Laser Focus World誌、2022年度イノベーターズ・アワードを発表

Laser Focus World誌は５年連続で、フォトニ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。

ピーター・フレッティ

技術について執筆してきた筆者のキャリアにおいて、さまざまな技術の仕組みとそれがもたらす新たな価値をもっと知りたいという筆者の欲求を掻き立てるものは常に、イノベーションに対する渇望だった。今年も毎年恒例のLaser Focus World Innovators Awardsの選考プロセスを開始するにあたり、非常に多くの企業から応募があったことに勇気づけられた。成長著しい分野やますます進化する分野を対象とした、多数の素晴らしいイノベーションが寄せられた。

受賞者の選定にあたり、複数の審査員が、他の審査員の評価を見ずに各応募作品を評価するという、先入観を排除した審査プロセスを採用した。この方法によって、各作品に対する平均評価によって作り上げられる潜在的な偏見を取り払うことができた。個々の審査員の視点は多種多様であったにもかかわらず、意外にも多くの評価が審査員全体で一致する結果となった。

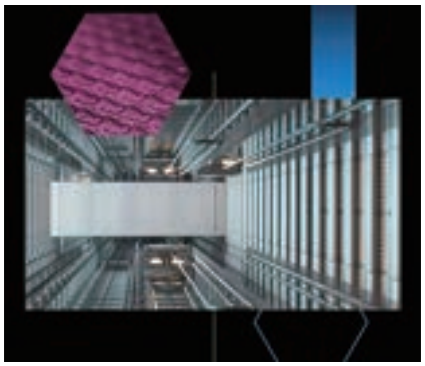
無秩序に広がるこの業界を築き上げたのは、絶えずイノベーションを生み出す献身的な取り組みである。フォトニクス業界が引き続き拡大し、潜在的用途が進化するにつれて、業界の前進に究極的につながる、一定レベルのイノベーションが常に登場することになる。この業界全体で生み出される多くの製品が、どれだけ多くの他の技術に力を与えるかと考えると、イノベーションを創出するそうした献身的な取り組みがどれだけ重要であるかがわかる。

すべての受賞者に祝意を表する。今回の受賞は努力の賜物である。

プラチナ賞受賞者

米コールドクオンタ社（ColdQuanta）

RF磁場感度が20nV/cm/√Hz未満



という先進的なRFセンサヘッドは、SHFバンドにおいて実証及び試験されている。これは、量子技術に基づく画期的な技術である。センサは、サイズがRF周波数に依存せず、レーザ周波数チューニングによって広いスペクトル範囲をカバーすることができる。検出は分光法に基づき、その基本的限界は熱ノイズを下回っている。センサは、20dB以上という高い偏光消光比（Polarization Extinction Ratio：PER）と、1Hz未満という高い周波数分解能を備える。原子ベースのセンサは、ユニバーサルで校正を必要とせず、試験や計測用途に利用できる。

米エドモンド・オプティクス社（Edmund Optics）と独ウルトラファスト・イノベーションズ社（UltraFast Innovations）

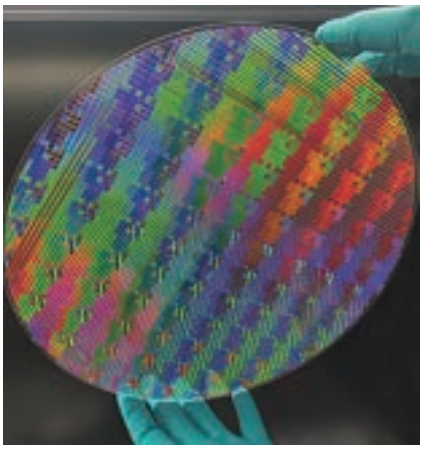
極端紫外（EUV）アト秒多層膜ミラー（Extreme Ultraviolet（EUV）Attosecond Multilayer Mirror）は、アト秒EUVレーザパルスのステアリング、集光、整形に使用される。原子的にスムーズなコーティング層で設計・製造されたこのミラーは、波長とスペクトル位相の正確な制御を、ますます多くの応用分野において高い効率で行うことを可能にする。アト秒科学は、超高速レーザの限界を押し上げている。ウルトラファスト・イノベーションズ社とエドモンド・オプティクス社が提供するこのアト秒ミラーは、高次高調波発生（High Harmonic Generation：HHG）、自由電子レーザ（Free Electron Laser：FEL）、その他の量子光学アプリケーションに基づく、アト秒パルスの生成と整形に理想的である。

アト秒研究に携わる多数の科学者との密接な協力、コーティングパラメータの高度なシミュレーションと最適化、イオンビームスパッタリングによって、ウルトラファスト・イノベーションズ社は、10～1000のコーティング層からなる、業界で最も原子的にスムーズな多層アト秒コーティングの開発に成功した。EUVアト秒多層膜ミラーは、波長19nm（65eV）を中心として1.8nmのバンド幅を持つ、330アト秒のパルスに対応している。38%のピーク反射率は、EUVアト秒レーザとともに使用するものとして業界最高水準である。

米メタレンズ社（Metalenz）

2022年1月に発売された「Polar Eyes」は、メタレンズ社の新しい偏光技術プラットフォームである。

フルスタックでシステムレベルのこのソリューションは、物理学と光学、ソフトウエアとハードウエアを組み合わせて、次世代スマートフォンや民生電子機器から新しい医療や自動車の用途に至るまでのあらゆるものに力を与える。フルストロークの偏光センサを



5000分の1以上縮小したこのモジュールは、世界に対する私たちの視界や相互作用を変える力を、ポケットの中に実現する。PolarEyesは、高度な光学センシングを可能にして、プライバシー機能を改善し、道路の安全上の危険性を運転者に警告し、在宅医療をより利用しやすいものにする。

