

色彩輝度計

BM-5A / BM-7 BM-7 *FAST*



光源色のより確かな管理に……。

2タイプ揃ったTOPCON色彩輝度計BM-5A & BM-7は、非接触測定で培ったノウハウをフルに生かし、開発レベルでの光源色測定、量産レベルでのインライン測定に対応すべく、スペックアップを計りました。輝度・色度・色温度はもとより、色味・明るさ・鮮やかさに対応したCIELAB・CIELUV・色差・基準値からの差まで瞬時に表示します。特に高感度タイプBM-5Aは、小さな測定角(0.1°/0.2°)で低輝度レベルの測定を要する場合に、普及型であるBM-7は、カラー液晶・バックライト・CRTなど大きな測定角(1°/2°)で測定する場合に適しています。機能満載で操作性に優れた色彩輝度計BM-5A & BM-7は、あらゆる分野に対応します。



信号灯、管制灯等の安全色光、安全色彩の使用適則の確認に使用。



ストップランプの輝度・色度の測定。



化粧品・顔料・医薬品の色管理及び研究。



自動車メーターの輝度・色度の測定。



光源ランプの輝度・色度・色温度の測定と配光特性の検査等。

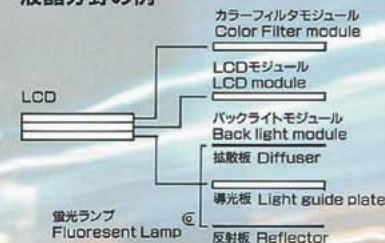


CRTの輝度・色度・色温度の測定。



LCDの輝度・色度・色温度の測定。近接レンズを使用すれば、0.1mmの微小面の測定ができます。

液晶分野の例



測定項目 輝度、色度、色温度、表示ムラ、応答スピード、コントラスト、フリッカ

BM-5A/BM-7 BM-7FAST 用途

- CRTの色温度・色度、VDTの輝度、コントラスト比。
- LED、LCD、プラズマディスプレイの色度・輝度・コントラスト比。
- 各種光源の輝度、色温度、配光特性の検査。
- 反射シート、ライセンスプレートの輝度・色度・照度。
- 道路、トンネルの路面、トンネル内の輝度。
- フィルム、フィルタ等の色度・透過率。
- 印刷物、塗料等の配合、色ムラ。
- 繊維、壁紙等の色度・色差。
- 樹脂成型品の色度・色差。
- 薬品、化粧品等の色度・色差。
- 食品の色度・色差による成熟度、組成、等級管理等。
- 自然環境、農作物の色度。
- その他、心理学、医学分野、建築、アパレル、デザイン研究分野等々。

BM-5A / BM-7 BM-7FAST 特長

トプコンBM-5A/BM-7は、安全性・機能性に優れた色彩輝度計です。

測定方法は三刺激値フィルタ方式を採用、輝度・色度をはじめとして、さまざまな測定に対応します。

ミクロからマクロまで

測定角切替式(0.1°・0.2°・1°・2°)ですから、あらゆる測定範囲を1台でカバーします。最小測定面積:0.5mmφ(アタッチメントレンズ使用時:0.1mmφ)



均等感度

測定スポット内でムラのある測定物(7セグメントLED等)をいちどに測定し面積換算することにより、各セグメントの平均的な輝度が測定できます。



豊富な演算・表示機能

色度座標・輝度はもちろん、色温度・CIE LAB・CIELUV、また基準値に対する差まで即座に演算・表示しますので、誰にでも簡単に使用できます。

ユーザ校正機能

個体差の解消や、色度基準試料による校正が簡単に行なえます。つまりA(BM-7)=B(BM-7)=C(BM-7)=…。校正データは、電源を切っても記憶されています。(色度基準試料を作成の際は、姉妹機の分光放射計SR-3をお使いください。)

アナログ出力内蔵

X₂YZに対応した3チャンネルのアナログ出力は、レコーダ・オシロスコープ等による記録、波形観測ができ、インライン測定に効果を発揮します。

標準インターフェース内蔵

計測器の標準インターフェースであるGP-IB/パーソナルコンピュータの内蔵インターフェースであるRS-232Cのどちらかを内蔵(購入時に指定)していますので、ご購入後すぐに自動計測が行なえインライン測定に効果を発揮します。

