

# HIOKI

RGB レーザ照度計 TM6102

RGB レーザ輝度計 TM6103

光パワーメータ TM6104

RGB LASER ILLUMINANCE METER TM6102

RGB LASER LUMINANCE METER TM6103

OPTICAL POWER METER TM6104

NEW

レーザーディスプレイの  
「白」を正しく測る



## RGBレーザー専用 光測定器

ホワイトバランスナビ搭載で調整工数 1/2

CE



# Born for RGB LASER

Redefining World Standards

レーザ測光の課題を解決し、  
レーザディスプレイの力を引き出す



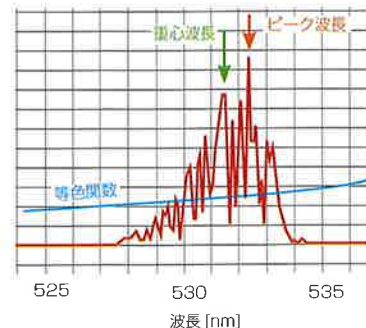
レーザ光の「色」と「明るさ」を  
正しく測定するための新テクノロジー  
**分離重心波長方式 搭載**

光スペアナにせまる重心波長測定能力と色彩計の使いやすさを両立

## レーザ測光の注意点

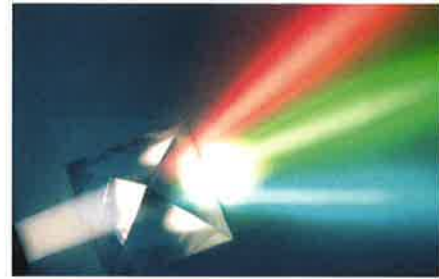
レーザのスペクトルにはピークが複数ある

400nm から 700nm の可視光の波長域に対して、レーザ光は非常に幅の狭いスペクトルを持っています。しかし単色レーザの波長域だけを測定すると複雑なスペクトルになっていることが多く（右図）、色度の算出に必要な重心波長と最大ピーク波長に違いがあることがわかります。特にレーザ光は温度によるスペクトルの変動も大きいので、光スペクトラムアナライザのような高精度の測定だけでなく、変動に追従した重心波長の測定が要求されます。



# 重心波長と光パワーを正確に捉える

RGB 重心波長測定分解能 0.01nm  
色度 xy 座標出力分解能 0.00001

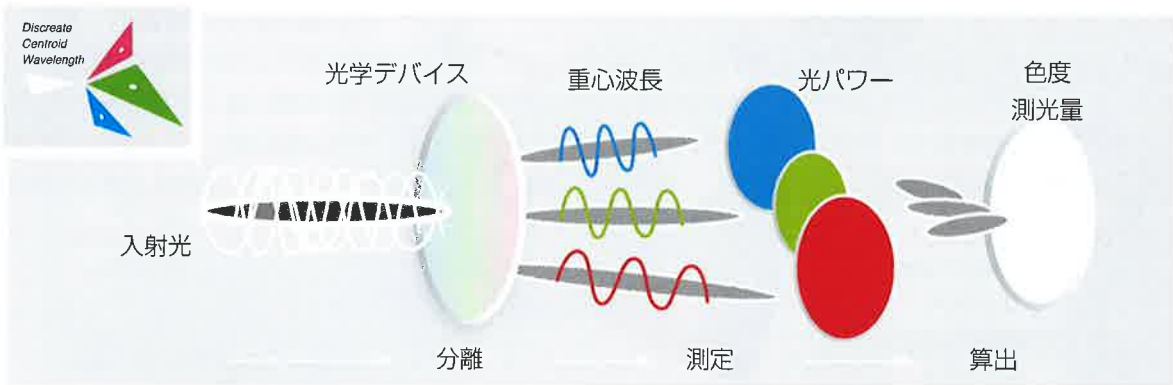


## The Only Method for LASER

### レーザ測光に特化した【分離重心波長方式】

重心波長と光パワーのリアルタイム測定が、正確なレーザ測光を可能にします。

1. 入射光を光学デバイスにより RGB 各波長域に分離
2. RGB それぞれの重心波長（最小分解能 0.01 nm）と光パワー（放射量）を同時に測定
3. 等色関数（2°、10°）を使い、色度、測光量を算出
4. 合計 11 の光学特性を同時出力



