

色度図作成ソフト ColorAC

説明書 1 使い方編

2019/10/21

使い方

ColorAC_**doc1**.PDF

A. ソフト概要

B. 使い方

解説1 (別ファイル)

ColorAC_**doc2**.PDF

C. リファレンス

D. 色度座標等について

解説2 (別ファイル)

ColorAC_**doc3**.PDF

E. 逆引きマニュアル

A. ソフト概要

A-1 概要

A-2 ColorACで できること

A-3 ColorACにおける色度図の扱い

A-4 アーカイブファイルの内容とインストール方法

A-5 ColorACのレジストリアクセスについて

A-1 概要

概要

ColorACは、Microsoft® Windowsで動作する、色度図(色度座標グラフ)を生成するアプリケーションソフトウェアです。

色度図は画像ファイル(ビットマップ)として出力されます。

色度データをプロットした きれいな色度図を作成できます。

ビットマップのサイズは 最大4000×3000程度の精細な図を作成できます。
色度図の色彩も、各種設定オプションがあり、好みの色度図が作れます。

CIE1931の最も一般的な色度図はもちろん、CIE1976UCS, CIELABなど
多様な色度図を、簡単に作成できます。
また、色度から色温度の計算や、カバー率、色差の計算などが出来ます。

動作環境等

Microsoft Visual Studio2017 Community C++ (MFC)、
Microsoft® Windows7 SP1 日本語環境で 開発・動作確認をしています。

解像度 XGA(1024×768)以上、24bitColor以上のディスプレイ推奨です。

問い合わせ

phonon@mbj.nifty.com まで連絡ください。

ライセンス／注意事項

本ソフトウェアColorAC は、Phonon (Yoshihiro Watanabe) が開発し、著作権を有します。

※Microsoft社のWindowsおよびVisual Studio、MFCなどに固有の部分はMicrosoft社の使用条件に従います。

※PNG形式の画像データの生成はlibpngを採用しており、libpngの作成者に著作権が帰属します。

※ICC Profileからのデータ取得にIccProfLibを採用しており、ICCの The ICC Software License, Version 0.2を主張します。

本ソフトウェアColorACは、フリーウェアとして公開しています。

商用の利用(ColorACの販売、転載、配布での実費以上の手数料の徴収など)は禁止します。

商用以外の用途であれば、私的利用、業務利用にかかわらず無償にて使用いただけます。

ColorACで作成した色度図、データなどの 業務での利用についても特に制限しません。

ただし、本ソフトウェアColorACをインストール、使用、およびColorACで作成したデータや画像等を使用した事による いかなる損害についても保証致しません。

また、ICCのICC profileからのデータ取得にIccProfLibを使用しています。

IccProfLibは The ICC Software License, Version 0.2に基いていて、以下の条件が付きます。

=====

THIS SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'' AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INTERNATIONAL COLOR CONSORTIUM OR ITS CONTRIBUTING MEMBERS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

=====

以上を ご了解いただけた場合に限り、使用してください。

転載する場合は、phonon@mbj.nifty.com まで連絡ください。

転載するデータの改変は、基本的には禁止します。 改変が必要な場合は、連絡ください。

A-2 ColorACで できる事

ColorACの機能は、色度図の画像ファイルの作成 と 相関色温度の計算、色度図上の多角形の面積計算(NTSC比、カバー率など)、色差計算(ΔE^*ab 、CIE2000色差 など) MacAdam楕円の表示、ICCプロファイルからのデータ抽出です。

色度図の座標軸として

x, y : CIE1931 (CIE1964)

u, v : CIE1960 UCS

u', v' : CIE1976 UCS

a*, b* : CIELAB (CIE1976 L*a*b*)

H, S : HSV (coneモデル,cylinderモデル)

の5種類をサポートします。

※視角として、良く使われる2度視野だけでなく10度視野も適用できます。

※L*a*b*の極座標表現 L*C*h のプロットも可能です。

色度図には、黒体放射曲線や色温度のスケールを表示できます。

色度図は、画面上でプレビューとして見るほか、画像ファイルとして保存する事ができます。

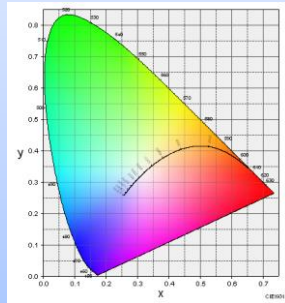
条件を設定して、正確な色の色度図も描画できます。

A-3 ColorACにおける色度図の扱い

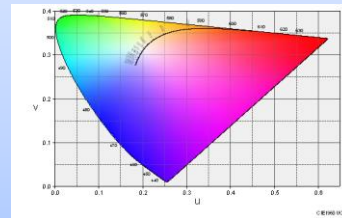
ColorACで描画する色度図は、次の2種類に大別されます。

1. 可視領域全体に色を付ける

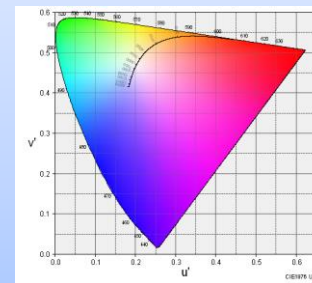
表示設定で アイテムではなくグラフ背景に着色するイメージです。



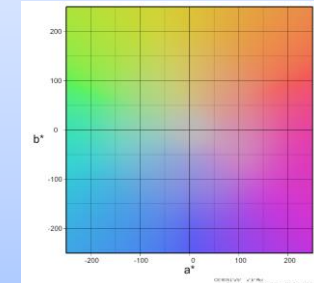
CIE1931



CIE1960USC



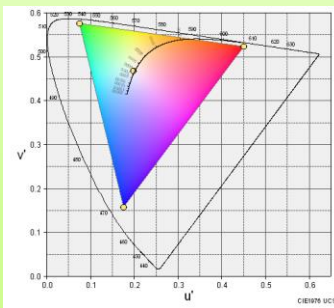
CIE1976UCS



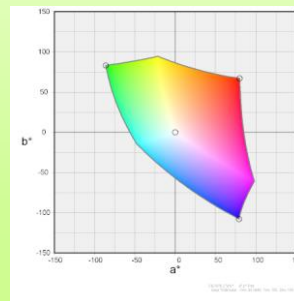
CIELAB

2. RGB3原色で 形成されるもの (RGBWアイテムの表示とHSV) ... 正しい色の色度図も作れます

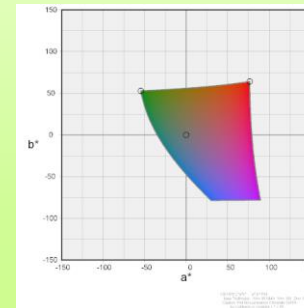
RGBWアイテムの Area Fill設定で描画できます。(B-5., リファレンス C-5-8 等 参照)



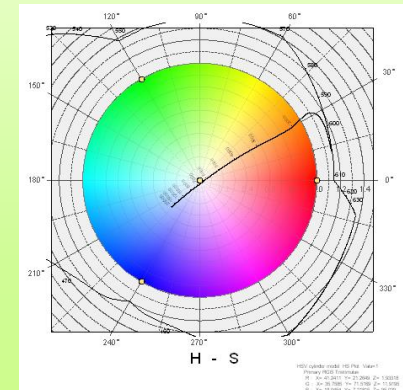
CIE1976UCS等の
指定RGB範囲



CIELABの
最大範囲



CIELABの
L*固定の範囲



HSV

A-4 アーカイブファイルの内容とインストール方法

【インストール方法】 ← レジストリを使います。 A-5 ColorACのレジストリアクセスについて 参照

ZIPの中に入っている ColorAC.exeを直接起動するだけでも使用いただけますが、データファイルの関連付けや、アンインストール時のレジストリの削除などのために、以下の方法をお勧めします。

(1) 適当なフォルダに、アーカイブ(ZIP)を展開

3つのフォルダがあり、内容は以下となります。

setup: setup.exe : インストーラー

ReadMe.txt

envloc.ini : レジストリ使うか否かの設定

CACSetup.msi: ColorACのセットアップファイル

ColorAC.exe: ColorAC本体(実行ファイル)

document: 説明書(PDF) → このファイルなど

samples: サンプルデータが入ったフォルダ

(2) setup.exeを実行

setup.exeをダブルクリック等で、起動してください。

セットアップ(インストール)が開始されます。

表示されるガイドに従って、インストールしてください。

(3) 説明書、サンプルの保存

説明書(document)、サンプルデータは、(2)のsetupではフォルダにコピーされません。

(1)で展開したフォルダ、または使いやすいフォルダにコピーして お使いください。

【アンインストール方法】

- (1) コントロールパネルにある “プログラムの追加と削除”で ColorACを選び、削除してください。
- (2) サンプルデータ等、手作業でコピーしたファイルは(1)では削除されないため、手作業で 削除ください。

A-5 ColorACのレジストリアクセスについて

ColorACは、普通にインストールすると、Windowsのレジストリに設定を保存する設定で起動します。ColorAC終了時に、レジストリに設定データを書き込みます。

しかし、通常のインストールはせず、ColorAC.exeをenvloc.iniが存在しないフォルダにコピーし、それを起動すれば、レジストリを使わない設定でColorACを使用できます。

※ColorACは 特にインストールしなくても、アーカイブに含まれるColorAC.exeを適当なフォルダにコピーして、起動するだけでも、動作します。
envloc.iniは レジストリを使うかどうかの設定が入っているので、envloc.iniが無いフォルダにColorAC.exeを置いてください。

ただし以下を理解して使用ください。

- ・レジストリを使わない設定の場合には、ColorACの終了時に、ColorAC.exeを置いたフォルダに ColorAC.iniと言う名前のファイルが作られ、設定が書き込まれます。
- ・インストーラー (setup.exe、CACSetup.msi) を使ってインストールするとColorACと 拡張子DACの関連付けが実施され、拡張子DACのファイルをダブルクリックする事でColorACを起動するなどが できるようになります。
インストーラーを使わないで同じ様に使いたい場合は、手作業で関連付け等の作業が必要です。
- ・ColorACのオプションメニューで、レジストリを使う設定を選ぶと、envloc.iniがColorAC.exeのフォルダに作られ、次回の起動からレジストリにアクセスしてしまいます。

B. 使い方

B-1 ColorACの起動

起動方法、メイン画面の構成

B-2 基本的な使い方

STEP1～STEP5

B-3 出力したビットマップファイルの使い方(例)

B-4 計算表ソフトからの数値データ コピー／ペースト

B-5 CIELAB (CIE1976 $L^*a^*b^*$) 色度図の作成方法

B-5-1 描画条件

B-5-2 CIELABの背景(あるいは単波長曲線の内側)の色度図の作成例

B-5-3 RGB3原色の最大範囲を表示する図の作成例

B-5-4 RGB3原色で L^* を固定した図の作成例

B-6 HSV H-S図の作成方法

B-7 操作画面構成:メインウィンドウ

B-8 メニュー構成 I (メニューバー)

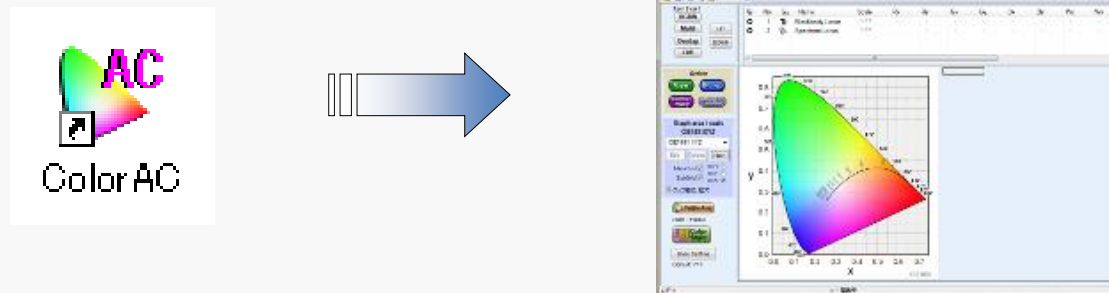
B-9 メニュー構成 II (マウス 右クリックメニュー)

