

[ハマホット]

新製品ニュース

HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS

hama hot

Vol. **9**
2017

R&Dインタビュー

明視野と蛍光の画像が同時に見られる
研究に特化した高速デジタルスキャナ

NanoZoomer® S60



新製品ニュース

InAsSb光起電力素子 P13894シリーズ

リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE® LC-L5G

ORCA®-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU

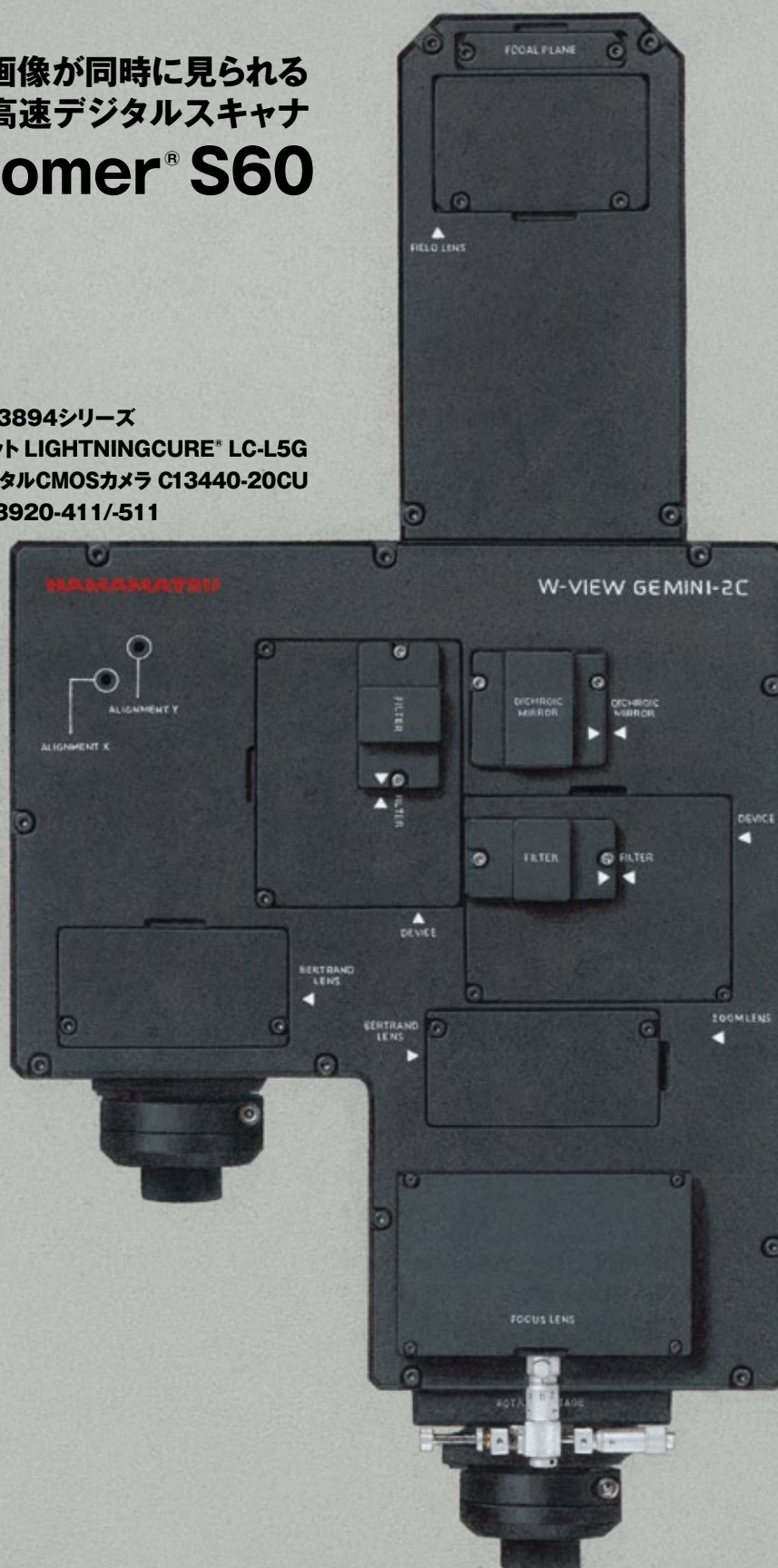
LD照射光源 SPOLD® L13920-411/-511

テラヘルツ波の世界[第2回]

**テラヘルツ波
による応用計測**

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	P09
・ 目次	
・ 光半導体製品	P11
・ 電子管製品	P14
・ システム製品	P18
・ レーザ製品	P19
■ 展示会・学会への 出展スケジュール	P20
■ テラヘルツ波の世界	P21
■ ホットニュース	P25

「表紙のイラスト」

W-VIEW GEMINI-2C
イメージスプリッティング光学系



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。今回は顕微鏡用のイメージスプリッティング光学系 W-VIEW GEMINI-2Cを描いていただきました。

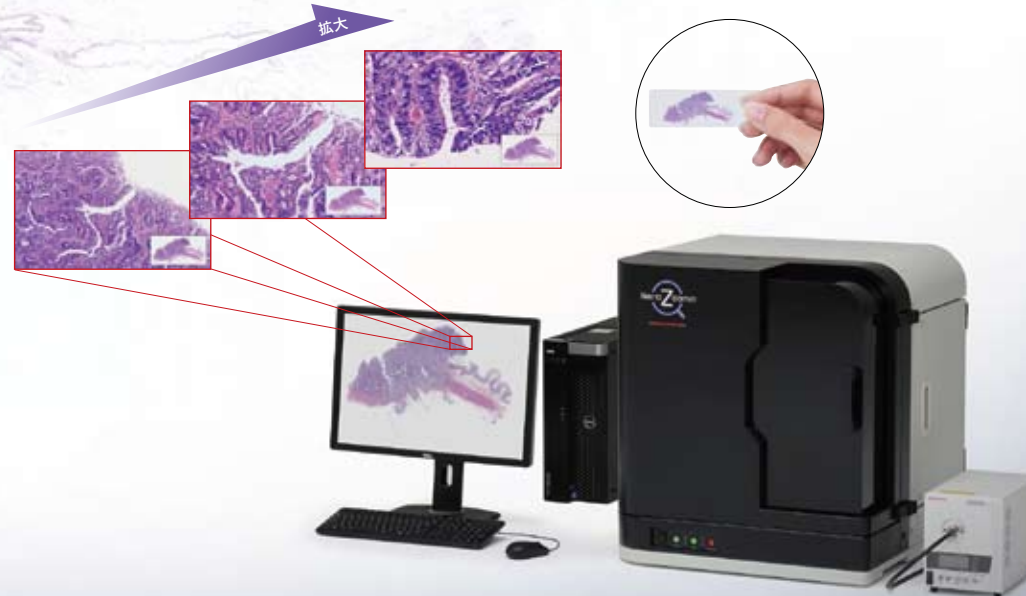
明視野と蛍光の画像が同時に見られる 研究に特化した高速デジタルスキャナ

NanoZoomer S60

日本国内では病理の分野でメジャーなNanoZoomerシリーズに、弊社製科学計測用CMOSカメラを搭載。研究分野に特化した新モデル「NanoZoomer S60」が登場しました。開発に関わった5名の担当者に話を聞きます。



▶ P03



03

R&D
インタビュー

21

連載

連載

テラヘルツ波の世界

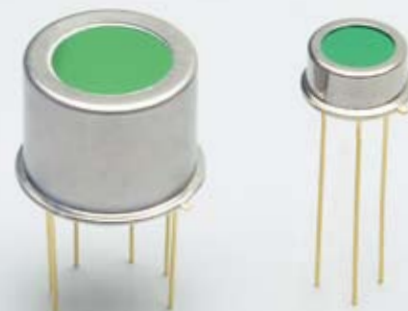
第2回 テラヘルツ波による応用計測

連載の第2回では、テラヘルツ波による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す。

▶ P21

新製品ニュース

▶ P09



InAsSb光起電力素子 P13894シリーズ

09

新製品ニュース



ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU

20

展示会・学会への
出展スケジュール

2017年1月~7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。

▶ P20



リニア照射型UV-LEDユニット
LIGHTNINGCURE LC-L5G



LD照射光源 SPOLD L13920-411/-511

25

ホットニュース

2016年8月~11月のホットニュースです。ノーベル物理学賞受賞者 梶田隆章先生の講演等を掲載。



▶ P25

R&Dインタビュー

明視野と蛍光の画像が同時に見られる 研究に特化した高速デジタルスキャナ

日本国内では病理の分野でメジャーなNanoZoomer® シリーズに、研究分野に特化した新モデルNanoZoomer S60が登場した。最大の特長は蛍光画像撮影用のスタンダードといわれる弊社製科学計測用CMOSカメラを搭載したことだ。これにより、明視野画像に加え蛍光画像も高スピードで取得可能となった。さらに標準のスライドガラスの2倍サイズとなる52 mm × 76 mmのスライドガラスに対応し、がんや脳研究に不可欠なサンプルのデジタルデータ化を強力に推し進める。開発に関わった5名の担当者に話を聞いた。



インタビューメンバー 左から
システム事業部 システム設計部 第48部門 須々木 仁 ソフトウェア担当
システム事業部 システム設計部 第48部門 橋本 容範 アプリケーション開発担当
システム事業部 システム設計部 第48部門 豊田 祐一 S60 開発担当
システム事業部 システム営業推進部 土屋 友佑 ライフサイエンスチーム チームリーダー
システム事業部 システム営業推進部 小倉 隆 ライフサイエンスチーム 製品スペシャリスト

