

HAMA HOT!

HAMAMATSU

R&D Hot Interview

感度、スピード、解像度の要求を同時に満たす

イメージングの救世主 TDIソリューション

In Focus

完全ドライプロセスのレーザダイシング技術
ステルスダイシング技術

特別企画 Craftsmanship —浜ホト職人列伝—

光電面のスペシャリスト
電子管技術部 松井利和

新連載 Series

不思議なナノホトニクスの世界 第1回
ナノホトニクスとは?

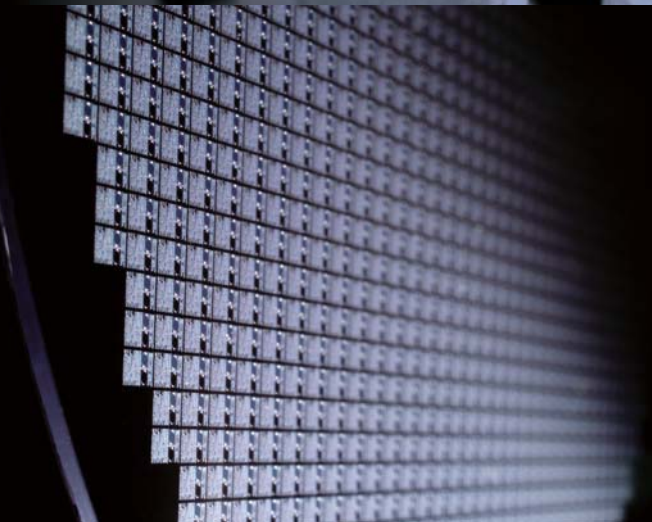
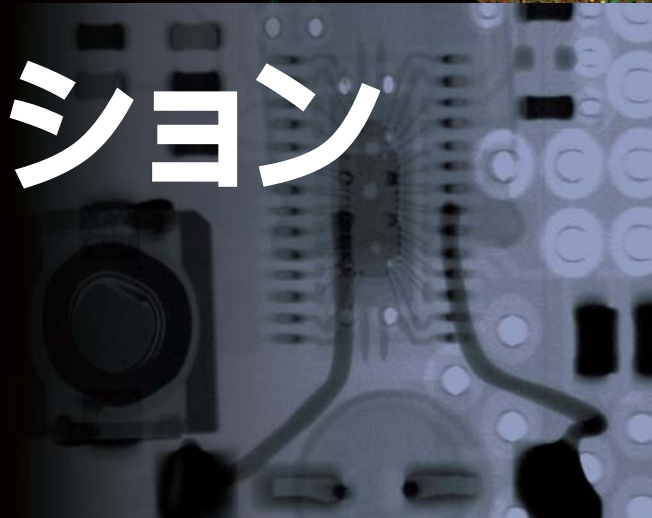
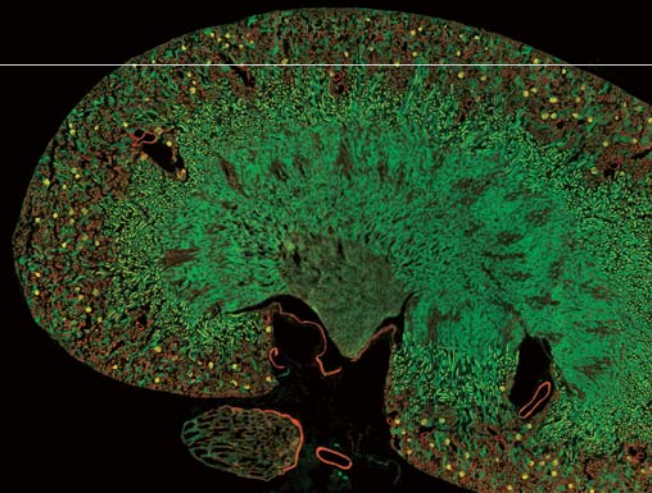


ラインセンサや2次元センサを使った検査やイメージングに限界を感じているお客様が多いと聞く。膨大なデータを処理したいのにスピードが追いつかない、スピードを上げると解像度が落ちて役に立たない等々……。浜松ホトニクスが提案するTDIソリューションは、感度、スピード、解像度の3要素を同時に引き上げるブレークスルーの技術。その最前線を当技術に関わる4人の社員に聞いた。

感度、スピード、解像度の要求を同時に満たす イメージングの救世主 TDIソリューション



左から システム事業部 システム営業部 外国営業G 間瀬 章義
システム事業部 第1設計部 丸野 正
システム事業部 第1設計部 第48部門 内山 茂
システム事業部 第1設計部 第48部門 大石 英資