BM-7に高速測定タイプ登場



液晶分野でデファクトスタンダード(業界標準)としてご好評いただいているBM-7に高速測定タイプが誕生。測定時間が従来の1/4(約0.5秒)と大幅な短縮を実現。量産レベルでのインライン測定に益々威力を発揮します。

光源色の場合

X・Y・Lモード

```
Field=2.0 ABS
x= 0.4592
y= 0.4239
L= 2.790E+02 cd/m^2
```

Field……測定角
ABS……絶対値
X・Y……色度
L……輝度
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
x= 0.0036
y= 0.0117
L=-1.200E+01 cd/m^2
```

DIF……差
(色差基準試料との差)
(差の場合)

U'・V'・Lモード

```
Field=2.0 ABS
u'= 0.3335
v'= 0.5113
L= 1.690E+02 cd/m^2
```

U'・V'……色度
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
u'=-0.0025
v'= 0.0056
L= 3.000E+00 cd/m^2
```

(差の場合)

X・Y・Zモード

```
Field=2.0 ABS
X= 2.690E+02
Y= 1.830E+02 cd/m^2
Z= 7.000E+01
```

X・Y・Z……三刺激値
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
X= 1.731E+01
Y= 1.300E+01 cd/m^2
Z=-4.000E+00
```

(差の場合)

Tc・duv・Lモード

```
Field=2.0 ABS
Tc = 2785 K
duv=-0.005
L= 3.510E+02 cd/m^2
```

Tc……色温度
duv……黒体放射軌跡
からの距離
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
Tc = -26 K
duv= 0.002
L=-4.000E+00 cd/m^2
```

(差の場合)

物体色の場合

CIELABモード

```
Field=2.0 ABS
a*= 39.4
b*= 5.0
L*= 80.1
```

L*……明度指数
a*・b*……クロマティックネス
指数
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
a*= 14.2
b*= 3.2
* = 0.5 Eab= 14.6
```

Eab……色差 ΔE_{ab}^*
(差の場合)

CIELUVモード

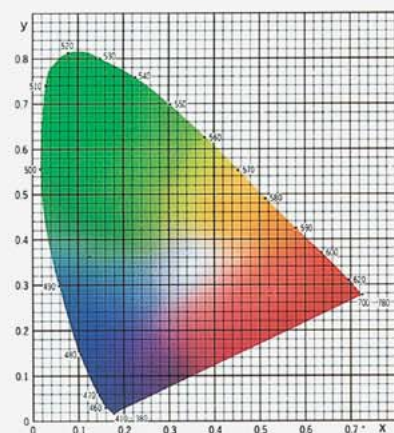
```
Field=2.0 ABS
u*= 84.0
v*= -9.4
L*= 78.5
```

U'・V'……クロマティックネス
指数
(絶対値の場合)