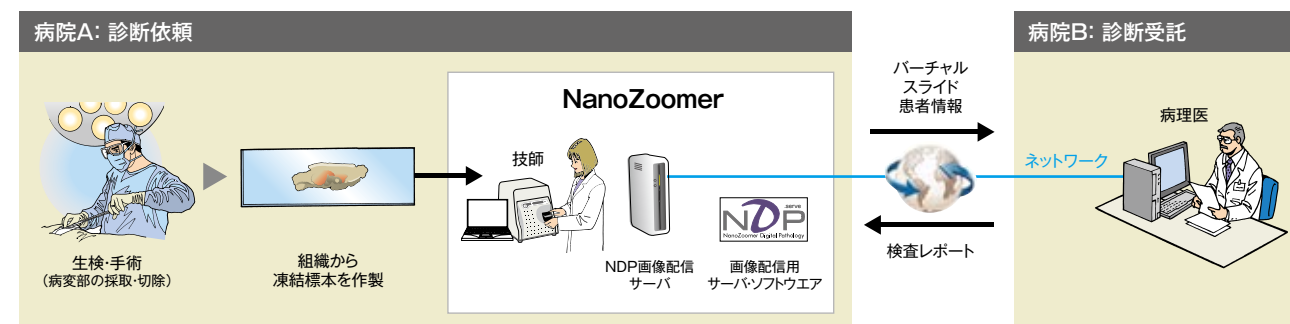
病理医不足の課題解決からスタート

まず「NanoZoomerシリーズ」の特長から教えてください。

小倉 簡単に言いますと、組織や細胞などが乗っているプレパラートをデジタルイメージに変換するシステムです。約10年前から開発を開始し、現在は用途に応じた4タイプを販売しています。

橋本 開発の背景には、病理医の不足がありました。大きな病院では、がんなどの手術中に疑わしい組織や細胞を診断する病理医がいて、その場で術中迅速診断を下し、速やかに手術を行うことができます。ところが全国的に病理医自体の人数が不足しているため、地方病院やベッド数の少ない病院では、手術日に非常勤の病理医に待機を依頼したり、採取したサンプルを病理医がいる施設へ急送し、診断の連絡を受けて手術を続行するなどの対応がとられていました。

バーチャルスライド運用例①: 遠隔地にある病院との術中迅速診断



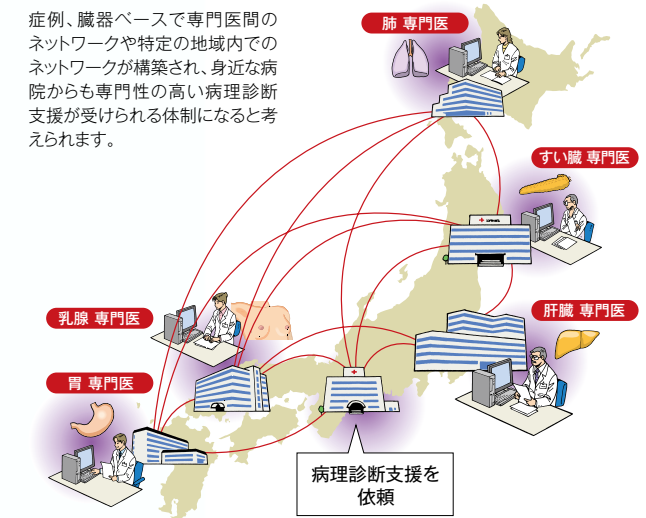
土屋 そのような状況から、NanoZoomerの最初のモデルは、サンプルをデジタル化することによって、各臓器専門の先生に遠隔から観察していただくことを目的として開発しました。病理医不足や地域偏在の問題を解決するためには、ネットワークでの運用を前提とした、スピードと観察精度を兼ね備えたデジタルスライドスキャナが必要になるだろうと想定して開発を始めたのです。

顕微鏡をデジタル化したということでしょうか。

豊田 NanoZoomerのようなバーチャルスライドスキャナは、顕微鏡観察を便利にしたものと考えていただければと思います。従来の顕微鏡は、その場でサンプルを操作し、観察するために使われていました。次に世の中に登場したのは、ネットワークを介して外部から顕微鏡を操作する第2世代です。「顕微鏡にサンプルを置きました」という連絡をして、外部の先生がネットワークを介して観察するというものです。スライドを取り換えるのにも連絡をするのにも人手が必要でした。

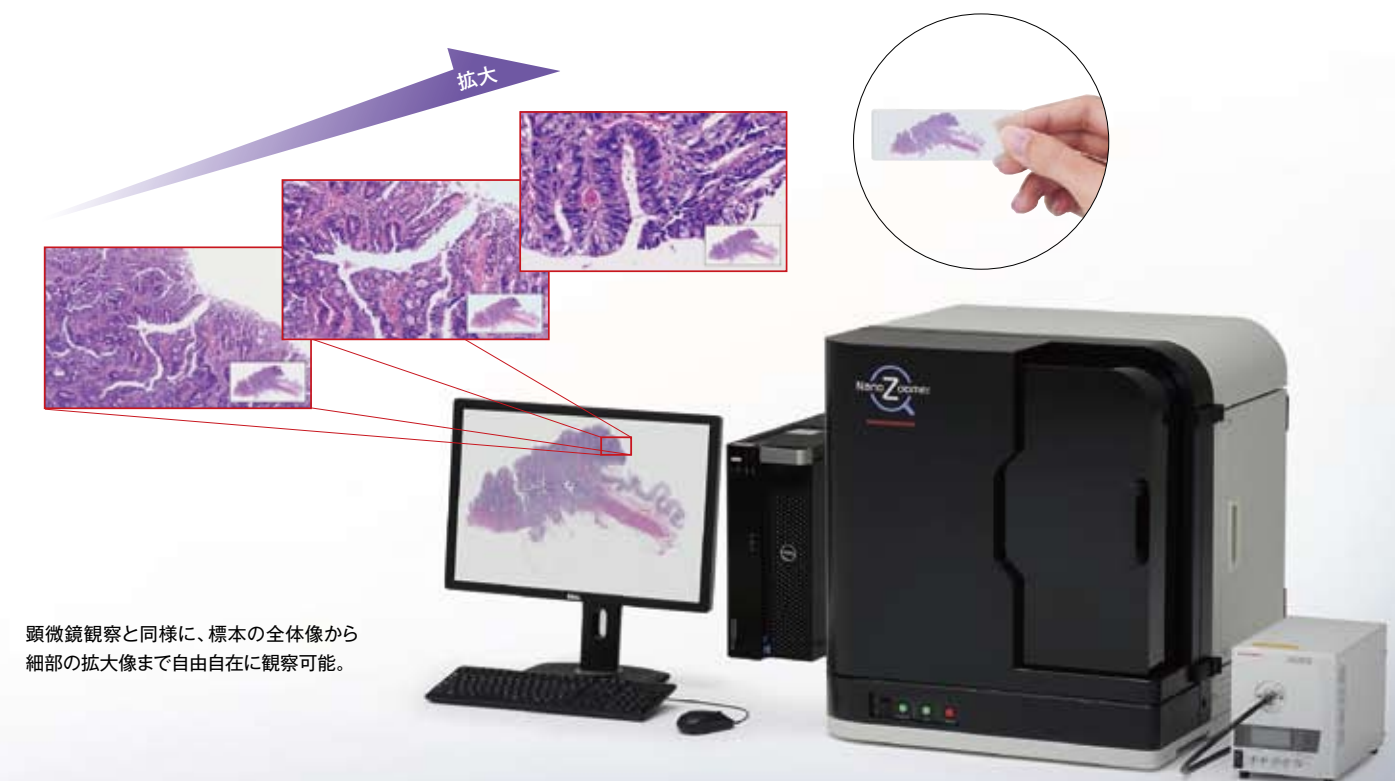
バーチャルスライド運用例②:
臓器コンサルテーション

症例、臓器ベースで専門医間のネットワークや特定の地域内でのネットワークが構築され、身近な病院からも専門性の高い病理診断支援が受けられる体制になると考えられます。



橋本 NanoZoomerのような第3世代の登場により、人がいなくても自動でスライドの切り替えができたり、タイムラグがあっても取得画像が見られたりするようになりました。利便性は格段に向上したと思います。

小倉 ただ NanoZoomer は顕微鏡と競合するものではありません。その場にサンプルがあつてリアルタイムで観察したいという要求であれば、顕微鏡の方が優位です。一方、サンプルをデジタルデータ化し、コピーしたり、データベース上で検索したり、ネットワーク経由で観察する、



といったシステムと組み合わせた運用方法には、バーチャルスライドスキャナが適しており、優位性を発揮します。

あらゆる観点で「速さ」を追求

NanoZoomerの優位性という点、という点になるのですか。

橋本 10年前、病理分野のデジタル化がまだ本格化していなかったころは、きれいな画像がスピーディーに撮れるというだけで注目されました。ところが現在は、きれいに速く撮れるのは当たり前で、その撮れたデータをどのように活用するかという方が重視されるようになっていきます。

須々木 NanoZoomerシリーズの独自性を一言でいうと「速さ」です。撮影の速さに加えて、画像をズームアップするときのスピード、装置を納入してから運用が立ち上がるまでのスピードなど、いろいろな観点からの「速さ」を追求しています。この背景には、さまざまなお客様にご活用いただき、用途やご要望に応じて対応をさせていただいた実績があります。だからこそお客様の安心感につながっていると感じています。

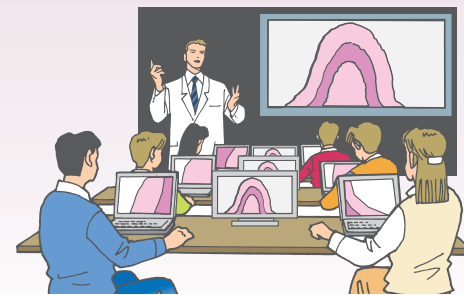
NanoZoomerシリーズがターゲットとしている市場は？

豊田 海外を含めると、最も大きな市場は研究です。次が病理市場、そして最後に医学教育の市場があります。医学部では病理学実習などの授業があるのですが、今まで学生が100人いた場合、顕微鏡とスライドを各々100セット用意する必要がありました。しかも個々に顕微鏡をのぞいているため全員がスライド上の同じ所を見ることはできませ

