

FTIRエンジン C15511-01

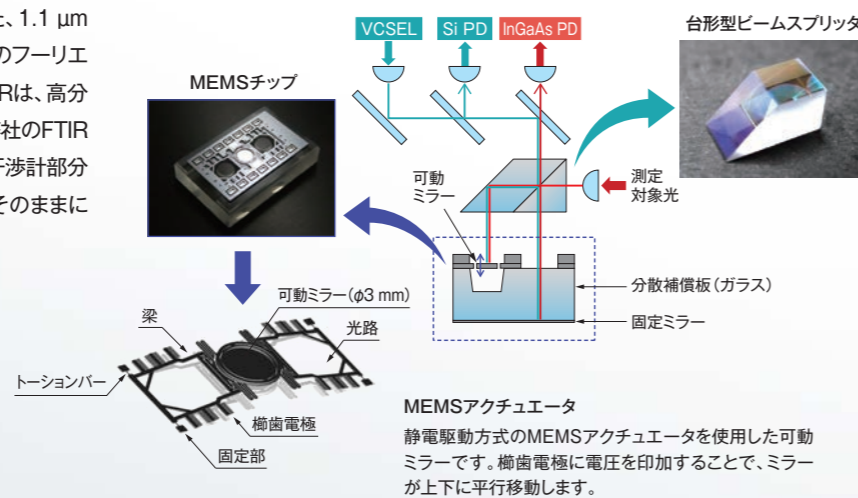
# その場で赤外分光分析を可能に。 手のひらサイズのフーリエ変換型分光器

分子には固有の振動があり、特定の波長の赤外光を吸収します。この特性を利用して物質に含まれる成分を分析する赤外分光分析は、科学研究から産業まで、さまざまな分野で活用されています。赤外分光分析を利用したFTIRは据置型が主流で、サンプルを研究室や専門機関に持ち込んでの分析が必要でした。そこで浜松ホトニクスは、1.1 μmから2.5 μmの近赤外光に対応する、手のひらサイズのFTIRエンジン「C15511-01」を開発しました。小型化によりポータブル分析機器への組み込みが可能になり、測定対象のある場所でリアルタイムな赤外分光分析の実現が期待できます。

## MEMS技術でコンパクト・高精度を両立

「FTIRエンジン C15511-01」は、マイケルソン光干渉計や制御回路を手のひらサイズの筐体にまとめた、1.1 μmから2.5 μmの近赤外光に高い感度をもつ小型のフーリエ変換型赤外分光モジュールです。一般的にFTIRは、高分解能、高速測定が可能という特長があります。弊社のFTIRエンジンは、独自のMEMS技術・実装技術を光干渉計部分に応用することで、フーリエ変換型の特長をそのままに小型化を実現しました。

【FTIRエンジンの光学系】



### ● 主な特長

#### 従来の据置型に匹敵する検出性能

小型化に伴う入射光量の減少を解消するために、MEMSアクチュエータを構成する直径3 mmの可動ミラーを独自のMEMS技術で開発し、反射光を効率よく利用できるように改良しました。また、長年培った実装技術により、可動ミラーと固定ミラーをMEMSチップとして一体化することでコンパクトにまとめるとともに、ミラー間の相対角度の誤差を100分の1程度まで低減。さらに、MEMSアクチュエータの構造と駆動方法を最適化し、駆動時のぶれを無くすことで、光干渉計内部での赤外光の広がりを抑え、損失を低減しています。これらにより、従来の据置型に匹敵する検出性能を実現しました。

#### 高い波長再現性を実現

測定対象光（入射光）をビームスプリッタで分割し、それぞれ可動ミラーと固定ミラーで反射して再び合成すると、光干渉が生じます。この可動ミラーの位置によって変化する干渉光強度を光検出器（InGaAs PINフォトダイオード）で検出し、その信号を演算処理（フーリエ変換）することで分光スペクトルを取得します。また、光検出器（Si PINフォトダイオード）と半導体レーザ（VCSEL）を用いて同一干渉計内で可動ミラーの位置を測定することで、波長再現性の高い分光スペクトルが得られます。



