

イメージング 分光色彩輝度計 WP512



ディスプレイ、照明などのあらゆる検査に対応できるオールインワンの製品

概要

WP512 は、統合された高解像度カメラと内部分光計で構成される独自の分光色彩輝度計ソリューションです。

一貫して美しいディスプレイと照明を実現するには、高精度な測定機が生産ラインに必要です。WP512 は、測定機を複数導入するコスト、手間をかけずに優れた性能を発揮します。必要なものはすべて、電源接続とGigE接続を備えた1つのコンパクトなパッケージに収められています。

すべての種類とサイズのディスプレイに

WP512 は、業界標準の EF マウントレンズを備えています。このシステムは、焦点距離 24 ~ 100 mm の電動または手動レンズに加えて、倍率 10 倍までの固定式顕微鏡レンズをサポートしています。さらに、+/- 80 度まで測定できる CONOMETER® Viewing Angle Lens と、拡張現実 (AR) および仮想現実 (VR) アプリケーションの Near Eye Display (NED) 測定用のレンズも利用できます。

主な機能

- 12.3 MP イメージング
- 統合された分光計
- 0.001cd/m² の感度
- カメラと分光計用の ND フィルター
- 低い偏光依存性
- 自動暗視測定
- EF レンズマウント
- ビームスプリッターなし

アプリケーション

- フラットパネルディスプレイ
- ニアアイディスプレイ
- 照明
- LEDアレイ

イメージング分光色彩輝度計 WP512

測定原理

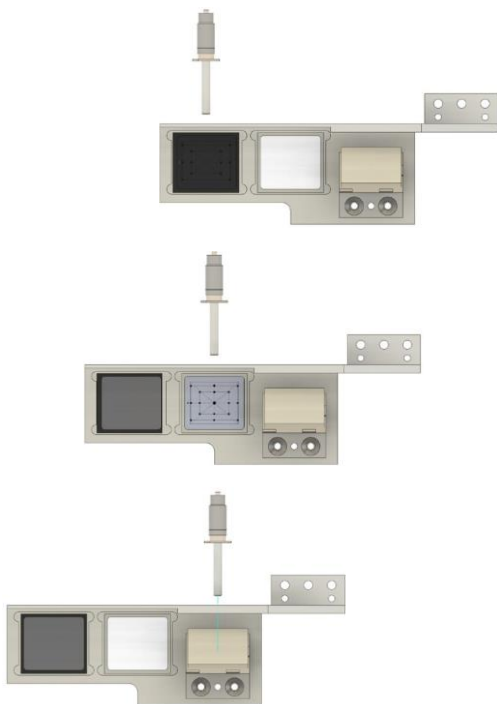
装置の設計において、すべての光をカメラまたは分光計に送るよう
にすることで、スループットと感度が最適化されています。また、微
量な光の測定が必要な場合にタクトタイムが大幅に改善されていま
す。

WP512 のユニークな機能の鍵となるものは、高速直線移動ステー
ジです。ステージには、RGB カメラまたは分光計で光を測定するた
めの複数の位置があります。さらに、オプションにより、RGB カメラ
パスでは ND1 まで、分光計パスでは ND2 まで、フィルターが利用
できます。低輝度測定は、多くの生産現場でタクトタイムを最適化す
るために重要です。スループットが高い WP512 は、ボトルネック測
定で、2 つ以上の焦点面に光を分割するビームスプリッタータイプ
の測定より 2 倍高速に行うことが可能です。

オプションの ND フィルターにより、幅広い光測定に対応すること
ができます。非常に明るい対象を測定したり、減衰することで最適
な露光時間を増やします。たとえば、カメラと分光計の露光時間はミ
リ秒 (ms) 未満である場合がありますが、30Hz で変調されるディス
プレイは、33.3ms の露光で最もよく測定される場合があります。

さらに、この方法により偏光依存性は非常に低く、色および幾何
学的収差も最小限に抑えられています。これらは測定精度にお
いて重要となるパラメータです。

都合の良いことに、カメラが撮影を行っているときは分光計が
シャッターされますが、逆の場合も同様です。このように、タクト
タイムに影響を与えることなく、暗視補正を頻繁に生産ラインで
行うことができます。



