

# Laser Focus World誌、 2023年度 イノベーターズ・アワード を発表

ピーター・フレッチ

Laser Focus World誌は6年連続で、フォトリクス市場における独自性と革新性に優れた技術、製品、システムを表彰する Innovators Awards Programを実施した。

2023年度 Laser Focus World イノベーターズ・アワードのすべての受賞者に祝意を表す。このプログラムでは毎年、複数の審査員が各応募作品を審査し、イノベーションのレベルと、業界のさらなる進化に対して認められるそのメリットを査定する。

本誌では複数のレベルに分けて賞を授与するが、どのレベルの賞を受賞したイノベーションも、市場を前に押し進めて、私たちの生活を改善する応用分野や製品にフォトリクス技術をさらに浸透させるために重要であることを、ここで指摘しておきたいと思う。

以下では、各受賞作品を紹介する。

プラチナ賞受賞者

米ガンマ・サイエンティフィック社  
(GAMMA SCIENTIFIC)

NED Rx-Series  
(Prescription) System



NED RX (処方) テスターは、シースルー画像の明瞭度と組み込まれた処方 AR スマートグラスを、量産向けに高い分解能と速度で測定することを目的に設計された、世界初の拡張

現実 / 仮想現実 (AR /

VR) テストオプション

である。AR スマート

グラスのテスト、測定、検証

を提供し、デバイス

メーカーが

エンドユーザーの

個々の処方を組み

込んで、デバイスを

オフにした場合でも高

品質のシースルー性能指標

を維持しつつ、安全でシーム

レスでインパクトに優れたデ

ジタルエクスペリエンスを構



築することを可能にする。

デバイスメーカーは、テストプロセスが能率化され、自社ディスプレイがどのように認識されるかに関する洞察が深まり、製品品質が向上するというメリットを得る。また、このテスト技術を利用することで、これまで未開拓だった市場分野へと事業範囲を拡大することも可能で、それは、エンドユーザー、AR/VRメーカー、そして業界全体にメリットをもたらす。

### 米ヌブル社 (NUBURU)

#### NUBURU BL レーザ



NUBURU BLは、金属3Dプリント用の標準的なスキャンシステムに搭載可能な、初めての高輝度青色レーザー製品ラインである。青色レーザーは、任意の材料加工レーザーと同様に、堅牢で簡単に再構成可能なシステムだが、青色レーザー加工の品質と速度は、他のどの波長よりも高い。以下で説明するように、その利点は、基礎物理学と効果的なシステム設計の両方に基づいている。当初は銅加工をターゲットとしていたNUBURUシステムだが、アルミニウム、ステンレス鋼、銀、金など、産業分野で用いられる他の金属にも、同じ利点を提供する。

ヌブル社は2017年、世界初の産業用青色レーザーである150Wの「AO-150」を発表し、銅の高品質レーザー加工が可

能であることを世界に知らしめた。銅は、青色光の吸収率が非常に高く（13倍以上）、それまで細心の注意を必要とする低速な処理だった3Dプリントやレーザー溶接が、青色レーザーの登場で単純明快な処理になった。この青色レーザーは、欠陥のない一貫した溶接を毎回生成する。

バッテリーメーカーはいち早くこのメリットを享受している。リチウムイオンバッテリーは、多数の銅箔で構成されており、銅箔の表面では発熱化学反応が行われる。そのエネルギーを収集するために、多数の薄箔を結合する必要がある。バッテリー内のすべてのセルでこの処理を行う必要があるため、速度が重要だが、機械的強度が低かったり電気的整合性が低下したりすると性能が低下するため、品質が不可欠である。この青色レーザーは、他のどの代替手法よりも高い速度と品質を示した。これによって、もはや妥協は不要となった。

