

WP214

### 測定機能

#### 二次元色彩輝度計

- ◆ 輝度
- ◆ 色度

#### 分光器(可視+NIR)

- ◆ 分光放射輝度



### 主な利用内容

#### フラットパネルディスプレイ

- コントラスト
- 均一性
- 視野角
- ガンマ
- 微細な評価

#### プロジェクションディスプレイ

#### バックライトユニット

#### 照明器具や光源のビームパターン

#### LEDディスプレイ/LEDアレイ

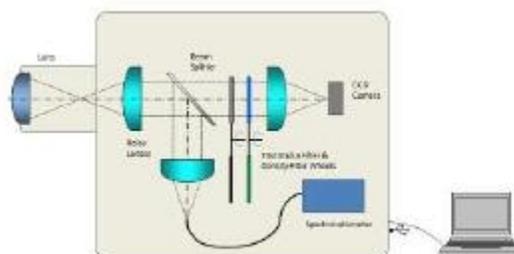
### 高精度な二次元色彩輝計

#### COMBININGSPEEDANDACCURACY

《スピードと精度の両立》

WP214は、高度な分析機能を持つ高精度のスポット分光器(可視+NIR)と、広い視野範囲を持つイメージング三刺激値色彩計システムを一つにしたモデルです。

このシステムの特徴は、ハイダイナミックレンジ、0.5 MP分解能の冷却CCD撮像素子、および撮像素子の結果を補正するための基準として機能する分光器(可視+NIR)を搭載している点です。



自動フィルターホイールには、4つの三刺激フィルターに加え5つ目のオプションのフィルターがつけられる部分が用意されています。

これらの2つの技術を組み合わせることで、高い精度と高い生産性が実現できます。多くの場合、お客様がお持ちの2台(分光器と色彩輝度計)を1台(WP214)に置き換えが可能です。

WP214は、交換可能なレンズオプションが多数あるため、研究・開発部門にとってとても実用的なモデルです。たとえば、CONOMETER®レンズと組み合わせることで、WP214は輝度と色度の関数として視野角 $\pm 80^\circ$ の測定が可能です。

付属のPhotometrica®ソフトウェアは、FPD、LED、またはOLED照明アプリケーションの分析用としてすぐに使用できるソリューションを提供いたします。Photometrica®ソフトウェアは、広範な分析や自動化機能を持ち、高度に設定可能なユーザーインターフェイスを提供します。スクリプトツールがソフトウェアに直接組み込まれているため、プロダクションアプリケーションなど多くの外部ソフトウェアを開発する必要はありません。