大部分のお客様の最初の反応は
「そんなことができるわけがない」

そもそもTDIとは何でしょうか？

間瀬 TDIはTime Delay Integrationの略でCCDの特殊な読み出し方式です。TDIカメラは、ラインセンサと2次元CCDカメラの中間的な特徴を持っていて、たとえば光量が限られている場所での検査でも感度、スピード、解像度を同時に上げることができます。

内山 こんなふうに説明すると大体の方に「そんなことができるわけがない」という反応をされます。理由の1つはTDIの本当の性能が理解されていないからだと思います。

丸野 TDIカメラは非常に優れた性能を持っていますが、唯一の欠点として取り扱いが難しいことが指摘されてきました。つまりTDIカメラだけ採用しても周辺の光学系やメカが目的に対して最適化されていなければ、本来持っている性能を発揮できないのです。

大石 それで、当社がTDIに取り組む以前は、TDIに対する市場の評価は非常に低かったし、多くの人はTDIという名称すら知らなかったと思います。

では、なぜ浜松ホトニクスは
TDI技術を商品化しようと考えたのですか？



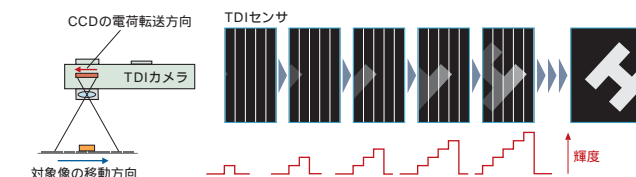
丸野 きっかけは偶然でした。あるお客様から、「病理サンプルのスライドを2次元の画像として大量に高速でスキャンしたいのだが、何とかならないか」というご相談を受けたのです。それも「できるだけきれいな画でとりたい」と。従来のやり方だと1枚のスライドをスキャンするのに1時間

間かかっていましたが、10分の1くらいに短縮したいというのがお客様のご希望でした。

大石 当初は私たちも無理だと思いました。が、当社の過去の技術を掘り起こしたら、20年ほど前、ハレー彗星の探査衛星に搭載したカメラにTDIの技術が採用されていた。これが使えそうだと思いやってみると、今まで1時間かかっていたスキャンが3分でできてしまったのです。

移動物体を高速かつ高感度で撮像

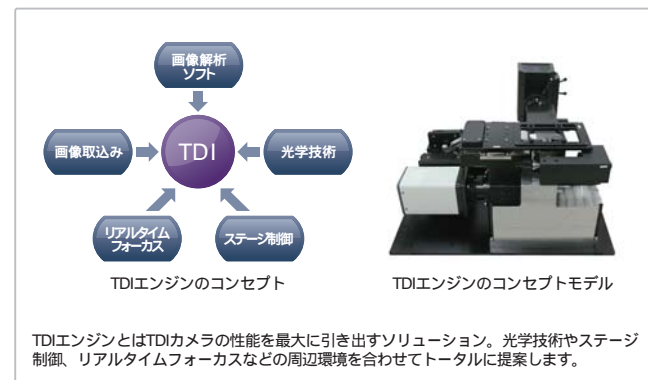
TDI (Time Delay Integration) は、CCDの特殊な読み出し方式です。CCDは電荷読み出しのとき、1ライン単位で垂直転送を行います。この転送のタイミングとCCD面に入射している対象像が移動するタイミングを合わせれば、CCDの垂直段数だけ露光することができます。この方式をTDIと言い、移動物体を高速かつ高感度で撮像することが可能です。



TDIカメラ
C10000-701

内山 10分の1どころか一気に20分の1の短縮です。さっそくTDIカメラを中核にしたシステムの開発にとりかかりました。それが『NanoZoomer (ナノズーマー)』。病理・創薬研究分野に特化した高速・高解像度のスライドスキャナシステムです。

丸野 TDIの可能性に驚いた私たちは、次に、もっと幅広い分野に応用してい



ただこうと汎用のTDIカメラを開発しました。またカメラだけあってもお客様は使いこなせませんから、光学系やメカなどの周辺技術も合わせて提供できるTDIエンジンを開発しました。

周辺技術を含む総合力が 浜松ホトニクス強みの

先行メーカーのTDI商品とはどこが違うのですか？



間瀬 一番の違いは、当社がカメラ、光学系、メカなどTDIのパフォーマンスを最大に引き出す総合力を持っている点です。だからTDIを導入したいというお客様の業態やご要望に合った、最適なご提案ができます。

内山 たとえばお客様が装置メーカーであれば、TDIカ

メラと周辺技術を一体化したTDIエンジンをご提供し、仕上げをお客様にお願いすることもできます。お客様が自社で装置設計ができるのならTDIカメラを単体でご提供することもできます。