分離重心波長方式のイメージ図

## レーザ光源の「正しい測色」を追求した全く新しい方式

Item	Value	Unit
Radiometric quantity	2.71611E+00	W/m2
Measurement-Target	18.33	%

### 物理量を測定

重心波長 (R/G/B)  
放射量 (R/G/B)

等色関数を選択  
2° / 10°

### 理論計算で光学特性を算出

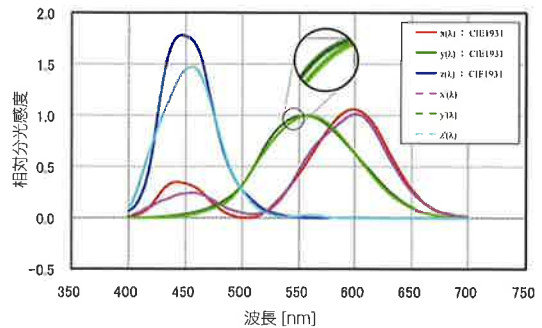
色度、測光量、放射量  
三刺激値、相関色温度、偏差  
ドミナント波長、NTSC 比

## レーザ測光の壁

### 等色関数との近似限界

三刺激値方式の色彩計などの一般的な測色計は光学フィルタの組合せにより等色関数との近似を行っています。しかし、光学フィルタ（物理フィルタ）による等色関数への近似には限界があります。

単色レーザのスペクトル幅は非常に狭いため、等色関数への近似誤差だけでなく、フィルタのばらつき（個体差）が測定値の違いとなって出てきます。



# White Balance Navigation for LASER

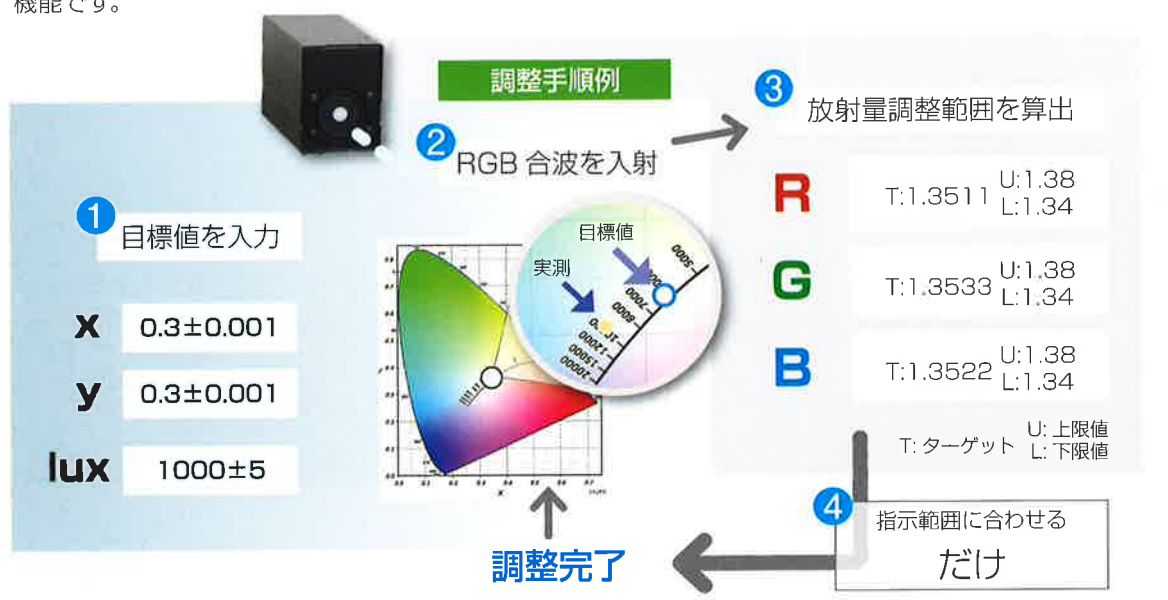
RGB それぞれの放射量で

ホワイトバランス調整をナビゲーション

手戻り無しで 工数 1/2 & RGB 合波入力で 工数 1/2

ホワイトバランス調整補助機能が最適ルートを示す

RGB それぞれの放射量を指示範囲に合わせるだけで、目標の色（色度）と明るさ（測光量）に調整できます。従来の三刺激値方式などでは難しい「色度」と「測光量」の同時調整でバランス調整工数を大幅に削減します。目標値の許容範囲（上下限值）に連動して、調整範囲が自動で設定される HIOKI 独自の調整ナビゲーション機能です。