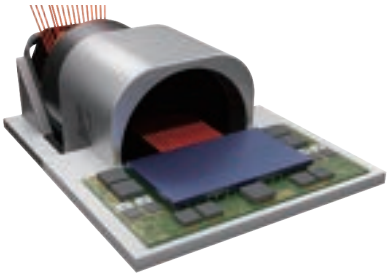
PolarEyesは、偏光によって物体を区別することにより、形状のコントラストを強調したり、物体の分子組成を明らかにしたりするなど、シーンに関するはるかに詳細な情報を提供する。省スペース設計により、1つのイメージセンサを備える単一のメタ光学系に複数の機能が集約されている。例えば、「iPhone」のFace IDシステムには、3つの曲面レンズが使われている。顔に投射した赤外光をドットのグリッドに分割するための1枚の回折レンズと、顔に投射するレーザをコリメートするための2枚の屈折レンズである。これらのモジュールの中には、消費者が求めるコンパクトな端末サイズにスマートフォンのカメラを収めるために、光学パスをミラーで折り曲げることによってスペースを節約しているものがある。これによって光学システムは、サイズが大きく高額になってしまう。メタレンズ社のPolarEyesは、ハイエンド端末だけでなくすべての消費者デバイスに、セキュリティの高い顔認証を広く搭載することを可能にする。

独スキャンティネル・フォトニクス社（Scantinel Photonics）

スキャンティネル・フォトニクス社は、次世代固体FMCW（周波数変調連続波）センシングの開発に取り組んでおり、同社独自のFMCW技術を使用してデータ情報の新たな次元を提供することに注力している。同社は、FMCW LiDARで距離と速度を測定する技術を自律型モビリティ分野に適用することを目指している。スキャンティネル社のFMCWセンシングは、（人間の目に対する高い安全基準を満たす）波長1550nmを採用し、固体Optical Enhanced Array（OEA™）走査システムを装備して、非常に競争力の高いコスト水準で、300mを超える検出距離を実現する。

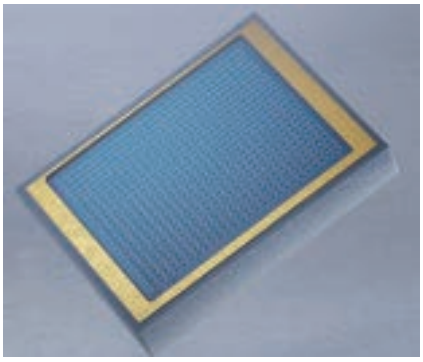
スキャンティネル社のFMCW LiDAR技術は、従来のToFライダと比べて以下のような大きなメリットを持つ。

- 検出距離が長い（反射率10%で300m）
- コヒーレント検出を備え、干渉（日光、他のライダシステム）に対する耐性が高い
- 各測定ポイントにおける速度情報を瞬時に直接提供する
- 高度なOEA™システムによって、卓越した固体走査結果を提供する
- モジュール式の柔軟なアプローチによって、任意の用途のエコシステムに適応する
- フォトニック集積によって、ライダシステムのコスト、サイズ、重量を大幅に削減することが可能
- 標準的なCMOS技術に基づく量産拡張性を備える



スキャンティネル・フォトニクス社は、同社の先進的なFMCWセンシング技術を保護するために、30件を超える特許を申請済みである。

独トルンプ・フォトニック・コンポーネンツ社（TRUMPF Photonic Components）



ViBO（VCSEL with integrated Backside Optics）技術は、トルンプ社の高性能VCSELに基づいている。特許取得済みの独自のレンズ形状が砒化ガリウム（GaAs）基板に直接エッチングされている。ViBOは、モノリシックに統合された微小光学素子を備え、本質的に目に安全な、先進的な3Dセンサシステムに対するカスタマイズされた照明プロファイルを作成する際に、他にはないメリットを提供する。コンポーネントは、SMDアセンブリを使用して、事前に形成されたコンタクトを介してPCB（プリント回路基板）やドライバICに簡単に取り付けることが

できる。全体的なシステムに簡単に組み込めるように、フォームファクタは大幅に縮小されている。

ViBOは、そのサイズと追加機能の搭載によって、小型化の需要に対応している。

金賞受賞者

独3Dマイクロマック社（3D-Micromac AG）

3Dマイクロマック社の「micro VEGA xMR」は、モノリシックな磁気センサを製造するための初めての産業規模の選択的レーザアニールシステムである。オンザフライのスポット及び可変レーザエネルギーによる、非常に柔軟で高スループットのツール構成設定を備え、巨大磁気抵抗（Giant Magnetoresistance：GMR）センサとトンネル磁気抵抗（Tunnel Magnetoresistance：TMR）センサの両方のプログラミングに加えて、磁力方向、センサ位置、センサ寸法を容易に調整することが可能で、磁気センサ製造に対する理想的なソリューションとなっている。

米アスペン・システムズ社（Aspen Systems）

レーザは従来、レーザに供給される循環水を冷却する冷却回路からなる液冷システムを使用して冷却されてきた。これらのシステムは、保守と信頼性の問題を抱えることがよく知られている。例えば、水供給の維持、ポンプや水路の水漏れの補修、漏れによる繊細なサポート電子機器やレーザそのものの破損といった問題がある。これらの保守上の問題に加えて、ポンプは一般的に、この形式の冷却器において最初に故障するシステムである。

アスペン・システムズ社が開発した直接冷媒冷却方式は、ある顧客の表現を借りると、レーザ保守担当者が配管工になる必要性を取り除くという。冷媒を冷却プレートに直接流すため、水の循環路、ポンプ、貯蔵タンクは不要である。これによって冷却システムのサイズが劇的に縮小するとともに、保守の懸念は実質的に解消される。さらなるメリットとして、約40%の効率改善がエンドユーザーにもたらされる。可変速圧縮機を使用することにより、レーザそのものの制御電子機器から直接、冷却システムを調節することができる。つまり、レーザ強度の増加に伴って、信号によって圧縮機の速度を増加させることにより、所望の温度が維持される。その結果として最終的に得られるのは、レーザ電子機器に簡単に統合可能な軽量パッケージに収容された、信頼性が高くてサイズが小さい、堅牢なシステム設計である。