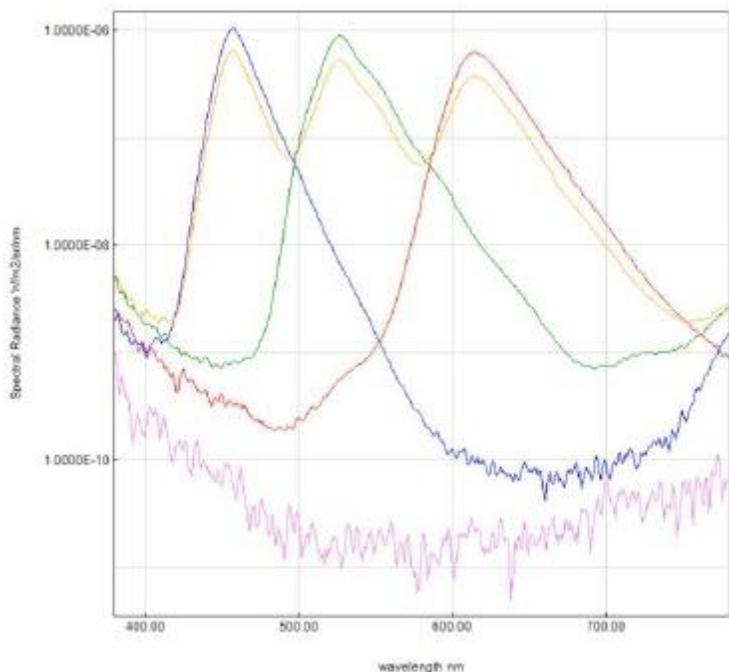
## AN INSTRUMENT WHOSE TIME HAS COME

《最適な測定器》

分光器(可視+NIR)は、エラーがあった場合に波長誤差、帯域幅、迷光、直線性、ダイナミックレンジなどの細かな項目に分けて検証をおこない評価をすることが可能です。そのため、色彩計と比較すると、分光器(可視+NIR)は高い精度が確保できます。言い換えれば、前述の仕様がお客様のプロジェクトに適していれば、LED、OLED、さらにはレーザーのスペクトル分布測定においても非常に役立つツールとしてお使いいただけます。WP214に搭載されている分光器(可視+NIR)は下記のようにとても優れた仕様となっております。

Bandwidth	2.4nm
Wavelength Error	< 0.5nm
Stray Light	< 5E-4
Linearity	1%
Dynamic Range	> 100,000:1

## SPECTRAL RADIANCE



こちらはWP214によって測定されたOLEDの赤、緑、青、白、黒のスペクトルです。青色OLEDの場合、輝度はわずか15cd / m<sup>2</sup>であり、ピークは装置のノイズフロアよりも5倍高いことが分かります。

よくある二次元色彩輝度計ではCIE三刺激関数の応答(レスポンス)を正確に測定するために4つのフィルターを使用しています。Xの応答(レスポンス)を測定するためには2つのフィルターが必要となり、2つのうち1つでYを、もう一方でZを測定します。これらのフィルターはCIEモデルと比較して感度のエラーを常に特定します。不確定な情報のエラーのために色彩計を校正するには、情報源の放射スペクトルを測定し、色彩計がどのように計測するかを確認するしか方法がありません。またLEDやタングステンランプをはじめとする多くの光源は温度や電流レベルで、スペクトルパワー分布が変化するため、光源の「典型的なスペクトル」を得ることは手間がかかります。

WP214は二次元色彩輝度計と分光器(可視+NIR)の両方で測定した三刺激データと実際のサンプルの正確な位置と対比させることで、すべての測定値を補正することが可能です。そのため色彩計で起こりうる問題を克服することができます。

## UNIFORM RESPONSIVITY

《感度の均一性》

他の多くの三刺激値色彩計と異なり、WP214はフィルターが光学ユニットの中継部分に組み込まれています。

この領域では、光はより平行に調整され、各フィルタを通る光路長(光学的距離)によって決まる光吸収は測定対象と同等にすることができます。今までの二次元色彩計にはこの機能がないため、非常に大きなセンサーの場合は測定対象の中心からコーナーまでかなりのスペクトル感度の差異が起こり得ます。WP214はこういった問題も解決することができます。

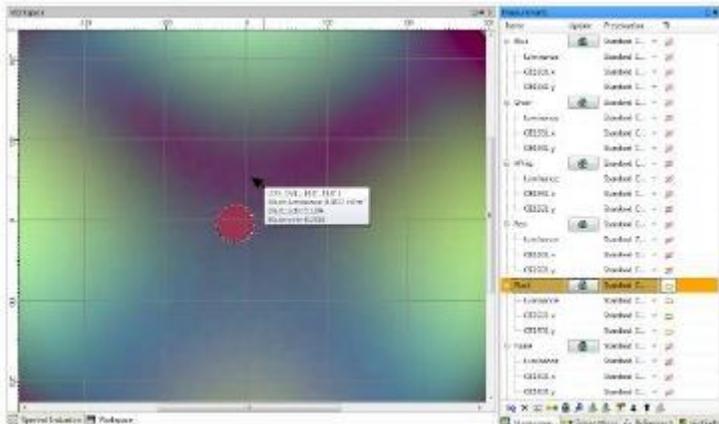
## MEASUREMENT LAYERS AND THE WORKSPACE

《測定レイヤーとワークスペース》

三刺激(XYZ)測定をおこなうと、測定ワークスペースは、その測定対象がどのように見えるかのRGBレンダリング(描写)を示します。また輝度および他の測定レイヤー(下記の項目)を自動的に生成することができます。