大石 自社に開発部門がないというお客様でしたら、ギガピックスキャナと名付けたシステム化製品を当社ブランドまたはお客様ブランドでご提供可能です。良いことばかりのTDI技術を、業種業界問わず幅広い分野でお使いいただけるよう、あらゆる方法を考えています。

今、現在の性能はどのくらいですか？

間瀬 たとえば最新式の『NanoZoomer』は1分40秒ほどで20億画素の画像を取得できます。

スキャンエリア20 mm x 20 mmの場合

内山 『NanoZoomer』のようなシステムは、取得した大量のデータをどう扱うかが最大の課題になります。TDI以前に1時間かかっていたスキャン時間が、TDIの採用で3分になったわけですが、このときのボトルネックはコンピュータの処理速度でした。その後数年でコンピュータのスピードが飛躍的に伸びたおかげで、最新のモデルではその2倍近くの1分40秒というスピードを実現できたわけです。

丸野 カメラ自体の感度は高いので、コンピュータを含む周辺技術の進歩でもっと高いパフォーマンスを発揮できるようになるはずです。病理スライドのスキャン以外にも、蛍光画像の高速・大量処理を必要とする場で、スピードや品質の飛躍的な向上が期待できます。

Time Delay Integration

高感度・高速・高解像度のイメージ処理に 課題を持つすべてのお客様へ

どんなお客様が対象なのでしょう？

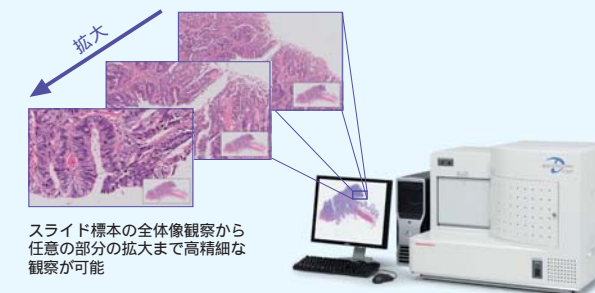


内山 これまでTDI技術は主に医療の分野で使われてきましたが、高感度、高速、高解像度のすべてを満たせる性能を活かせば、もっと幅広い分野でご利用いただけるはずです。

丸野 特に微弱な光を頼りに高速で大量に検査やイメージングをする用途に向いています。

病理・創薬分野に特化した スライドスキャナシステム『NanoZoomer(ナノズーマー)』

『NanoZoomer』は、病理等で使用するガラススライドを高速・高解像度でスキャンし、デジタルデータに変換するTDIシステムの一例です。データとして取り込まれたスライド標本は、サンプルの全体像から任意の倍率の拡大画像まで、解像度を落とすことなくシームレスに表示します。その様子はまるでGoogle Earthのよう。これまでの顕微鏡下の観察につきものだった不便を一気に解消しました。また画像配信ソフトウェア(オプション)の搭載により遠隔地での病理診断も可能です。



スライド標本の全体像観察から任意の部分の拡大まで高精細な観察が可能

イメージングの対象が、小さいもの、暗いもの、スピードの速いものにシフトして、これまでの延長線上では壁を乗り越えられないというお客様に、ぜひお薦めしたい技術です。

今後の目標を教えてください。

丸野 まずやるべきことは個々の性能の向上です。カメラの感度向上、光学系の改善、オートフォーカス機能の搭載、より高い精度の実現や同期がとれる仕組み、アプリケーション面の強化やデータ転送の高速化など、すべての要素技術の高度化を図っています。

大石 これらをベースにお客様のご要望にお応えする最良のソリューションを提供することが私たちの目的です。今年7月の「バイオEXPO」に出展した際には、感度、スピード、解像度に問題を抱えておられる多くのお客様から具体的にご相談をいただきました。

間瀬 これまでの常識に照らして「これは無理かな」と思うことでも、お気軽にご相談ください。私たちはTDI技術の素晴らしさを、まずは多くの皆様を知っていただきたいと思っています。

お問合せ先 システム事業部 システム営業部

〒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

ステルスダイシング技術

世界初！レーザを使って“中からモノを切る”、完全ドライプロセスのレーザダイシング技術。

シリコンウェーハ以外の切断も可能！

創刊号(vol.1)では誕生ストーリーと簡単な技術の説明をしましたが、

今回は「ステルスダイシング技術」の基本プロセス説明と

シリコン以外のガラスや貼り合わせウェーハへの応用をご紹介します。

浜松ホトニクスは、半導体ダイシング工程のドライプロセス化を推進し、より効率的なマイクロマシニングプロセスの確立を光技術で支援します。



「ステルスダイシング技術」は、シリコン(Si)ウェーハ内部にレーザを照射して任意の位置に改質層を形成させ、テープエキスパンドなど引張り応力を加えることにより、ウェーハ表面に亀裂を成長させてチップを小片化するカットング技術です。ステルスダイシングでは光学系およびレーザ特性の最適化により、半導体ウェーハ内部でのみ局所的・選択的にレーザ改質を行うため、ウェーハの表面や裏面、またはウェーハ裏面のダイシングテープなどにダメージを与えることはありません。一般的なブレードダイシングで問題となるチッピングは裏面、表面ともに一切ないため、抗折強度の強いチップに仕上げることが可能です。さらに切削加工と異なり発塵などの飛散もないためデバイス汚染を生じません。