```
Field=2.0 DIF
u*= 15.4
v*= -2.5
* = -0.7 Euw= 15.6
```

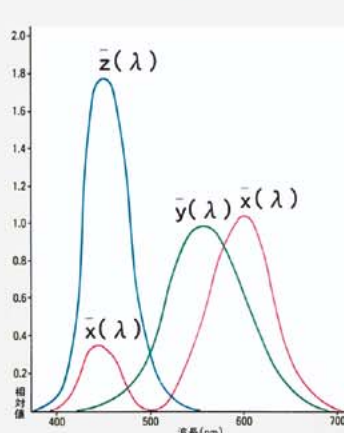
Euv……色差 ΔE_{uv}^*
(差の場合)

X・Y色度図



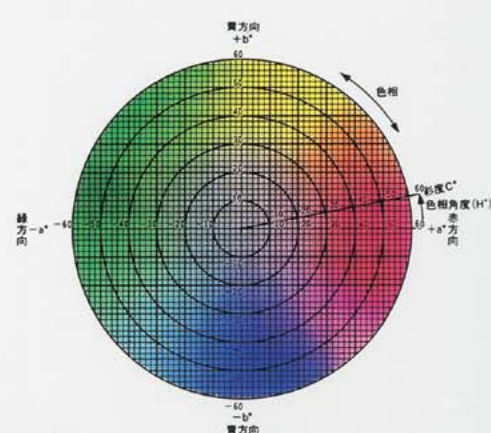
X・Y色度図は、色みと鮮やかさを表したもので、明るさは輝度や反射率で別に表示されます。ブラウン管、LED等の光源色をはじめ、各種物体色にも用いられる最もポピュラーな色度図です。

等色関数



人間の目の色彩に対する感度分布を表しています。

a*・b*クロマ図



色み、鮮やかさを表す図です。これにL*を加えることで、色の三属性(色相、彩度、明度)を示します。印刷物や食品等の色差測定に役立ちます。

BM-5A

内部ディップスイッチの機能

(1) LOCAL/REMOTE

LOCAL……ローカルモード(通常の測定状態)になります。

REMOTE……リモートモード(インターフェースを介して外部パーソナルコンピュータによって制御される状態)になります。

(2) D.OUT 5A/D.OUT 5

5A……データ出力フォーマットをBM-5A(BM-7)のフォーマットに設定します。

5……データ出力フォーマットをBM-5のフォーマットに設定します。

(3) CHROMA/LUMI.

CHROMA……色度、物体色測定を行う場合に設定します。

LUMI.……三刺激値 X₂、Y、Zいずれかの連続測定を行う場合に設定します。

(4) SOURCE/OBJECT

SOURCE……光源色の測定を行う場合に設定します。

OBJECT……物体色の測定を行う場合に設定します。

(5) FILT. ROT./FILT. FIX

ROT.……通常測定(フィルタが回転している状態)になります。

FIX……フィルタが固定され、アナログ出力による波形観測が可能になります。



(6) FACT. OFF/FACT. ON

OFF……補正係数が無効となります。(すべて1となります) ただし、補正係数は、本体内部で記憶されていますので、ON状態に切り換えることによってその値を再度生かすことができます。

ON……補正係数が有効となります。

(7) I.T. SYS./I.T. USE

SYS.……積分時間が100msに設定されます。

USE.……積分時間がファンクションモードで設定されている任意の値に設定されます。

(8) BUZZ. ON/BUZZ. OFF

ON……測定ごとにブザーが鳴ります。

OFF……測定ごとのブザーが鳴らなくなります。ただし、エラーやプロンプトなどの表示の際は、本スイッチに左右されません。

(9) OPEN ONLY

空きスイッチです。必ずOPEN側に設定して下さい。

(10) PROTECT/WRITE

PROTECT……内蔵のEEPROMに対する書き込みを禁止します。