ファイバーは固定され、ステージは左右に移動します。上部の ND1 はイ
メージャーの前にあります。中央ではイメージャーの前に ND フィルター
はありません。下部のプリズムは光をファイバーに偏向させます

AR/VR ディスプレイの検査

XR1 Near Eye Display (NED) Lens
は、最大 60 度の水平または垂直の
視野 (FOV) を有するディスプレイに
対して、最適なテストパフォーマンス
を提供します。潜望鏡の設計により、
メガネ、ヘッドセット、およびヘルメッ
トの最終アセンブリに容易にフィットし
ます。さまざまな刺激において人間の
視覚調節がなされ、瞳孔径は変化
します。そのため、入射瞳の絞りは
1.5 ~ 5.0mm の範囲で調整できるよ
うにしています。



収差補正

メニュー方式で収差補正アシスタントが登録されているので、ユーザーはレンズの収差を補正できます。補
正が適用されると、検査中のディスプレイの歪み収差
が明らかになり、分析を行えるようになります。

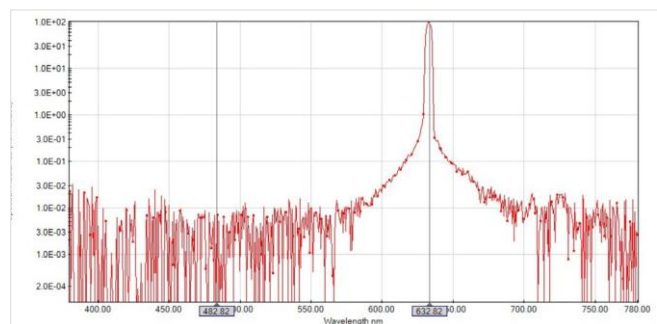
視野角

Conometer® Lens により、フラッ
トパネルディスプレイとバックライ
トの視野角測定が可能となりま
す。



分光性能

統合された低ノイズ CMOS 分光計は、高性能な色測定を合理的
なコストで行うために最適化されています。低い迷光とスタッ
キングを用いた高ダイナミックレンジを組み合わせて、優
れた色測定が可能になります。



1E-4 未満の迷光を示すスケールで
プロットされた HeNe レーザーのスペクトル

イメージング分光色彩輝度計 WP512

インライン検査のソリューション

WP512には、生産現場への導入に適したすべての機能が備わっています。高精度な分光放射計とカメラにはハードウェアトリガーがあり、検査環境にある他の機器と測定を同期できます。カメラは高度な熱管理により、センサーを低温で高感度に保ちます。ファンの通気孔にフィルターを取り付けて、電子機器の領域に粉塵が入らないようになっています。ソフトウェアは、電動レンズを校正ファイルに自動で一致させます。また、LED表示やビープ音などにより、機器の状態を確認できます。

さらに、Westboro Photonics 社では、オンサイト再校正するためのソフトウェアも提供しており、生産のダウンタイムなど、外部で校正することに関連するコストを最小限に抑えます。Westboro Photonics 社の販売代理店と現地の再校正ラボのネットワークにより、さらなるサポートを提供しています。