リトアニア/エクスプラ社（EKSPLA）

この新しいフェムト秒レーザは、革新的な冷却システムを採用し、産業用フェムト秒レーザの新たな信頼性基準を設けるものである。「FemtoLux 30」は、レーザヘッドからの放熱に水を利用する代わりに、革新的な直接冷媒冷却（Direct Refrigerant Cooling：DRC）方式を採用している。これは、冷却に水は使われないことを意味する。DRC方式は、最大限の放熱率と高い温度安定性を備え、小型化と軽量化を実現する。水冷システムとは異なり、DRCシステムは、冷媒循環システム全体が完全に密閉されているため、定期的な保守は不要である。フェムト秒レーザFemtoLux 30は、パルス幅が350fs未満から1psの間で調整可能で、パルス繰返し周波数はシングルショットから4MHzの広い範囲でAOM制御可能である。200kHzの繰返し周波数で、90μJを超える最大シングルパルスエネルギーが達成されている。バーストモードで動作する場合は250μJを超える最大エネルギーを達成し、さまざまな材料に対する、さらに高いアブレーションレートと加工スループットを保証する。

FemtoLux 30は、ディスプレイやマイクロエレクトロニクスの製造、ガラス、サファイア、セラミックなどの脆性材料の微細加工やマーキングの他、さまざまな金属やポリマーの最高品質の微細加工に最適なツールである。

米ギガジョット・テクノロジー社（Gigajot Technology）

Quantaイメージセンサ（QIS）に関する10年を超える研究によって誕生

したのが、ギガジョット社が2021年5月に発表したQIS「GJ01611」である。米国立科学財団（National Science Foundation：NSF）、NASA、米エネルギー省（DoE）の助成で一部の費用が賄われたこの研究により、ギガジョット社はイメージセンサの性能を飛躍的に高めることに成功した。同社は70件を超える特許を取得し、その知的財産がQISの実現につながった。

このQISは、市場をリードする低い読み取りノイズによって、室温での光子カウントと光子数識別計測（photon number resolving）が可能で、画期的なイメージング性能を科学業界にもたらす。光子カウント／光子数識別計測をフルスピードで実行する能力に、QISのハイダイナミックレンジ機能を組み合わせることにより、科学者が切望してきた新たな能力が実現される。

リトアニアのライト・コンバージョン社（Light Conversion）

「HARPIA-TG」は、キャリア拡散係数と寿命を測定するためのグレーティング方式の過渡吸収分光器である。非侵襲的で非破壊的なポンプ・プローブ分光器として動作し、レーザ干渉によってサンプルを励起した後に、過渡グレーティングを生成し、空間的屈折率変調を記録する。遅延ビームによって、キャリア拡散に対応する変調減衰をプローブする。グレーティング間隔の自動変更によって、キャリア伝搬のダイナミクスに関する詳細情報を提供する。

内蔵型光パラメトリック増幅器（Integrated Optical Parametric Amplifier：I-OPA）を備えるCARBIDEまたはPHAROSレーザを併用することにより、高度な測定及び分析ソフトウエアによる完全自動のコンピュータ制御が可能な、コンパクトなシステムが構成される。これによってユーザーは、サンプルを挿入して測定を開始するだけで、わずか数分で拡散係数を取得することができる。

デンマーク/NKTフォトニクス社（NKT Photonics）

「Koheras HARMONIK」は、高出力の周波数変換レーザである。

新しいKoheras HARMONIKファイバレーザシステムは、ルビジウム、ストロンチウム、バリウム、イッテルビウムの波長に対応したいというニーズに応えることができる。

Koheras HARMONIKは、非常に安定性に優れたモードホップフリーの単一周波数を出力する、狭線幅のファイバレーザシリーズである。量子アプリケーションに必要な正確な原子遷移で、高出力で狭線幅の光を提供する。

量子コンピューティング、センシング、計測、通信のための高品質な光を求めているのであれば、この新クラスのレーザを試してほしい。本質的に堅牢な単一周波数設計で、低位相で低強度のノイズ、高いOSNR、高い光出力が実現されている。

また、産業用途に対応する高い信頼性を備えている。

NKTフォトニクス社

「SuperK CHROMATUNE」は、世界最高レベルの超広帯域波長可変レーザで、400～1000nmという比類ない波長可変域を備える。

CHROMATUNEは、優れた信頼性と数千時間の寿命を保証するファイバレーザである。メンテナンスやサービスを必要とせず、アライメントや調整も不要である。簡単に使用でき、作業に集中することができる。

NKT社は、次のような用途を対象にこのレーザを設計している。

- 顕微鏡法
- 分光法
- 蛍光法
- 寿命イメージング
- 光学特性評価
- プラズモニクス＆メタマテリアル

加オズ・オプティクス社（OZ Optics）

光ファイバの剛性と干渉法の本質的な安定性を組み合わせた、この新しい広帯域超量子もつれ光子源は、堅牢で信頼性の高い製品として提供されている。室温で動作し、ファンレスのポータブルなエンクロージャにパッケージ化されている。CバンドとLバンドをカバーする広い光子対帯域で、周波数と偏光の自由度における同時で独立したエンタングルメントが可能である。

オズ・オプティクス社の超量子もつれ光子源は、現代的な防衛及び宇宙用途を対象とした、高次元量子情報処理と量子超密度テレポーテーションを可能にする、次の3つの重要な要件を満たす点において、他とは一線を画している。