チップ収率は、ブレードダイシングに比べ23%向上します。

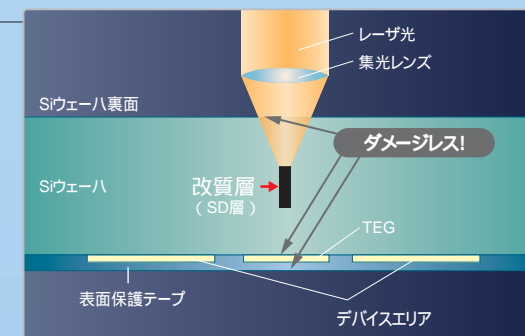
(設定条件 ウェーハサイズ：8インチ、チップサイズ：0.3mm × 10mm)

同技術を採用したダイシング装置が自動車・携帯電話用MEMSデバイスの量産工場で運用されています。各種接合材料に合わせ、最適な加工プロセス・加工条件をご提案します。

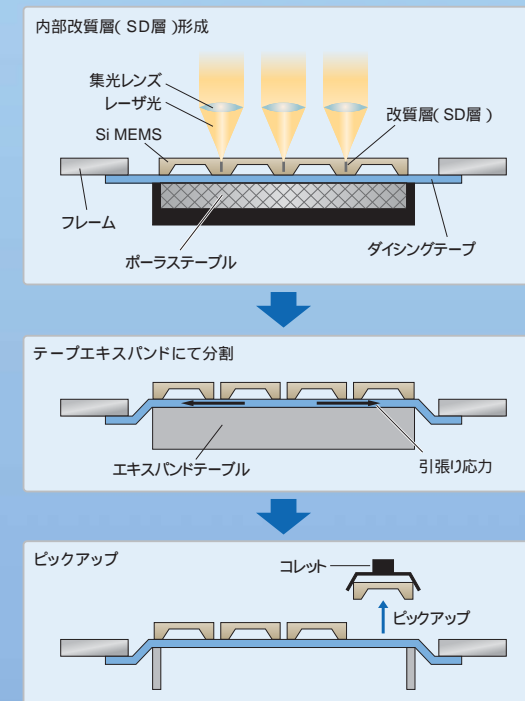
対象デバイス

- MEMS
- シリコン(Si)ウェーハ
 - シリコン(Si)ウェーハ(厚さ30μm ~ 750μm)
 - SOIウェーハ
 - 低誘電体層間絶縁膜(Low-K)付デバイス
- ガラス
- 貼り合わせウェーハ
- 化合物半導体ウェーハ
 - GaAsウェーハ

原理図

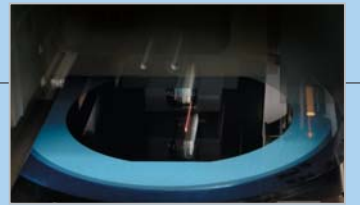


ステルスダイシングの基本プロセス



The Stealth Dicing Technologies

The Stealth Dicing Technologies



既に世界中のMEMSデバイスの量産工程において、ステルスダイシング技術が採用されています。切りシロがゼロであるため、チップ収率を理想的レベルまで高められます。当技術に合わせ、ストリート幅を120 μmから10 μmにまで狭幅化したデバイスパターン設計がスタートしています。

MEMSウェーハ

改質層(SD層)形成後、テープエキスパンド前

テープエキスパンド後

ブレードダイシング加工時

エッジ部拡大

拡大

MEMSチップのSEM画像

チップ全体

メンブレン構造体
厚さ1 μm

エッジ部周辺拡大

拡大

ガラスウェーハも切断可能

ポリイミド膜での接合の場合

サンプル構成

- Si : 600 μm
- ガラス : 500 μm
- ポリイミド膜 : 5 μm

各工程の流れ

SD加工(Si部): ガラス越しにSi内部を加工

SD加工(ガラス部): ガラス内部を加工

テープエキスパンドにて分割

エキスパンドテーブル

メカニカルなブレード工程の必要がないため、加工品質が良好&転写不要。

加工結果

交差点部 チップング/スカートの発生なし

加工断面

樹脂接合の場合

サンプル構成

- Si : 100 μm
- ガラス : 400 μm
- 樹脂 : 50 μm

各工程の流れ

SD加工(ガラス部): レーザ光

テープ転写

テープエキスパンドにて分割

メカニカルなブレード工程の必要がないため、加工品質が良好。

加工結果

交差点部 チップング/スカートの発生なし

加工断面

ステルスダイシング技術はガラス素材へも利用できます。ポリイミドや樹脂による貼り合わせウェーハを、高さ方向に何段か改質層を形成させてダイシング加工を行います。ガラス越しであっても、シリコン部分の切削加工に問題は発生しません。

