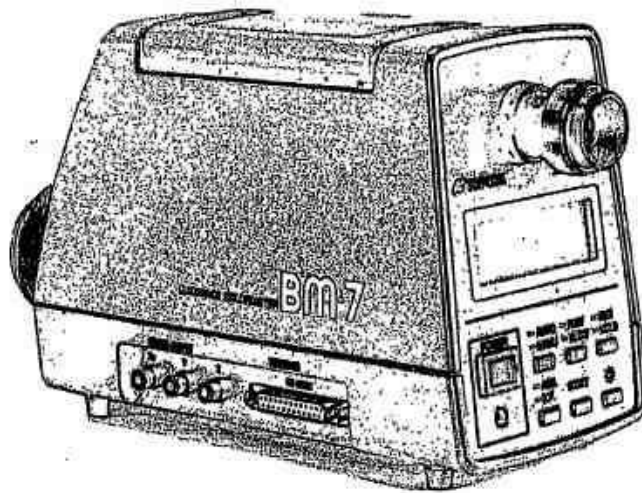




取扱説明書

色彩輝度計

BM-7
BM-7 *FAST*



Ver. 1.60

はじめに

このたびは、トプコン 色彩輝度計 BM-7・BM-7FASTをお求めいただきまして、まことにありがとうございます。

色彩輝度計BM-7は、CRT、LCDやLCDのバックライト、LEDなどの発光体、塗装面や印刷物などの反射光を高精度で測定する色彩輝度計です。

本書では、色彩輝度計BM-7の概要、基本操作、仕様について説明しています。取扱説明書はいつもお手元においてご活用ください。

ご使用上のお願い

- ・本器で使用するACアダプタは、必ず標準付属品または特別付属品を使用してください。ほかのACアダプタの使用は故障の原因となります。




使用できるACアダプタは、各入力により下記の4種類となっています。




AD-10860	AC100V	50/60Hz	用
AD-12860	AC120V	50/60Hz	用
AD-22860	AC220V	50/60Hz	用
AD-24860	AC240V	50/60Hz	用

- ・測定範囲を越える明るい物や太陽光など非常に明るい物を測定しないでください。受光素子に損傷を与え、安定した測定ができなくなる場合があります。
- ・本器は電源ラインのノイズに対して十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎりノイズの少ない環境で使用してください。
- ・ほこりの多い場所、湿度の非常に高い場所、および腐食性ガスの発生する場所で使用しないでください。
- ・急激に温度が変化する場所で使用しないでください。本器は温度補償の回路を内蔵していますが、急激に温度が変化する環境下では安定した測定ができない場合があります。
- ・60℃以上の温度に近づけないでください。本器のケースはプラスチックのため、変形する場合があります。
- ・落下などの強い衝撃や、常時振動する場所での使用および保存はさけてください。本器は精密な光学部品を使用していますので、故障の原因となります。また、持ち運ぶときは付属の収納ケースに入れ、本器に直接振動や衝撃をあたえないでください。
- ・保管は、専用の収納ケースにいれ、常温で行ってください。自動車の中など高温多湿な環境では保管しないでください。
- ・測定精度を維持するため、校正試験を年1回程度行ってください。校正はお買い上げ店、弊社営業所または(株)トプコンサービスにご相談ください。
- ・校正試験の際は、本器に記憶されている補正係数データは消去されます。必要なデータは校正依頼前に記録してください。

安全に使うための表示





商品および取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、商品を安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。
次の表示・図記号を良く理解してから、「安全上のご注意」と本文をお読みください。

表示	表示の意味
 危険	この表示を無視して、誤った取扱いをすると「人が死亡する、または重傷を負う危険が差し迫って発生する可能性のあること」を示します。
 警告	この表示を無視して、誤った取扱いをすると、「人が死亡する、または重傷を負う可能性のあること」を示します。
 注意	この表示を無視して、誤った取扱いをすると「人が障害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性のあること」を示します。
<ul style="list-style-type: none"> ・傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさす。 ・物的損害とは、家屋・家財および家畜・ペットにかかわる拡大損害をさす。 	




図記号	表示の意味
	注意を示します。 具体的な注意事項は、△の中や近くに文章や図記号で指示します。 (例  感電注意)
	禁止を示します。 具体的な禁止事項は、⊘の中や近くに文章や図記号で指示します。 (例  稼動部への接触禁止)
	強制を示します。 具体的な強制事項は、●の中や近くに文章や図記号で指示します。 (例  アースを設置する)

安全上のご注意

警告

図記号	予防事項
 禁止	引火性・可燃性蒸気（ガソリンなど）の場所で使用しないこと。 火災の原因になる場合があります。
 禁止	本器を分解または改造をしないこと。 火災や感電の原因になる場合があります。
 強制	ACアダプタは必ず標準付属品または別売付属品を使用すること。 ACアダプタの故障により火災や感電の原因になる場合があります。
 禁止	ACアダプタを分解しないこと。 火災・感電の原因になる場合があります。
 強制	ACアダプタのコンセント部分のほこり・水分は取り除くこと。 火災の原因になる場合があります。
 強制	万一、本器から異音や異臭および煙が認められる場合は、直ちに電源を切り、ACアダプタをコンセントから抜くこと。 そのまま使用すると火災の原因になる場合があります。 お買上げ店または（株）トプコンサービスにお問い合わせください。

注意

図記号	予防事項
 禁止	太陽や電球のフィラメントなど明るい物を直接見ないこと。 目を負傷する場合があります。
 禁止	ぐらついた台の上や傾いた面など不安定なところに置かないこと。 落下・転倒してけがの原因になる場合があります。
 禁止	濡れた手でプラグを抜いたり差し込んだりしないこと。 感電の原因になる場合があります。

お客様によるメンテナンス

本書で指示する以外のメンテナンス作業は、安全上および性能維持のため、サービスマン以外は絶対に行わないでください。ただし、次にあげる事項はお客様が可能なメンテナンスです。

メンテナンスの仕方については本文の内容をお読みください。

本体カバーおよびレンズのクリーニング

本体ケースおよびレンズの汚れは、薄めた中性洗剤を柔らかい布にしみこませて汚れを落とした後、乾いた柔らかい布で拭いてください。

シンナー、ベンジン、アセトンなどの溶剤は使用しないでください。表面が変色する場合があります。

免責事項

- ・ 火災、地震、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
 - ・ 本器の使用または使用不能から生じる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して、当社は一切責任を負いません。
 - ・ 取扱説明書で説明された以外の使い方によって生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。
- 接続機器との組み合わせによる、誤動作などから生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

目 次

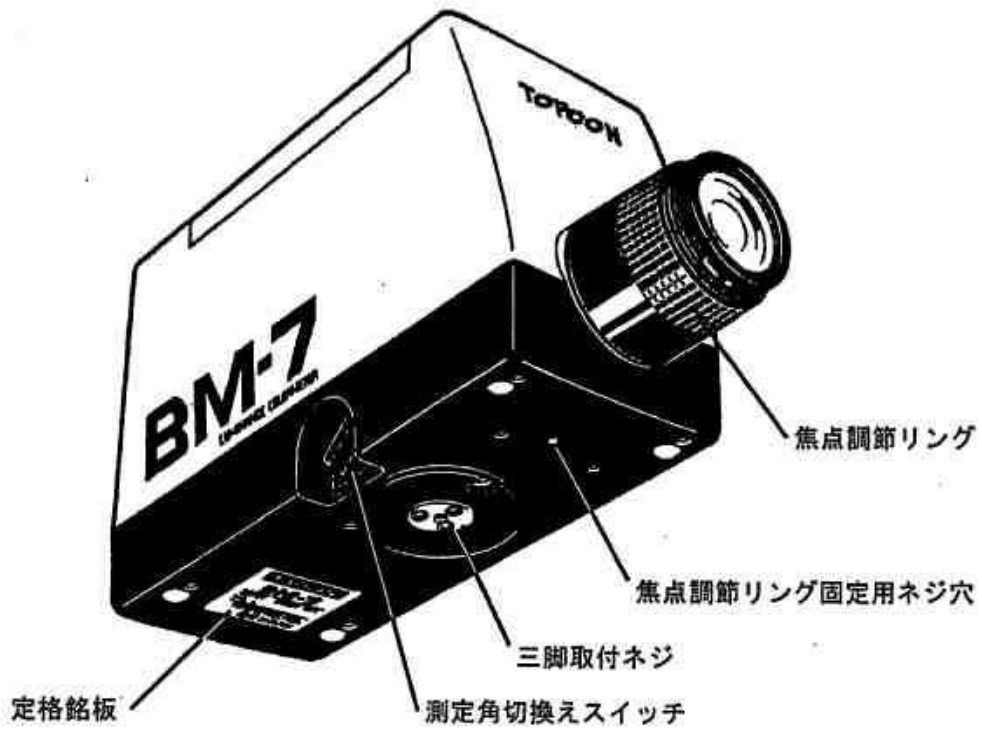
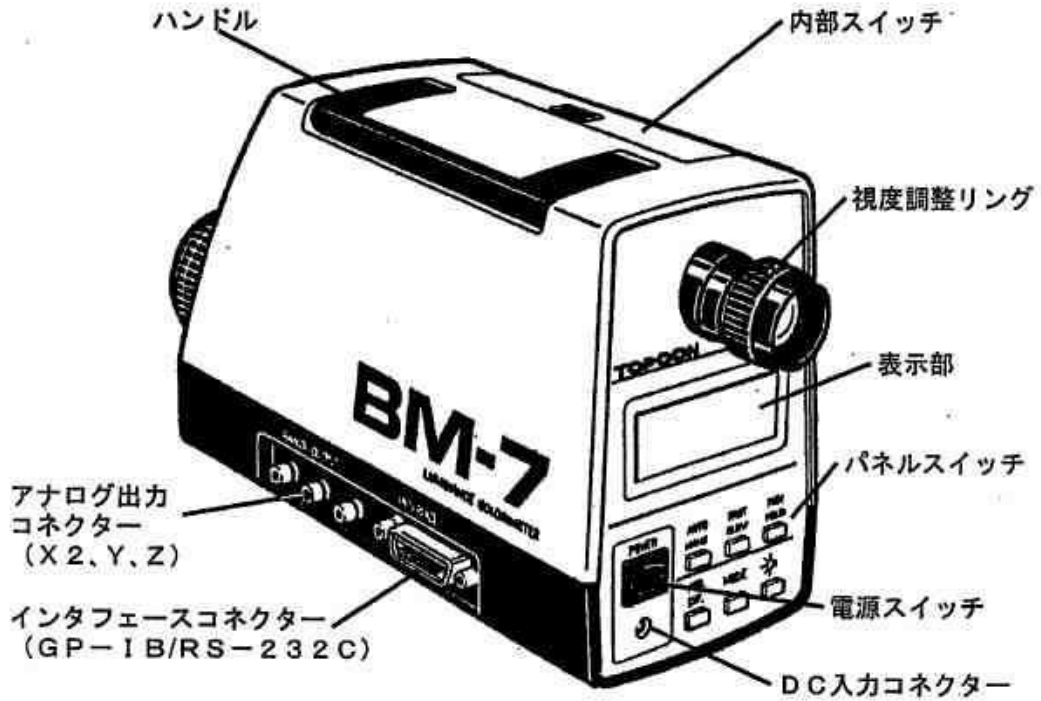
1. 用語説明	1
2. 各部の名称と機能	2
3. 表示について	9
4. 構 成	15
5. 測定の方法	16
6. ファンクションモードの使い方	24
7. リモートモードの使い方	31
8. ユーザー校正機能の使い方	39
9. アナログ出力コネクタの使い方	41
10. 内部演算処理について	43
11. 特別付属品	45
12. システム図	51
13. 仕 様	52
付 表	57
外観寸法図	59

1. 用語説明

- 補正係数 (Correction Factor) :
三刺激値を補正するための係数 KX , KY , KZ をいいます。
- 校正基準試料 (Reference sample) :
補正係数を求めるための基準試料をいいます。
(例えば、分光測光によって三刺激値の値付けされているモニターテレビなど)
- 色差基準試料 (Standard sample) :
色合せを行う場合の基準となる試料をいいます。
- 白色板 (White Board) :
硫酸バリウムなどで作られた、拡散性の良い白色板のことをいいます。
- プロンプト (Prompt) :
本器がオペレーターに対して指示するメッセージをいいます。
- RAM (Random Access Memory) :
読み書き可能なメモリーという意味ですが、本器の電源を切ると内容が失われる揮発性メモリーと考えてください。
- EEPROM (Electric Erasable Programmable Read Only Memory) :
電氣的に消去可能なROMという意味ですが、バッテリーが不要な不揮発性メモリーと考えてください。
- ローカルモード (Local Mode) :
通常の測定状態をいいます。
本器のパネルスイッチによって操作される状態で、外部からの制御は行えません。
- ファンクションモード (Function Mode) :
本器に内蔵されている各種メモリーデータの表示および変更を行うためのモードをいいます。
- リモートモード (Remote Mode) :
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をいいます。ただし、本体のパネルスイッチによってもコントロール可能です。

