色度図作成ソフト ColorAC

説明書 2　解説編

2026/1/17 改定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

使い方 （別ファイル）

ColorAC_doc1.PDF

A. ソフト概要

B. 使い方

解説１

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

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C. リファレンス

C-0 色度図の構成
C-1 ColorACのデータ構成
C-2 色度図描画 レイヤー構成

C-3 表示座標系・表示範囲設定
C-3-1 ユーザー定義グラフエリアの作成
C-3-2 名称・拡大率の設定
C-3-3 座標系、範囲の設定
C-3-4 目盛・グリッドの設定
C-3-5 描画エリアのマウス操作による調整
C-3-6 CIELAB (CIE 1976 L*a*b*)の a* – b* 表示
C-3-7 HSVモデルのH-S表示

C-4 可視領域彩色の設定
C-4-1 Gain Density設定
C-4-2 その他設定
C-4-3 グリッドの位置・透過設定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5 表示アイテム

C-5-1 新規アイテムの作成
C-5-2 既存アイテムの選択と編集
C-5-3 アイテムの削除
C-5-4 色度データの座標系
C-5-5 表示アイテムで CIELABのデータを使う
C-5-6 表示アイテムで HSVのデータを使う
C-5-7 データ点のラインとマークの設定（RGBW, Multipoint, Overlap 共通）
C-5-8 Aria Fill 色度座標で囲まれる多角形領域の塗りつぶし

C-6 データ点の文字ラベル設定（RGBW,Multipoint 共通）

C-6-1 文字ラベルの表示内容
C-6-2 文字の位置, 角度設定
C-6-3 引き出し線, 四角形囲みの指定
C-6-4 フォントの装飾設定

C-7 RGBWアイテム

C-7-1 色度データ入力
C-7-2 白色の指定方法
C-7-3 Intra Spaceの使い方（正確な色の色度図）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7-4 クリップボードから複数のRGBWアイテムの生成

C-8　多点アイテム（Multipoint）

C-8-1 データの設定
C-8-2 リストデータ編集方法
C-8-3 クリップボードのデータ貼り付け
C-8-4 データ例と表示
C-8-5 データ例と表示　（グラフエリアがCIELABなど色度と輝度を含む場合）
C-8-6 特殊表示（楕円表示、矢印の連続表示）
C-8-7 特殊表示（ マークサイズ指定 ）
C-8-8 クリップボードから複数の多点アイテム生成
C-8-9　L*a*b*の基準三刺激値指定方法
C-8-10　CCT+duv、CCT+du'v'　データ形式
C-8-11　RGBデータ形式

C-9　領域重なりアイテム（Overlap area）

C-9-1 対象アイテムの指定

C-10　色差アイテム（Color Difference）

C-10-1　色差アイテムの新規作成、データアイテム指定
C-10-2　色差アイテムの色差値の出力、計算条件設定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-11　データ補正アイテム（Data Transformation）

C-11-1 色順応(Bradford Transform)

C-11-2 黒色追加 (Black point effect)

C-12　スペクトル軌跡アイテム（Spectrum Locus）

C-13　黒体放射軌跡アイテム(Blackbody Locus)

C-14 多点束ねアイテム(Multipoint Item Bundler)

C-14-1　対象データの指定

C-14-2　動作

C-15　ColorACの色度図データ保存

C-16 色度図の画像ファイル出力（または　クリップボードへコピー）

C-17 グラフと凡例の合成位置の指定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18 データサマリ(Summary)： 色度座標，面積のテキスト出力

C-18-1 出力データ形式 （全てのアイテムのサマリ）

C-18-2 個々のアイテムのサマリ

C-18-3 簡易表示ウインドウの使い方

C-18-4 表形式の使い方

C-18-5 サマリ（Summary)の条件設定

C-19 色の変更（全グラフエリア共通）

C-20 線幅，フォントの変更（全グラフエリア共通）

C-20-1 Clip Level グラフ矩形枠外への描画設定

C-20-2 フォントの変更

C-21 凡例(Legend) の書式設定

C-22 MacAdam楕円の挿入（標準データ）

C-22-1 MacAdam楕円の挿入（指定座標）

C-23 データのインポート

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-24 ICCプロファイルからのデータの取り込み

C-25 色度図上の形状データ取得

C-26 標準輝度の設定

C-27 表示オプション（メインウインドウの配置変更/ボタン位置調整）
C-27-1 表示オプション（その他）

C-28 内部計算処理の設定

C-29 入力オプション

C-30 更新オプション

C-31 その他のオプション

C-32 新規データ、プリセットデータの設定

C-33 動作環境設定の保存先の選択

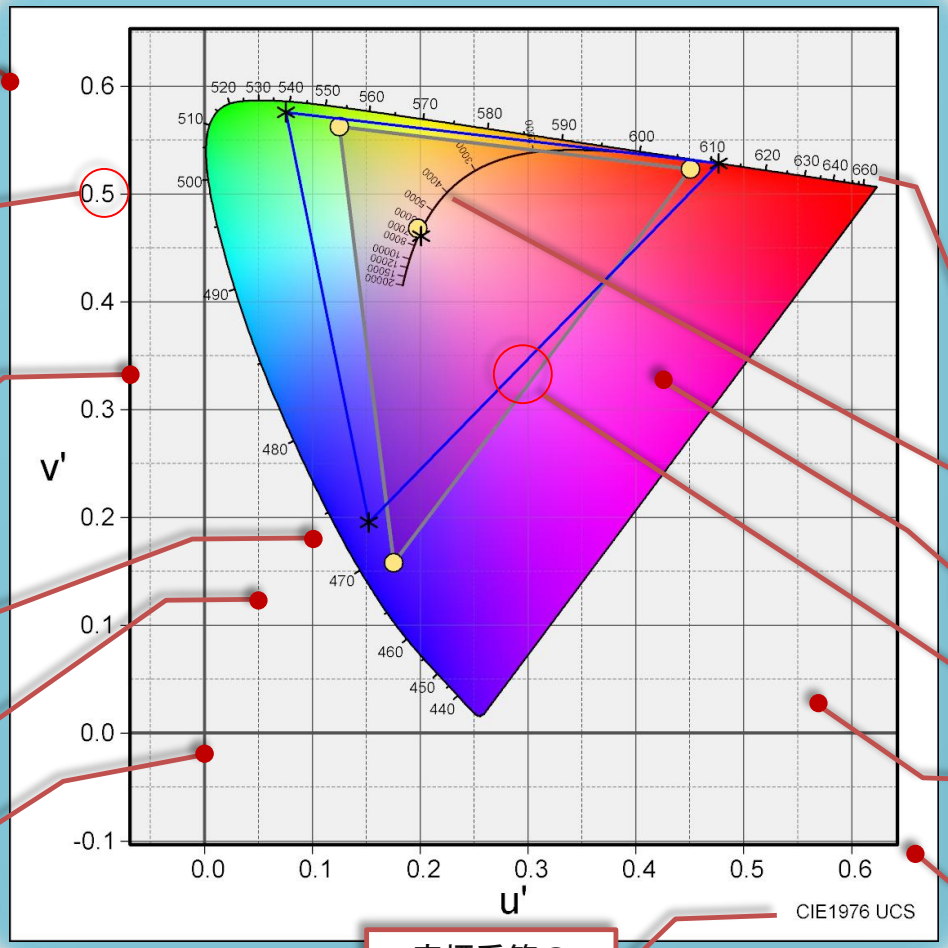
C-34 複数のColorACを起動する

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-0 色度図の構成

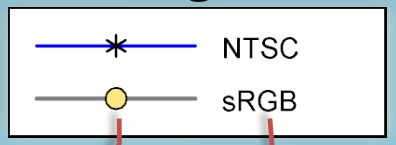
色度図は 2つの画像データから構成される。（赤字は 関連項目 ）

画像1 グラフ画像



- C-19. C-20. Fringe 画像の外周枠
- C-3-4. C-19. C-20. Gradient 目盛
- C-19. C-20. Frame フレーム
- C-3. C-3-4. C-19. C-4-3. Main Grid 主グリッド / Sub Grid 副グリッド
- C-19. C-20. Axis 座標軸
- C-3-2. C-4-1. 座標系等の情報
- C-12. 波長軌跡
- C-13. 黒体放射軌跡
- C-4. 可視領域彩色
- C-7. など 表示アイテム
- C-19. Background 背景
- C-19. Outside area 外部

画像2 凡例（Legend）画像



- C-21. ライン、マーク
- C-21. データ名

2016 Yoshihiro Watanabe

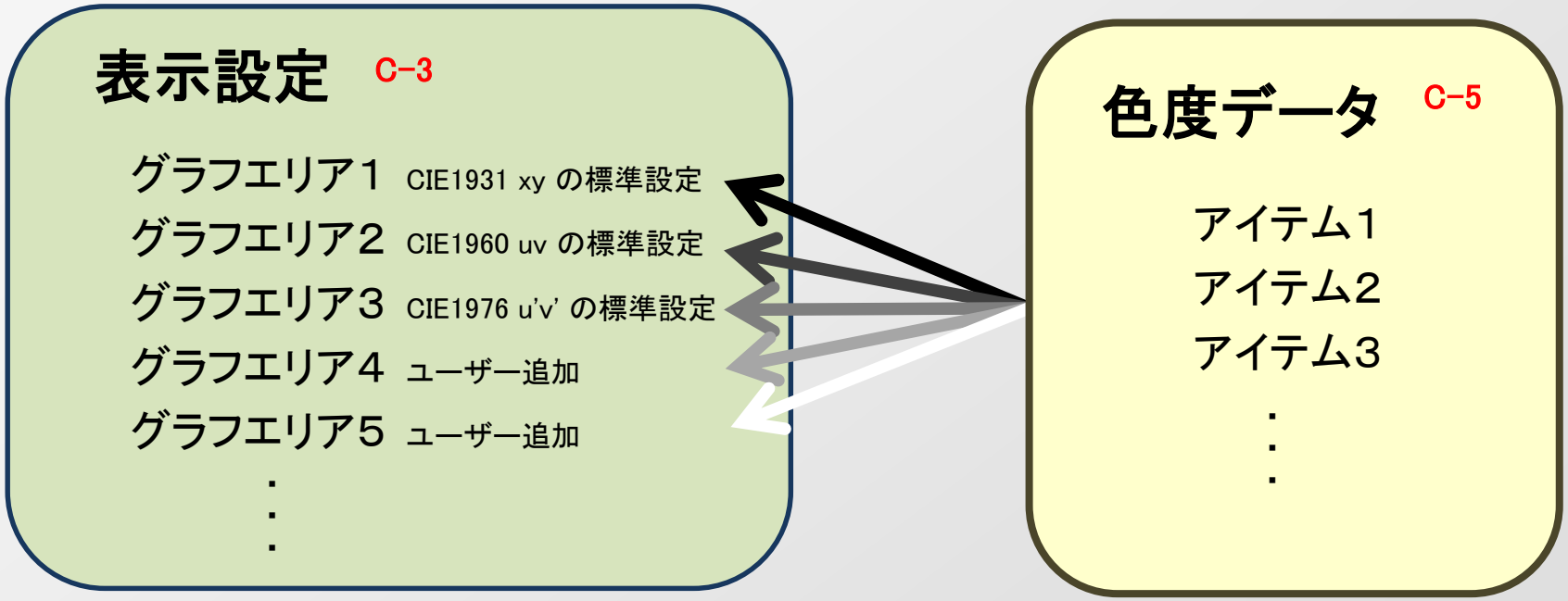
C-1　ColorACのデータ構成

ColorACの色度図データは

表示設定（座標系、表示範囲、背景彩色設定）　**と　色度データ**　の組み合わせ.

・表示設定はグラフエリアと呼ぶ設定を複数指定可能（任意に切り替え）

・色度データは　表示アイテムと呼ぶ単位で　表示したいものを追加する



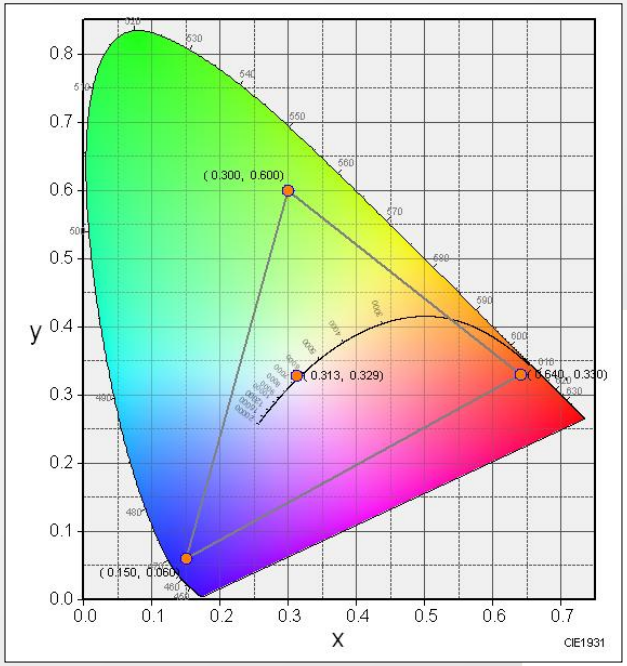
”表示するグラフエリア”　は

操作画面上で　任意に切り替え可能

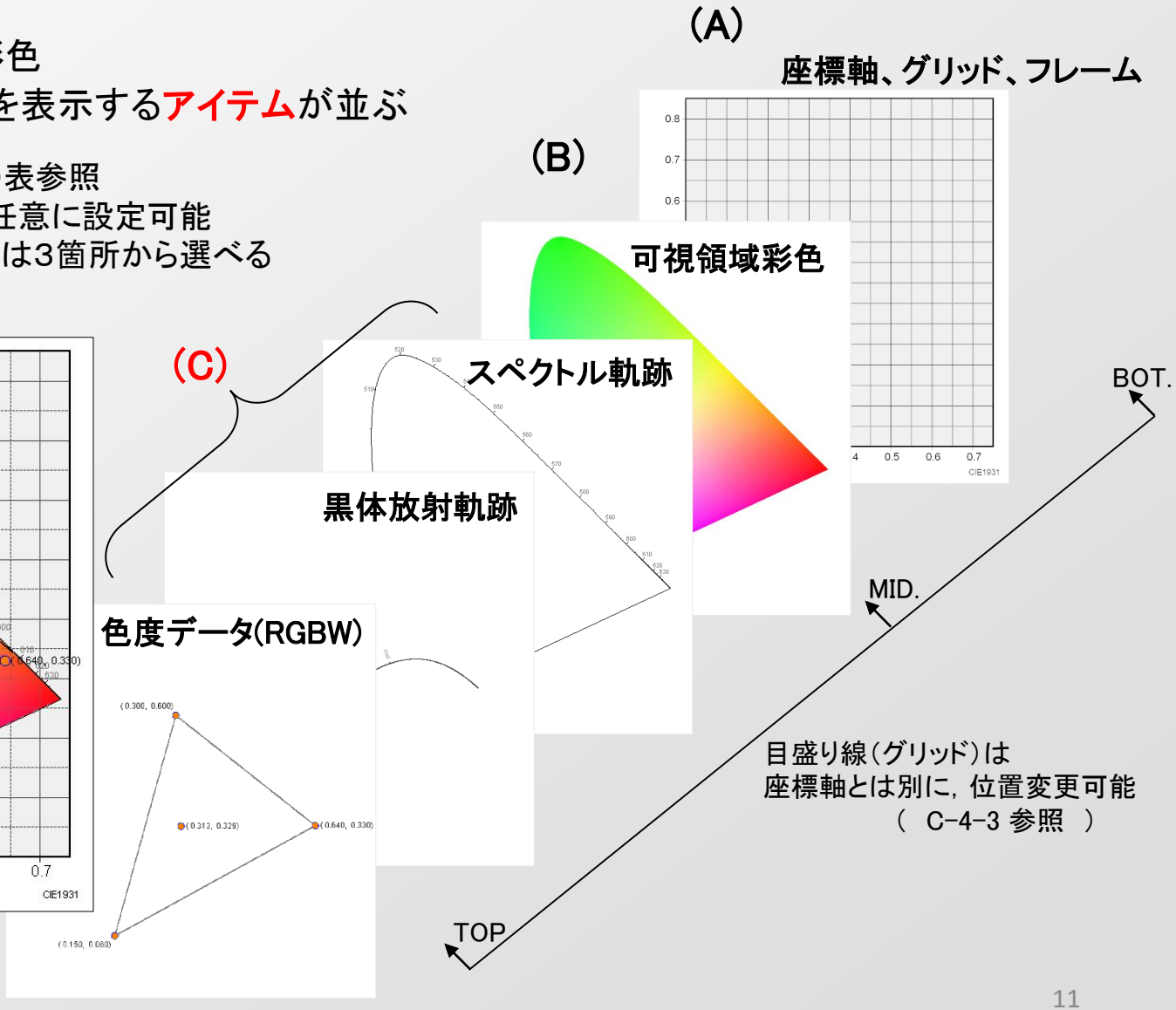
C-2 色度図描画 レイヤー構成

最背面に(A)座標軸
その上に(B)可視領域彩色
その上に(C)色度データを表示するアイテムが並ぶ

- ・アイテムの種類は次項の表参照
- ・(C)アイテム内の順番は任意に設定可能
- ・メモリ線(グリッド)の位置は3箇所から選べる



生成グラフ画像



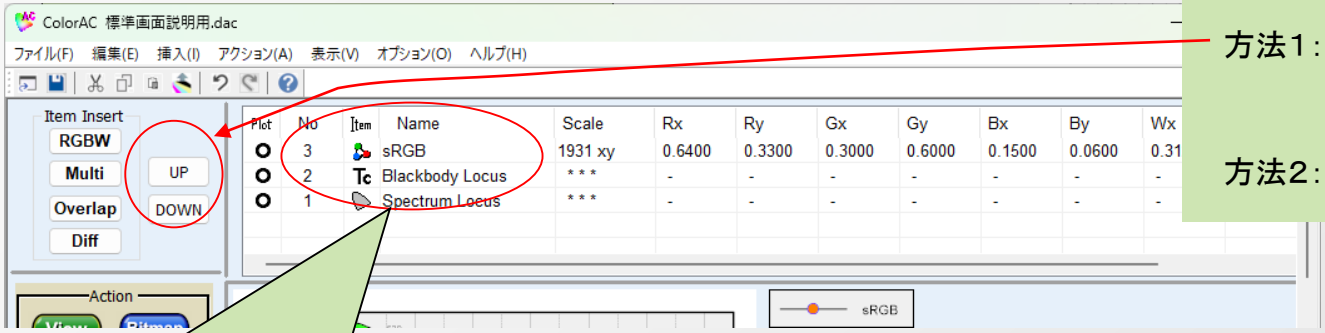
アイテムの描画順（上下）

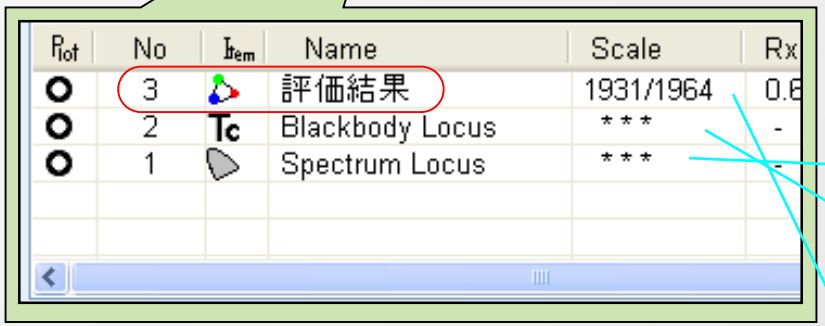
アイテムの表示順は，アイテムリストに並ぶ順番に従う

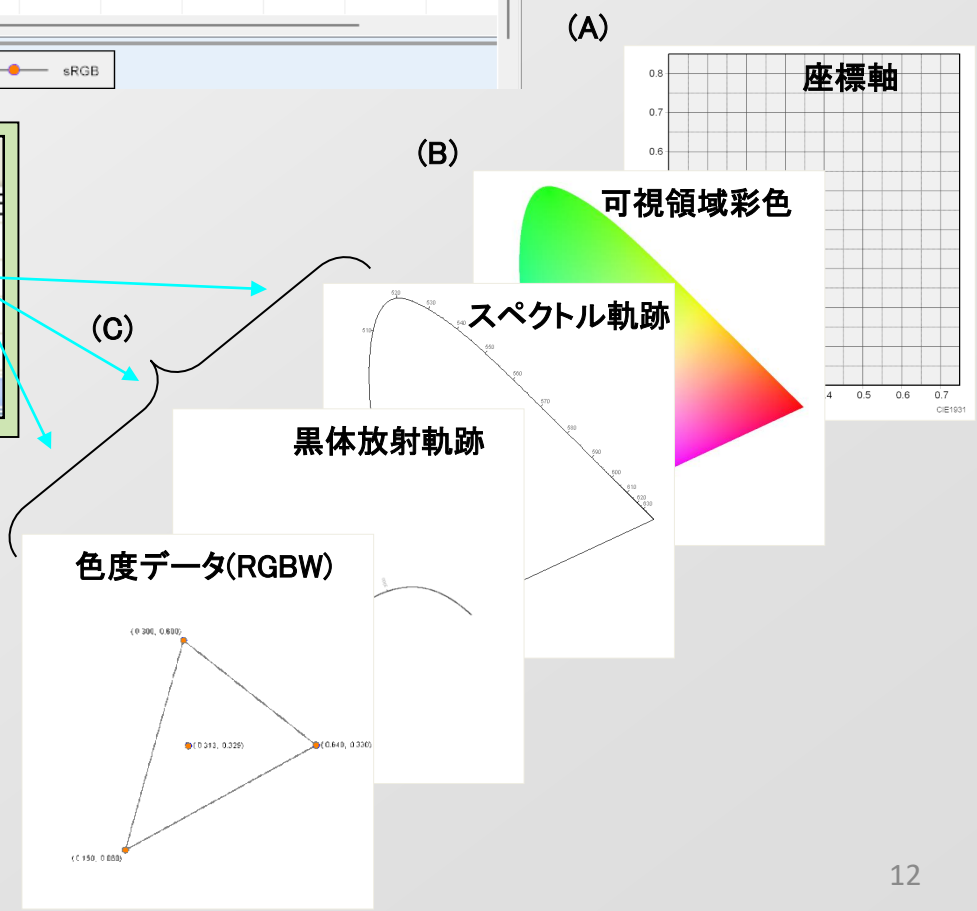
アイテム順番変更

方法1： アイテムを選択して
左のUP/DOWNボタンを押す

方法2： マウスによる ドラッグ＆ドロップ







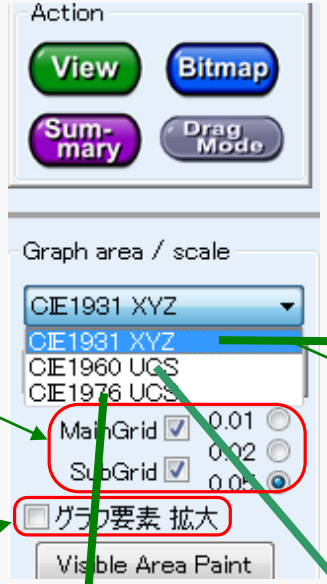
アイテムリストの一番上が表示の一番上

2016 Yoshihiro Watanabe

C-3 表示座標系・表示範囲設定 （ グラフエリア ）

色度図の座標系と表示範囲の設定を “グラフエリア ”と命名する

標準グラフエリアが3個セットされている（これは削除できない）



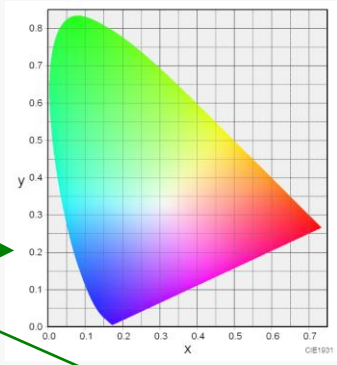
標準グラフエリアの グリッド設定

標準グラフエリアの 要素サイズ （C-3-2.参照）

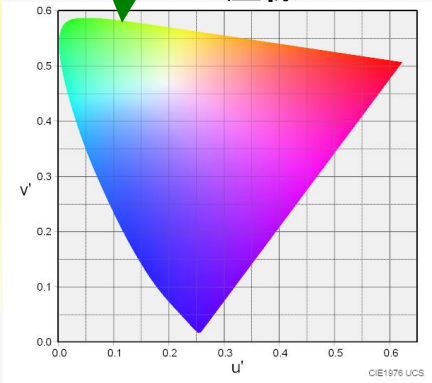
チェック時
Axis = 1.5
Item = 1.5
Line dot=1.2

非チェック時
Axis = 1
Item = 1
Line dot=1

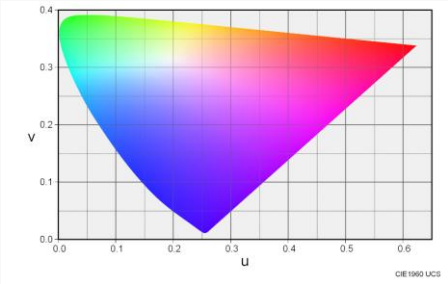
CIE1931 xy座標



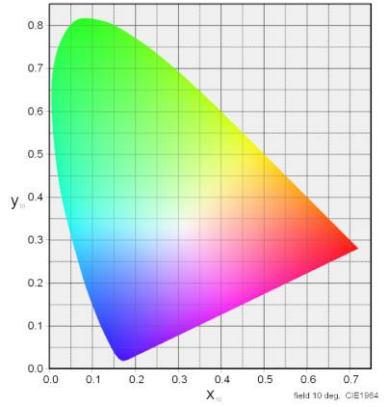
CIE1976 UCS u’v’ 座標



CIE1960 UCS uv座標



CIE1964 xy座標



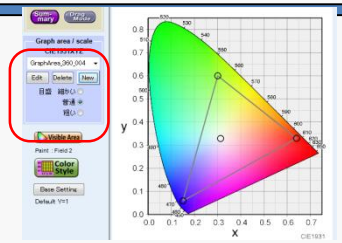
視野角の変更も可能

（2度，10度から選択　C-4.参照）

Newボタンで ユーザー定義グラフエリアを 新規に作成可能 → 次項

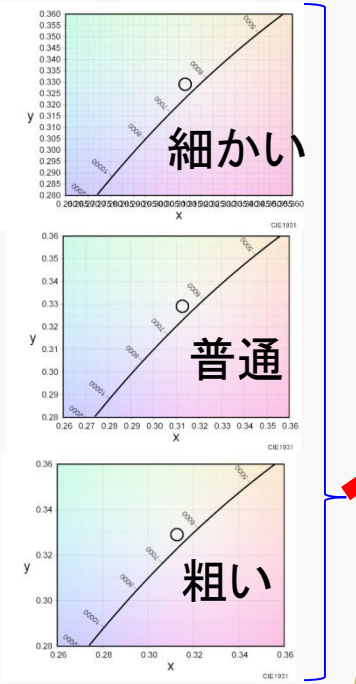
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-3-1 ユーザー定義グラフエリアの作成



ユーザー定義グラフエリアを使う事で、
色度図の表示範囲を変更した　グラフの作製が可能。
（たとえば　白色部分を拡大する　など）

Newボタンで，**現在表示しているグラフエリアのコピーが作られ，リストの一番上に挿入される。**
（初期状態では，暫定の名称がプログラム側で適当に設定）



軸の目盛間隔を3段階で設定
- 正確にはx軸の目盛間隔の調整
  通常はx軸とy軸が連動する設定の
  ため、両方の軸が変わる
- C-3-4　メモリ、グリッドの設定で微調も可能

ユーザー定義グラフエリアは
標準グラフエリアとは違い，　以下が可能

- **CIELABのa*-b*図，HSVのH-S図の描画　→　C-3-6.，C-3-7.**
- **Editボタンによる　設定変更　／　削除**
- **ドラッグモードによる表示範囲の変更**
  （マウスで　スクロール，ホイールで拡大／縮小）
- **マウス右左同時押しで　ドラッグして**
  表示範囲を指定。（変更，新規挿入）。
- **可視領域彩色の描画条件を　ひとつひとつの**
  グラフエリアで　独立して設定（デフォルトの3つは共通設定）

ユーザー定義グラフエリアの設定は、Editボタンで立ち上がる
設定ダイアログで　設定する。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-3-2 名称・拡大率の設定　ユーザー定義グラフエリアの設定

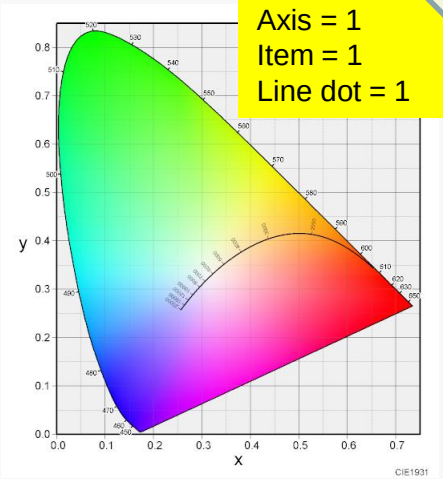
名称/拡大率　タブ

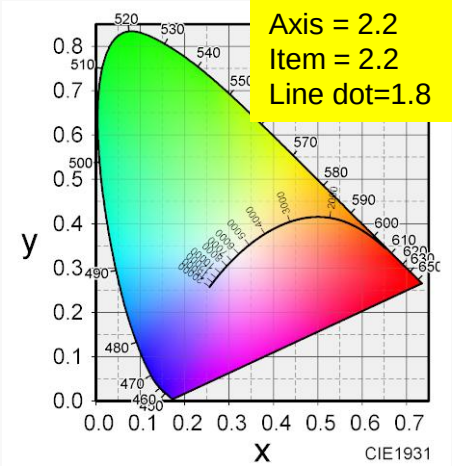
グラフエリアの名称
初期値は 乱数で自動的に
名前を割り振り

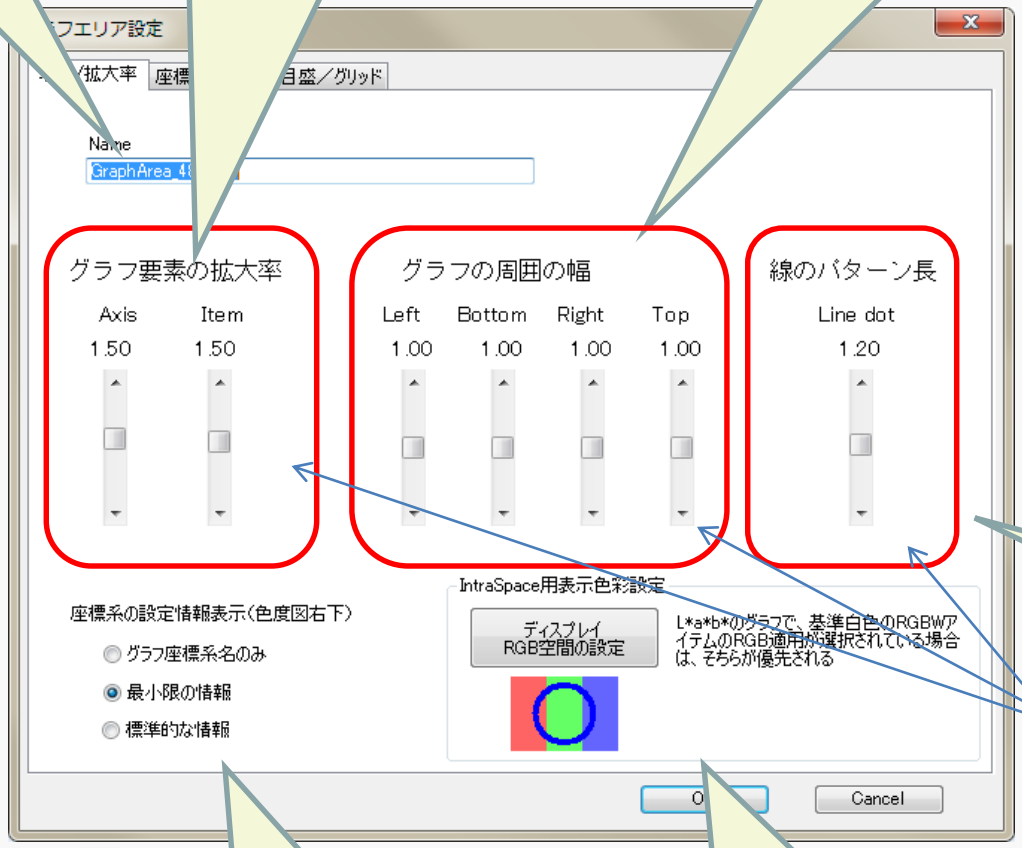
色度図を構成する要素のサイズ一括調整

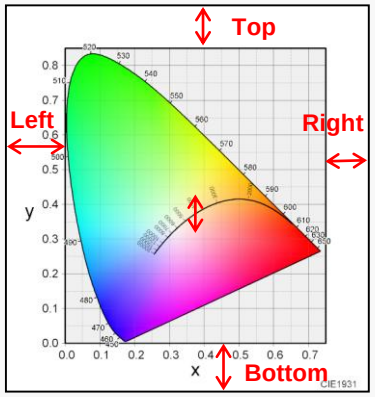
Axis　：　グラフの軸の文字や線
Item　：　表示アイテムのマーク、線

C-0.で　Outside area（外部）と
記載した部分の幅を調整









Line dot ：
線のパターンの間隔

※値は1.0を
基準とする倍率

グラフ下側の
情報プロットを抑制

IntraSpace（C-7-3）の
描画色設定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-3-3 座標系、範囲の設定