### 金賞受賞者

### 蘭エフェクト・フォトンクス社 (EFFECT PHOTONICS)

#### Pico Tunable Laser Assembly

エフェクト・フォトンクス社のPico Tunable Laser Assembly (pTLA)は、光ネットワークエッジにおけるコヒーレントなアプリケーションを特に対象として設計された、世界初の連続波チューナブルレーザー源である。商用および産業用温度 (C-temp と I-temp) の両方の動作範囲をサポートし、電力効率、費用対効果、柔軟性を理想的な組み合わせで提供することにより、QSFP28 フォームファクタのさらにスケラブルな 100Gbit/s のプラガブルコヒーレントソリューションへのシームレスな

アップグレードを可能にする。

- 主な特長は以下のとおり。
- ・ 100G性能に適した挟線幅
  - ・ QSFP28 フォームファクタに収まるコンパクトなサイズ
  - ・ 低消費電力
  - ・ モジュール性によって設計柔軟性を提供
  - ・ 商用および産業用温度範囲に対応
  - ・ OIF-ITLA-MSA-01.3 に準拠するコマンドインタフェース
  - ・ Cバンド全域でチューニング可能
  - ・ オンボードの校正データ、制御ファームウェア、ハーメチックレーザーセンブリを搭載
  - ・ pTLA を 100G のコヒーレントプラガブルに使用することで、フォークリフトをアップグレードすることなく、光エッジを 10G から 100G DWDM、または、100G grey から 100G DWDM 光学系にスケラリング可能
  - ・ ビジネスサービス: 最大 120km の P2P シングルスパンリンク (制御環境)
  - ・ 固定アクセス: 最大 120km の P2P シングルスパンリンク (非制御環境)
  - ・ モバイルミッドホール: 最大 120km の P2P シングルスパンリンク (非制御環境)
  - ・ モバイルバックホール: 最大 500km の P2P マルチスパンリンク (制御環境)

### 米ルナ・イノベーションズ社 (LUNA INNOVATIONS)

#### LST 4100

LST 4100 は業界最速のレーザーテスターで、光学ウエハ試験のボトルネックを解消して、フォトニック集積回路 (Photonic Integrated Circuit: PIC) 上の高速/大量のレーザー品質試験を可能にすることを目的に設計されている。1台の LST 4100 で、複数のより低速



な従来の光学スペクトラムアナライザを上回る速度を達成するため、資本コスト、設置面積、複雑さが抑えられて、PICファブのスループットが向上する。LST 4100は、1260～1360nmで動作し、ライダー(LiDAR)やWDMデータセンターレーザトランスミッタを含む、多数の新しいシリコンフォトニックレーザ製品に対応する。

LST 4100は、ルナ社の確立された「HYPERION」センシングプラットフォームのハードウェアとファームウェアを基盤に、ルナ社の特許取得済みのファイバファブリペロー(Fabry-Perot)フィルタ、波長リファレンス技術、独自のデジタル信号処理を組み合わせた、全く新しい種類の特種用途向けスペクトルテスターである。LST 4100のこれらすべての技術の相乗効果によって、レーザ全体のスペクトルデータ、レーザのピークおよびサイドモードの検出と、それらのパラメータの10ミリ秒毎の報告を、円滑に実行することができる。

### 米MKSインスツルメンツ社 (MKS INSTRUMENTS)

#### FCBGA(ABF) IC基板製造用の Geode A CO<sub>2</sub>ビア穴あけシステム

MKSインスツルメンツ社の新しい穴あけシステムは、準連続発振(Quasi-Continuous Wave: QCW)のCO<sub>2</sub>レーザと、音響光学素子(Acousto-Optic Device: AOD)のビームステアリングおよび変調技術を採用することで、最大限の性能と最小限の所有コストを

現している。

Geode Aレーザドリルは、特殊なレーザ/光学系構成に、ABF材料向けに特別に設計された高精度なパルス成形およびステアリングが組み合わされている。Geodeの技術により、競合製品と比べてフロア面積は21%、重量は72%、消費電力は最大65%削減されて、環境に優しい製造ソリューションが実現される。これらの要因によって、顧客(エンドユーザー)は、フロア面積と設備を最小限に抑え、工場設計の柔軟性を高めることができる。