2. 各部の名称と機能

2.1 各部の名称



2. 2 各部の機能

2. 2. 1 パネルスイッチ

(1) **AUTO/MANU** スイッチ

測定レンジをオートレンジ/マニュアルレンジに設定します。

電源ON時には、AUTOに設定されます。

オートレンジ

測定対象物の明るさに応じて測定レンジを自動的に設定します。

マニュアルレンジ

ファンクションモードで設定した測定レンジで測定を行います。

アナログ出力を使用する場合に設定します。

出荷時はすべてレンジ3に設定されています。

(2) **FAST/SLOW** スイッチ

受光回路の応答速度の設定を行います。

FAST : 受光回路の応答速度が速くなります。

- ・太陽光、ハロゲンランプなどの定常光および液晶バックライトなどの高周波数点灯の光源を測定する場合に設定します。

- ・アナログ出力をオシロスコープに接続して光源の点滅状態を観測する場合に設定します。

- ・応答速度は測定レンジによって異なります。(30ミリ秒～1ミリ秒)

SLOW : 受光回路の応答速度が遅くなります。

- ・定常光や高周波点滅光および蛍光灯やCRTなどの点滅光など、測定全般に使用されます。

- ・ペンレコーダによるアナログ出力の波形記録をする場合に設定します。

(3) **RUN/HOLD** スイッチ

- ・表示をフリーラン状態にしておくか、ホールド状態にするかの選択を行うためのスイッチです。

- ・色差基準試料、校正基準試料、白色板などの測定の際にトリガースイッチとして使用されることもあります。

- ・電源ON時には、RUNに設定されます。

(4) **ABS/DIF** スイッチ

- ・絶対値表示と差表示の選択に用います。
- ・電源ON後、初めてDIF側に設定しますと、色差基準試料の測定となります。プロンプトに従って、測定してください。
- ・電源ON時には、ABSに設定されます。

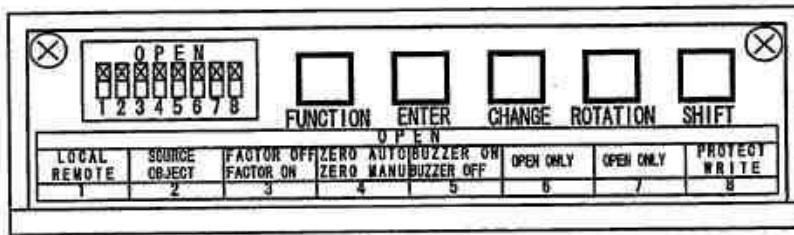
(5) **MODE** スイッチ

- ・**RUN/HOLD** スイッチがHOLD側のときに、本スイッチを押すことによって、表示モードの切り換えができます。
- ・電源ON時には、x, y, Lモードに設定されます。

(6) **LIGHT** スイッチ

- ・液晶の照明（バックライト）のON/OFFに使用します。
- ・電源ON時には、ONに設定されます。

2. 2. 2 内部押しボタンスイッチ



(1) **FUNCTION**キー

- ・後述するファンクションモードへの移行および復帰に使用します。
- ・本キーは、一度押すことによって入り、再度押すことによって抜けるという動作をします。

(2) **ENTER**キー

- ・表示を次のページに切り換える場合や、数値入力完了し、メモリーにデータを入れる場合に使用します。

(3) **CHANGE**キー

- ・設定値の変更を行うときに使用します。
- ・本キーが押されると、現在の設定値が消去され、カーソルが点滅しますので、新たなデータを入力してください。

(4) **ROTATION**キー

- ・入力するパラメーターの選択に使用します。
- ・本キーが押されると、次々にパラメーターの候補が表示されます。
- ・表示される数値や文字は、パラメーターの種類によって異なります。

例：・→0→1→2→……→8→9→+→-→E→・→……
 300→600→1200→2400→300→……
 EVEN→ODD→NONE→EVEN→……

(5) **SHIFT**キー

- ・多桁の数値を入力する際の、桁移動に使用します。
- ・上位桁から下位桁に向かって桁移動を行います。

2. 2. 3 内部ディップスイッチ

(1) LOCAL/REMOTE

- ・ LOCAL……ローカルモードになります。
- ・ REMOTE……リモートモードになります。

※ 電源ON時に読み込みを行います。

設定を変更した場合は電源OFF→ONを行ってください。

(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。

※ 電源ON時に読み込みを行います。

設定を変更した場合は電源OFF→ONを行ってください。

(3) FACTOR OFF/ON

- ・ FACTOR OFF

補正係数が無効となります。(すべて1とみなされます。)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。

- ・ FACTOR ON

補正係数が有効となります。

※ 電源ON時に読み込みを行います。

設定を変更した場合は電源OFF→ONを行ってください。

(4) ZERO AUTO/MANU

- ・ ZERO AUTO

校正時に記憶したダーク分(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。

- ・ ZERO MANU

零調整を行い、ダーク分として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。電源ON後、何度でも行えますが、その場合には、一度 **AUTO** 側に戻し、再度 **MANU** 側に設定してください。

※ 1測定ごとに読み込みます。

(5) **BUZZER ON/OFF**

・ **BUZZER ON**

測定ごとにブザーが鳴ります。

・ **BUZZER 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。

※ 電源ON時に読み込みを行います。

設定を変更した場合は電源OFF→ONを行ってください。

(6) **NC**

・ 空きスイッチです。必ず **OPEN** 側に設定してください。

(7) **NC**

・ 空きスイッチです。必ず **OPEN** 側に設定してください。

(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。

※ ハード的な信号切換スイッチですので、常時有効です。

2. 2. 4 その他

(1) 電源スイッチ

・ 本器の電源スイッチです。ON側にすると電源が入り、OFF側にすると切れます。

※ 本器の電源を入れたまま、各種コネクタを抜き差ししないようにしてください。

(2) DC入力コネクタ

・ ACアダプターのプラグを差し込むコネクタです。

※ 商用の電源電圧に対応した、所定のACアダプター以外接続しないでください。

(3) 測定角切換スイッチ

- ・測定角の切り換えに用います。

※ 各測定角により測定範囲および測定領域の大きさが異なりますので注意してください。詳細は仕様の項を参照してください。

(4) インターフェース・コネクタ

- ・パーソナルコンピュータによって制御する場合（リモートモードの際）に使用するコネクタです。

※ 本コネクタは、内蔵するインターフェースの種類によって、GP-1B、RS-232Cのどちらかが付いています。

(5) アナログ出力コネクタ

- ・アナログ出力を使用する場合に接続します。
- ・X₂、Y、Z に対応した3個のコネクタが付いています。

※ 本出力を使用する場合は、マニュアルレンジが便利です。

(6) 三脚取付ねじ

- ・本器を三脚に取り付ける際に使用するねじです。
- ・ねじは、JIS B 7103-1975 カメラの三脚取付部を採用しています。
 - ・呼び 1/4-20 UNC
 - ・山の数 20
 - ・ピッチ 1.270mm
 - ・深さ 6mm

(7) 焦点調節リング固定用ねじ穴

- ・本器を据え置きにて使用する場合など、焦点の調節が必要ないときに、このねじ穴にビスを入れて固定します。
 - ・使用できるビスは、メートル並目ねじのM3、丸先、長さ5mm以上のすりわり付き止めねじ、または六角穴付き止めねじです。
- ※ 指定したビス以外は使用しないでください。また、必要以上に強く締め付けないでください。内部が破損することがあります。

3. 表示について

本器には、測定対象物（光源色／物体色）、および表示する値（絶対値／差）の組合せにより、各種測定値の表示モードがあります。また、その他にも、メモリーデータやエラーの表示などがあります。

以上のような内容を効率良く表示するために、本器は、ドットマトリックスLCD（20文字×4行）を採用しています。

※ 絶対値というのは、色度座標（ x 、 y ）や輝度（ L ）そのものを意味します。
一方、差というのは、色差基準試料との差（ Δx 、 Δy ）、（ ΔL ）を意味します。

3. 1 表示の説明

3. 1. 1 光源色の場合

(1) x 、 y 、 L モード

○絶対値の場合

Field=2.0 ABS
x= 0.4476
y= 0.4074
L= 3.500E+03 cd/m ²

○差の場合

Field=2.0 DIF
x= 0.0048
y=-0.0096
L=-2.200E+01cd/m ²

(2) u' 、 v' 、 L モード

○絶対値の場合

Field=0.2 ABS
u' = 0.2560
v' = 0.5243
L= 3.500E+03 cd/m ²

○差の場合

Field=0.2 DIF
u' = 0.0075
v' =-0.0058
L=-2.200E+01cd/m ²

(3) X 、 Y 、 Z モード

○絶対値の場合

Field=1.0 ABS
X= 3.186E+03
Y= 3.500E+03 cd/m ²
Z= 1.905E+03

○差の場合

Field=1.0 DIF
X= 7.690E+02
Y= 2.200E+01cd/m ²
Z=-5.950E+02

(4) Tc, duv, Lモード

○絶対値の場合

Field=0.1 ABS Tc = 2855 K duv=-0.000 L= 3.500E+04 cd/m ²
--

○差の場合

Field=0.1 DIF To = -150 K duv=-0.004 L=-2.200E+02cd/m ²

3. 1. 2 物体色の場合

(1) x, y, Lモード

○絶対値の場合

Field=2.0 ABS x= 0.2458 y= 0.2648 L= 9.750E+02 cd/m ²

○差の場合

Field=2.0 DIF x= 0.0215 y=-0.0072 L= 6.000E+00 cd/m ²

(2) CIELABモード

○絶対値の場合

Field=1.0 ABS a*= -14.6 b*= 19.0 L*= 114.6

○差の場合

Field=1.0 DIF a*= 6.4 b*= 3.2 L*= 7.5 Eab= 10.4
--

(3) CIELUVモード

○絶対値の場合

Field=0.2 ABS u*= 7.1 v*= 37.9 L*= 109.5

○差の場合

Field=0.2 DIF u*= 5.6 v*= -2.7 L*= 8.1 Euv= 10.2

3. 1. 3 メモリーデータ

メモリーデータの表示は、後述するファンクションモードにて行います。

(1) 色差基準試料

* Standard sample *
x= 0.2279
y= 0.2615
L= 8.100E+02 cd/m ²

(2) 白色板の測定値

* White board *
X= 1.020E+03
Y= 1.000E+03 cd/m ²
Z= 1.143E+03

(3) 白色板の輝度率

* White board *
Luminance factor
100.0 %

(4) 校正基準試料

○校正基準試料 1 (光源色の試料用)

* Reference sample *
(1) x= 0.4476
y= 0.4074
L= 1.000E+03 cd/m ²

○校正基準試料 2 (白色板用)

* Reference sample *
(2) x= 0.3101
y= 0.3162
L= 3.000E+02 cd/m ²

○校正基準試料 3 (物体色の試料用)

* Reference sample *
(3) x= 0.3127
y= 0.3290
L= 5.000E+02 cd/m ²

(5) 補正係数

○補正係数 1 (光源色の試料用)

```
*Correction factor *  
(1) KX= 9.974E-01  
    KY= 1.248E+00  
    KZ= 6.033E-01
```

○補正係数 2 (白色板用)

```
*Correction factor *  
(2) KX= 1.024E+00  
    KY= 0.957E-01  
    KZ= 8.214E-01
```

○補正係数 3 (物体色の試料用)

```
*Correction factor *  
(3) KX= 9.917E-01  
    KY= 1.318E+00  
    KZ= 7.846E-01
```

(6) 測定レンジ

```
* Measuring range *  
X2:Range 2  
Y :Range 2  
Z :Range 2
```

(7) インターフェースのパラメーター

内蔵のインターフェースにより表示内容が異なります。

○GP-IBの場合

```
* GP-IB Address *  
Address= 1
```

○RS-232Cの場合

```
*RS-232C parameters*  
Baud rate= 300  
Length=7 Parity=ODD  
Stop bit=1
```