色度図の 座標系 を選択

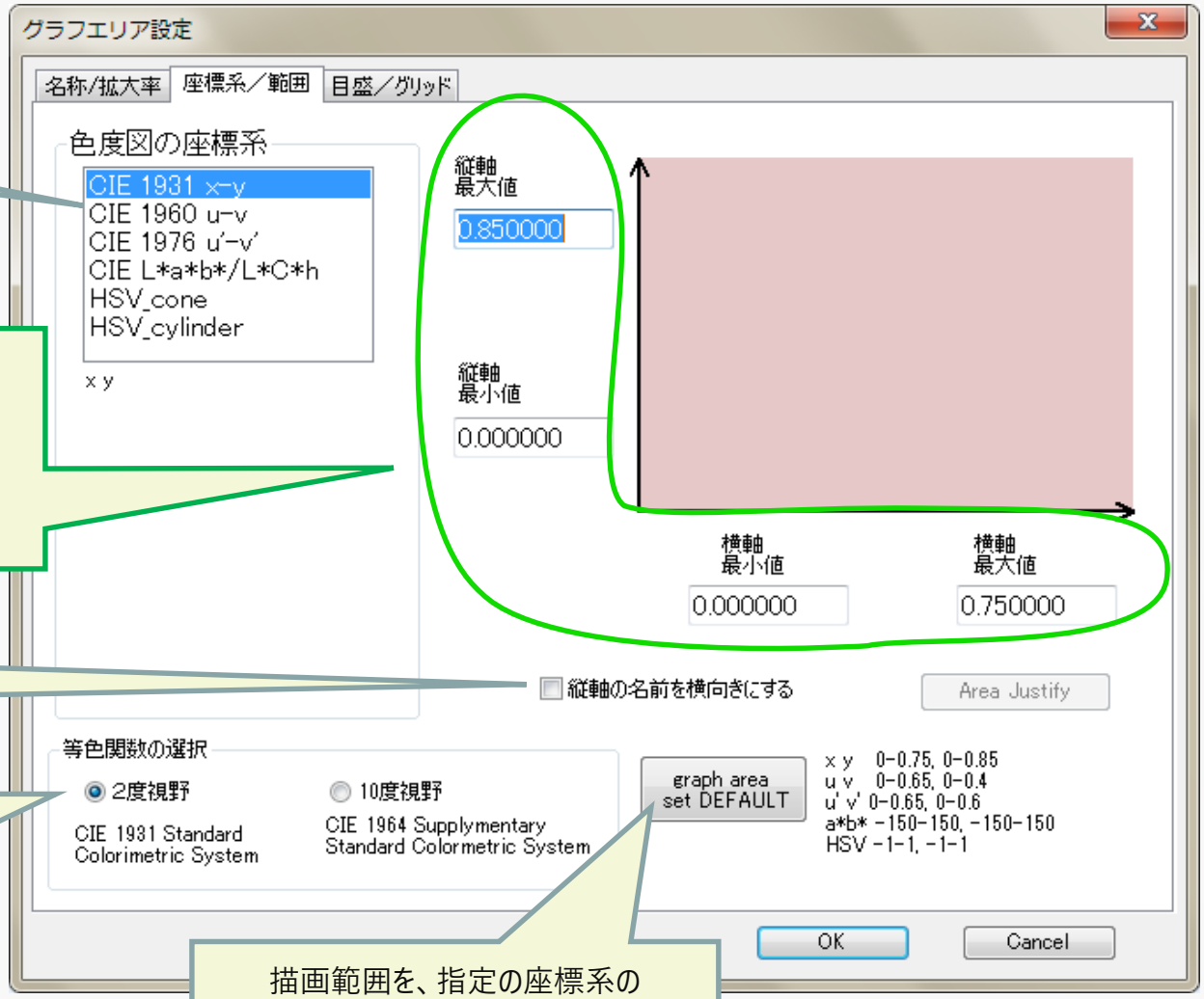
グラフの描画範囲を指定

C-3-5 描画エリアの
マウス操作による調整
も参照

縦軸の軸名の　向きを変更

縦軸の軸名の　向きを変更

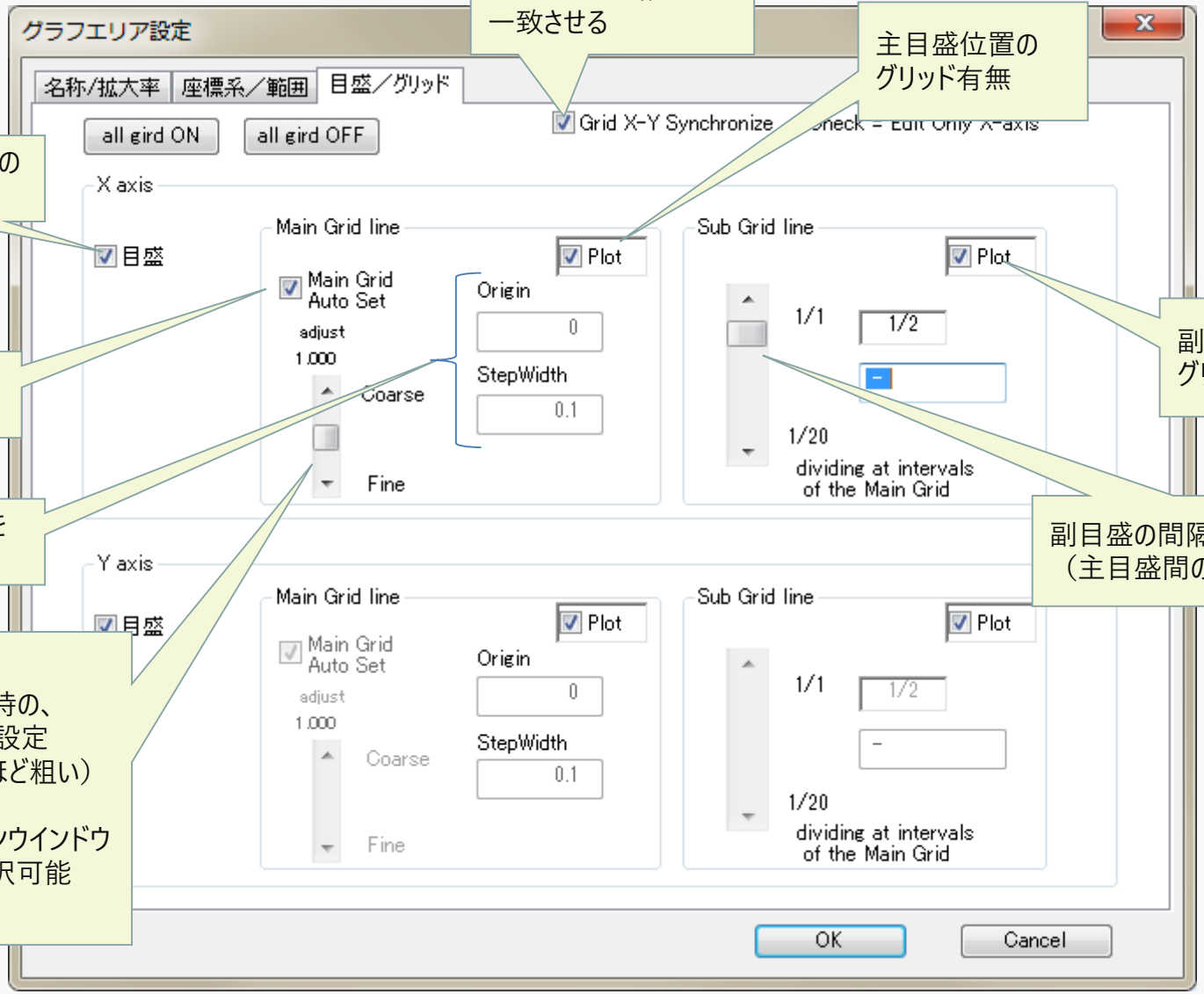
（　C-4-2の設定と同等　）



描画範囲を、指定の座標系の
標準範囲にセットするボタン

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C−3−4　目盛・グリッドの設定



X軸の目盛間隔と
Y軸の目盛間隔を
一致させる

主目盛位置の
グリッド有無

目盛（文字）の
表示有無

目盛の位置を
自動設定

目盛の位置を
数値で指定

副目盛位置の
グリッド有無

副目盛の間隔
（主目盛間の分割数）

目盛の位置を
自働設定する時の、
刻み幅傾向の設定
（値が大きいほど粗い）

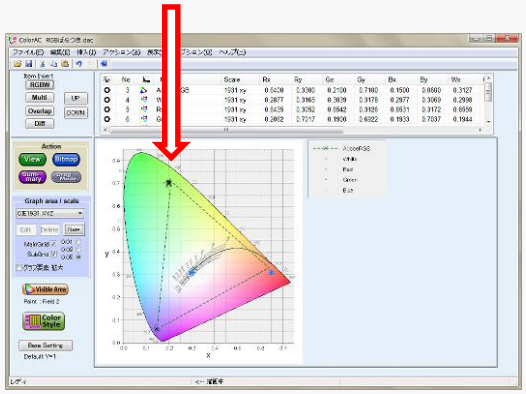
Xaxisは　メインウインドウ
から３段階選択可能
（C-3-1）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

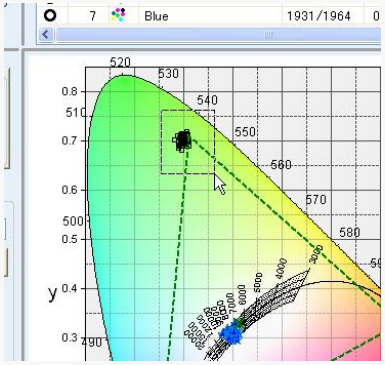
C-3-5 描画エリアのマウス操作による調整

方法1：マウス　RL同時押し範囲指定

この部分を拡大したグラフを作りたい

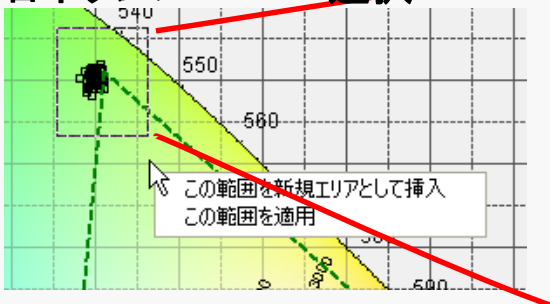


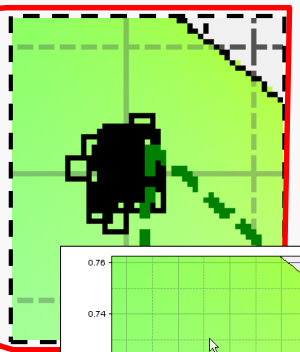
（1）拡大部分の範囲を指定

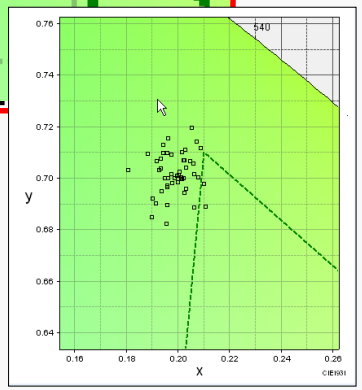


メイングラフ上で，**マウスのRLボタンを同時押し**して，ドラッグすると，点線で選択範囲が表示される。

（2）右ボタンメニュー　選択

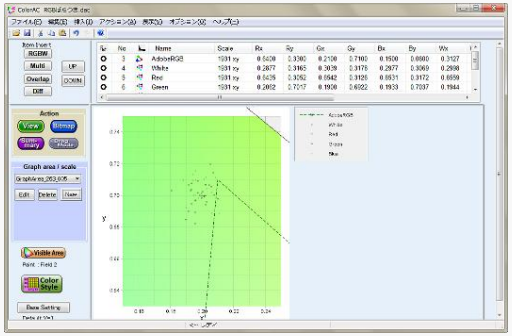






範囲選択した状態で，グラフ上でマウスの右ボタンを押すとメニューが表示されます。
　新規グラフエリアを挿入するか，
または
　この範囲を適用する　でグラフ範囲を変更を選択

（3）完成

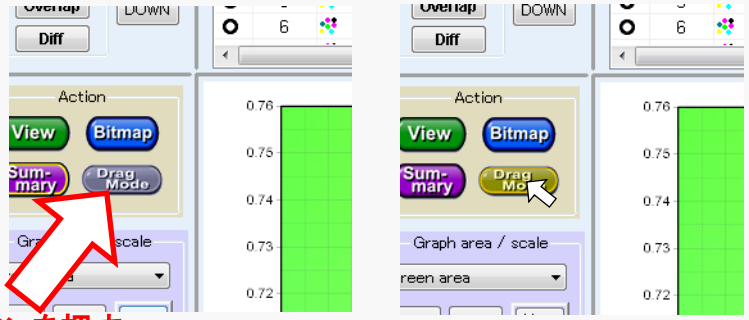


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

方法2:ドラッグモードでの操作

注意:ドラッグモードでの　拡大・移動中の
グラフ表示は，塗りつぶし描画無しとなる。
ドラッグ操作後に，再描画させれば(viewボタンなど)再び
塗りつぶし有のグラフが表示される。

(1)ドラッグモードに移行



ユーザー定義のグラフエリアでは，

左上の　DragModeボタンを押す事で，

ドラッグモード　になる。

(2)描画範囲操作

ドラッグモード　では，マウスカーソルが指さし形状になり，

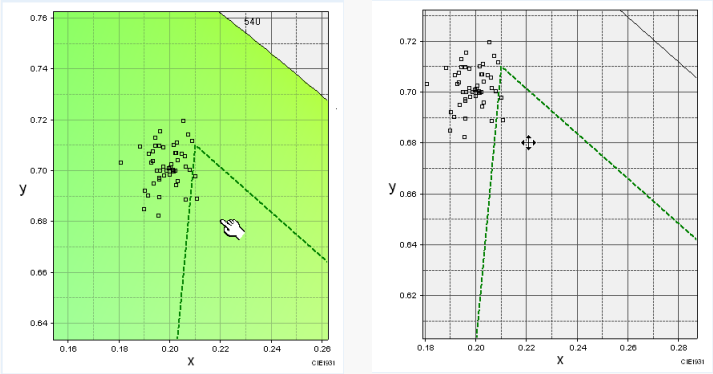
グラフ上で以下の動作が可能となる。

・左ボタンを押しながら　マウスを移動(ドラッグ)すると　グラフ範囲も移動

・マウスホイールを回すと，グラフエリアが拡大／縮小　する

・グラフのフレームの右側，下側，または右下コーナー部で

左ボタンを押しながら移動すると　グラフ範囲が移動方向に変化(拡大／縮小)



ドラッグによるグラフ範囲移動

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-3-6 CIELAB (CIE 1976 L*a*b*)の a* – b* 表示

C-3.で解説のユーザー定義グラフエリアで　a*-b*を指定する

①新規グラフエリアを作成（Newボタン）
（　既に作成済みのGraphArea編集は
Editボタンを押す）

②座標系として
L*a*b*を選択

③OKボタンで
設定ダイアログを起動

④L*a*b*の値を決定するために必要となる
基準三刺激値の指定
・数値で指定
・RGBWアイテムのWで指定
のどちらかを選択し　指定する。

a*-b*の背景色、および **Intra Space** の計算に、
指定のRGBWアイテムのR,G,B色度を適用する
場合に選択 (Default)

⑤L*を決定する方法を指定
これがRGBWアイテムなどの
表示内容も決定する

⑦　曲座標表示
（L*C*h）　は
ここをチェック

⑥ L*固定の場合，
Z軸の値＝L*を
指定する

基準値が設定
されると、
赤塗りが消える

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

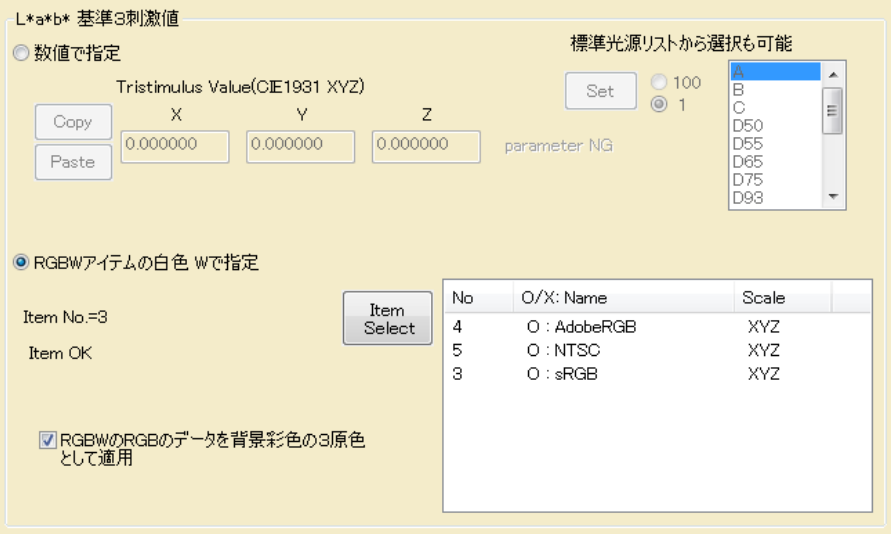
選択1 ： ④ 基準の3刺激値（白色）の設定

指定方法 次の2つから選ぶ

1：数値（XYZ）で指定

3：RGBWアイテムの W値を使う

※Ver 0.761より 2の選択を無くしました。
3 を指定して、RGBWアイテム側で
W=R+G+Bを指定 してください。



選択2 ： ⑤ L*（明度）の決定方法指定

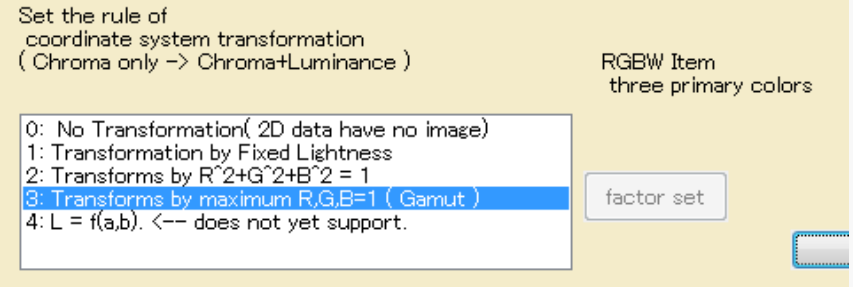
表示するアイテムのデータが色度だけの場合や，RGB色度点の間を補間する場合，
条件を追加して a*-b*を決定する必要がある。 以下 0 ～ 3 から選択

0：輝度情報の無いデータは表示しない

1：L*の値を固定（GraphAreaで指定する）

2：RGBWアイテム（選択1で指定）の
RGB 3原色から，R＋G＋B=1の条件で決定

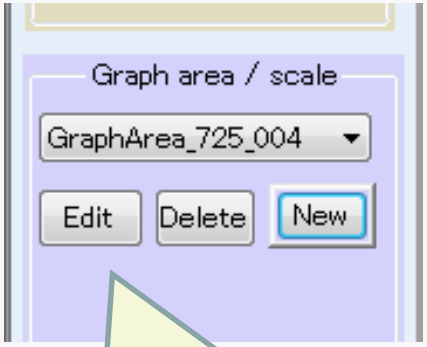
**3：RGBWアイテム（選択1で指定）の RGB 3原色から，
R，G，Bの中の最大が1となる条件で決定（Gamut表示）**



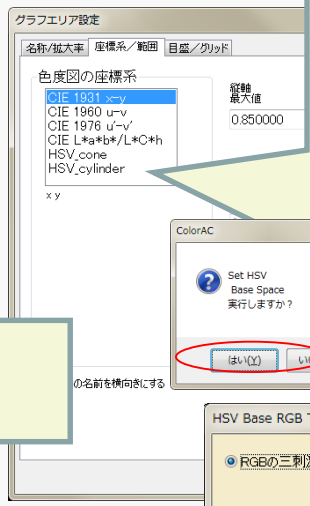
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-3-7 HSVモデルのH-S表示

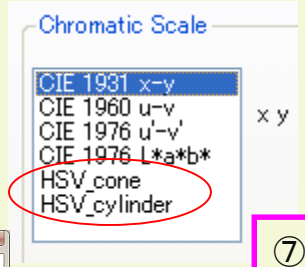
C-3.で解説のユーザー定義グラフエリアで　HSVを指定する

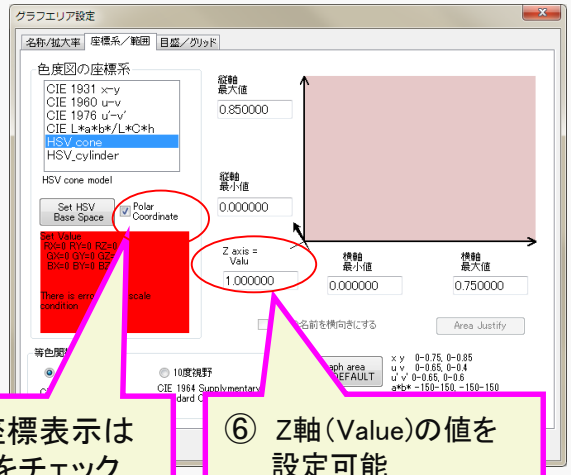


①新規グラフエリアを作成（Newボタン）
②設定画面を呼び出す（Editボタン）



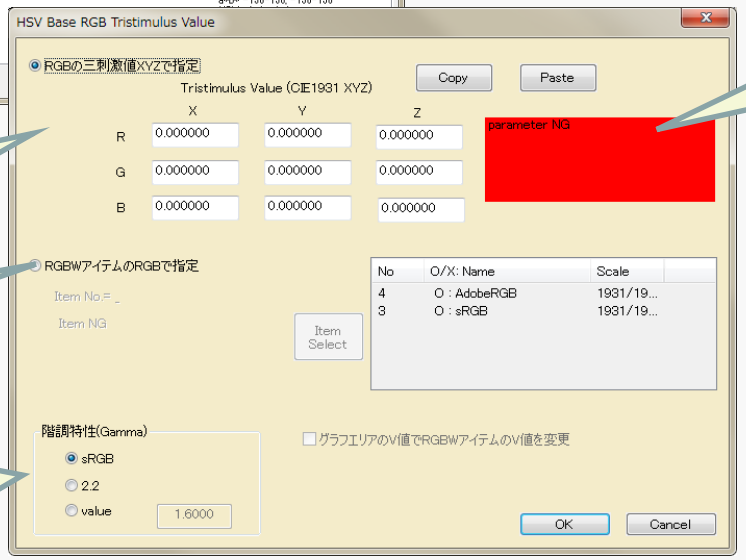
③座標系として　HSVを選択





⑦　曲座標表示は
ここをチェック

⑥　Z軸（Value)の値を
設定可能



設定が成功すると，
赤塗りが消える

どちらか選択し、
設定

④－1
SHVを定義するために必要な
RGB3原色の三刺激値を指定する

④－2
RGBWアイテムを指定する

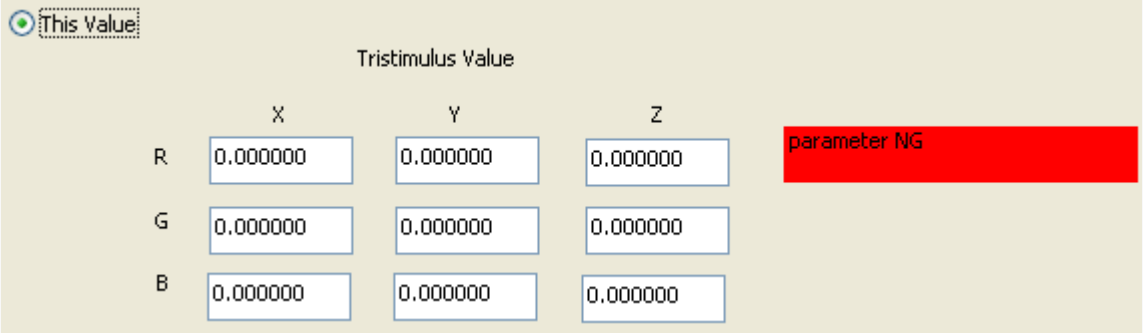
⑦表示のガンマを設定する
（　④で指定のRGB3原色が作る
表示システムのガンマを指定　）
ガンマの式は
D-7　階調特性（ガンマ特性）の規定について　参照

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

HSVを定義するために必要な，RGB　3原色の指定方法

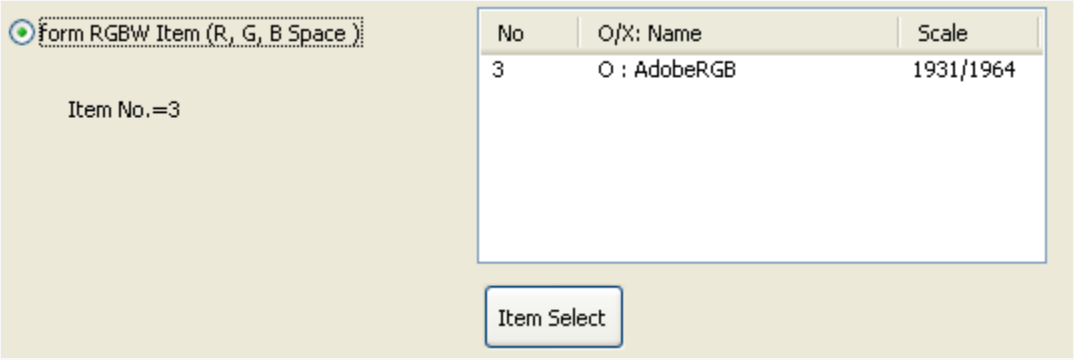
④－1　または　④－2　どちらかで　指定。

④－1：　直接RGB　3原色の
三刺激値XYZの値を入力



④－2：　RGBWアイテムを指定

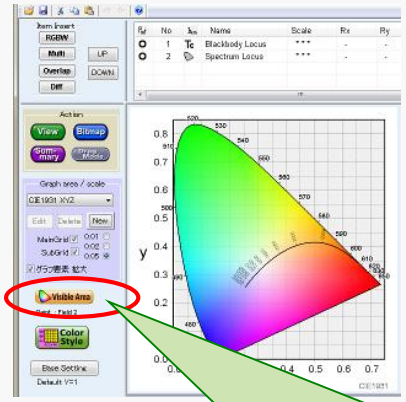
RGBWアテイムのRGBの
輝度，色度データが
3原色として使われる



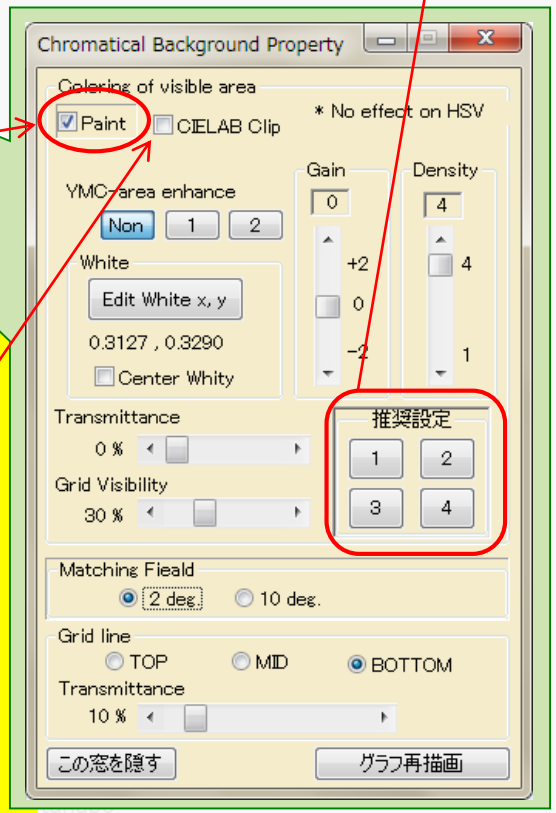
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-4 可視領域彩色の設定

Visible Area Paintボタンで設定画面を起動



色を付けるか
どうかの選択



注意：

HSVの場合

- 色彩調整は効かない仕様
  （色度との相関を計算するための
  ガンマ値はグラフエリアで設定可能）
- Transmittanceはグリッドのみが
  透過する機能の調整に使う

CIELABの場合

- CIELAB Clipをチェックすると
  仮想計算したスペクトル軌跡の
  範囲のみに彩色する

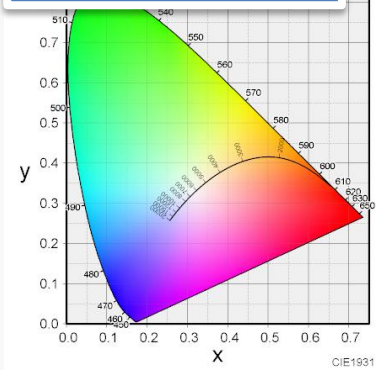
（チェック無しは全面に彩色）

設定パラメータ

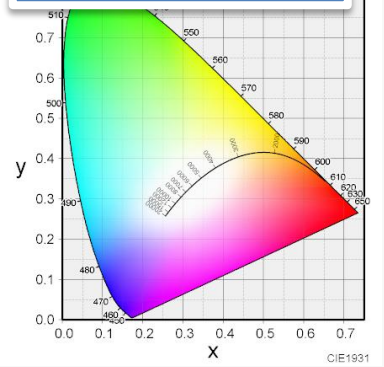
Gain　：　ガンマ調整に相当
Density ：　適用する最大彩度の調整
YMC-area enhance：: YMC部分（RGB中の2色の混色）を強調する
Center　Whity ：　白色部を飽和（白とび）させて強調する
Transmittance：背景透過設定（Grid以外も全部透過して混色する）
Grid Visibility ：　グリッド部の透過率（Grid line がBottomの場合）