Geode Aレーザ穴あけシステムは、最も柔軟性の高い加工および応用ソリューションを、FCBGAパッケージ基板市場に提供する。FCBGA基板は、日常的に使われる電子機器や、特に高性能コンピューティングにおける重要な構成要素となるコンポーネントである。FCBGA基板は、スーパーコンピューティング、人工知能(AI)処理、自動運転車など、非常に複雑な半導体モジュールの実現を支えている。従ってGeode Aは、同社の顧客とその顧客(一般的にはOEM)に対して、最良の製品設計を「将来にわたって保証」するものである。

### 米フォトニクス・インダストリーズ・ インターナショナル社 (PHOTONICS INDUSTRIES INTERNATIONAL)

#### RGLX-ACシリーズの空冷、 高パルスエネルギーのピコ秒レーザ

RGLX-ACシリーズの高パルスエネ

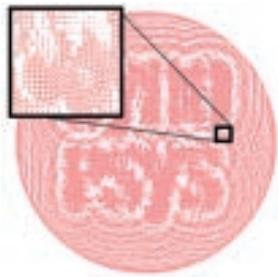
ルギー空冷ピコ秒レーザは、1kHzのパルス繰返し周波数で最大4mJのパルスエネルギー、1～1000Hzまでの柔軟な動作(25Hz未満ではバーストモードまたはPSOモードで動作し、1Hzまで一定のパルスエネルギーを維持する)、25ps未満のパルス幅を備え、TEM<sub>00</sub>M<sup>2</sup>は1.3、(焦点における)真円度は99%以上、パルス間のエネルギー安定性は1.4%rms未満である。

よりパルスエネルギーの高い超短パルス(ultrashort-pulse: USP)レーザに対して、空冷や、「パッシブ」とみなされるその他の冷却方式が適用できることから、1)サイズ、重量、消費電力(SWaP)、2)水冷(チラーを扱う必要が生じる)、3)ポータビリティに関する非常に厳しい要件が課される分野において、複数の新しい機会や用途が広がる。そのような非常に厳しい要件が課される分野は、防衛、航空宇宙、医療業界に存在する。

### 米シノプシス社 (SYNOPTIS)

#### MetaOptic Designer

メタレンズは、かさばる曲面レンズを薄い平らな面に置き換えることによって、光学製品に革新をもたらす可能性を秘めている。メタレンズは、次世代の小型イメージング、センシング、ディスプレイ分野に対する主要な実現技術である。シノプシス社は、MetaOptic Designerによってこの新しいイノベーションの世界を支えている。Meta



Optic Designerは、ユーザーが指定した条件をもとに、最適なシステム性能を実現するメタレンズ/メタサーフェスを生成する、前例のない逆設計 (Inverse Design) ツールである。

MetaOptic Designerは、逆設計機能を備えた業界初のメタオプティクス用完全自動設計ツールである。いくつかの基本的な入力と所望のターゲットパターンを与えると、最適化された設計を生成する。厳格なFDTD (Finite Difference Time Domain: 有限差分時間領域) 法によって検証されたMetaOptic Designerは、高速かつ正確なツールであり、製造用に信頼性の高いGDSファイルを作成することができる。内蔵されたインテリジェンスによって、メタレンズ設計をより迅速かつ容易にし、生産性を高め、設計コストを削減し、市場投入までの時間を短縮する。

主な特長は以下のとおり。

- ・メタレンズ/メタサーフェスのレイアウト、シミュレーション用のRSoft CADファイル、製造用のGDSファイルを自動生成
- ・ユーザー指定の目標を達成する、独自の最適化アルゴリズムを提供
- ・基本的なレンズシステム構成、入射条件、ターゲットパターン、メタアトムライブラリ設定など、最小限のユーザー入力で使用可能
- ・独自のグラフィカルユーザーインターフェースを備えたスタンドアロンツール
- ・高度でロバスタなシミュレーション