んでした。デジタルになれば、全員がコンピュータ画面上の同じ所を見ることができるよう、より利便性の高い教育が実践されます。これらの理由から教育分野においても積極的に受け入れられたのです。

小倉 日本国内で見ると病理市場が優勢ですが、2016年春にリリースしたNanoZoomer S60は、研究分野をターゲットにしています。特に、がん研究や創薬の分野での普及を期待しています。

バーチャルスライド運用例③：学生教育



研究に特化した最新モデルS60

では最新モデルS60の話に移しましょう。最大のアピールポイントは何ですか。

須々木 一番の強みは蛍光画像がきれいに撮れるところです。NanoZoomerの初期モデルから蛍光画像を撮ることはできましたが、お客様が望むレベルの蛍光画像を撮影するには時間がかかりました。ところが、がん研究などで蛍光画像を撮りたいというニーズが多く寄せられるように

なったため、蛍光イメージングカメラとして業界スタンダードになっている弊社製の「ORCA-Flash4.0」を搭載して、対応することになったのです。

小倉 従来のモデルは、透過画像と蛍光画像を同じカメラで撮っていました。これを研究用途に使用すると、サンプルから出てくる蛍光に対してカメラの感度が不足しているために、ゆっくり時間をかけて露光する必要がありました。透過画像に比べて蛍光の方が、スキャン速度が遅くなってしまったわけです。そこでS60では、透過画像用と蛍光画像用のカメラを分け、蛍光画像には高感度カメラである「ORCA-Flash4.0」を使うことで、従来モデルよりもスピードアップと画像の品質を両立できるようになりました。

S60の開発にあたって苦労した点はどんなところでしょうか。

豊田 従来機種は同じカメラで透過も蛍光も撮っていたので、位置合わせは容易でした。ところがS60は、透過画像用と蛍光画像用にカメラを2台使って同じ対象物の画像を撮り、最終的に重ね合わせて見せる必要がありましたので、位置合わせの難易度が格段に上がりました。目指した精度は1 μmです。

須々木 コストをかければハードウェアからのアプローチだけで要求される精度を出せたと思います。しかし全体のコストバランスを検討した結果、最終の精度合わせはソフトウェアで行うことになりました。一番苦労したのは、画像同士をきれいにつなぎ合わせるということです。つなぎ合わせるためには、画像の形状を認識するための対象物が必要で

す。ところがスライドの上には何も無い部分もあるために、そこをどうしようかと……。最終的には画像認識のアルゴリズムを使って突破しました。

脳、がん、創薬研究にアドバンテージ

S60の用途は研究分野ということですが…

土屋 今国内で一番ニーズが高いのは、マウスやマーマーセットを使った脳研究の分野です。脳のスライスをスライドガラスに乗せ、デジタル撮影してデータベースを作るといった研究が盛んに行われています。従来機種では脳の一部を取り出して撮影していましたが、S60では52 mm × 76 mmという通常の2倍のサイズのスライドガラスを撮影し、脳全体のデータが取れるようにしました。

豊田 脳研究以外の用途として、がんの原因究明を目的とする研究があります。がん研究では、がんを引き起こす原因となる遺伝子やタンパク質が組織の中にどう分布しているかなどを、蛍光イメージングにより観察します。また創薬に関わる研究も用途の一つです。開発した薬の安全性評価にもS60が活用できます。

S60と同等の他社製品はあるのでしょうか。

豊田 蛍光画像を見る専用機と明視野の装置を組み合わせ、2台でS60と同様の機能を提供しているものはあります。でもS60のように蛍光画像も見られ、2倍サイズのスライドガラスにも対応し、スピードも速いという性能をオールインワンで実現している装置は他にはありません。

須々木 脳研究で組織のデータベースを作るといとき、1つのデータを作るのに1000枚のスライドをスキャンしないといけないことがあります。S60のようなスライドスキャナを使わずにやろうとすると、1枚のデータ化に何十分とかかり、それが1000枚となると、膨大な人手と時間が必要になります。研究は日進月歩ですから、スキャンなどの単純作業は誰かに任せ、研究者はデータベースの作成やデータ解析などに集中したいと思いますよね。

研究はスピードが要求されるわけですね。

土屋 先日、脳研究をされているお客様を訪問したのですが、S60が研究用のデータ取得に使えることをご存じありませんでした。そのお客様は、世の中に脳研究用のスライドのデータベースがあることはご存じでしたが、その作成方法はご存じではなかったのです。「おそらく時間と人手をかけて膨大なスライドのスキャンをしているのだろう」と思われていたそうです。そのことから、研究用スライドの作成を自動化装置に置き換えるニーズを強く感じました。

小倉 実は病理以外の先生や研究者たちはNanoZoomerで作成されるバーチャルスライドを知らないケースが多いのです。だからこそ、研究分野にバーチャルスライドの技術を広めていきたいと考えています。

土屋 たとえば最先端の研究をしている理化学研究所の脳科学研究センターでは、NanoZoomerを複数台お使いいただいています。脳研究に不可欠な装置であると認識されてきていると思います。



蛍光撮像例：Rat Gut Section(ラット腸切片)

病理と研究のスタンダードを目指す

今後のお話をお聞きましょう。

S60を含むNanoZoomerシリーズは
どういう方向に進化しますか。

橋本 一つの目標は、病理市場向けのスタンダード装置になることです。装置単体ではなく、ソフトウェアを含めたアプリケーションとして市場における存在感を増していきたいと考えています。S60に絞ってみれば、研究に特化したかたちで市場投入しましたので、研究用途のスタンダードになることを目標にしていきたいですね。

土屋 NanoZoomer S60をリリースして半年くらいたちますが、ヨーロッパ市場を中心に好調です。もともとヨーロッパでは研究市場をメインのターゲットにしてNanoZoomerシリーズを販売していましたので、蛍光画像をもっとスピーディーに撮りたいといったリクエストもいただいていた。日本は病理市場から先に広まっていったので、研究用途での市場開拓はこれからという状況です。

小倉 蛍光画像データを速く取得できるようになったので、営業では今後このデータをさらに研究に活用いただくための提案を広げていきたいですね。この提案がS60の優位性をさらに高めていくのではないかと考えています。

橋本 ハードウェア開発の観点からも、今後、やるべきことはたくさんあります。ボタンを押すだけで完璧な画像が撮れるなど、人手をかけずにより良い画像を、より速く撮れるよう改良していきたいと考えています。

小倉 NanoZoomerシリーズには、「撮る・見る・配信する」という一連のワークフローがあります。今後は、これをスムーズに進めるために必要なハードウェアやソフトウェアの改良に取り組んでいきたいと思っています。一つの課題を解決するとまた新しい課題が出てくるように、お客様の要求のハードルは常に上がり続けますので、それらに応えられる体制で取り組んでいこうと考えています。

NanoZoomer シリーズラインアップ

バーチャルスライドスキャナ

ハイエンドモデル

NanoZoomer-XR

蛍光対応

320枚の自動処理に加え、ダイナミックプレフォーカス機能・画質判定機能を搭載

- スキャン時間(20倍モード/15 mm × 15 mm): 約35 秒
- スキャン時間(40倍モード/15 mm × 15 mm): 約45 秒
- スライド搭載枚数: 最大320枚



スタンダードモデル

NanoZoomer S210

最大210枚の自動処理とコストパフォーマンスに優れたモデル

- スキャン時間(20倍モード/15 mm × 15 mm): 約60 秒
- スキャン時間(40倍モード/15 mm × 15 mm): 約150 秒
- スライド搭載枚数: 最大210枚



蛍光対応・ダブルサイズのスライド対応モデル

NanoZoomer S60

蛍光対応

標準サイズスライドで60枚、ダブルサイズスライドでは30枚のスライドを自動処理

- スキャン時間(20倍モード/15 mm × 15 mm): 約60 秒
- スキャン時間(40倍モード/15 mm × 15 mm): 約150 秒
- スライド搭載枚数: 最大60枚



コンパクトモデル

NanoZoomer-SQ

小型・低価格モデル

- スキャン時間(20倍モード/15 mm × 15 mm): 約150 秒
- スキャン時間(40倍モード/15 mm × 15 mm): 約275 秒
- スライド搭載枚数: 1枚



※スキャン時間は、明視野撮像の場合です。

仕 様

製品名		NanoZoomer-XR	NanoZoomer S210	NanoZoomer S60	NanoZoomer-SQ
型名		C12000-03	C13239-01	C13210-01	C13140-L03、-D02
スキャン時間	20倍モード、15 mm × 15 mm	約35 秒	約60 秒	約60 秒	約150 秒
	40倍モード、15 mm × 15 mm	約45 秒	約150 秒	約150 秒	約275 秒
対物レンズ		20 × N.A. 0.75 20倍モード、40倍モードをスキャン開始時に選択可能			
対象試料		26 mm × 76 mm 厚み 0.9 mm ~ 1.2 mm	26 mm × 76 mm 厚み 0.9 mm ~ 1.2 mm	26 mm × 76 mm 52 mm × 76 mm (オプション) 厚み 0.9 mm ~ 1.2 mm	26 mm × 76 mm 厚み 0.9 mm ~ 1.2 mm
カセットローダ	標準サイズスライド	320枚 (40枚 × 8カセット)	210枚 (30枚 × 7カセット)	60枚 (20枚 × 3カセット)	1枚
	ダブルサイズスライド	—	—	30枚 (10枚 × 3カセット:オプション)	—
スキャン分解能	20倍モードスキャン時	0.46 μm/pixel			
	40倍モードスキャン時	0.23 μm/pixel			
フォーカス方式		プレフォーカスマップ ダイナミックプレフォーカス	プレフォーカスマップ	プレフォーカスマップ	プレフォーカスマップ
Zスタック (深さ方向への多層取り込み) 機能		有			
蛍光対応		オプション	無	オプション	無
バーコードリーダ		1Dバーコード読み取り (標準装備)、2Dバーコード (オプション)			
画像圧縮方式		JPEG圧縮、非圧縮画像 (8 bit)			
バーチャルスライド形式		JPEG圧縮画像 + スライド情報			
電源		AC100 V ~ AC240 V			
消費電力		約300 VA	約160 VA	約225 VA	約72 VA