- ・ CIE1931(x,y)
- ・ CIE1976(u',v')
- ・ CCT
- ・ Dominant Wave-length
- ・ Purity(純度)

これらの測定値は、必要に応じて測定ワークスペースおよび擬似カラーマッピングで表示することができます。あらゆる測定は、適切な擬似カラーマッピングを使用して迅速に評価することができます。



こちらは輝度、x層、y層を有するいくつかの測定レイヤーを示す Photometricaのスクリーンショットです。黒いレイヤーが選択され、RGBがワークスペースに表示されます。カーソルのツールチップには詳細が表示されます。

## COMPUTATIONS

### 《計算》

Photometrica®には、新しい測定レイヤーを作成する計算ウィンドウが含まれています。このウィンドウでは、AOI統計、測定レイヤー、スカラー、()+- /などの標準構文を含む入力を代数エディターで使用し、新しい測定レイヤーを生成します。このようにして、コントラスト、輝度、光度などの新しいタイプの測定レイヤーを作成することができます。計算した数値は他の計算の結果にも応用できます。これらの作業は、測定後に手動または自動で実行するように設定できます。

## SPATIAL FILTERS

### 《空間フィルタ》

例えば平均3×3またはメディアンフィルタなどの標準的な空間フィルタのセットが選択可能です。ユーザーが独自の空間フィルタを作成できるツールも用意してあります。

## TOOLS TO CREATE OBJECTS

### 《オブジェクト作成ツール》

Photometrica®には、円、楕円、正方形、長方形、多角形などの多くの標準ツールを用いて確認したい場所を選択することができます。確認したい範囲が選択されると、その範囲はAOIテーブルに追加されます。

## AREAS OF INTEREST

### 《注目範囲/AOI》

Photometrica®の主な機能は、AOIウィンドウです。ここでは、さまざまな測定結果の統計情報テーブル(=注目範囲またはAOI)を簡単に蓄積することができます。AOIごとに1つの行が作成されます。列は、アクティブまたは任意の利用可能な測定レイヤーから選択できます。他にも、列としてユーザの設定した計算を設定したり「特定の色領域のAOIは？」などの問いにも論理的に答えを出すことができます。

ユーザーは、列のヘッダーをクリックして行のランク付け(並べ替え)を行うことができます。AOIテーブルの行をクリックすると、そのAOIがアクティブになり、ワークスペースで強調表示されます。

非常に大きなAOI配列を扱う場合、それらの統計はさらに要約され評価ウィンドウで評価することができます。

Name	Luminance (cd/m²)	u'	v'	Chromaticity (x)	Chromaticity (y)	Dominant W. (nm)	Purity	CCT (K)	Visible
CENTER	224.3	0.1957	0.4957	0.3086	0.327	488.4	0.08325	6756	☑
-10 E	212.8	0.1974	0.4988	0.3125	0.3299	489.6	0.07261	6607	☑
-10 N	211.1	0.1976	0.4707	0.3184	0.3329	491.5	0.06411	6386	☑
-10 S	152.9	0.1946	0.4671	0.3078	0.3261	489.7	0.0996	6761	☑
-10 W	203.1	0.1966	0.4974	0.308	0.3292	489	0.08913	6717	☑
20 E	158.1	0.2207	0.4956	0.3103	0.3241	485.5	0.07481	6508	☑
20 N	155.4	0.1949	0.4742	0.3187	0.3407	496.9	0.05913	6322	☑
20 S	128.7	0.1954	0.4643	0.3074	0.3203	486.4	0.09542	6698	☑
20 W	146	0.1923	0.486	0.3087	0.3231	490.7	0.0921	6622	☑
WTB	177.3	0.1959	0.4956	0.3111	0.3259	489.7	0.08917	6677	☑