アルゴリズムにより、構造におけるフルベクトルフィールドソリューションをサポート

## 銀賞受賞者

### 中国アドバンスト・ファイバ・リソース社

#### (ADVANCED FIBER RESOURCES)

#### High Power Series Isolator



500Wのファイバ/1000Wのインライン自由空間アイソレータ

アドバンスト・ファイバ・リソース社のHigh Power Series Isolator (ハイパワーシリーズアイソレータ)は、市場で最も高い出力処理能力を備え、パワーセル製造、太陽光発電装置、レーザークリーニングなどの分野において、ますます高まる高出力ファイバレーザの需要に対応する。

### 米アンシス社

#### (ANSYS)

#### Speos GPU

Speos GPU ソルバーは、Speos に組み込まれた、ワークフローに革新をもたらす次の2つの機能に分割される。

- 1) Speos Live Preview は、Speos で定義された任意のシミュレーションから実行して、結果の進捗状況を連続的に更新する。ユーザーは、シミュレーション内で定義された異なるセンサの間を行き来し、シミュレーションの収束が許容できる状態になった時点で直ちに、その結果を高度な解析に向けてエクスポートすることができる。光学プロジェクトのナビゲーションと操作も可能で、

#### Speos GPU Simulation Architecture



新しいパラメータでLive Previewを自動的に再開することができる。センサの位置や分解能、光源の出力、スペクトル、または強度ダイアグラム、太陽の位置、材料の光学特性に対する変更は、すべて数秒で更新することができる。

- 2) Speos GPU-Compute は、従来のSpeos シミュレーションと全く同じエクスペリエンスを、驚異的な速度で提供する。Speos プロジェクトをGPU上で実行するために、変更は全く必要なく、通常の「Compute」ボタンの代わりに「GPU-Compute」をクリックするだけで、それが可能である。GPU-Computeは、ローカルのワークステーションとリモートのHPC Clusterのどちらの上でも実行できる。

ワークステーションは、マザーボード上のすべての互換GPUを使用し、速度の増加はGPUの数に比例する。

HPCのGPUタスクは、「Linux」または「Windows」の任意のスケジューラで実行可能で、それぞれ複数のGPUを含む任意の数のノードに対応する。同社の参照用ベンチマークは、64個のLinuxノードで共有される128個のNvidia A10 GPUで、Azureから実行したものである(1ノードあたり2個のGPU)。ベンチマークを行ったすべてのユースケースで、GPUが128個の場合は1個の場合よりも128倍高速になることが示された。同社は、全機能を点灯し、乳白色のディフューザとライトガイドを装備し、各光線に最大5000回のインパクトが加わる状態の車

載照明の輝度ビューを、4Kで実行することに成功している。GPU1個のワークステーションならば1週間かかる結果の計算は、5分で完了した。

**中国BWT BEIJING社  
(BWT BEIJING)**

**高輝度軽量波長ロックダイオードレーザ**



BWT社は、出力重量比2.3W/gの軽量波長ロックダイオードレーザ励起源を設計した。このレーザ励起源は、複数のチップ、複数の光学レンズ、ファイバなどで構成されている。ファイバ結合のコア径が105 $\mu$ m、開口数(NA)が0.22、電流が15A、中心波長が975.9nmにロックされた状態で、このレーザ励起源の出力は147.8Wである。電気光学パラメータによると、ファイバ外部の電気光変換効率率は52%、FWHM(Full Width at Half Maximum: 半値全幅)は0.5nmである。静的な熱シミュレーションによって光学パスが最適化されており、優れた放熱性に基づいて、最小限の機械構造が設計されている。

熱を伝導する媒体は、主に、銅とアルミニウムとなっている。設計した光学パスに、熱シミュレーションを基に選択した、適切な機械構造を組み合わせることにより、熱伝導の要件を満たすだけでなく、軽量化効果も達成することができる。応力を加えた後のボトムプレートの最大変形位置を、シミュレーションし、その位置が、高精度光