表面側と裏面側それぞれから、ガラスとシリコンの貼り合わせウェーハを加工し、テープエキスパンドのみで分断可能です。工程数は増えてしまいますが、加工部分のチップングやスカートの発生は見られません。

お問合せ先 電子管事業部 電子管営業部
 〒438-0193 静岡県磐田市下神増314-5 TEL: 0539-62-5245(営業直通)
 FAX: 0539-62-2205 E-mail: salespro@etd.hpk.co.jp

最近、各メディアでよく取り上げられる“ものづくり”や“職人”という言葉。「浜ホトで“ものづくり”を語ってくれる“職人”って誰だろう?」という素朴な疑問から、若手編集委員が大先輩にインタビューをした特別企画です。

光電面のスペシャリスト

電子管設計第1G
松井利和
電子管技術部

浜松ホトニクス技術の礎を築いてきた松井さん。主に光電子増倍管(ホトマル)の光電面開発を手掛け「現代の名工」などを受賞しています。これまでに多くの技術や知識を身に付けてきた松井さんは、“職人”と呼ぶにふさわしく、今回は経験談とともに、ものづくりへの想いや職人像を聞きました。



新製品の開発は一つの専門だけではやり切れない

Q: これまでどんな仕事をしてきましたか?

私が入社したころは浜松市の海老塚町に工場があり、従業員が約80名でした。それから少ししてホトマルの量産に入るということで、市野町に新工場ができ、異動になりました。当時は、試作品を作る装置もバラックで、テスターで感度を見ながら、ホトマルを一日1~2本、作った時代でした。そのころ、ホトマルを排気するために感度を測る装置づくりをしたのが、最初の大きな仕事です。デバイダ(電圧分割回路)を作ったり、アンプを作ったり、電気炉を作ったり。今でいう製造設備の仕事です。その後、サイドオンタイプでは“夢の光電面”といわれていたマルチアルカリや、ガリウムヒ素(GaAs)の光電面の開発を手掛けました。さらに、ホトマルよりも高価で売れるというイメージインテンシファイアの開発まで手を広げました。

試作するためには、ものを作るための装置(生産設備)と、作った後に目的のものができたかを確かめる評価(検査)装置の両方が必要です。そうなる一つの分野だけを掘り下げた専門家ではできない。光電面の専門家なら、アルカリを扱えるのは当たり前で、真空技術も理解しているが、電気炉を作るとなれば、電気屋のような知識も欲しくなりますし、電気炉をやっていると、今度は熱の対流を知らなければいけない。電源を作るとなれば、耐電圧の技術も、と次から次へと必要なことが出てきます。

製品を開発する場合は、絶対に一つの専門だけではやり切れない。もちろんチームを組んでやっていくわけですが、当時は多くの人が携わっていたわけではないので、一人で多くのことをやらなければいけませんでした。

きわめてすぐれた技能を有し、産業の発展に寄与した「現代の名工」として、厚生労働大臣より表彰された。



- 1: 微弱な光を検出するための光センサ。際立った高感度を有し、高速時間応答特性など数々の優れた特性を備え持つ。
- 2: 高コントラストな映像増強管。暗視(監視)、高速現象の観察、蛍光寿命の観察、生物発光・化学発光イメージング等に使用。
- 3: 光(光子)が電子に変換される割合。

職人とは日常使えるものを作る人

Q: “職人”とは、どんなものだと考えますか?

日常使えるものを作るのが、職人だと思います。たとえば茶碗を作るとします。芸術家を作るのであれば、分厚くて重いものでも良いですが、茶碗を使う人は丈夫で軽い茶碗を欲します。職人は、その丈夫で軽い“使い勝手の良いもの”を目指す。ただし極端に軽くしたり薄くしたりすれば、弱くなってしまいます。「丈夫である」と「軽い」という相反する事柄のバランスをとるわけです。開発においても、このバランスが重要で、自動車では「速く走る技術」と「止まる技術」の相反する技術が使われています。もし今の2倍素早く安全に止まることができたら、もっと事故が減るでしょう。速いだけでは安全を確保できず、製品にすることができないんですね。