3. 1. 4 その他の表示

(1) 測定範囲のエラー

○通常測定時

- ・色度座標 (x, y, u', v')、色差 (E_{ab}, E_{uv})、クロマティクス指数 ($a^* b^*, u^* v^*$) は、 X_2, Y, Z すべてがアンダーレンジまたは X_2, Y, Z のどれかひとつがオーバーレンジの場合表示されません。
※ BM-7FASTの場合は、アンダーレンジの場合も色度演算値の表示を行います。
- ・輝度 (L)、三刺激値 (Y)、明度指数 (L^*) は、 Y がオーバーレンジの場合表示されません。
- ・三刺激値 (X)、色度は、 X_2 または Z がオーバーレンジの場合表示されません。
- ・三刺激値 (Z)、色度は、 Z がオーバーレンジの場合表示されません。
- ・色温度 (T_c)、偏差 (d_{uv}) は、 X_2, Y, Z すべてがアンダーレンジの場合、 X_2, Y, Z のどれかひとつがオーバーレンジの場合、および、JIS Z 8725:1999の方法で算出した結果において、色温度が計算範囲を外れた場合に表示されません。

```
Field=2.0 ABS
x= *****
y= *****
L= ***** cd/m^2
```

○色差基準試料、校正基準試料、白色板の測定時

```
*** ERROR ***
Over or Under
```

(2) 測定角設定エラー

```
Field=ERR ABS
x= 0.2458
y= 0.2648
L= 9.750E+02 cd/m^2
```

(3) バッテリー低下

```
Field=2.0 ABS BAT
x= 0.2458
y= 0.2648
L= 9.750E+02 cd/m^2
```

3. 2 表示モードの切り換え

各部の機能で説明したように、光源色／物体色の切り換えは、内部ディップスイッチにある **SOURCE/OBJECT** スイッチによって切り換えを行います。
また、絶対値／差の切り換えは、パネルスイッチにある **ABS/DIFF** スイッチによって行います。

表示モードの切り換えはパネルスイッチにより操作します。表示モードは **RUN/HOLD** スイッチをHOLDにした状態で **MODE** スイッチを押すことにより、下記のように切り換わります。

※ **MODE** スイッチはホールド状態のときのみ有効です。フリーラン状態で押しても、無効となりますので注意してください。

(1) 光源色の場合

x, y, Lモード	→	u', v', Lモード
↑		↓
Tcd uv, Lモード,	←	X, Y, Zモード

(2) 物体色の場合

x, y, Lモード	→	CIELAB
↑		↓
		CIELUV

4. 構成

4. 1 標準構成

(1) BM-7本体	1
(2) ACアダプター	1
(3) 対物レンズキャップ	1
(4) 接眼レンズキャップ	1
(5) ケース	1
(6) アナログ出力プラグ	3
(7) 取扱説明書	1

4. 2 特別付属品 (オプション)

(1) ACアダプター	AD-10860	
(2) ACアダプター	AD-12860	
(3) ACアダプター	AD-22860	
(4) ACアダプター	AD-24860	
(5) BM-7用測色プログラム		
(6) 三脚	5形	
(7) 微動台	S-4	
(8) 標準白色板	WS-3	
(9) アタッチメントレンズ	AL-6	AL-11
(10) メッシュフィルター	MF-10	MF-100
(11) L-TVアダプター	IA-1A	
(12) 外部バッテリー		
(13) 外部バッテリー充電用ACアダプター	AD-1018	
(14) 外部バッテリー充電用ACアダプター	AD-1018B	
(15) 分光感度測定データ		

5. 測定の方法

5.1 測定の準備

(1) 本器を三脚、あるいは専用の台に取り付け固定します。

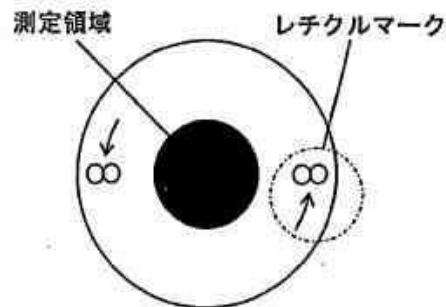
※ 三脚はオプションの専用三脚か、同程度の大型三脚を使用してください。
また、専用の台に調整機構が付いていると、後述する視準が容易になります。

(2) DC入力コネクタに所定のACアダプターを接続し、ACアダプターを電源に差し込んでください。

(3) 対物レンズおよび接眼レンズのキャップを外します。

(4) ファインダー内のレチクルマーク（ ∞ マークと矢印）がはっきり見えるように、視度調整リングを回して視度調整を行ってください。

※ 視度調整の範囲は ± 5 ディオプリーになっています。



(5) 被測定物をねらい、焦点調節リングを回してピントを合わせます。

(6) 被測定物の大きさにより、測定角を選択します。

※ 測定領域（黒丸）の大きさは測定距離や測定範囲にも関係しますので、これを考慮して設定してください。詳細は仕様の項を参照してください。

※ この際、本器が表示する値は、測定領域内の平均値であることに注意してください。したがって、被測定物は測定領域よりも大きい必要があります。もし、被測定物が測定領域より小さい場合は、その輝度値が小さく表示されますので注意してください。

(7) 被測定物が暗いときや屋外で測定する場合など、ファインダーより入射する外光の影響を受ける恐れのあるときは、接眼レンズキャップを付けてください。

(8) 内部ディップスイッチがすべて **OPEN** 側に設定されていることを確認してください。

※ 出荷時の設定はすべて **OPEN** 側になっています。

(9) 電源スイッチをONにし、10分以上ウォームアップしてください。

電源ONで、本器はフリーラン状態となり、光源色のx, y, Lモードで、絶対値の測定を開始します。

※ 本器が10cd/m²以下の極端に暗いレベルの測定に使用される場合や、常温から大きく外れた場所で使用される場合は、ウォームアップ後、下記の操作を行ってください。また、比較的温湿度の変化のある場所で使用される場合は、その変化に応じて下記の操作を行ってください。より正確な測定が行えます。

・内部ディップスイッチの **ZERO AUTO/MANU** スイッチを **MANU** 側に設定してください。

・本器は、下記のようなプロンプトを表示しホールド状態となりますので、対物レンズおよび接眼レンズのキャップを付けて、**RUN/HOLD** スイッチを押してください。置かれている雰囲気にてゼロ調整を行い、以後、このデータを使用して測定を行います。

CALIBRATION
Put on the caps, then
push RUN/HOLD key.

・ゼロ調整は、電源ON後何度でも行えますが、その場合には、一度 **AUTO** 側に戻し、再度 **MANU** 側にしてください。

(10) 表示を見ながら測定値が安定したところで、**RUN/HOLD** スイッチを押し、ホールド状態にして読み取ってください。

※測定レンジが切替わった直後では、測定データの誤差が大きくなる場合があります。測定値が安定してから、データを読み取るようにしてください。

5. 2 光源色の測定

5. 2. 1 光源色の設定

- (1) 内部ディップスイッチを **SOURCE** 側にしてください。
- (2) 電源スイッチを入れてください。本器はフリーラン状態となり、測定を開始します。


※ 電源ON後に、**SOURCE/OBJECT** を切り換えても、無効となります。

5. 2. 2 表示モードの切り換え

- (1) **RUN/HOLD** スイッチを押して、ホールド状態にしてください。
- (2) この状態で **MODE** スイッチを押すことにより、表示が切り換わります。切り換わるモードについては、14頁 表示モードの切り換え をご覧ください。


※ **MODE** スイッチはホールド状態のときのみ有効です。
フリーラン状態で押しても、無効となります。

5. 2. 3 差の測定

- (1)  スイッチを押しDIF側にしてください。
- (2) 電源ON後、初めて差の測定を選択しますと、下記のようなプロンプトが表示されホールド状態となりますので、色差基準試料をセットして測定してください。

Attention !! Please set the Std. sample, then push RUN/HOLD key.

- (3) 測定後、表示値を約3秒ホールドします。その後、自動的にフリーラン状態となり、差の測定が行われます。

- ※ 間違えて差の測定を選択した場合には、 スイッチをもう一度押して絶対値にしてください。
- ※ 色差基準試料の測定値は、電源をOFFにするまで内部に記憶されますので、絶対値の測定に切り換えた後、再度、差の測定に設定した場合でも色差基準試料の測定は行いません。
- ※ 色差基準試料の測定値を再確認する場合には、後述しますファンクションモードにて行ってください。
- ※ 色差基準試料を変更する場合には、一度電源をOFFにし、再度電源をONにして、上記操作を繰り返してください。

5. 3 物体色の測定

5. 3. 1 物体色の設定

- (1) 内部ディップスイッチを **OBJECT** 側にしてください。
- (2) 電源スイッチを入れてください。
- (3) 電源を入れますと、白色板の測定ルーチンに入り、以下のようなプロンプトが出ますので、白色板の輝度率の値が使用するものと合っていることを確認してください。

Attention !!
Please set
the WS (100.0%), then
push RUN/HOLD key.

- (4) 輝度率の値が合っていない場合は、後述しますファンクションモードにて正しい値を設定してください。
- (5) 確認後、白色板をセットし、測定してください。
- (6) 測定後、表示値を約3秒ホールドします。その後、自動的にフリーラン状態となり、物体色の測定が開始されます。

※ 白色板は、トプコン製標準白色板WS-3を使用してください。

※ 出荷時の輝度率の値は、100.0%になっています。

※ 白色板の測定は、正しい値を設定してから行ってください。正しい設定をしないと間違った測定値を表示するので注意してください。

※ 白色板の測定値は、電源をOFFにするまで内部に記憶されています。

ただし、以下の場合、白色板のデータが失われます。

- ・ファンクションモードにて白色板の輝度率を変更した場合。
- ・ **FACTOR ON** の状態において、ファンクションモードで白色板の補正係数を変更した場合。