B-1 ColorACの起動

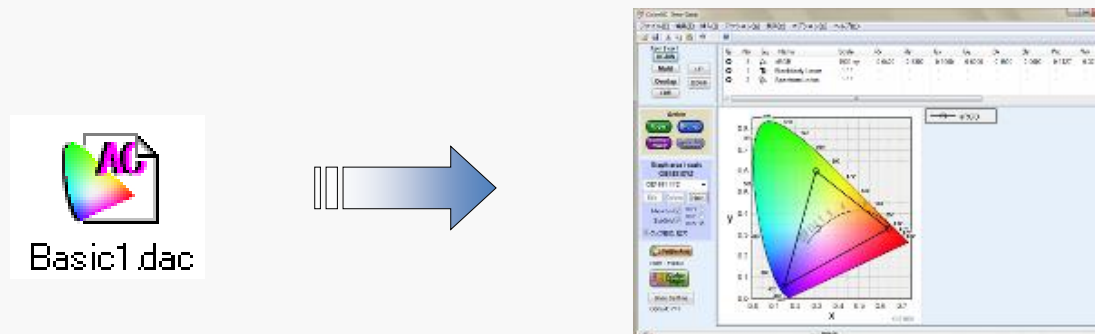
方法1: スタートボタンから探して起動

スタート → プログラム(P) → ColorAC → ColorAC

方法2: デスクトップのショートカットアイコンをダブルクリック。

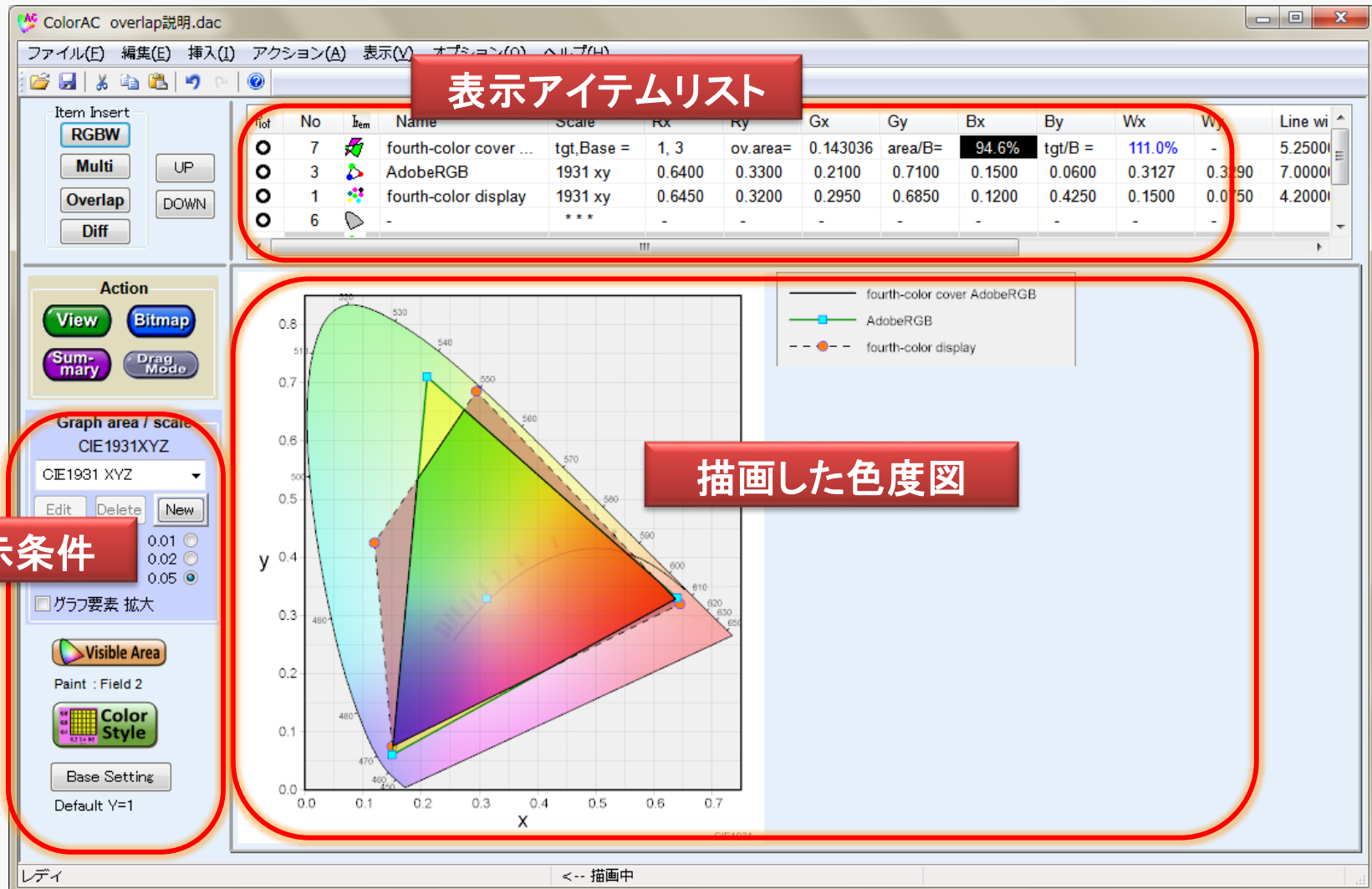


方法3: ColorACのデータファイル(拡張子dac)をダブルクリック。



ColorACのメイン画面の構成

下記3点が重要。（詳細は B-7 操作画面構成 参照）



B-2 基本的な使い方

データの入力から 結果の出力(色度図のビットマップ保存), データファイルの保存までを 一連の流れとしてまとめました。

STEP 1. 色度データ(アイテム)の挿入

STEP 2. 色度図の グラフエリア(座標系とグラフ表示範囲) の設定

STEP 3. 色度図の描画

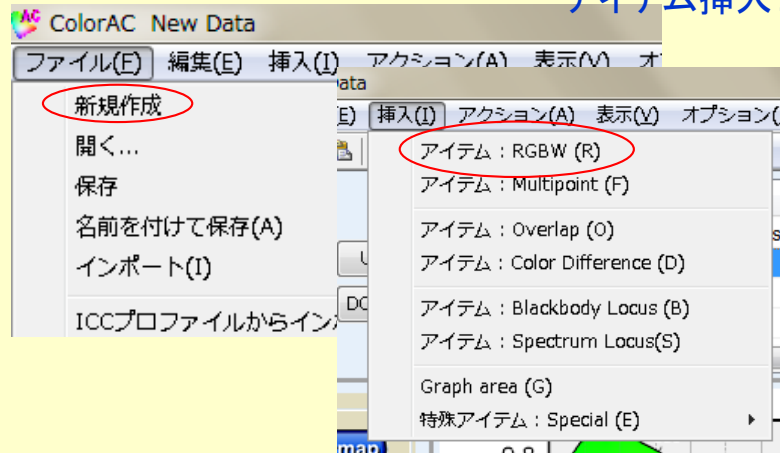
STEP 4. 色度図を出力(ビットマップファイルの作成)

STEP 5. データ(アイテム, グラフエリア)の保存

STEP 1. 色度データ(アイテム)の挿入

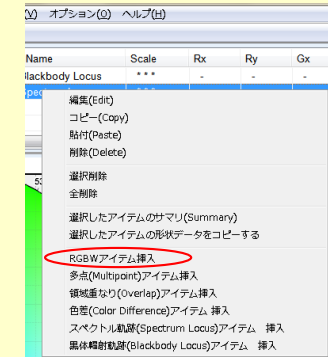
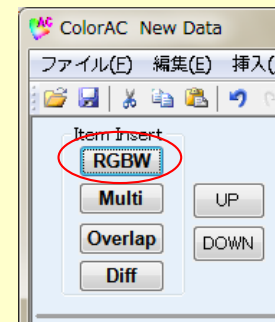
方法1:新規

- アイテムを新規作成(挿入): 色度図データの作成: メニュー ファイル(F)－新規作成(N)
アイテム挿入: メニュー 挿入(I)－Item:RGBW など(アイテムを選択)



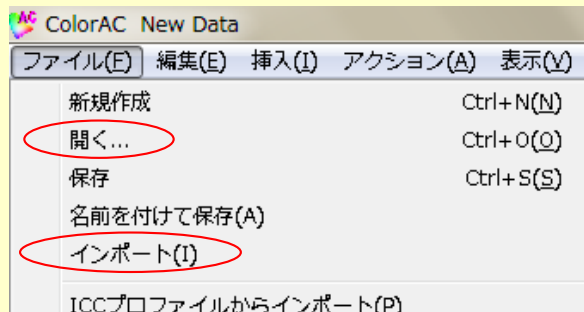
または、画面の左上にある 新規アイテムボタンを押す

または、アイテムリスト領域で マウス右ボタンクリックメニューから 選ぶ



方法2:既存データ

- 既に作成済みのデータを読み込む



データ全体 : メニュー ファイル(F)－開く(O)

アイテムを選択: メニュー ファイル(F)－インポート(I)

新規データの場合は、色度データを入力

RGBWアイテムを挿入すると、RGBWアイテムの編集画面が表示されます。

The screenshot shows the 'RGBWアイテム Data No.3' dialog box. It has three tabs: '色度データ' (Chromaticity Data), 'ラインとマーク' (Line and Mark), and '文字列ラベル' (Text Label). The '色度データ' tab is active. It contains fields for 'No.3', 'Name', 'Legend', and 'PLOT' (checked). Below these is a 'Point Data' section with a list of color spaces: CIE 1931 x-y, CIE 1960 u-v, CIE 1976 u'-v', CIE 1931 XYZ, CIE 1931 Lxy, CIE 1976 L*a*b*, CIE 1986 L*C*h, HSV cone, and HSV cylinder. The 'CIE 1931 x-y' option is selected. To the right is a 'Preset Color Space Data' section with a list: AdobeRGB, sRGB, EBU, SMPTE-240M, SMPTE-C, and NTSC. The 'AdobeRGB' option is selected. Below these are input fields for R, G, B, and W, each with x and y coordinates. The values are all 0.00000. At the bottom, there is a 'Whole-Data Paste/Copy' section with 'Paste' and 'Copy' buttons. A note at the bottom left says '* Point (0, 0) is not plotted'. At the bottom right, there is a 'クリップボードのデータからRGBWアイテムを作成' button. The dialog box has 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

データ名称を入力

入力するR、G、Bの色度データの座標系を選択

R、G、Bの色度データをここに入力

入力が終わったら、OK

STEP 2. 色度図の グラフエリア(座標系とグラフ表示範囲) の設定

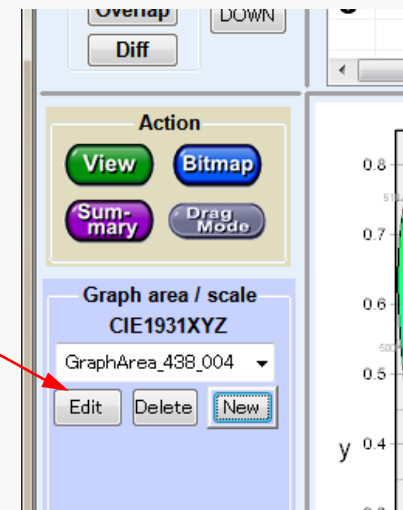
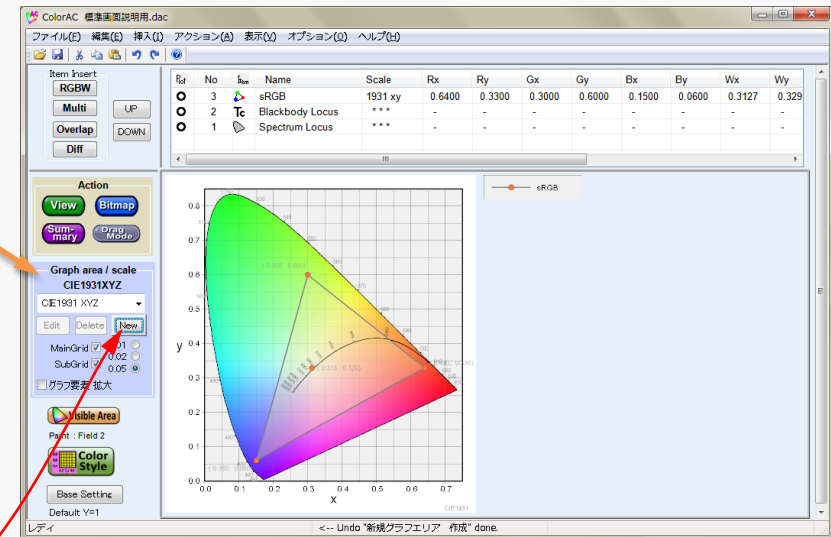
Graph area(色度図の図上の表示範囲)を
リストから選択