お問合せ NanoZoomer S60についてのお問い合わせは、システム事業部 システム営業推進部へお願いいたします。
〒431-3196 静岡県浜松市東区常光町812 Tel: 053-431-0150 Fax: 053-433-8031 E-mail: sales@sys.hpk.co.jp

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
赤外線検出素子	InAsSb光起電力素子 P13894シリーズ	▶ P11				●	●				●		
LED	赤外LED L13771-0330C, L13454-0390C, L13201-0430C	▶ P12				●	●				●		
測距イメージセンサ	測距リニアイメージセンサ S12793-010T	▶ P12				●				●	●		
イメージセンサ	CMOSリニアイメージセンサ S13828	▶ 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
光源	リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE LC-L5G	▶ P14									●		
光検出器	光電子増倍管 R9110-04	▶ P15		●		●	●				●		
	フラットパネル光電子増倍管アレイ H13974	▶ P15	●				●				●	●	●
	光センサモジュール H13543	▶ P16				●	●				●		●
	カウンティングユニット C13182-01	▶ P16	●	●		●	●		●				●
	光電子増倍管用冷却器 C12473	▶ P17				●	●						●
	高圧電源モジュール C13145-01	▶ 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	ORCA-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU	▶ P18		●		●					●		●
光学系	W-VIEW GEMINI-2C イメージスプリッティング光学系 A12801-10	▶ P18		●									●

● 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
半導体レーザ応用製品	LD照射光源 SPOLD L13920-411/-511	▶ P19				●		●			●		●

応用分野

- メディカル

メディカル
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

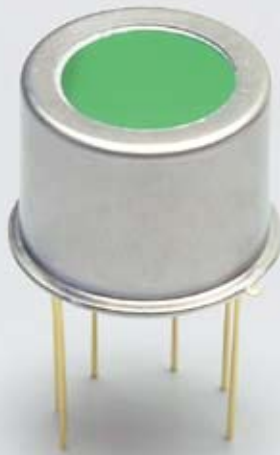
NEW

11 μmまでの波長域において高感度を実現したInAsSb光起電力素子

P13894シリーズは、11 μmまでの波長域において高感度、高速応答を実現した赤外線検出素子です。従来製品に比べて広いダイナミックレンジを実現しています。また、コンパクトなパッケージ（常温型、2段電子冷却型）を採用しており、使いやすくなっています。

従来品との相違点

従来品InAsSb光起電力素子（感度波長範囲：2.5 ～ 8 μm）に比べて、広い波長域をカバーしています。



P13894-211MA



P13894-011MA

赤外線検出素子

計測 分析 産業

● InAsSb光起電力素子 P13894シリーズ

特長

- 11 μmまでの感度波長範囲（P13894-011MA）
- RoHS適合
- 広いダイナミックレンジ
- 高速応答

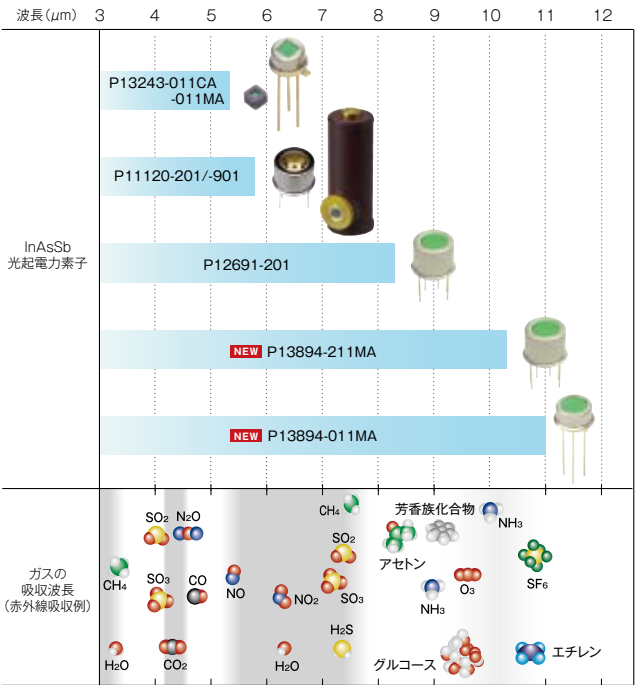
用途

- ガス検出（NH₃、O₃など）
- FTIR
- CO₂レーザモニタ

項目	P13894-211MA	P13894-011MA	単位
冷却	2段電子冷却	非冷却	—
受光面サイズ	1 × 1		mm
カットオフ波長	10.2	11	μm
最大感度波長	5.6		μm
受光感度 ^{※1}	3.8	1.9	mA/W
並列抵抗 ^{※2}	10	2	kΩ
比検出能力 ^{※3}	3.2 × 10 ⁸	6.5 × 10 ⁷	cm·Hz ^{1/2} /W
上昇時間 ^{※4}	3		ns

※1 λ=5.6 μm ※2 V_B=10 mV
※3 λ=5.6 μm, f=1200 Hz, Δf=1 Hz ※4 10 ～ 90 %

【ラインアップ】

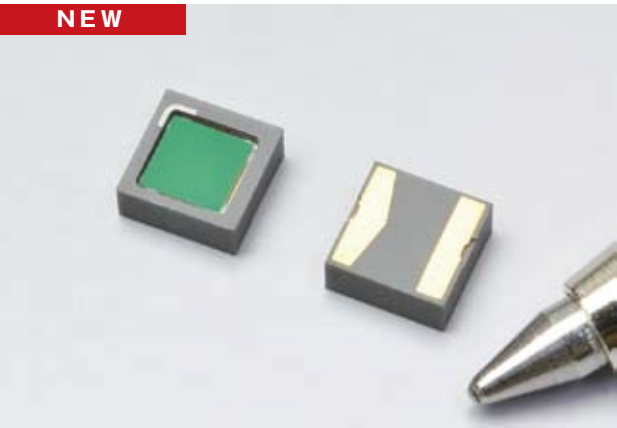


LED

計測 分析 産業

● 赤外LED L13771-0330C, L13454-0390C, L13201-0430C

NEW



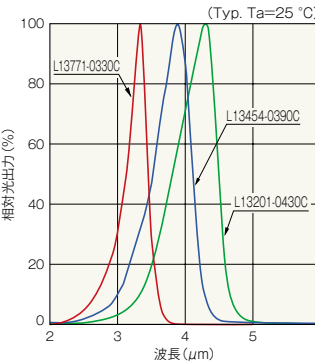
特長

- ピーク発光波長:
3.3 μm (L13771-0330C)
3.9 μm (L13454-0390C)
4.3 μm (L13201-0430C)
- 高光出力、高速応答
- 低消費電力

用途

- ガス計測
- 分析機器

【発光スペクトル】



項目	L13771-0330C	L13454-0390C	L13201-0430C	単位
ピーク発光波長 ^{※1}	3.3	3.9	4.3	μm
スペクトル半値幅 ^{※1}	300	500	700	nm
放射束 ^{※1}	0.25	0.2	0.3	mW
順電圧 ^{※1}	2.1	1.7	1.6	V
逆電流 max. ^{※2}	500	1000	1000	μA
上昇時間 ^{※3}	1			μs

※1 If=50 mA (L13771-0330C), QCWモード
If=80 mA (L13454-0390C, L13201-0430C), QCWモード
※2 V_B=0.1 V
※3 10 ～ 90 %

測距イメージセンサ

計測 セキュリティ 産業

● 測距リニアイメージセンサ S12793-01CT

NEW



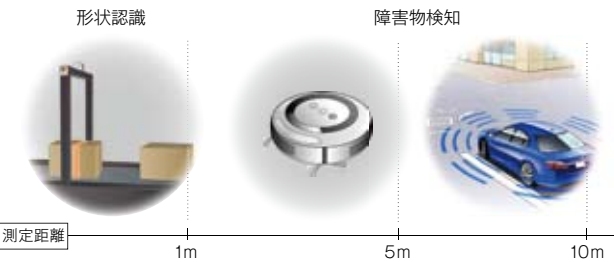
特長

- 高速電荷転送
- 非破壊読み出しによる広いダイナミックレンジ・低ノイズ
- 外乱光のもとでも誤動作の少ない検出（電荷排出機能）
- リアルタイム距離計測用

用途

- 障害物検知（自動走行車、ロボットなど）
- セキュリティ（進入検知など）
- 形状認識（物流、ロボットなど）
- モーションキャプチャ

【応用例】



TOF (Time-Of-Flight) 方式で対象物までの距離を測定

測距イメージセンサは、TOF方式で対象物までの距離を測定するセンサです。パルス変調した光源と組み合わせて使用し、発光・受光タイミングの位相差情報を出力します。その信号を外付けの信号処理回路またはPCで演算することによって、距離データが得られます。

ラインアップ

項目	NEW S12973-01CT	S11961-01CR	S11962-01CR	S11963-01CR	単位
タイプ	リニア		エリア		—
画素数	64	256	64 × 64	160 × 120	画素
画素ピッチ	22	20	40	30	μm
画素高さ	50		40	30	μm

イメージセンサ

CMOSリニアイメージセンサ S13828



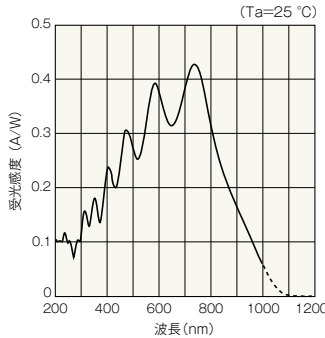
特長

- 縦長画素: 28 × 84 μm
- 有効受光面長: 28.672 mm
- 高感度: 1100 V/(lx・s)
- 紫外～近赤外域で高感度
- 全画素同時蓄積
- 蓄積時間の可変機能付き
- ビデオデータレート: 10 MHz max.