1. 信頼性の高いオールファイバ設計でアライメントフリーの光源
2. 任意のポータブルシステムに簡単に組み込むことのできる、コンパクトなフットプリント、軽量ファイバ、高品質な性能
3. ハイパーエンタングルメント（超量子もつれ）の生成と、衛星間量子リンク技術向けの高い輝度とかつてないレベルの忠実度

米ラディアント・ビジョン・システムズ社（Radiant Vision Systems）

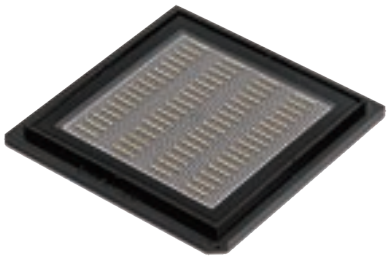
イメージング色彩輝度計「ProMetric I61」は、数百万もの輝度及び色度値を、61メガピクセルの単一のフルカラー画像で取得し、2秒未満で測定を完了する。有機EL、マイクロLED、LEDなどのさまざまな光源の測定において重要となる、CIE等色関数との一貫した整合性が、三刺激値カラーフィルタによって保証される。

英ラプター・フォトニクス社（Raptor Photonics）

ラプター社の「Owl」シリーズは、現在市場に提供されている「世界最高水準の」SWIR（短波赤外）カメラである。ラプター社はこの16年間、InGaAs（インジウム・ガリウム・ヒ素）センサを採用するSWIRカメラの設計と開発において中心的な役割を担ってきた。これらのカメラは、600～1700nm（可視光からSWIR）と900nm～1700nm（SWIR）のイメージングが可能である。可視光を使用して行うことが困難または不可能な数多くの用途において、SWIRイメージングを使用すれば優れた結果が得られ、「See Beyond the Visible」（目に見える以上の視界）がユーザーに提供される。

「Ninox 640SU」は、640×512ピクセルのInGaAsセンサを採用し、0.9μm～1.7μmのSWIR波長範囲に対応する。1.5μmで80%を超える最大量子効率（QE）を備え、高感度のイメージングが可能である。TEC、ファン、冷却水という、すべて独立して操作可能な手法を組み合わせて、－80℃まで冷却される。この冷却によって暗電流が非常に低く抑えられ（<300 e/p/s @－80℃）、20μs～300秒の露光時間が可能である。この長時間露光により、天体観測やin vivoイメージングといった主要な用途に適したカメラとなっている。深冷処理と低い読み出しノイズは、これまでは得られなかった、モノを見るための新たな手段を発見する力を、科学者に与える。

中国／スージョウ・エバーブライト・フォトニクス社（Suzhou Everbright Photonics）



エバーブライト社の成熟したシングルエミッタチップ技術に基づく、30Wの高出力半導体レーザチップは、MOCVD法によるエピタキシャル成長、ウエハ製造、へき開とファセットのコーティングといった主要技術の継続的な改良の成果である。30W出力における環境的信頼性と長期的寿命が実験によって検証されており、産業環境における長期稼働の要件を満たしている。さらに高い出力と変換効率を目指しつつ、レーザ寿命に対する産業市場のさらに高い要件を満たすための不断の努力を

積み重ねていきたいと思う。

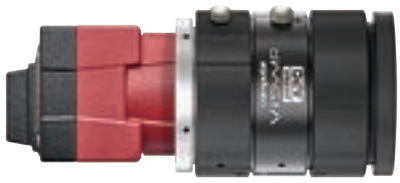
米テレダイン・プリンストン・インスツルメンツ社（Teledyne Princeton Instruments）

「COSMOS」カメラには、テレダイン社が新しく開発したCMOSセンサ、冷却システム、読み出し電子機器が採用されている。COSMOSの「LACera」センサ技術は、ウエハスケールのCMOS作製結果を活用することにより、科学用CMOSの高速な読み出しと低ノイズ性能を備えた、非常に大きなセンササイズを実現する。COSMOSカメラは、裏面照射による独自のグローバルシャッターモードを備え、ローリングシャッターモードで生じる可能性のある画像の歪みをなくしている。2段のA/Dコンバータを中心として設計された、独自のセンサ読み出しにより、カメラのダイナミックレンジ全体で卓越した直線性を達成することが可能である。

銀賞受賞者

独アライド・ビジョン・テクノロジーズ社（Allied Vision Technologies, Inc.）

アライド・ビジョン社の「Alvium」シリーズのSWIRカメラは、市場最小の産業グレードで低出力の非冷却型短波赤外（SWIR）コアモジュールで、組み込みやマシンビジョンの用途に使われるコンパクトなOEMシステムの構



築に理想的である。

「Alvium 1800」シリーズの新しい4つのSWIRモデルは、高い量子効率で400nm～1700nmの広いスペクトル範囲に対応する、ソニーの革新的なSWIR InGaAsセンサを搭載する。これによって、1台のカメラで可視域とSWIR域の撮影が可能で、全体的なシステムコストが抑えられる。

RCG（Removed Cover Glass）という新しいモジュール式オプションにより、AlviumシリーズのSWIRカメラは、感度が高くなり、使用できるスペクトル範囲が拡大している。これは、レーザプロファイルの用途において非常に有効である。

オーストリア/amsオスラム社（ams OSRAM）

「TMF8820」は、付属のVCSELとともに単一のモジュール式パッケージに収容された、直接Time of Flight（dToF）方式のセンサである。このdToFデバイスは、SPAD（単一光子アバランシェダイオード）、TDC（時間／デジタル変換器）、ヒストグラム技術に基づき、5000mの検出距離を実現する。SPAD上のレンズにより、3×3のマルチゾーン出力データと、動的に調整可能な広い視野をサポートする。

パッケージ内部のVCSELの上に搭載されているマルチレンズアレイ（MLA）によって、照射野（Field of Illumination：FoI）が広げられている。未加工データのすべての処理がオンチップで実行され、TMF8820は、距離情報に加えてI2Cインタフェース上の信頼値を提供する。