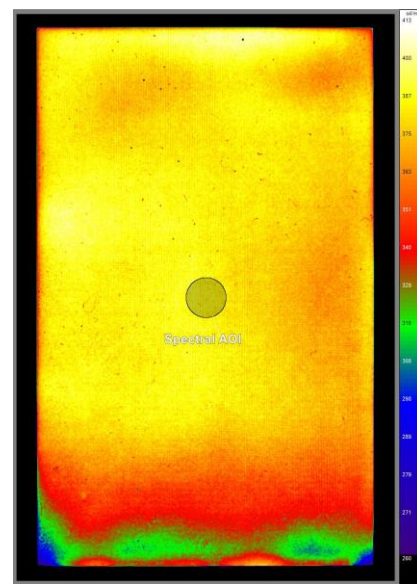
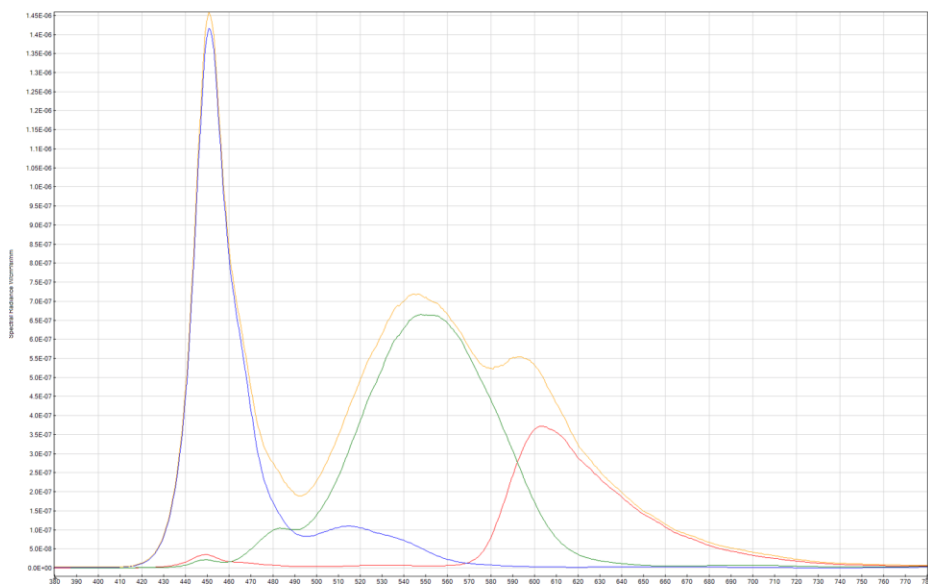
均一性

色の不均一性についてディスプレイや照明を評価する場合、測定は白または彩度のない状態に限定する必要があります。原則として、原色からの信号の比率が 4:1 を超えると、RGB イメージャー情報はあまり役に立ちません。とはいえ、赤、緑、または青に設定されたディスプレイに不均一性がある場合、白および色域の各ポイントの 2-D 測定でも同じ問題が発生するのは明らかなため、生産現場では省略される場合があります。または、彩度のある状態での均一性を測定する必要がある場合は、代わりに WP6 シリーズや MCIC などの三刺激値色彩計をお勧めします。

フラットパネルディスプレイの検査

当社によるディスプレイ性能と欠陥の包括的な検査により、ユーザーは、エンジニアリング作業を最小限に抑えて、ソリューションを本番環境に容易に展開できます。性能検査には、輝度と色の均一性、ガンマ、色域、コントラスト、視野角が含まれます。欠陥検査には、ピクセルや列の欠陥、ムラ、ほこりや破片などが含まれます。

ディスプレイや照明などを測定し分析するソフトウェア Photometrica® の機能について、詳細は当社の Web サイトをご覧ください。



ソフトウェア Photometrica® において、スマートフォンディスプレイの 2D 輝度画像を表示している箇所のスクリーンショットと、光軸に対して校正された測定スポットから得たスペクトルデータ



T.E.M. Incorporated

株式会社ティー・イー・エム

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋2-1-10 TUGビル 5階

TEL : 03-6265-3310 Email : westboro@tem-inc.co.jp

<https://www.tem-inc.co.jp>

イメージング分光色彩輝度計 WP512

技術的な仕様*

| | |
|--------------------------------|--|
| 2D 測定 | 輝度、色度 |
| スポット測定 | 分光情報、輝度、色度、放射強度など |
| 2D 測定 | |
| 有効画素数 (h x v) | 4096 x 3000 pixels (12.3 megapixels) |
| ピクセルサイズ | 3.45 μm x 3.45 μm |
| ダイナミックレンジ | 70 dB, >100dB HDRの場合 |
| A/Dコンバータ | 12 bit |
| 2D 輝度範囲 ^{2,4} | 0.0013 cd/m ² – 2.9 E+5 cd/m ² |
| 輝度・色度の精度 (u', v') ⁵ | $\pm 0.05\% \pm 0.00004$ |
| 分光放射計 スポット測定 | |
| 波長範囲 | 380-780 nm |
| バンド幅 | 4.2 nm |
| データポイント間隔 | 0.57 nm |
| 波長精度 | 0.5 nm |
| 迷光 HeNe レーザーからの8帯域幅 | 3 E-5 |
| 測定スポットサイズ | 10554 pixels; 116 pixels |
| 輝度範囲 ^{3,4} | 0.11 cd/m ² – 3.0 E+6 cd/m ² |
| 精度 ⁵ | $\pm 0.1\%$ for Y; ± 0.0001 for u', v' |
| 分光精度 ⁶ | $\pm 3.5\%$ for Y; ± 0.0015 for u', v' |
| 偏光依存性 ⁷ | $\pm 0.1\%$ for Y; ± 0.0001 for u', v' |
| 測定時間⁸ | |
| 2D測定のみの場合 | 0.6 s |
| 分光放射計 スポット測定のみの場合 | 0.1 s |
| 2D 測定・分光放射計スポット測定を組み合わせした場合 | 1.8 s |
| その他 | |
| OS | Windows 10/11 (64 bit) |
| 寸法 (長さ x 幅 x 高さ) ¹ | 190 mm x 190 mm x 100 mm |
| カメラマウント上の光軸の高さ | 102 mm |
| インターフェース | Gigabit Ethernet |
| 重量 | 3.9 kg without lens |
| 電源 | 12 V, 4A max |
| 動作環境 | 15 – 35 °C, 湿度 0-85%, 結露なきこと |