## 機差を最小にする物理量補正機能を搭載

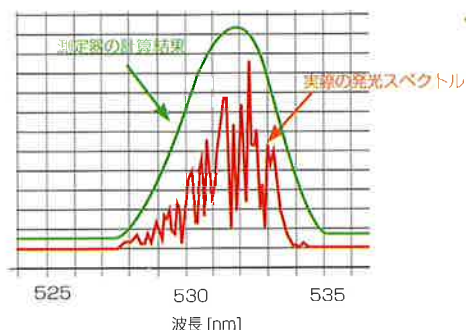
「重心波長オフセット補正」と「放射量ゲイン補正」という二つの物理量補正を搭載しています。お客様の標準光源に合わせて補正がかけられるため、複数台を使用したときの機差を最小限に抑えることができます。これが光学フィルタに左右されない分離重心波長方式の大きな特徴の一つで、シビアなホワイトバランス調整を行うには不可欠な機能です。

## レーザ測光の謎

### 色度表示が同じ値でも見た目が違う理由

従来の LED 光源や電球光源の測定では問題がないのに、レーザを測定していると色味が違うことはないでしょうか。原因がわからず目視によるホワイトバランス調整をしていることはないでしょうか。

広色域テレビのホワイトバランスのように  $\Delta xy = 0.001$  レベルまで追い込むためには、波長の測定能力が重要になってきます。スペクトル幅が数 nm のレーザの場合は測定器のスペクトル波長幅が不足すると正しい重心波長を算出することができず、色度に影響を及ぼします。



# Uniformity Evaluation

## 均一性評価に必要な計測信頼性

### 安心のトレーサビリティ

#### レーザー光源を用いた精密放射照度評価を実現

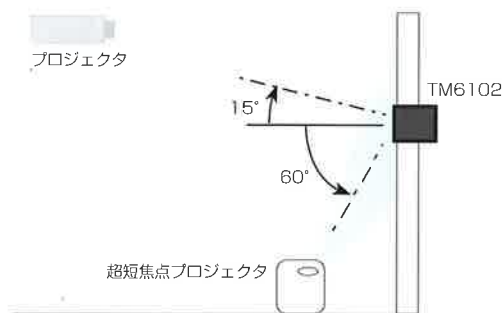
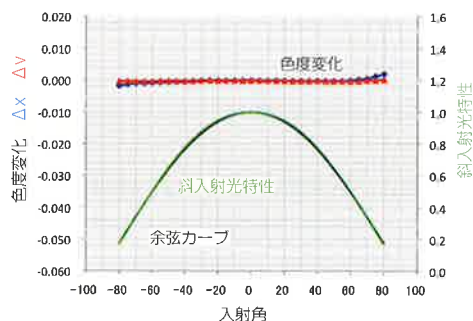
「RGB レーザ専用光学測定器」の製品化のために、新たな校正環境を構築しました。これにより光パワーメータだけでなく、照度計、輝度計でも RGB レーザに特化した高精度な評価が可能になりました。レーザーを測定した時の確度を保証し、国家標準にトレースできる信頼性の高い測定を提供します。

### 信頼の入射光特性

#### 超短焦点プロジェクタ評価に必須の【低入射角依存性】\*TM6102

プロジェクタの照度測定には入射角に影響されない色度測定が必要です。特に超短焦点プロジェクタのように入射角が大きくなる製品の評価には低入射角依存性が重要な特性になります。