WRITE……内蔵のEEPROMに対する書き込みを許可します。

BM-7/BM-7 FAST

内部ディップスイッチの機能

(1) LOCAL/REMOTE

LOCAL……ローカルモード(通常の測定状態)になります。

REMOTE……リモートモード(インターフェースを介して外部パーソナルコンピュータによって制御される状態)になります。

(2) SOURCE/OBJECT

SOURCE……光源色の測定を行う場合に設定します。

OBJECT……物体色の測定を行う場合に設定します。

(3) FACTOR OFF/ON

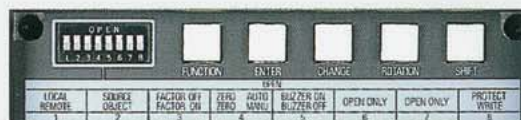
OFF……補正係数が無効となります。(すべて1となります) ただし、補正係数は、本体内部で記憶されていますので、ON状態に切り換えることによってその値を再度生かすことができます。

ON……補正係数が有効となります。

(4) ZERO AUTO/MANU

AUTO……校正時に記憶したデータ分(本器内部のEEPROMに記憶されています)を測定生データより差し引きます。

MANU……零調整を行い、データ分としてRAMに記憶します。このデータを測定生データより差し引きます。



(5) BUZZER ON/OFF

ON……測定ごとにブザーが鳴ります。

OFF……測定ごとのブザーが鳴らなくなります。ただし、エラーやプロンプトなどの表示の際は、本スイッチに左右されません。

(6) OPEN ONLY

空きスイッチです。必ずOPEN側に設定して下さい。

(7) OPEN ONLY

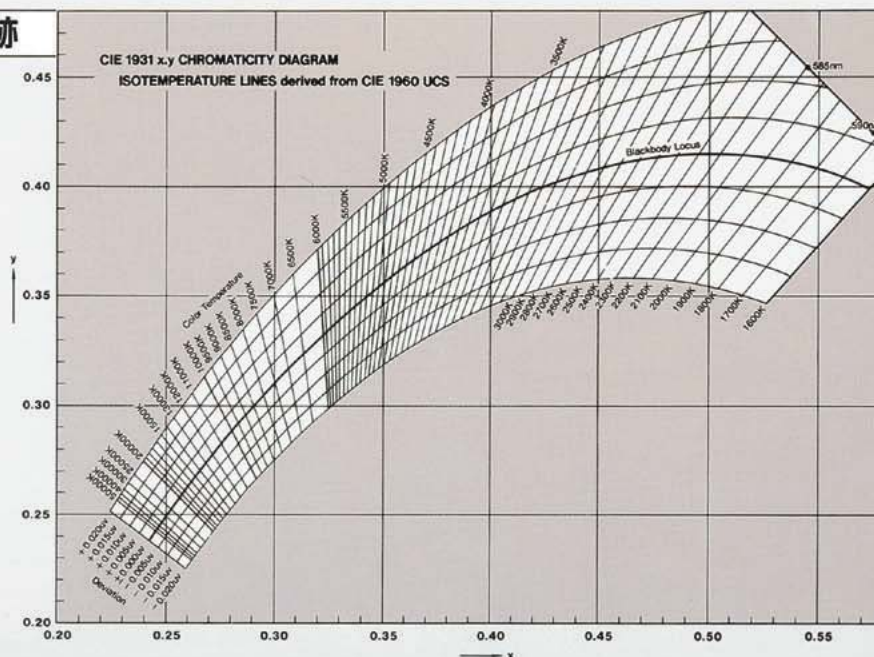
空きスイッチです。必ずOPEN側に設定して下さい。

(8) PROTECT/WRITE

PROTECT……内蔵のEEPROMに対する書き込みを禁止します。測定時には、必ずPROTECT側に設定してください。

WRITE……内蔵のEEPROMに対する書き込みを許可します。EEPROMの内容を変更するときは、WRITE側に設定してください。

等色温度線と黒体軌跡



アタッチメントレンズ AL-6/AL-11

BM-5A/7本体の対物レンズにセットして、合焦距離を短縮し、最小測定面積を小さくします。微小な対象物の測定を可能にするレンズです。



アタッチメントレンズの測定距離と測定径 (mm φ)					
		AL-6		AL-11	
		BM-5A	BM-7/7Fast	BM-5A	BM-7/7Fast
測定距離(mm)		258~251	52~67	246~230	20.4~24.8
測定角	2°	1.94~2.76	1.98~2.75	1.18~1.45	1.22~1.49
	1°	0.97~1.38	0.99~1.37	0.59~0.72	0.61~0.74
	0.2°	0.20~0.27		0.12~0.14	0.12~0.15