AOIウィンドウは、ユーザー定義の列と共にAOI統計の表が作成できます。

## EVALUATIONS

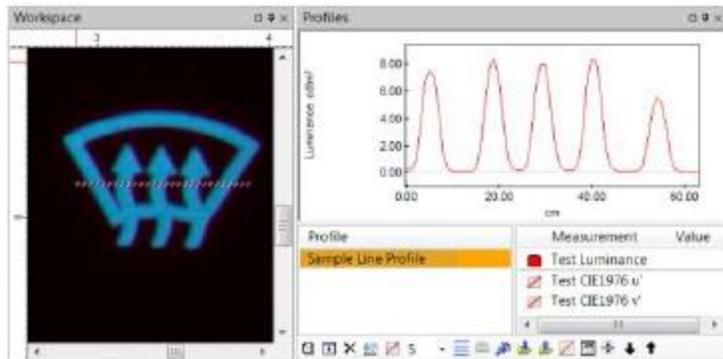
### 《評価》

評価ウィンドウは、測定結果を要約するためのスペースです。ユーザーは、集計統計を求めることができ、AOIテーブルや任意の測定レイヤーからのメトリクスに基づいて評価をすることもできます。評価の出力は、最終結果(合否判定)を表示するための入力として使用することができます。

## PROFILES

### 《プロフィール》

ワークスペースに描かれたプロフィールは、プロフィールウィンドウにプロットすることができます。プロフィールの厚さ(線の幅)はユーザーが選択できます。任意の角度でプロフィールを描くことができます。



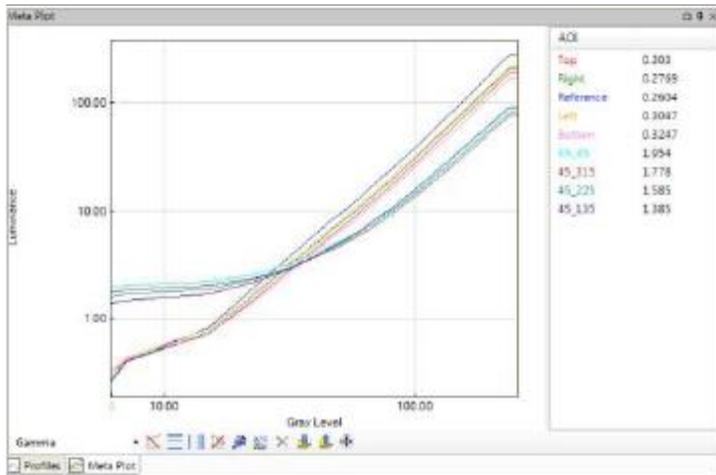
Photometrica®ウィンドウは、プロフィールを引いた断面の輝度値を示します。

## META DATA

### 《メタデータ》

バックライトレベルに対し、または照度レベルに対して、ディスプレイのコントラストがどのように変化するでしょうか？

Photometrica®では、測定レイヤーは、時間、照度、バックライトレベル、電流、グレーレベルなどのユーザー定義のメタデータを表示させることができます。レイヤーにメタデータがタグ付けされると、Meta Plotウィンドウは、その測定データに対するプロットAOIのための測定値を識別できます。



こちらのメタプロットでは様々な測定AOIに対する輝度対グレーレベルのガンマプロットを示しています。

## EXPORTING AND REPORTING

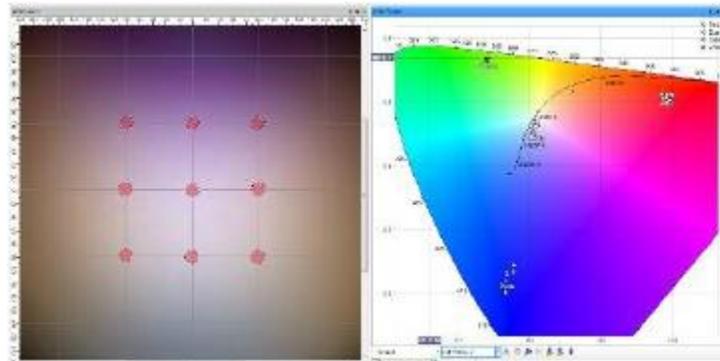
### 《書き出しとレポート》

ウィンドウの表形式データは、テキストとしてクリップボードまたはファイルにエクスポートできます。ウィンドウ内のグラフ形式の情報は、画像としてクリップボードまたはファイルにエクスポートできます。