さらに、RGB レーザ照度計 TM6102 の斜入射光特性は入射角の余弦則に近似しているため、従来の照度計と同様にお使いいただけます。



### 最適な光学パーツ

#### 乱反射の影響を最小限にする低反射塗装

測定器に反射した光が計測に影響を及ぼす事がないように、入光部のパーツは全て特殊塗装を施しています。乱反射を最小限に抑え計測の信頼性を追求しています。



### レーザー測光の基本

#### 世界初 レーザを用いた単色放射照度評価装置を利用

広範な波長を有する標準電球により校正された測光用機器は、レーザー光のような単一波長光源に対して最適化されていないため想定外の結果が出てしまうおそれがあります。

この問題を解決するために、産業技術総合研究所の技術支援のもと、レーザーを用いた単色放射照度を校正できる評価装置を構成し、高精度に放射照度を評価できるシステムを社内に実現しました。



※本製品は、  
国立研究開発法人産業技術総合研究所の  
技術コンサルティングの成果を活用しています。



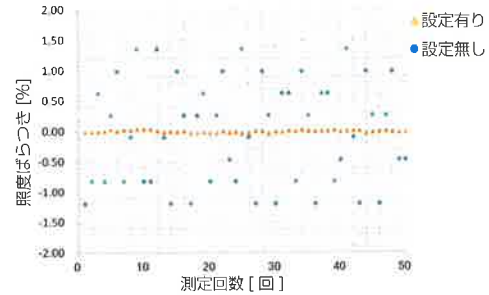
# Display Solution

## レーザーディスプレイ評価

### 生産効率アップ

### 広色域ディスプレイに対応した【最大 300Hz】変調光機能

ディスプレイの変調周波数に測定タイミングを合わせ安定した測定を行う変調光機能を搭載しています。平均処理が不要になり、検査時間を短縮できます。4K、8Kといった広色域ディスプレイや、3Dに対応するHMD（ヘッドマウントディスプレイ）などのリフレッシュレートの高速化に対応するため、10 Hz から 300 Hz まで設定が可能です。また同期信号測定機能により、実際の動作周波数を確認できます。



### 設備投資 削減

### RGB レーザモジュール評価

RGB の合波を直接入力できるため、RGB レーザモジュールの光学特性を測定器単体で簡単に評価できます。積分球に光パワーメータや分光計など組み合わせた従来の設備が不要になります。

また、レンズや MEMS ミラーの前後を測定することで光学デバイスの評価など幅広くお使いいただけます。



### 簡単立ち上げ

### レーザーディスプレイ、レーザープロジェクタの多点計測

ANSI ルーメン測定などのディスプレイの評価には照度計や輝度計を複数台並べる検査が必要になります。そのために表示レスの構成を採用し、コントロールパネルを全て背面に集約することで設置密度の向上を実現しました。

また、多点計測システムの構築に最適な LAN インタフェースのため生産システムとの連携が簡単に行えます。



\*12" 4:3 250mm×180mm として

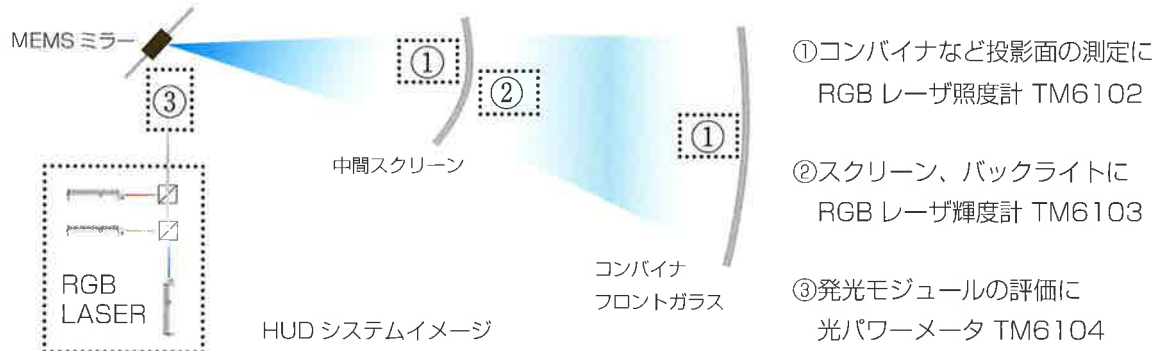
# Line up

## ラインナップ



### あらゆる測定シーンに対応

最新のHUD（ヘッドアップディスプレイ）のように、表示ユニットごとの測定に対応できるように3種類のラインナップを用意しています。



### 底面および背面に取り付けネジ穴

共通の小形筐体に統一し、複数台のシステム構築を想定した取り付け用のネジ穴を底面と背面に用意しました。

(1/4-20UNC 深さ7.5mm)