	0.1°	0.10~0.13		0.06~0.07	

※測定径はアパーチャーミラーの加工精度により多少変化します。
※測定距離の定義は、BM-5Aは三脚座中心から、BM-7はアタッチメントレンズ金物先端からの距離で示されています。

三脚 5型

BM-5A/7を取り付けることにより、測定物の視準が容易に行えます。

- 最高高さ：1830mm
- 最低高さ：585mm
- 収納長さ：810mm
- 三脚足段数：3段
- 質量：4.7kg、雲台付



微動台 S-4

三脚5型の雲台を外して本ユニットを取り付け、BM-5A/7を設置することにより、上下左右の視準が容易に行えます。

- 仰角：40° ● 俯角：80°
- 回転：360° ● 質量約：1.7kg



メッシュフィルタMF-10、MF-100

BM-5A/7の測定範囲を超える明るい測定物を測定する場合に光を減光するフィルタです。対物レンズの先端に装着することにより、測定範囲が倍率値分だけ高輝度側へシフトします。10倍と100倍の2種類があります。



標準白色板 WS-3

物体色を測定する際に使用します。

- 輝度率：90%以上
(測定条件：0°入射、45°観測)
- 材質：硫酸バリウム(BaSO₄)
- 外形：φ78mm t=12.5mm
- 有効白色面：φ40mm(中心部)



ファイバープローブ FP-3P

BM-5A/7の対物レンズ前面に取り付け、測定物の発する光を対物レンズに導くためのライトガイドです。

- 有効測定角：2°
- 測定径：φ3mm~φ10mm
- 測定距離：31.0mm~84.9mm
- ファイバー長さ：約1m



ITVアダプタ IA-2、IA-1A

CCDカメラ(Cマウント、1/2型)とBM-5A/7のファインダーを接続するためのアダプタです。BM-5A/7のファインダー内の像をモニター上で観察することが可能になります。

IA-2はBM-5A用で、IA-1AはBM-7用です。



外部バッテリー(BM-7専用)

屋外での測定など、ACアダプタが使用できない場合に使用します。連続使用で約4時間使用可能です。

- 外形：230×65×35(mm)



外部バッテリー充電用ACアダプタ AD-1018

外部バッテリーの充電に使用する、専用のACアダプタです。



HarveyScope (ハービースコープ) ハービーラボ社製

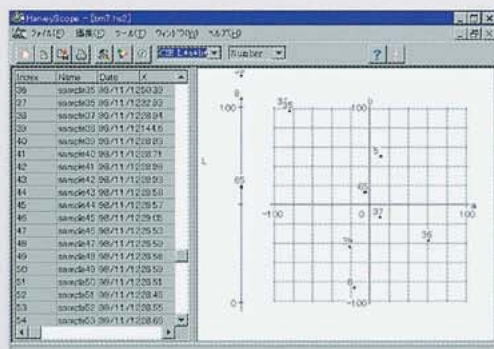
BM-5A/7用のアプリケーションソフトです。測定したデータをパソコンに取りこむことができ、データのグラフ化やファイル化が可能になります。通信ケーブルは、市販のRS-232Cストレートケーブル(BM-5A/7側はD-sub 25ピン(オス)、パソコン側は使用するパソコンのコネクタに合わせてください)が別途必要になります。また、色彩輝度計のインターフェースがGB-IBタイプの場合は、別途GP-IBキットが必要になります。