※ 白色板の測定値を再確認する場合は、後述しますファンクションモードにて行ってください。

※ 白色板を再度測定する場合は、一度電源をOFFにし、再度電源をONにして、上記操作を繰り返してください。

5. 3. 2 表示モードの切り換え

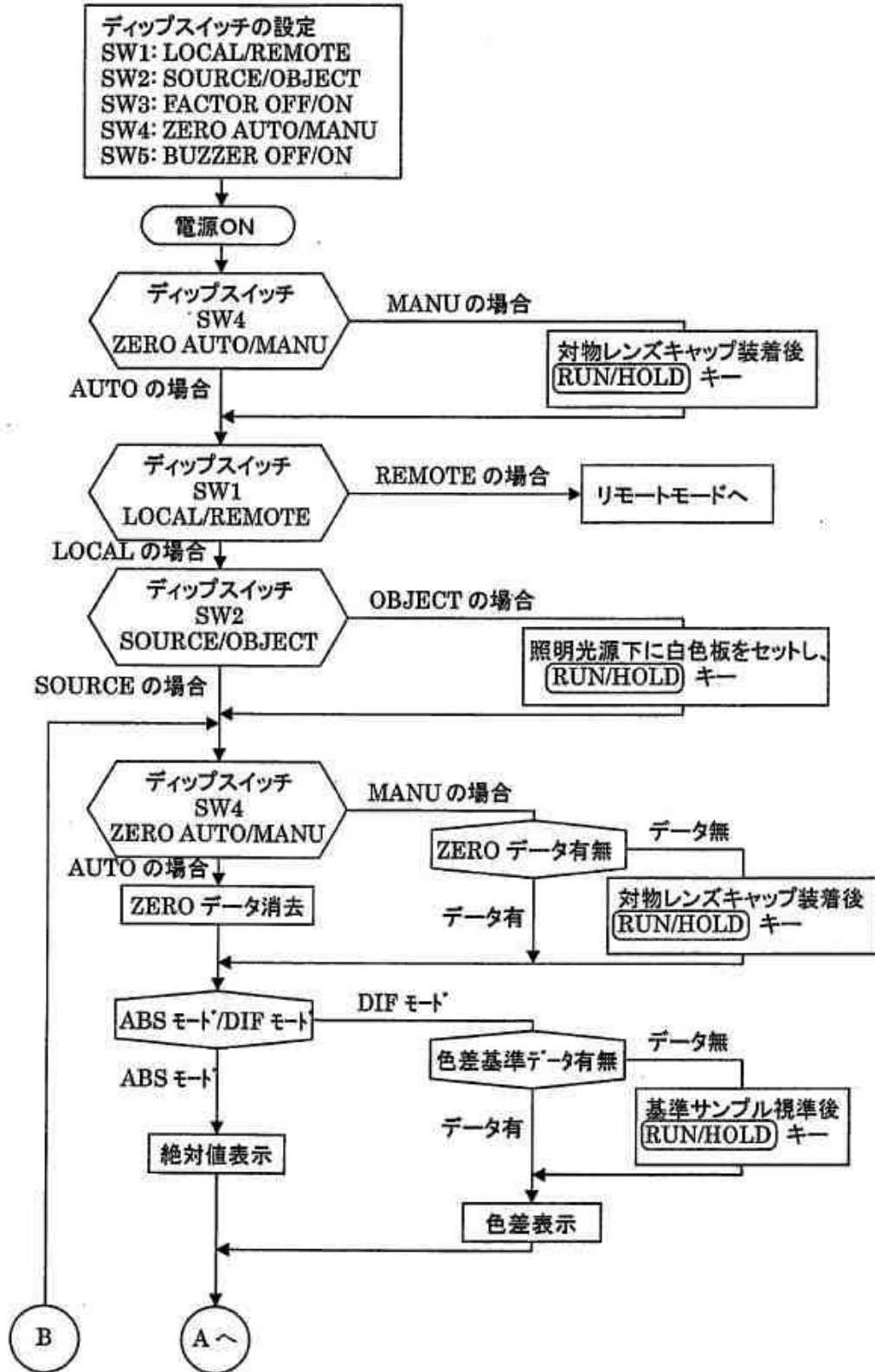
18頁 表示モードの切り換え と同じです。

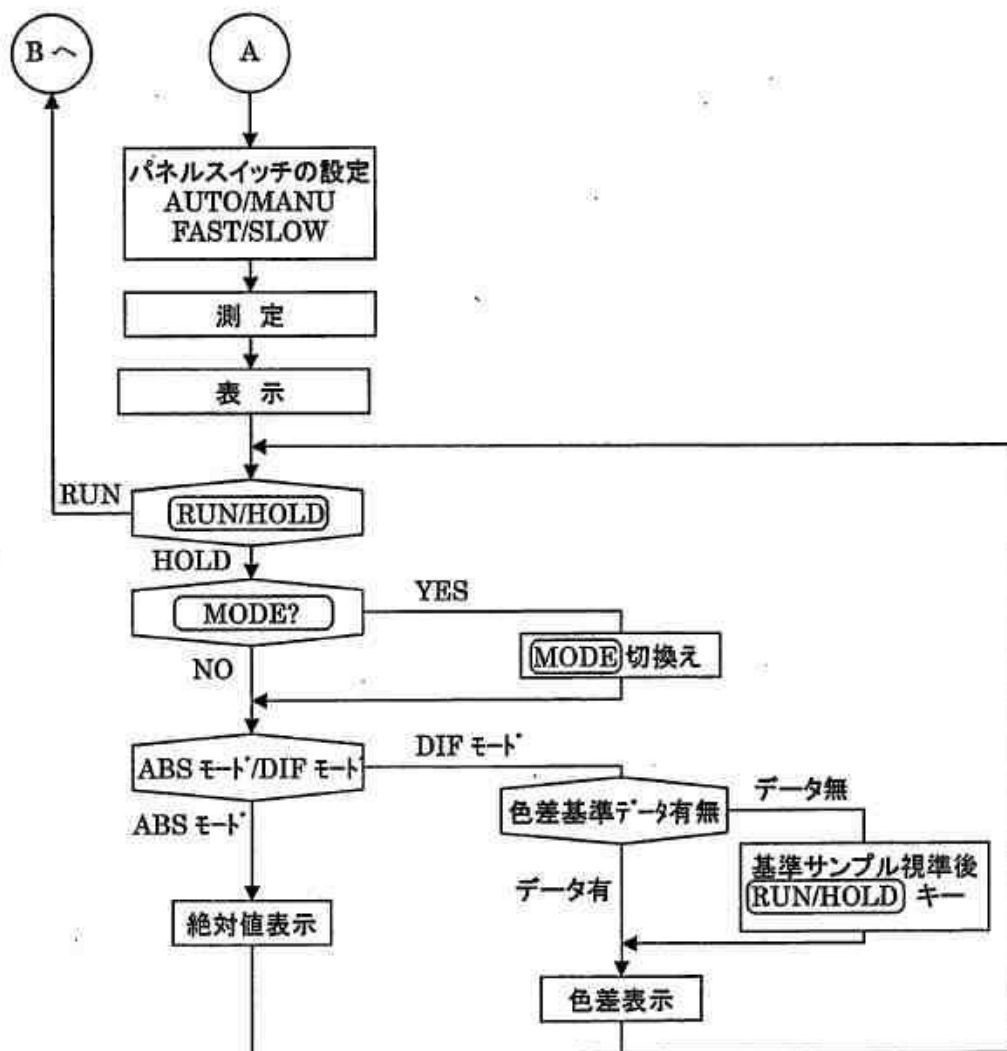
ただし、切り換わるモードについては異なりますので、14頁 表示モードの切り換え (2) 物体色の場合 をご覧ください。

5. 3. 3 差の測定

19頁 光源色の差の測定 と同じです。

5. 4 操作フロー





6. ファンクションモードの使い方

ファンクションモードは、本器に内蔵されているRAM（揮発性メモリー）、およびEEPROM（不揮発性メモリー）に格納されている各種メモリーデータの確認、変更などを行うためのモードです。

6. 1 ファンクションモードの入り方

ファンクションモードへの移行および復帰は、内部押しボタンスイッチの **FUNCTION** キーにより行います。すなわち、**FUNCTION** キーを一度押すことによって入り、再度押すことによって抜けるという動作を行います。

※ 本器がリモートモードで使用されている場合は、本モードに移行することはできませんので注意してください。

6. 2 メモリーデータの表示・変更

メモリーデータは、RAMまたはEEPROMのどちらかに格納されており、その格納場所により、それぞれ（RAMデータ）、（EEPROMデータ）と注記します。RAMデータについては、本器の電源を一度でもOFFにしますと、その内容が失われますが、EEPROMデータは、電源OFF後も保存されています。

メモリーデータの入力あるいは変更を行う場合は、**CHANGE** キーを押してください。行わない場合は、**ENTER** キーを押してください。表示が次ぎに切り換わります。

EEPROM内に格納されているメモリーデータが表示されているときに、**CHANGE** キーを押しますと、下記のようなプロンプトが表示され、ブザーが鳴りますので、内部ディップスイッチの **PROTECT/WRITE** を **WRITE** 側にしてください。

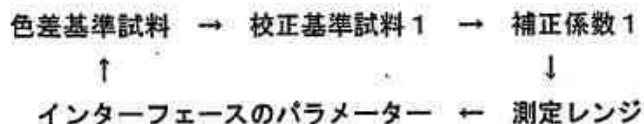
Attention !! Please set the PROTECT/WRITE SW to the WRITE side.
--

WRITE 側にしますと、各メモリーデータのところにカーソルが移動しますので、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーを使用して入力してください。

※ EEPROMに対して書き込みを行う場合には、内部ディップスイッチの **PROTECT/WRITE** を、必ず **WRITE** 側に設定してください。
PROTECT 側になっている場合は、書き込みが行えませんが注意してください。

6. 2. 1 光源色の場合

ファンクションモードに入ると、まず、色差基準試料が表示されます。以後、**ENTER** キーを押すごとに、下記の矢印の順番で表示が切り換わります。ただし、差の測定を行っていない場合は、色差基準試料のメモリーデータがありませんので、次のメモリーデータが最初に表示されます。



(1) 色差基準試料 (RAMデータ)

- 差の測定をする場合の基準となる試料のデータを表示します。
- 表示は、ファンクションモードに移行した時の表示モードによって決まりますが、**MODE** スイッチによって表示モードを変えることも可能です。
- ※ 本数値は、キー入力することができませんので注意してください。
- ※ 色差基準試料のデータがない場合は表示されません。

(2) 校正基準試料 1 (EEPROMデータ)

- 光源色の校正基準試料の表示、変更を行います。表示モードに関係なく、色度座標および輝度 (x, y, L) で表示されます。ただし、校正基準試料のメモリーデータがない場合には、数値の代わりに*印を表示します。
- 変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーを用いて基準値を入力してください。

- 基準値の入力が終了すると、下記のようなプロンプトが表示されますので、これに従って、校正基準試料をセットし測定してください。

Attention !!
 Please set
 the Ref. Sample, then
 push RUN/HOLD key.

- 測定が終了すると、その測定値を約3秒間表示したのち、表示が次ぎに切り換わり、新たに算出した補正係数1 (KX, KY, KZ) を表示します。

(3) 補正係数1 (EEPROMデータ)

- 光源色の補正係数の表示・変更を行います。
- 変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーを用いて基準値を入力してください。
- ※ 補正係数は、**FACTOR ON/OFF** スイッチが **FACTOR OFF** の場合には測定値に加味されませんので注意してください。
- ※ 本係数は、上記校正基準試料1の測定によって入力する方法（間接入力による方法）と、**CHANGE** キー、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーによって入力する方法（直接入力による方法）の二通りがあります。
- ※ 直接入力によって入力した場合には、間接入力による校正基準試料1のデータは失われますので注意してください。
- ※ 直接入力、間接入力の優先順位は同じですので、最後に行った方のデータが最終的に記憶されます。
- ※ 間接あるいは直接入力により補正係数を新たに設定しますと、色差基準試料のデータは失われます。
- ※ 出荷時の設定は、KX, KY, KZ がすべて1になっています。

(4) 測定レンジ (EEPROMデータ)

- X₂, Y, Z 各アンプの測定レンジの表示・変更を行います。
- 本測定レンジは、パネルスイッチの **AUTO/MANU** を、MANU側に設定した場合に適用されます。
- 変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**ENTER** キーを用いて入力してください。
- ※ 測定レンジは、レンジ1からレンジ5まであり、レンジ1がゲイン最大（最大感度）となっています。測定範囲の詳細は 54頁 仕様(9) 輝度測定範囲 をご覧ください。
- ※ 出荷時には、X₂, Y, Z は、すべてレンジ3に設定されています。

- ※ 本測定レンジは、**AUTO/MANU** がAUTO側のとき、およびリモートモードのときには、適用されませんので注意してください。
- ※ 測定レンジのパラメーターは、光源色、物体色で共通です。

(5) インターフェースのパラメーター (EEPROMデータ)

下記の説明は、本器が内蔵していますインターフェースにより異なりますので、該当する方をご覧ください。

- ※ 本メモリーデータを変更してからリモートモードに移行する場合は、ファンクションモードから抜けた後、**LOCAL/REMOTE** スイッチを **REMOTE** 側に設定し、電源を入れ直してください。
- ※ インターフェースのパラメーターは、光源色、物体色で共通です。

① GP-1Bの場合

- 本器のアドレスの表示・変更を行います。
- 変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**ENTER** キーを用いて入力してください。
- ※ 出荷時の設定は、1番地になっています。

② RS-232Cの場合 ()内はBM-7FAST

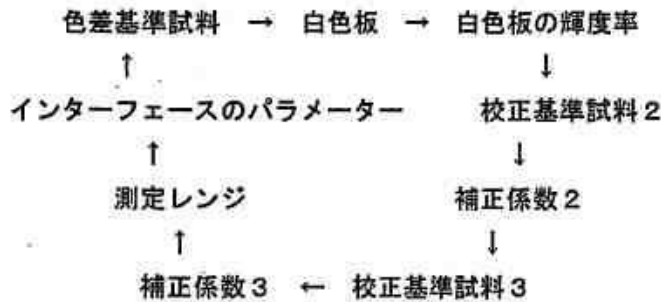
- RS-232Cに関するパラメーターの表示・変更を行います。
- 各パラメーターについては、それぞれ下記の中からの選択となります。
 - ・ボーレート . . . 300/600/1200/2400
(1200/2400/4800/9600)
 - ・データレングス . . . 7/8
 - ・パリティ NONE/EVEN/ODD
 - ・ストップビット . . . 1/1.5/2
(1/2)

- 変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**ENTER** キーを用いて入力してください。

- ※ 出荷時には、1200BPS、7bit長、奇数パリティ、1ストップビットに設定されています。

6. 2. 2 物体色の場合

ファンクションモードに入ると、まず、色差基準試料が表示されます。
以後、**ENTER** キーを押すごとに、下記の矢印の順番で表示が切り換わります。
ただし、色差基準試料や白色板の測定を行っていない場合は、色差基準試料および白色板のメモリーデータがありませんので、次ぎのメモリーデータが最初に表示されます。



(1) 色差基準試料 (RAMデータ)

25頁 光源色の場合 (1) 色差基準試料 と同じです。

(2) 白色板の測定値 (RAMデータ)

○白色板の測定値を表示します。

○表示モードに関係なく、三刺激値 (X, Y, Z) で表示されます。

※ 本数値は、キー入力することができませんので注意してください。

※ 白色板の測定を行っていない場合は表示されません。

(3) 白色板の輝度率 (EEPROMデータ)

○白色板の輝度率 (%) の表示・変更を行います。

○変更する場合は **CHANGE** キーを押し、**WRITE** 側に設定してから、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーを用いて入力してください。