このような相反する技術を「正の技術」「負の技術」とすると、開発において重要なのは、「正の技術」と「負の技術」との折り合いをつけることです。

光電面でいえば、仮に量子効率(QE)³100%のものができたとしても、どんなエネルギーの光でも光電面で電子に変換してしまうわけですが、これでは使えません。お客様にしたら、入れた光が電子に変換されることは当然ですが、光が入っていないときも電子が出ては困ってしまいます。一番大事なのは負の技術を確立することです。つまり高感度と共に、低ノイズ(暗電流を少なくする)の技術の確立が必要です。多くの場合、より高感度のものを追求することが開発ととらえられがちですが、製品として世の中に送り出すためには、SN比(信号/ノイズの比)が重要であり、この値が大きくなるような技術が重要なのです。

これからのものづくりは、ここでしかできないものを作る

Q: どうやって職人になったと思いますか?



自分でなろうと思っていたわけではありません。会社ですから、ものを売らなければ倒産してしまいます。お客様の「こういうものが欲しい」に添っていたら……というのが正直なところ。非常に受け身ですが、お金をお支払いいただく以上は、要望に沿うものを提供しようという意識で開発に取り組んでいました。良いものを作ったから「これを買ってくれ」と、胡座をかいていてもお客様は買ってくれませんからね。

Q: これからの開発、ものづくりについての考えを聞かせてください。

先程もお話ししましたが、開発において一番大事なのは、反対の技術の折り合いをつけることです。それを製品化することで、お客様が喜んでくれる、売れるものを作ることができます。これからの日本においては、よその国の人が作れないものを作らないと未来はないと思います。安いものを作るのも製造技術の一つですが、重要なのは量ではなくて質です。この会社でなければ手に入れない。そういう製品づくりがより求められると思いますし、私としては期待したいと思います。

不思議なナノホトニクスの世界

解説：浜松ホトニクス 中央研究所 材料研究室 廣畑 徹

第1回 ナノホトニクスとは？

ますます高度化する人類の課題に対して、光技術が次になすべきことは何か。そのキーワードの一つとして私たち浜松ホトニクスは『ナノホトニクス』を掲げています。このシリーズでは、ナノホトニクスをテーマに取り上げ、ナノホトニクスとは何か、どんなことが期待されているのか、そしてナノホトニクスへの取り組みの一端を紹介していきます。

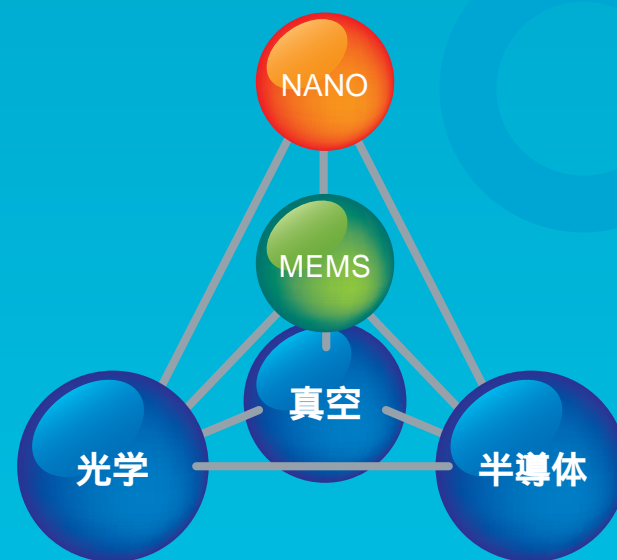
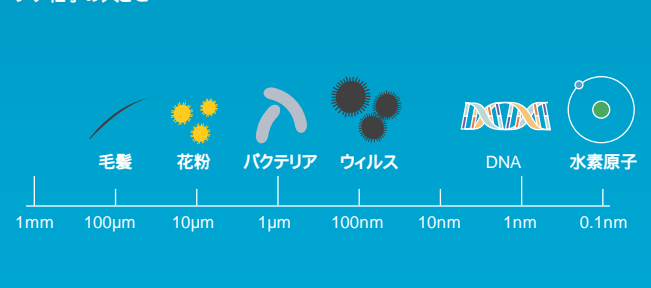
ナノホトニクスとは？

最近「ナノ」という言葉をよく耳にするようになりました。「ナノ」は10億分の1を意味する接頭語で、「ナノメートル (nm)」のように使うと10億分の1メートル、1ミリメートルの100万分の1の長さを表しています。このような小さなサイズからなる物質を人間が扱えるようになり、ナノサイズ特有の数々の性質が見つかってきたことにより、さまざまな分野で「ナノ」が注目されてきているのです。