推奨設定：上記設定の典型的4パターン

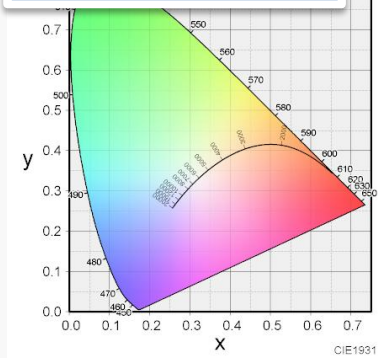
1：鮮やか・自然



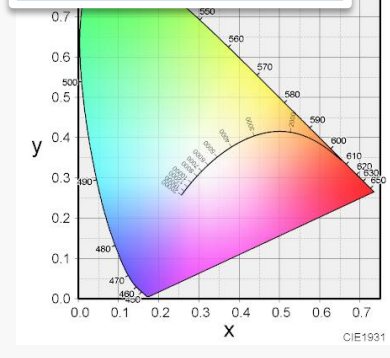
2：鮮やか・メリハリ



3：淡い・自然



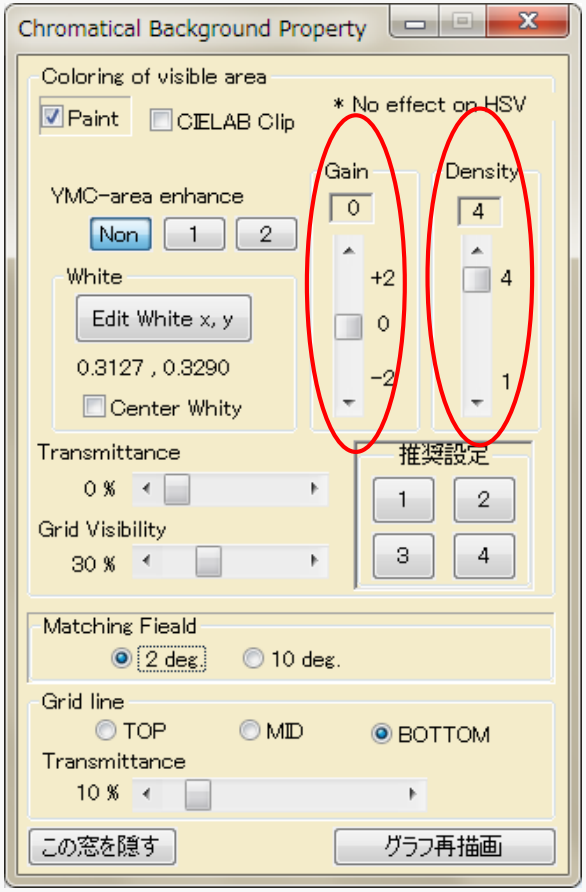
4：淡い・メリハリ

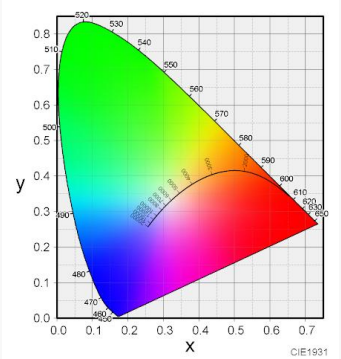
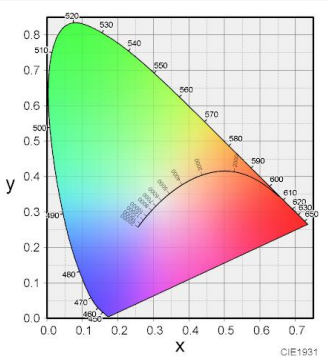
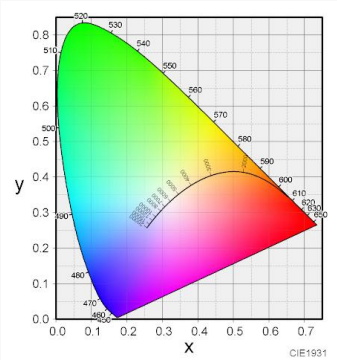
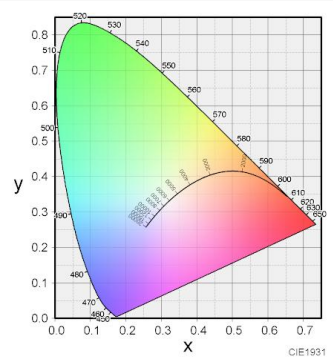
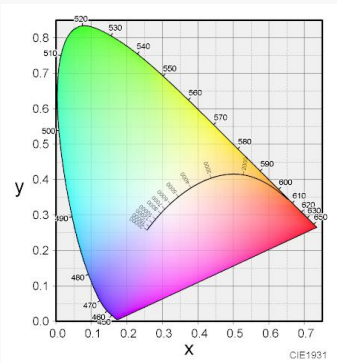
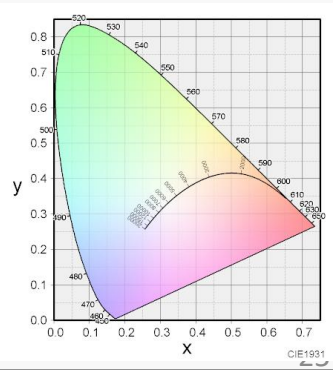


C-4-1 Gain Density設定

色の濃さ(飽和度)の調整パラメータ

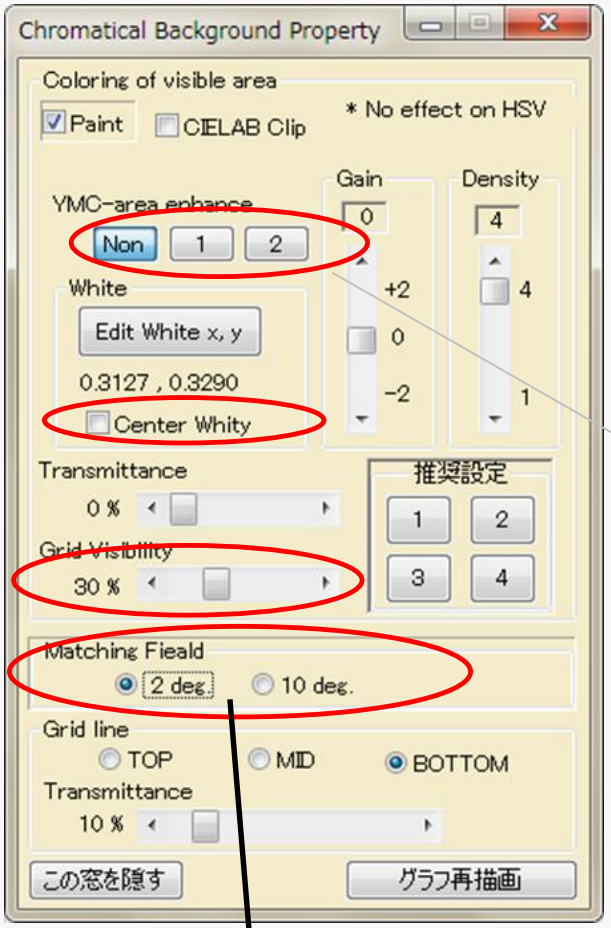
Gain　　：　ガンマ調整に相当
Density：　適用する最大彩度の調整

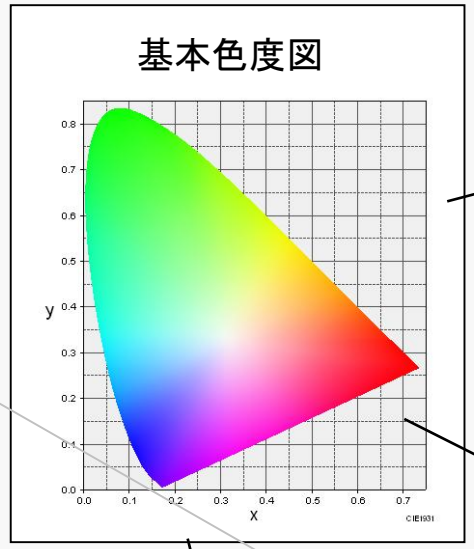


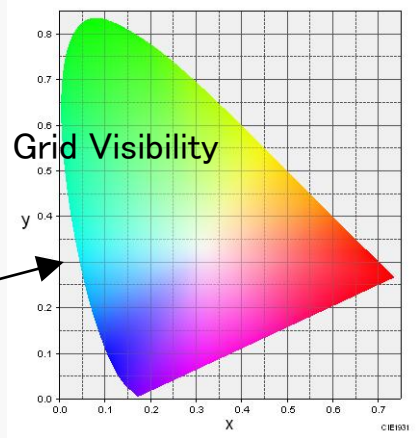
	Density = 4	Density = 2
Gain = +2		
Gain = 0		
Gain = −2		

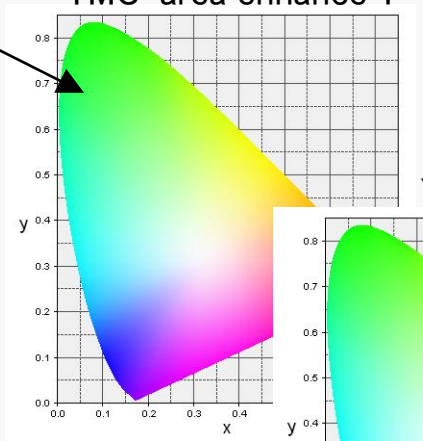
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

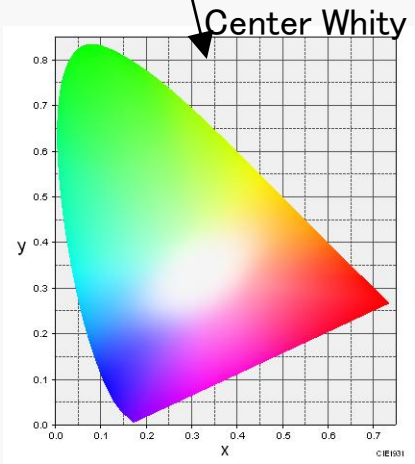
C-4-2 その他設定

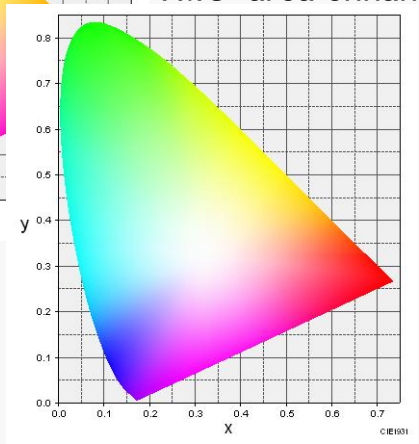












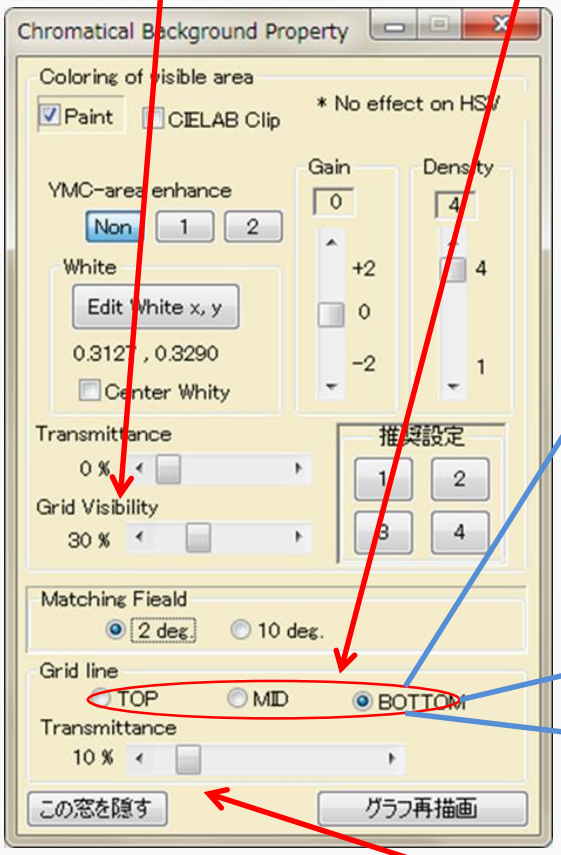
スペクトル軌跡の形を決めるために使う等色関数として，
2度視野と10度視野を選択できる。
（ C-3-3の設定と同じ ）

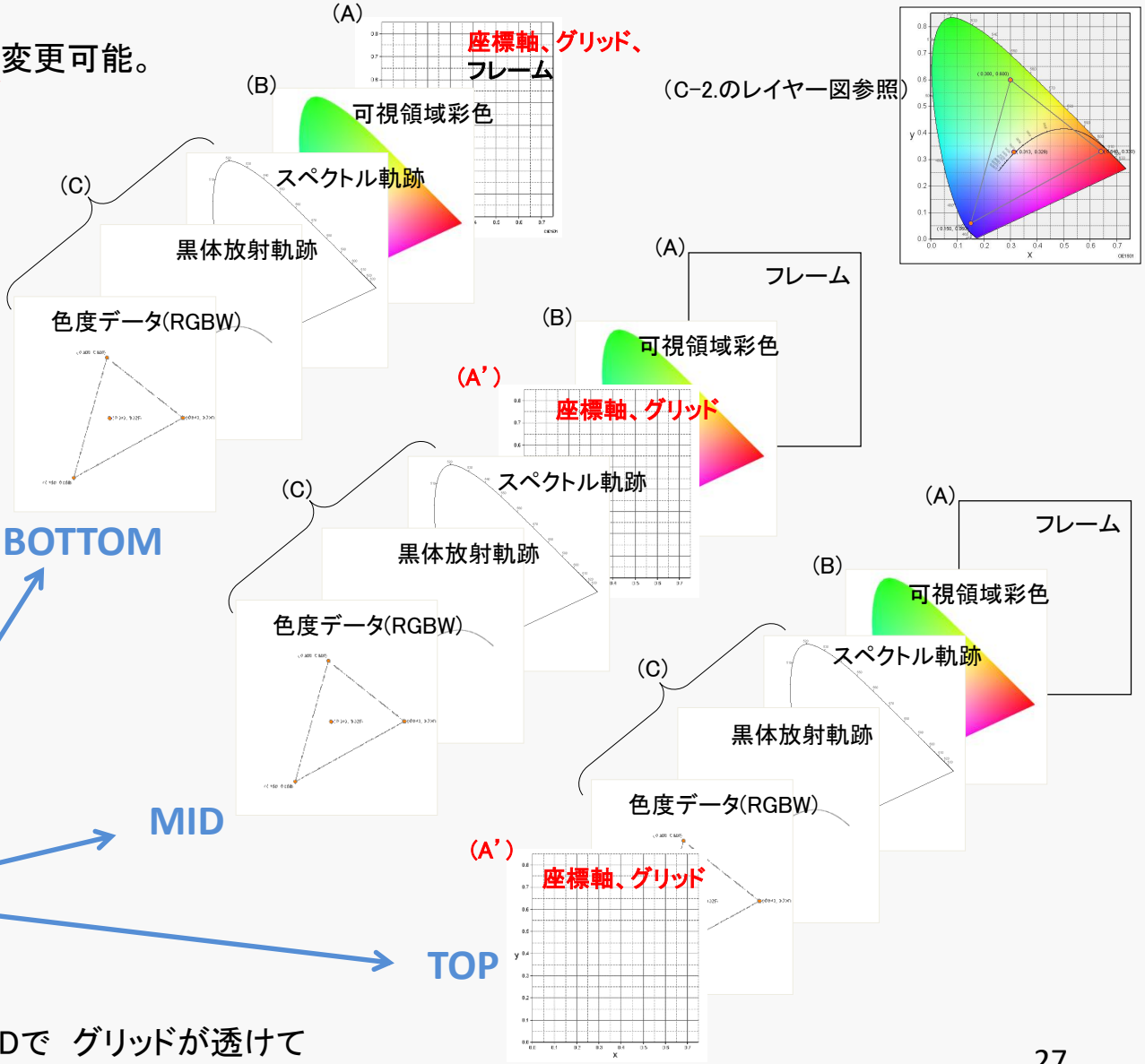
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-4-3 グリッドの位置・透過設定

座標軸、グリッドのレイヤー位置を変更可能。

位置がBOTTOM,MIDでも可視領域彩色が透けてグリッドが見える設定が可能。



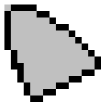


(C-2.のレイヤー図参照)

TOP、MIDで グリッドが透けて背面が見える設定が可能。

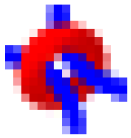
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5 表示アイテム

種 別	アイテム名	アイコン （リストに表示）	概 要	記載項
色度データ	RGBW		三原色のディスプレイなどを扱うための色度データ。 R,G,B,Wの三原色と白色の色度のセット。	C-7.
	多点 （Multipoint）		任意の数の色度データ。汎用色度点プロット。 色度データを連続点として線で結ぶ事もできる。	C-8.
色度の 処理、計算	領域重なり （Overlap Area）		RGBWまたは多点の作る面積を重ねて AND を取った 図形を作る。 カバー率計算 等に使用。	C-9.
	色差 （Color difference）		多点アイテムの色度データを比較し、色差値を求める。	C-10.
	データ補正 （Data Transformation ）		RGBW、多点アイテムの色度データに指定の変更を加え たるアイテム。	C-11.
光の軌跡 表示	スペクトル軌跡 （Spectrum locus）		単波長光の色度軌跡（と純紫軌跡） 可視領域彩色の周囲を囲む線になる	C-12.
	黒体放射軌跡 （Black body locus）		黒体の放射光の色度軌跡。 相関色温度のメモリ線を表示する事も可能。	C-13.

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

補助アイテム

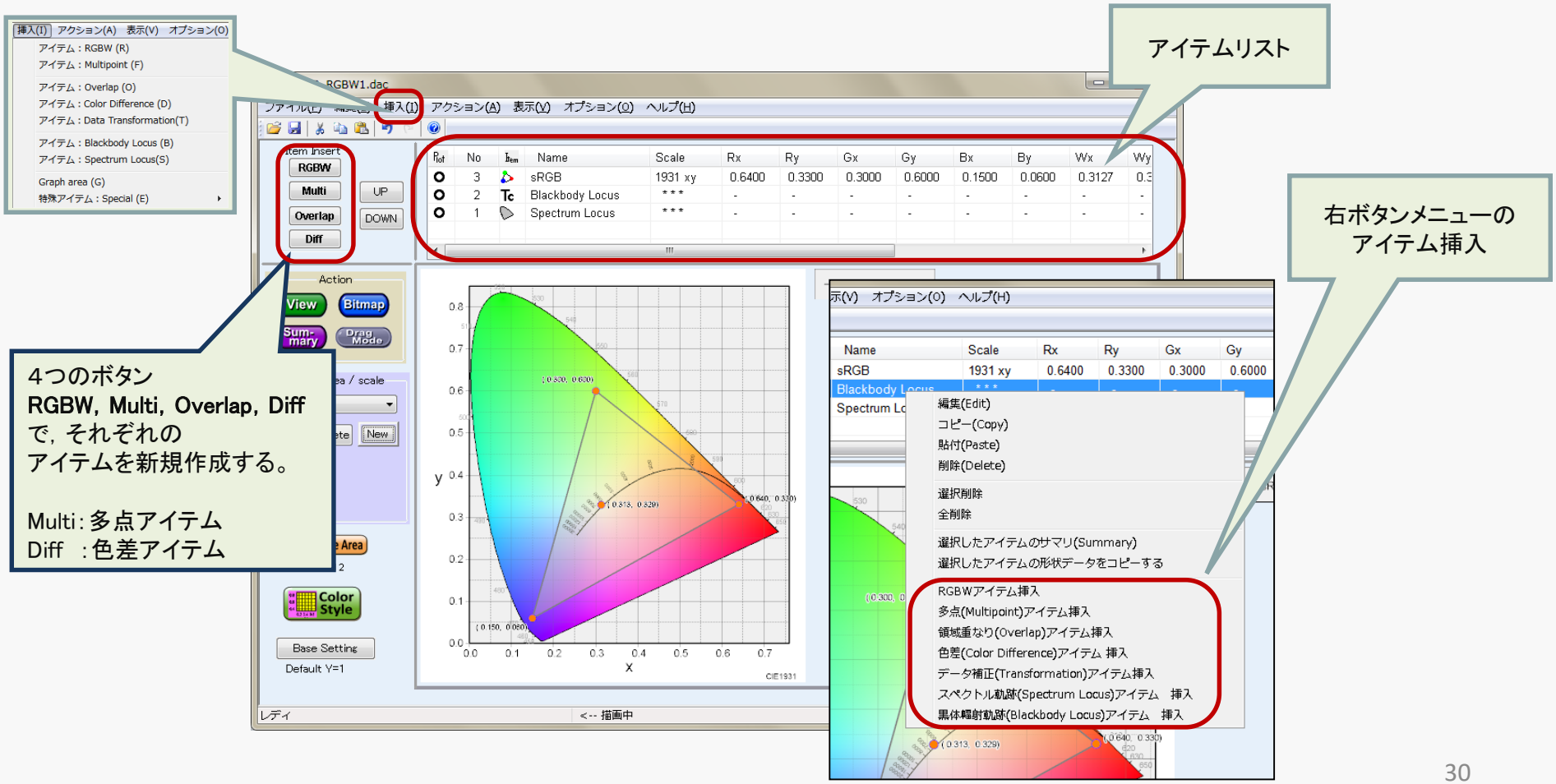
種 別	アイテム名	アイコン （リストに表示）	概 要	記載項
一括処理	**多点アイテム束ね** **Multipoint Item Bundler**		多点アイテムを一括管理するためのアイテム	C-3.

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-1 新規アイテムの作成

新規アイテムの作成： 以下3つの方法で，新規データ用の編集ダイアログが表示される。

- ・新規アイテム作成ボタンを押す （ボタンは 下記 4種類だけです）
- ・アイテムリスト上で マウス右ボタンメニューから XXXXアイテム 挿入を選ぶ
- ・メニューバーの 挿入(I) で 挿入したいアイテムを選ぶ

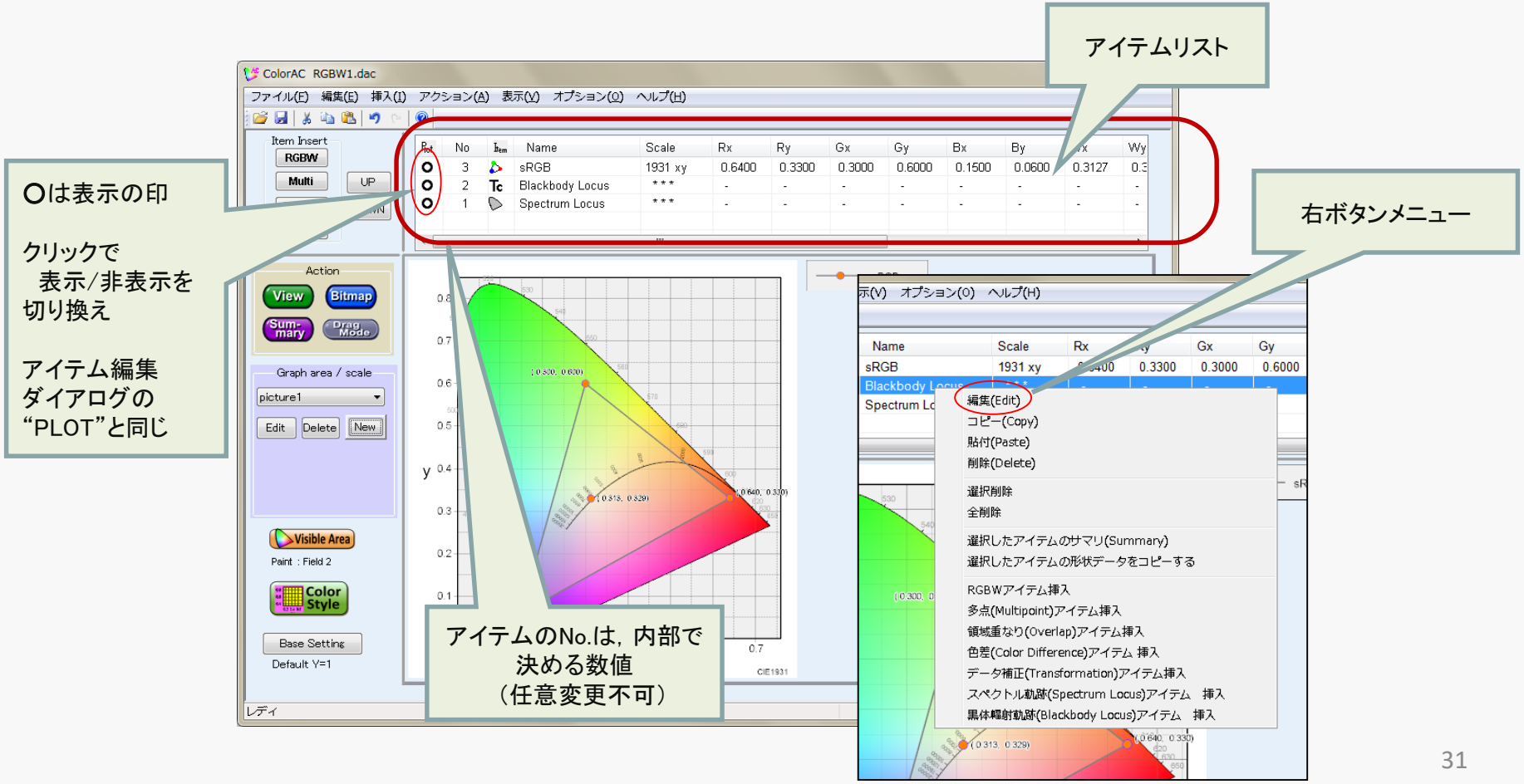


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-2 既存アイテムの選択と編集

アイテムの編集： 以下4つの方法で，編集ダイアログが表示される。

- **アイテムリストの　編集対象を　マウス　左ボタンで　ダブルクリック**
- アイテムリストの編集対象行をクリックで選択し、アイテムリストの上で　マウス右ボタンメニューから　編集(Edit)を選ぶ
- アイテムリストの編集対象行をクリックで選択し、　：　メニュー　編集（E）　ー　アイテム（I）
- 凡例の　編集対象アイテムを　ダブルクリック



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-3 アイテムの削除

アイテムを削除する方法： 以下どの方法でも 削除可能。

・アイテムリストの削除対象を マウス 左ボタンで クリックし選択。 DELキーを押す。

・アイテムリストの削除対象を マウス 左ボタンで クリックし選択。
メニュー 編集（E） ー 削除 Del

・アイテムリストの削除対象を マウス 左ボタンで クリックし選択。
アイテムリストの上の マウス右ボタンメニューから 削除(Delete)を選ぶ

・アイテムリスト上で、 マウス右ボタンメニューから 選択削除を選び、
削除対象にチェックマークをつけて OKボタン。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

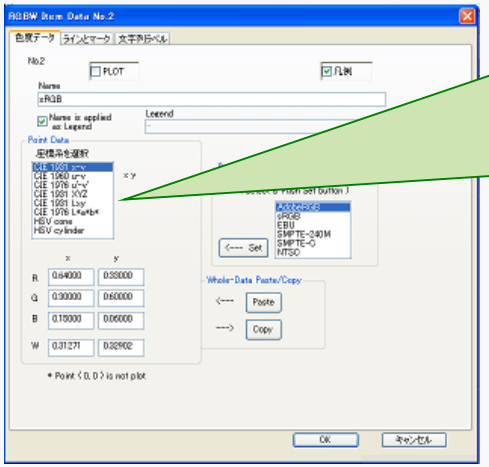
C-5-4 色度データの座標系

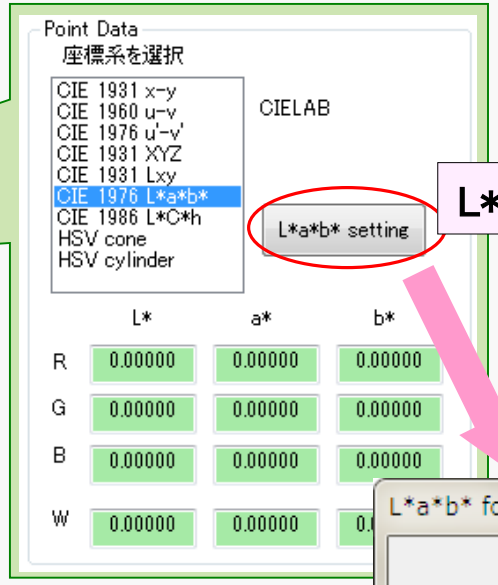
項目名	内容	対応アイテム		参照ページ
		RGBW	Multipoint	
CIE 1931 x-y	項目名のとおり （視角を10°の場合はCIE1960で規定）	○	○	D-1、D-2
CIE 1960 u-v	項目名のとおり	○	○	↑
CIE 1976 u'-v'	項目名のとおり	○	○	↑
CIE 1931 XYZ	項目名のとおり	○	○	↑
CIE 1931 Lxy	Lは輝度（＝XYZのY) x,yは　CIE1931のx,y	○	○	↑
CIE 1976 L*a*b*	項目名のとおり	○	○	D-3
CIE 1986 L*C*h	項目名のとおり CIE1976 a*b*を極座標表記したもの	○	○	D-3
HSV cone	項目名のとおり	○	○	D-4
HSV cylinder	項目名のとおり	○	○	D-4
CCT + duv	CCTは相関色温度 duvはCIE1960 u-vでの黒体放射曲線からの距離		○	D-5、C-8-10
CCT + du'v'	CCTは相関色温度 duvはCIE1960 u-vでの黒体放射曲線からの距離を CIE1976 u'-v'で示した数値		○	D-5、C-8-10
RGB Level	画像、映像のRGBデータ．ディスプレイの3原色の色度 とガンマ値を指定して　色度に変換		○	C-8-11
Spectrum	光強度の波長分布データ		○	C-8-12
Dominant wave length	主波長と刺激純度、白色の色度座標による色度指定		○	C-8-13

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-5 表示アイテムで　CIELABのデータを使う

アイテム（RGBW, Multipoint）の
データ座標系としてL*a*b＊を選ぶ





L*a*b* settingボタン を押す

どちらか を選ぶ

色度図の座標系の設定に合わせる

※a*,b*の値を　そのまま 色度図に
　プロットする事になる。
※原理上　a*-b*図以外では　表示できない

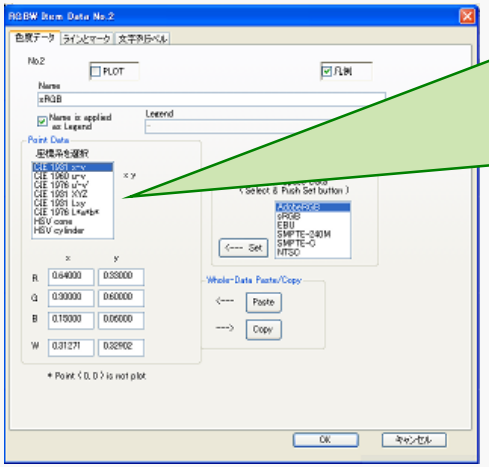
このアイテム　独自の基準値を設定

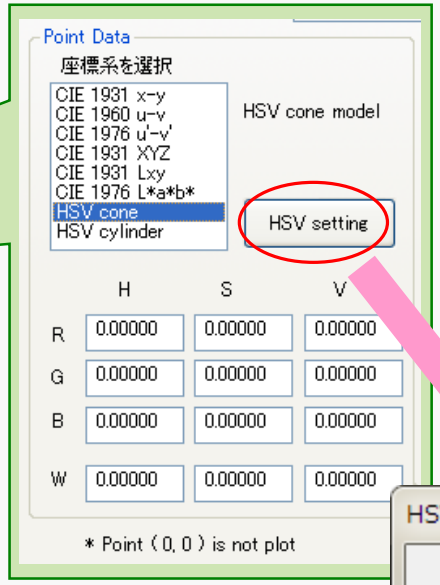
選択して編集ボタンを押して　設定画面で設定
（　設定の仕方は
　C-3-6. CIELAB (CIE 1976 L*a*b*)の a* - b*表示 参照　）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-6 表示アイテムで HSVのデータを使う

アイテム(RGBW, Multipoint)の
データ座標系としてHSVを選ぶ





HSV settingボタンを押す

どちらか
を選ぶ

色度図の座標系の設定に合わせる

※HSVの値を そのまま H-S図に
プロットする事になる。
※原理上 H-S図以外では 表示されない

このアイテム 独自の基準値を設定

選択して編集ボタンを押して 設定画面で設定
(設定の仕方は
C-3-7. HSVモデルのH-S表示 参照)

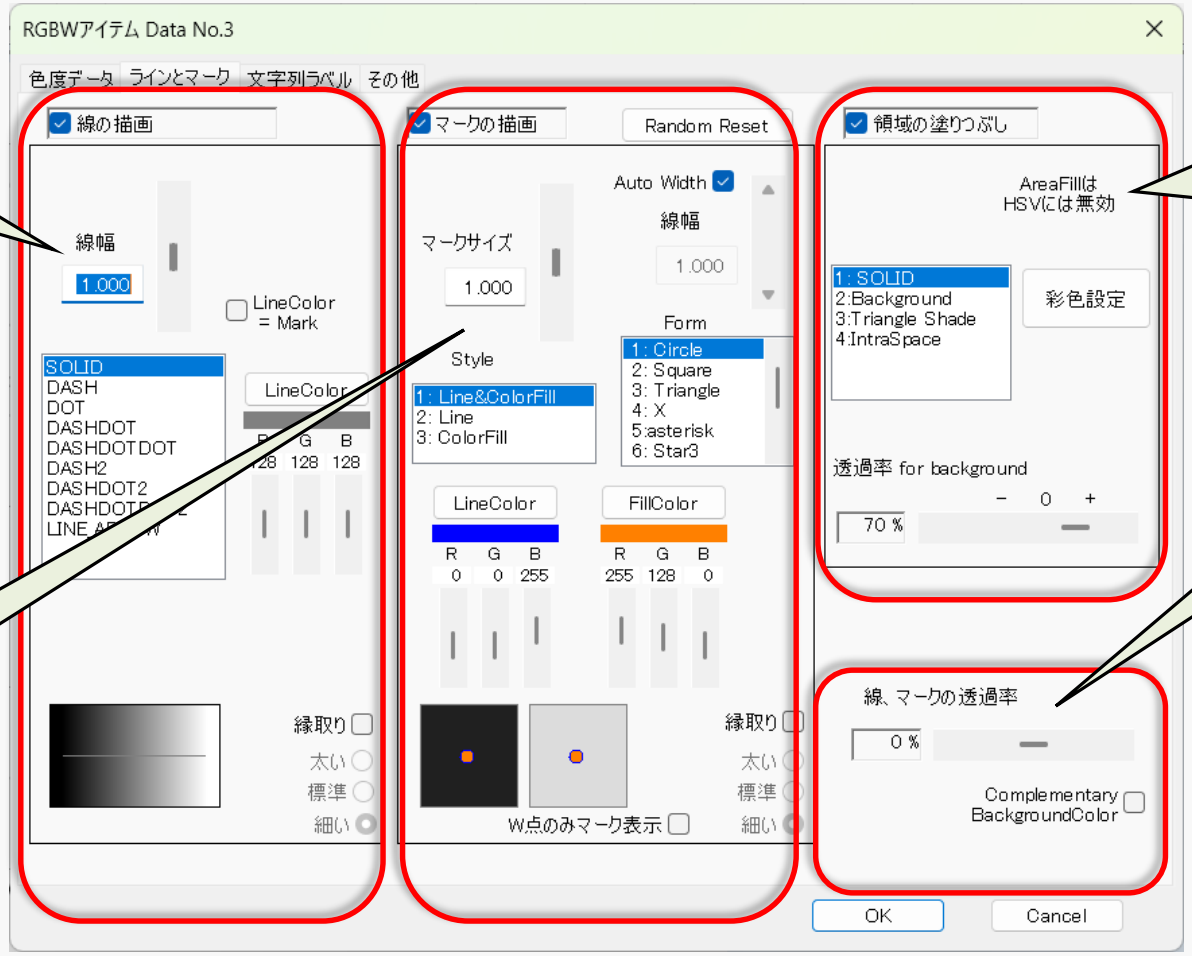
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-5-7 データ点のラインとマークの設定（RGBW, Multipoint, Overlap 共通）

アイテムの編集ダイアログの　ラインとマークタブで設定

色度点の間に
ひく 線の設定

色度点で作る
領域の塗り潰し
→　C-5-8.