用途

- 分光測光
- 位置検出
- イメージ読み取り
- エンコーダ

[分光感度特性]



高感度、縦長画素の受光部を採用

縦長画素 (28 × 84 μm) の受光部を採用した高感度CMOSリニアイメージセンサです。紫外域においても、高感度・高耐性を実現しています。5 V単一電源で動作するため、安価な分光器に適しています。

項目	仕様	単位
有効画素数	1024	画素
画素サイズ(H × V)	28 × 84	μm
有効受光面長	28.672	mm
感度波長範囲	200 ~ 1000	nm
受光感度	1100	V/(lx・s)
読み出しノイズ	0.4	mV rms
ビデオデータレート max.	10	MHz

光源

産業

リニア照射型UV-LEDユニット LIGHTNINGCURE® LC-L5G

NEW

高出力UV-LEDによりメタルハライドランプからの置換え可能
搭載装置のランニングコスト低減に大きく貢献



GL-120



GL-150C



GL-430



GP-75



GC-77

GL Series

GL-120 L13341-1205/2305 GL-150C L13750-2306-004/-3306-004/-4306-004 GL-250 L13341-1210/-2310
GL-430 L13341-1217/-2317

紫外線の高出力化に伴いメタルハライドランプからの置き換えが可能

UVインクやUVコーティング剤、UV接着剤の乾燥・硬化に最適な紫外線光源です。高い紫外線強度を実現しながらファンによる空冷方式や小型軽量を実現しました。高出力を求める用途や高速搬送の用途に対して導入の簡素化を実現します。

特長

- ファンによる空冷方式
- 高出力: 10 W/cm² (at 385 nm) [GL-120/250/430]
- 高積算光量 [GL-150C]
- 光源の連結動作可能 [GL-150C]
- 長尺 [GL-430]

用途

- UVインクの乾燥
- UVコーティング剤の乾燥
- UV接着
- 蛍光励起/キズ検査用照明



GP Series / GC Series

GP-75 L13342-1203-003/-1203-013/-2203-004/-2203-014/-3203-004/-3203-014/-4203-004/-4203-014
GC-77 L13343-1203-003/-1203-013/-2203-004/-2203-014/-3203-004/-3203-014/-4203-004/-4203-014

狭い紫外線照射角度がインクや接着剤の詰まりを低減

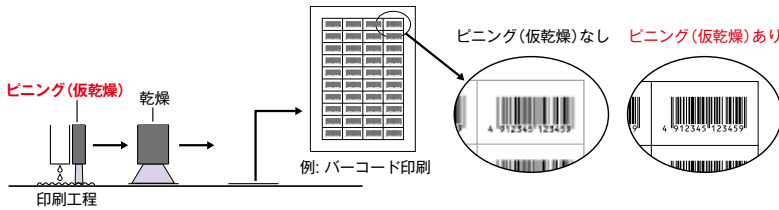
UVインクやUVコーティング剤、UV接着剤の乾燥・硬化に最適な紫外線光源です。小型・軽量をベースに狭い隙間への設置可能な構造 (GP-75) や連結動作可能な構造 (GC-77) を実現しました。小型装置から大型装置まで幅広く搭載することが可能です。

特長

- 小型・軽量
- 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 [GC-77]

用途

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



項目	GL-120	GL-150C	GL-250	GL-430	GP-75	GC-77	単位
照射エリア*1	120 × 15	150 × 50	250 × 15	430 × 15	75 × 5	77 × 5	mm
紫外線照射強度*2	6	4	6	6	2	2	W/cm ²
波長	365 385	385 395	365 385	365 385	365 395	365 385 395 405	nm
入力電圧 (DC)	48	48	48	48	48	48	V
消費電力 (Max.)	900	900	1750	2900	45 40	45 40	W
外形寸法 (W × H × D)	153 × 200 × 100	152 × 200 × 100	320 × 210 × 100	520 × 210 × 100	77 × 140 × 24	77 × 140 × 24	mm
連結動作	—	○	—	—	—	○	—

※1 照射距離2 mmでの照射エリア ※2 照射距離2 mm、照射エリア内での最大紫外線照射強度

光電子増倍管 R9110-04



R9110の高ゲイン・高S/N品、顕微鏡用途に最適

28 mm径 (1-1/8インチ) サイドオン型光電子増倍管です。高感度と低暗電流の両者を同時にかなえ、現状の使用環境を変更することなく高S/N検出器にアップグレードが可能となります。

従来品との相違点
高感度・低暗電流の両者を同時に実現しました。

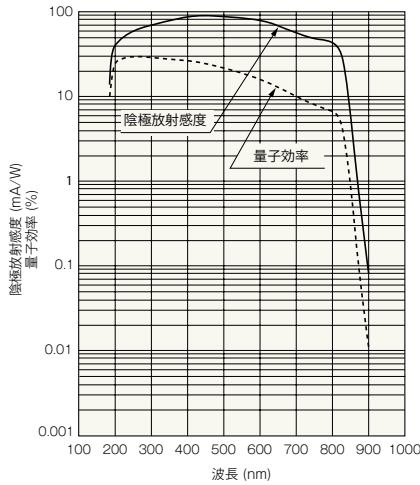
特長

- 高ゲイン
- 高S/N

用途

- 走査型蛍光顕微鏡

[分光感度特性]



項目	内容・値	単位
ゲイン	4.8 x 10 ⁷	—
暗電流 at 1000 V	5	nA
感度波長範囲	185 ~ 900	nm
放射感度 at 450 nm	90	mA/W
量子効率 at 450 nm	25	%

フラットパネル光電子増倍管アレイ H13974



2 x 2のフラットパネルPMTアレイ
大きい受光面積で、MxNのカスタマイズも可能

H13974はフラットパネルPMTを2 x 2に並べたアレイタイプの検出器です。光電子増倍管は4個ですが単一電源で動作します。また、各光電子増倍管の陽極感度を均一に調整済みです。

従来品との相違点
従来品に比べ、大面積化を実現しました。

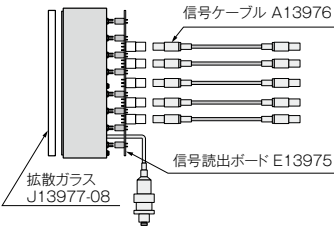
特長

- 小デッドスペース(有効面積比84 %)
- 大きい受光面
- 16 x 16(256 ch)のピクセル数
- 全チャンネルでシングルフォトンピークを検出可能

用途

- 学術研究(中性子イメージングなど)
- 画像診断(PET、ガンマカメラなど)
- 放射線計測

[H13974+オプション]



項目	H13974-00-1616	H13974-03-1616	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	185 ~ 650	nm
光電面タイプ	バイアルカリ		—
有効面積比	84		%
アノードタイプ	16 x 16マトリックス(256 ch)		—
受光面有効エリア(最小値)	48.5 x 48.5(x 4)		mm
アノードピッチ(PMT内)	6		mm
アノードピッチ(PMT間)	9		mm

光センサモジュール H13543



25 mm(1インチ)角型
光電子増倍管内蔵モジュール

25 mm (1インチ) 角型光電子増倍管、高圧電源回路を内蔵した電流出力モジュールです。出力信号はケーブル出力となります。

従来品との相違点
ラインアップに緑感度(550 nm) 増強型光電面が加わりました。

特長

- 角型光電子増倍管内蔵
- 小型(全長短)
- 高リニアリティ

用途

- 放射線計測など

項目	内容・値	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
入力電圧	+5	V
最大入力電流	5	mA
最大出力電流	100	μA
有効エリア	18 x 18	mm
リップルノイズ(p-p)(最大値)	0.5	mV
セトリングタイム	10	s

カウンティングユニット C13182-01



従来品より10倍以上高速のフォトンカウンタ、HPD用に最適

USBインターフェース付き高速カウンタです。高速アンプと組み合わせでランダムパルスを5 x 10⁷ s⁻¹以上(カウント損失10 %)計測可能なフォトンカウンタの構築が可能です。

従来品との相違点
従来品より10倍以上高速になりました。

特長

- 従来品より10倍以上高速
- 最大計数率 5 x 10⁷ s⁻¹
- ダブルカウンタ方式でデッドタイムのない測定

用途

- 高速光検出器(HPD、高速PMT)によるフォトンカウンティング

[構築例]



項目	内容・値	単位
入力信号数	1	—
信号入力レベル	+50 mV ~ +1.2 V	—
パルスベア分解能	2	ns
最大カウント容量	2 ⁸ / カウンタゲート(ゲート時間 1 μs ~ 5 μs) 2 ¹⁶ / カウンタゲート(ゲート時間 10 μs ~ 5 ms) 2 ²⁴ / カウンタゲート(ゲート時間 10 ms ~ 10 s)	—
カウンタゲート時間	1 μs ~ 10 s(1,2,5ステップ)	—
インターフェース規格	USB 2.0	—

光電子増倍管用冷却器 C12473



NEW		
特長 ● 25℃ (ΔT) 冷却 ● 冷却到達時間約30分 ● 小型 ● 温度センサ内蔵 用途 ● 各種微弱光計測 ● NOx計測		
項目	内容・値	単位
冷却方式	電子冷却 (ペルチェモジュール)	—
放熱方式	強制空冷	—
ΔT (最小値)	25	℃
熱平衡到達時間	約30	分
適合光電子増倍管 (別売)	R1924A, R3550A, R1925A, R5070A, R11265-100, R11265-200, R11265-300, R11265-20	—

