

LASER  
World  
of  
PHOTONICS  
Innovation  
Award

2023

Sensors, test and  
measurement /  
Optical Measuring  
System /  
Imaging 部門

Finalist

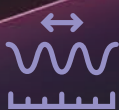
# OPAL-Luxe<sup>®</sup>

高ダイナミックレンジ分光器 C16736-01



超高ダイナミックレンジ

2 500 000 : 1



高波長分解能

$\leq 0.9$  nm (FWHM)



**HAMAMATSU**  
PHOTON IS OUR BUSINESS

# 超高ダイナミックレンジが分光計測に革命を起こす

OPAL-Luxe®は広波長領域において、これまでにない超高ダイナミックレンジを有する小型・マルチチャンネルタイプの分光器です。多波長同時スペクトル計測が可能で、強い信号と微弱な信号が同時に存在する場合に特に効果を発揮します。また、その高ダイナミックレンジ性を最大限に活かすために、分光光学系も新規に設計し、高感度・高波長分解能・低迷光性を併せ持つ弊社マルチチャンネル分光器の最上位機種とし、ここに実現しました。

対応アプリケーション

レーザー評価 プラズマ物理 膜厚計測 光学濃度評価 色計測 光化学 ラマン分光



## 2 500 000:1 の超高ダイナミックレンジ

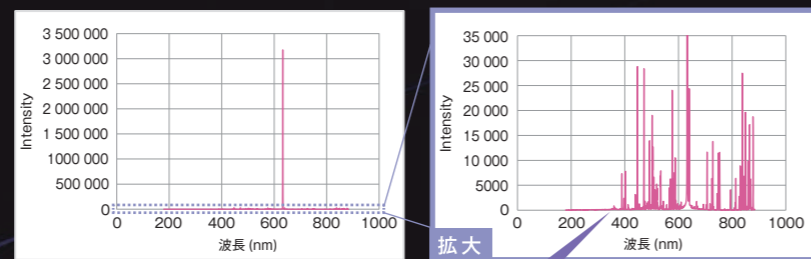
OPAL-Luxe®の超高ダイナミックレンジ性能は、強い信号とそれに比べて非常に弱い信号を 200 nm ~ 900 nm の広い波長範囲で同時計測することを可能にします。測定条件を微弱な信号に合わせて強い信号が飽和して正しいデータの取得が困難なケースで特に効果的です。また、非常に大きな吸収量を正確に評価する用途でも高いダイナミックレンジが極めて有効となります。

### レーザー計測

従来の分光器ではレーザー光などの強い光を計測する場合、露光時間を長くすると強いレーザー信号で検出器が飽和するため、他の波長に含まれている微弱光との同時計測が難しく、レーザー光をフィルタ等でカットする必要がありました。

OPAL-Luxe®では、微弱光でも高いS/Nの計測性能を実現し、強い発光と微弱な発光が同時に存在するプラズマ発光計測などにも適しています。

OPAL-Luxe®によるレーザー計測



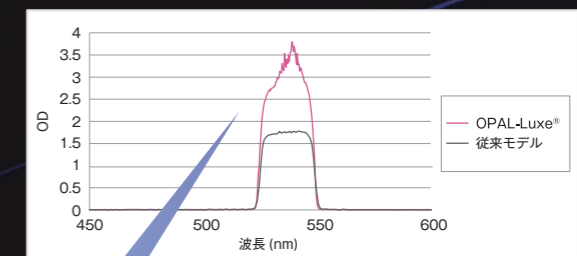
高 S/N での計測によってシグナルを検出

### 光学濃度計測

超高ダイナミックレンジ性能によって、高い光学濃度 (OD : Optical density) 計測も可能です。

右のグラフは、OPAL-Luxe®と弊社従来モデル (PMA-12) でそれぞれ光学濃度3のホログラフィックフィルタのOD値を計測した結果です。OPAL-Luxe®は、従来モデルでは計測できなかった高OD値まで検出することができます。例えば、高濃度溶液と微量物質の定量をクロマトグラフィーで行う場合も、OPAL-Luxe®の超高ダイナミックレンジ性能が非常に効果的です。