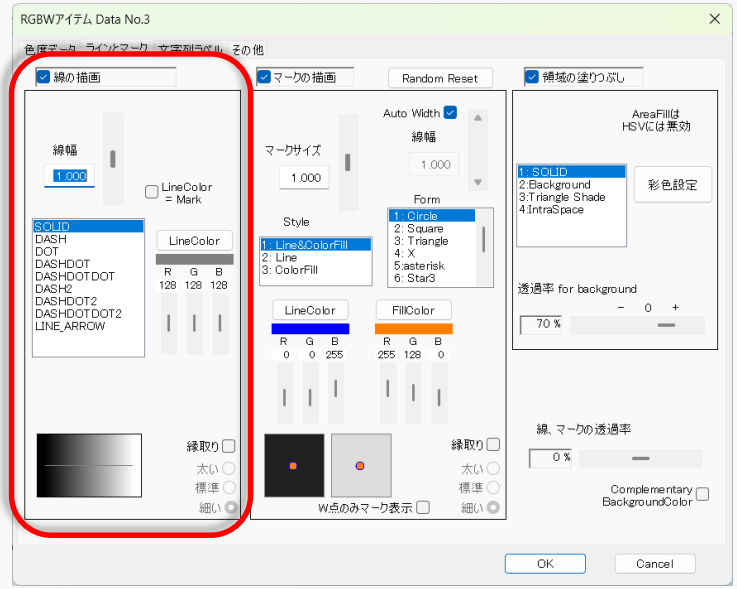
色度点に打つ
マークの設定

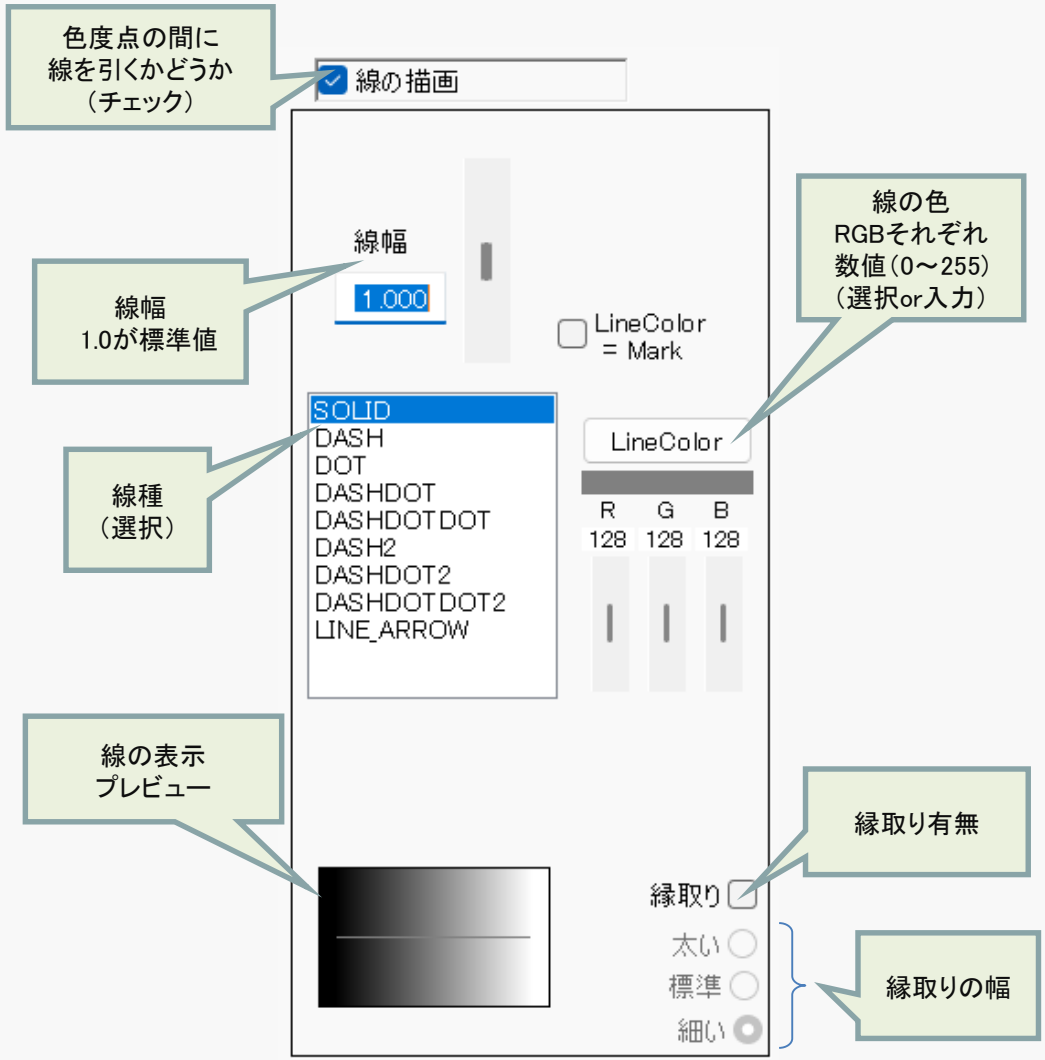
線とマークの
透過設定

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

線の設定

ラインとポイント　タブを選択し　設定

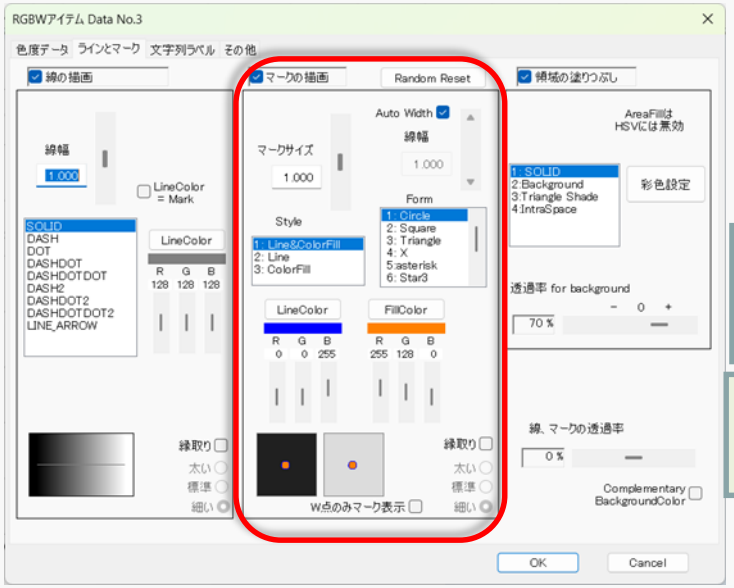


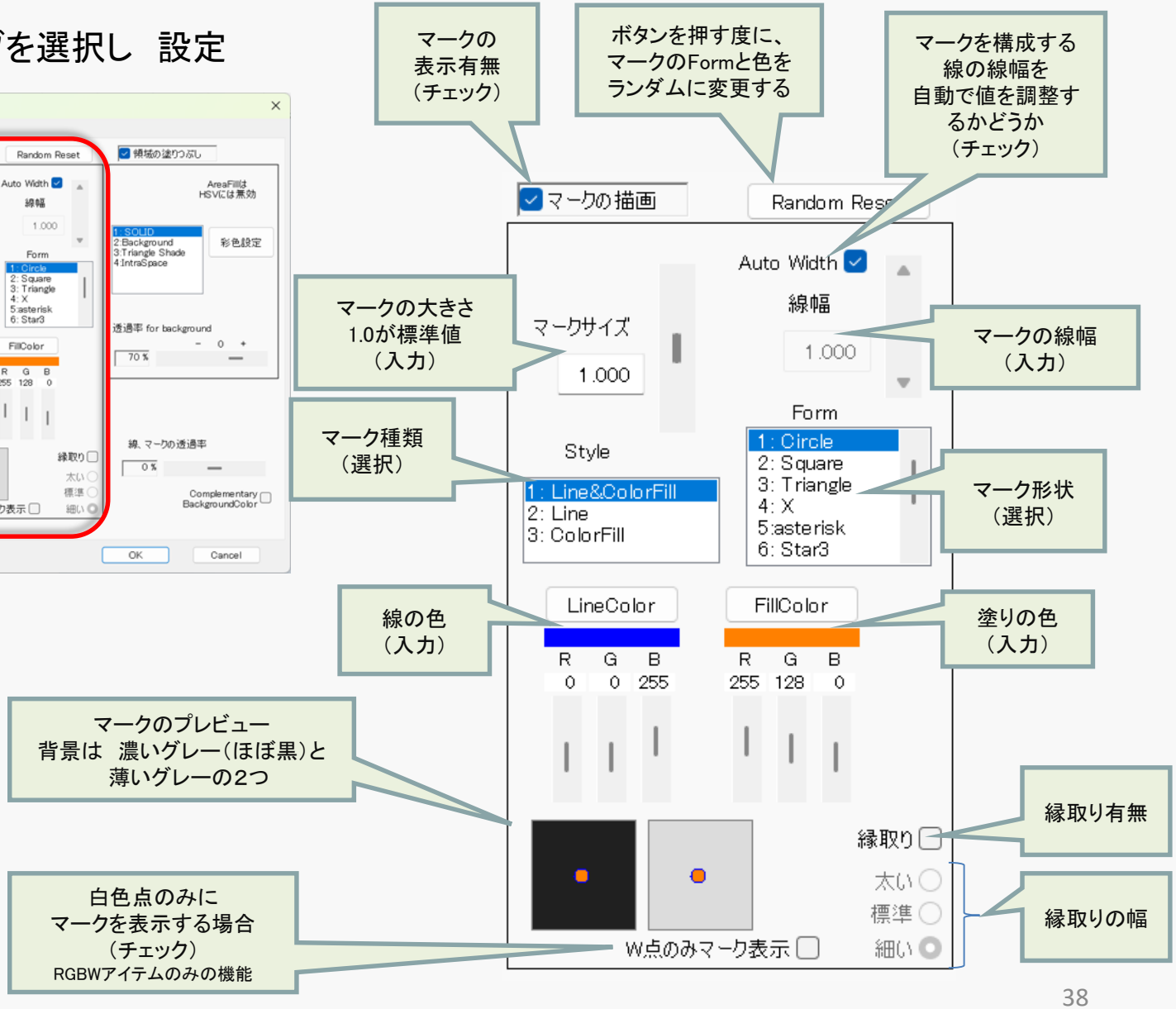


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

マークの設定

ラインとポイント　タブを選択し　設定

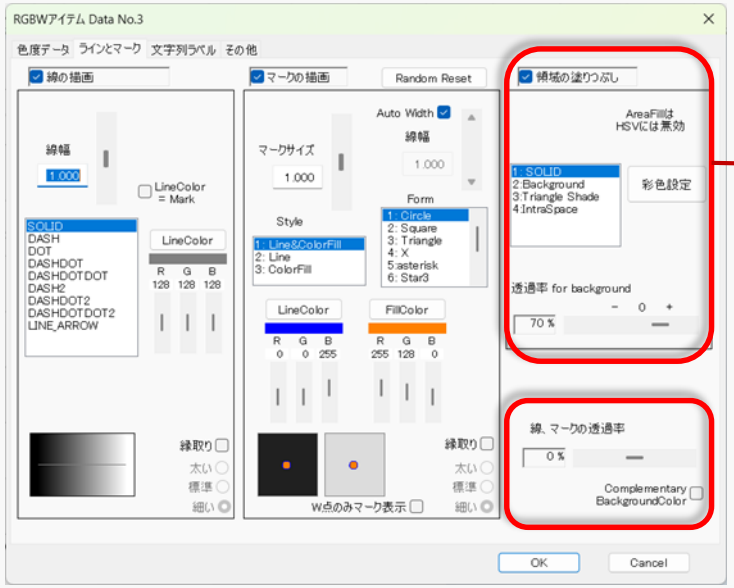




Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

線とマークの　透過設定

ラインとポイント　タブを選択し　設定



領域の塗りつぶし

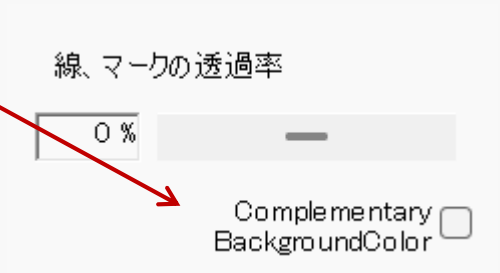
次項　参照

線とマークを透過させる場合に設定する

※ただし、その下にあるComplementary Background Colorをチェックすると、効果が解除される。

Complementary Background Color

背景色と反対色にシフトさせる事で
線が背景に埋もれ辛くする機能。
ただし効果は低いので、目立たせたい場合は
この機能を使わずに、線、マークの縁取りを推奨する。



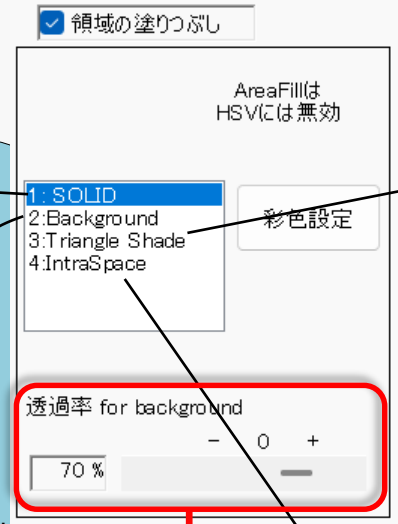
※Complementary　Background Colorを使うと、
縁取り、上記の透過が使えなくなる（仕様）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

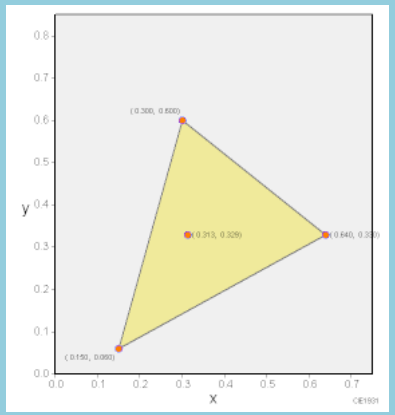
C-5-8 Aria Fill　色度座標で囲まれる多角形領域の塗りつぶし

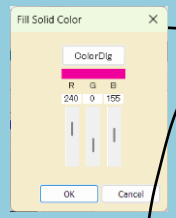
データ点のラインとマーク設定ダイアログの
AreaFillで　以下の設定が可能

※ HSVでは動作しない（塗りつぶされない）.
※ CIELABでは，　L*決定ルール設定として
1. No Transformation.(C-3-6. 参照)を
選択した状態では，　正しく動作しない



SOLID

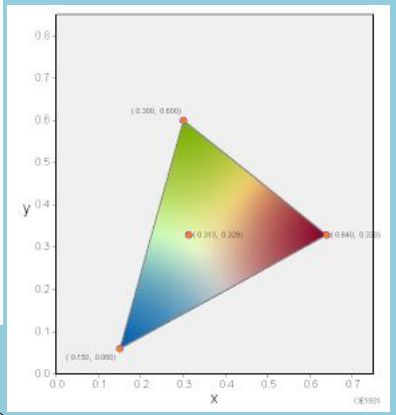


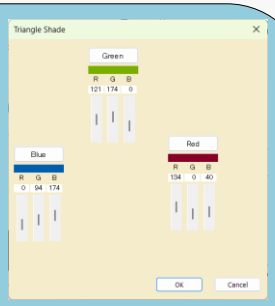


指定の単色で
塗りつぶす

RGBW，Multipoint，
Overlap で有効

Triangle Shade

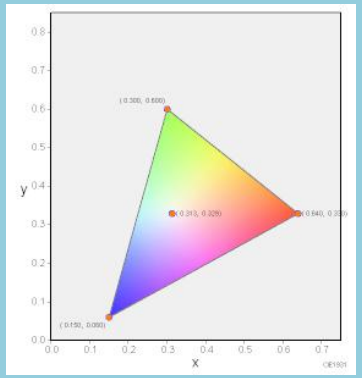


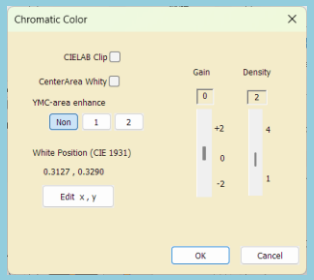


RGBWデータに対して，
RGBの色度点に指定色
を設定

RGBWのみ有効

Background



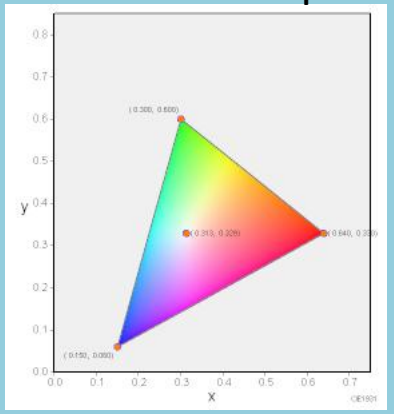


可視領域彩色を表示

RGBWのみ有効

塗りつぶしを
背景に重ねる
時の透過率
（透明度）

Intra Space



RGBWデータから，3原色
を，色度：RGBそれぞれの
色度，強度：RGBの混色
がWになるホワイトバンラ
ンスの強度　とする。
この前提で，色度図上の
色度に相当する色データ
を生成

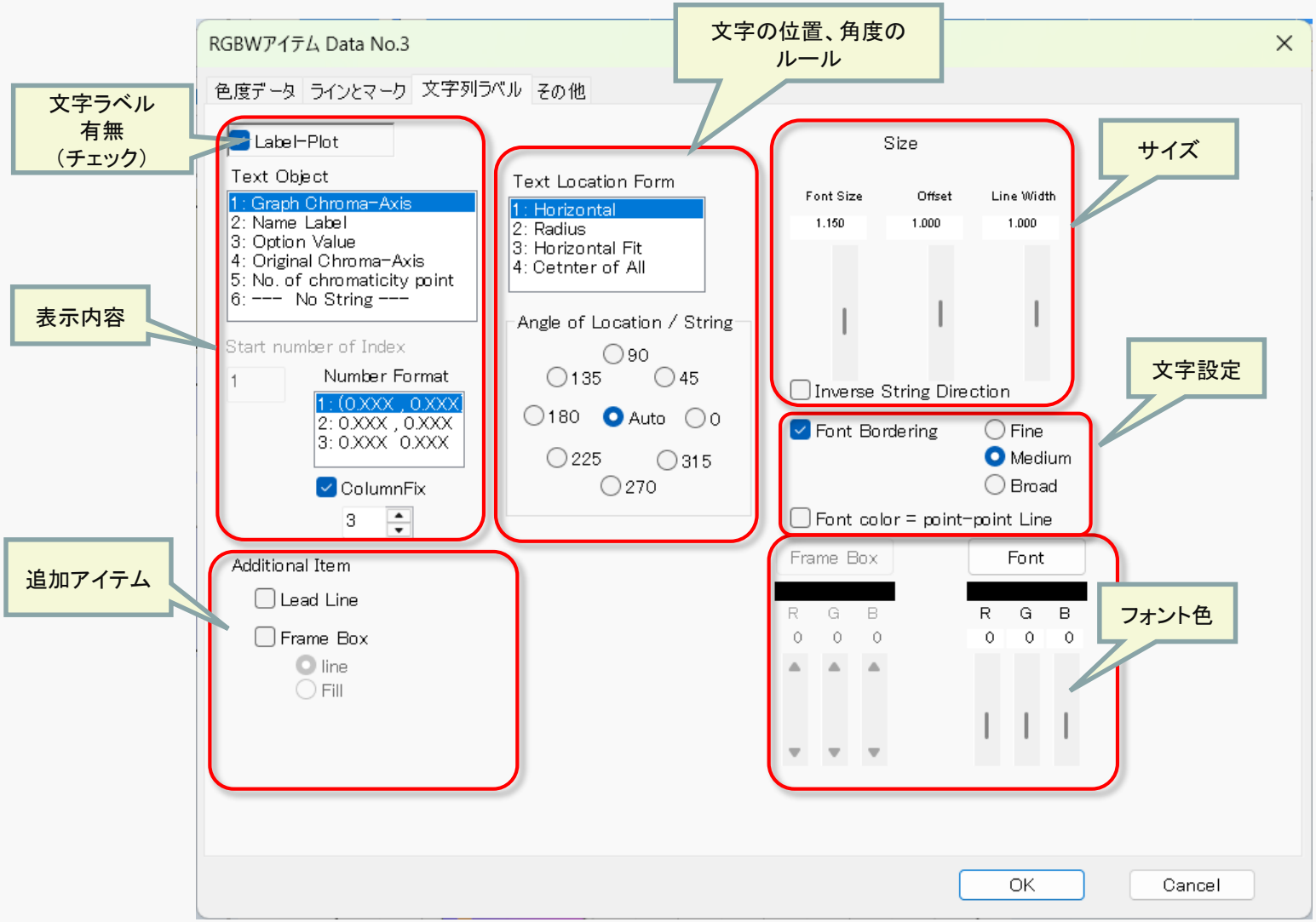
RGBWのみ有効

※ C-7-3.　Intra Spaceの使い方　参照

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

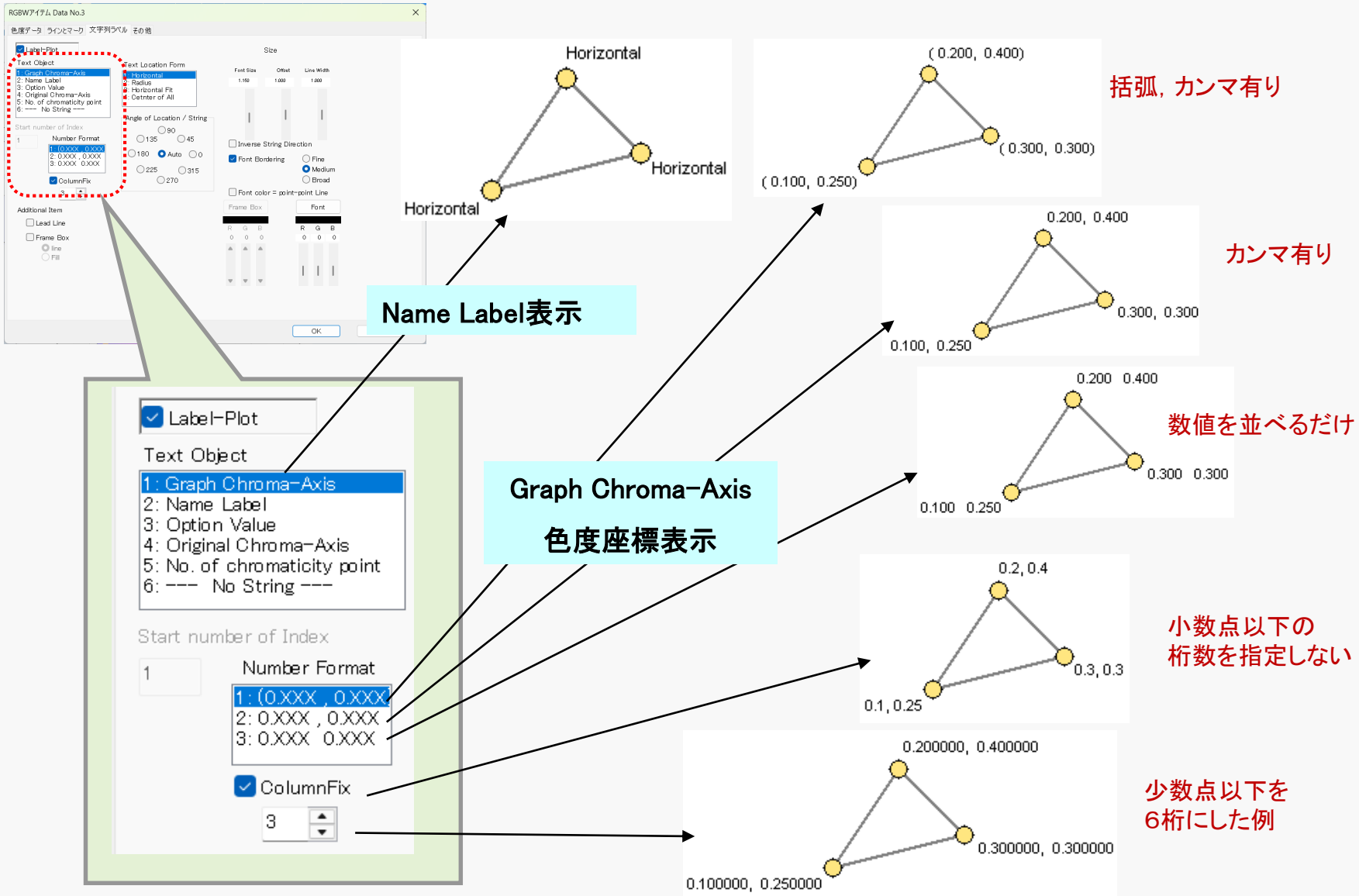
C-6　データ点の文字ラベル設定　（RGBW,Multipoint,Overlap 共通）

色度のデータ点に文字表示を付ける事ができる。
アイテムの編集ダイアログの　文字ラベル　タブで　Label-Plotをチェックする



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-6-1　文字ラベルの表示内容



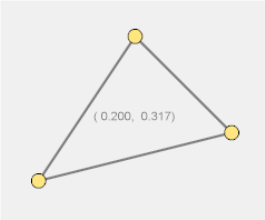
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

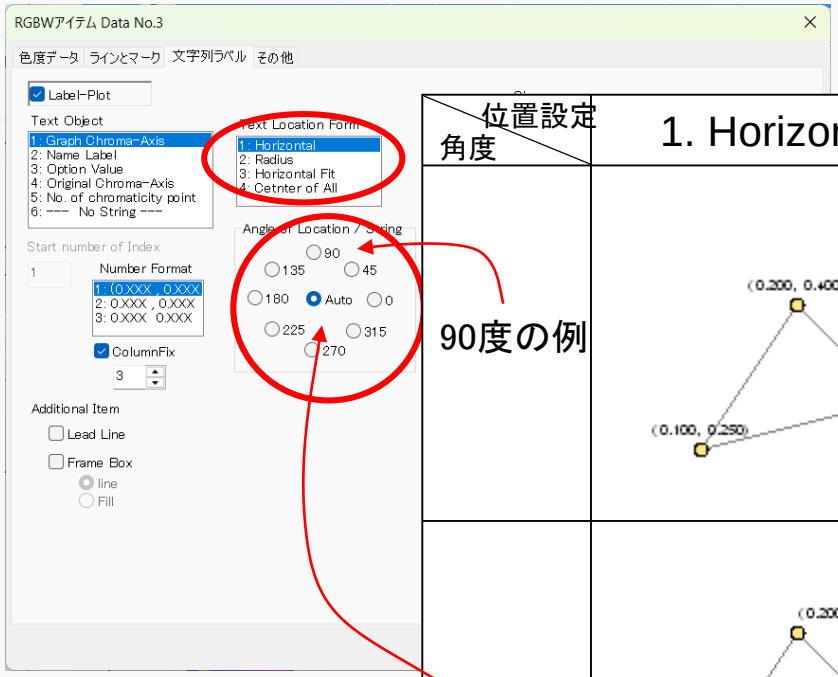
C-6-2　文字の位置，角度設定

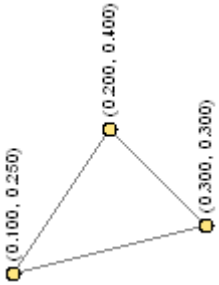
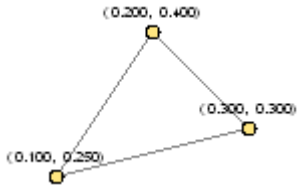
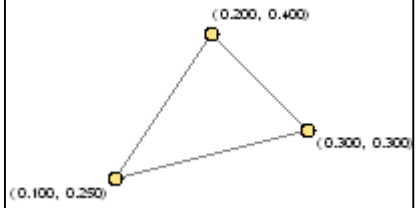
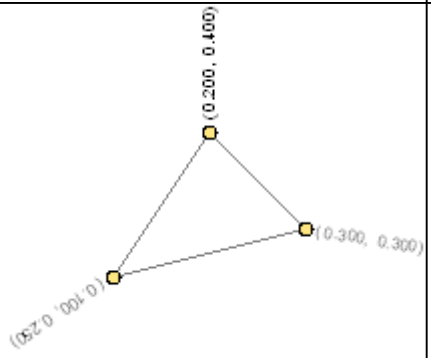
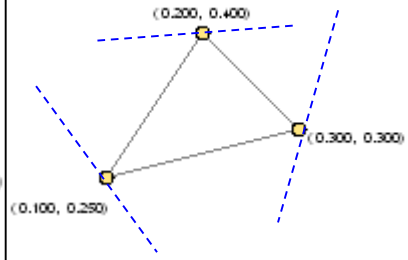
文字は　データ点（色度座標）の近傍に　プロットされる。
データ点の　どちら側にプロットするかは、
Text Location Formの設定と、角度選択で指定する。