### アプリケーション

#### モニタリング用アプリケーション RGB Laser Utility

TM6102/TM6103/TM6104は、お客様自身による高度な制御や生産ラインに合わせたシステム構築ができるように制御コマンドを公開しています。また付属の測定値モニタ用のアプリケーション RGBLaserUtility をお使いいただければ、ホワイトバランス補助機能など標準的な測定が可能です。

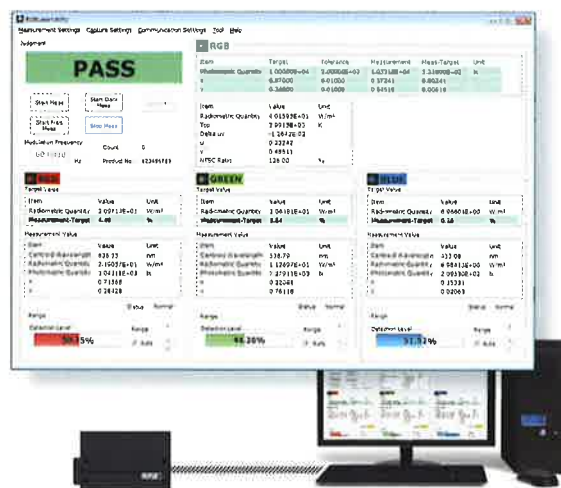
対象機種

TM6102/TM6103/TM6104

動作 OS

Windows 7 (32bit/64bit), Windows 8 (32bit/64bit),

Windows 10 (32bit/64bit)



# 仕様

(確度保証期間 1年, 調整後確度保証期間 1年)

RGB レーザ測定器	RGB レーザ照度計 TM6102	RGB レーザ輝度計 TM6103	光パワーメータ TM6104
外観			
確度			
レーザ光源による確度規定となります。標準イルミネラント A (電球) による確度はありません。			
確度保証温湿度範囲	温度 23℃ ± 5℃、湿度 80% rh 以下 (ウォームアップ時間 30 分)		
放射量	相対確度	±4.6% rdg. (473 nm, 40 μW) 基準 (532 nm, 60 μW)	±4.6% rdg. (473 nm, 40 μW) 基準 (532 nm, 60 μW)
	確度	±4.6% rdg. (633 nm, 80 μW)	±4.6% rdg. (633 nm, 80 μW)
重心波長	青	±0.5 nm (435.8 nm 水銀ランプ)	
	緑	±0.5 nm (546.1 nm 水銀ランプ)	
	赤	±0.5 nm (632.8 nm, 0.1 mW)	
基本仕様			
放射量	測定項目	放射照度	放射輝度
	測定範囲	0,0002 ~ 200 [ W/m <sup>2</sup> ]	0,002 ~ 600 [ W/sr·m <sup>2</sup> ]
	放射束 (光パワー)	0,00001 ~ 130 [ mW ]	
重心波長 測定範囲	青	435 nm ~ 477 nm	
	緑	505 nm ~ 550 nm	
	赤	615 nm ~ 665 nm	
測光量	測定項目	照度	輝度
	測定範囲	0.2 ~ 110 000 [ lx ]	2 ~ 300 000 [ cd/m <sup>2</sup> ]
	規定条件	重心波長: 473 nm, 532 nm, 632.8 nm / 青、緑、赤の放射量出力比: D65 の色度になる比率 放射量がレンジフルスケールの 10%より低い場合は、重心波長入力モード (固定) の使用を推奨	
測定視野径	---	密着: 約 Φ12 mm 5 mm: 約 Φ14 mm 10 mm: 約 Φ16 mm	---
測定視野角	---	約 22° ※1	---
斜入射特性	余弦則近似	---	---
受光径	φ11.3 mm ± 0.1 mm	---	φ11.3 mm ± 0.1 mm
測定時間	15 ms ~ 460 ms		
補正機能	重心波長入力モード、重心波長オフセット、放射量ゲイン、色度値 xy オフセット、測光量ゲイン		
ダーク測定	測定結果判定、平均化、ダーク推定		
その他の光学特性	三刺激値 XYZ、色度 (xy, u'v')、相関色温度、Δuv、 ドミナント波長、NTSC 比、ホワイトバランス放射量目標値		
ホワイトバランス 調整補助機能	設定項目: 測光量目標値、測光量許容範囲、色度 xy 目標値、色度 xy 許容範囲		
変調光機能	変調周波数設定範囲 10 Hz ~ 300 Hz / 変調周波数測定範囲 10 Hz ~ 300 Hz		
インタフェース	LAN (TCP/IP) 本体に表示機能はありません		
寸法	65(W)×83(H)×126(D) mm	65(W)×83(H)×175.7(D) mm	65(W)×83(H)×135.5(D) mm
質量	700 g	790 g	720 g
適合規格	安全性 EN61010 / EMC EN61326		
電源	AC アダプタ Z1008 (AC100 V ~ 240 V, 9.5 VA)		
付属品	AC アダプタ Z1008、電源コード、遮光キャップ、LAN ケーブル (3 m)、取扱説明書、 アプリケーションディスク (CD-R) アプリケーションソフトウェア RGBLaserUtility		