初期の標準色度図として
CIE1931 x-y, CIE1960UCS u-v, CIE1976UCS u'-v'
の3種類が 色度図全体が ちょうど見えるサイズで
セットされている。

3種類の標準色度図**以外**を描画したい場合は
(色度図の一部を拡大するとか, L*a*b*の図を描く など)
「ユーザ定義 グラフエリア」を作成する必要がある

Newボタンを押す(新規グラフエリアが生成 挿入される)
Editボタンを押して 座標系, 表示範囲, 目盛り設定をする

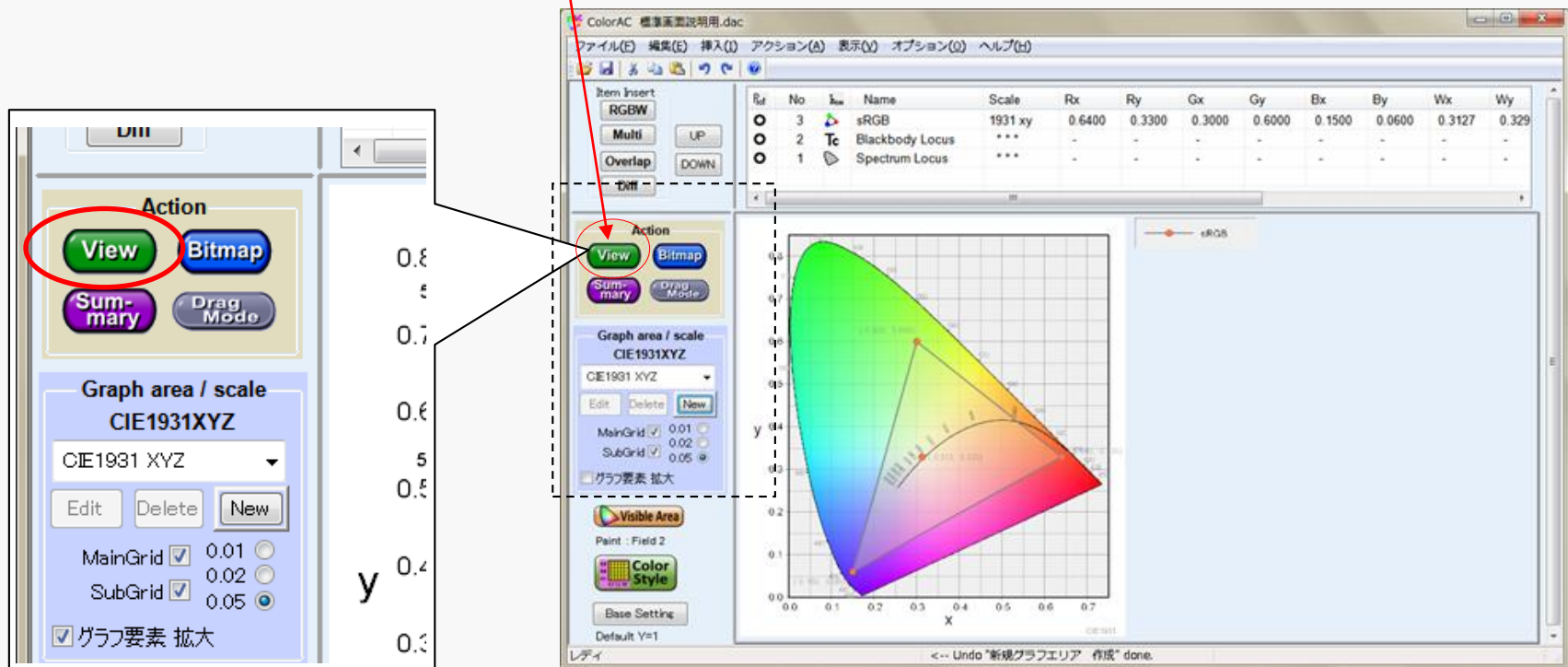
「ユーザ定義 グラフ表示範囲」は
ドラッグモードで,
・マウスによるドラッグ移動
・ホイールによる拡大／縮小
が可能。



STEP 3. 色度図の描画

アイテムと グラフエリアの設定が終わったら、
最後にViewボタンを押してください

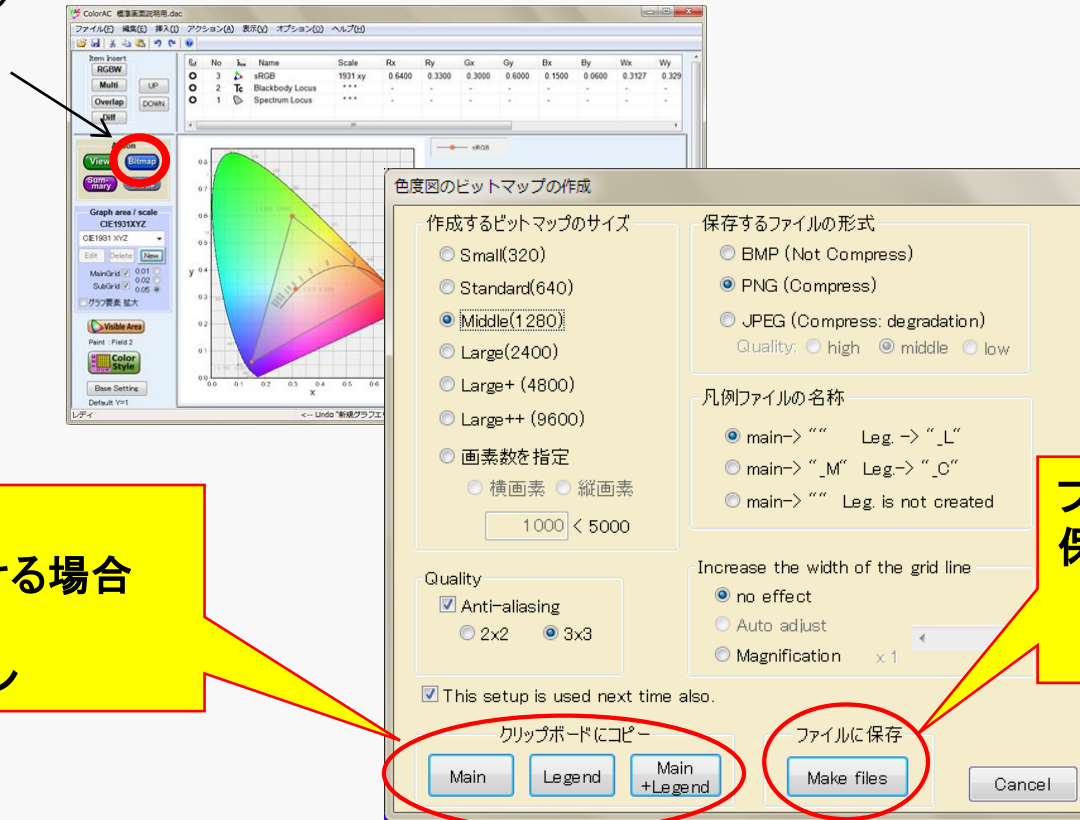
変更内容によって、自動的に 画面更新されるものと、更新されないものがあります。
データ・設定の変更に対して まだ画面更新されていない状態では、**Viewボタンが 点滅**します。
色度図の出来上がりの状態は、**Viewボタン**を押して 確認ください。



STEP 4. 色度図を出力(ビットマップファイルの作成)

メニュー アクション(A) — ビットマップ作製(B)

または このボタン



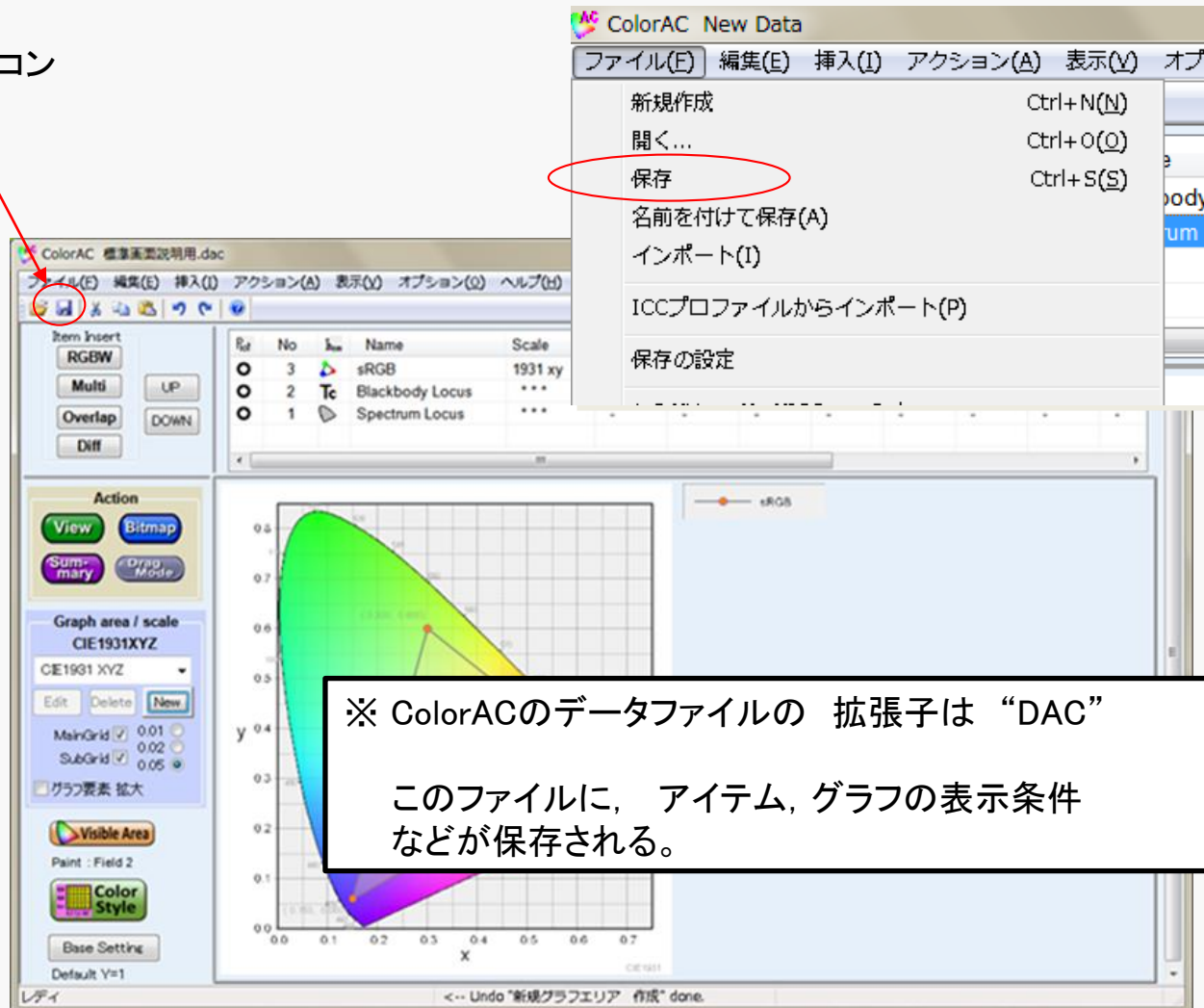
ビットマップを 他のソフトに直接貼りつけられる場合(たとえばExcel や PowerPointなど) コピーボタン(Main , Legend, Main+Legend)が 使えます。
色度図データ作成完了したら、貼り付けるソフトで ペーストを実行してください。

ビットマップファイルそのものが必要な場合は、保存ボタン(Make files) を押してください。

STEP5. 色度図データ(アイテム, グラフエリア) の保存

データ保存 : メニュー ファイル(F) - 名前を付けて保存(A)

