

NEWS RELEASE

FT-IR と同等の分析能力を持つ可搬型の分析機器を実現可能に
中赤外レーザー光の波長を掃引する量子カスケードレーザーモジュールを開発
12月3日から販売開始

2018年10月25日
浜松ホトニクス株式会社
本社: 浜松市中区砂山町 325-6
代表取締役社長: 晝馬 明(ひるま あきら)

当社は、量子カスケードレーザー（以下 QCL : Quantum Cascade Laser）と MEMS 回折格子を搭載した、中赤外レーザー光を 8~10 マイクロメートル（以下 μm 、 μ は百万分の一）の範囲で高速に波長を変化させ出力する小型 QCL モジュール「波長掃引パルス量子カスケードレーザー L14890-09」を新たに開発しました。本製品を持ち運び可能なサイズの分析機器に組み込むことにより、作業現場で瞬時にフーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）と同等の分析ができ、農産物の糖度測定や血中グルコース測定、プラスチックやフィルムの分析、プラントなどの構造物に用いられているゴムなどの劣化検査といった用途として、各種分析機器メーカーに向け 12月3日（月）から販売を開始します。

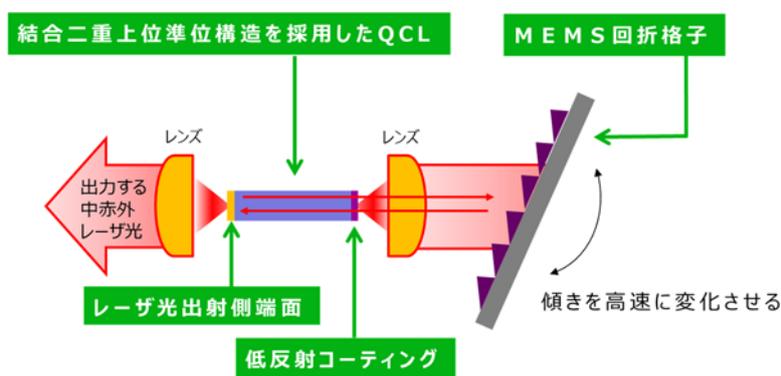
本製品は、11月1日（木）から3日間、アクトシティ浜松（浜松市中区）で5年ぶりに開催される、浜松ホトニクス総合展示会「フotonフェア 2018」に出展します。また、一般社団法人日本光学会 光設計研究グループが実施する光設計賞において「光設計優秀賞」を受賞し、10月30日（火）から4日間、筑波大学東京キャンパス（東京都文京区）で行われる光学、光技術に関する国内最大級の学術講演会「Optics & Photonics Japan 2018」にて授与式が行われます。なお、本開発品に搭載した MEMS 回折格子の開発は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（東北大学微細加工プラットフォーム）の支援を受けて実施しました。

※量子カスケードレーザー（QCL）：発光層に特殊な量子構造を用いることで、従来の半導体レーザーと異なり中赤外から遠赤外での特定の波長で高い出力を得ることが可能な半導体レーザー光源

<製品の概要>

当社は、独自の量子構造設計技術による結合二重上位準位構造（AnticrossDAUTM）を採用し、波長帯域の広い中赤外レーザー光を出力する QCL の開発に成功しました。本製品は、新たに開発した QCL と MEMS ミラーに回折格子を成形した MEMS 回折格子で外部共振器を構成し、中赤外レーザー光を 8~10 μm の範囲で掃引し出力する小型 QCL モジュールです。

QCL の MEMS 回折格子側の端面に光学反射を防止する多層コーティングを施し、その端面から波長帯域の広い中赤外レーザ光を出力することで、MEMS 回折格子の傾きに応じた特定の波長の光を反射、共振させます。その際、MEMS 回折格子を電氣的に制御し高速に傾きを変化させることで反射、共振する光の波長を周期的に変え、QCL モジュールから出力する中赤外レーザ光の波長掃引を実現します。一つの光源から複数の波長の中赤外レーザ光を出力することで、それぞれの波長に吸収を持つ試料の成分を特定するとともにその量を測定し分析することができます。また、モーターなどにより機械的にミラーを動かし波長を変える QCL モジュールが市販されていますが、本製品は、電氣的に動作を制御する MEMS 回折格子を用いるため高速に波長を変化させることができ、かつ従来製品と比較して飛躍的な小型化を実現しました。



外部共振器による波長掃引の仕組み

結合二重上位準位構造を採用したQCLからMEMS回折格子に向け出力するレーザ光をMEMS回折格子で反射し、レーザ光出射側端面との間でエネルギーを増幅し中赤外レーザ光を出力する。MEMS回折格子を電氣的に制御し高速に傾きを変化させることで、出力する中赤外レーザ光の波長を高速に掃引する。