動作環境

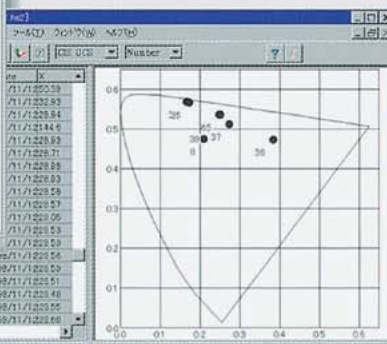
- OS-----Windows 98/NT4.0/2000/Me/XP
- メモリ-----動作するWindows OSの推奨に従う
- ハードディスク-----ソフトウェアインストール用に10MB以上の空き容量
- プリンタ-----Windows上で印刷できるプリンタ
- ポート-----RS-232Cシリアルポート

主な機能

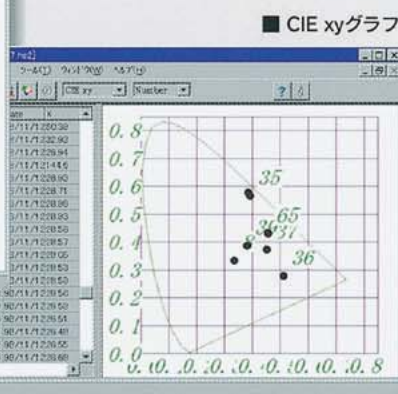
- 表示
 - ・グラフ3種類(CIE L*a*b*, CIE UCS, CIE xy)
 - ・測定データ(XYZ, xy, u'v', L*a*b*, 色温度、偏差)
- 色彩輝度計の制御
 - ・Fast/Slow, Auto/Manu(レンジ指定)の設定
 - ・シングル測定
 - ・自動測定
 - 測定間隔、測定回数の組み合わせを自由に設定可能
 - 最長測定間隔 7200秒
 - 最高測定回数 900回(1測定パターンにつき)
 - 測定パターンを名前付で保存可能
- 計算機能
 - ・三刺激値XYZを入力することでxy, u'v', L*a*b*, 色温度を算出
- 補正機能
 - ・複数保存可能(1データのみ有効)
- データファイル
 - ・ファイルの保存と呼出(CSV形式可能)
- 印刷
 - ・表色系を選択して印刷
 - ・グラフ、数値のみの印刷も可能
 - ・グラフの拡大縮小、色・フォントの選択可能
- Excelとの通信
 - ・Excelのマクロ(VBA)にて、測定制御可能
- COM機能
 - ・外部プログラムからHarveyScopeを操作するための機能
- その他
 - ・通信ポートの設定・測定機の選択・タイムアウトの設定



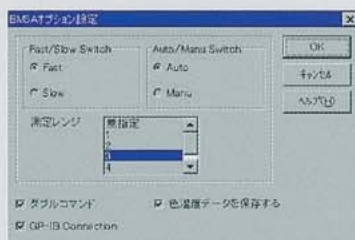
■ CIE L*a*b*グラフ



■ CIE UCS グラフ



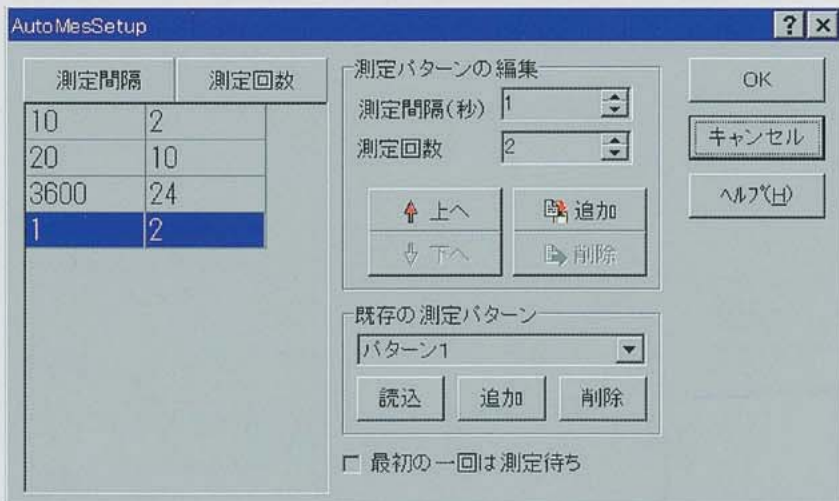
■ CIE xyグラフ



■ BM-5Aの設定



■ BM-7/BM-7 FASTの設定



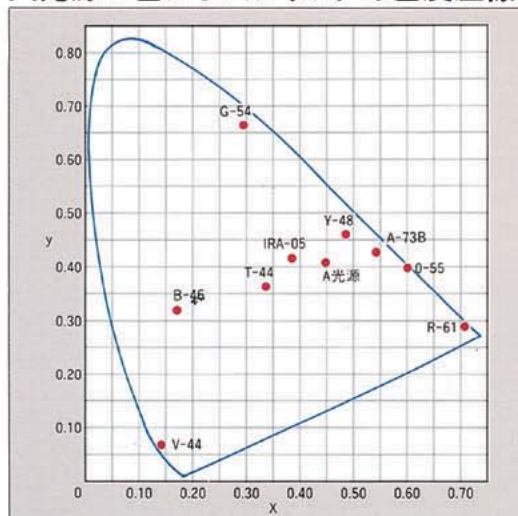
■ 自動測定の設定



BM-5A/BM-7 BM-7 FAST 仕 様

BM-5A					BM-7/BM-7FAST						
2°/1°/0.2°/0.1°切換式					2°/1°/0.2°/0.1°切換式						
対物レンズF2.5 f=80mm					対物レンズF2.5 f=80mm						
接眼レンズ視度調整範囲±5dioptr					接眼レンズ視度調整範囲±5dioptr						
5°					5°						
CIE 1931 等色関数に近似					CIE 1931 等色関数に近似						