注文時の仕様

イメージング分光色彩輝度計 WP512

オプション

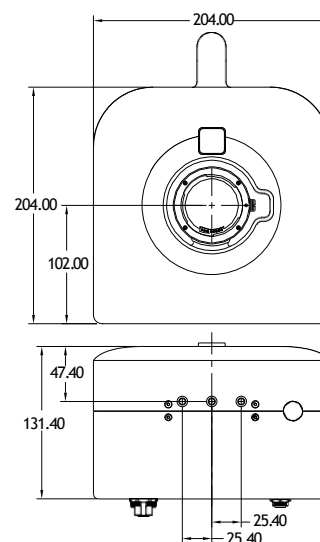
| | |
|-----|--------------------------|
| -02 | Manual EF lens mount |
| -06 | Electronic EF lens mount |

電動レンズ

| | |
|----------------|--------|
| LS-24-1.4L-EF | 24 mm |
| LS-35-2.0-EF | 35 mm |
| LS-50-1.2L-EF | 50 mm |
| LS-100-2.8L-EF | 100 mm |

マニュアルレンズ

| | |
|----------------|------------------------------|
| LS-24-1.4-EF | 24 mm |
| LS-35-2.0-EF | 35 mm |
| LS-50-1.2L-EF | 50 mm |
| LS-100-2.8L-EF | 100 mm |
| LS-2X-EF | 2x microscope |
| LS-5X-EF | 5x microscope |
| LS-10X-EF | 10x microscope |
| LS-Cono-EF | 160° Conometer Viewing Angle |
| LS-NED-EF | XR1 Near Eye Display |



* 仕様は暫定的なもので、特に指定ない場合、取得画像中心の直径116ピクセルのスポット、50 mmレンズ、入射瞳 F1.2、作動距離1 m、光源Aを測定した場合のもので、精度の仕様は較正後および30分のウォームアップ後の23°C ± 2°Cでの値です。仕様は変更される場合があります

1 レンズと持手は除く

2 260 μs ~ 8.2 s の露光時間を要し、内蔵の ND0 および ND1 と入射瞳設定 F1.4、F2.8、および F5.6 を使用します

3 0.5 ms ~ 8.2 s の露光時間を要し、平均化せず、内蔵の ND0、ND1、ND2、および ND3 を使用し、入射瞳 F1.2、F2.8、および F5.6 で較正しています。最大 100回の測定値を平均すると、ノイズレベルが改善され、精度は 10倍向上します

4 最小値は露光時間 8.2 s、S/N比 10:1での 1回の露光に基づいています。最大 100回の測定値を平均すると、ノイズレベルが改善され、精度は 10倍向上します

5 繰り返し測定の 2 σ 偏差 (自動で 1回またはHDRキャプチャを使用した Y= 100 cd/m²)。最大 100回の測定値を平均し精度は改善されています

6 キャリブレーション直後で、HDR と適切な S/N 比を使用した測定の標準との相対値です

7 広帯域をさまざまな角度の直線偏光で測定した場合の平均からの最大偏差です

8 SDK を使用した測定時間です。最小限の露光時間と高速な PC を使用しています

Westboro Photonics 社は、製品の改良を継続的に追求しています。仕様の調整、正誤表、省略は補償の根拠にはなりません