学変形要件から遠くなるように設計することによって、高精度位置の変形が回避されている。モジュールのサイズは、84×36×12mmで、重量は、66gである。

**米インフレクション社  
(INFLEQTION)**

**miniMOT V2**



miniMOT V2は、ユニークでコンパクトな市販の捕捉原子真空システムで、ルビジウム原子やセシウム原子に基づく量子現象の作成と制御が可能である。直感的なユーザーインターフェースによって、重要なシステムパラメータをよりきめ細かく制御することが可能で、冷却原子実験の柔軟性が高まる。

miniMOT V2は、時間短縮につながる。研究者は、より迅速に科学的結果を公表することができ、新しい量子計測器を設計するエンジニアは、新しいアプリケーションの開発期間を短縮することができる。miniMOT V2製品ラインは、2013年に最初の製品が発表されて以来、基礎量子物理学の研究実験の民主化と、量子センシングのPNT(Positioning, Navigation, and Timing: ポジショニング、ナビゲーション、タイミング)、非常に高感度の量子無線周波数(Quantum Radio Frequency: QRF)デバイス、冷却原子量子ネットワークや通信のアプリケーション開発における新たな道の開拓において、重要な役割を演じてきた。多くの大型の同等製品とは異なり、miniMOT V2は、大きな膨張性の真

空装置の設定に伴う当て推量や煩わしさを取り払うため、研究者、学生、エンジニアは、冷却原子実験や量子アプリケーション開発の設計に専念することができる。

miniMOT V2は、磁気光学トラップの構築に必要なインフラやスキルセットを持たない学生が、量子分野の実用的な側面に取り組むための、実行可能な解決策を提供するものである。これによって学生は、冷却原子の生成を直ちに開始して、研究と実験を行うことができる。

**リトアニアのライト・コンバージョン社  
(LIGHT CONVERSION)**

**3光子励起顕微鏡用のシングルボックス/ターンキー光源CRONUS-3P**



CRONUS-3Pの新しい完全統合版(v2)は、次世代産業用グレードのシングルサプライヤーソリューションで、さらにコンパクトになるとともに、信頼性と多用途性が高まっている。内蔵された群遅延分散(Group Delay Dispersion: GDD)制御によって、チューナブルなフェムト秒励起を達成して、サンプルにおいて最適なパルス幅を確保しつつ、産業用グレードの設計によって、高いパルス間エネルギーと長期的な出力安定性を保証する。

**米MRSIシステムズ社  
(MRSI SYSTEMS)**

**(マイクロニックグループ[MYCRONIC GROUP]傘下)**

## MRSI-S-HVM サブミクロンダイボンダ

高速で柔軟な $0.5\mu\text{m}$ のMRSI-S-HVMダイボンダは、シリコンフォトリソグラフィ、電子チップと光学チップのコパッケージング、ウエハレベルパッケージング、チップレットパッケージング用に設計されている。

この高度なダイボンダは、サブミクロンレベルの最高級の精度を必要とする集積フォトリソグラフィの量産を対象とする、MRSIの現場で実証済みの高速HVMダイボンダプラットフォームに基づいている。複数レベルの並列処理を使用する速度を、このHVMプラットフォームから継承している。また、自動ツール変更を使用する複数のダイアプリケーションや、1台のマシンで共晶、エポキシスタンピング、ディスペンシングを行う複数の加工アプリケーションに対する、HVMの高いレベルの柔軟性も備えている。

MRSI-S-HVMの柔軟性は、 $0.5\mu\text{m}$ と $1.5\mu\text{m}$ の2つの精度モードの間を自動的に切り替える能力によって、新たなレベルへと引き上げられている。 $0.5\mu\text{m}$ モードでは、軸上のz応力ボンディングによって実現される、リアルタイムのアライメントメカニズムを使用することで、最大限の共平面性と最終精度を達成する。フリップチップボンディングの場合は、ダイとキャリアのボンディング面上でフィーチャのアライメントを行う。これによって、ウエハ製造時にチップの上面と背面の両方にアライメント用のフィデューシャルマー