光電子増倍管					シリコンフォトダイオード3素子式 (X _e ・Y・Z)						
○輝度L ○色度(x,y),(u,v) ○三刺激値(X,Y,Z) ○色温度(Tc,duv) ○CIE 1976L*a*b*ΔEab* ○CIE 1976L*u*v*ΔEuv* および各々の値と基準値との差:Δ					○輝度L ○色度(x,y),(u,v) ○三刺激値(X,Y,Z) ○色温度(Tc,duv) ○CIE 1976L*a*b*ΔEab* ○CIE 1976L*u*v*ΔEuv* および各々の値と基準値との差:Δ						
オート/マニュアル 5段切換					オート/マニュアル 5段切換						
0.0001~1,200,000cd/m ² (単位cd/m ²)					0.01~12,000,000cd/m ² (単位cd/m ²)						
測定レンジ	測定角				測定レンジ	測定角					
	2°	1°	0.2°	0.1°		2°	1°	0.2°	0.1°		
	レンジ1	0.0001 ~0.3	0.0004 ~1.2	0.01 ~30		0.04 ~120	レンジ1	0.01 ~30	0.04 ~120	1 ~3,000	4 ~12,000
	レンジ2	0.001 ~3	0.004 ~12	0.1 ~300		0.4 ~1,200	レンジ2	0.03 ~90	0.12 ~360	3 ~9,000	12 ~36,000
	レンジ3	0.01 ~30	0.04 ~120	1 ~3,000		4 ~12,000	レンジ3	0.1 ~300	0.4 ~1,200	10 ~30,000	40 ~120,000
	レンジ4	0.1 ~300	0.4 ~1,200	10 ~30,000		40 ~120,000	レンジ4	1 ~3,000	4 ~12,000	100 ~300,000	400 ~1,200,000
レンジ5	1 ~3,000	4 ~12,000	100 ~300,000	400 ~1,200,000	レンジ5	10 ~30,000	40 ~120,000	1,000 ~3,000,000	4,000 ~12,000,000		
520mm~∞ (三脚座中心より)					350mm~∞ (対物レンズ前面より)						
最小0.49 (アタッチメントレンズ AL-6使用時0.10) 単位mmφ					最小0.49 (アタッチメントレンズ AL-6使用時0.10) 単位mmφ						
測定角					測定角						
測定距離(m)					測定距離(m)						
2°	0.52	0.7	1	5	10	2°	0.35	0.5	1	5	10
1°	9.7	16.2	26.7	165	350	1°	10.0	15.4	32.8	169	341
0.2°	4.9	8.1	13.3	82.4	175	0.2°	5.0	7.7	16.4	85	170
0.1°	1.0	1.6	2.7	16.5	35	0.1°	1.0	1.5	3.3	17	34