※ 輝度率の値は、80.0%から120.0%までの範囲で設定してください。

この範囲以外は無効となります。

※ 出荷時には、輝度率が100.0%に設定されています。

※ 輝度率を変更した場合は、白色板の測定データや、色差基準試料のデータが失われます。

(4) 校正基準試料2 (EEPROMデータ)

○白色板の校正基準試料の表示・変更を行います。ただし、測定する試料は、白色板に限ります。

○変更については、25頁 光源色の場合(2) 校正基準試料1と同じです。

(5) 補正係数2 (EEPROMデータ)

○白色板の補正係数の表示・変更を行います。

○変更については、26頁 光源色の場合(3) 補正係数1と同じです。

※ **FACTOR ON** の場合に、白色板の補正係数を新たに設定しますと、白色板および色差基準試料のデータは失われます。

(6) 校正基準試料3 (EEPROMデータ)

○物体色の校正基準試料の表示・変更を行います。

○変更については、25頁 光源色の場合(2) 校正基準試料1と同じです。

(7) 補正係数3 (EEPROMデータ)

○物体色の補正係数の表示・変更を行います。

○変更については、26頁 光源色の場合(3) 補正係数1と同じです。

※ **FACTOR ON** の場合に、物体色の補正係数を新たに設定しますと、色差基準試料のデータは失われます。

(8) 測定レンジ (EEPROMデータ)

○26頁 光源色の場合(4) 測定レンジと同じです。

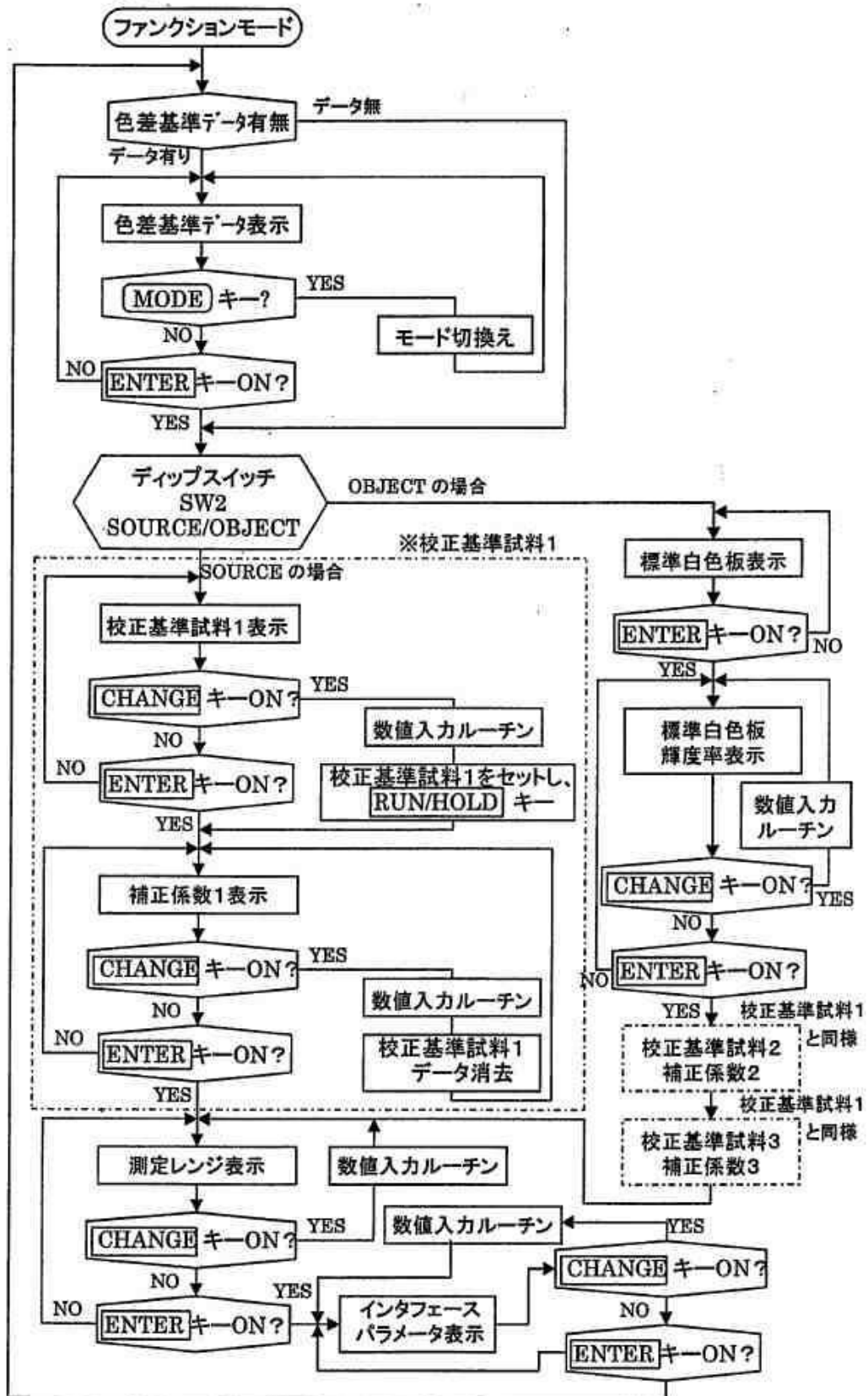
※ 測定レンジのパラメーターは、光源色、物体色で共通です。

(9) インターフェースのパラメーター (EEPROMデータ)

○27頁 光源色の場合(5) インターフェースのパラメーターと同じです。



※ インターフェースのパラメーターは、光源色、物体色で共通です。

6. 3 操作フロー






7. リモートモードの使い方

本モードは、外部のパーソナルコンピュータによって本器を制御するためのモードです。

- ※ リモートモードは光源色の絶対値測定専用であり、物体色や差の測定はできません。
- ※ 本モードでの表示は、x, y, Lモードに固定されています。従いまして  スイッチによる表示の切り換えはできません。
(BM-7FAST では通信コマンドにより表示モードの切り換えが可能です。但し、 スイッチによる表示の切り換えはできません。)

7. 1 リモートモードの入り方

- (1) 電源を入れ、前述のファンクションモードに入り、27頁 (5) インターフェースのパラメーター を設定してください。
 - ※ リモートモードのときには、ファンクションモードに移行することはできません。したがって、必ず、リモートモードに入る前に設定する必要がありますので、注意してください。
 - ※ パラメーターの設定の詳細については、ファンクションモードの項をご覧ください。
- (3) パラメーターの設定が終わりましたら、電源をOFFにしてください。
- (4) 電源を切った状態で、本器とパーソナルコンピュータを接続してください。
- (4) 内部ディップスイッチの  を  側にしてください。
- (5) 電源スイッチを入れ直してください。本器はリモートモードに入り、測定のトリガーを待っているホールド状態となります。測定のトリガーはパーソナルコンピュータからのコマンドによる方法とパネルスイッチによる方法との二通りがあります。前者は、コマンドをパーソナルコンピュータから送出することによって測定を行い、後者は、測定毎に、 スイッチを押すことによって測定を行います。

- ※ 測定条件の設定は、キー操作でもコマンドでも行えますが、最後に行った方に設定されます。ただし、マニュアルレンジの設定は、コマンドによる方法しか行えません。
- ※ リモートモードにおけるマニュアルレンジの設定は、ローカルモードでの設定（ファンクションモードによる）とは無関係です。

7. 2 コマンドについて

本器がトリガー待ちの状態のとき、下記の表にあるコマンドをパーソナルコンピュータから送出することによって測定を行います。

コマンド	機 能
ST	測定開始およびデータの送信を要求する。
TF	FAST/SLOWスイッチをFAST側にする。
TS	FAST/SLOWスイッチをSLOW側にする。
RA	AUTO/MANUスイッチをAUTO側にする。
RM	AUTO/MANUスイッチをMANU側にする。
X _n	X ₂ の測定レンジをレンジnにする。(n: 1~5)
Y _n	Yの測定レンジをレンジnにする。(n: 1~5)
Z _n	Zの測定レンジをレンジnにする。(n: 1~5)

BM-7FASTでは、上のコマンドに加え「M*」コマンドが使用できます。

コマンド	機 能
M0	x y L モードに設定する。
M1	u' v' L モードに設定する。
M2	T o d u v Lモードに設定する。

該当するインターフェイスが、すでにファイル#1でオープンされていたとすれば、以下のようにプログラムします。

・例1 A\$="TS_RA_ST"
PRINT#1, A\$+CHR\$(13)

・例2 A\$="TS_RM_X2_Y2_Z2_ST"
PRINT#1, A\$+CHR\$(13)

※ _はスペースを示しています。

※ 必要なコマンドは、コンマあるいはスペースで区切って送るようにしてください。

※ コマンドを省略した場合は、現在設定されている条件で測定を行います。

- ※ コマンドを送る順番は任意ですが、最終コマンドは、必ず " S T " コマンドとしてください。
- ※ コマンドの最後には、キャリッジリターンのコード（16進で0DH、10進で13）を付けてください。
- ※ 通常は、FAST/SLOW スイッチを S L O W 側に設定してください。測定値のバラツキが押さえられます。

7. 3 データ出力フォーマット

リモートモードにおいて出力されるデータは、測定条件、色度座標または相関色温度、三刺激値の三つで、その出力フォーマットは下記のようになっています。

※オートレンジでは測定レンジが切替わった直後、マニュアルレンジでは測定レンジを切替えた直後に、測定データの誤差が大きくなる場合があります。このような場合には、測定レンジを切替えた直後の測定データを読み捨てて、再度測定を行ったデータを採用するようにしてください。測定レンジの情報は出力データに含まれておりますので、確認するようにしてください。

OBM-7 および BM-7 FAST " M0 " コマンドの場合

```
T*R*XnYnZnUCFn_  
x=_#. #####_y=_#. #####_  
X=_#. ###E±##_Y=_#. ###E±##_Z=_#. ###E±##CR
```

OBM-7 FAST " M1 " コマンドの場合

```
T*R*XnYnZnUCFn_  
u'=_#. #####_v'=_#. #####_  
X=_#. ###E±##_Y=_#. ###E±##_Z=_#. ###E±##CR
```

OBM-7 FAST " M2 " コマンドの場合

```
T*R*XnYnZnUCFn_  
Tc=_#. #####_duv=_#. #####_  
X=_#. ###E±##_Y=_#. ###E±##_Z=_#. ###E±##CR
```

測定条件の説明

- ・ T* : 応答速度 TF...FAST TS...SLOW
- ・ R* : 測定レンジ RA...AUTO RM...MANUAL
- ・ Xn : 実際の測定に使用された X2 の測定レンジ n=1~5
- ・ Yn : 実際の測定に使用された Y の測定レンジ n=1~5
- ・ Zn : 実際の測定に使用された Z の測定レンジ n=1~5
- ・ UC : 単位、cd/m²
- ・ Fn : 測定角 F1...0.1° F2...0.2°
 F3...1° F4...2°

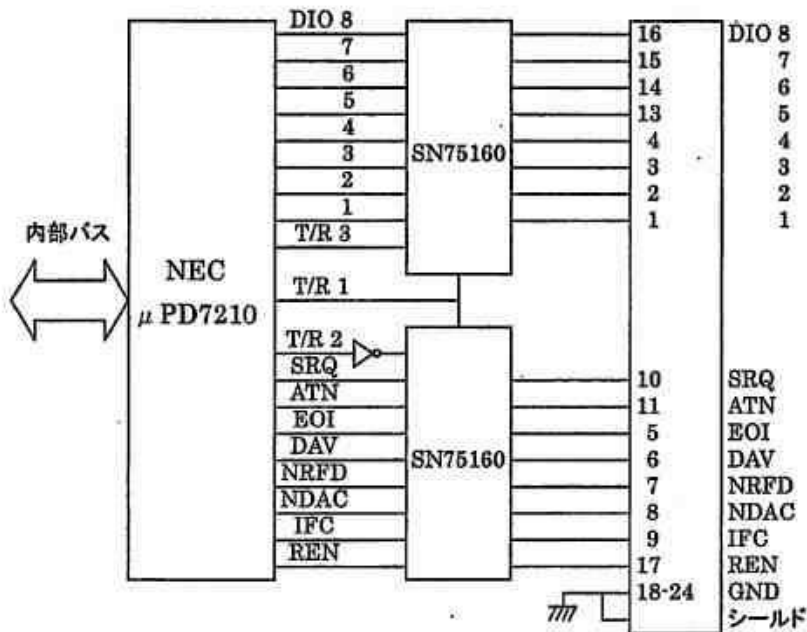
※ _ はスペースを示しています。

※ # は数値を示しています。

※ CR はキャリッジリターンコードを示しています。

7.4 GP-IBについて

7.4.1 コネクタのピン配列



7.4.2 仕様

- (1) コード ASCII 7ビットパリティ無し
- (2) デリミタ Talker時 キャリッジリターンコードを送るとともに
EOI=Trueとします。
Listener時 キャリッジリターンコードをデリミタと
します。
- (3) サブセット
- | | |
|-------------------------------------|------|
| SH (Source Handshake) | SH 1 |
| AH (Acceptor Handshake) | AH 1 |
| T (Talker) | T 4 |
| L (Listener) | L 2 |
| SR (Service Request) | SR 0 |
| RL (Remote Local) | RL 0 |
| PP (Parallel Poll) | PP 0 |
| DC (Device Clear) | DC 0 |
| DT (Device Trigger) | DT 0 |