クを付けるという、顧客にとってコストのかかる工程が省かれるとともに、チップの上面と背面を校正するための後続のダイボンダのアライメント工程も不要になる。このような利点のすべてが、新しいアプリケーションに対する量産能力の実現に不可欠である。

## 米サンテック USA コーポレーション社 (SANTEC USA CORPORATION)

### SPA-100 波長掃引型フォトリソグラフィアナライザ



サンテック社のSPA-100波長掃引型フォトリソグラフィアナライザは、Santec波長可変レーザーの便利なアドオンモジュールで、両者を組み合わせたシステムは、最もコンパクトで複雑な光学コンポーネントを分析して、反射、伝送、事象までの距離に関する結果を生成することができる。

このシステムには、光周波数領域リフレクトメトリ (Optical Frequency Domain Reflectometry : OFDR) 技術が採用されており、空間領域における光ファイバデバイス/コンポーネントの後方反射および伝送特性を分析することができる。このシステムは、光時間領域反射率計 (Optical Time Domain Reflectometer : OTDR) のようなトレースを生成するが、その分解能と精度ははるかに高い。 $5\mu\text{m}$ のサンプリング分解能を備え、PICやシリコンフォトリソグラフィ (SiPh) デバイスの中の構造を簡単に識別することができる。

このシステムは、限られた波長範囲に制限されるものではなく、現時点で

$1480\sim 1640\text{nm}$ の範囲に対応する。

## 中国シュージュウ・エバーブライト・ フォトリソグラフィ社

### (SUZHOU EVERBRIGHT PHOTONICS)

### 35Wの高出力半導体レーザーチップ



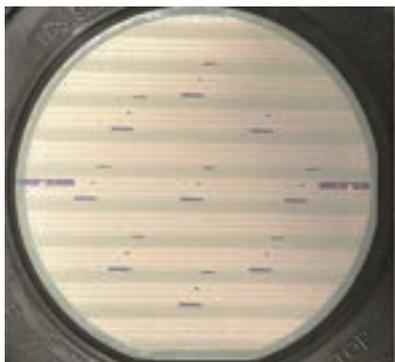
エバーブライト社は最近、9XXnm、 $230\mu\text{m}$ で35Wの半導体レーザーチップを発表した。導波路層構造の最適化、横方向散乱損失構造、ファセット保護技術によって、レーザーダイオードの出力、効率、輝度が著しく向上している。このチップは、光出力、出力コスト比、経済効率の向上など、多大なメリットを顧客にもたらす。このレーザーチップの高い出力、輝度、効率、信頼性によって、顧客のレーザーシステムは、出力、効率、信頼性が向上し、価格は低下して、新たな用途を獲得することができる。

## 独トルンプ・フォトリソグラフィ・ コンポーネンツ社

### (TRUMPF PHOTONIC COMPONENTS)

### SWIR VCSEL

トルンプ社は初めて、GaAs (ガリウムヒ素) の4インチのVCSELラインで、 $1300\text{nm}$ を上回る波長域のSWIR VCSELに対するスケラブルな生産技術を実証した。デバイス歩留まりは80%以上である。基板はこれまでどおりGaAsであるため、既存の製造設備が利用可能で、6インチへの移行による約20~30%のコスト削減も射程圏



内にある。主要な工程は、GaAs/InP/GaAs 複合材料による VCSEL エピタキ シウエハの作成である。これに対して トルンプ社は、最先端の生産設備で低温でこの処理を実行するという、偉業を成し遂げた。これによって、ウエハ材料の間の温度の不整合という制約が解消されるため、より大きな基板サイズに移行する道が開かれる。

この製品イノベーションのターゲットアプリケーションは、民生用および車載用ライダ、アンダーディスプレイセンシング、ガス検出、ナイトビジョン(暗視)である。SWIR VCSEL には、目の安全性が大幅に向上する、日光の影響を受けない、ガラスやプラスチックなどの幅広い材料に対応するなど、さまざまなメリットがある。