4. Center of All

色度点の平均位置に、
平均値をプロット



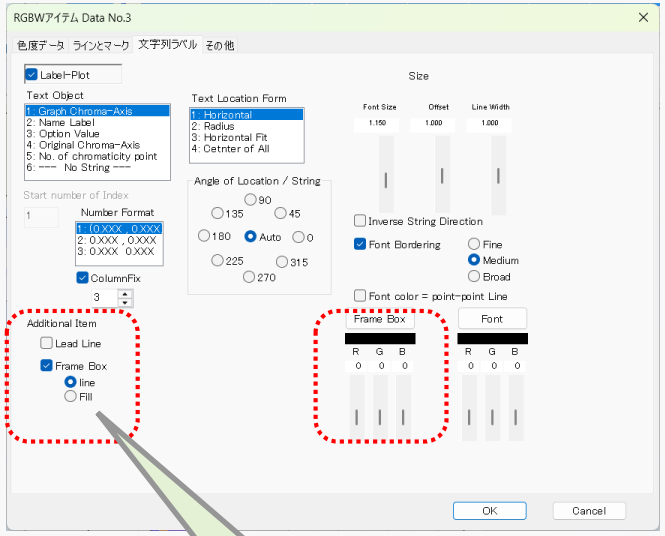


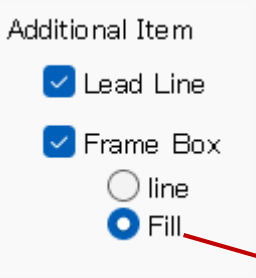
位置設定 / 角度	1. Horizontal	2. Radius	3. Horizontal Fit
90度の例			
Auto			

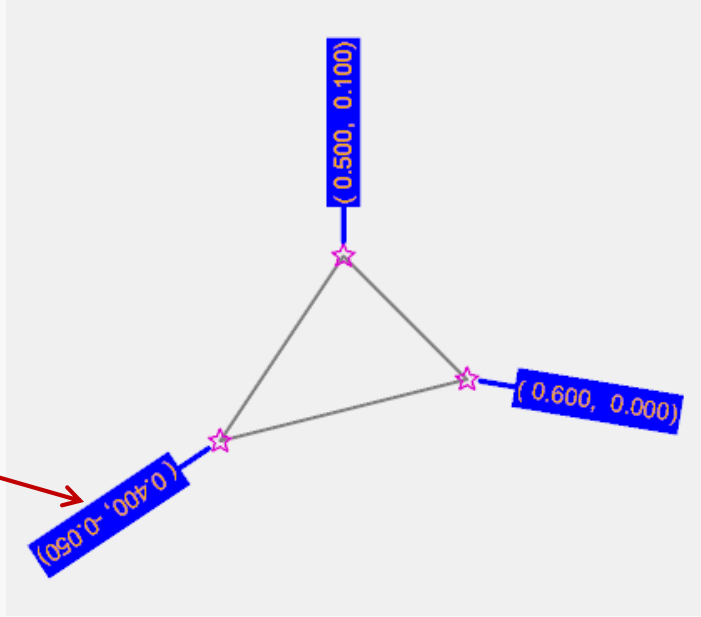
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

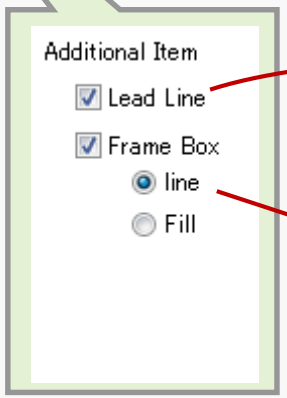
C-6-3　引き出し線，四角形囲みの指定

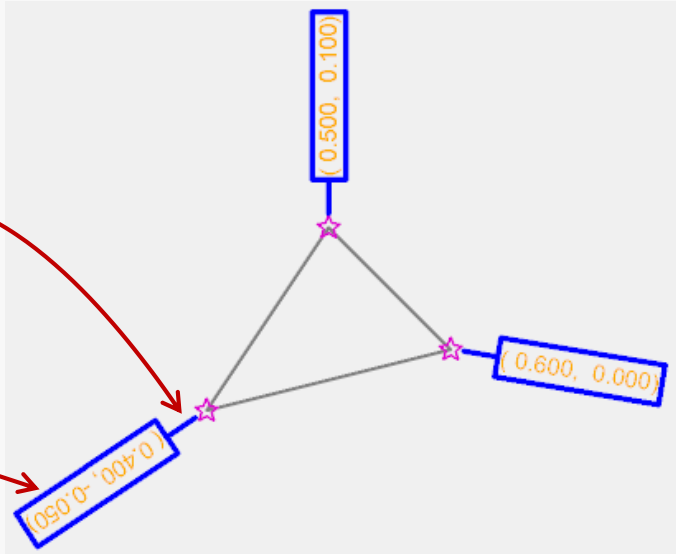
文字に引出し線と、囲み枠を付ける事ができる
（選択で　囲み枠は塗りつぶしにも設定可能）











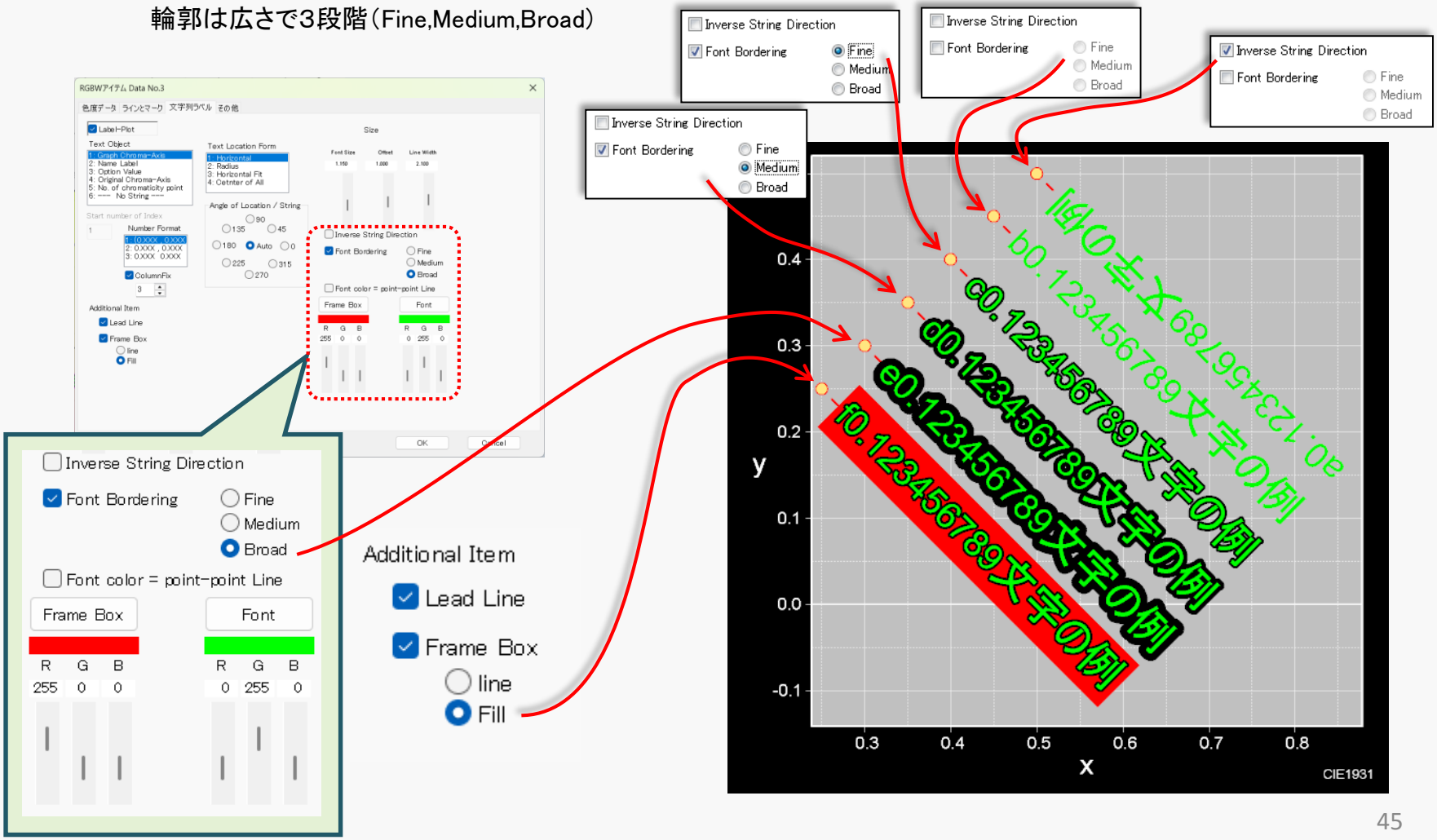
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-6-4　フォントの装飾設定

文字には以下の属性を付与できる。

- ・文字の方向の逆転
- ・文字に輪郭を付ける

輪郭は広さで3段階（Fine,Medium,Broad）

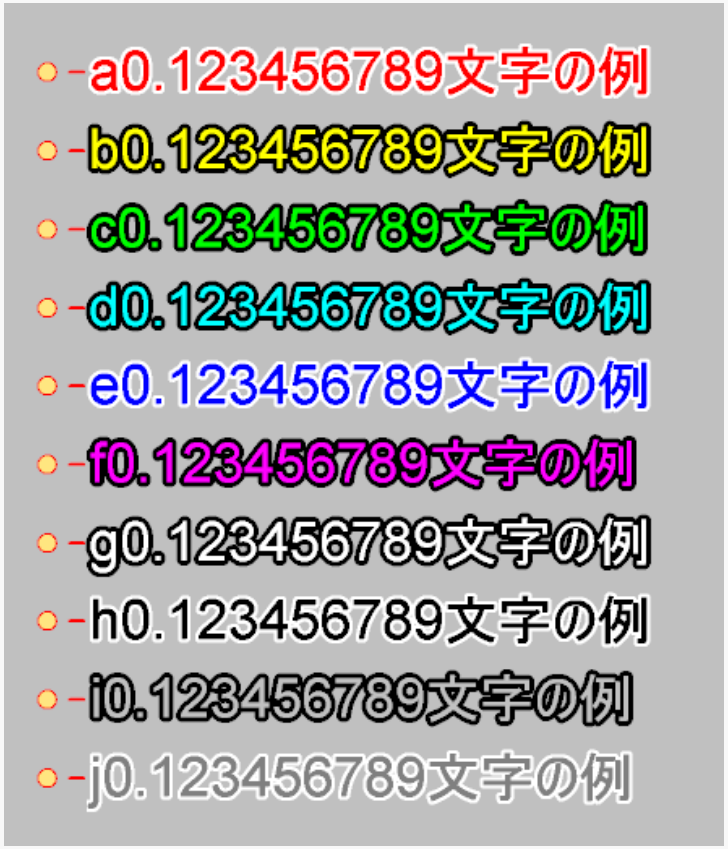


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

輪郭の色

文字の輪郭の色は　文字の色の明るさに対応して、
　暗い文字色では　白、　明るい文字色では黒　になる。

例：　上から　R、Y、G、CY、Blue、M、W、BK、Gray(192)、Gray(128)



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7 RGBWアイテム

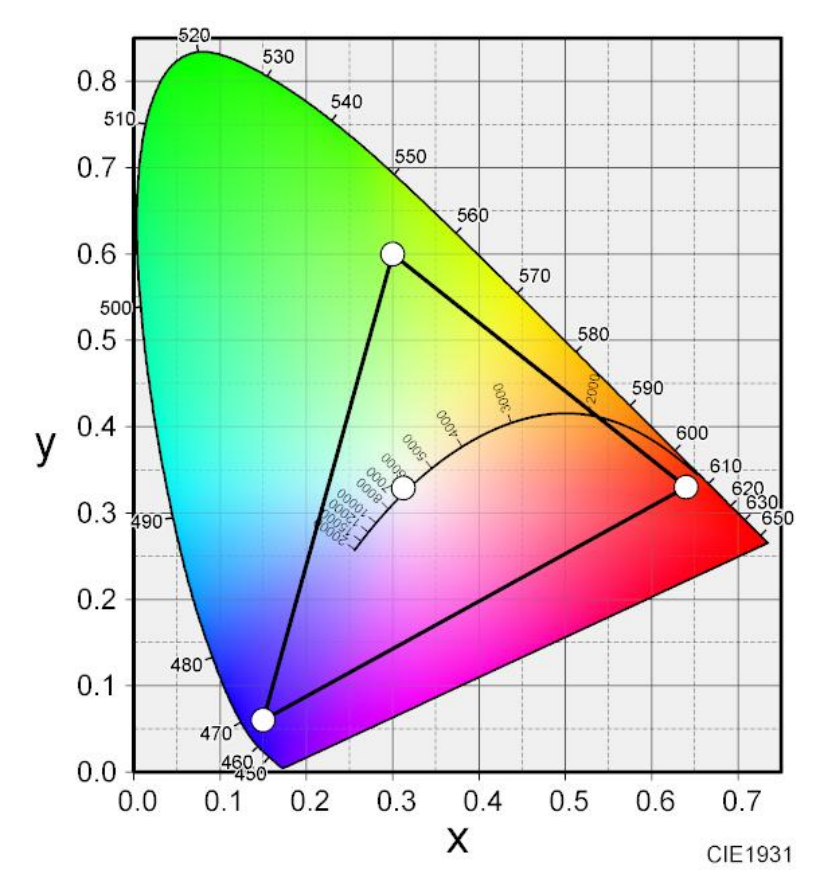
RGBWアイテムは、3原色の色度を扱うアイテム。

ディスプレイの特性を表示する用途を想定している。

色度データ

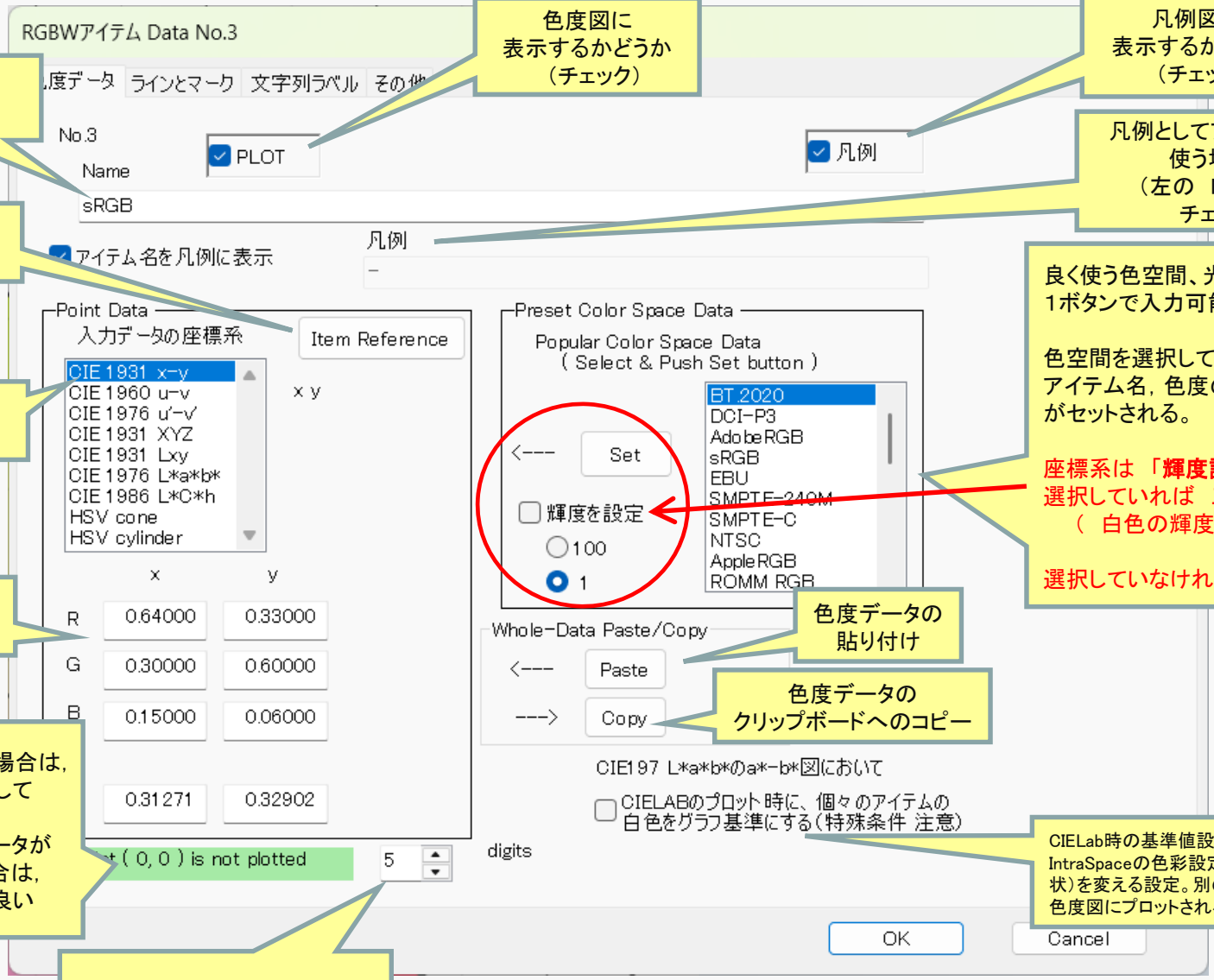
	x	y
R	0.640	0.330
G	0.300	0.600
B	0.150	0.060
W	0.313	0.329

表示例



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7-1　色度データ入力



色度図に
表示するかどうか
（チェック）

凡例図に
表示するかどうか
（チェック）

アイテム名
（文字入力）

凡例としてアイテム名以外を
使う場合に記載
（左の　Name is ・・・の
チェックを外す事）

別のRGBWアイ
テムの値を引用

良く使う色空間、光源をプリセットして
1ボタンで入力可能にしている

色空間を選択して，Setボタンを押すと，
アイテム名，色度の数値，座標系
がセットされる。

座標系は 「**輝度設定チェック**」 を
選択していれば　三刺激値XYZ形式
（　白色の輝度100または1），

選択していなければ　CIE1931 x-y

色度座標系
（選択）

色度
（数値入力）

色度データの
貼り付け

色度データの
クリップボードへのコピー

色度が(0, 0)の場合は，
無効(未入力)として
処理される。
RGBW全てのデータが
揃っていない場合は，
(0, 0)にすれば良い

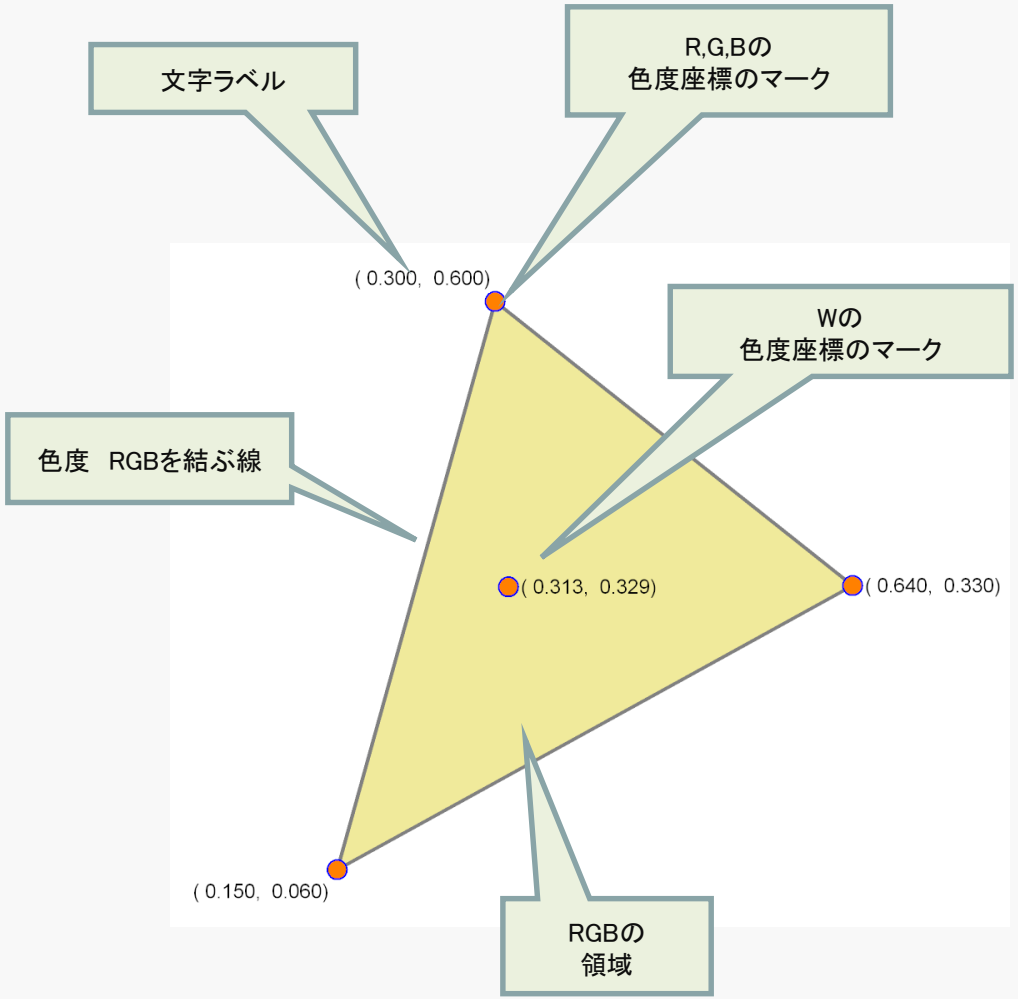
CIELab時の基準値設定。
IntraSpaceの色彩設定とは事なり、プロット値(形状)を変える設定。別の基準値のa*,b*がひとつの色度図にプロットされる。

色度の入力欄の
小数点以下の表示桁数　※1

※1　表示桁を少なくしても、表示されない　下位の桁はデータとして残ります(有効)。
ただし、表示桁が少ない状態で　その欄でリターンキーを押すと、表示されている
数字が入力された意味となり、　非表示桁部分のデータが無くなります。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

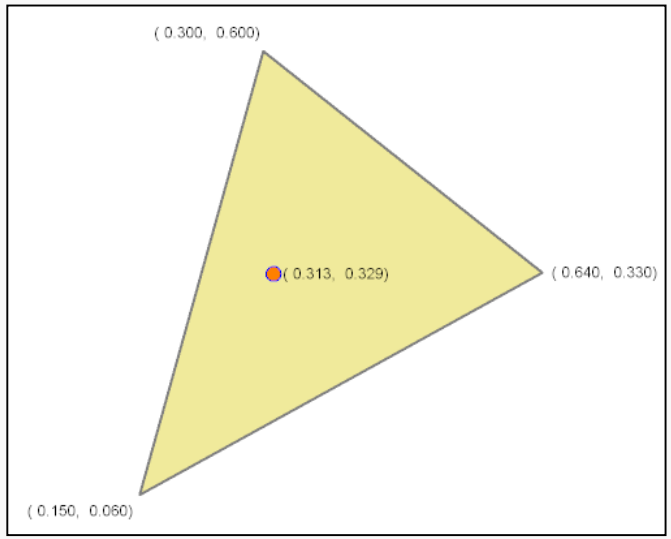
C-7-5　表示内容



「データ点のラインとマーク」の設定で，

W点のみマーク表示　をチェックした場合

※C-5-7．参照



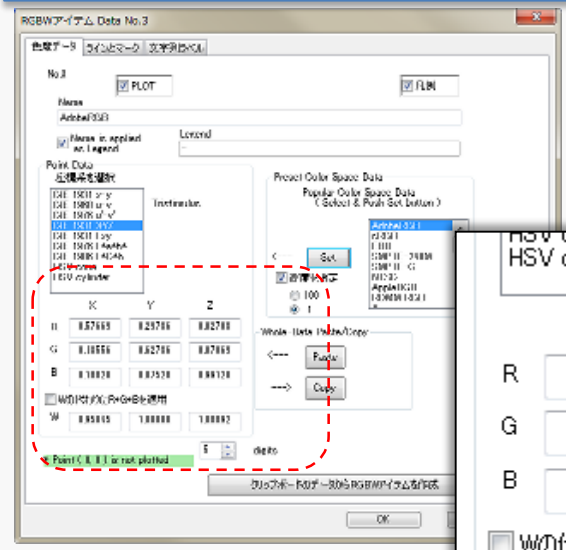
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7-2　白色の指定方法

理想的な3原色(R,G,B)を持つディスプレイでは　白色Wは　それらの加算結果として　W=R+G+B　と決定できる。
従って、その場合はWの色度を　RGBとは別に指定する必要は無い。
その場合の　以下のチェックボックスを　チェクする事で、R+G+BをWとして適用する。

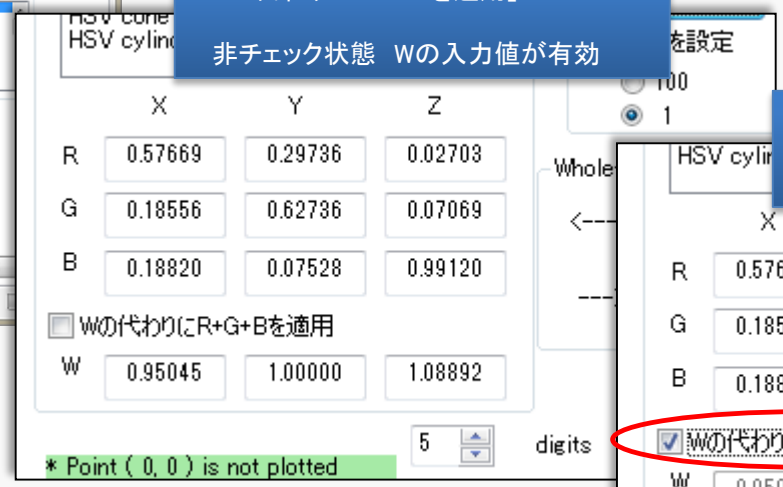
※足し算するためには、三刺激値(XYZ)に変換可能なデータである事が必要。
CIE1931xy　や　u'v'などでは　チェックボックスは表示されない。

座標系　CIE1931 XYZ　では
「Wの代わりにR+G+Bを適用」 チェックボックスを表示



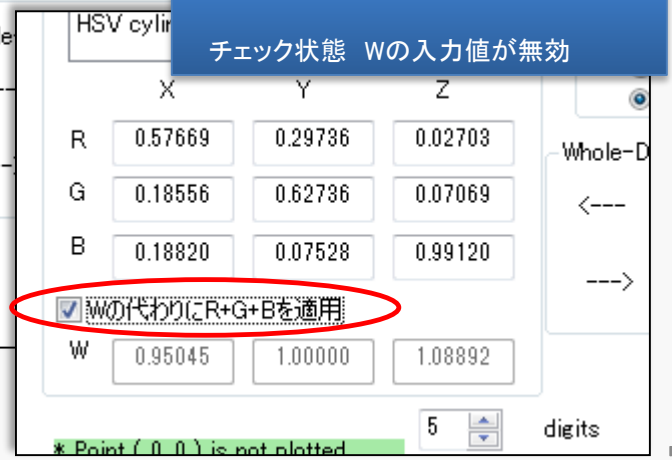
「Wの代わりにR+G+Bを適用」

非チェック状態　Wの入力値が有効



「Wの代わりにR+G+Bを適用」

チェック状態　Wの入力値が無効



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

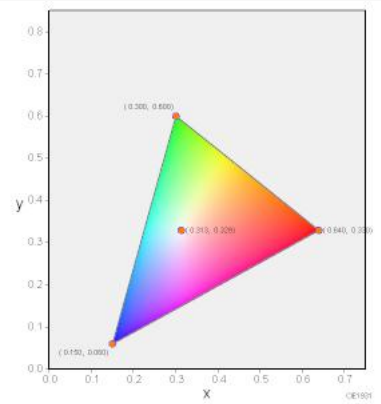
C-7-3 Intra Spaceの使い方 （正確な色の色度図）

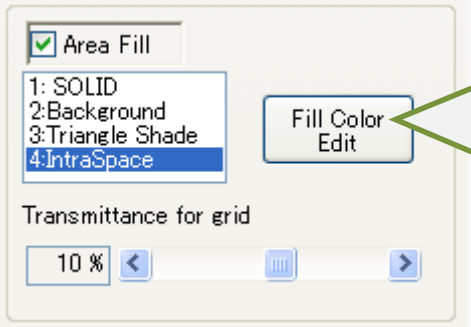
RGBWアイテムの　塗りつぶし設定(C-5-8)　のひとつ。
RGBWデータから計算した色度を　色度図上に画像のデータとして描画するために使う。

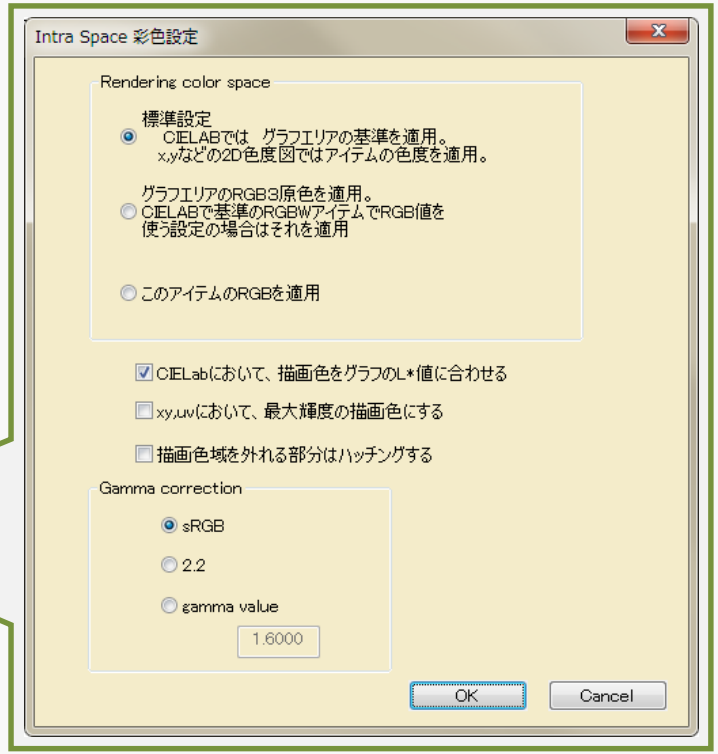
・CIELABでは、 **L*固定の図、** $R^2+G^2+B^2=1$の図、**RGB最大(Gamut図)** の
3種類の図が作れる。

※注意： 描画条件によりR,G,Bの強度が100を超える領域がある場合は、描画できないため、
警告として　ハッチング表示になる。

・目盛線(グリッド)を　透かす事が可能(目盛線以外の部分の色には影響しない)