ホログラフィックフィルタ (532 nm) の OD 値計測



従来以上の高 OD 値を検出可能

## 超高ダイナミックレンジを最大限に引き出す、高感度・高波長分解能・低迷光性

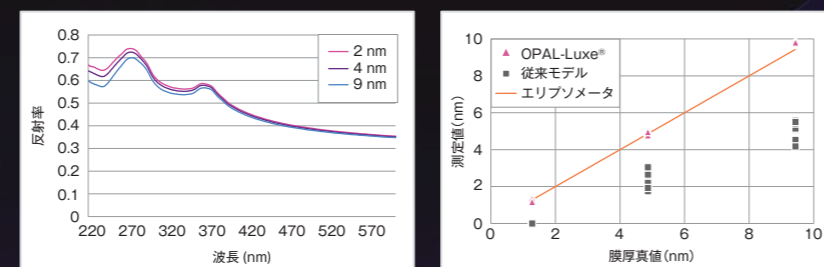
OPAL-Luxe®は超高ダイナミックレンジだけでなく、感度や精度の点でも優れた性能を有しています。分光器においては、F 値 2.2 と明るい光学系を採用し、明るさと波長分解能を併せ持つ設計としたほか、迷光特性にも最大限配慮し、これまでに測定できなかった信号も検出できるようになりました。

### 薄膜の厚み計測

左のグラフは、OPAL-Luxe®で膜厚 10 nm 以下の極薄膜の反射率を計測した結果です。

OPAL-Luxe®は、厚さ数 nm の差による反射率の違いを計測することが可能で、この波形から膜厚値を算出することが可能です。右のグラフは、OPAL-Luxe®と当社従来機 (PMA-12) で計測した膜厚値を高精度な膜厚計測可能なエリブソメータの測定結果と比較したものです。OPAL-Luxe®はエリブソメータで計測したデータとの差が少なく、ばらつきのない計測結果を得ることができました。

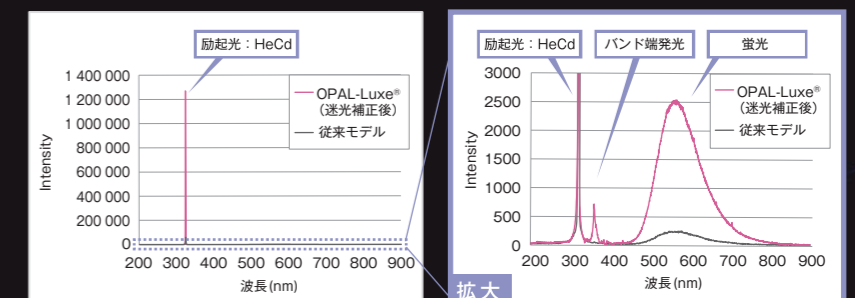
OPAL-Luxe®による薄膜の反射率計測結果 厚み 10 nm 以下の酸化膜による計測性能評価



### ガリウムナイトライドのフォトルミネッセンス計測

化合物半導体ガリウムナイトライド (GaN) をヘリウムカドミウムレーザー (波長 325 nm) で励起した場合のフォトルミネッセンス (PL : Photoluminescence) 計測例です。弊社従来モデル (PMA-12) では検出できなかったバンド端発光と蛍光スペクトルを高い S/N で計測できました。

励起光・バンド端発光・蛍光の同時測定結果



拡大

# 仕様

OPAL-Luxe® 本体 (型名: C16736-01)	
感度波長範囲	200 nm ~ 900 nm
波長分解能 (FWHM)	≤ 0.9 nm (typ.0.85 nm)
波長精度	±0.1 nm
露光時間	100 μs ~ 32.7 s
繰り返し速度	100 Hz
受光素子チャンネル数	2048 ch
素子サイズ	12 μm × 1536 μm
素子冷却温度	-5 °C
読み出しノイズ (typ.)	12 electrons rms
暗電流 (typ.)	1.5 electrons/pixel/sec (-5 °C)
ダイナミックレンジ (typ.)	2 500 000 : 1
AD 分解能	16 bit
F 値	2.2
外部トリガ入力	TTL レベル/High インピーダンス (D-sub15ピンコネクタ)
インターフェース	Ethernet (LAN Cat6) 30 m以内
電源	DC24 V
消費電力	約40 VA
動作周囲温度	+10 °C ~ +35 °C
動作周囲湿度	30 % ~ 80 % (結露しないこと)