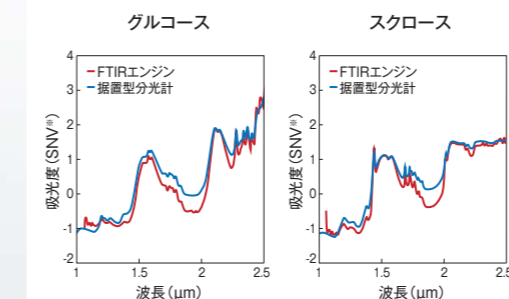
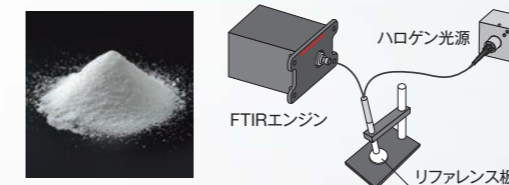
## FTIRエンジンを使用した測定例

1.1 μm ~ 2.5 μmの近赤外域には、多くの物質が固有の吸収スペクトルをもち、さまざまな分野の赤外分光分析に応用されています。FTIRエンジンを利用した赤外分光分析は、「反射測定」と「透過測定」の2種類の測定方法があります。これらの測定方法を用いて、糖（グルコース、スクロース）とアルコール飲料（ビール、日本酒、ブランデー）のスペクトルを測定しました。

### 反射測定

#### 糖の吸光度比較

FTIRエンジンと据置型分光計で、糖の粉末試料（グルコース、スクロース）の反射測定結果を比較したところ、据置型分光計で得られたスペクトルと同様に、微小なピークパターンまで精度よく計測できました。

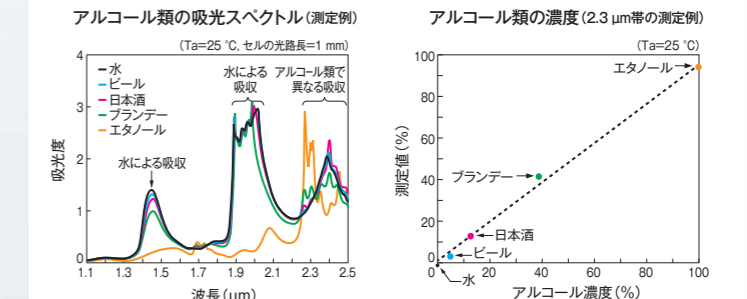
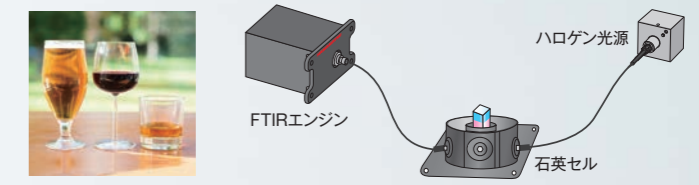


※ SNV (Standard Normal Variate)

### 透過測定

#### アルコール飲料の吸光度の比較とアルコール濃度の推定

1.1 μm ~ 2.5 μmの近赤外域には、水のOH基による吸収（1.45 μm帯、1.9 μm帯）と、アルコール飲料のCH基による吸収（2.1 ~ 2.5 μm）が存在します。透過測定の結果、水とアルコール飲料の吸収帯において、特長あるスペクトルを取得できました。また、2.26 μm帯の吸光度からアルコール濃度を推定した結果、推定値と飲料の含有成分の数値が一致し、高い精度の測定ができていることも確認しました。



注) エタノールの測定結果をもとに、検量線を作成

測定: 浜松ホトニクス中央研究所

## 分光分析の可能性を大きく広げるFTIRエンジン

FTIRエンジンは、農産物の収穫前検査や、土壌分析、プラスチック選別など、これまでタイムリーな測定が難しかった幅広いシーンでの応用が期待されています。浜松ホトニクスは本製品を通じて、今後さらに赤外分光分析の可能性を広げていきます。