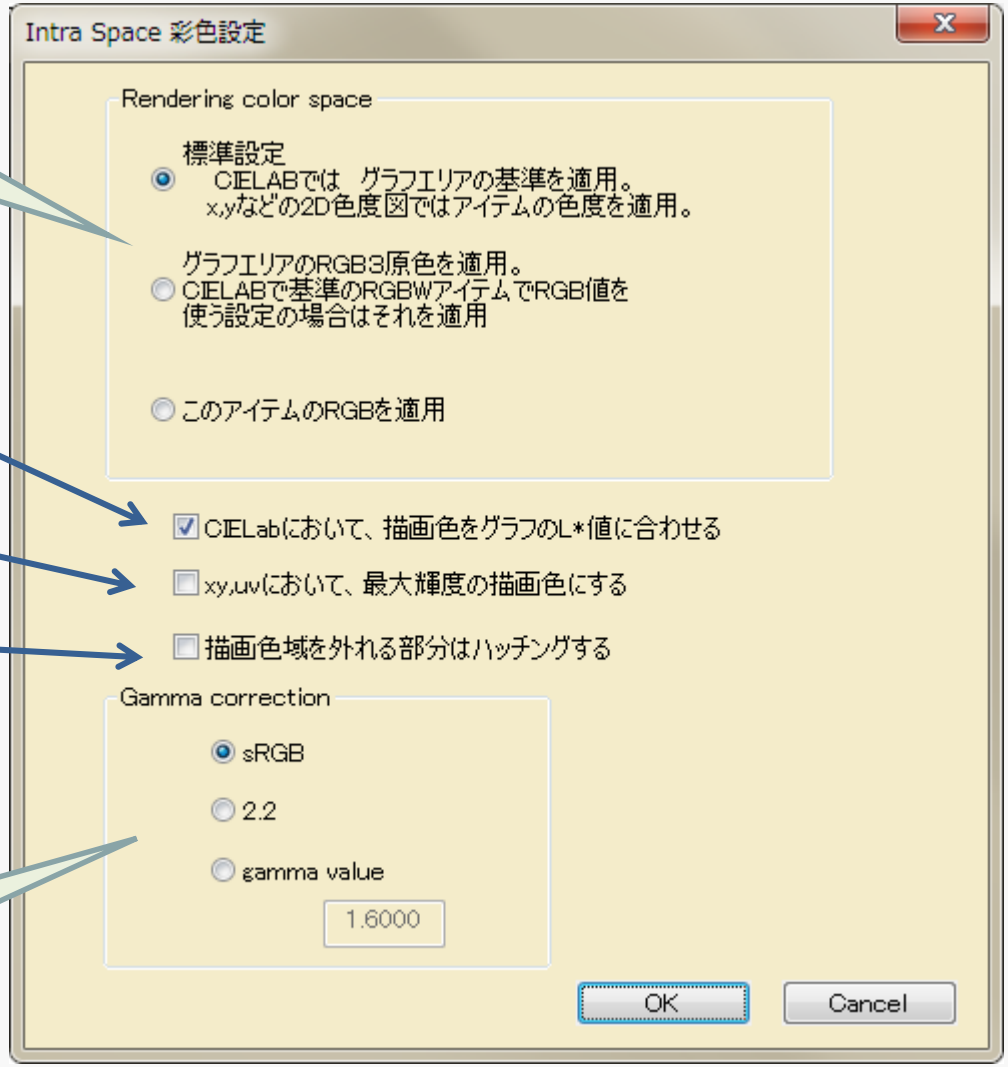
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

塗り色のR,G,B階調値の計算に使うRGB空間の選択

このチェックを外すと　正しい輝度（明度L*)に捕らわれず、
色が見やすい明るさに補正する。
　明るさまで含めた正確な図ではなくなるので、注意。

x,y　u,v　u',v'の　耀さ設定。
CIELabと異なり、色度図に明るさ情報が含まれないので
選択しても　しなくても　正確性が失われる訳ではない

描画の色空間で　R,G,Bのどれかが　100%を超える　あるいは
負になるなど　描画できない箇所が発生する場合の処理
（　ハッチング選択しない場合は、適当に描画）



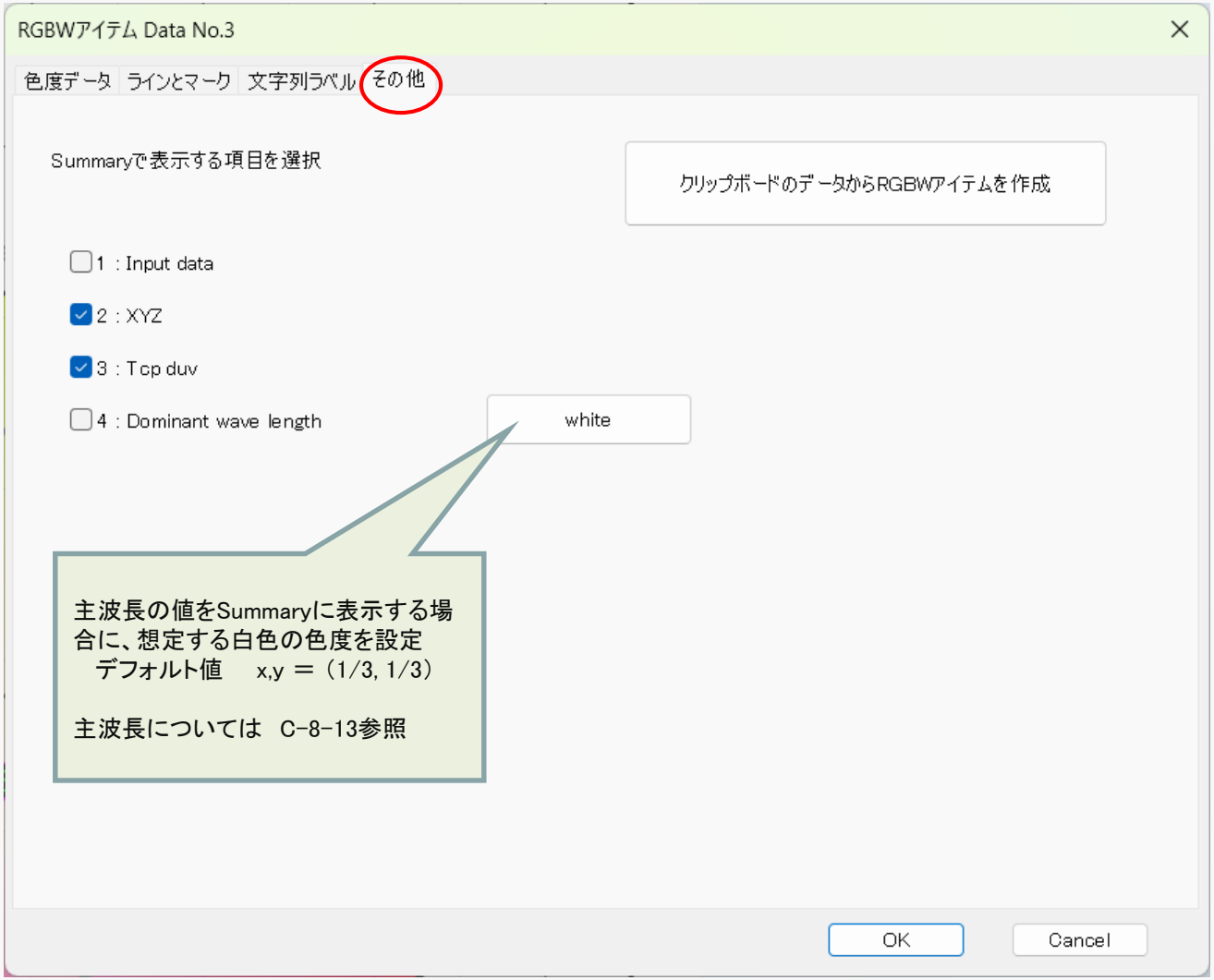
描画の階調設定。

表示するディスプレイの階調特性
（ガンマ）に合わせる事が必要。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7-4 その他

その他　タブ　に Summaryで表示する項目の選択と、「クリップボードのデータからRGBWアイテムを生成」 ボタンがある。



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-7-5 クリップボードから複数のRGBWアイテムの生成

RGBの色度データが複数ある場合、
クリップボードを介して　RGBWアイテムを連続生成
する事ができる。

下記の様に　データが複数　縦　または　横に並べて
コピーして　右のRGBWアイテムの編集ダイアログから
クリップボードのデータからRGBWアイテムを生成
を実行する(実行したRGBWアイテムのデータも上書きされる)。

コピー元のデータ書式

右の様な　RGBWの色度データを
複数ならべた形式

data_1

	x	y
R	0.651	0.330
G	0.311	0.622
B	0.143	0.060
W	0.321	0.309

(水色の部分は省略可能)

縦ならび　(　選択のForm1,Form2)

name	Rx	Ry	Gx	Gy	Bx	By	Wx	Wy
data_1	0.651	0.330	0.311	0.622	0.143	0.060	0.321	0.309
data_2	0.650	0.326	0.290	0.608	0.144	0.060	0.294	0.327
data_3	0.628	0.330	0.291	0.628	0.152	0.059	0.317	0.344
data_4	0.647	0.326	0.299	0.604	0.157	0.061	0.319	0.320
data_5	0.629	0.335	0.290	0.629	0.150	0.062	0.332	0.350
data_6	0.630	0.324	0.301	0.581	0.148	0.064	0.304	0.350
data_7	0.646	0.325	0.306	0.602	0.147	0.063	0.293	0.307

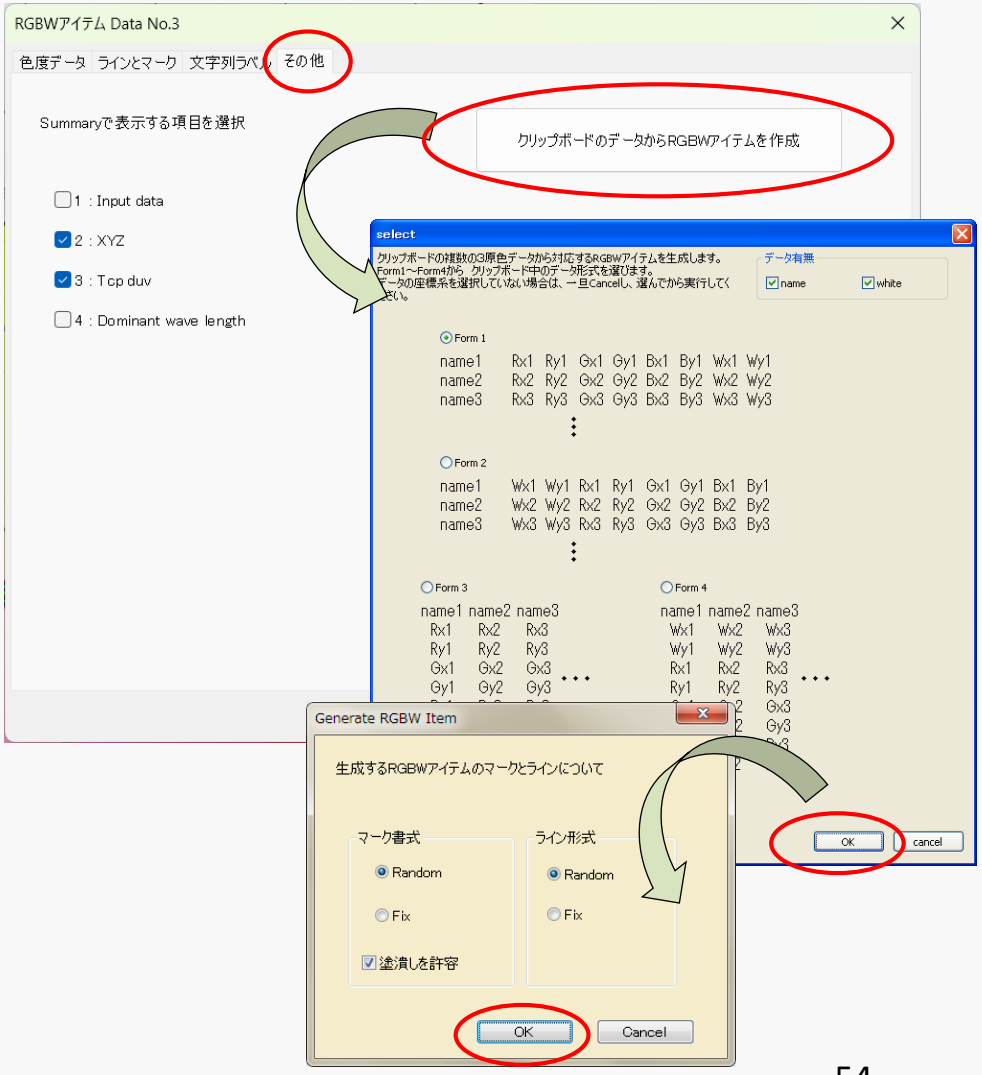
横ならび　(　選択のForm3,Form4)

name	data_1	data_2	data_3	data_4	data_5	data_6	data_7
Rx	0.651	0.650	0.628	0.647	0.629	0.630	0.646
Ry	0.330	0.326	0.330	0.326	0.335	0.324	0.325
Gx	0.311	0.290	0.291	0.299	0.290	0.301	0.306
Gy	0.622	0.608	0.628	0.604	0.629	0.581	0.602
Bx	0.143	0.144	0.152	0.157	0.150	0.148	0.147
By	0.060	0.060	0.059	0.061	0.062	0.064	0.063
Wx	0.321	0.294	0.317	0.319	0.332	0.304	0.293
Wy	0.309	0.327	0.344	0.320	0.350	0.350	0.307

※水色の部分　　nameと　Wの色度は省略可能

※制限事項
　nameには　空白、TAB、カンマ　は使えない。

方法:　その他　タブ　の
　「クリップボードのデータからRGBWアイテムを作成」ボタンを押す



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

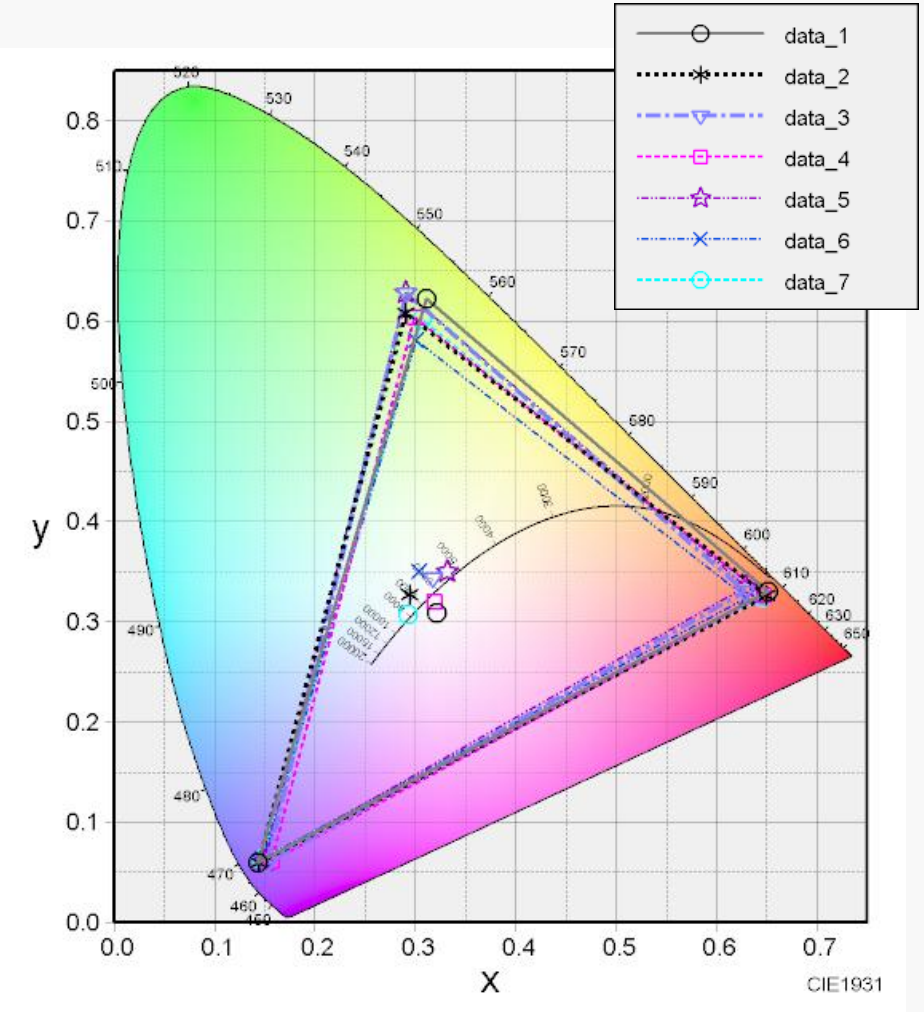
横ならび（ 選択のForm3,Form4）の例

name	data_1	data_2	data_3	data_4	data_5	data_6	data_7
Rx	0.651	0.650	0.628	0.647	0.629	0.630	0.646
Ry	0.330	0.326	0.330	0.326	0.335	0.324	0.325
Gx	0.311	0.290	0.291	0.299	0.290	0.301	0.306
Gy	0.622	0.608	0.628	0.604	0.629	0.581	0.602
Bx	0.143	0.144	0.152	0.157	0.150	0.148	0.147
By	0.060	0.060	0.059	0.061	0.062	0.064	0.063
Wx	0.321	0.294	0.317	0.319	0.332	0.304	0.293
Wy	0.309	0.327	0.344	0.320	0.350	0.350	0.307

コピー範囲

※水色の部分　nameと Wの色度は省略可能

※制限事項
nameには 空白、TAB、カンマ は使えない。

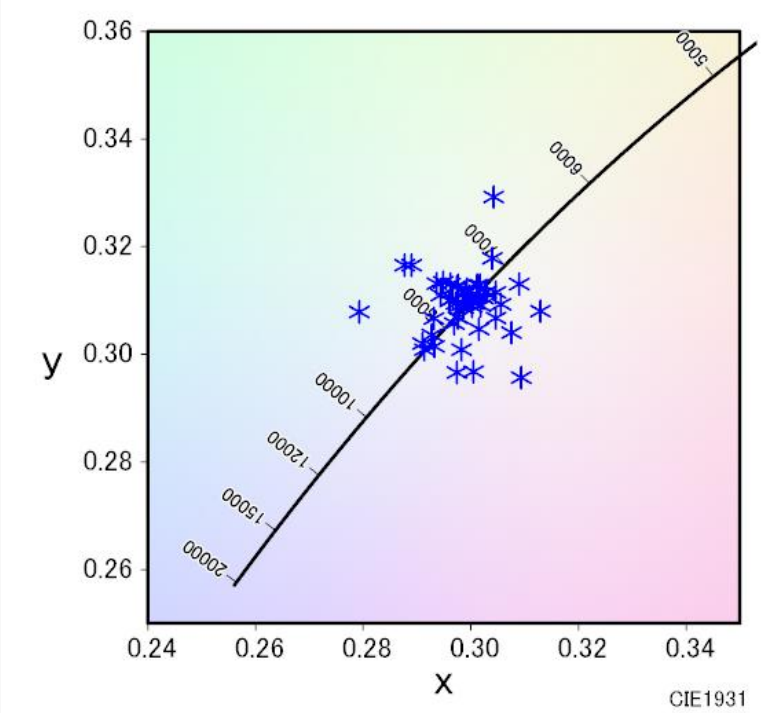


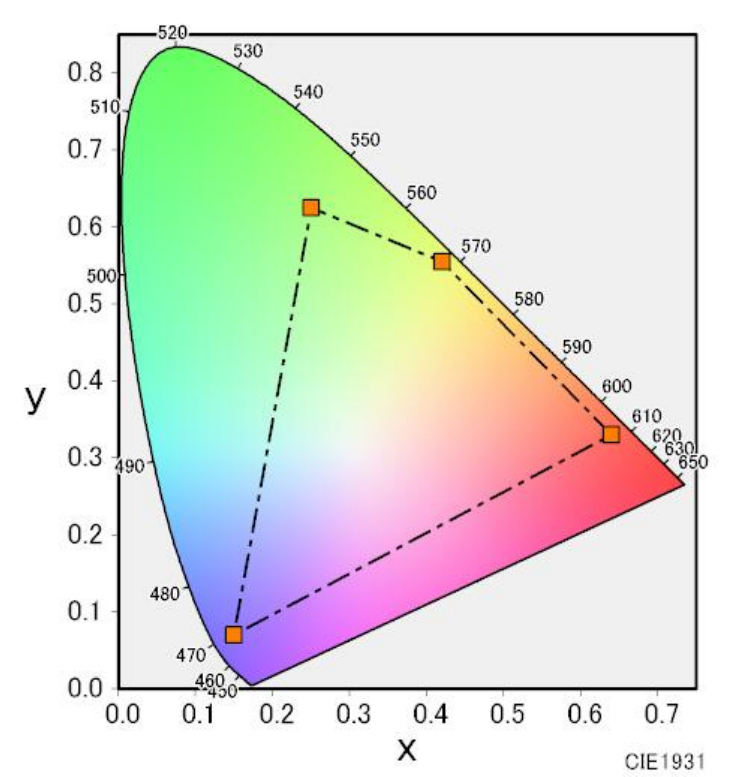
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8　多点アイテム（Multipoint）

任意個数の色度データのプロット、色度の計算に使用するアイテム。

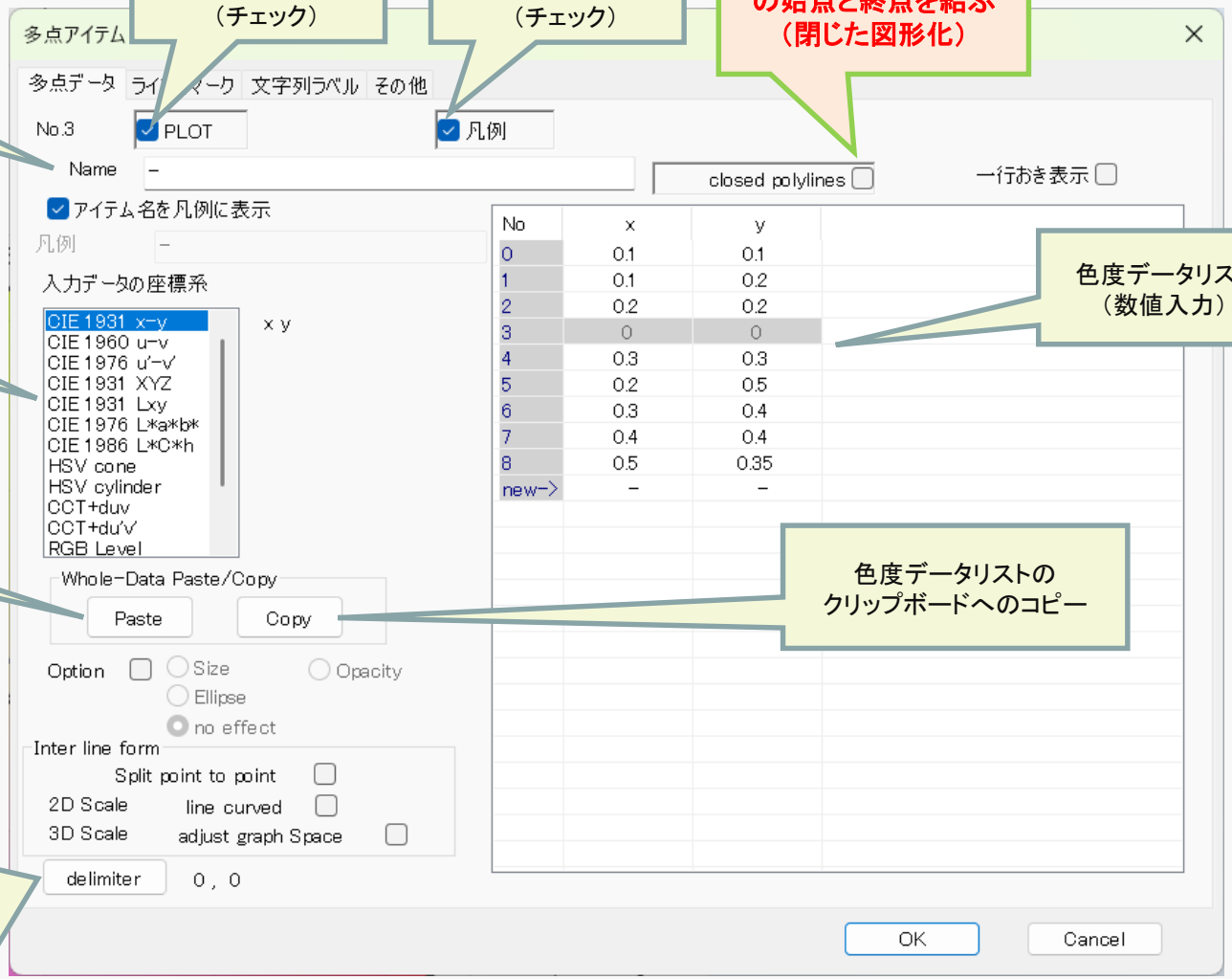
複数の色度点を面積として扱う事も可能。





Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-1. データの設定



色度図に
表示するかどうか
（チェック）

凡例図に
表示するかどうか
（チェック）

色度データのグループ
の始点と終点を結ぶ
（閉じた図形化）

~~※閉じた図形化しないと~~
~~面積として認識しない~~

Ver. 0.755から
閉じた図形化しなくても
面積として認識する

アイテム名
（文字入力）

色度座標系
（選択）

色度データリスト
（数値入力）

色度データリストの
クリップボードからの
貼り付け

色度データリストの
クリップボードへのコピー

ここで指定したx, yの値を
もつデータを**デリミタ**
（区切り記号）として使う。

C-8-4. 参照

デリミタの初期設定は
2次元データのx-y,u-v,u'-v'
は （0, 0)、3次元データの
XYZ,Lxy, L*a*b*、L*C*hは
(-1,-1,-1)

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-2 リストデータ編集方法

No	x	y
0	0.10000	0.10000
1	0.10000	0.20000
2	0.20000	0.20000
3	0.00000	0.00000
4	0.30000	0.30000
5	0.20000	0.50000
6	0.30000	0.40000
7	0.40000	0.40000
8	0.50000	0.35000
new->	-	-

編集方法1

マウスで　データセルをクリックすると編集できる。

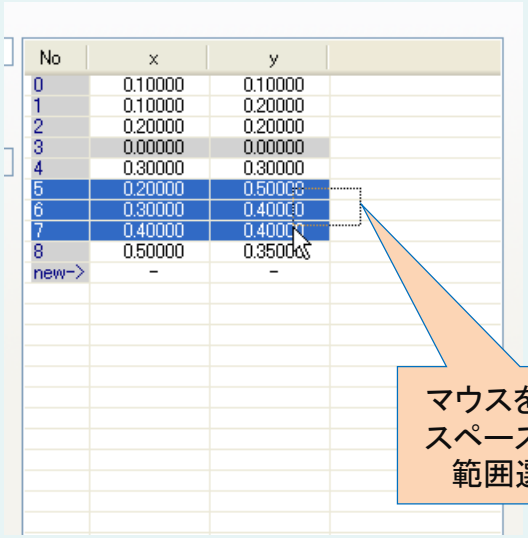
No	x	y
0	0.10000	0.10000
1	0.10000	0.20000
2	0.20000	0.20000
3	0.00000	0.00000
4	0.30000	0.30000
5	0.20000	0.50000
6	0.30000	0.40000
7	0.40000	0.40000
8	0.50000	0.35000
new->	-	-

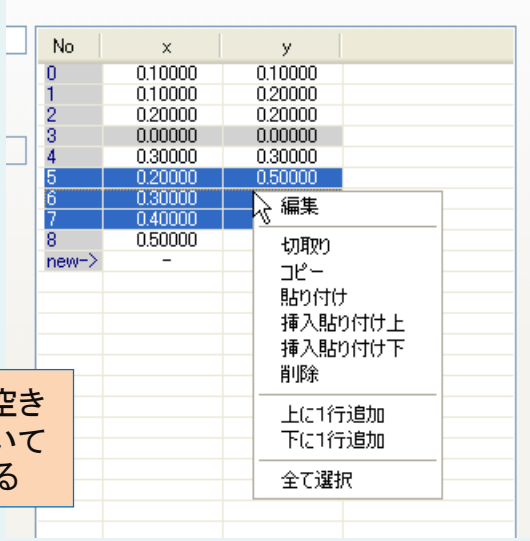
※数値以外が入力されていると
　編集がキャンセルされる。

※　リターンキー，TABキーで
　次のデータセルが編集状態になる。

編集方法2

マウスで　データ行を選択して，右ボタンメニューでの編集が可能。



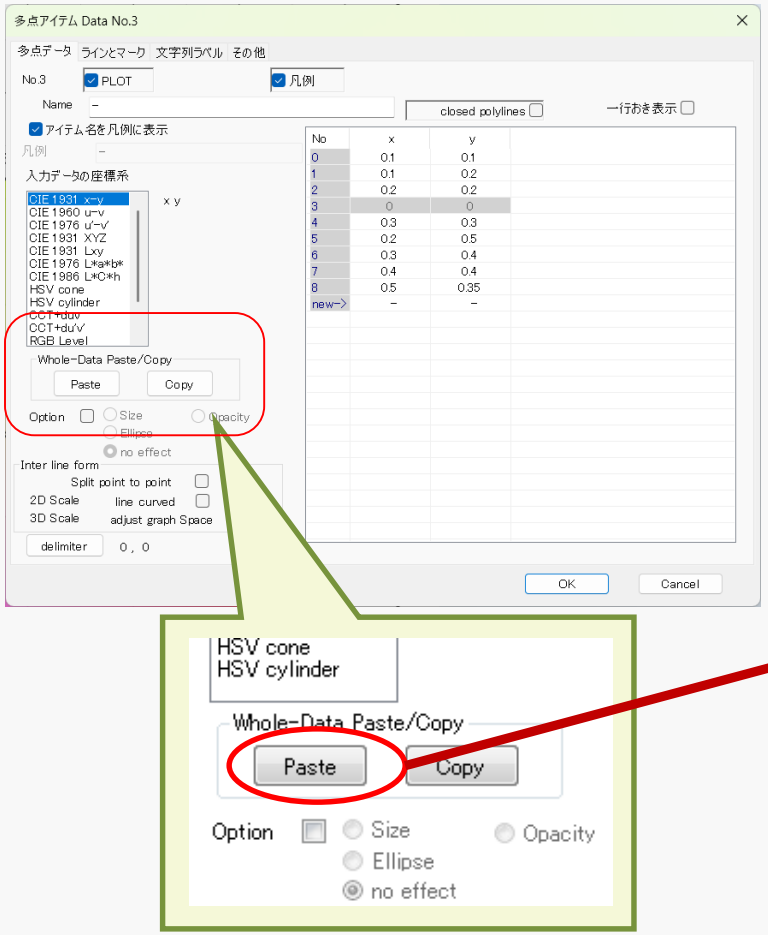


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-3 クリップボードのデータ貼り付け

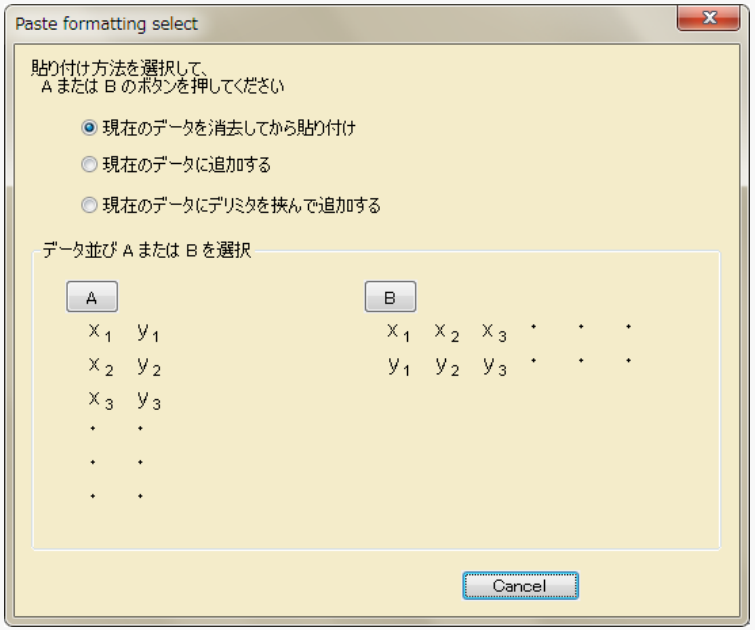
クリップボードの色度データ(テキスト形式)を貼り付ける事ができる。

Pasteボタンを押すと、 貼り付け方法のダイアログが表示される。



ダイアログで

データの上書きなのか(消去して貼り付け)、追加なのかを選択し、
データの並び方向が
　縦の場合は **Aボタン**、
　横の場合は **Bボタン**　を押すと 貼り付け実行。