25℃ (ΔT) 冷却可能

空冷方式の25 mm (1インチ) 光電子増倍管用電子式冷却器です。

従来品との相違点
これまでなかった25 mm (1インチ) 光電子増倍管用の小型・簡易型冷却器です。

高圧電源モジュール C13145-01



NEW		
特長 ● 8 ch出力 ● -1000 V/1 mA 出力 ● 高速応答 ● 低リップルノイズ 用途 ● 複数本の光電子増倍管を使用する装置 (フローサイトメータや顕微鏡など)		
項目	内容・値	単位
入力電圧	+24	V
最大出力電圧	-1000	V
最大出力電流	1/ch	mA
リップルノイズ (p-p)	20	mV
出力電圧応答	5	ms

8チャンネル出力の高圧電源モジュール

8チャンネルの出力 (1チャンネルあたり1000 V/1 mA出力) を有する装置組込型の光電子増倍管用高圧電源モジュールです。

従来品との相違点
8チャンネルの独立した出力電圧が得られ、個々に出力調整が可能です。外部入力 (0 ~ +5 V) または内蔵する可変抵抗の調整のみで出力調整が可能となりました。

ORCA®-Flash4.0 V3 デジタルCMOSカメラ C13440-20CU



NEW	
特長 ● 高量子効率: 82 % (Peak QE) ● 低ノイズ: 0.8 electrons (スロースキャンモード 30 フレーム/秒) 1.0 electrons (スタンダードスキャンモード 100 フレーム/秒) ● 高速読み出し: 100 フレーム/秒 (Camera Link) 80 フレーム/秒 (USB 3.0/8 bit) 53 フレーム/秒 (USB 3.0/12 bit) ● 高解像度: 400万画素	

[新機能] 8 bit / 12 bit出力 (USB 3.0使用時)
カメラが取得した16 bitのデータの内、必要なレンジのデータのみをLUT (Look Up Table) を使って8 bitや12 bitのデータとして出力する機能です。この機能により、従来品に比べUSB 3.0使用時の読み出し速度を向上し、データ容量の削減も可能です。

より高速に、高画質に進化

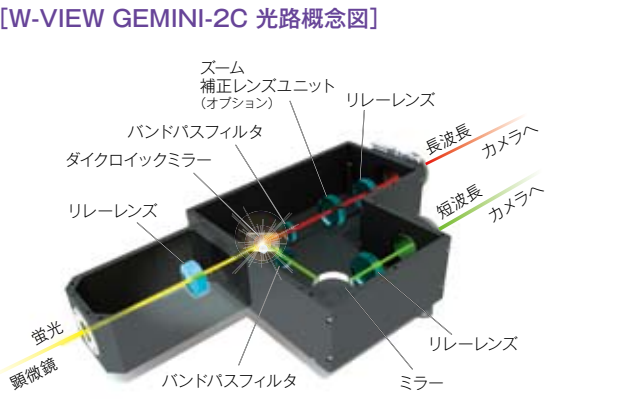
ORCA-Flash4.0は、科学計測用CMOSイメージセンサを搭載し、低ノイズ・高解像度・高速読み出しを同時に実現した冷却デジタルカメラです。
ORCA-Flash4.0 V3では、USB 3.0使用時のフレームレートを大幅に向上させる8 bit / 12 bit出力機能や、表示画質を改善するハイコントラストモードなど数々の新機能を搭載しています。蛍光ライブセルイメージングや、半導体の内部／外部観察、X線イメージングなど、幅広い用途にお使いいただけます。

USB 3.0使用時の読み出し速度比較				
有効画素数	従来品 (ORCA-Flash4.0 V2)		ORCA-Flash4.0 V3	
	デジタル出力	読み出し速度	デジタル出力	読み出し速度
2048 x 2048	16 bit	30 フレーム/秒	16 bit	40 フレーム/秒
			12 bit	53 フレーム/秒
			8 bit	80 フレーム/秒
1920 x 1080	16 bit	60 フレーム/秒	16 bit	75 フレーム/秒
			12 bit	100 フレーム/秒
			8 bit	151 フレーム/秒

W-VIEW GEMINI-2C イメージスプリッティング光学系 A12801-10



NEW	
特長 ● 2波長同時イメージングを超解像性能で実現 ● 高ユニフォミティ ● 2波長画像の容易な位置合わせ ● 色ズレを1ピクセルレベルに抑制 ● 瞳操作 (オプション)	



2波長同時イメージングを超解像性能で実現

W-VIEW GEMINI-2Cは、入射光画像を2波長に分光し、それぞれの画像を2台のカメラに結像させる顕微鏡用イメージスプリッティング光学系です。新開発の専用レンズにより、倍率色収差や光学歪による2波長画像の色ズレを1ピクセルレベルに抑えました。
W-VIEW GEMINI-2Cは、広視野での2波長同時イメージングを超解像顕微鏡精度で実現します。

NEW

空冷方式のコンパクトなレーザ照射光源

ファイバ出力型レーザダイオードと駆動回路およびペルチェ式冷却機構をコンパクトにまとめたレーザ照射光源です。
レーザ伝送光ファイバ、照射ユニットの選択により、ご希望のビーム径の照射ができます。

従来品との相違点

CEマークを取得しました。



半導体レーザ応用製品

計測 半導体 産業 学術研究

LD照射光源 SPOLD® L13920-411/-511

特長

- 小型・軽量
- ペルチェ空冷方式
- 外部制御可能
- 各種照射ユニット装着可能

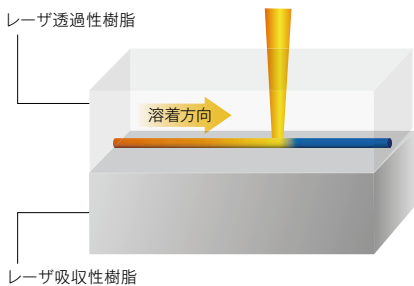
用途

- 樹脂溶着
- はんだ付け (ボンディング)
- 接着剤の熱硬化
- 塗装の乾燥 等

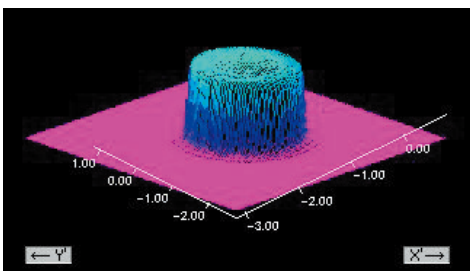
項目	L13920-411	L13920-511
レーザ種類	半導体レーザ (LD)	
発振形式	CW	
発振波長 (25 °C)	940 nm ± 20 nm *	
照射ユニット出射端光出力 (最大電流設定時)	27 W (min.)	67.5 W (min.)
集光スポット径	φ0.4 mm ~ φ6.4 mm (ファイバコア径と集光倍率による)	
外形寸法 (W x H x D)	約360 mm x 約150 mm x 約360 mm (突起部除く)	

※ 808 nmもご用意できます。

[用途例: 樹脂溶着]



[ビームプロファイル例]



出力30 W、照射ユニット2倍使用時
※本データは一例であり、納入する全ての製品の特性を保証するものではありません。

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
1月	7日(土)~9日(月) 第30回 日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 放射光用カメラシリーズ、エキシマランプ光源	神戸芸術センター
	18日(水)~20日(金) 第46回 インターネブコン ジャパン LD照射光源 SPOLD など	東京ビッグサイト
2月	10日(金)~11日(土) 第8回 日本安全性薬理研究会学術年会 FDSSシリーズ	東京大学 弥生キャンパス
	15日(水)~17日(金) 新機能性材料展 2017 電子線照射源 (EBエンジン)、エキシマランプ光源、UV-LED光源 (LC-L5G)、静電気除去装置 (PhotolonBar)	東京ビッグサイト
	18日(土)~19日(日) 第84回 日本病理学会東北支部学術集会 NanoZoomer-SQ など	仙台市長陵会館
3月	14日(火)~15日(水) 2016年度 量子ビームサイエンスフェスタ フラットパネルPMT、マイクロチャンネルプレート (MCP)、MPPC など	つくば国際会議場
	14日(火)~17日(金) 第64回 応用物理学会春季学術講演会 マイクロPMTシリーズ、ワイドダイナミックレンジPMTユニット、深紫外光源 (UVCL)、MPPC/MPPCモジュール、ミニ分光器、テラヘルツ光伝導スイッチモジュール、量子カスケードレーザ (QCL)、フェムト秒パルスシェーバ	パシフィコ横浜
	16日(木)~19日(日) 日本化学会 第97春季年会 (2017) Quantaaurusシリーズ	慶應義塾大学 日吉キャンパス
	17日(金)~19日(日) 第81回 日本循環器学会／併設トレーニングセミナー NIRO-CCR1	石川県立音楽堂 他
	17日(金)~20日(月) 日本物理学会 第72回 年次大会 高速PMTシリーズ、フラットパネルPMT、シンチレーションカウンティング用PMTモジュール	大阪大学 豊中キャンパス
	28日(火)~30日(木) 第94回 日本生理学会大会 ORCA-Flash4.0 V3 など	アクトシティ浜松
4月	5日(水)~7日(金) 第8回 高機能フィルム展 Optical Gaugeシリーズ、ピンホール検査ユニット、静電気除去装置 (PhotolonBar)、エキシマランプ光源、UV-LED光源 (LC-L5G)、電子線照射源 (EBエンジン)、LD照射光源 SPOLD	東京ビッグサイト
	5日(水)~7日(金) 第10回 レーザー加工技術展 LD照射光源 SPOLD、LD加熱光源 LD-HEATER、超短パルスレーザ (MOIL-ps) など	東京ビッグサイト
	19日(水)~21日(金) MEDTEC Japan 2017 LD照射光源 SPOLD、深紫外光源 (UVCL)、エキシマランプ光源、マイクロPMTシリーズ	東京ビッグサイト
	19日(水)~21日(金) レーザーEXPO 2017 デジタルカメラシリーズ、Xe-Fモジュール、MEMSミラー、フォトニック結晶面発光レーザダイオード (PCSEL)、量子カスケードレーザ (QCL)、波長掃引光源、2Dレーザスキャンエンジン など	パシフィコ横浜
	19日(水)~21日(金) 第32回 電源システム展 高圧電源	幕張メッセ
	27日(木)~29日(土) 第106回 日本病理学会総会 NanoZoomer-SQ、NanoZoomer S210 など	京王プラザホテル
5月	18日(木)~20日(土) 第55回 機械工業見本市金沢 (MEX金沢 2017) Optical Gaugeシリーズ、UV-LED光源 (LC-L5G)、UVtron など	石川県産業展示館
	24日(水)~26日(金) 人とくるまのテクノロジー展 2017 横浜 X線TDIカメラ、マイクロフォーカスX線源	パシフィコ横浜
	30日(火)~6月1日(木) 日本顕微鏡学会 第73回 学術講演会 デジタルカメラシリーズ	札幌 コンベンションセンター
6月	7日(水)~9日(金) 画像センシング展 2017 OEMカメラシリーズ、InGaAsカメラ、高速ゲートI.I.ユニット、InGaAsエリアイメージセンサ、CMOSエリアイメージセンサ、CCD/CMOSリニアイメージセンサ、赤外LED	パシフィコ横浜
	8日(木) 第29回 半導体ワークショップ 半導体故障解析装置	ホテルクラウンパレス 浜松
	13日(火)~15日(木) 第69回 日本細胞生物学会大会 ORCA-Flash4.0 V3 など	仙台国際センター
	28日(水)~30日(金) 第30回 インターフェックス ジャパン 電子線照射源 (EBエンジン)、深紫外光源 (UVCL)、ピンホール検査ユニット、波長可変光源 (OSG)	東京ビッグサイト
	28日(水)~30日(金) BIO tech 2017 マイクロPMTシリーズ、イムノクロマトリーダ	東京ビッグサイト
7月	6日(木)~7日(金) ラベルフォーラムジャパン 2017 UV-LED光源 (LC-L5G)	東京国際フォーラム
	19日(水)~21日(金) 第9回 インフラ検査・維持管理展 配管腐食検査用放射線ラインセンサ	東京ビッグサイト
	20日(木)~23日(日) 第40回 日本神経科学大会 ORCA-Flash4.0 V3、NanoZoomer S60 など	幕張メッセ