これまで、中赤外光を用いた分析は、一般的に大型、高価で高性能な据え置きタイプの分析装置である FT-IR が用いられていました。本製品を持ち運び可能なサイズの分析器に組み込むことにより、作業現場で瞬時に FT-IR と同等の分析ができ、選果場で果物や野菜のグルコースを分析し糖度を測定する用途や、プラスチックやフィルム、ゴムに含まれる成分を分析、検査する用途などへの応用が期待できます。さらに、東北大学の松浦祐司教授が行った研究で、本製品を用いた血糖値測定が採血による血糖値測定と同等の結果を得られたことから、非侵襲で小型な血中グルコース測定器の実現が期待できます。

今後、波長が異なる中赤外レーザ光を出力する製品の開発を進め、市場からの要求に対応していきます。

- ※MEMS ミラー：MEMS（微小電気機械システム、Micro Electro Mechanical Systems）技術を応用した電流を流すことで作動する小型ミラー
- ※回折格子：波長ごとに光が回折する角度が異なることを利用して、波長の異なる光を分別する光学素子
- ※外部共振器：半導体レーザの外部に回折格子を置くことでレーザ共振器を構成する装置

＜開発の背景＞

赤外光は、分子固有の振動のエネルギーに起因する特定の波長で吸収される性質を持っています。この性質を利用してそれぞれの分子を識別できることから「分子の指紋領域」とも呼ばれており、環境分析や医療分野などさまざまな分野で利用されています。当社は、特定の中赤外光を吸収する成分が含まれる自動車の排ガス分析や大気環境分析に向け QCL の製造、販売をしてきましたが、プラスチックやフィルム、ゴム、果物、野菜などに含まれる成分の分析には主に FT-IR が用いられてきました。そのような中、試料を専門の分析室へ持ち込むことなく作業現場で瞬時に FT-IR と同等の分析ができる、持ち運び可能なサイズの分析機器向け光源への期待が高まっていました。

＜本製品の特長＞

1、小型、高速動作の波長掃引 QCL モジュールを実現

MEMS 回折格子を用いることで、外形寸法 82mm×112mm×88mm (W×D×H) と小型な波長掃引 QCL モジュールを実現しました。また、電氣的に制御される MEMS 回折格子により、QCL モジュールから出力する中赤外レーザ光の波長を 1.8k ヘルツと高速に掃引することが可能です。小型、かつ高速に波長掃引できる本製品は、選果場やプラントなどの作業現場で瞬時に分析できる持ち運び可能なサイズの分析機器への応用が期待できます。

2、8~10 μ m の中赤外レーザ光を出力する結合二重上位準位構造の QCL を搭載

当社独自の量子構造設計技術による結合二重上位準位構造を採用した、8~10 μ m の中赤外レーザ光を出力する新たな QCL を搭載し、さまざまな成分を含むプラスチックやフィルム、ゴム、果物、野菜などの分析に応用できます。

3、安定した波長掃引を実現する低反射コーティングを形成

当社独自の光学薄膜設計技術により、QCL の MEMS 回折格子側の端面に光学反射を防止する多層コーティングを形成しました。コーティング面から出力したレーザ光を MEMS 回折格子との間で損失なく反射、共振させ、波長を周期的に変えることで安定した中赤外レーザ光の波長掃引を実現します。

●主な仕様

| 項目 | L14890-09 | 単位 |
|--------------|-----------------|---------|
| 中心波長 | 9.3 (Typ.) | μ m |
| 波長掃引域 | 8.5~10.3 (Typ.) | μ m |
| 掃引周波数 | 1.8 (Typ.) | kHz |
| ピーク光出力 | 200 (Min) | mW |
| 外形寸法 (W×D×H) | 82×112×88 | mm |

- 発売日 2018年12月3日
- 製品価格(税抜) 波長掃引パルス量子カスケードレーザ L14890-09 3,000,000円
- 販売目標個数 初年度50台/年、3年後350台/年



波長掃引パルス量子カスケードレーザ L14890-09

報道関係者には、写真をデータで提供しますので、広報室までお申し付けください。

この件に関するお問い合わせ先

■報道関係の方 浜松ホトニクス株式会社 広報室 野末 迪隆
〒430-8587 浜松市中区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル
TEL053-452-2141 FAX053-456-7888 E-mail: nozue-m@hq.hpk.co.jp
時間外は、携帯電話 080-8262-0374 へお願いします

■一般の方 浜松ホトニクス株式会社 レーザ事業推進部 業務部 営業推進グループ
〒431-2103 静岡県浜松市北区新都田 1-8-3
TEL 053-484-1301 FAX 053-484-1302 E-mail: sales-laser@lpd.hpk.co.jp