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-4 データ例と表示

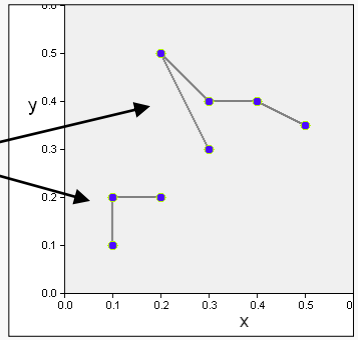
データ例

(0,0)をデリミタ(区切り記号)として使用して，2つの色度座標データリストを入力した例

No	x	y
0	0.10000	0.10000
1	0.10000	0.20000
2	0.20000	0.20000
3	0.00000	0.00000
4	0.30000	0.30000
5	0.20000	0.50000
6	0.30000	0.40000
7	0.40000	0.40000
8	0.50000	0.35000
new->	-	-

デリミタ

色度図上の表示



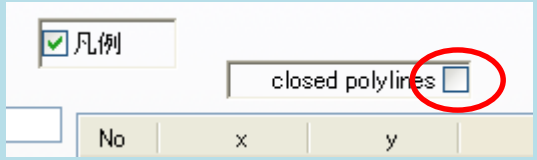
デリミタ(区切り:Delimiter)として使う値は、
任意に決められる(C-8.参照)

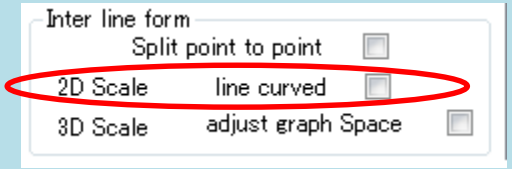
デリミタの初期値は　色度座標により
以下に設定されている。
2次元のデータ　x-y、u-v、u'-v'　→　0，0
3次元のデータ　XYZ、Lxy、L*a*b*、L*C*h、HSV
→　-1，-1，-1

データ設定

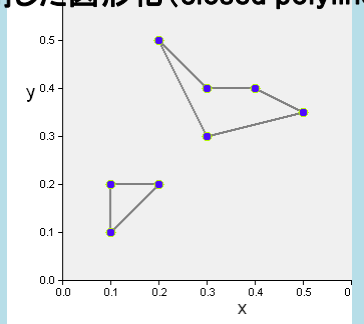
閉じた図形化(closed polylines)

曲線化(Line Curved)

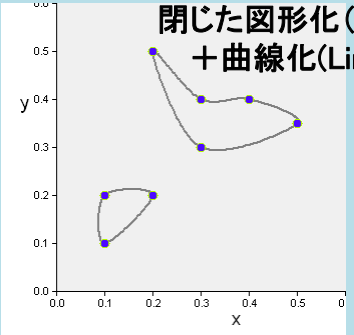




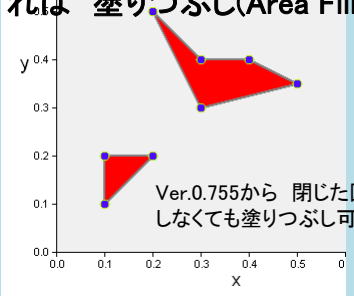
閉じた図形化(closed polylines)

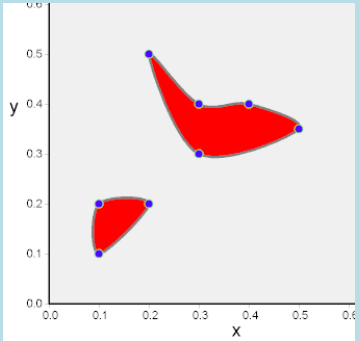


閉じた図形化(closed polylines)
＋曲線化(Line Curved)



閉じた図形化(closed polylines)
すれば　塗りつぶし(Area Fill) 可能

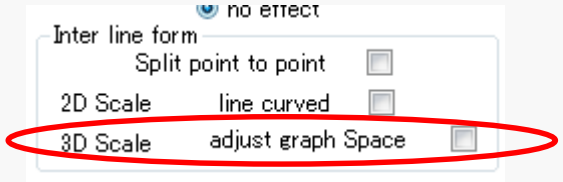




Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-5 データ例と表示 （グラフエリアがCIELABなど色度と輝度を含む場合）

CIELAB（CIE1976 L*a*b*)のa*-b*表示、および HSVの H－S表示において、
データ点間の線 InterLineは、「3D Scale adjust graph Space」の設定が適用される。



色度データ点 P1とP2を、XYZ三刺激値 （Xp1,Yp1,Zp1）、（Xp2,Yp2,Zp2）で表現したとき、
パラメータ t および k を 0～1とするとき、以下の式で示される(X,Y,Z)の線をひく。

$$X = Xp1 \cdot t + Xp2 \cdot k$$
$$Y = Yp1 \cdot t + Yp2 \cdot k$$
$$Z = Zp1 \cdot t + Zp2 \cdot k$$

t , k の関係は 以下となる。

adjust graph spaceの **チェックが入っていない** 場合： XYZの空間で直線となる線を引く

$$k = (1 - t)$$

adjust graph spaceの **チェックが入っている** 場合：tとkの関係を以下で決定する。

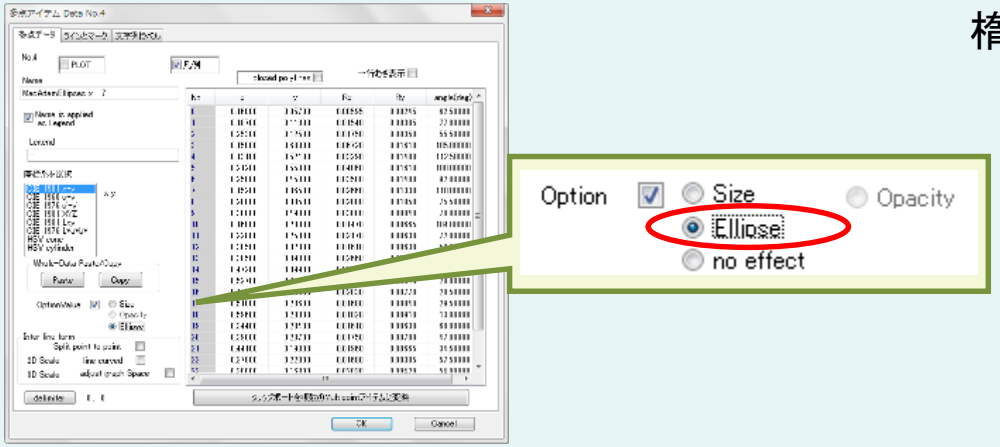
CIELABで max RGB=1の設定	t = 1, k < 1 または t < 1, k = 1
CIELABで R^2+G^2+B^2=1の設定	$t^2 + k^2 = 1$
HSV	t = 1, k < 1 または t < 1, k = 1

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-6 特殊表示(楕円表示、矢印の連続表示)

CIE1931xyなどの 2D色度座標上で、 Optionをチェックし、Ellipsesを選ぶと、

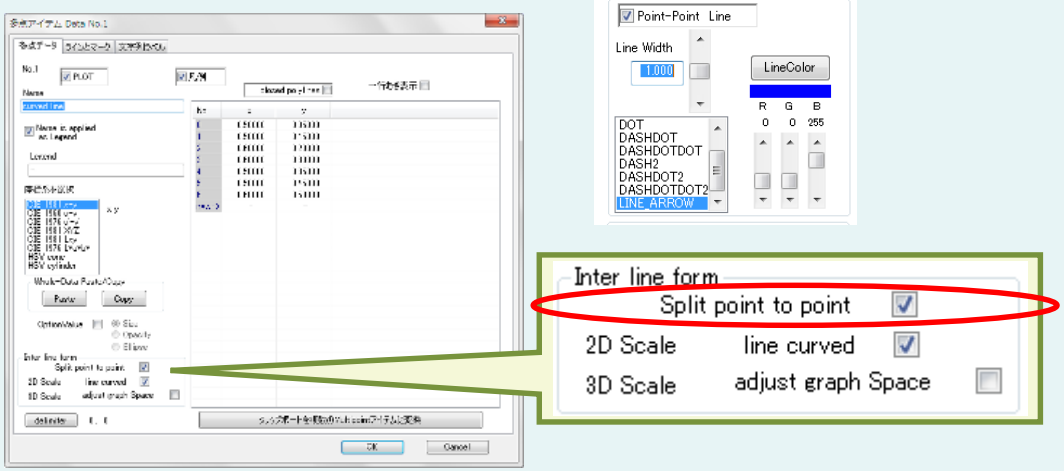
楕円を表示する事が可能。



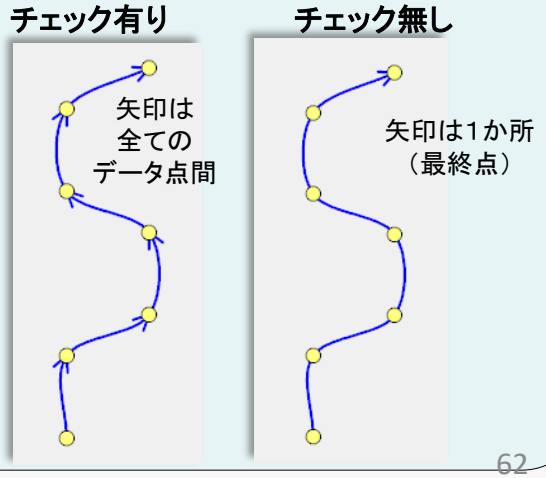
データ形式の詳細は

C-22. MacAdam楕円の挿入 参照

データ点間を 矢印で 結びたい場合、
線種として矢印(LINE_ARROW)を選び、Split point to pointをチェックする。



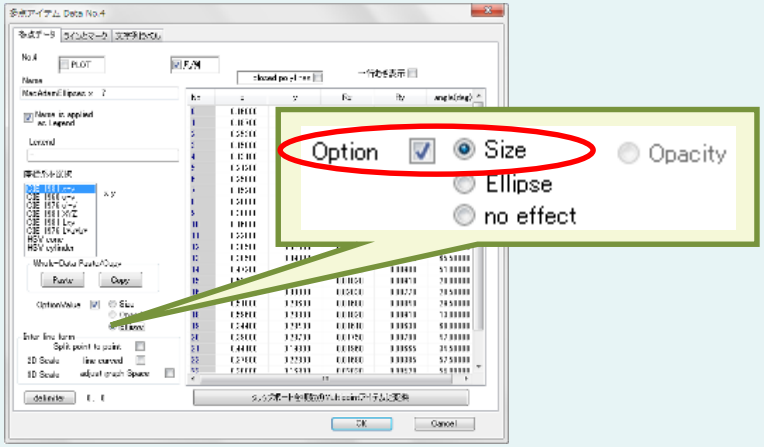
Split point to point



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-7. 特殊表示（ マークサイズ指定 ）

Optionをチェックし、Sizeを選ぶと　マークのサイズを　色度値で指定できる



色度値とマークの外形は

Circle　と　Square　のみ規定されている

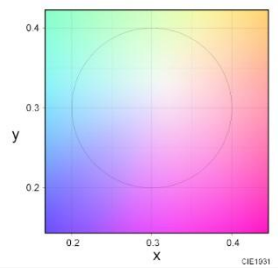
（他のマークの外形はケアしていない）

マーク形状
Circle ： オプション値が　半径
Square： オプション値の2倍の縦横サイズの四角形

例：　x, yで　option　0.1を指定

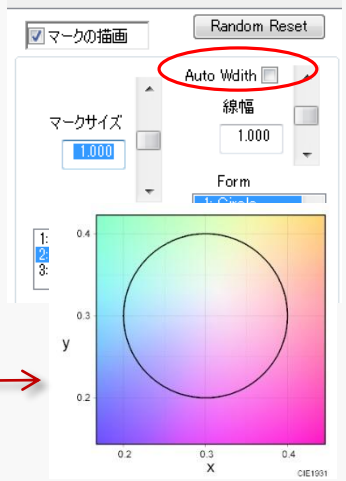
No	x	y	option
0	0.3	0.3	0.1
new->	-	-	-

中心の座標　0.3, 0.3
円の半径　　0.1



標準設定のままでは
線が細い。

マーク書式設定で
Auto Width チェックを外して、
線幅を調整する必要がある



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-8 クリップボードから複数の多点アイテム生成

色度データのテーブルを、クリップボードを介して
複数の多点アイテム(Multipoint Item)に変換する事ができる。

コピー元から　色度データをコピー(＝クリップボードに入れる)

→ Multipoint Itemの新規作成

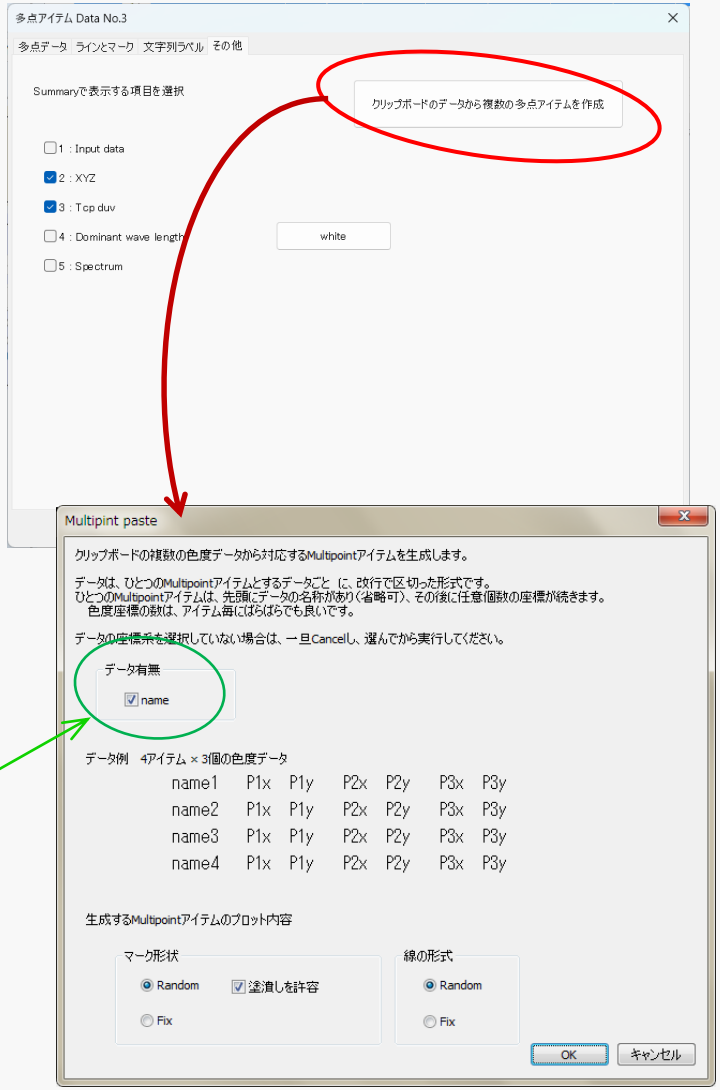
← 新規作成のMultipoint Itemも
データペーストに使われます。

→ データの座標系、
色度座標間の線の有無などを設定

→ その他　タブの
「クリップボードを複数のMultipointアイテムに変換」ボタンを押す

→ nameの有無を設定(チェック)

→ OKボタン



コピー元のデータ書式

下の様な　色度データを複数ならべた形式

name	x	y
A	0.2877	0.3165
B	0.3039	0.3178
C	0.2977	0.3069
D	0.2998	0.3107
E	0.2927	0.3036
F	0.2986	0.3094
G	0.3047	0.3068
H	0.3018	0.3091

コピー範囲

※name　は省略可能　(　チェックを外す　)

※制限事項
nameには　空白、TAB、カンマ　は使えない。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

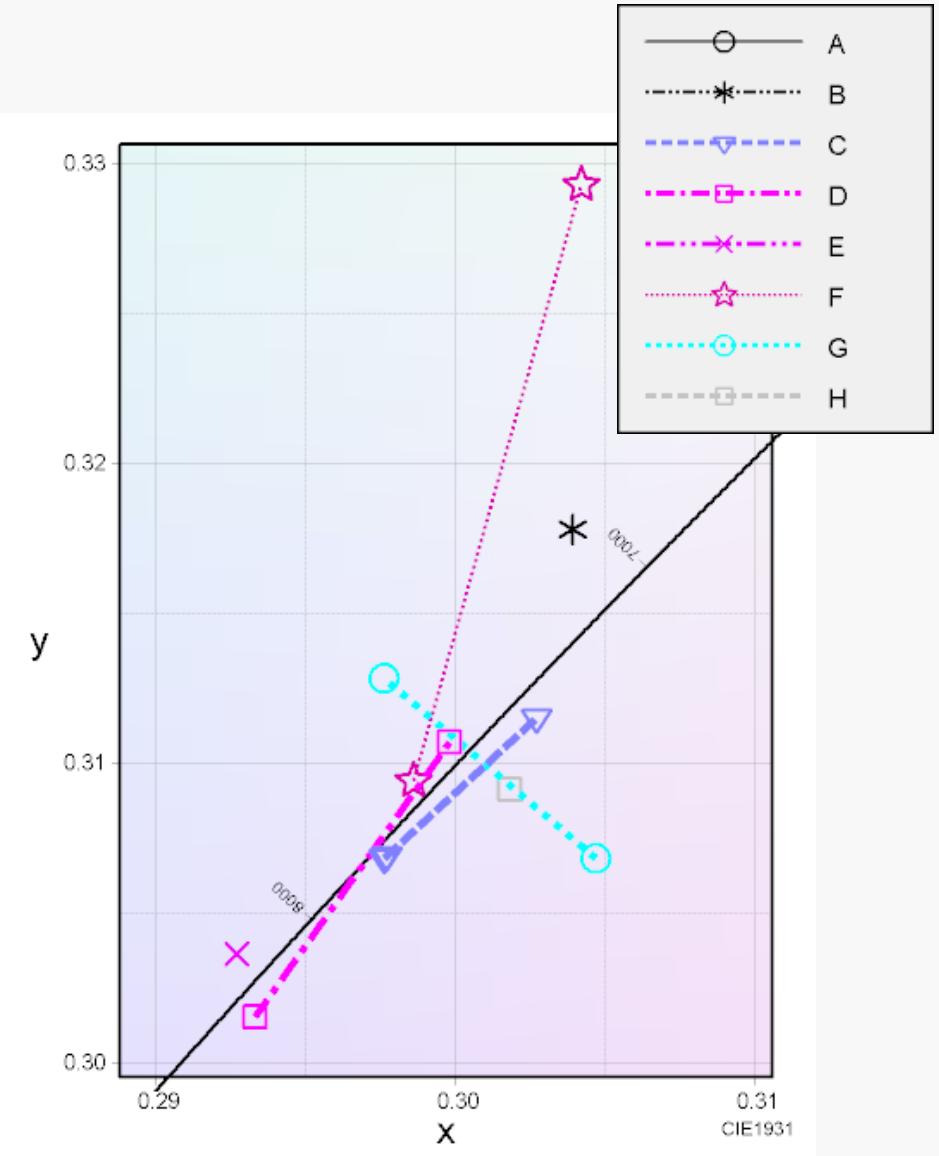
ひとつのアイテムに　複数データを入れる場合は、
横に　並べる。

（下記の例の様に　数は ばらばらでもOK）

name	x	y	x	y	x	y
A	0.2877	0.3165				
B	0.3039	0.3178				
C	0.2977	0.3069	0.3027	0.3115	0.2976	0.3068
D	0.2998	0.3107	0.2933	0.3015		
E	0.2927	0.3036				
F	0.2986	0.3094	0.3042	0.3293		
G	0.3047	0.3068	0.2976	0.3128		
H	0.3018	0.3091				

コピー範囲

※制限事項
nameには　空白、TAB、カンマ　は使えない。



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

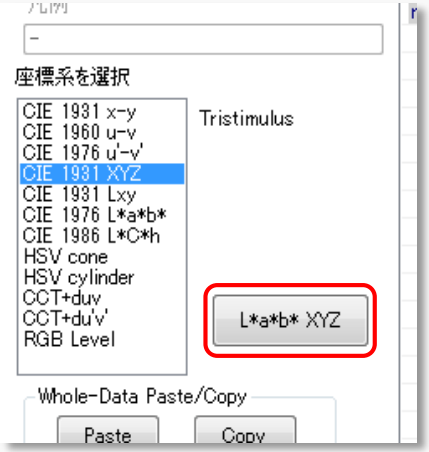
C-8-9 L*a*b*の基準三刺激値の指定方法

XYZ および Lxy、 RGB Level の3つの座標系でデータを入力する場合、
L*a*b*に変換する基準の座標系をアイテム毎に指定する事が可能。

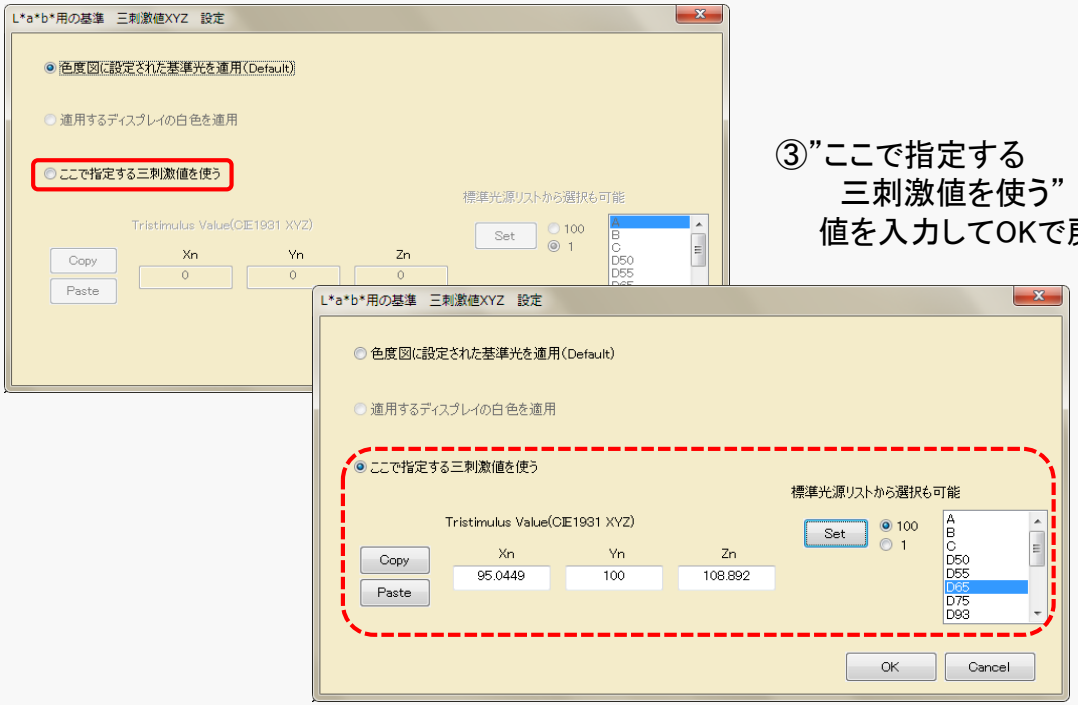
XYZ および Lxyの場合

・・・ RGB Level については C-8-11参照

①座標系として XYZ、 Lxyを選ぶと
ボタン "**L*a*b* XYZ**"が表示されます



②L*a*b* XYZのボタンで 基準三刺激値の
設定ダイアログが表示されます。



③"ここで指定する
三刺激値を使う" を選択し、
値を入力してOKで戻れば完了。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-10 CCT+duv、CCT+du'v' データ形式

相関色温度（Correlated Color Temperature : CCT）と 黒体放射軌跡からの距離による色度指定

相関色温度と 黒体放射軌跡からの距離については D-5、D-6参照。

色度への変換には、D-6に記載の計算方法で、反復法によって値を求めている。
※JIS Z 8725で規定の数表を用いる簡易法とは わずかに差がある。

黒体放射軌跡からの距離の規定

CCT + duv : CIE1960 u,v上での距離

CIE1960UCS上の色度 u,vと、CIE1960UCS上で u,v と
最も近い黒体放射軌跡上の色度 u_B, v_B の距離Δuvで指定する。

$$\Delta \mathrm{uv} = \pm\sqrt{(u-u_B)^2+(v-v_B)^2}$$

CCT + du'v' : 距離を CIE1976 u',v'で計算

上記の色度 u,v とu_B, v_B をCIE1976UCSに変換した色度座標
u', v'と u'_B, v'_Bの距離、

$$\Delta \mathrm{u'v'} = \pm\sqrt{(u'-u'_B)^2+(v'-v'_B)^2}$$

注意：CIE1976UCS上で求めた黒体放射軌跡との距離ではなく、
CIE1960UCS上で求めた差分をu',v'で計算したもの

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-11 RGBデータ形式

RGB Level 座標系
ディスプレイの入力データ、画像の画素値を想定した データ形式

注意：これは”モニターRGB”と呼ばれるものに関連し、CIE1931 RGBではない

入力データ R_i, G_i, B_iは階調の数値で、次の式で線形化した強度 R, G, Bを得る。
$R_{max}, \mathrm{G}_{max}, B_{max}$は最大階調の値、$f(x)$は階調特性を示す変換式である。

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f(\frac{R_i}{R_{max}}) \\ f(\frac{G_i}{G_{max}}) \\ f(\frac{B_i}{B_{max}}) \end{bmatrix}$$

注意： R_i, G_i, B_iに負の値を指定した場合の動作は保証されない。

変換式は、次の単純な 指数関数形式（ γを指定）か、 または sRGBで規定される式を選択可能。

$$f(x) = x^{\gamma}$$

多点アイテムの色度図へのプロットは、次の $X_{\mathrm{rl}}, \mathrm{Y}_{rl}, \mathrm{Z}_{rl}$が適用される。

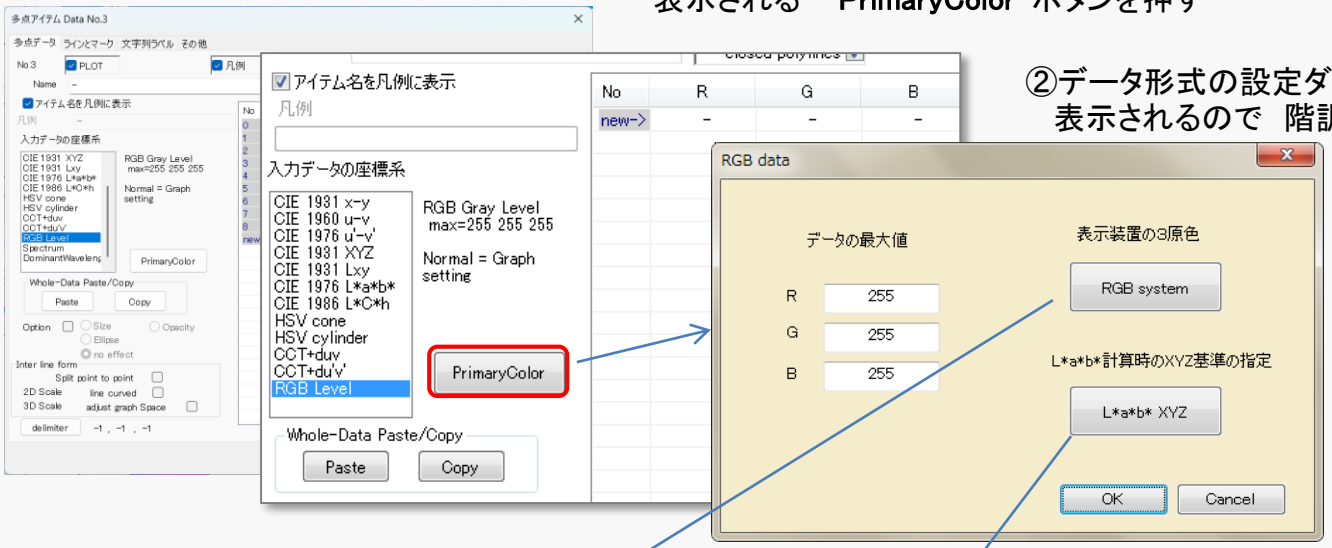
$$\begin{bmatrix} X_{rl} \\ Y_{rl} \\ Z_{rl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$$

係数 M_{11}やX_{BK} 等は RGBWアイテムを指定する事で決まる（係数の決定は C-11-2に詳細を記載）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

計算条件の設定

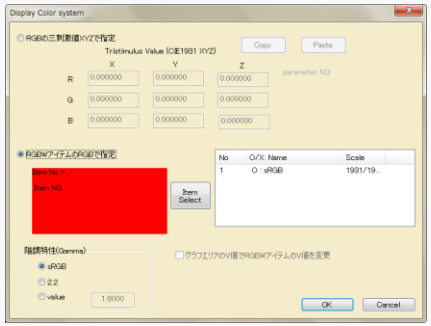
①座標系として RGB Levelを選選択
表示される ″PrimaryColor″ボタンを押す



②データ形式の設定ダイアログが
表示されるので 階調の最大値を 入力する。

$R_{max}, G_{max}, B_{max}$

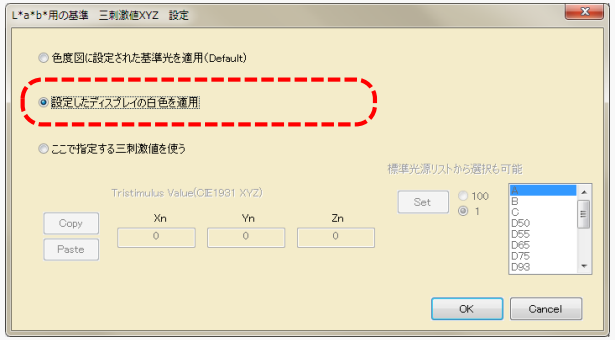
③RGB Systemのボタンで
3原色の設定ダイアログが 表示される
3原色を設定（C-3-7 HSVモデルのH-S表示と同じ）



④L*a*b* XYZ ボタンで
基準三刺激値の設定ダイアログが表示される

基準の設定方法を 用途に応じて選択する

（ 通常は ”設定したディスプレイの白色を適用” を選択 ）



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-12 スペクトル強度(Spectral Intensity)データ形式

(Ver 0.774時点 暫定サポートとなります)

一定間隔の放射強度(または分光透過率、分光反射率)によって色度を得るデータ形式。
光源の色計算、光源と透過色、反射色の組み合わせの色計算に使う事を想定。

多点アイテム id1の入力データ(スペクトル) $I_{\mathrm{i_}id1}(\lambda)$ から、線形補間により 範囲 360nmから830nmまでの 1nmおきの相対強度 $I_{ref}(\lambda)$ を作成する。

$$I_{ref}(\lambda) = I_{i_id1}(\lambda) \qquad \lambda=360 \sim 830\ (1\text{nmステップ})$$

もしも、他の多点アイテム id2が 関連データとして指定されている場合(次項参照)、指定の多点アイテムの入力データタ(スペクトル) $I_{\mathrm{i_}id2}(\lambda)$ の補間も使い相対強度 $I_{ref}(\lambda)$ を以下計算する。

$$I_{ref}(\lambda) = I_{i_id1}(\lambda) \cdot I_{i_\mathrm{id2}}(\lambda) \qquad \lambda=360 \sim 830\ (1\text{nmステップ})$$

$I_{ref}(\lambda)$ と等色関数 $\bar{X}(\lambda)$, $\bar{Y}(\lambda)$, $\bar{Z}(\lambda)$を用いて、三刺激値の相対値 X_{ref}, Y_{ref}, Z_{ref}を計算する。

$$X_{ref} = d\lambda \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{X}(\lambda) \cdot I_{ref}(\lambda) \qquad d\lambda = 1nm$$