	0.5	0.8	1.3	8.2	17.5		0.5	0.8	1.6	8	17
±4% of rdg.					±4% of rdg.						
測定条件:A光源、23°C、測定角2°、0.02cd/m ² 以上、オートレンジ					測定条件:A光源、23°C、測定角2°、1cd/m ² 以上、オートレンジ						
±0.005以内(A光源測定時)					±0.002以内(A光源測定時)						
※ { ±0.01以内(O-55、Y-48、T-44、A-73B、IRA-05)					※ { ±0.01以内(O-55、Y-48、T-44、A-73B、IRA-05)						
±0.03以内(R-61、B-46、V-44、G-54)					±0.03以内(R-61、B-46、V-44、G-54)						
※ A光源+色ガラスフィルター測定時(下図参照)					※ A光源+色ガラスフィルター測定時(下図参照)						
測定条件:23°C、測定角2°、0.02cd/m ² 以上、オートレンジ					測定条件:23°C、測定角2°、10cd/m ² 以上、オートレンジ						
X ₂ ・Y・Zに対応したアナログ電圧出力(1チャンネル切換式)					X ₂ ・Y・Zに対応したアナログ電圧出力(3チャンネル同時)						
デジタル出力(インターフェース:GP-IBまたはRS-232C)					デジタル出力(インターフェース:GP-IBまたはRS-232C)						
約2秒					BM-7:約2秒						
					BM-7 FAST:約0.5秒						
専用ACアダプタ(AC100~240V, 50/60Hz)					専用ACアダプタ(AC100V, 50/60Hz)						
温度0~40°C 湿度85%RH以下					温度0~40°C 湿度85%RH以下						
約355(L)×130(W)×169(H)mm					約325(L)×120(W)×167(H)mm						
約4kg(本体のみ)					約3kg(本体のみ)						

A光源+色ガラスフィルタの色度座標



標準構成

BM-5A

- BM-5A本体……………1台
- ACアダプタ……………1個
- アナログ出力プラグ……1個
- 対物レンズキャップ……1個
- 格納ケース……………1個
- 取扱説明書……………1冊



BM-7/BM-7 FAST

- BM-7本体……………1台
- ACアダプタ……………1個
- アナログ出力プラグ……3個
- 対物レンズキャップ……1個
- 接眼レンズキャップ……1個
- 格納ケース……………1個
- 取扱説明書……………1冊

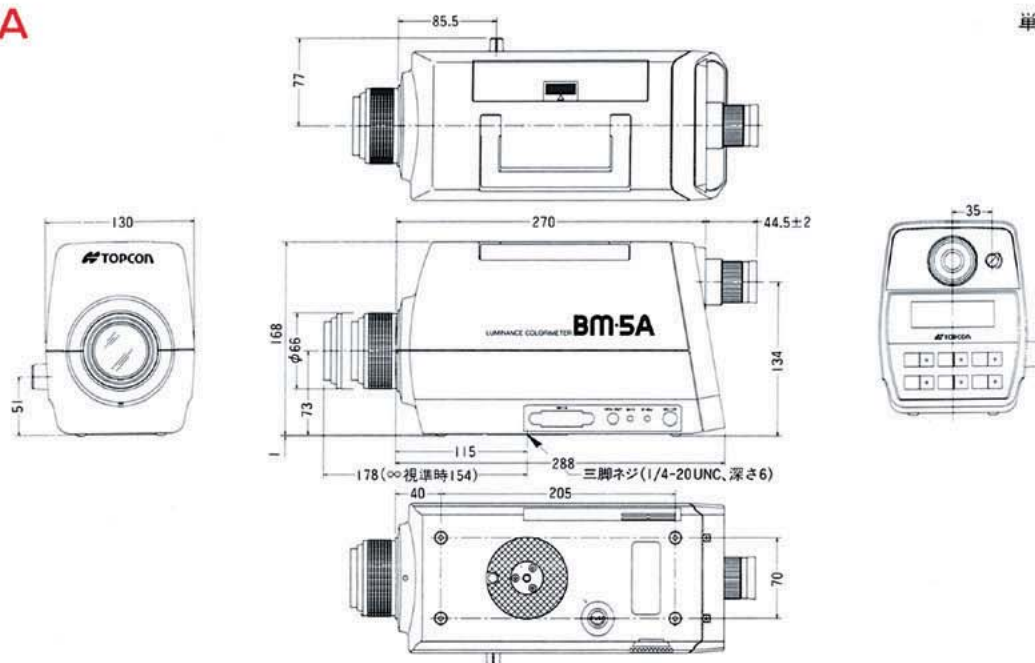


BM-5A/BM-7 BM-7_{FAST}

寸法図

BM-5A

單位 %m



BM-7/BM-7FAST

單位^m_m