弊社が扱う光の世界においては、光を“粒”という見方と“波”という見方で扱っています。光には波の性質があり、1つの波の長さを表す概念に波長というものがあります。私たちの目で見ることのできる光は、波長で表すとおよそ400 nmから800 nmの波です。波長よりも小さな構造を持った物体、すなわちナノサイズ構造物体に光を照射すると、光の振る舞いは通常の大きな物体に当てて得られる現象とは全く異なってきます。

そこで弊社では、波長以下のサイズの構造体に対する光の振る舞いを「ナノホトニクス」と称して、これまでにない光の世界を解明し応用することによって、さまざまな分野に貢献していこうと考えています。

ナノ粒子の大きさ



ナノホトニクス概念図

身近にもあるナノホトニクス

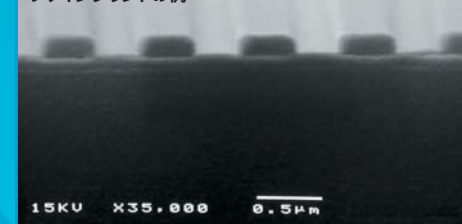
ナノホトニクスは特別なものではありません。人類がまだ十分制御できないだけで、自然界はナノホトニクスに満ちています。たとえば空の澄んだ青さは、大気中の波長よりも小さな窒素や水蒸気などの分子、あるいは微粒子などのナノ物質による散乱の結果です。水蒸気の粒子が大きくなると散乱光は白く見え、それが雲の色を形成しています。生物もナノホトニクスを利用してきました。玉虫や蝶の魅力的な輝きも、羽に形成された波長サイズ以下の周期的構造によって輝いているのです。また、子どものころに遊んだシャボン玉にもナノホトニクスが隠れています。あの魅惑的な色の変化は、シャボン膜の数百nmオーダーでの変化によって生じているのです。



ナノホトニクスへの取り組み

これらのナノホトニクスの世界は私たちが偶然に接してきた世界ですが、私たちがまだ知らないナノホトニクスの世界が広がっていると考えています。これからは、ナノホトニクスの本質を解明していくことが重要です。そして、その知識を人類が利用し、恩恵を被れるようにしなくてはなりません。そのために当社がこれまで築いてきた、真空技術、半導体技術、さらにはMEMSに代表される微細加工技術を巧みに利用し、ナノホトニクスと融合させることにより、新しいデバイス、システムを開発していこうと考えています。

ナノインプリントの例



具体的な取り組みについては次回以降にご紹介していきます。



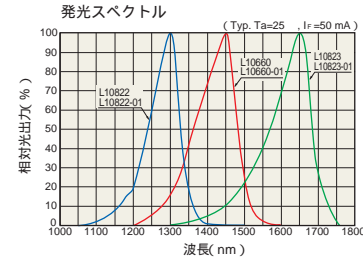
固体
事業部

赤外LED

L10660 シリーズ/L10822 シリーズ/
L10823 シリーズ

高出力の赤外LED

InGaAsを材料とした高出力の長波長LEDです。水分計測・ガス検出など各種用途にお使いいただけます。



型名	パッケージ	ピーク発光波長 (μm)	放射束* (mW)	用途例
L10660	メタル	1.45	2.4	水分計の光源など
L10660-01	レンズ付メタル		2.8	
L10822	メタル	1.30	2.8	水分計のリフレンス光源など
L10822-01	レンズ付メタル		3.1	
L10823	メタル	1.65	2.0	メタンガス検出光源など
L10823-01	レンズ付メタル		2.3	

*IF=50 mA



お問合せ先

固体事業部 固体営業部

〒435-8558 静岡県浜松市東区市野町1126-1 TEL : 053-431-0201(営業直通) FAX : 053-434-5184 E-mail : eigyo@ssd.hpk.co.jp

電子管
事業部

LIGHTNINGCURE LC-L3
UV-LEDユニット

UV-LEDを9個連結させた光源ユニット

スポット光源で多くの実績を積み上げてきた浜松ホトニクスから、UV光源の新しいカタチ、UV-LEDユニットのご提案です。これまで培ってきた技術を惜しみなく投入したUV-LEDユニットは、環境負荷低減に貢献し、同時に光デバイスメーカーの総合力を紫外線光量管理 (UVパワーメータ) 等に応用することで、UVキュアリングを支援します。

UV-LEDユニットLC-L3は、LED素子の特性を最大限に引き出すことで、相反する2つの重要な要素である「高出力」「長寿命」を高い次元で達成いたしました。専用光学系の採用により、高い均一照射性を実現しています。内蔵するLEDは365 nmまたは385 nmからお選びいただけます。



応用例

紫外線接着剤の硬化
UVインクの乾燥
半導体・液晶の露光

高解像度光学顕微鏡
各種UV照射実験

お問合せ先

電子管事業部 電子管営業部

〒438-0193 静岡県磐田市下神増314-5 TEL : 0539-62-5245(営業直通) FAX : 0539-62-2205 E-mail : salespro@etd.hpk.co.jp