第2回 テラヘルツ波による応用計測

「テラヘルツ波の世界」を全3回の連載で紹介しています。第1回では、未知未踏のテラヘルツ波とは何かということと、それを応用するテラヘルツテクノロジーの概念を紹介し、未踏センシング分野の新たな取り組みとして時間領域分光法を説明しました。第2回では、テラヘルツ波による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す。

分光分析

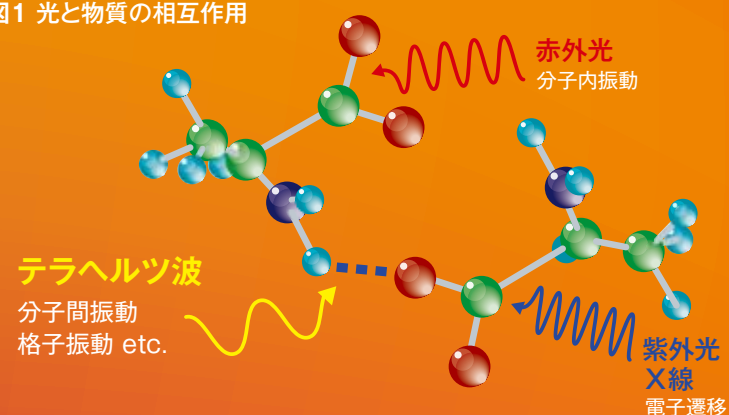
テラヘルツ波（以下、THz波）はちょうど電波と光の中間に位置しており、周波数1 THzは波長300 μm の遠赤外光に相当しています。

光と物質は相互作用をしますが、波長によって相互作用の内容が異なります。図1は、波長ごとに、光が物質のこういった部分と相互作用するかを示した図です。可視光よりも波長が短い紫外光やX線はエネルギーが高いため、物質を構成する原子の内にある電子遷移の状態などを計測することができます。また、可視光よりも波長が長い赤外光（波長0.8 μm ～30 μm ）はエネルギーが低いため、複数の原子から構成される分子

（例えば、水素2個と酸素1個からなる水）の分子内振動に関する情報が得られます。そして、さらに波長が長いTHz波は、もっとゆっくりとした振動である分子間振動や結晶の格子振動に対応しており、物質に関して今まで得られなかった新しい情報を得ることができます。

分子間振動に対応した1例として、水分子のダイナミクスがあります。タンパク質やDNAといった生体分子の機能発現には、水と生体分子との相互作用、例えば水和などが関わっており、水和状態を解明することで機能発現のメカニズムが解明できると考えられています。これを理解すること

図1 光と物質の相互作用

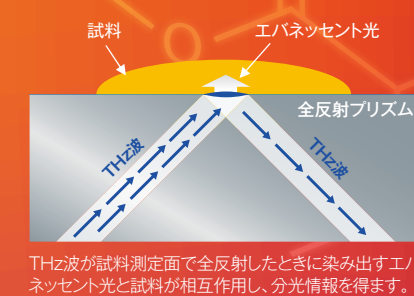


は重要であり、この時、THz波は有効なツールになります。また、結晶の格子振動に対応した例として、THz波を用いて医薬品の結晶多形の違いを容易に判別できるなどの知見が得られており、近年、THz波分光分析は医薬品などの測定・評価ツールの一つとして期待されつつあります。

図2 テラヘルツ波分光分析装置 C12068



図3 減衰全反射法の原理



THz波は水に強く吸収されるため、通常の透過法では水の計測は困難です。前回ご紹介したテラヘルツ波分光分析装置C12068（図2）は、減衰全反射（ATR）法を採用することによって水を簡単に計測することができるようになった装置です。図3に計測原理を示します。THz波が試料測定面で全反射するようにプリズムが設計されており、測定面に液体などの試料をセットすると、エバネッセント光と呼ばれる染み出し光と試料が相互作用し、その結果、プリズム内で全反射したTHz波が変化します。このTHz波を計測することに

よって、試料の分光情報（吸収係数、屈折率、複素誘電率）を得ることができます（文献1）。

次に、この装置を用いて得られた応用計測とその有効性を紹介します。図4は、エタノール中に水を加えていった時の計測結果です。周波数2 THzにおける屈折率に着目して、エタノール中の水分含有量との相関を見ました。図から明らかなように、両者の相関は良く取れています。このことから、THz波分光分析はバイオエタノール、化粧品、食品などの水分量評価に役立つといえます。水は医薬品の結晶性に大きな影響

を与えます。例えば、難溶性の薬物は、水中で結晶状または非晶質状として懸濁するため、水中における結晶性を評価することが重要です。THz波は結晶性に非常に敏感であり、水中でも結晶構造を有していれば、吸収ピークとして計測できます。図5は難溶性薬物であるニフェジピンを水に懸濁させた分光結果に対して、水の影響を排除するように解析したものです。ピークの増減に着目すると、水中に存在する結晶の混合割合に依存してピークが変化しており、医薬品や食品などの研究開発や評価に有効な知見が得られます（文献2）。

図4 エタノール中の水分含有量

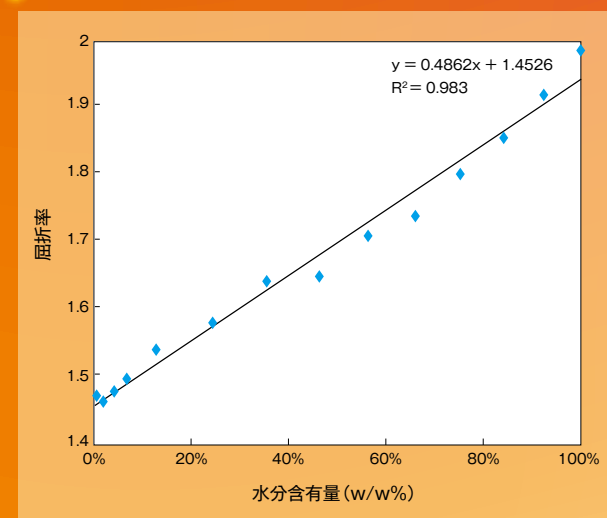
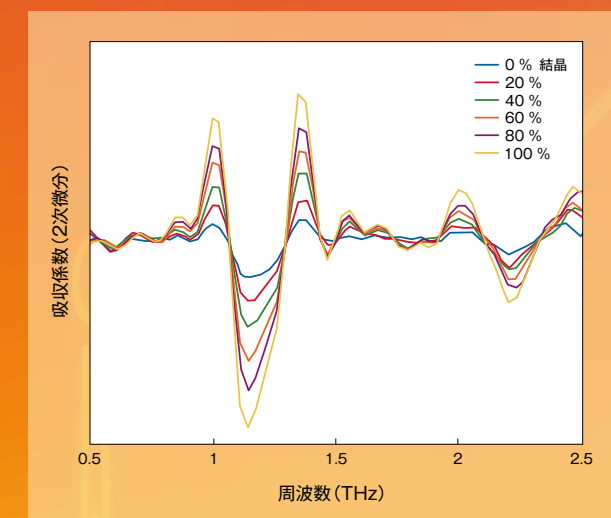
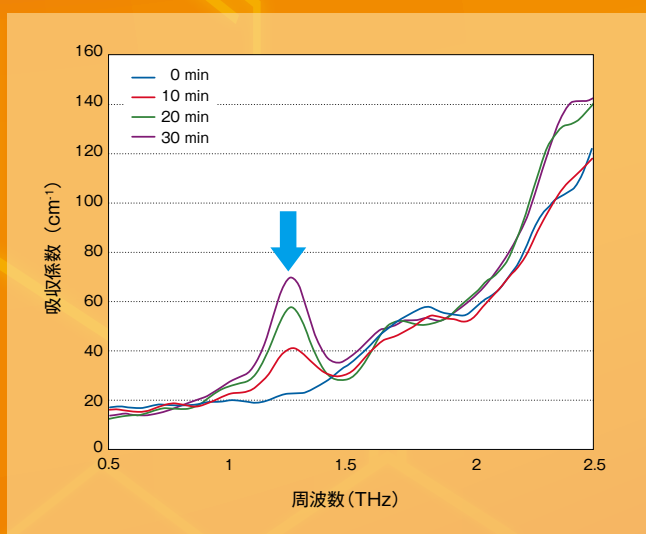