7. 4. 3 プログラム

NEC社製PC-9800シリーズによるプログラム例を下記に示します。

※ 下記プログラムは、100回の測定を行うものです。

(1) パーソナルコンピューター側から測定トリガーをかける場合

```
1000 ISET IFC
1010 ISET REN
1020 CMD DELIM=1 : 'DELIMITER=CR
1030 CMD TIMEOUT=0 : 'KILL TIMEOUT FUNCTION
1040 A$="TS RA ST"
1050 FOR I=1 TO 100
1060 PRINT @ 1:A$
1070 FOR LOOP=1 TO 10 : NEXT LOOP
1080 LINE INPUT @ 1:B$
1090 PRINT B$
1100 NEXT I
1110 STOP : END
```

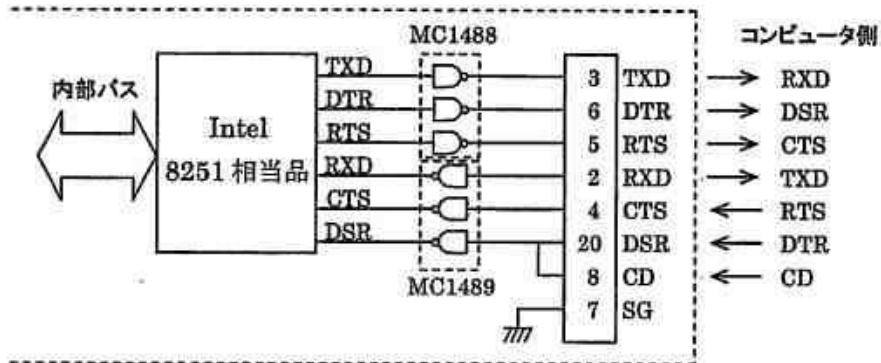
(2) 本器のRUN/HOLDスイッチによりトリガーをかける場合

```
1000 ISET IFC
1010 ISET REN
1020 CMD DELIMI=1 : 'DELIMITER=CR
1030 CMD TIMEOUT=0 : 'KILL TIMEOUT FUNCTION
1040 FOR I=1 TO 100
1050 LINE INPUT @ 1:B$
1060 PRINT B$
1070 NEXT I
1080 STOP : END
```


7. 5 RS-232Cについて

7. 5. 1. コネクターのピン配列

本器はモデム側 (DCE) に準じています。



7. 5. 2 仕様 () の値はBM-7FAST

- | | |
|-----------|---|
| (1) 通信方式 | 全二重 |
| (2) 同期方式 | 調歩同期 |
| (3) 通信速度 | 300/600/1200/2400BPS
(1200/2400/4800/9600BPS) |
| (4) ビット構成 | データレングス 7/8
パリティ NONE/EVEN/ODD
ストップビット 1/1.5/2
(1 / 2)
コード ASCIIコード |
| (5) 電圧レベル | ±12V |

7. 5. 3 プログラム

NEC社製PC-9800シリーズによるプログラム例を下記に示します。

※ 下記プログラムは、100回の測定を行うものです。

(1) パーソナルコンピューター側から測定トリガーをかける場合

```
1000 OPEN "COM1:071NN" AS #1
1010 A$="TS RA ST"
1020 FOR I=1 TO 100
1030 PRINT #1,A$
1040 FOR LOOP=1 TO 300
1050 WORK=LOC(1)
1060 IF WORK>0 THEN 1090
1070 NEXT LOOP
1080 GOTO 1030
1090 INPUT #1,B$
1100 PRINT B$
1110 NEXT I
1120 CLOSE #1
1130 STOP : END
```

(2) 本器のRUN/HOLDスイッチによりトリガーをかける場合

```
1000 OPEN "COM1:071NN" AS #1
1010 FOR I=1 TO 100
1020 INPUT #1,B$
1030 PRINT B$
1040 NEXT I
1050 CLOSE #1
1060 STOP : END
```

8. ユーザー校正機能の使い方

本器は、ユーザーが正確に管理された基準（例えば、トプコン製分光放射計SR-3によって、分光測光した基準）を持っている場合、この基準によりユーザーが独自に校正することができます。

また、本器を2台以上もっている場合に、どれか1台を基準としてそれぞれが表示する値を合わせることもできます。

ユーザー校正機能は、内部ディップスイッチの **FACTOR OFF/ON** スイッチによって有効・無効が決められ、その補正係数は、前述のファンクションモードによって設定します。

詳細は、25頁(2)校正基準試料1、26頁(3)補正係数1を参照してください。

8. 1 光源色の場合

- (1) **FACTOR OFF/ON** を **FACTOR ON** 側に設定して、電源を入れます。
- (2) **FUNCTION** キーを押し、ファンクションモードに入ります。
- (3) **ENTER** キーにより校正基準試料1を表示させます。
- (4) **PROTECT/WRITE** スイッチを **WRITE** 側にします。
- (5) **CHANGE** キーを押します。
- (6) ユーザーが持っています校正基準試料の色度座標および輝度 (x, y, L) を入力します。入力は、**ROTATION** キー、**SHIFT** キー、**ENTER** キーを使用します。
- (7) 入力が終わるとプロンプトが表示されますので、これに従って、校正基準試料をセットし、**RUN/HOLD** を押して測定します。
- (8) 測定が終了すると、その測定値を約3秒間表示したのち、次ぎの表示に切り換わり、新たに算出した補正係数 (KX, KY, KZ) を表示します。
- (9) **PROTECT/WRITE** スイッチを **PROTECT** 側にします。

(10) 再度 **FUNCTION** キーを押し、ファンクションモードより抜けます。

以後、下記のような補正が加えられた測定値が表示されます。

$$X' = KX \cdot X, Y' = KY \cdot Y, Z' = KZ \cdot Z$$

X', Y', Z' : 補正後の三刺激値

8. 2 物体色の場合

光源色の場合と同様です。

ただし、補正係数には、白色板に適用するものと、試料に適用するものがありますので、それぞれファンクションモードで設定してください。

9. アナログ出力コネクタの使い方

内蔵のX₂, Y, Z それぞれの受光素子からのアナログ出力を、本コネクタから取り出すことができます。

9. 1 アナログ出力電圧と輝度の関係

アナログ出力Yの電圧と輝度の関係は、Yの出力電圧が0～2.4Vでおよそ下表のようになっておりますが、この表は、あくまで目安としてください。

本器はすべてデジタル的に補正を加えて表示しているため、アナログ出力電圧と輝度の関係が厳密に必要な場合には、表示との相関をとることが必要です。

(単位: cd/m²)

	2°	1°	0.2°	0.1°
Range1	0 ~ 24	0 ~ 96	0 ~ 2,400	0 ~ 9,600
Range2	0 ~ 72	0 ~ 288	0 ~ 7,200	0 ~ 28,800
Range3	0 ~ 240	0 ~ 960	0 ~ 24,000	0 ~ 96,000
Range4	0 ~ 2,400	0 ~ 9,600	0 ~ 240,000	0 ~ 960,000
Range5	0 ~ 24,000	0 ~ 96,000	0 ~ 2,400,000	0 ~ 9,600,000

※ アナログ出力はアパーチャーミラーの加工精度に依存しますので、厳密な値を求める場合は表示との相関をとってください。

※ X₂, Zのアナログ出力につきましては、原理上、アナログ出力電圧と輝度の関係が規定できません(輝度が同一であっても、光源の分光分布が異なるとアナログ出力電圧が異なります)ので割愛します。

9. 2 アナログ出力応答速度

アナログ出力の応答速度は、使用するレンジによって異なります。詳細については、53頁仕様(7)アナログ出力応答速度をご覧ください。

※ 点灯時の立ち上がり特性などを調べる場合には、**FAST/SLOW**をFASTに設定してください。SLOWの場合は、積分コンデンサーの値を大きくして平滑化を行っていますので、応答速度が遅くなっています。

9. 3 使用方法

- (1) 付属のアナログ出力プラグに一芯のシールド線をハンダ付けして、本器に接続してください。
 - ※ プラグのピン側が信号になっています。
- (2) ファンクションモードで、X₂、Y、Z 各レンジの設定を行ってください。
 - ※ レンジの設定につきましては、26頁 (4)測定レンジ をご覧ください。
- (3) パネルスイッチの **AUTO/MANU** をMANU側にして、マニュアルレンジの状態にします。
- (4) 測定の目的によって、**FAST/SLOW** の設定をします。
 - ※ 詳細につきましては、26頁 (2)FAST/SLOW スwitchの説明をご覧ください。
- (5) 三刺激値について絶対値が必要な場合は、表示との相関をとってください。
 - ※ 出力電圧が飽和した状態で使用していると、正しい測定が行えません。必ず、適切なレンジに設定してください。
 - ※ 出力インピーダンスは、約100Ωです。記録計は、入力インピーダンスが10kΩ以上のものをご使用ください。
 - ※ 温度変化によりゼロ点が移動する場合がありますが、故障ではありません。

10. 内部演算処理について

本器の内部では、下記のような演算処理を行っています。

10. 1 色度座標

(1) CIE 1931 XYZ表色系の色度座標

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

(2) CIE 1976 UCS色度座標

$$u' = 4X / (X + 15Y + 3Z)$$

$$v' = 9Y / (X + 15Y + 3Z)$$

10. 2 明度指数

$$L^* = 116 (Y / Y_n)^{1/3} - 16 \quad Y / Y_n > 0.008856$$

Y : XYZ表色系における三刺激値Yの値

Y_n : 完全拡散反射面の標準の光によるYの値

ただし、Y / Y_n が 0.008856 以下の場合は次式による。

$$L^* = 903.29 (Y / Y_n) \quad Y / Y_n \leq 0.008856$$

10. 3 クロマティクネス指数

(1) CIE 1976 L*a*b*表色系

$$a^* = 500 [(X / X_n)^{1/3} - (Y / Y_n)^{1/3}] \quad X / X_n > 0.008856$$

$$b^* = 200 [(Y / Y_n)^{1/3} - (Z / Z_n)^{1/3}] \quad Y / Y_n > 0.008856$$

$$Z / Z_n > 0.008856$$

X, Y, Z : XYZ表色系における三刺激値

X_n, Y_n, Z_n : 完全拡散反射面のXYZ表色系における三刺激値

ただし、X / X_n, Y / Y_n または Z / Z_n に 0.008856 以下の値のものがある場合は、上式の対応する立方根の項を下記の値に置き換えて計算する。

$$7.787 (X / X_n)^{1/3} + 16 / 116$$

$$7.787 (Y / Y_n)^{1/3} + 16 / 116$$

$$7.787 (Z / Z_n)^{1/3} + 16 / 116$$

(2) CIE 1976 L*u*v*表色系

$$u^* = 13 L^* (u' - u_n')$$

$$v^* = 13 L^* (v' - v_n')$$

u' , v' : CIE 1976 UCS色度座標

u_n' , v_n' : 完全拡散反射面の標準の光による u' , v' の値

10. 4 色 差

(1) CIE 1976 L*a*b*色差

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

ΔL^* , Δa^* , Δb^* : 二つの物体色の明度指数 L^* 、およびクロマティックネス指数 a^* , b^* の差

(2) CIE 1976 L*u*v*色差

$$\Delta E_{uv}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2]^{1/2}$$

ΔL^* , Δu^* , Δv^* : 二つの物体色の明度指数 L^* 、およびクロマティックネス指数 u^* , v^* の差

10. 5 色温度・偏差

Z 8725:1999 光源の分布温度および色温度・相関色温度の測定方法により求めています。

ただし、色温度 T_c の表示範囲は 100,000~1,563K で、黒体放射軌跡からの距離 d_{uv} については、1,000倍する前の値を表示しています。

※ 本器が表示する色温度の値は、JIS Z 8725:1999 で定義されているように、CIE 1960 UCS色度図上で求めたもので、一部で使用されている Judd の UCS色度図上のものとは異なりますので注意してください。