編集後記

今号の特別企画「浜ホト職人列伝」のインタビューに同席してきました。ここ数年のことしか知らない私は当時の様子を聞いてもよくイメージできませんでしたが、松井さんからのメッセージは「使える(売れる)製品」を生み出した人にはぜひ読んでもらいたい内容です。

さて、表紙写真にある弁天島、浜名バイパスから見る景色が個人的にオススメです。特に、ライトアップされた鳥居や海面に輝くオレンジ色の夕日と鳥居がステキです。運転しながらの脳筋は危ないので、景色を楽しむのはハンドルを握っていないときに……。ほかに、有名な野外コンサートが開催されBBQ・キャンプもできる「渚園」、浜名湖で採れる牡蠣・スッポン・ドウマン蟹を堪能できる和食処、天然温泉を備えた旅館もこの弁天島にはあります。ちなみに、浜名湖のスッポンは有名料亭にも卸されていて、ドウマン蟹は幻の蟹と言われ必ず採れるわけではありません。(編集部/佐藤)

表紙写真について

手前の製品は、TDIカメラです。高解像度と高速・高感度を両立した高精度なカメラです。詳しくはP.1からのインタビューをご覧ください。

背景の弁天島は浜名湖の河口真北にある島で、古くからの観光地です。海水浴や釣り、潮干狩りなどで多くの客が訪れ、写真の赤い鳥居がトレードマークとなっています。周辺に人が住み始めたのは縄文中期以降とされており、宝永6(1709)年に弁天神社が建立されたことで弁天島と呼ばれるようになりました。毎年7月の第1土曜日に海開きの前夜祭として開催される弁天島花火大会でも有名です。地元では、日本各地に50以上存在する弁天島の中でも有名なほうだと考えています。ちょうどよく鳥居のそばに陽が落ちて、夕景らしい写真になりました。



アンケートにご協力ください

下記アンケートにお答えいただいた方、先着100名様に、社名入りボールペンをプレゼントいたします。



個人情報のお取扱いについて

本アンケートによって集めた個人情報は、弊社からのプレゼント送付や、より良い誌面づくりに反映するために利用いたします。それ以外にも、弊社の販促促進に関わる情報をお客様にお届けする場合、もしくは何らかの理由でお客様に連絡をとる必要が生じた場合に利用いたします。

下記のアンケートにお答えください。

- 「HAMA HOT!」について伺います。
- Q. 過去にHAMA HOT!をご覧になったことはありますか?
 ない いくつか読んだ すべて読んだ
- Q. 今号の掲載内容について
 面白かった つまらなかった どちらとも言えない
- Q. 今号の「HAMA HOT!」で興味を持たれた項目はどれですか? (複数回答可)
 表紙 TDIソリューション ステルスダイシング技術
 浜ホト職人列伝 不思議なナノホトニクスの世界
 New Products(新製品ニュース) その他]
- Q. 「HAMA HOT!」で今後とりあげて欲しい情報やご意見などありましたら、ご記入ください。

- 浜松ホトニクスについて伺います。
- Q. 浜松ホトニクスの製品をお使いですか?
 現在使用している 過去に使用したことがある 使用したことがない
- Q. 浜松ホトニクス自体のイメージをお聞かせください。
 技術力がある はい いいえ どちらとも言えない
 顧客へのサービスが厚い はい いいえ どちらとも言えない
 信頼できる はい いいえ どちらとも言えない
 親しみが持てる はい いいえ どちらとも言えない
- Q. 浜松ホトニクスのイメージを自由にご記入ください。

- Q. 今後も引き続き「HAMA HOT!」の送付をご希望ですか?
 はい いいえ

御名前(フリガナ)

勤務先(または学校)名

役職

御住所 〒

TEL () -

E-mail

ありがとうございました。

発行元

浜松ホトニクス株式会社

〒430-8587 静岡県浜松市中区砂山町325-6 日本生命浜松駅前ビル

TEL : 053-452-2141 FAX : 053-456-7889

<http://jp.hamamatsu.com/>

キリトリ線 ✂

POST CARD



料金受取人払郵便

浜北支店承認

210

差出有効期間
平成23年10月
31日まで
(切手不要)

4 3 4 8 7 9 0

静岡県浜松市浜北区平口5000
浜松ホトニクス株式会社 行

キリトリ線 ✂



ミックス品

FSC認証林及び管理された
森林からの製品グループです
www.fsc.org Cert no. SA-COC-001920
© 1996 Forest Stewardship Council



無塩素漂白 (ECF) 加工のFSC認証紙と大豆油インクを使用しています。