米アンシス社（Ansys）

「OpticStudio STAR」モジュールは、これまではおそらく不可能だった形で設計ワークフローと製品性能を改善する、多数の強力で他にはない機能を光学エンジニアに提供する。熱性能と光学性能の分析に極めて重要な速度と精度が得られれば、設計と製造におけるより良い意思決定を、より高い確信とともにより迅速に行うことができる。この製品は、構造と熱が性能に重要な影響を与える、難しい光学システムを設計する場合に必要な、速度と精度を提供するものである。OpticStudio STARモジュールによって「Optic Studio」の機能を拡張すれば、光学設計におけるSTOP（構造・熱・光学性能）分析作業を数カ月から数日に短縮しつつ、シミュレーションされた構造／熱条件の下での製品性能のシミュレーションにおいて、高いレベルの精度を確保することができる。

米エナジェティク・テクノロジー社（Energetiq Technology）

Chromatiq Spectral Engine（CSE）

は、実際の照明条件、標準光源、カスタムスペクトルを再現することのできる、洗練された光源である。比類ないスペクトルマッチ精度に加えて、生産環境における光学試験や校正処理の最適化に必要な、再現性と速度を備えている。

CSEは、洗練化が進むカラーセンサやイメージセンサの性能の校正と検証に必要なスペクトル光成分を、きめ細かく制御する機能をユーザーに提供する。

CSEはセンサ校正プロセスを改善して、これまで決して達成できなかったレベルのモバイルデバイスディスプレイとカメラ性能を実現する。

中国/フォーカスライト・テクノロジーズ社（Focuslight Technologies）

フォーカスライト社の「DLight S」シリーズのラインレーザシステムは、1万時間を超える寿命と最小限の運用コストによって、半導体レーザ源の信頼性レベルを引き上げることにより、ウエハ表面上の出力エネルギー均一性（>95%）を高めて、ウエハ性能と品質の一貫性を向上させる。また、柔軟で調整可能なビームを供給することによって、ウエハ表面の原子を1ミリ秒未満で100℃から1000℃以上にまで加熱し、半導体製造工程のフロントエンドプロセスに用いられるウエハレーザアニーリングを実行する、さまざまな顧客を支援する。DLight Sシリーズの「Semiconductor Wafer Annealing System」は、近赤外域の高出力半導

体レーザバースタックを、適切に設計されたビーム整形及び光学均質化システムを通して活用することにより、12mm（長さ）×70μm（幅）の極細ラインビームを、160:1のアスペクト比と1800W/mm^{2}の出力密度で、ターゲット面に生成する。このシステムは、ビームの長さ方向において、95%を超えるエネルギー均一性と98%を超えるエネルギー安定性を達成することができる。また、リアルタイムのプロセス温度モニタ、ビーム品質検出モジュール、制御インタフェースも装備している。

独インスツルメント・システムズ社（Instrument Systems）

インスツルメント・システムズ社のニアフィールドカメラシステム「VTC4000」は、強度、偏光角、偏光度、放射出力、ビーム品質（M2）、開口数を、VCSELアレイの個々のエミッタのワンショット画像で測定することができ、デバイス内部に可動部品は不要で、非常に迅速に結果を提供するとともに、堅牢なデバイス設計が実現されている。結果には偏光依存性が見られることが、標準的な顕微鏡システムによって示されている。これは、偏光の影響を補正してVCSELアレイの絶対及び相対出力を測定することによって、システムのエラーバジェットを最小化し、IEC 60825に基づくレーザの目に対する安全性の計算で最良の値が得られるようにすることが必要であることを示している。

ライト・コンバージョン社

「PHAROS」は、ミリジュールレベルのパルスエネルギーと高平均出力を組み合わせたフェムト秒レーザのシリーズである。科学用途と産業用途の両方に向けて最適化された、機械設計と光学設計が採用されている。コンパクトで熱的に安定したシールド設計により、さまざまな光学設定や加工ワークステーションに組み込むことが可能である。ダイオード励起のYb媒体が採用されているため、保守の必要性が大きく抑えられており、レーザ寿命は長い。また、堅牢な光学機械設計により、多様な環境下での安定した動作が可能である。

PHAROSシリーズの最新モデルである「PHAROS-UP」は、外部圧縮を必要とすることなく、100fs未満の出力を提供する。このモデルは、分光法や高エネルギー物理学の他、まだ定義されていないその他の独創的なアプリケーションなど、多様な微細加工用途及

び科学用途における能力を拡大するものである。

英ルメニシティ社（Lumenisity）

ルメニシティ社のNANF（Nested Antiresonant Nodeless Fibre：入れ子式反共振ノードレスファイバ）に基づく相互接続ソリューション「CoreSmart」は、初期世代の中空コアファイバの多くの欠点を解消して、その低い遅延、高電力を送信する能力、低い非直線性を、通信ネットワークにおいてさらに広範に利用できるようにするものである。既存のシングルモードファイバ（SMF）や装置との接続も容易である。CoreSmartのNANF中空コアケーブルの光伝送は、従来の固体コアファイバよりも50%高速である。伝送容量と距離の積は、商用提供されている他のフィールド実装可能な中空コアファイバ（HCF）ケーブルの200倍以上であることが、独立組織による伝送実験によって実証されている。

米ルーメンタム社（Lumentum）

ルーメンタム社の高出力「FemtoBlade™」には、有機EL、PCB、半導体、金属、太陽電池の加工など、微細加工の処理の高速化とスループットの向上を可能にする、新しい設計が採用されている。FemtoBladeは、優れたビーム品質、高いパルス間安定性、長期的出力安定性を、高出力において提供する。広い範囲の繰返し周波数（500kHz～16MHz）において最大