## CIE COLOR SPACE

### 《CIE色度図》

選択した測定レイヤーのすべてのAOIは、アクティブなCIE色度図にプロットされます。色度図は、CIE1931または1976における色度分布をグラフで示しています。スペクトル測定の色度もプロットすることができます。

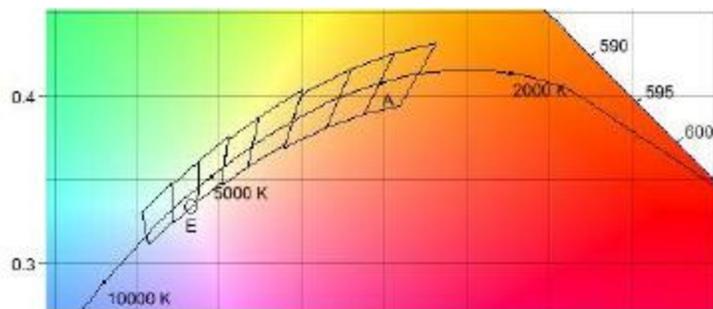


ディスプレイが白色、赤色、緑色および青色に設定されている場合、ディスプレイ上の9つのAOIがCIE 1976色度図にプロットされています。

## COLOR REGIONS

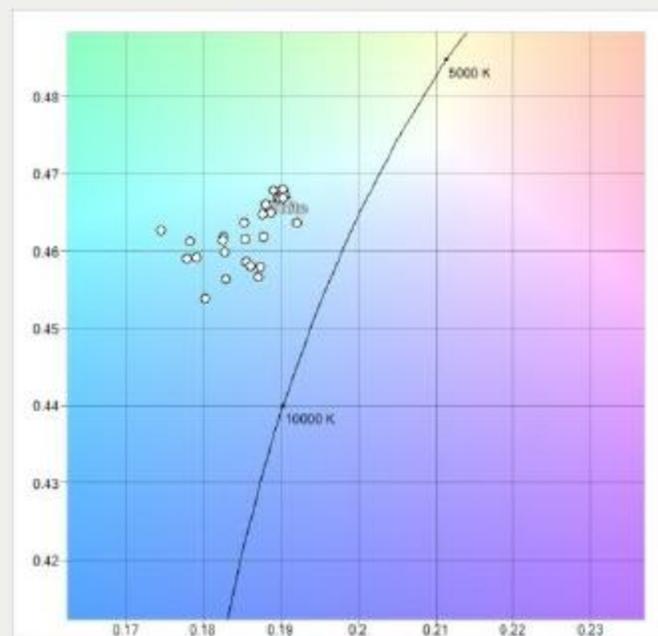
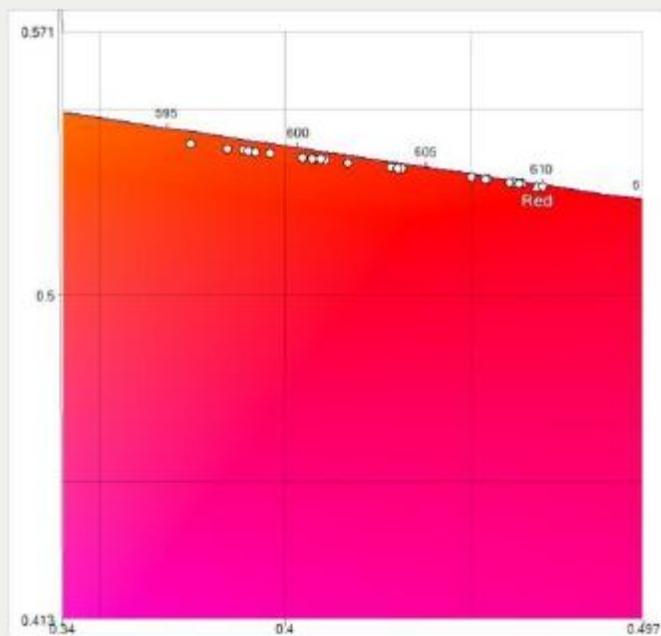
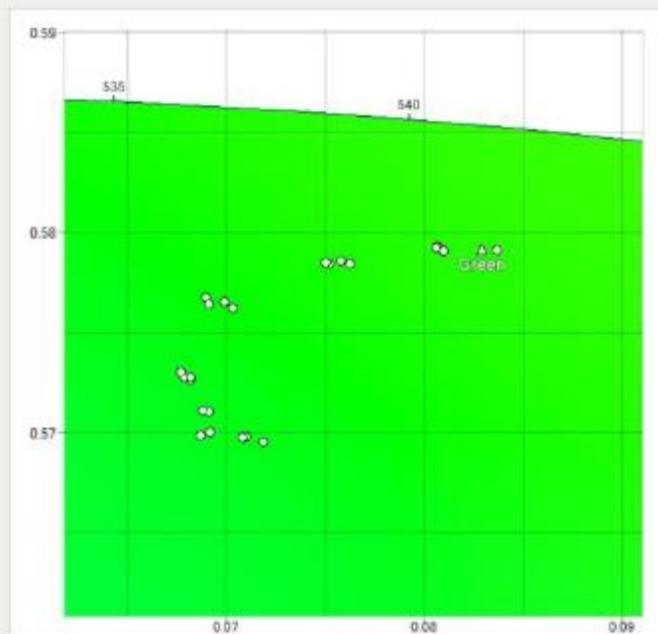
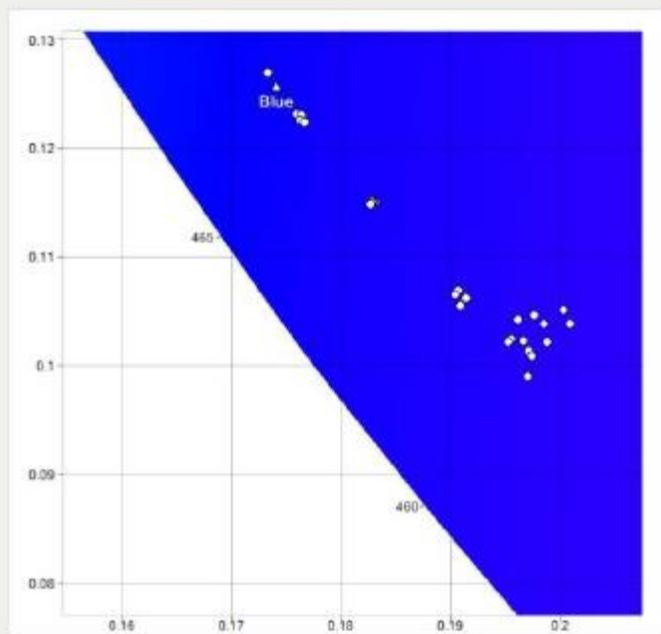
### 《色領域》