または, 保存アイコン



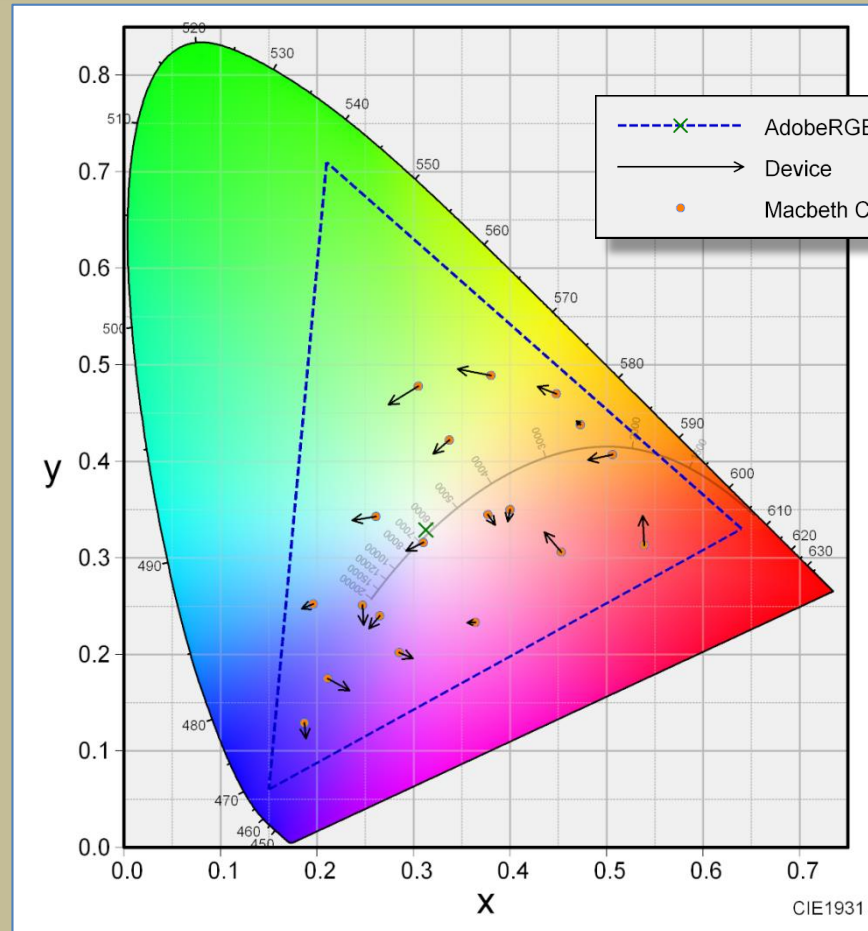
B-3 出力したビットマップファイルの使い方(例)

Officeソフトのデータに貼りつける例

Microsoft PowerPoint の例

XXXの 色再現性の評価結果

PowerPointで作ったタイトル

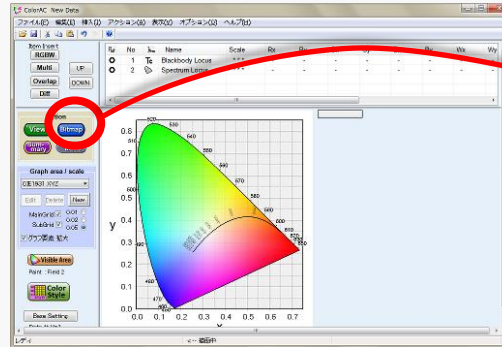


凡例ビットマップ

主グラフビットマップ

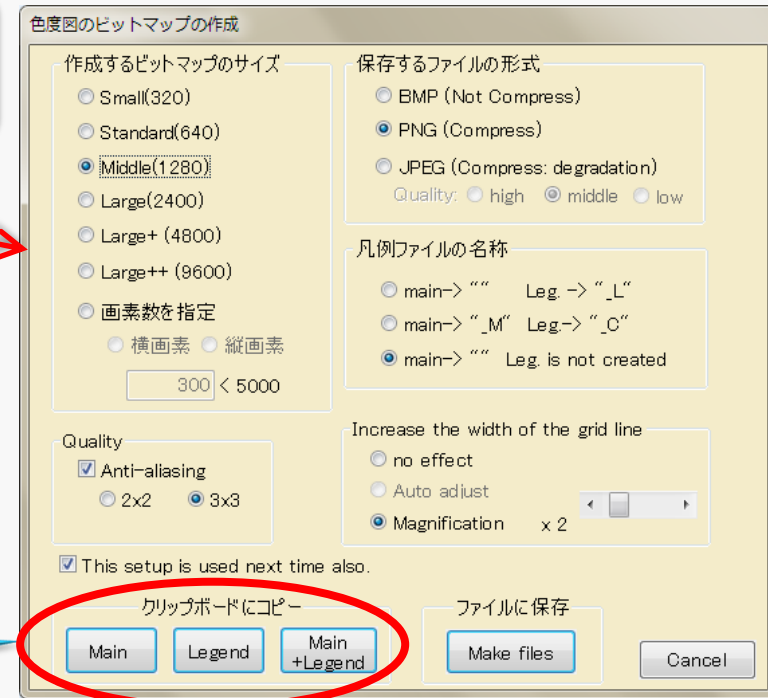
ヒント : 他のソフトに貼りつけて 使用するだけであれば・・・

色度図のビットマップファイルを作成せずに、
直接クリップボードを介して 貼り付けが可能です。



この Mainボタン、Legendボタンで
それぞれの画像データが クリップボードに
コピーされます。

※Main+LegendボタンでMainにLegendを張り付けたイメージも作成可能(C-17)



その直後に(クリップボードの中身が書き換わらない間に)、
他のソフトでクリップボードデータの貼り付けを実施すれば、 画像が貼り付けられます。

たとえば、PowerPointでは

貼り付けたい場所にマウスカーソルを置いて、

メニューの ホーム - 貼り付け

を選ぶか、または

マウスの右ボタンクリックし ポップアップしたメニューから
貼り付けのオプションの 左端の 貼り付け(P) を選ぶ

で貼り付けられます。

B-4 計算表ソフトからの色度データ コピー／ペースト

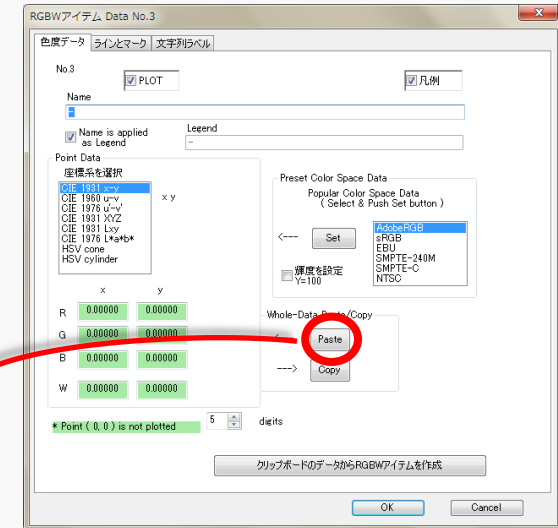
Paste ボタン の動作

RGBWアイテムやMultipointアイテムの編集画面に Copyボタン、Pasteボタンがありますが、Paste動作が やや 独特です。

このPasteボタンで クリップボードにあるテキストデータの貼り付けが可能です。データ内の 改行は無視され、数値の順番だけを見て、貼り付けられます。

RGBWアイテムの例

下に コピー元の 計算表ソフトのデータ例を示します。
黄色ハッチング部がコピー範囲です。データの順番だけ見て、改行は無視します。
3番目のデータは、Form2で貼りつける事に注意してください。



Form2 →

	x	y
R	0.6400	0.3300
G	0.3000	0.6000
B	0.1500	0.0600
W	0.3127	0.3290

Form1 →

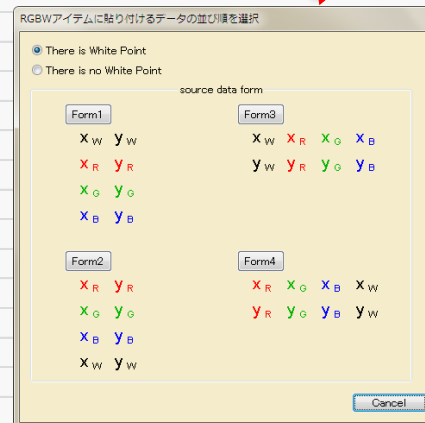
	x	y
W	0.3127	0.3290
R	0.6400	0.3300
G	0.3000	0.6000
B	0.1500	0.0600

Form2 →

	R		G		B		W	
	x	y	x	y	x	y	x	y
	0.6400	0.3300	0.3000	0.6000	0.1500	0.0600	0.3127	0.3290

Form4 →

	R	G	B	W
x	0.6400	0.3000	0.1500	0.3127
y	0.3300	0.6000	0.0600	0.3290



貼り付け結果

	x	y
R	0.64000	0.33000
G	0.30000	0.60000
B	0.15000	0.06000
W	0.31270	0.32900

Multipointアイテムの例2

Multipointアイテムでは、データ区切り(delimiter)が必要になる場合があります。
初期設定では、0,0のデータを使います。

線として →を使いたい場合などは、2組のデータ間を すべて(0,0)で区切る必要がありますが、
下記のデータ配列をコピー・ペーストする事で実現できます。

	No.	Data A		DataB			
		x	y	x	u		
	1	0.4000	0.3500	0.3976	0.3377	0	0
	2	0.3770	0.3450	0.3847	0.3339	0	0
	3	0.2470	0.2510	0.2485	0.2304	0	0
	4	0.3370	0.4220	0.3202	0.4079	0	0
	5	0.2650	0.2400	0.2540	0.2269	0	0

右側に0,0を並べる

貼り付け結果

No	x	y
0	0.40000	0.35000
1	0.39760	0.33770
2	0.00000	0.00000
3	0.37700	0.34500
4	0.38470	0.33390
5	0.00000	0.00000
6	0.24700	0.25100
7	0.24850	0.23040
8	0.00000	0.00000
9	0.33700	0.42200
10	0.32020	0.40790
11	0.00000	0.00000
12	0.26500	0.24000
13	0.25400	0.22690
14	0.00000	0.00000
new->	-	-

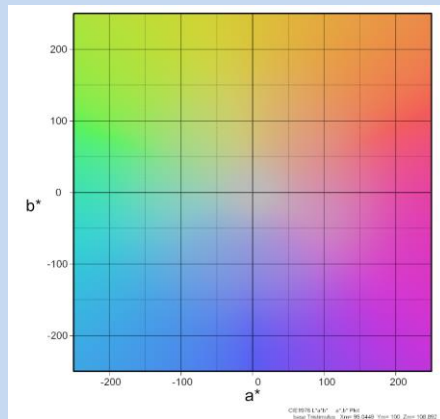
DataA DataB, (0,0) の順番で貼りつけられるので、No.1, No.2・・・No.5のデータが分離した結果が得られます。

B-5 CIELAB (CIE1976 $L^*a^*b^*$) 色度図の作成方法

CIE1931 $x-y$ 色度図などに比べると、CIELABは描画の条件設定が必要であるため、作成の操作が煩雑になります。

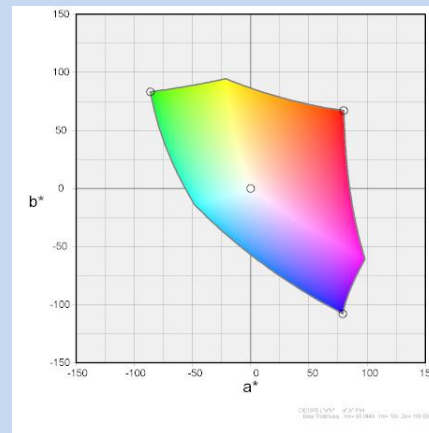
ColorACで描画できるCIELAB色度図で、使用頻度が高いと考えられる
以下 3点の色度図の作成方法を解説します。

ColorAC Ver.0.743から CIELABでは単波長曲線、黒体放射軌跡は非表示を初期設定に変更。
また背景の着色も 単波長曲線範囲に限定せず、塗りつぶす事を初期設定に変更。



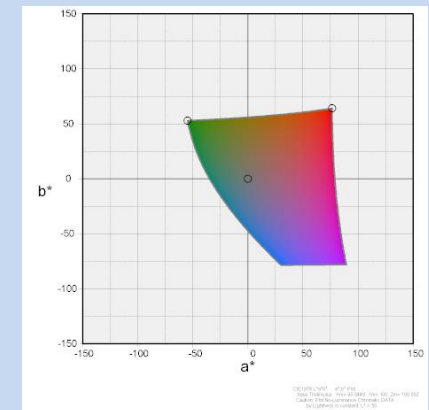
背景のイメージ色

B-5-2 参照



RGB3原色の
最大範囲を表示する図

B-5-3 参照



RGB3原色で
 L^* を固定した図

B-5-4 参照

B-5-1 CIELABの描画条件

CIELAB (CIE1976 $L^*a^*b^*$)には基準となる三刺激値が必要となりますが、色度図として描画するためにはさらに 3原色の色度データも必要となる場合があります。(前項の色度図を作成するには必要)