50WのUV出力が可能で、ユーザーは厚みのある基板を切断し、加工時間を短縮し、品質を向上させることができる。FemtoBladeに　は、FlexBurst、MegaBurst、AccuTrig、SYNCの 各機能も搭載されており、パルスフォーマット、パルスタイミング、エネルギーを簡単に制御して、スループットを高速化することができる。

米MKSインスツルメンツ社（MKS Instruments）のオフィール（Ophir）

BeamPeekは、積層造形（AM）チャンバ内のレーザの高速で正確なリアルタイム測定を可能とする、統合型ビーム分析及びパワー測定システムである。ビームプロファイリング、焦点スポット分析、パワー測定を、わずか3秒で同時に行うことができる。システムには交換可能なパッシブ冷却ビームダンプトレイが含まれているため，水やファンによる冷却が不要で、測定セッション間のダウンタイムは生じない。BeamPeekは、積層造形チャンバの粉末床のフィールドサービステストに適している。金属粉末が残留するなどのチャンバ状態や、冷却剤や気流接続ポ

イントが利用できない場合にも対応することができる。

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-H-HPLD」は、より高い投資利益率（ROI）と確実な競争優位性を顧客に提供する。Hシリーズの製品は、以下に挙げる主な特長を備え、これを生産ラインに導入することによって顧客は、最新の製品需要に応じた新製品への交換を、柔軟かつ迅速に完了することができる。1.真のマルチチップ、マルチプロセス、マルチ機能、高ハイブリッドのオプトエレクトロニクスデバイスの柔軟な量産を、1台のマシンで実現。2.高い精度（±1.5μm@3σ）、高い装置効率（>1000UPH）。3.「オンザフライのツール変更」が校正要求なしで可能。4.高速な温度増減が可能な共晶ステーションを備え、競合製品よりもはるかに優れた温度均一性を保証。

米パワー・テクノロジー社（Power Technology）

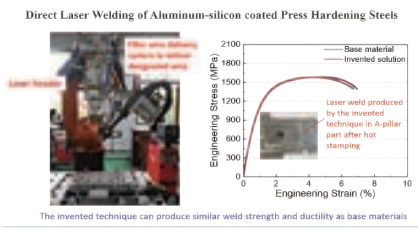
532nmの「Grande」レーザモジュールは、出力が約1WのDPSSレーザに代わる、より安定性に優れた半導体である。

532nmのGrandeレーザは、コリメ

ートされたビーム、内蔵マイクロプロセッサによる制御、レーザの設定や内部温度測定値に関するリアルタイム情報を表示する液晶ディスプレイ（LCD）を特長とする。低速TTL信号によって、デジタルビーム変調も提供されている。多用途に対応するこのモジュールは、生物医学、金属加工、局所加熱、マシンビジョンを含む、幅広い用途に対して理想的である。

中国/SIOM社（Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics）

プレス硬化鋼（Press Hardening Steel：PHS）は、世界中の自動車OEMにとって、車両の素晴らしい軽量化と衝突安全性能の達成に欠かせない材料である。ホットスタンピング時のスケール形成と酸化を防ぐために、通常はアルミニウムシリコンコーティングがPHSシートの表面に施される。アルミニウムシリコンコーティングが存在すると、溶融池に異物が混入して、脆いデルタフェライトが溶融部に生成される。これによってPHS部品は砕けやすくなり、使用時の予期せぬ故障につながる恐れがある。



PHSの良好なレーザ・テーラード・ブランク（Laser Tailor Welded Blank：LTWB）を製造するための最先端ソリューションには、1）高額なレーザアブレーション加工によって、PHSシートの両面のアルミニウムシリコンコーティングを除去する第1工程と、2）レーザバット溶接加工によって、LTWBを製造する第2工程の、2つの工程が必要である。

SIOM社は、アルミニウムシリコンでコーティングされたPHSを、レーザアブレーション加工を適用せずに直接レーザで溶接することのできる、革新的なレーザ溶接プロセスとシステムを開発した。この方法によって、自動車規格を満たすAピラーやBピラーなどのPHS部品を製造することに成功している。

既存のソリューションと比べて、1つの工程で処理が完了する同社のソリューションは、製造コストを50%以上と大幅に削減し、製造の柔軟性を高め、占有面積を20～30%縮小することができる。

米プリンストン・インフレアード・テクノロジーズ社（Princeton Infrared Technologies）

プリンストン・インフレアード・テクノロジーズ社のビームプロファイリング用T2SLカメラ「BPCam」は、TEC冷却動作によって、広いSWIR波長範囲に対応する。

InGaAs/GaAsSbのT2SL（type-II super lattice：タイプII超格子）検出器を搭載するこのカメラは、1280x1024の高解像度SWIRイメージングを、フル解像度で90fpsのフレームレートで行うことができる。12μmという小さな検出器アレイピッチと、T2SL材料

によって可能となる広い波長応答範囲の組み合わせによって、可視波長から2050nmまでという非常に広い範囲のイメージングが可能である。

カメラに搭載されている高度な焦点面アレイ（PIRT1280A2-12-T2SL-2.0）により、14ビットのピクセルデータが生成され、フルウェルは最大1.8Me-である。これに、T2SL検出器材料の広い波長応答範囲と3段階のTECが組み合わされて、0.4～2.05μmの範囲で高感度のイメージングが可能である。カメラには、Medium Camera Linkインタフェースが実装されており、14ビットのピクセルデータ全体を、カメラの90fpsの最大フレームレートと1280×1024のフル解像度で、確実に転送することができる。同社は、特定のフレームグラバカードを備えたカメラからのデータを操作及び収集するためのアプリケーションソフトウエアを提供しており、このソフトウエアは、カスタムソフトウエアを開発することによって、ほとんどのフレームグラバに統合することが可能である。

米スペクトロライト社（Spectrolight）

TML（Tunable Mighty Light）は、白色ランプやスーパーコンティニウムレーザ光源などの広帯域光源と、フレキシブル波長セレクタ（Flexible Wavelength Selector：FWS、チューナブルな広帯域バンドパスフィルタ）を含む、新しい画期的なチューナブル光源で、コンパクトなサイズ、ソフトウ