図5 水中におけるニフェジピンの結晶性評価



また最近では、水に難溶性を示す薬物を溶けやすくするため、2つの物質を混ぜてすりつぶすことによって、弱い相互作用を介して結晶構造を形成する共結晶化と呼ばれる技術が知られています。共結晶化すると結晶構造が変化するため、図6に示すようにTHz波で計測すると新たなピークが出現します。この吸収ピークの増加は薬物をすりつぶす時間に依存しており、共結晶化の進行状態を評価できます。

図6 共結晶のTHz波吸収スペクトル



イメージング関連の計測

THz波は非金属を良く透過する特長を持つため、イメージングによる非破壊検査の応用も期待されています。ここでは、フェムト秒レーザと高速CMOSカメラ「インテリジェントビジョンセンサ (IVS)」(図7)を用いる計測法による2次元THz波イメージングを紹介します。例えば、肉眼(可視光)では見えない塩化ビニールのパイプ内部において、水滴が滴下する様子をリアルタイムで取得することができます(文献3)。

さらに、こうしたイメージング技術に



図7 インテリジェントビジョンセンサ (IVS)

周波数の情報を加えると、特定の周波数に吸収を持つ物質を同定することができます。そこで、IVSを利用したTHz波イメージング技術を開発しました。図8はL-ヒスチジン、マルトース、カルバマゼピンⅢ型の3つの粉末試料を周波数分解イメージングで取得した結果です。3つの異なる試料の吸収ピークに合わせた周波数のイメージをそれぞれ取得することによって、分離できている様子がわかります(文献4)。

さらにイメージング技術を活用することによって、通常、光学遅延を与えるために機械式ステージを動かす必要があるTHz波時間領域分光法において、写真を撮影するようにTHz波の時間波形をシングルショットで得ることができます。ここでは、特殊な状態のプロープ光とIVSを利用し

ます。図9では、横軸が時間、縦軸が1次元の空間情報の計測結果を示しています(文献5)。この技術は製造プロセスのリアルタイムモニタや、製品検査といった産業用途において有効です。

一方、上述のようなフェムト秒レーザを用いる方法ではなく、ポロメータなどのTHz波に感度を有する素子を2次元配列させたセンサとレンズを組み合わせたTHz波カメラでも、2次元のリアルタイムイメージングが可能です。近年は高感度化、非冷却化、取得時間の短縮化なども進み、より実用レベルに近づいています。こうしたTHz波カメラは、非破壊検査への応用や分光イメージング技術へ適用できるため、今後の実用化への進展が期待されます。

図8 周波数分解イメージング

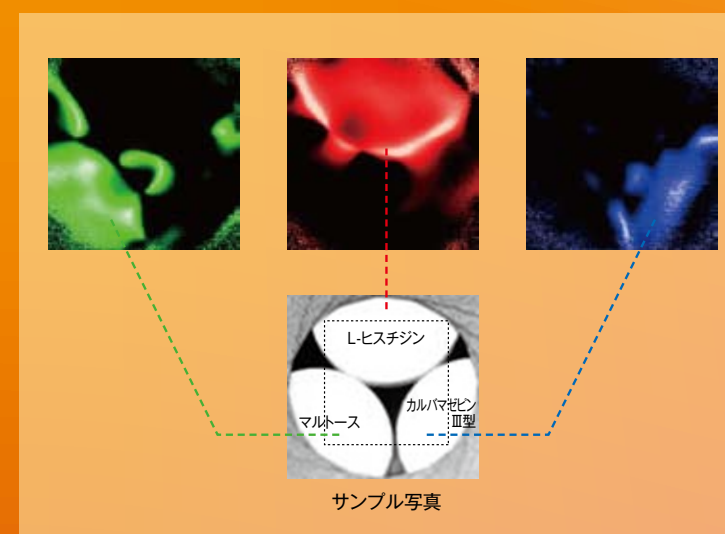
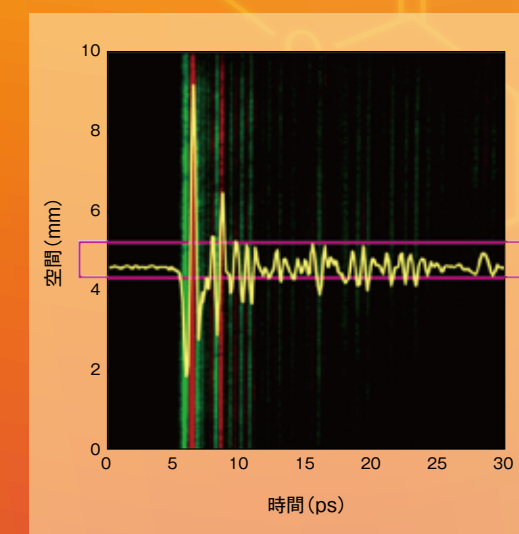


図9 シングルショット計測



テラヘルツ波の新しいデバイス

THz波についてはまだ未知の部分が多いため、専用の光学デバイスの開発が遅れています。弊社では小型THz波光源として、THz波量子カスケードレーザの研究をしています。小さな半導体素子から直接、THz波を発生させることができるため、将来の産業化において必須のデバイスです。THz波の偏光を制御するための波長板もそのようなデバイスの一つで

す。THz波は可視光と比べて波長が数桁長く、かつ、扱う範囲が広いため、十分な性能を持つ波長板は今までありませんでした。そこで、弊社は古くからその原理が知られているが、可視光ではあまり使われていなかったプリズム型波長板に着目しました。新たな設計と作製方法を採用した結果、広帯域のTHz波に対して理想的な波長板を開発することがで

きました(図10)。最終回の第3回では、こうしたTHz波の新しいデバイスとその応用を紹介します。

図10 プリズム型波長板



テラヘルツ波に関する弊社の研究開発情報はホームページをご覧ください。

浜松ホトニクスホームページ：テクノロジー ▶ ライフホトニクス ▶ 光基盤技術 ▶ テラヘルツ波関連技術

☞ <http://www.hamamatsu.com/jp/ja/technology/lifephotonics/BasicResearch/TerahertzWaveTechnology/>

文献

1. A. Nakanishi *et al.*, Rev. Sci. Instrum., **83**, 33103 (2012).
2. G. Takebe *et al.*, J. Pharm. Sci., **102**, 4065 (2013).
3. T. Yasuda *et al.*, Opt. Express **15**, 15583 (2007).
4. T. Yasuda *et al.*, Rev. Sci. Instrum., **82**, 034708 (2011).
5. Y. Kawada *et al.*, Optics Letters, **33**, 180 (2008).



〔2016年11月〕

ノーベル物理学賞受賞者 梶田隆章先生「浜松コンファレンス」で講演

公益財団法人光科学技術研究振興財団（理事長 晝馬明）は、光科学技術の普及啓発を目的に一般市民を対象とした講演会「浜松コンファレンス」（後援:浜松市、弊社など）を毎年、文化の日を中心に開催しています。33回目の今年は、11月5日（土）にアクトシティ浜松で開催。2015年にノーベル物理学賞を受賞された梶田隆章 東京大学宇宙線研究所所長が、980名の聴講者に向けて「ニュートリノの小さい質量の発見」をテーマに講演されました。

梶田先生は、ノーベル賞受賞の理由となった「ニュートリノ振動」の発見の経緯や、ニュートリノに質量があるとはどういうことか、などをわかりやすい資料を使って解説され、講演後の質疑応答では参加者からさまざまな質問を受け

られました。例えば、「小さな質量の素粒子がなぜ重要なのか?」という質問には、「ニュートリノの質量は他の電子やクォークの仲間と比べ10桁くらい軽い。これが重要。このあまりにも小さいニュートリノの質量が、我々が素粒子の世界や宇宙をより深く理解する鍵になるかもしれない」と説明され、会場においても今後のニュートリノ研究への期待がますます高まりました。



ニュートリノ研究について講演する梶田先生



〔2016年8月〕

浜松サイエンスアドベンチャークラブの小学生が訪問

「浜松サイエンスアドベンチャークラブ」*の小学生37名が8月23日（火）、弊社中央研究所を訪れました。「光」研究の現場を肌で感じ、簡単な実験・実演を通して、光の性質や光を生かした技術を知るという体験をしてもらいました。この日のために準備した実演のうち、写真①は、ホタルやオワンクラゲなどの生物が、自分の体の中で光を作り出すしくみを実演する「生物が放つ光」のコーナー。試験管

をホタルのおしりに見立てて、発光物質に、酸素を発生させるための物質を加えた瞬間、ポオツと青い光が灯る様子を見学。生物の体の中でこんなことが起こっているなんて、不思議だなあ!と目を輝かせる子どもたち。

写真②は、夕焼けの空を再現する「分光と散乱を知ろう」のコーナー。光源から出た光（白色）が、スクリーンに届くころにはオレンジ～赤の色となって映っています。散乱されやすい青い光が途中でなくなってしまうために、夕焼けの空は赤く染まるのだという説明に聞き入る子どもたち。このあと光源から出る光の色を変えて、青い光、赤い光と緑の光を順番に見て、色（波長）によって散乱される度合いが違う様子を観察しました。



写真① ホタルの光を再現



写真② 夕焼けの空を再現

※「浜松サイエンスアドベンチャークラブ」は、多様な自然や企業の科学技術に触れることで理数への興味を持つ子どもを育成しようという浜松市の事業で、浜松科学館によって企画・運営されています。

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

※NanoZoomer、LIGHTNINGCURE、ORCA、SPOLD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1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. XPRD1011J10
Jan. 2017 AW
Printed in Japan(7500)