11. 特別付属品

11. 1 ACアダプター

本ユニットはBM-7に使用する専用のACアダプターで、各入力により下記の4種類から選択して使用します。

AD-10860.....AC100V 50/60Hz 用

AD-12860.....AC120V 50/60Hz 用

AD-22860.....AC220V 50/60Hz 用

AD-24860.....AC240V 50/60Hz 用

11. 2 BM-7用測色プログラム

パーソナルコンピュータでBM-7の測定状態を制御し、データ収集を行うためのアプリケーションプログラムです。

IBM PC/ATに準拠したパーソナルコンピュータで動作します。

(製造元：ハービーラボ有限会社)

11. 3 三脚 5形

本ユニットにBM-7をセットすることにより、被測定物の視準が容易に行えます。

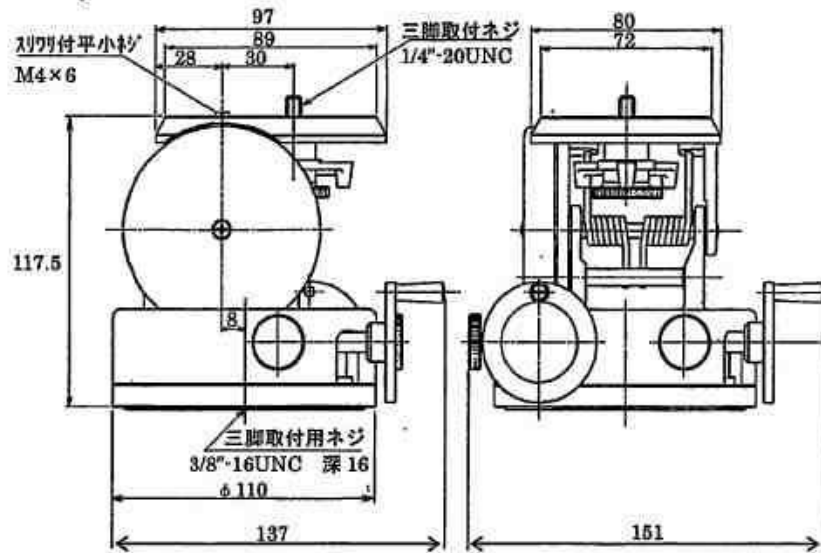
仕様

最高高さ	1830mm	最低高さ	585mm
収納長さ	810mm	パイプ径	32mm
三脚足段数	3段	質量	4.7kg

11. 4 微動台 S-4

三脚5形の雲台を外して本ユニットを取り付け、これにBM-7をセットすることにより、上下左右の微動が可能となります。アタッチメントレンズを使用して微小面を測定する場合などに便利です。

仕様 仰角 40°
俯角 80°
回転 360°
質量 約1.7kg

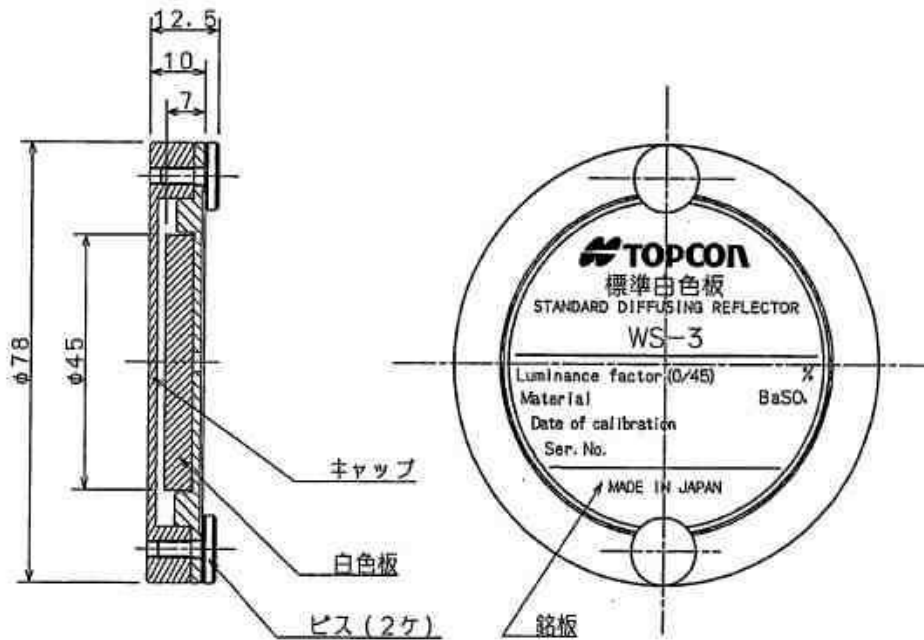


11. 5 標準白色板 WS-3

本ユニットは物体色を測定する際に使用するものです。

仕様

- ・輝度率 : 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)

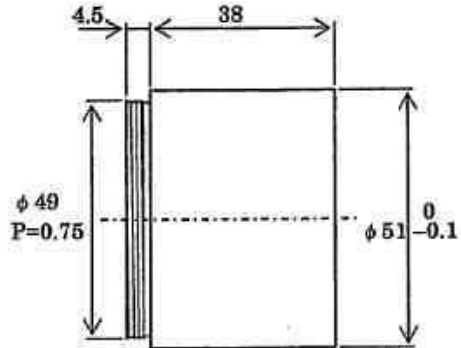


11. 6 アタッチメントレンズ AL-6

本アタッチメントレンズは、BM-7の測定径を小さくし、微小な対象物の測定を可能にするレンズです。BM-7対物レンズ先端のネジで接続して使用します。本レンズを使用する時は、補正係数を乗じる測定値の補正が必要となります。

測定距離と測定径 (単位: mmφ)

測定角	測定距離 (mm)
	52 ~ 67
2°	1.98 ~ 2.75
1°	0.99 ~ 1.37
0.2°	0.20 ~ 0.27
0.1°	0.10 ~ 0.13



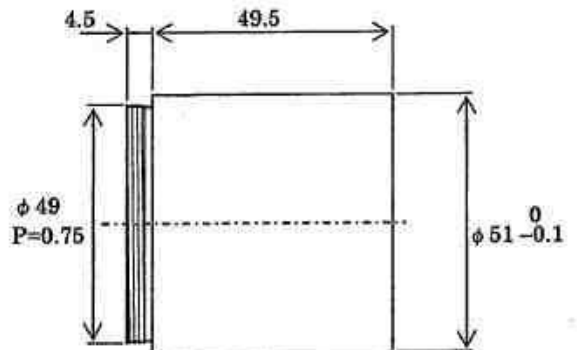
AL-6寸法図

11. 7 アタッチメントレンズ AL-11

本アタッチメントレンズは、BM-7の測定径を小さくし、微小な対象物の測定を可能にするレンズです。BM-7の対物レンズ先端のネジで接続して使用します。本レンズを使用する時は、補正係数を乗じる測定値の補正が必要となります。

測定距離と測定径 (単位: mmφ)

測定角	測定距離 (mm)
	20.4 ~ 24.8
2°	1.22 ~ 1.49
1°	0.61 ~ 0.74
0.2°	0.12 ~ 0.15
0.1°	0.06 ~ 0.07



AL-11寸法図

11. 8 メッシュフィルター MF-10 MF-100

本ユニットは、被測定物が非常に高輝度で、BM-7の測定範囲を越えてしまうような場合に使用するものです。

BM-7の対物レンズの先端部に、本ユニットをセットすることにより、BM-7の測定範囲が、その倍率値分だけ高輝度側へシフトします。

11. 9 ITVアダプター IA-1A

本ユニットは、ライン上のものを測定する場合など、ファインダー内を毎回見るのが煩雑なときに使用するものです。

BM-7の接眼レンズに本ユニットをセットし、ビデオカメラとモニターを接続することにより、BM-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となります。

ビデオカメラについては、レンズがCマウントであり、撮像面積が1/2型であれば、どれでも使用可能となっています。ただし、大型で重いものは使用しないでください。

11. 10 外部バッテリー

本ユニットは、屋外での測定など、ACアダプターが使用できない場合に使用します。本ユニットが満充電の状態、BM-7を約4時間使用できます。

- 仕様 ・公称容量：1800mAh
- ・公称電圧：DC8.4V
- ・外形：230mm×65mm×35mm

11. 11 外部バッテリー充電用ACアダプター

本ユニットは外部バッテリーの充電に使用する専用のACアダプターで、各入力により下記の2種類から選択して使用します。

- OAD-1018……………AC100V 50/60Hz 用
- OAD-1018B……………AC120/240V 50/60Hz 用

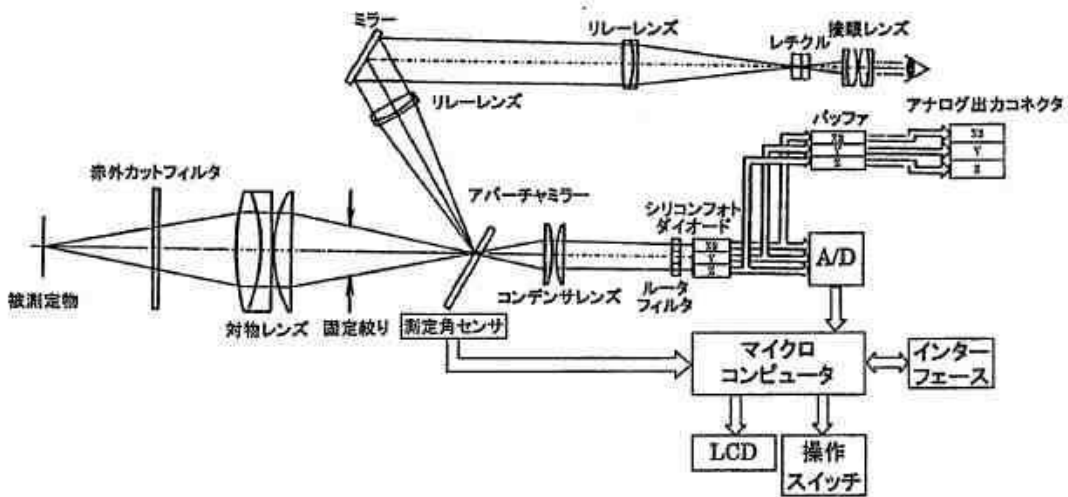
11.12 分光感度測定データ

本器は出荷時に分光感度特性試験を個々におこなっていますので、詳細なデータを希望される場合には、有償にて提供することができます。

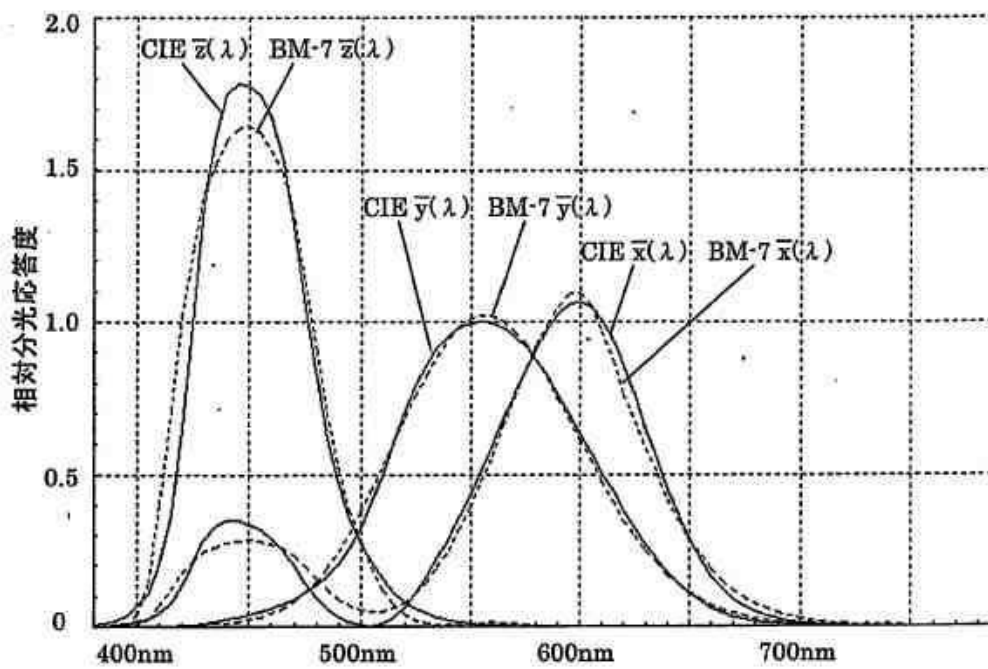
本データを使用して、各種補正係数を求め適用することにより、厳密な測定を行うことができます。