3原色として、RGBWアイテムの描画には、そのアイテムのRGBデータを用いて描画します。
RGBWアイテム以外の描画は、グラフエリアで指定しているRGBWアイテムのRGBデータを適用します。

描画アイテム グラフ エリア設定		RGBW				多点、領域重なり、色差		Spectrum Locus
		x,yなど色のみ		輝度情報あり		x,yなど、 色のみ	輝度情報 あり	Blackbody Locus
		3原色 RGB有り	3原色 不完全	3原色 RGB有り	3原色 不完全			
条件	3原色RGB データ指定							
L* Fix	あり	描画アイ テムの RGBを 3原色と して使い 描画	グラフエリア で設定の3原 色を適用	描画アイ テムの RGBを 3原色と して使い 描画	グラフエ リアの3 原色の データと は無関 係に(独 立して)、 a*,b*の 値でプ ット	グラフエリアで 設定の3原色 を適用	グラフエリアの 3原色のデー タとは無関係 に(独立して)、 a*,b*の値でプ ット	グラフエリアで設定 の3原色を適用 (標準では非表示)
	なし		✗			✗		✗
RGB max=1	あり	IntraSpac e可能	グラフエリア で設定の3原 色を適用	IntraSpa ce可能		グラフエリアで 設定の3原色 を適用		グラフエリアで設定 の3原色を適用 (標準では非表示)
	なし		✗			✗		✗

- ・CIELABの基準となる三刺激値は、多点アイテム(Multipoint)で 値を指定する場合を除き、グラフエリアで指定した値が使われます。

(指定が RGBWアイテムの色度のみの場合は、輝度100cd/m²(または1cd/m²)の条件を追加して設定されます)

B-5-2 CIELABの背景(あるいは単波長曲線の内側)の色度図の作成例

CIELABとして 一般的な色彩の概要を見たい時などに適した図です。

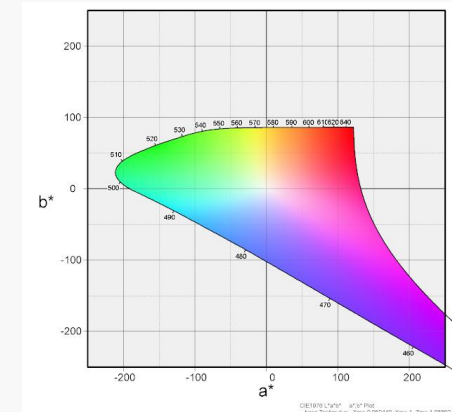
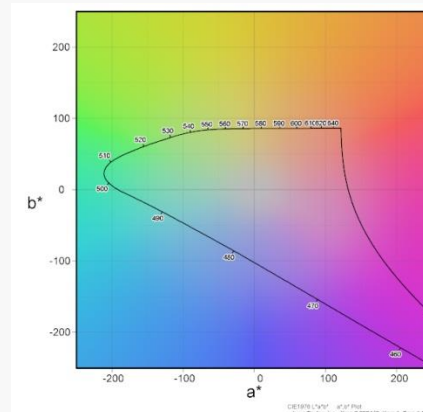
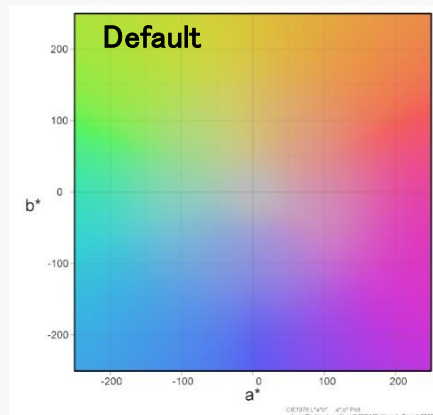
CIE1931の色度図と同様に、PCモニタの限界よりも広い範囲の色度領域を包含した図となるため、正確な色度、明度での描画は不可能であり、見やすい明るさ、色に適当に調整した図となります。

Ver. 0.743で仕様変更:

CIELAB Clip のチェックを外す事で 画面全体を彩色します(Default)。
違和感を和らげるために 彩色は従来よりも淡く修正していますが、
周辺(従来彩色しない部分)の色は飽和します。

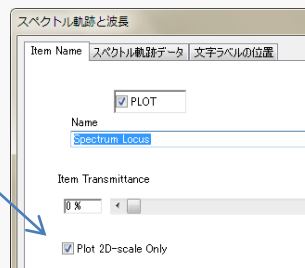
Ver. 0.761での仕様変更:

RGB 3原色が指定されない場合でも、sRGBの3原色を
採用して背景を彩色する仕様になりました。
(Ver0.760までは 直接RGBWアイテムでの指定が必須)



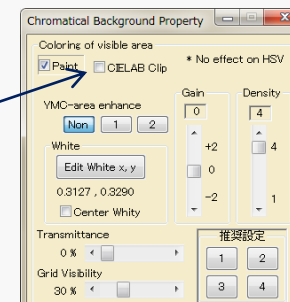
Spectrum Locusの
Plot 2D-scale Onlyの
チェックを外す

C-12. 参照



背景描画設定の
CIELAB Clip を
チェックする

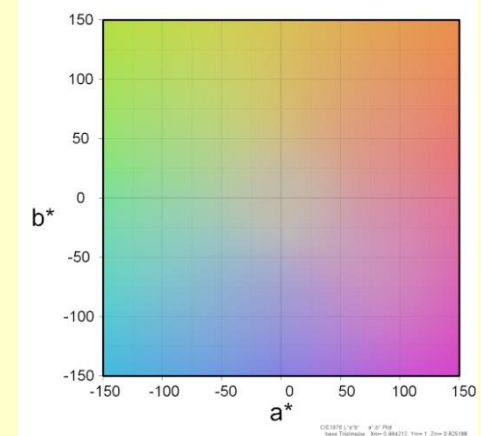
C-4. 参照



(1) 左側のGraph area/scale のNewボタンをマウスでクリックする。
(新規areaが挿入され、設定ダイアログ「グラフエリア設定」が表示される)

(2) グラフエリア設定の画面の 座標系／範囲 タブを選択する。

(3) 座標系／範囲 タブの左側の 色度図の座標系 で
CIE1976 L*a*b* /L*C*h を選択(マウスでクリック) すると
「Set L*a*b* Base Space 実行しますか? 」と出るので
はい(Y)ボタンをクリック。



(4) タイトル CIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value の画面になるので、
上半分にある基準となる3刺激値の設定で、 上側の「数値で指定」を選び、
値を入力(入力方法:たとえば 右の標準光源リストから D65を選択して、Setボタンを押す など)

(5) CIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value画面の 下側にある
“L*(縦軸)の規定方法”で、 0. No Transformation(2D data have no image) **以外**の設定を選択
(目的に応じて設定: 1.Transformation by Fixed Lightness または
3.Transform by maximum R,G,B = 1(Gamut) が一般的。 とりあえず 3を選んでおけば問題ありません。)
右下のOKボタンでCIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value を完了。

(6) グラフエリア設定の画面に戻るので、
座標系／範囲 タブの 右下の「graph area set DEFAULT」ボタン を押す。

(7) 右下のOKボタンで グラフエリア設定を終了。 色度図が表示されます。
※表示範囲は 必要に応じて 変更してください。(リファレンス C-3.参照)

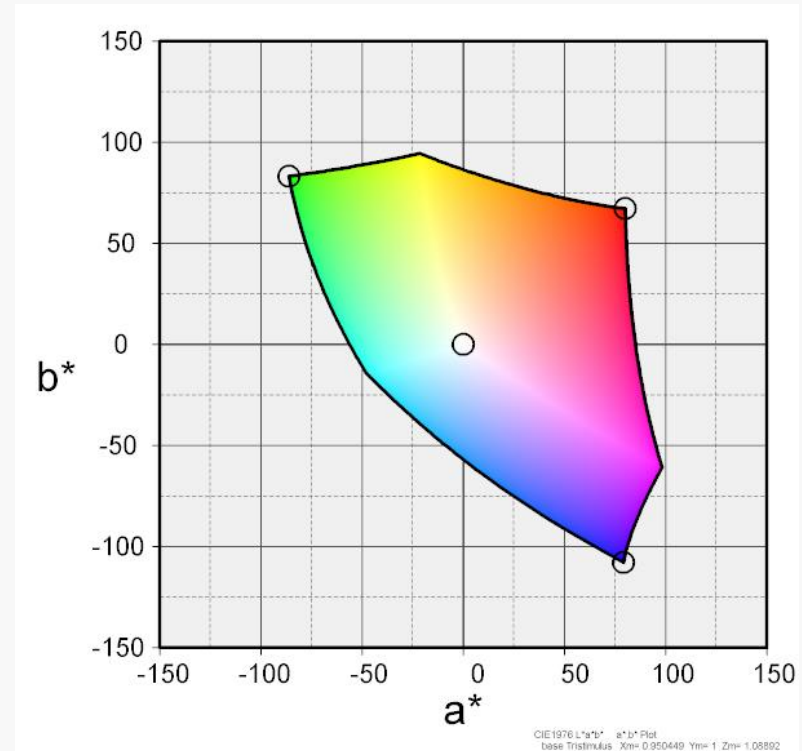
B-5-3 RGB3原色の最大範囲を表示する図の作成例

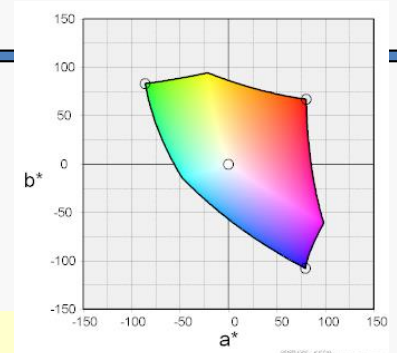
PCモニタや TVなどの表示デバイスの表示能力の指標として用いられる図です。

RGB3原色が作る $L^*a^*b^*$ 空間での立体の表面を、 L^* が大きい側から見た状態に相当します。

ColorACでは 色をRGBの色度から計算して求めています。(黒色度が有効の場合は黒含む)

設定したRGBWアイテムのR、G、Bの色度と表示するPCモニタの特性が一致していれば、正確な色の色度図として 使う事ができます。



STEP1: 描画対象のRGBデバイスの設定(RGBWアイテム)

- (1) RGBWボタンを押してRGBWアイテムを新規作成し、アイテム編集画面を出します。
- (2) RGBの三刺激値データ(あるいは 三刺激値を求める事ができる L_{xy} $L^*a^*b^*$ HSVなどでも良い)を入力する。

また、RGBおよびWの色度(CIE1931、CIE1976UCSなど)を入力しても可能(お勧めはしません)。
本来ならば RGBの三刺激値が必要となるが、R, G, Bに加えてWの色度も指定すれば、
ColorACがWの輝度100cd/m²(または1cd/m²)になる様に R, G, B, Wの三刺激値を計算します。

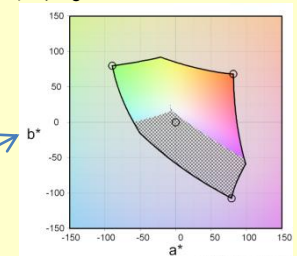
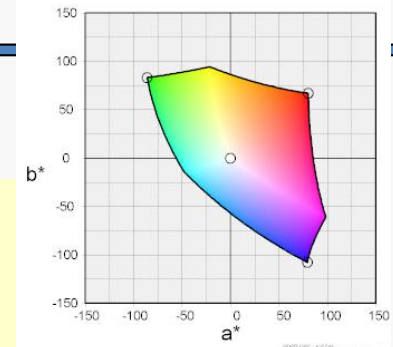
(練習ならば たとえば Preset Color Space Data で, sRGBを選び, Setボタンを押してデータをセットすれば OK。)