※1 指向性のある光源を測定する場合、測定視野角の違いが放射輝度に影響しますのでご注意ください。

## 価格

製品名	形名 (発注コード)	価格 (税抜き)
RGB レーザ照度計 TM6102	TM6102	¥400,000
RGB レーザ輝度計 TM6103	TM6103	¥600,000
光パワーメータ TM6104	TM6104	¥550,000

## 日置電機株式会社

※ Microsoft, Windows, Windows vista, および Excel は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。  
 ■ このカタログ中で使用している会社名および製品名は、それぞれ各社の登録商標もしくは商標です。  
 ■ 校正書類は別途ご発注願います。海外へ持ち出しされる場合は注意事項があります。詳しくは弊社 HP をご確認ください。

本 社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559  
 〒386-1192 長野県上田市小泉 81  
 北 東 ( 営 ) TEL 022-288-1931 FAX 022-288-1934  
 〒984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-1  
 長 野 ( 営 ) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569  
 〒386-1192 長野県上田市小泉 81  
 首 都 圏 ( 営 ) TEL 03-5256-2731 FAX 03-5256-2732  
 〒101-0021 東京都千代田区外神田 1-18-13 秋葉原ダイビル 13F  
 横 浜 オフィス TEL 045-470-2400 FAX 045-470-2420  
 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-7-4  
 厚 木 オフィス TEL 046-223-6211 FAX 046-223-6212  
 〒243-0018 神奈川県厚木市中町 3-13-8  
 北 関 東 ( 営 ) TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842  
 〒333-0847 埼玉県川口市芝中田 2-23-24  
 静 岡 ( 営 ) TEL 054-280-2220 FAX 054-280-2221  
 〒422-8041 静岡市駿河区中田 3-1-9  
 名 古 屋 ( 営 ) TEL 052-462-8011 FAX 052-462-8083  
 〒450-0001 名古屋市中村区新加野 1-47-1 名古屋国際センタービル 24F  
 大 阪 ( 営 ) TEL 06-6380-3000 FAX 06-6380-3010  
 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-17-26  
 広 島 オフィス TEL 082-879-2251 FAX 082-879-2253  
 〒731-0122 広島市安佐南区中筋 3-28-13  
 福 岡 ( 営 ) TEL 092-482-3271 FAX 092-482-3275  
 〒812-0006 福岡市博多区上牟田 3-8-19

お問い合わせは ...

※このカタログの記載内容は2017年5月22日現在のものです。 ※本カタログ記載の仕様、価格等はお断りなく改正・改訂することがありますが、ご了承願います。  
 ※お問い合わせは最寄りの営業所または本社コールセンター ☎ 0120-72-0560 (9:00~12:00, 13:00~17:00, 土日祝日除く) TEL 0268-28-0560 E-mail: info@hioki.co.jp まで。  
 ※輸出に関するお問い合わせは外国営業部 (TEL 0268-28-0562 FAX 0268-28-0568 E-mail: os-com@hioki.co.jp) までお願いいたします。