12. システム図

12.1 ブロック図



12.2 分光感度曲線



13. 仕様

(1) 測定角

2° / 1° / 0.2° / 0.1° 切換式

(2) 光学系

ファインダー視野 : 5°

対物レンズ : f = 80mm F2.5

(3) 分光感度特性

CIE 1931 等色関数に近似

※ JIS Z 8724-1997のルーター条件を満足しています。

(4) 受光素子

シリコンフォトダイオード 3素子式 (X₂, Y, Z)

(5) 測定径

(単位: mmφ)

測定角	測定距離 (m)				
	0.35	0.5	1	5	10
2°	10.0	15.4	32.8	169	341
1°	5.0	7.7	16.4	85	170
0.2°	1.0	1.5	3.3	17	34
0.1°	0.5	0.8	1.6	8	17

※ アパーチャーミラーの加工精度により多少変化します。

※ 測定距離は、本器の対物レンズ金物先端からの距離で示されています。

※ 測定角固定式のBM-7においては、該当する部分をご覧ください。

(6) 測定機能

表示モードにより下記の測定が可能です。

- x, y, L (x, y :色度座標、 L :輝度) $\pm \Delta$
- u', v', L (u', v' :色度座標、 L :輝度) $\pm \Delta$
- X, Y, Z (X, Y, Z :三刺激値) $\pm \Delta$
- $T_c, d u v, L$ (T_c :色温度、 $d u v$:偏差) $\pm \Delta$
- CIE 1976 $L^*a^*b^*$ $\Delta E a b^*$ $\pm \Delta$
- CIE 1976 $L^*u^*v^*$ $\Delta E u v^*$ $\pm \Delta$

※ $\pm \Delta$ とは、基準値との差を意味します。

例えば x, y, L の場合は $\Delta x, \Delta y, \Delta L$ となります。

(7) 応答速度

- 表示間隔 FAST/SLOWいずれの場合も約2秒
BM-7 FASTの場合 0.5秒以下
(x, y, L モードで絶対値表示の場合)

- アナログ出力 (単位: ms)

		Range1	Range2	Range3	Range4	Range5
FAST	X2	30	15	5	3	1
	Y	30	15	5	3	1
	Z	30	15	5	3	1

※ 上表の応答速度とは、ファンクションジェネレーターによる方形波で駆動したLEDを測定した場合において、本器のアナログ出力がピーク値の90%に到達するまでの時間をいいます。

※ 上記の応答速度は、BM-7が満たす応答速度です。実際の応答速度とは異なりますので、目安としてください。

(8) 輝度単位

カンデラ毎平方メートル (cd/m²)

(9) 輝度測定範囲

(単位: cd/m^2)

	2°	1°	0.2°	0.1°
Range1	0.01 ~ 30	0.04 ~ 120	1 ~ 3,000	4 ~ 12,000
Range2	0.03 ~ 90	0.12 ~ 360	3 ~ 9,000	12 ~ 36,000
Range3	0.1 ~ 300	0.4 ~ 1,200	10 ~ 30,000	40 ~ 120,000
Range4	1 ~ 3,000	4 ~ 12,000	100 ~ 300,000	400 ~ 1,200,000
Range5	10 ~ 30,000	40 ~ 120,000	1,000 ~ 3,000,000	4,000 ~ 12,000,000

※ 測定角 1°、0.2°、0.1° の測定範囲はアパーチャーミラーの加工精度に依存するため、概略の値で表示されています。

※ 色彩測定においては、輝度が上記範囲内になっていても、測定が不可能になる場合があります。これは、 X_2 、 Z の出力がオーバーレンジになっているために起こる現象で、故障ではありません。赤や青の極端な色光を測定する場合には、注意してください。

(10) 輝度精度

$\pm 4\%$ of rdg.

(標準光源 A、 $23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 、65%RH 以下、オートレンジ)

※ 精度保証範囲

測定角	輝度 (cd/m^2)
2°	1 ~ 30,000
1°	4 ~ 120,000
0.2°	100 ~ 3,000,000
0.1°	400 ~ 12,000,000

・ 10 cd/m^2 以下はマニュアルゼロによりゼロ調整を行った場合。

(11) 色度精度

Δx , Δy ともに ± 0.002 以内

標準光源Aの場合

± 0.01 以内

標準光源Aと色ガラスフィルター(A)の組合せに対して

± 0.03 以内

標準光源Aと色ガラスフィルター(B)の組合せに対して

($23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $65\% \text{RH}$ 以下、オートレンジ)

※ 精度保証範囲

測定角	輝度 (cd/m ²)
2°	10 ~ 30,000
1°	40 ~ 120,000
0.2°	1,000 ~ 3,000,000
0.1°	4,000 ~ 12,000,000

- ・色度表示は 10cd/m^2 以下においても行いますが、精度保証範囲は上表の値です。
- ・所定の色ガラスフィルターとは、下記のトプコン所有のフィルターのことをいいます。

色ガラスフィルター (A)

- ・ Y-48 ・ O-55 ・ A-73B
- ・ T-44 ・ IRA-05

色ガラスフィルター (B)

- ・ V-44 ・ B-46 ・ G-54
- ・ R-61

(12) 温度特性

$\pm 3\%$ 以内 ($0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ の範囲において、 23°C を基準とする)

(13) 湿度特性

$\pm 3\%$ 以内 ($85\% \text{RH}$ 以下において、 $60\% \text{RH}$ を基準とする)

(14) 校正基準

トプコン校正基準 (標準光源A、 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$)

ユーザー校正基準

切換可能

(15) 表示

ドットマトリクス液晶表示 20文字×4行 照明機能付

(16) インターフェース

GP-IB/RS-232C 購入時に指定

(17) アナログ出力

X₂, Y, Zに比例したアナログ電圧出力

(18) 電源

ACアダプター (標準付属品)

外部バッテリー (特別付属品)

(19) 消費電力

ACアダプター使用時 GP-IBの場合 約4VA

RS-232Cの場合 約3VA

(20) 使用条件

温度 : 0°C~40°C

湿度 : 85%RH以下

(21) 保存条件

温度 : -20°C~60°C

湿度 : 85%RH以下

(22) 外形寸法

約325mm (長さ) × 120mm (幅) × 162mm (高さ)

(23) 質量

約3kg

付 表

○色補正係数

J I S C 1 6 0 9 -1983

400~760nm	0.996
450~500nm	0.901
500~550nm	0.982
550~600nm	1.000
600~650nm	1.068
650~700nm	0.805

標準の光

A	1.000
D65	0.995

フィルター (標準の光 A による照明下)

R-61	1.009
O-55	1.011
Y-48	0.999
G-52	0.986
B-46	0.967

蛍光ランプ

三波長域発光形	1.007
白色 (FL-W)	1.004
昼光色 (FL-D)	0.998

H I Dランプ

高圧水銀ランプ (H-400)	0.998
蛍光水銀ランプ (HF-400)	1.010
陽光ランプ (D-400)	0.999
メタルハライドランプ (M-400)	0.999
高圧ナトリウムランプ (NH-400)	1.015

カラーテレビ

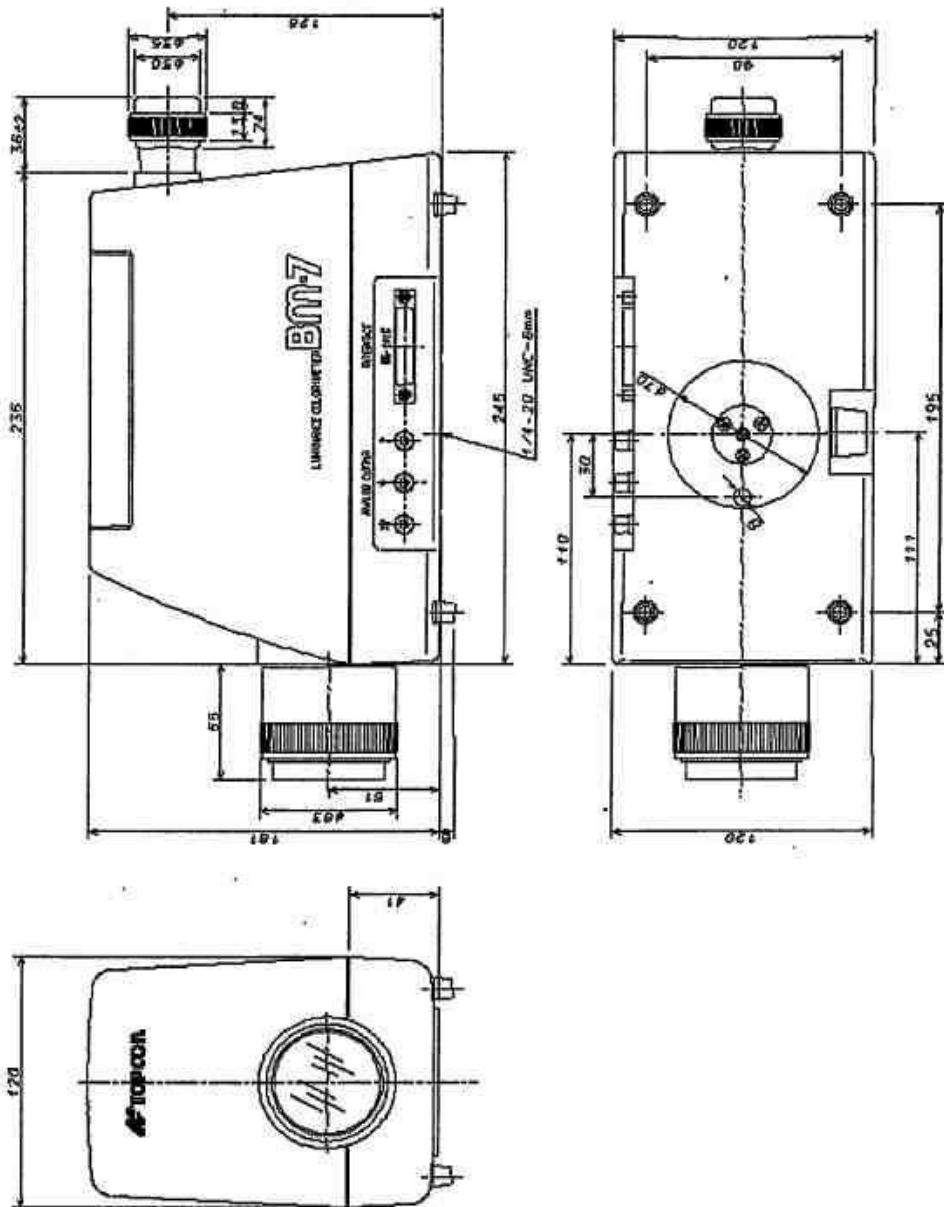
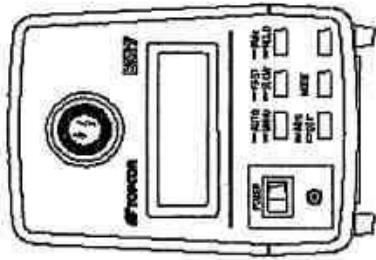
赤色	1.060
緑色	0.988
青色	1.007
白色	1.004

※ 本器の1サンプルの分光感度より求めたもので、個々の製品については、多少のバラツキがあります。

○單位換算表

cd/m ² (nt)	cd/cm ² (sb)	cd/ft ²	rix (asb)	Lamberts	Foot-Lamberts (ft-L)
1	10 ⁻⁴	0.0929	3.1416	0.000314	0.2919
3.426	0.0003426	0.3183	10.764	0.001076	1

外觀寸法図



M E M O

A series of horizontal dashed lines for writing.

M E M O

A series of horizontal dashed lines for writing.

色彩輝度計

Bm-7
Bm-7 *FAST*

保証期間

お買い上げ後、1年間とします。

保証期間中の修理

正常な使用状態で本商品に故障が生じた場合、弊社の設計、製造上の責任によって生じた故障に対して無償で修理させていただきます。

保証期間経過後の修理

修理によって機能が維持できる場合は、ご要望により有料修理させていただきます。

お問い合わせ、ご相談の時は次のことをお知らせください。

- ・製造番号 本器底面の定格銘板に記載されています。
- ・使用期間 機器の購入、校正年月をお知らせください。
- ・使用状況 測定光源の種類、本器の設定、測定値、測定状態など。
- ・不具合の様子 できるだけ詳しくお知らせください。

お問い合わせ先 本取扱説明書の裏表紙をご覧ください。

お問合せ先

株式会社 **トプコンテクノハウス**

本 社 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1
TEL 03(3558)2666 FAX 03(3558)4661

色彩輝度計 BM-7, BM-7Fast
取扱説明書
2004年度版
発行年月日 2004年10月1日
発行元 株式会社トプコンテクノハウス
〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1

©2004 TOPCON TECHNOHOUSE CORPORATION
ALL RIGHTS RESERVED
無断複製および転載を禁ず