エアによる完全自動制御、USBインタフェース、GUI、広い中心波長範囲、高いスペクトル分解能、高い帯域外除去性能などを特長とする。フィルタ、モノクロメータ、AOTFといった既存の波長選択デバイスの利点が、1つのコンパクトなサイズに統合されている。この製品は、蛍光顕微鏡法、ハイパースペクトルイメージング、グローバルラマンイメージング、医療診断(in vivo、in vitro、ウェアラブル)、医用イメージング、ライフサイエンス計測、半導体製造、マシンビジョン、研究調査など、幅広い学術用途と産業用途に適用することができる。

銅賞受賞者

米エアロテック社(Aerotech)

エアロテック社の「AGV-XPO」は、速度と精度の間のトレードオフを最小限に抑えることができる、最高級の2軸レーザスキャンヘッドである。低慣性で高効率のモーターによって、高速な加速プロファイルを実現しつつ、超高解像度の位置フィードバックと最適化された構造ダイナミクスによって、最小限の追従誤差で優れた部品プロファイル追跡を実現する。AGV-XPOをエアロテック社のコントローラと組み合わせれば、高度なモーション機能と他の動作軸との連携によって、プロセスを強化することができる。

中国/アドバンスト・ファイバ・リソーシズ社(Advanced Fiber Resources)

AFR社の「Hi-Rel」シリーズのアイソレータとハイブリッドコンポーネントは、市場最高水準の出力処理能力を提供し、海底アプリケーション用の長距離リピーターに対する高まる需要に対応する。

米AFL社

AFL社の「VHT500」シリーズのシングルモード光ファイバと「VHT5000」シリーズのマルチモード光ファイバは、−65℃〜500℃の動作温度範囲に対応し、現行の商用ファイバの各課題だけでなく、超高温市場全体の課題を解決する。以下のような特長を備える。

1. 減衰量が低い:ほとんどの金属被覆ファイバで減衰量は本質的に高いが(10〜20dB/km)、AFL社のVHT金属被覆ファイバは、減衰量が50〜75%低減されており、最もよく使われる一連の波長で5dB/km未満となっている。
2. 温度サイクル時の減衰量の変化が小さい:一般的な金属被覆ファイバは、温度サイクル時の減衰量に大きなばらつきが生じる。VHT500とVHT5000の光ファイバは、温度サイクル時の減衰量の変化が十分に小さく、ほとんどの分散センサを適切に稼働させることができる。
3. コールド溶接を防止する:金属被覆ファイバの煩わしい問題の1つが、ファイバ同士や金属チューブとの「コールド溶接」である。AFL社は、独自の処理をVHTファイバに施すことにより、それが金属チューブや、チューブに含まれる他の金属ファイバに接着するのを防いでいる。
4. 長尺ファイバが製造できる:他の商用金属被覆ファイバは、連続長が数百メートルまでに制限されるのに対し、AFL社は、最大5kmの長い金属被覆ファイバを定期的に製造している。

アライド・ビジョン・テクノロジーズ社

アライド・ビジョン社の「Goldeye」シリーズのSWIRカメラは、広いSWIR領域に感度を持ち、最高品質水準を満たすように設計されている。堅牢なビジョンソリューションとなるように、カメラを構成する個々のコンポーネントが慎重に選択されている。コンパクトなフォームファクタと複数のマウントオプションにより、コンパクトなシステム設計に簡単に搭載することができる。また、標準インタフェース(PoEを含むGigE VisionまたはCamera Link)、GenICam準拠の機能制御、包括的なI/O制御オプションによって、ソフトウエアソリューションとの接続と、他のシステムコンポーネントとの同期が簡素化されている。

新しいモデルは、広いSWIR領域に

感度を持つ最新InGaAsセンサを搭載している。このセンサは、最大で1.9μmまたは2.2μmまでの波長を、高い量子効率で検出することができる。内蔵されている2段のセンサ冷却機構（TEC2）と、オンボードの複数の画像補正機能が、特定のスペクトル特性を卓越した画質で可視化するための主要要素である。

物質ごとに化学組成と結晶構造が異なるため、物質固有の光吸収特性に対応する、一意のスペクトル応答が得られる。より深い赤外域が観測できれば、固有のスペクトル特性をより多く検出して、異なる物質を区別することができる。

複数の異なる波長を一度にキャプチャするために、分光器をプッシュブルーム方式で使用して、スペクトル画像データキューブを収集することが行われる。関連波長の画像データキューブのキャプチャが高速であるほど、処理を高速化することができる。そこでGoldeyeのXSWIRカメラは、それぞれ特定の波長範囲に対応する複数のROI（関心領域）を選択することが可能で、それによって、フレームレートを増加し、画像処理目的の解決に必要な情報のみをキャプチャできるようになっている。

アンシス社

光学設計を実現するには、チームを構成するエンジニアの個々の専門知識や技術を、1つの共通目標の下に調整することが必要になる。その作業の制

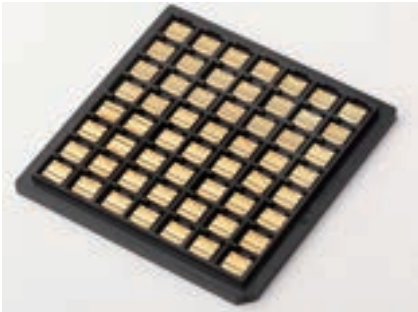
限要因となるのは多くの場合、チームの能力ではなく、ツールの制約である。光学機械エンジニアなどのCADユーザーはもう、光学設計をCAD形式で作成するために、数時間や数日を費やす必要はない。「OpticsBuilder」を使えば、CADユーザーは完全な光学設計をCADに直接変換し、その機械パッケージングが光学性能に与える影響を解析して、光学図面から製造までの作業を自動化することができる。その結果として、材料コストを削減し、何カ月もの試行錯誤を繰り返す必要はなくなる。