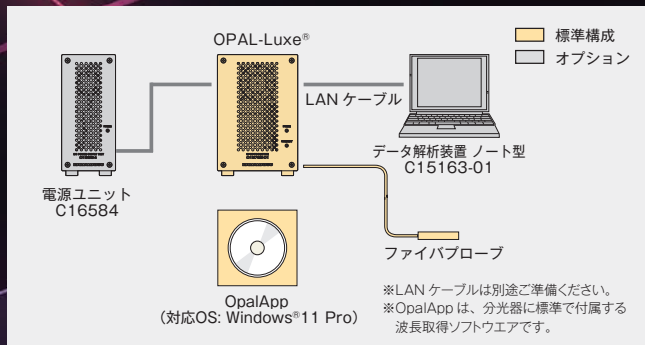
ファイバプローブ	
長さ	2.0 m
ファイバタイプ	バンドルファイバ
受光径	Φ0.95 mm
最小曲げ半径	50 mm
ファイバ末端	SMA905D
使用上限温度	+80 °C

電源ユニット (型名:C16584)	
定格入力電圧	AC100 V ~ AC240 V、50 Hz/60 Hz
出力電圧	DC24 V
消費電力	約40 VA
出力コネクタ	D-Sub9ピン (1 m付属)
保存周囲温度	-10 °C ~ +50 °C
動作周囲温度	+10 °C ~ +35 °C
動作周囲湿度	30 % ~ 80 % (結露しないこと)

## <環境配慮型製品>

OPAL-Luxe®は従来製品 (C10027-01、-02) に比べ、筐体体積を50 %以上削減しています。

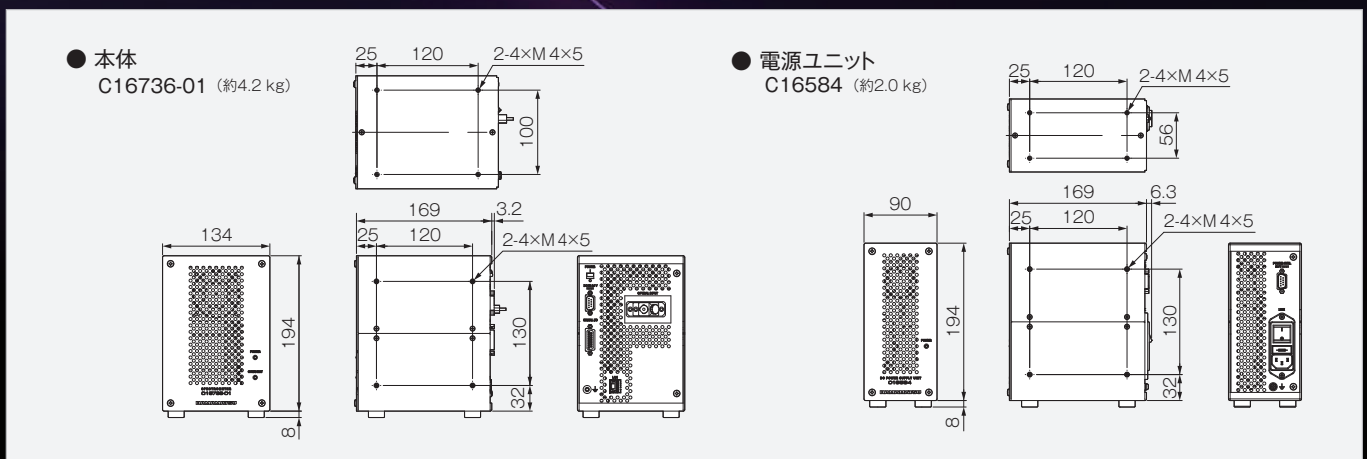
## 構成図



## オプション

型名	
C16584	電源ユニット
C15163-01	データ解析装置 ノート型

## 外形寸法図 (単位: mm)



- OPAL-Luxeは、浜松ホトニクス(株)の登録商標です。
- Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- その他の記載商品名、ソフトウェア名等は該当商品製造会社の商標または登録商標です。
- カタログに記載の測定例は代表例を示すもので、保証するものではありません。
- カタログの記載内容は2024年3月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

## 浜松ホトニクス株式会社 [www.hamamatsu.com](http://www.hamamatsu.com)

□ 仙台営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
□ 東京営業所	〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)	TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
□ 中部営業所	〒430-8587 浜松市中央区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
□ 大阪営業所	〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
□ 西日本営業所	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)	TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550

□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市中央区常光町812 TEL (053) 431-0150 FAX (053) 433-8031

Cat. No. SDSS0019J03  
MAR/2024 HPK