Photometrica®は、測定された色度による合格/不合格の自動分析に使用可能な標準的な色領域のライブラリが入っています。複数の領域を同時に使用することができ、一度の測定で特定のAOIを参照することができます。ユーザーはソフトウェア内で独自の領域定義を追加することもできます。



ANSI SSLカラー領域が組み込まれたCIEプロット

# WP214 分析



青、緑、赤および白に設定されたOLEDディスプレイの中心から50度までのテストポイントで色度がどのように変化するかを示しています。

# WP214 視野角測定

## CONOMETER® LENS

《コノメーターレンズ》

WP214にCONOMETER®レンズが装備されている場合は、視野角の関数としての輝度と色度の測定が可能です。LCD、OLEDおよびLEDディスプレイの測定は、迅速かつ容易におこなうことができます。二次元色彩輝度計の高精度分光器(可視+NIR)と三刺激の自動値補正により、ディスプレイの白と全領域のポイント、およびその間のすべての数値の測定精度が向上します。

光度が二次元色彩輝度計では十分であるが、分光器(可視+NIR)では低すぎる場合、

Photometrica®では分光器補正に加えて、色度精度を向上させるための4色(RGBW)マトリックス補正もおこなうことができます。

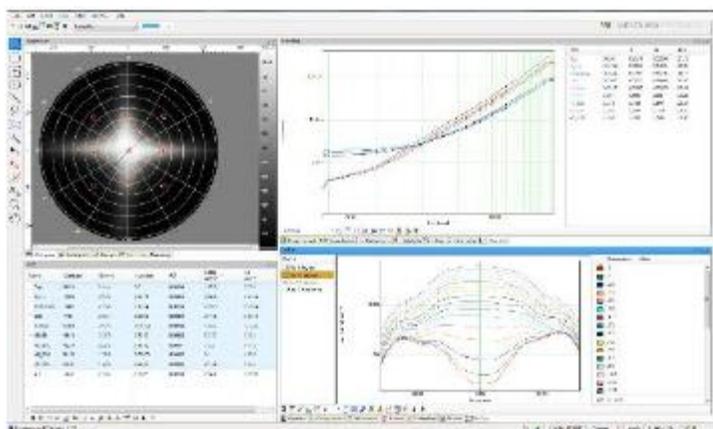
CONOMETER®レンズを搭載したWP214は、0.01~18,000 cd / m<sup>2</sup>の測定が可能です。オプションの内部NDフィルタを利用すると、測定可能な最大輝度を18,000,000cd / m<sup>2</sup>まで拡大できます。ユーザーは、黒レベルとディスプレイのバックライトの両方を測定することができます。



## LUMINANCE LEVELS AND CONTRAST

《輝度レベルとコントラスト》

Photometrica®は、任意のグレーレベルの輝度対視角を表示および計算できます。コントラスト、ガンマ、ガンマフィッティング、反転、 $\Delta E$  などがあります。ユーザーはPhotometricaのComputationsウィンドウの代数編集(Editor)を使用して簡単に新しい測定レイヤーを作成できます。



上記Photometrica®のスクリーンショット:

1. ワークスペース内のAOIを使用して、いくつかのテストロケーションが作成されます。
2. AOIテーブルは、テストロケーションのすべての輝度統計をまとめたものです。
3. ガンマプロットは、輝度対グレーレベルについてプロットされたすべてのテストロケーションを示します
4. 各グレーレベルについてのログ輝度プロファイルグラフ。選択されたプロファイルは、水平から45度です。

## WP214 SPECIFICATIONS WITH CONOMETER®LENS

《コノメーターレンズを搭載したWP214の仕様》

Luminance Range	0.01 to 18,000 cd/m <sup>2</sup> 0.01 to 18,000,000 cd/m <sup>2</sup> with optional internal ND filters
Viewing Angle	80 degrees from Normal
Angular Data Interval	0.21 degrees per pixel
Working Distance	1mm to infinity

# WP214 ビームパターン測定

WP214は、輝度と色度の空間分布を測定するために校正されています。このシステムは、ランプの光度および照度を測定するように設定することもできます。

Photometrica®ソフトウェアは、メニュー方式の幾何学的三刺激測定プロセスをユーザーに提供して、必要な校正を作成します。

ユーザーは、Photometrica®のツールを使用してカスタムソリューションを作成することができます。もしくはメーカーにてあらかじめ設定したシステムを提供できます。

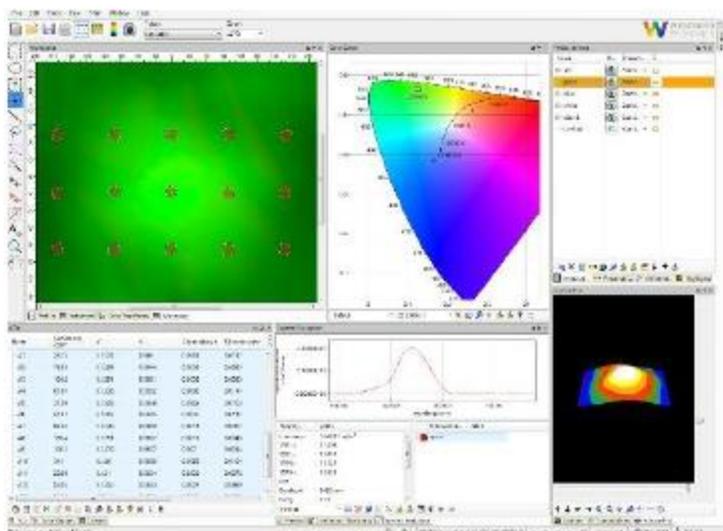
光源(ランプ)のビームパターンを測定するには、2つの方法があります。反射型スクリーンは、大きな光源を測定するのに適しており、より光源ランプのためには透過型スクリーンが有効です。