SWIR のエッジエミッタレーザ (EEL) と比べて SWIR VCSEL は、消費電力が約 60% 低く、大型基板で製造してウエハ上で試験することが可能であるため、価格は一般的にはるかに (50% 以上) 低い。

#### 銅賞受賞者

英クロマシティ社 (CHROMACITY)  
と米エドモンド・オプティクス社  
(EDMUND OPTICS)

#### Chromacity 超短パルスレーザ

クロマシティ社とエドモンド・オプ



ティクス社が提供する Chromacity 超短パルスレーザは、超短パルスレーザ源の状況に変化をもたらし、超短パルス技術をかつてないほど利用しやすいものにした。Chromacity 超短パルスレーザは、既存の超短パルスソリューションよりも安定性と費用対効果に優れており、希望小売価格が公開されていて直ちに出荷可能な、市場で唯一の超短パルスレーザ源である。

Chromacity 超短パルスレーザは固定波長で動作し、チタンサファイア超短パルスレーザのように波長可変でない代わりに、コストと複雑さは大幅に低下している。システムの安定性も大きく向上している。波長可変性を必要としない用途に対して、非常に有効なレーザである。システムの複雑さが軽減されているため、Chromacity 超短パルスレーザの設定は、他の超短パルス光源よりもはるかに簡単である。

既存の超短パルスレーザ市場は非常に不透明で、購入するには必ず、レーザメーカーに見積もりを依頼しなければならない。エドモンド・オプティクス社は、クロマシティ社と提携して、超短パルスレーザの調達プロセスを格段に簡素化した。この製品は、超短パルスレーザとしては初めて希望小売価格を公開することで、透明性を高め、購入時の行き違いを軽減している。また、エドモンド・オプティクス社は、超短パルスレーザ光学系に関する専門知識を社内で保有しており、その知識に基づいて同社のエンジニアが、適切な

Chromacity レーザ源とそれに付随する超短パルスレーザ光学系の両方を選択できるように、顧客を導いてくれる。

#### リトアニアのエクスプラ社 (EKSPLA)

#### PT277-XIR 一体型狭帯域中赤外波長可変ピコ秒レーザ

広範囲の赤外 (IR) 域で高い波長分解能で測定を行いたいという研究者に対し、エクスプラ社は PT277-XIR シリーズのレーザの導入を提案する。これを使用すれば、本来の業務である科学研究に専念することが可能となり、このレーザについて思い出すのは、使用した実験構成を論文やカンファレンスで説明する時だけになるだろう。

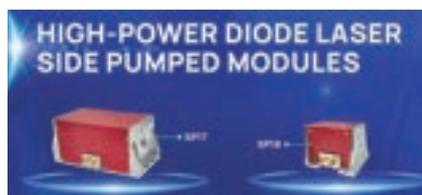
このレーザは、1400~17000nm (7000~589cm<sup>-1</sup>) という、他の製品ではまだ実現されていない固有のチューニング範囲を備える。その波長範囲全体が、レーザを調整することなく利用可能である。レーザの電源を入れ直しても、波長校正は変わらず維持される。共振器内の回折格子により、堅牢で長期的な波長安定性が提供されている。

線幅は、チューニング範囲全体で 5cm<sup>-1</sup> 未満で、固体分光法に対して理想的な線幅となっている。狭すぎないので、照射エネルギーが空気に完全に吸収されることはない。レーザはハーメチック構造で、(水分と有機物から) 空気を清浄化するシステムが内蔵されている。また、回折限界に近い発散特性とビーム方向安定性を波長範囲全体



で備えるため、波長範囲全体で同一点にビームを集束することができる。このレーザは、走査型近接場光顕微鏡法 (scanning near-field microscopy : SNOM) に適している。