- (3)ラインとマーク タブを選択し、右側の 領域塗りつぶし をチェック。
そして チェックの下にあるリストから 4.IntraSpace を選択
- (4)リストの右側にある 彩色設定 ボタンを押し、Rendering color space を設定する。
(通常は 一番上の 標準設定でOK)
また、CIELabにおいて、描画色をグラフのL*値に合わせる をチェック。
Gamma Correctionは 分れば設定してください。
(たとえばsRGBならば sRGBを選べばOK。 AdobeRGBならば 2.2を選択)

- (5)右下の OKボタンを押して 描画対象RGBデバイスとなる RGBWアイテムの挿入完了。

STEP2: 色度図描画設定の作成

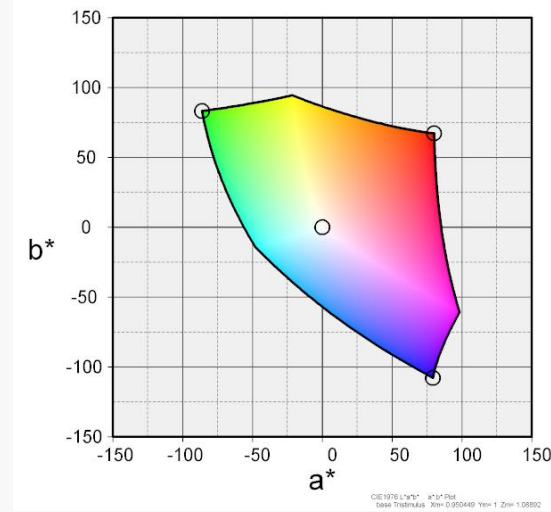
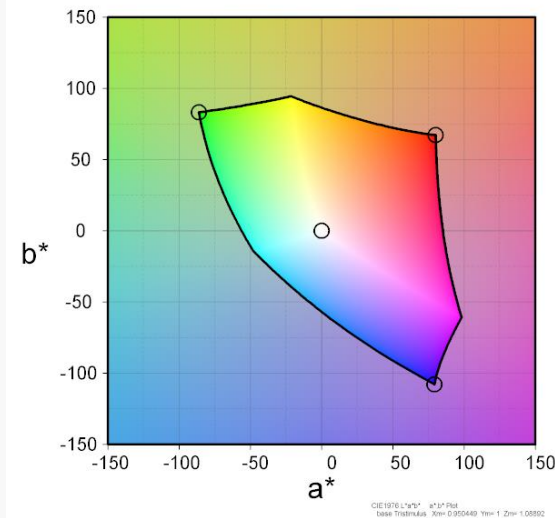
- (1) 左側のGraph area/scale のNewボタンをマウスでクリックする。
(新規グラフエリアが挿入される)
- (2) グラフエリア設定 の画面が出るので、そこで 座標系／範囲 タブを選択する。
- (3) 座標系／範囲 タブの 左側の色度図の座標系で CIE1976 L*a*b* を選択(マウスでクリック)すると「Set L*a*b* Base Space 実行しますか？」と出るので はい(Y)ボタンをクリック。
- (4) CIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value の画面になるので、上半分にある 2種類の選択肢から、下の「RGBアイテムの白色Wで指定」を選び、右のアイテムリストにSTEP1で作ったRGBWアイテムが表示されているので、STEP1で作った RGBWアイテムを選択して、Item Selectボタンを押す。
(RGBWアイテムのRGBデータを描画の3原色として適用 をチェック)
- (5) CIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value画面の 下側にある
“L*(縦軸)の規定方法”で、 **3.Transmorms by maximum R,G,B = 1** を
選択し、右下のOKボタンでCIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value を完了。
- (6) グラフエリア設定の画面に戻るので、
座標系／範囲 タブの 右下の graph area set DEFAULTボタンを押す。
- (7) 右下のOKボタンで グラフエリア設定を終了。色度図が表示される。
※表示範囲は 必要に応じて 変更してください。(リファレンス C-3. 参照.)



チェックが無いと、描画色彩とRGBWアイテムのミスマッチが反映された図になります。

STEP3: 背景彩色 (Visible Area) の設定

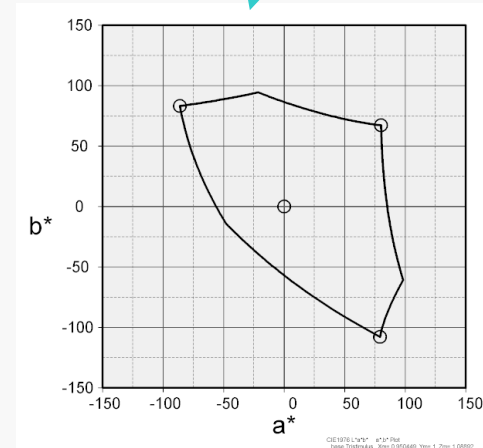
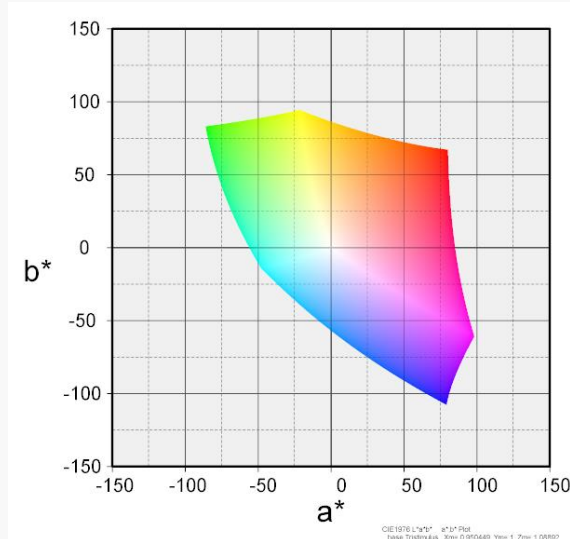
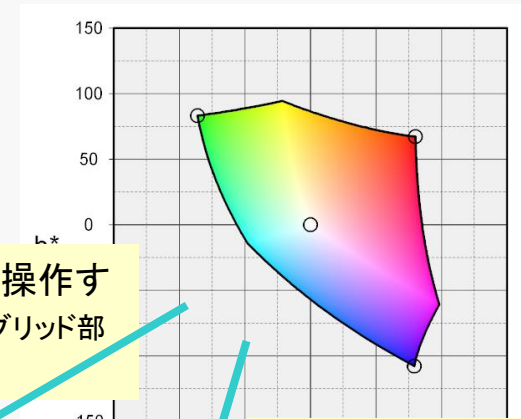
- (1) ColorACのメイン画面の左にある VisibleArea ボタンを押す。
(設定ダイアログ Chromatical Background Property が表示される)
- (2) Chromatical Background Property で
Paintのチェックを外し、グラフ再描画実施。



表示モディファイ例

(STEP2で入力した RGBWアイテムの表示設定を変更)

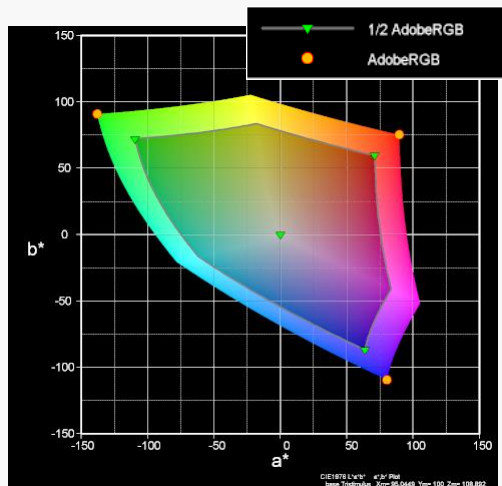
RGBWアイテムの表示設定で、Intra spaceのTransmittanceスクロールバーを操作すると、グリッドが透けて見える様になる(全体が背景を透過している訳ではありません。グリッド部以外は影響なし)。さらに InterLineとMarkを非表示にした場合。



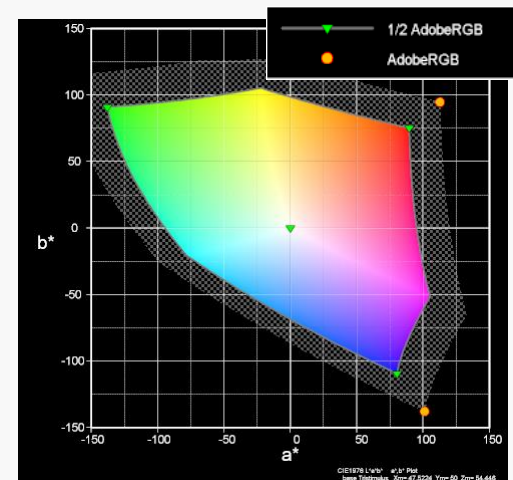
例：色度図の基準と表示しているRGBが異なる場合

標準設定 (IntraSpaceでRGB空間の変換を実施する場合： C-7-3.参照) では、基準として設定したRGB系と 表示しているRGBWアイテムの強度差が 表示に現れます。

表示するRGBWアイテムの強度が小さいと 暗く表示され、強いと、 L^* が 100を超えて(=明るさが最大値超え)描画不可能になります。



基準のRGBと 明るさが半分のRGBを重ねて表示。
明るさ半分のGamutの色は暗く表示される
(明るいアイテムをグラフエリの基準に設定の場合)

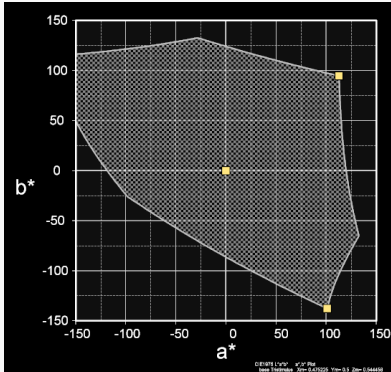
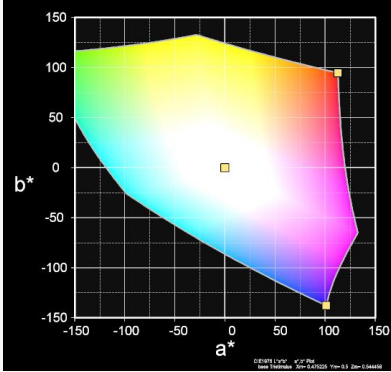
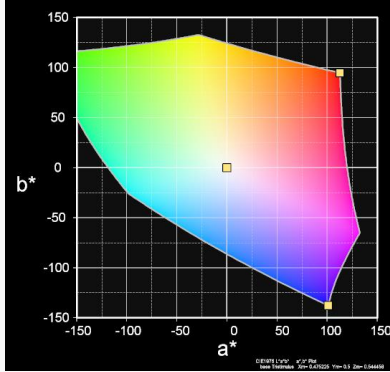


明るさが半分のRGBをグラフの基準に変更。
(グラフエリアの基準アイテムを変更)
明るさ半分のRGBが通常表示(サイズ明るさ)となり、元の明るさ(基準の2倍の明るさ)のRGBは、 $100 < L^*$ となり 表示できないため、ハッチング表示になっている。

(ハッチングと 設定との関係 次項参照)