完全な光学設計をCADに変換—OpticsBuilderを使用すれば、CADユーザーはレンズの再作成に何時間も費やす必要はなく、OpticStudioで作成した、レンズの材質、位置、光源、波長、検出器などのレンズ設計データを、ネイティブなCADパーツやアッセンブリに自動で変換することができる。

機械パッケージングが光学性能に与える影響を解析—早い段階で不具合を発見して修正することによって、予期せぬトラブルを回避するだけでなく、時間、リソース、廃棄コストを削減することができる。

光学図面から製造までの作業を自動化—光学設計から正確な情報を引き出し、独自のカスタム図面テンプレートにも対応する、自動光学図面設計エクスポートツールを使用して、ISO 10110に準拠する図面を、1つのボタンを押すだけで共有することができる。

フォーカスライト・テクノロジーズ社



フォーカスライト社は、AuSn薄膜堆積とAuSn接合プロセスの技術をいち早く開発した企業の1社で、10年以上にわたる経験を持ち、現在は、AuSn堆積済みAlN基板と、AuSn堆積技術サービスを提供する、信頼できるサプライヤーとしての地位を確立している。

物理的な蒸着技術を使用することにより、AuSnの厚さを10μm未満とし、公差を+/－1μm、厚さの均一性を3%にすることが可能である。これは、接合部の均一性を高め、その空隙率を低減し、デバイスの出力を高めるために不可欠な技術である。

加ジェンテックEO社（Gentec-EO）

kWレベルのレーザ出力を測定するための現行技術は、立ち上がり時間が遅く、サーモパイル（熱電対列）の場合で数秒、カロリーメーター（熱量計）の場合で数十秒もかかる。それらのディテクタの遅い応答速度では、1秒以下の短い時間に生じるレーザ出力の変動は、平均化されて除去されるため、特性評価できない。

「IS50A-1KW-RSI」は、0.2mW～1000Wの測定範囲と、わずか0.2秒の立ち上がり時間によって、高出力レーザ源の立ち上がり全体を追跡したり、kWレベルのレーザ出力の高速変化をとらえたりといった、新たな測定の可

能性を切り拓く製品である。積分球には、より高いレーザ出力密度に対応するように設計された同社独自のコーティングが施されており、NISTトレーサブルな校正によって、正確で信頼できる結果が提供される。

IS50Aは、コスト削減にもつながる。ダイナミックレンジが非常に広いため、同じディテクタを複数のレーザシステムの測定に使用することができ、複数の異なるディテクタを購入する必要はない。この製品はオールインワンメータでもある。つまり、USBまたはRS-232を介してコンピュータに直接接続して、簡単かつ迅速に設定することができる。

中国ハイトロニクス社（Hitronics）

ハイトロニクス社が開発した1.5μmの小型ファイバレーザ「Aqila」は、世界最小の車載グレードのファイバライダレーザである。サイズが小さく、費用対効果が高く、市場の同種の他製品よりも消費電力が低い。ハイトロニクス社の特許取得済み技術が搭載されており、各種自動車規制の高信頼性要件を満たすことができる。とどまることなく高まる自動車用ライダ光源の小型化と省電力化の要件を、満たし続けている。独自設計によって、中国のサプライチェーンのメリットを最大限に活用し、コストが高いというライダ光源の問題を解消する。車載グレードの信頼性、コンパクトなサイズ、低い消費電力という素晴らしい性能バランス

と、目に対する安全性、高い大気透過性能、優れたビーム品質という特性によって、ADAS、車両と道路の間の調整、ロボティクス、AGV、マッピング、セキュリティ、インテリジェント輸送など、多様な用途を実現する。

ルーメンタム社

ルーメンタム社の「M Series」のVCSEL製品は、超現代的な自動車及び産業用のライダや3Dセンシングに求められる、堅牢性と出力を備えている。モビリティ分野のイノベーションの急速なペースに対応できるように、M Seriesは、ルーメンタム社の優れた多接合技術を活用して、3Dセンシングソリューションに素早く統合できるさまざまなフォームファクタで、業界をリードする出力密度を実現する。VCSELはその信頼性、効率、柔軟性から、自動車及び産業用途に最適で、ルーメンタム社は、高品質で最先端のVCSELを民生品レベルの生産量で供給する点において、主導的な立場にある。AEC-Q102に準拠するM Seriesは、3Dセンシングソリューションにすばやく簡単に実装して拡張することができる。

スージョウ・エバーブライト・フォトニクス社

エバーブライト社は、高出力半導体レーザチップ、高速光通信半導体レーザチップ、高効率半導体レーザレーダ3Dセンサチップ、ファイバ結合モジュールと関連オプトエレクトロニクスデバイス及びアプリケーションシステムの研究開発、製造、販売に主に従事している。これらの製品は、産業用レーザの励起やレーザ先端製造装置などに広く用いられている。

ファイバ結合モジュールは、その高い効率と信頼性により、材料加工やファイバレーザ励起のさまざまな用途に適用されている。近年、ファイバレーザ加工市場は活況にあり、産業用ファイバレーザの競争は激化していて、コスト管理がファイバレーザメーカーにとって、市場競争に参加するための主要な手段となっている。現時点では、高出力で高電流の976nmの励起源が、ファイバレーザメーカーにとってコストを抑えるための第1の選択肢である。976nmの励起は、技術、コスト、省エネ、環境保護の面で、複数のメリットがある。産業用ファイバレーザに広く用いられていて、主流の励起ソリューションとなっている。さらに高出力のシングルエミッタチップともにパッケージ化された、高出力で高電流のモジュールは、ワットあたりの材料コストを大幅に削減することができる。

LFWJ