年会 ORCA-Lightning デジタルCMOSカメラ、ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ、W-VIEW GEMINI-2C イメージスプリッティング光学系、W-VIEW GEMINI イメージスプリッティング光学系	神戸ポートアイランド
	13日(水)～15日(金)	 SEMICON Japan 2017 静電気除去装置 (VUV Ionizer、PhotolonBar)、Optical Gaugeシリーズ	東京ビッグサイト

ホットニュース

[2017年5月]
光半導体素子の生産能力増強に向けた新貝工場新1棟が稼働開始

弊社は、光半導体素子の後工程（組立・検査工程）の生産能力増強を目的として、後工程専用量産工場である新貝工場の敷地内に新1棟を建設していましたが、このたび完成し、5月から稼働を開始しました。新1棟の稼働により、近年需要が高まっているX線非破壊検査装置向けのSiフォトダイオードアレイや、衝突防止・自動エアコン・自動ライト・自動ワイパー・車内光通信など自動車関連に向けた受発光素子、医療機器向けのMPPC® (Multi-Pixel Photon Counter)、ヘルスケア向けセンサなどの生産量増加に対応していきます。これにより、新貝工場全体の生産能力を、月産400万個から月産1,000万個に増強します。

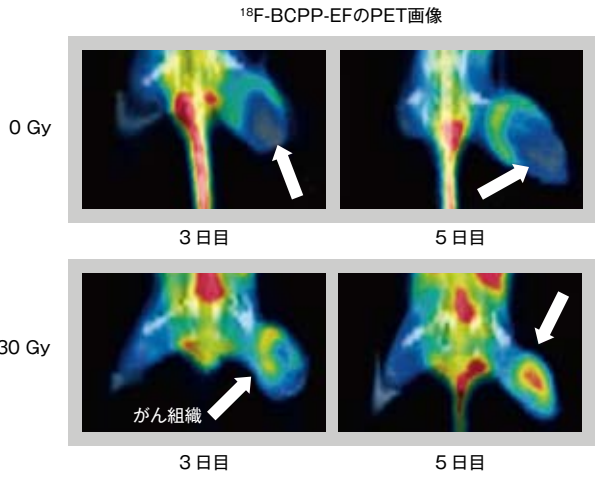


新貝工場 新1棟 外観

[2017年3月]
がん細胞のミトコンドリア活性度測定による放射線治療の早期効果判定

弊社と東海大学の共同研究グループは、ミトコンドリアの活性化に比例して取り込みが増加するPET薬剤（¹⁸F-BCPP-EF）を用いたPET検査が、がんの放射線治療効果の早期判定に有用であることを動物実験で確認しました。現在、がんの放射線治療の効果を早期にしかも生体を傷つけずに判定できる適切な手法が存在しないため、新たな判定手法の確立が望まれています。本研究成果により、治療開始早期での非侵襲的な効果判定が可能となり、個々のがんに対して適切な放射線照射量を調節する個別化医療を実現できます。すなわち、現在がんの種類ごとに決められた標準的な照射量では効きすぎる場合の副作用を軽減でき、一方、十分な治療効果がない場合には他の治療法へ変更するなど、治療開始の早い段階でその後の治療方針を検討できます。今後は、実験を重ねてより詳細なデータを集め、臨床研究に向けた準備を進めていきます。また、抗がん剤治療、免疫療法、重粒子線治療などの他の治療法への応用や、さまざまな種類のがん細胞への有効性を検討し、早期効果判定手法として確立していきます。

右の画像は、マウスのがん組織にさまざまな線量の放射線を照射した後、¹⁸F-BCPP-EFを用いて、PETで経時的にミトコンドリアの活性度を測定した際の画像。並行してがん組織の大きさの測定を行った結果、照射線量に比例したミトコンドリアの活性度の増加が、がん細胞の増殖抑制（治療効果）を反映していることを確認しました。



営業品目

光半導体製品

- ☐ Siフォトダイオード
- ☐ APD
- ☐ MPPC
- ☐ フォトIC
- ☐ イメージセンサ
- ☐ PSD (位置検出素子)
- ☐ 赤外線検出素子
- ☐ LED
- ☐ 光通信用デバイス
- ☐ 車載用デバイス
- ☐ X線フラットパネルセンサ
- ☐ ミニ分光器
- ☐ 光半導体モジュール

電子管製品

- ☐ 光電子増倍管
- ☐ 光電子増倍管モジュール
- ☐ マイクロチャンネルプレート
- ☐ イメージインテンシファイア
- ☐ キセノンランプ・水銀キセノンランプ
- ☐ 重水素ランプ
- ☐ 光源応用製品
- ☐ レーザ応用製品
- ☐ マイクロフォーカスX線源
- ☐ X線イメージングデバイス

システム応用製品

- ☐ カメラ・画像計測装置
- ☐ X線関連製品
- ☐ ライフサイエンス分野製品
- ☐ 医療分野製品
- ☐ 半導体故障解析装置
- ☐ FPD/LEDの特性評価装置
- ☐ 分光計測・光計測装置

レーザ製品

- ☐ 半導体レーザ及び応用製品
- ☐ 固体レーザ

※LIGHTNINGCUREは、浜松ホトニクス(株)の登録商標です。

※この資料の内容は、2017年7月現在のものです。
製品の仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。
ご注文の際は、最新の内容をご確認ください。

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)
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)
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)
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)
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)
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: 022-267-0121 Fax: 022-267-0135
Tel: 029-848-5080 Fax: 029-855-1135
Tel: 03-3436-0491 Fax: 03-3433-6997
Tel: 053-459-1112 Fax: 053-459-1114
Tel: 06-6271-0441 Fax: 06-6271-0450
Tel: 092-482-0390 Fax: 092-482-0550

Cat. No. XPRD1011J11
Jul. 2017 AW
Printed in Japan(7500)