表示色域を超えた場合の処置 C-7-3 参照

表示色域を超えると 表示が不可能になるため 基本的にはハッチング表示にしていますが、必要に応じて別の表示(回避)も可能です。

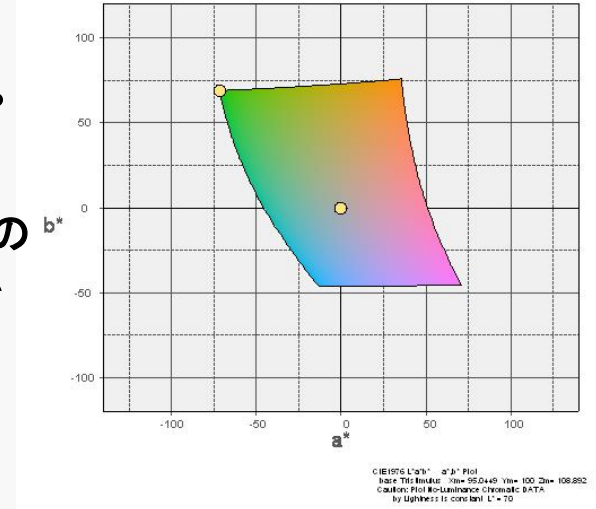
内容	正確な描画 描画できない部分はハッチングになる(この例では全面)	描画色の飽和を許容 (飽和していて 正確な色ではありません)	色の局所調整 描画色を 色度図との関係ではなく、 その点のみで調整します (正確性に欠けます)
Intra Space の設定	描画色域を外れる部分はハッチグする を チェック <div> <p>Rendering color space</p> <p>標準設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> CIE LABでは、グラフエリアの基準を適用。 x,yなどの2D色度図ではアイテムの色度を適用。 <input type="radio"/> グラフエリアのRGB(原色)を適用。 CIE LABで基準のRGBWアイテムでRGB値を 使う設定の場合はそれを適用 <input type="radio"/> このアイテムのRGBを適用 <p><input checked="" type="checkbox"/> CIE Labにおいて、描画色をグラフのL*値に合わせる</p> <p><input type="checkbox"/> xy,u,vにおいて、最大輝度の描画色にする</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 描画色域を外れる部分はハッチングする</p> </div>	ハッチングのチェックを外す。 CIE Labにおいて、描画色をグラフのL*に合 わせる をチェック <div> <p>Rendering color space</p> <p>標準設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> CIE LABでは、グラフエリアの基準を適用。 x,yなどの2D色度図ではアイテムの色度を適用。 <input type="radio"/> グラフエリアのRGB(原色)を適用。 CIE LABで基準のRGBWアイテムでRGB値を 使う設定の場合はそれを適用 <input type="radio"/> このアイテムのRGBを適用 <p><input checked="" type="checkbox"/> CIE Labにおいて、描画色をグラフのL*値に合わせる</p> <p><input type="checkbox"/> xy,u,vにおいて、最大輝度の描画色にする</p> <p><input type="checkbox"/> 描画色域を外れる部分はハッチングする</p> </div>	<div> <p>Rendering color space</p> <p>標準設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> CIE LABでは、グラフエリアの基準を適用。 x,yなどの2D色度図ではアイテムの色度を適用。 <input type="radio"/> グラフエリアのRGB(原色)を適用。 CIE LABで基準のRGBWアイテムでRGB値を 使う設定の場合はそれを適用 <input type="radio"/> このアイテムのRGBを適用 <p><input type="checkbox"/> CIE Labにおいて、描画色をグラフのL*値に合わせる</p> <p><input type="checkbox"/> xy,u,vにおいて、最大輝度の描画色にする</p> <p><input type="checkbox"/> 描画色域を外れる部分はハッチングする</p> </div>
作成した 色度図			

B-5-4 RGB3原色でL*を固定した図の作成例

L*を固定した図は、RGB3原色が作る $L^*a^*b^*$ 空間での3次元立体を、 L^* 軸に垂直な面で切り取った断面図に相当します。

ColorACでは 色をRGBの色度から計算して求めています。

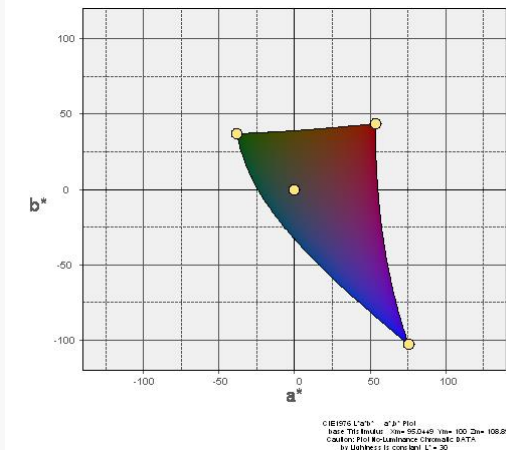
設定したRGBWアイテムのR、G、Bの色度と 表示するPCモニタの特性が一致していれば、正確な色の色度図として 使う事ができます。



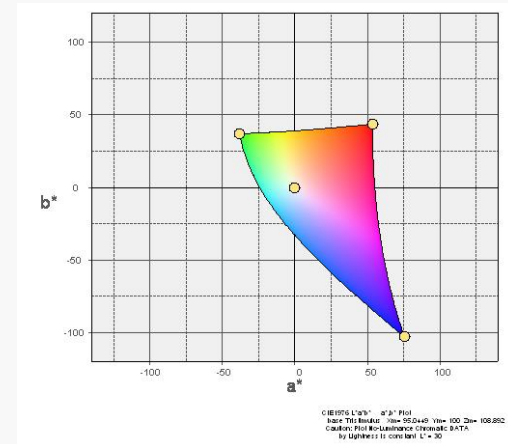
右の図は $L^* = 70$ の例ですが、中心の○は W(白色)点です。
図中の左上の○は G(緑色点)を示しています。

Markはこの2点で RやBが無いのは Rのみ、Bのみでは $L^*=70$ にならないため、この図では、RとBのマークを打つポイントが存在しないためです。

L^* をたとえば 30にすると
下図の様に R,G, B, WすべてのMarkが打たれます。



安易に薦められませんが、
描画色の L^* を調整してしまい、
色を見やすくする事もできます。
(リファレンスC-7-3 参照)



L*を固定した色度図は、

「B-5-3. RGB3原色の最大範囲を表示する図の作成方法」 において
STEP2(5)と STEP2(6)で 下記の赤字の様に変更する事で実現します。

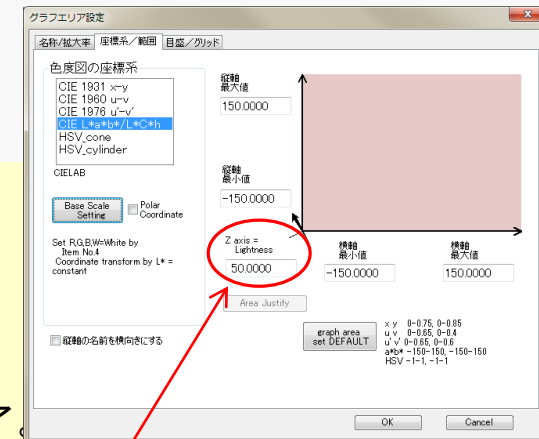
STEP2: 色度図描画設定の作成

(5) CIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value画面の 下側にある
“L*(縦軸)の規定方法”で、 **1.Transformation by Fixed Lightness** を
選択し、右下のOKボタンでCIE1976L*a*b* Base Tristimulus Value を完了。

(6) グラフエリア設定の画面に戻るので、
座標系／範囲 タブの 右下の graph area set DEFAULTボタンを押す。

表示したい 明度(Lightness)は、グラフエリア設定で 数字を入力します。

入力する値は 通常 0～100 の範囲です(ただし、ちょうど0や100では 図の面積も0になって表示されません)。



B-6 HSV H-S図の作成方法

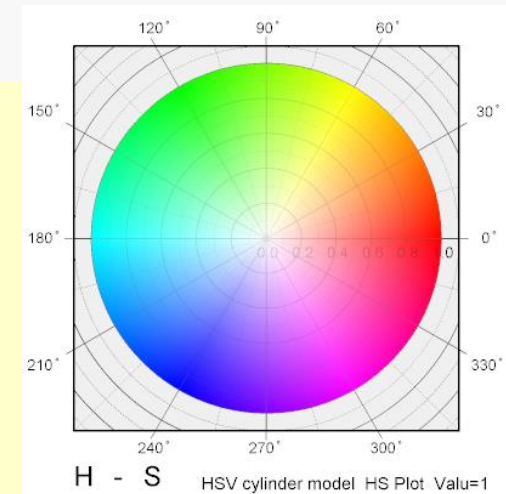
HSVを色度と関連付けるためには、RGB3原色を規定する必要があります。

RGB基準を定めて、グラフエリアを設定する事でH-S図が作成可能です。

**注意: HSVの色は、RGBWアイテムのIntraspacerによって 作るではありません。
背景色として描画しています。従って 色の設定はGraphAreaで設定します。**

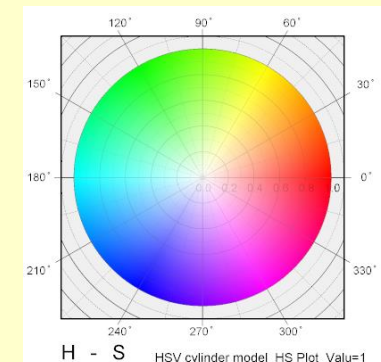
STEP1: RGB基準の設定

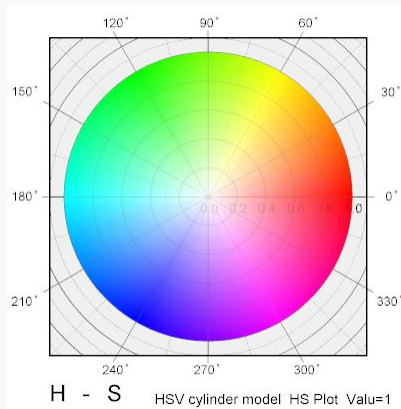
- (1) 基準とする光源(白色)の設定(RGBWアイテム)
RGBWボタンを押すなどで、新規アイテム編集画面を出す。
- (2) RGBのデータ(3原色設定用)を入力
簡単のため この例ではプリセットデータを使ってみます。
画面のPreset Color Space Data で、輝度を設定 と書かれた
チェックボックスをチェック。
リストからAdobeRGBを選び、Setボタンを押してデータをセット。
- (3) 次に 上にある PLOTチェックを クリックして チェックを外します。
- (4) 右下の OKボタンを押して 基準用のRGBWアイテムを挿入完了。



STEP2: 色度図描画設定の作成

- (1) 左側のGraph area/scale のNewボタンをマウスでクリックする。(新規areaが挿入される)
- (2) グラフエリア設定 の画面が出るので、そこで 座標系／範囲 タブを選択する。
- (3) 座標系／範囲 タブの 左側の色度図の座標系で HSV_coneまたはHSV_cylinderの必要とする座標系を選択。(マウスでクリック)すると「Set HSV Base Space 実行しますか？」と出るので はい(Y)ボタンをクリック。
- (4) HSV Base RGB Tristimulus Value という画面になるので、
そこで 2種類の選択肢 These values are specified と by RGBW Item(R,G,B Space)の中から2番目の by RGBW Item(R,G,B Space) を選択し、その右側に表示されているItemリストから、STEP1で指定したAdobeRGBを選び、Item Selectボタンを押して、アイテムをセット。
- (5) HSV Base RGB Tristimulus Value の左下に、Gamma correction 設定エリアがあり、2.2を選ぶ(AdobeRGBはガンマ2.2であるため)。
そして、右下のOKボタンでHSV Base RGB Tristimulus Value を完了。
- (7) グラフエリア設定の画面に戻るので、
座標系／範囲 タブの 右下の graph area set DEFAULTボタンを押す。
- (7) 右下のOKボタンで グラフエリア設定を終了。 HSVのH-S図が表示されます。
※表示範囲は 必要に応じて 変更してください。(リファレンス C-3. 参照)

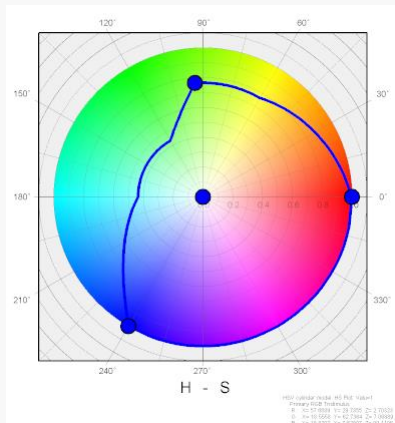
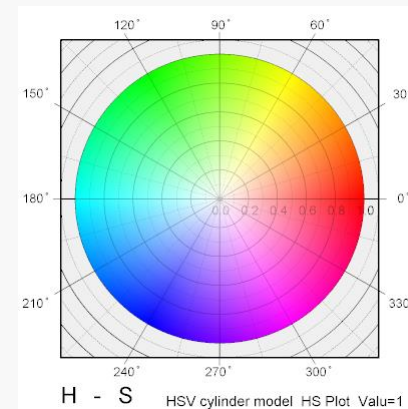




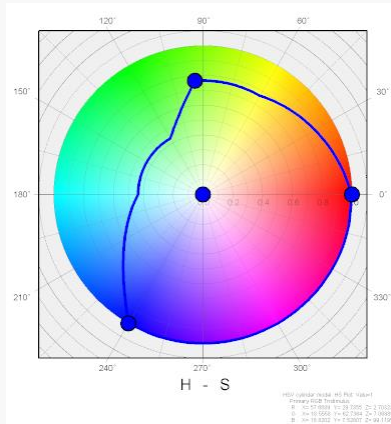
Visible Area Paint ボタンを押し、Chromatical Background Propertyウインドウを表示して、Grid Visibility設定を50%にする。
(リファレンスC-4.)