**中国フォーカスライト・テクノロジーズ社  
(FOCUSLIGHT TECHNOLOGIES)  
高出力ダイオードレーザサイドポンプ  
モジュールSP17とSP18**



固体レーザは、共振空洞と添加結晶によって、励起光のエネルギーを信号光に変換する。ダイオードレーザは、消費電力が低く、信頼性が高く、寿命が長く、変換効率が高いことから、従来のクリプトン電球やキセノン電球を徐々に置き換えて、固体レーザの主要励起源となっている。

フォーカスライト社は、同社の高度な高出力ダイオードレーザをコアコンポーネントとして活用し、独自の光学設計、ウォーターフォール設計、自然放射増幅光 (Amplified Spontaneous Emission : ASE) 効果制御手法を採用することによって、以下に示すSP17とSP18の重要なメリットを実現している。

**加オズ・オプティクス社  
(OZ OPTICS)**

**高分解能光学分光器**

オズ・オプティクス社は現在、費用対効果に優れたハイエンドの光学分光器を提供している。特殊な透過型グレーティングによって卓越した感度を実現しつつ、高い信号雑音比 (SNR) が、紫外域、可視域、近赤外域を網羅する広い波長



範囲にわたる高い波長分解能とともに達成されている。コンパクトで低コストのソリューションであるため、食品業界、水質管理、スマート農業、生物医学など、複数の市場分野において、新しい試験や非破壊的な品質管理試験を行うために使用することができる。

**米セミネックス・コーポレーション社  
(SEMINEX CORPORATION)**

**高出力SOAとSOAアレイ**



セミネックス社は、1550nmと1310nmの両方の波長範囲で最高性能を発揮する、業界をリードする半導体光増幅器 (Semiconductor Optical Amplifier : SOA) プラットフォームを提供している。そのSOA構造は、InP基板上に複数の量子井戸を備えた独自のAlInGaAs材料系に基づき、卓越した光学性能と熱性能を備える。1つのSOAチャンネルの出力は、1550nmと1310nmにおいて1Aの駆動電流でそれぞれ350mWと450mWを上回ることが可能で、この出力は業界で最も高い。

このSOAプラットフォームは、シングルチャンネル、または最大20チャンネルのアレイとして構成することができる。この高いチャンネル数と、カスタマイズ可能なチャンネルピッチにより、システム設計者は、SOAアレイをシリコンフォトニクス集積回路 (PIC)

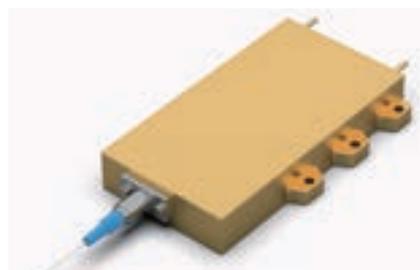
に組み込んで、最終システムの総プリントプリントを縮小し、全体的なコストを削減することができる。光通信や車載ライダの分野では、さらに長い範囲と距離に対応するために、絶えず光出力の増加が求められるため、セミネックス社のSOAアレイプラットフォームを利用すれば、所望の仕様目標を達成して、次世代フォトニクス設計の先陣を切ることが可能で、実際に多くの顧客がそのメリットを享受している。

**中国シュージュウ・エバーブライト・  
フォトニクス社**

**(SUZHOU EVERBRIGHT  
PHOTONICS)**

**1710nmのファイバ結合**

**マルチエミッタモジュール**



1710nmのファイバ結合マルチエミッタモジュールは、シュージュウ・エバーブライト社の、高出力で高効率のInPレーザダイオードに基づいている。400 $\mu$ m/0.22NAのファイバから、50Wを超える出力が得られる。標準動作電流は16Aで、最大動作電圧は22Vである。動作電流と動作電圧はどちらも、ファイバレーザポンプの電源に適合している。伝導冷却によって、マウントの柔軟性が顧客に提供されている。同モジュールは、低温/高温保管試験、衝撃/振動試験、経年劣化試験に合格している。6000時間を超える19Aの経年劣化試験で、劣化しないことが確認されている。