## MODERN LAMPS NEED AN ACCURATE SOLUTION

《正確な測定が求められる最新の光源測定》

三刺激値色彩計で測定した場合、LEDなどの狭帯域光源は不正確になりがちです。分光器(可視+NIR)を内蔵していることで、WP214の精度が大幅に向上し、測定が難しいというLEDサンプルのビームパターンの特徴にも自然に適合させることができます。

メーカーはさまざまなBINからLEDを組み合わせて、マルチLEDアプリケーションのコストを削減しながら良好なカラーパフォーマンスを維持しています。WP214内蔵の分光器(可視+NIR)は、LEDの組み合わせにかかわらず、すべてのサンプルの輝度計を確実に補正します。



緑色の光源に対するすべての分析の結果は、Photometrica®環境に表示されます。注目範囲(AOI)、ラインプロファイル、サーフェスプロット、CIE1976  $u'v'$ 色度図は、シーンの均一性を明らかにします。



## BP100

BP100は小型の光源を高速で正確なビームパターン測定するためのコンパクトで特別な設定なしで使える測定アクセサリです。この方法は、1メートルの対角線まで拡散透過スクリーンを使用します。BP100をWP214に追加すると、小さな光源の色度と光度(または照度)をセットアップと測定に必要なものがすべて揃っています。

## BP200

BP200には、拡散反射スクリーン・キャリブレーションアクセサリ・WP214とテスト光源を保持するための取付具が含まれています。付属のキャリブレーション光源は、テストエリア全体に既知の光度を提供します。この光源を使ったキャリブレーションプロセスにより、反射壁と光学計の最適化を行います。

## 色彩輝度計 仕様

基本測定	輝度および色度
単位	cd/m <sup>2</sup> , fL, lux, fc, cd, CIE (x,y)および(u',v'), K(CCT), 主波長、純度、拡張計算(デルタEなど)、コントラスト、均一性など
A/D	16-bit, single exposure; 24-bit with electronic bracketing
測定速度	<1s 輝度とスペクトルのみ <10s 輝度、色度、スペクトル
Exposure timing(露光タイミング)	電子シャッター
輝度(<10:1S:N) * <sup>3</sup>	.01 >500,000cd/m <sup>2</sup> (オプションのNDフィルター装着時)
輝度精度/信頼性* <sup>3</sup>	3% / 0.1%
色度精度* <sup>3</sup>	0.002(x,y)
偏光依存性	0.5%
フィルターオプション	5 positions for Scotopic, Radiometric, Circadian, custom, etc.

## 分光器 仕様

A/D	16-bit, 24-bit with electronic bracketing
スポットサイズ	47 pixels diameter in image plane
輝度(>100:1S:N)* <sup>2</sup>	1>12,000cd/m <sup>2</sup>
輝度精度/信頼性* <sup>3</sup>	3% / 0.3%
帯域幅	2.4nm
波長精度* <sup>3</sup>	0.5nm
迷光	<0.05%
色度精度* <sup>3</sup>	0.002,[x,y]
偏光依存性	<0.5%

## その他 仕様

重さ	7.5kg
消費電力	24V, 25W
寸法 (縦×横×高さ)	24.7 x 14.0 x 25.8 cm
マウント	Standard ¼-20マウント
インターフェイス	USB2

- \* 1 軸上および100ピクセルのスポットサイズにおける輝度Aの標準値
- \* 2 絞り校正および/またはNDフィルター使用時の1~100kcd/m<sup>2</sup>のオプション範囲
- \* 3 キャリブレーション直後およびキャリブレーション基準との比較時
- \*仕様は予告なしに変更されることがあります