※Chromatical Background Propertyの Coloring of visible areaの設定は、基本的にはHSVに無効ですが、Grid Visibilityだけは有効(調整可能)

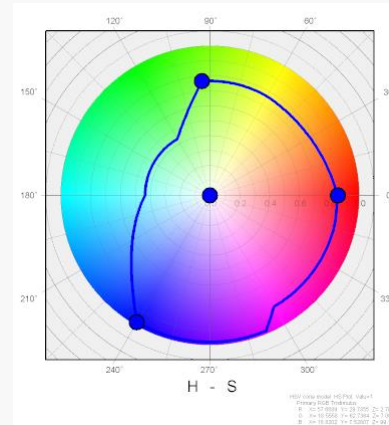
RGBWアイテムで sRGBを追加して表示。(Ref.C-5-1.)
(下図はマークとInterLineの設定を調整しています)



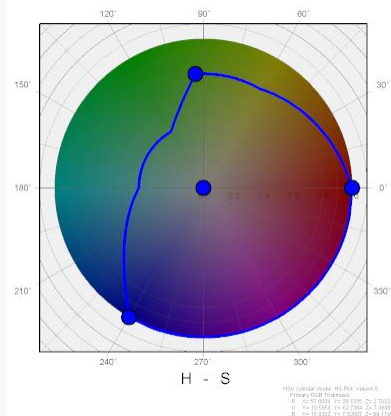
ここまでくると、基準の3原色としてAdobeRGBを設定した意味が出てきます。
sRGBのラインの外の部分がsRGBでは表示できず、AdobeRGBで表示できる部位となります。



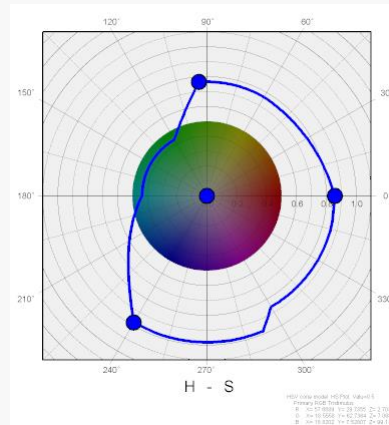
GrapAreaの編集で
Cone Modelに変更



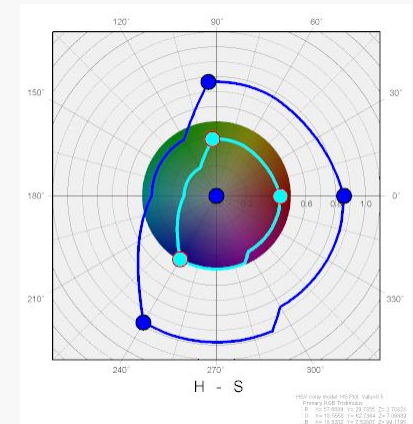
GrapAreaの編集で V=0.5に変更
Cylinder Modelの場合は、サイズは
変わらず 色のみ暗くなる。



GrapAreaの編集で
V=0.5に変更
Cone Modelでは、
明るさ、色 共に変化



sRGBで、V=0.5に相当するRGBWア
イテムを追加。
($Y=100 \times 0.5^{2.2} = 21.76$)
ちょうど V=0.5の領域に合ったサイ
ズで表示される。



B-7 操作画面構成:メインウィンドウ

※ 赤字の C-XXは 第3章 リファレンスの対応項目です。

(1)アイテム RGBWデータ 新規作成 C-5-1, C-7

(2)アイテム 自由点データ 新規作成 C-5-1., C-8

(3)アイテム 領域重なり 新規作成 C-5-1., C-9.

(4)アイテム 色差 新規作成 C-5-1., C-10.

C-16. (6)色度図ファイル作成

(5)画面更新(グラフ再描画)

C-18. (17)データサマリ出力

C-3-5. (7)ドラッグモード 切り替え

C-3. (8)“グラフエリア” 変更

C-3. (9)新規 “グラフエリア”

C-3. (10)グラフの目盛設定(標準用)

C-3-2 (11)要素の拡大 有/無

C-4. (12)可視領域彩色

C-19. (13)色・線幅等の共通設定

C-20. (13)色・線幅等の共通設定

C-26. (20)標準輝度の設定

(15)アイテム 上に移動

(16)アイテム 下に移動

(14)アイテムリスト表示エリア

ColorAC overlap説明.dac

ファイル(F) 編集(E) 挿入(I) アクション(A) 表示(V) オプション(O) ヘルプ(H)

Item Insert
RGBW
Multi
Overlap
Diff
UP
DOWN

Action
View
Bitmap
Summary
Drag Mode

Graph area / scale
CIE1931XYZ
Edit Delete New

MainGrid ☒ 0.01 ☐
SubGrid ☒ 0.02 ☐ 0.05

☒ グラフ要素 拡大

Visible Area

Paint : Field 2

Color Style

Base Setting
Default Y=1

No	Item	Name	Scale	Rx	Ry	Gx	Gy	Bx	By	Wx	Wy	Line w
7		fourth-color cover ...	tgt.Base =	1, 3	ov.area=	0.143036	area/B=	94.6%	tgt/B =	111.0%	-	5.2500
3		AdobeRGB	1931 xy	0.6400	0.3300	0.2100	0.7100	0.1500	0.0600	0.3127	0.3290	7.0000
1		fourth-color display	1931 xy	0.6450	0.3200	0.2950	0.6850	0.1200	0.4250	0.1500	0.0750	4.2000
6		-	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Graph area / scale
CIE1931XYZ

Visible Area

Color Style

Base Setting
Default Y=1

レディ

<< 描画中

(18)グラフ プレビュー エリア

(19)凡例プレビューエリア

B-8 メニュー構成 I (メニューバー) ※ 赤字の 3-XXは 第3章 リファレンスの対応項目です。

ファイル(F) 編集(E) 挿入(I) アクション(A) 表示(V) オプション(O) ヘルプ(H)

ColorACデータ
ファイルの作成, 読み込み, 保存

ファイル(F)

新規作成 Ctrl+N(N)
開く... Ctrl+O(O)
保存 Ctrl+S(S)
名前を付けて保存(A)
インポート(I)
ICCプロファイルからインポート(P)
保存の設定
1 C:\¥色度図部位説明.dac
アプリケーションの終了(X)

C-15.

C-23.

C-24.

C-15.

編集(E)

Undo: データ編集を
実施前に戻す

元に戻す Ctrl+Z(U)
再実行 Ctrl+Y
切り取り Ctrl+X(I)
コピー Ctrl+C(C)
貼り付け Ctrl+V(P)
削除 Del
アイテムを選択して削除(S)
アイテム編集(I)
選択アイテムサマリ(S)
選択アイテムの形状データ取得(K)
グラフ色設定(R)
グラフ線幅/フォント/グリッド(F)
色度図の色設定(C)
凡例の書式設定(L)
標準輝度の設定(B)

アイテムリスト上の
アイテム操作

C-5-2.

C-18.

C-25.

C-19.

C-20.

C-4.

C-21.

C-26.

アクション(A)

View(グライフ再描画)(D)
ビットマップ作製(B)
DataSummary出力(S)

C-16.

C-18.

挿入(I)

C-7. アイテム: RGBW (R)
C-8. アイテム: Multipoint (F)
C-9. アイテム: Overlap (O)
C-10. アイテム: Color Difference (D)
C-11. アイテム: Data Transformation(T)
C-12. アイテム: Blackbody Locus (B)
C-13. アイテム: Spectrum Locus(S)
C-3. Graph area (G)
特殊アイテム: Special (E)

表示(V)

表示(V)

✓ ツール バー(T)
✓ ステータス バー(S)

C-27.,

C-27-1.

C-28.

C-18-5.

C-29.

C-30.

C-31.

C-33.

C-32

C-34

オプション(O)

表示(V)
演算処理(P)
サマリ(Summary)(S)
入力(I)
更新(C)
描画色彩設定(D)
その他(E)
レジストリ使用(R)
初期データ形式(N)
複数起動を許可(A)

ヘルプ(H)

ColorACについて(A)...

ColorACのVersion表示

Original 25 MacAdam ellipses (M)
Arbitrary MacAdam ellipse (A)
アイテム束ね Item Bundler(U)

C-22.

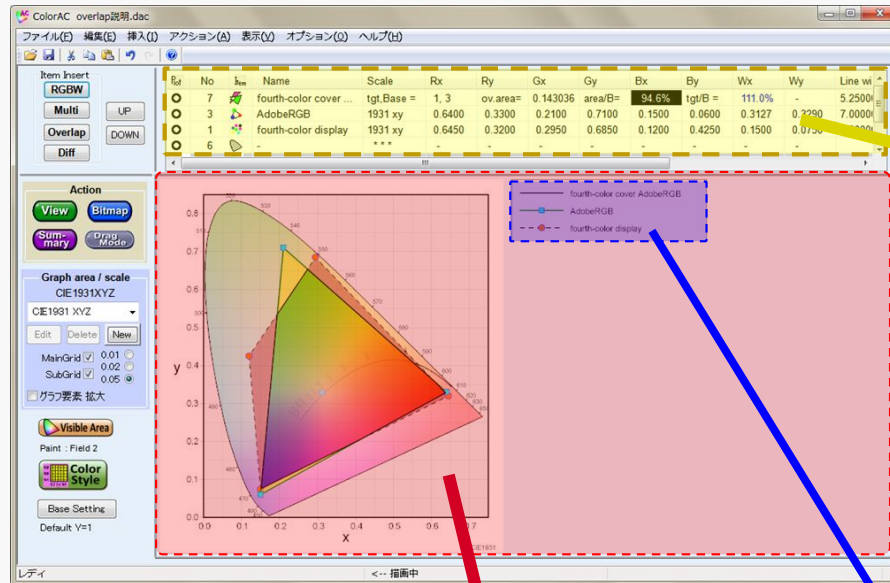
C-22-1.

C-14.

B-9 メニュー構成Ⅱ (マウス 右クリックメニュー)

※ 赤字の C-XXは
第3章 リファレンスの対応項目です。

PC操作画面上の 所定の位置で, マウスの右ボタンクリックする事で現れるメニュー。



アイテムリスト上で右クリック

- C-5-2.** 編集(Edit)
- コピー(Copy)
- 貼付(Paste)
- C-5-3.** 削除(Delete)
- 選択削除
- 全削除
- C-18.** 選択したアイテムのサマリ(Summary)
- C-25.** 選択したアイテムの形状データをコピーする
- C-7.** RGBWアイテム挿入
- C-8.** 多点(Multipoint)アイテム挿入
- C-9.** 領域重なり(Overlap)アイテム挿入
- C-10.** 色差(Color Difference)アイテム 挿入
- C-11.** データ補正(Transformation)アイテム挿入
- C-12.** スペクトル軌跡(Spectrum Locus)アイテム 挿入
- C-13.** 黒体輻射軌跡(Blackbody Locus)アイテム 挿入
- C-14.** アイテム束ね(Multipoint Item Bundler) 挿入

グラフ上で右クリック

Viewボタン同等

Drag Mode ボタン同等

画面上のグラフのビットマップを
クリップボードにコピー

グラフ上 範囲選択の 状態で右クリック

- C-3-5.** この範囲を新規エリアとして挿入
- この範囲を適用
- 選択領域を破棄する

- グラフを再描画
- ドラッグモード(Change Mode)
- グラフ画像をコピー
- C-3.** 新規グラフエリア 作成
- グラフエリア削除
- C-3.** グラフエリア名 編集
- C-3.** 表示範囲編集
- C-3.** グリッド編集
- C-19.** グラフ色編集
- C-20.** 線幅/フォント/グリッド

凡例で右クリック

Viewボタン同等

グラフを再描画

グラフ画像をコピー

編集(Edit Item)

- C-21.** 凡例の書式設定

画面上の凡例のビットマップを
クリップボードに

凡例上のカーソル位置のアイテムの編集
(凡例のダブルクリックでも 同等)

END