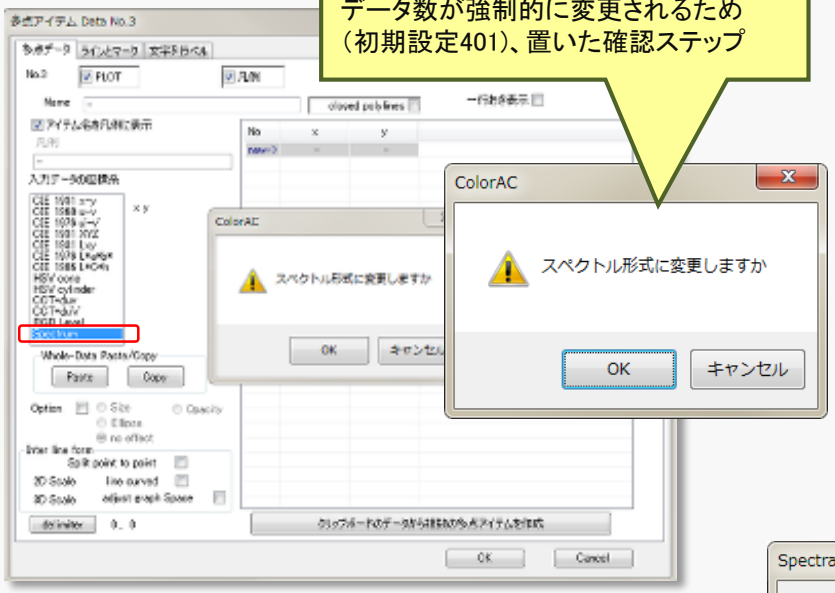
$$Y_{ref} = d\lambda \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{Y}(\lambda) \cdot I_{ref}(\lambda)$$

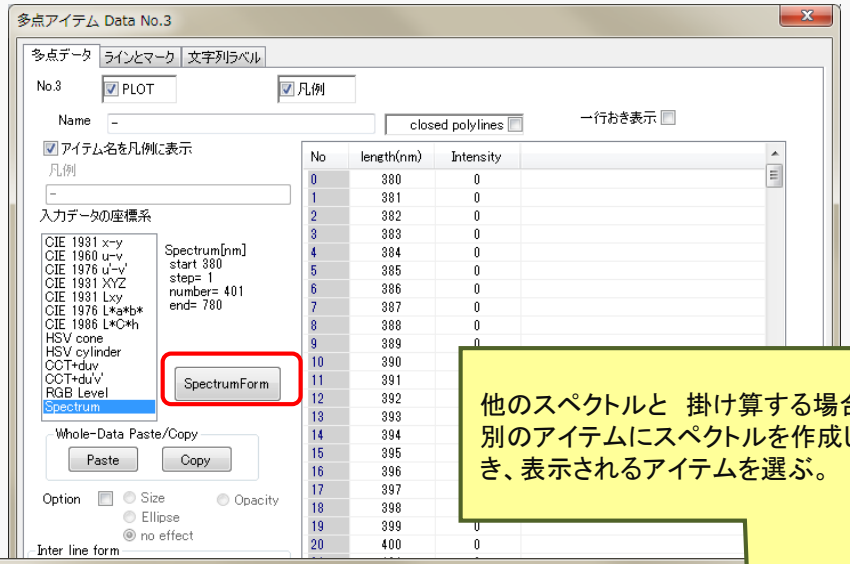
$$Z_{ref} = d\lambda \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{Z}(\lambda) \cdot I_{ref}(\lambda)$$

※この三刺激値の相対値 X_{ref}, Y_{ref}, Z_{ref}は相対値でであって絶対値として意味を持たせるためには、 入力データの値の調整が必要。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

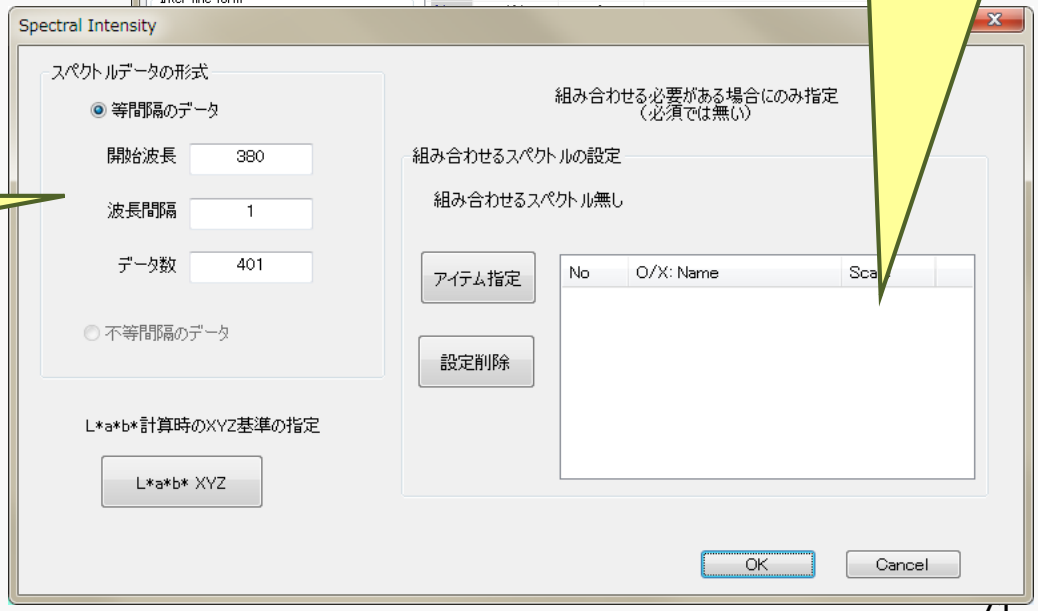
データ数が強制的に変更されるため
（初期設定401）、置いた確認ステップ





他のスペクトルと　掛け算する場合は、
別のアイテムにスペクトルを作成しておき、表示されるアイテムを選ぶ。

スペクトルデータの範囲、間隔の設定



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-8-13　主波長と刺激純度（dominant wave length and excitation purity ）

主波長λと、刺激純度p、白色色度 w_x, w_y による色度指標の指定

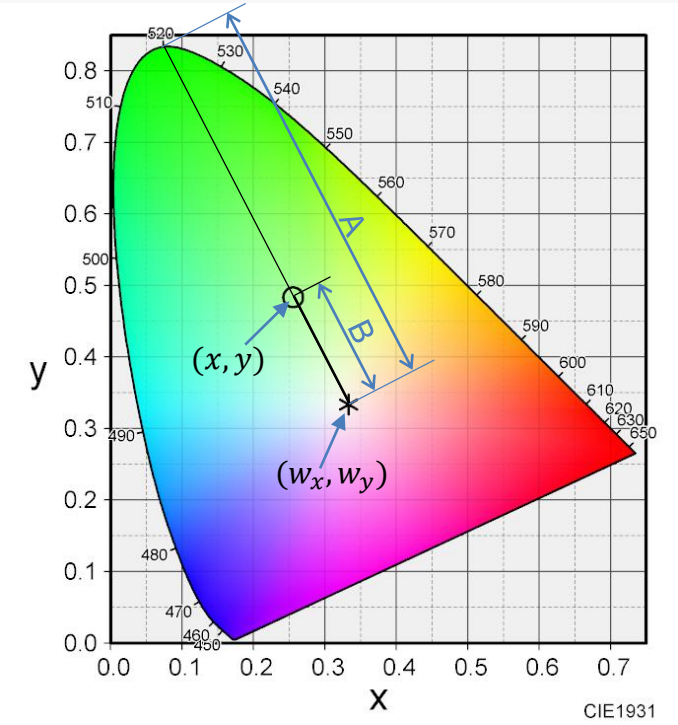
λ　の単位はnm。色度が白色よりも純紫線側にある場合は補色主波長と呼び　数字を負にする

P　の単位はパーセント。

w_x, w_y　はCIE1931 x,y（または10度視野 CIE1960 x,y)の値

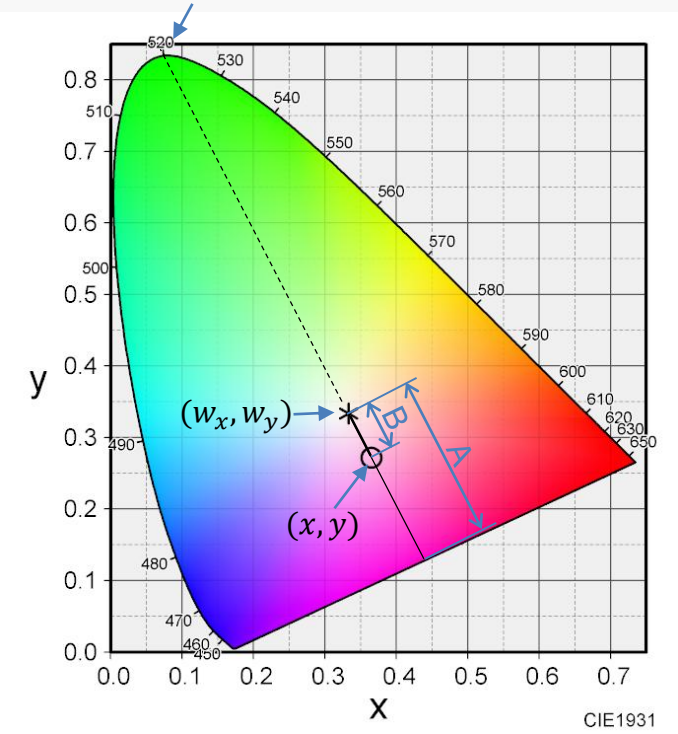
λ=520 およびλ=−520, p=30%、　$w_x, w_y = 0.333, 0.333$　の時の、色度x,yとの関係を下図に示す。

$\lambda = 520$



$$p = \frac{B}{A} = 30\%$$

$\lambda = -520$



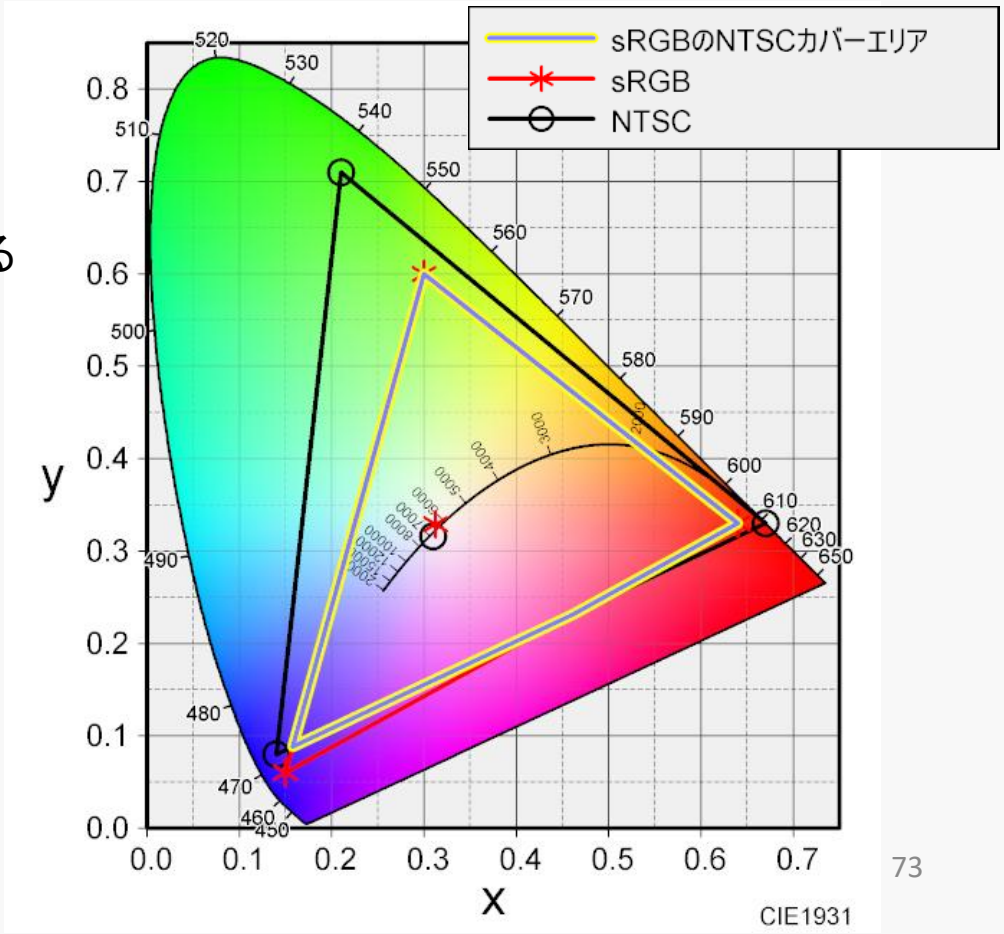
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-9 領域重なりアイテム（Overlap area）

2つの ”色度点が作る面積” の 重なりを求めるためのアイテム。
3点、 または 3点以上の色度点が作る面積を扱う事が可能。

通常 カバー率を求めるために用いる。

sRGBの色域の NTSCの色域に対する
カバー率 評価例



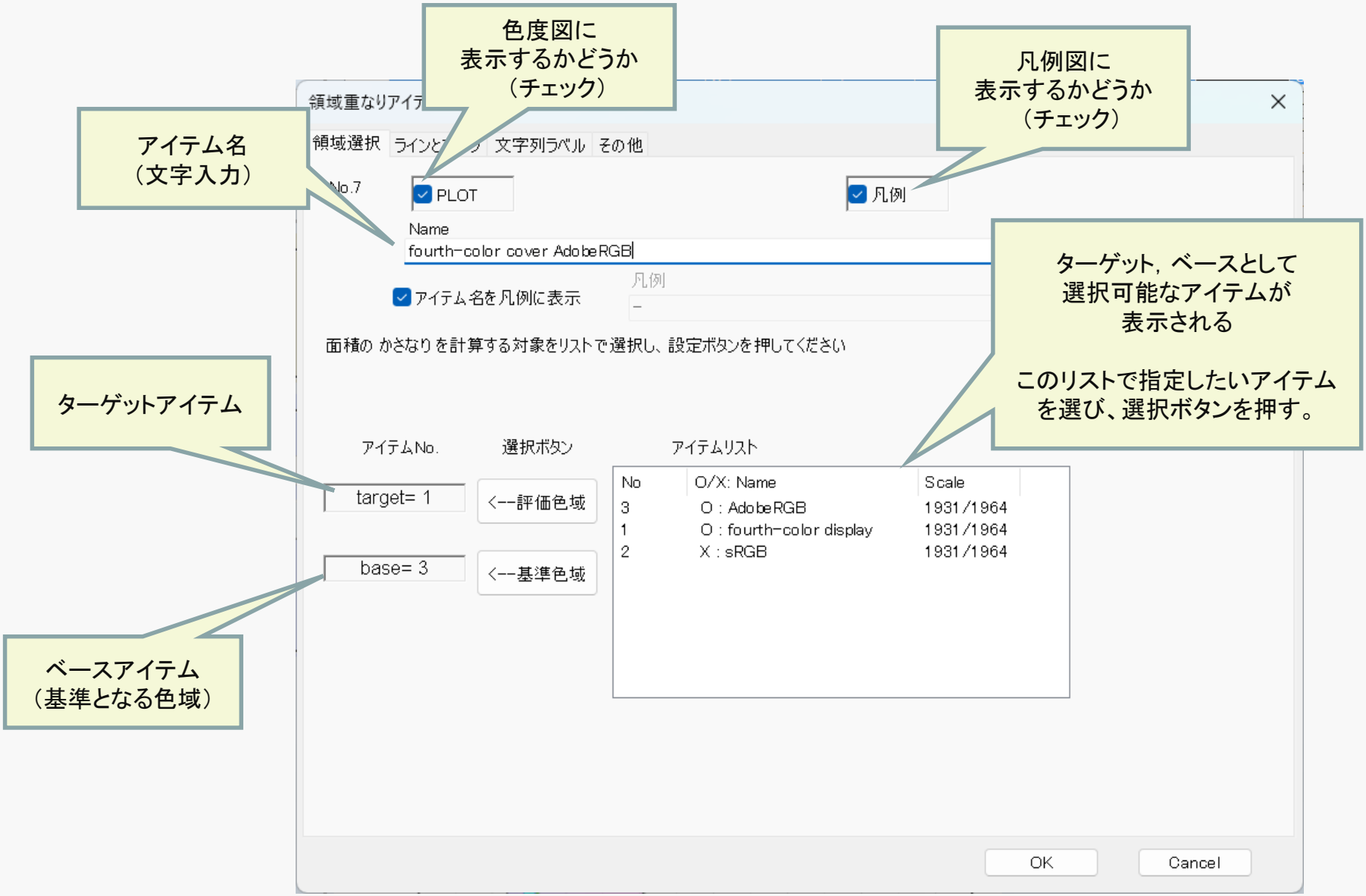
カバーエリアを構成する座標は以下となる

point_No.	x	y
0	0.157901	0.088444
1	0.3	0.6
2	0.64	0.33
3	0.461602	0.231699

カバー率は68%

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-9-1. 対象アイテムの指定



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-9-2. 指定アイテムと結果

入力データ（他アイテムを指定）

ベースアイテム（この例はRGBW形式データ）

Data_No.3 RGBW AdobeRGB

	x	y	Tc	duv
R	0.64	0.33		
G	0.21	0.71		
B	0.15	0.06		
W	0.313	0.329	6503	0.003

ターゲットアイテム（この例はMultipoint形式データ）

Data_No.1 Multipoir fourth-color display

point_No.	x	y	z-val	Tc	duv
0	0.645	0.32	0	–	–
1	0.295	0.685	0	6041	0.117
2	0.12	0.425	0	16616	0.132
3	0.15	0.075	0	–	–

領域重なりアイテム

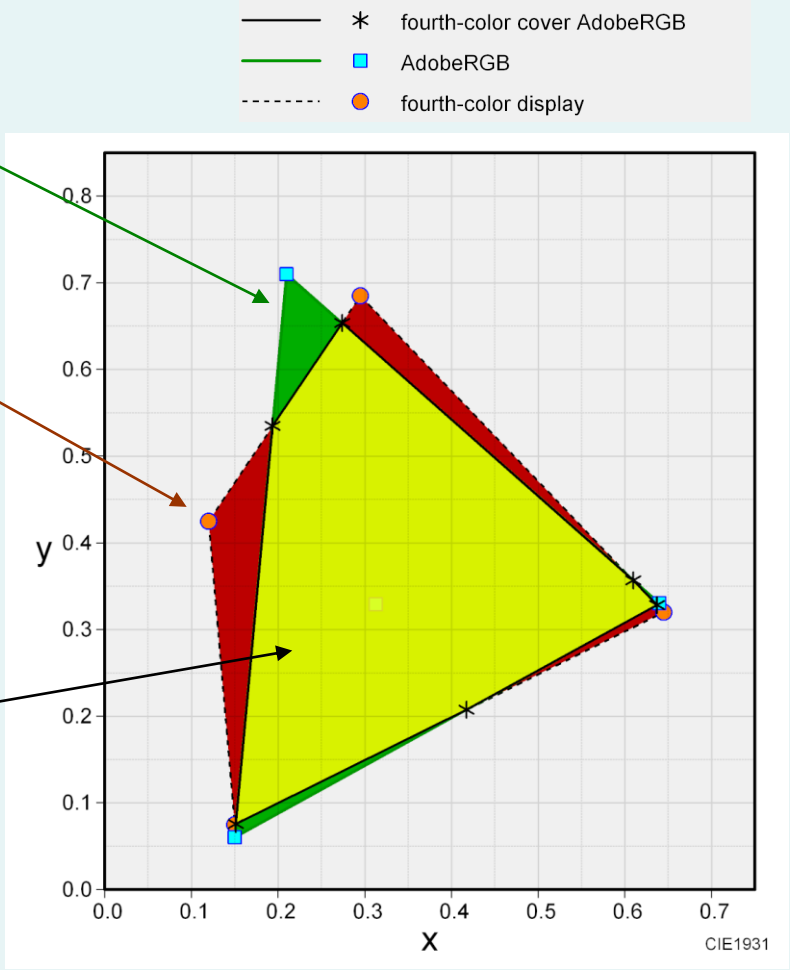
ベースとターゲットから重なった面積を抽出。
今回は6つの頂点を持つ多角形となった。

point_No.	x	y	Tc	duv
0	0.1938	0.5347	8735.57	0.121256
1	0.2738	0.6536	6402.14	0.117557
2	0.6099	0.3566	1215.67	-0.00506
3	0.6370	0.3283	–	–
4	0.4175	0.2074	1473.29	-0.09287
5	0.1515	0.0757	–	–

Summary出力で，面積，面積比が得られる

Area	Base	0.1512
	Target	0.1677
	Overlap	0.1430
ratio	Target/Base	111%
	Overlap/Base	95%

生成される色度図



Copyright (c) 2012-2016 Toshihiro Nakahara

C-9-3. 入力データの制限

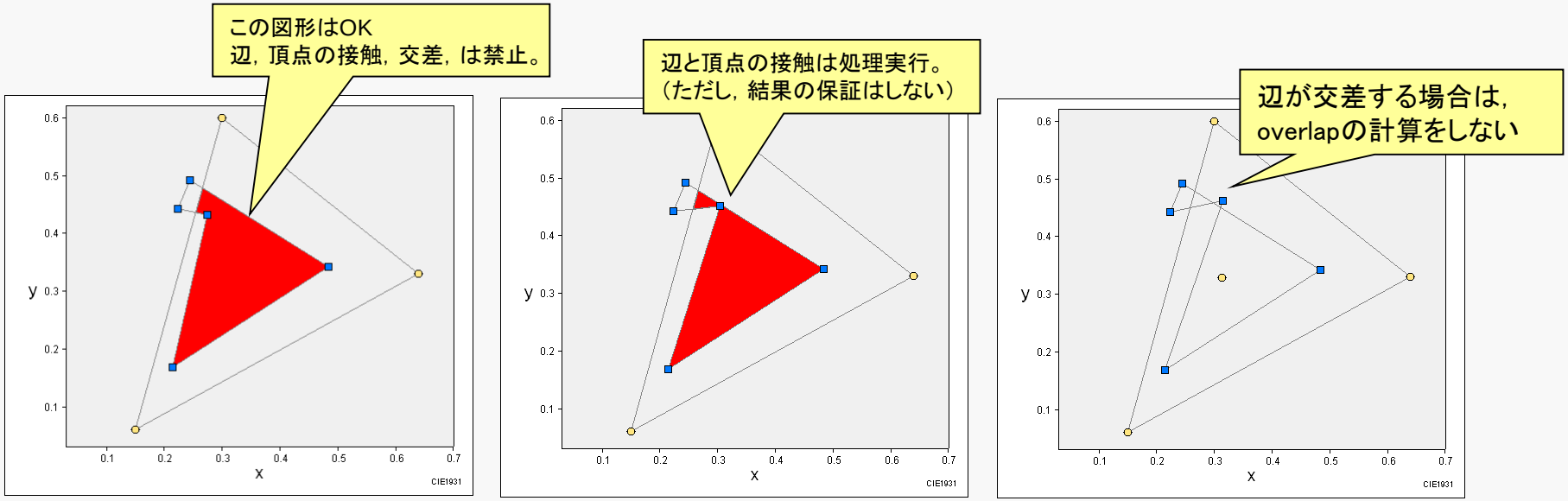
使用上の注意点

Target, Baseとして, closed polylines設定のMultipointを指定可能。

ただし　Multipointは　次の条件を満たす必要がある。

条件：辺の交差, 頂点の接触があってはならない

（辺の交差は, 異常図形としてOverlapを計算しない。　下図　参照　）



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

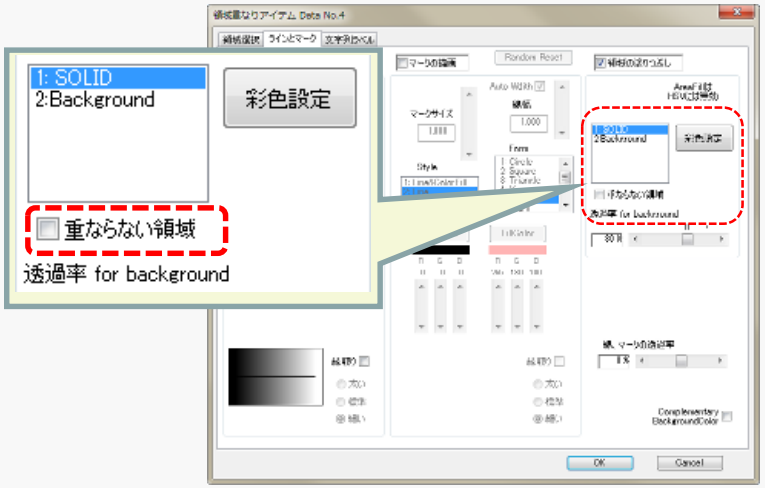
C-9-4. 重ならない領域の表示

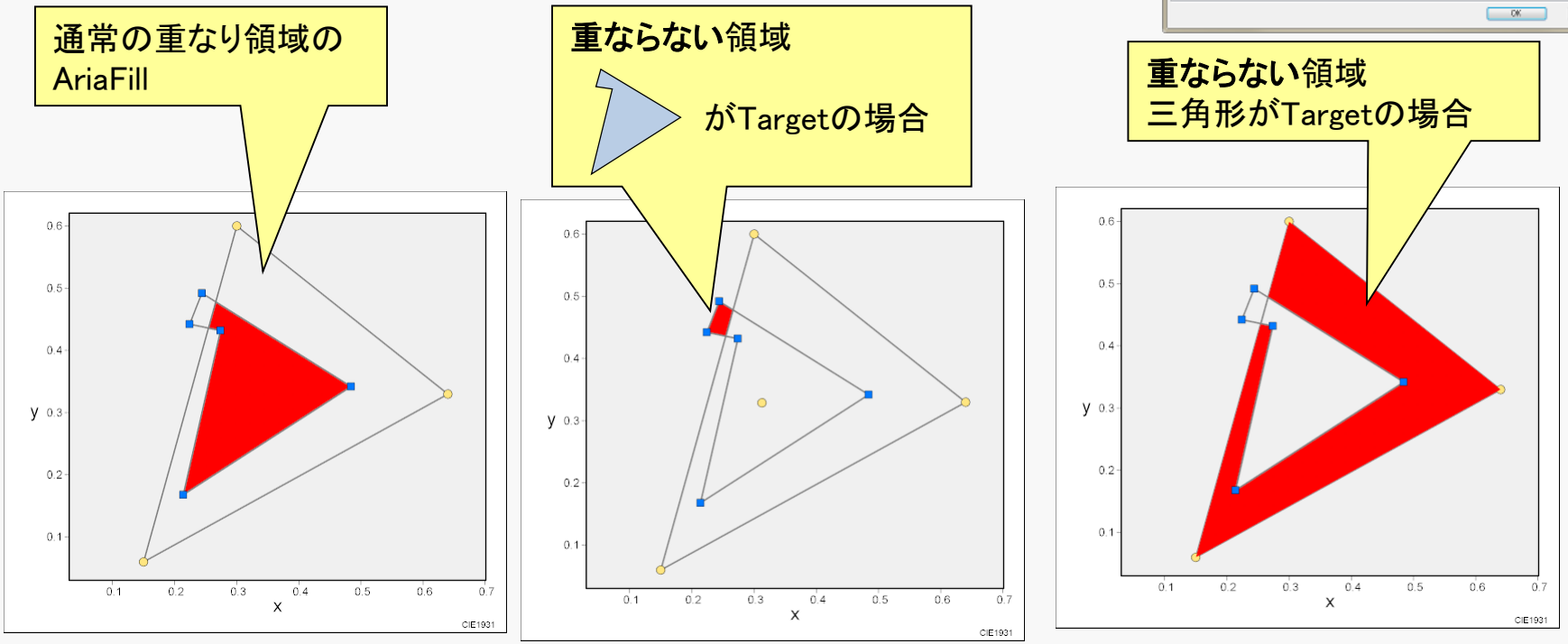
重ならない　領域のマーキング

あえて　重ならない領域のみ　を示したい　場面が考えられる。

（　たとえば　無効な色域を　説明する場合など）

Aria Fill で　重ならない領域　チェックをする事で　実現できる。





Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-9-5 重なり面積の表示

領域重なりアイテム（Overlap area）のアイテムリスト表示

Summaryでは、重なり面積とベースアイテムの面積の比率（%）を表示する。
これはアイテムリストでも確認できる。

Summaryの表示と アイテムリストの対応例を示す。

Summary（サマリ）

Summary: overlap説明.dac

Copy

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	*	Summary...						
2								
3	Date :	2025/11/...						
4	File :	C:\Users\...						
5	Calculatio...							
6	Area nam...	CIE1931 ...						
7	Coordinat...	CIE1931 ...						
8								
9								
10	Data_No.7	Overlap a...	fourth-col...					
11			Base :	No.3	AdobeRGB			
12			Target :	No.1	fourth-col...			
13								
14		Area	Base=	0.15115	Target=	0.167738	Overlap=	0.143036
15								
16		ratio	Target/Ba...	110.974%	Overlap/B...	94.6317%		
17								
18		point_No.	x	y				
19		0	0.151451	0.0757181				

アイテムリスト

Plot	No	Item	Name	Scale	Rx	Ry	Gx	Gy	Bx	By	Wx
○	5	Tc	-	* * *	-	-	-	-	-	-	-
○	7		fourth-color cover A...	tgt,Base =	1	3	ov.area=	0.143036	area/B=	94.6%	tgt/B =	111.0%
○	3		AdobeRGB	1931 xy	0.6400	0.3300	0.2100	0.7100	0.1500	0.0600	0.3127
○	1		fourth-color display	1931 xy	0.6450	0.3200	0.2950	0.6850	0.1200	0.4250	0.1500

ターゲットアイテム（この例はMultipoint形式データ）

ベースアイテム（この例はRGBW形式データ）

Data_No.1 Multipoir fourth-color display

point_No.	x	y	z-val	Tc	duv
0	0.645	0.32	0	–	–
1	0.295	0.685	0	6041	0.117
2	0.12	0.425	0	16616	0.132
3	0.15	0.075	0	–	–

Data_No.3 RGBW AdobeRGB

	x	y	Tc	duv
R	0.64	0.33		
G	0.21	0.71		
B	0.15	0.06		
W	0.313	0.329	6503	0.003

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-10 色差アイテム（Color Difference）

色差アイテムの用途

- 2つの色度間を線（矢印）で結ぶ
- 色度の差を 色差式で計算する（結果をSummaryで出力）

色差計算の対象となる色度

- 色差アイテムは 色差計算の対象を アイテムNo.で指定
- 色差アイテムは 色度データを直接保持しない。
- 色度は 他のデータアイテム（多点、RGBW）で入力

データの入力形式は2通り

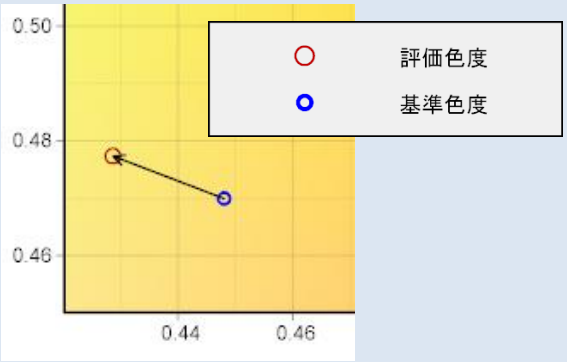
形式1： 2つの多点アイテム（または2つのRGBWアイテム）の色度を比較

形式2： 1つの多点アイテムに 基準色度と評価色度を
交互に入力して比較

色差アイテムの色度グラフ上の表現

基準色度（reference）	
0.448	0.470

評価色度（sample）	
0.429	0.477



この例の 赤○と 青○は 多点アイテムの表示
矢印のみが 色差アイテムの表示

形式1：

アイテム1

基準色度（reference）		
X	Y	Z
0.5714	0.5000	0.3571
0.5464	0.5000	0.4029
0.4920	0.5000	1.0000
0.3993	0.5000	0.2855
0.5521	0.5000	1.0313

アイテム2

評価色度（sample）		
X	Y	Z
0.5888	0.5000	0.3920
0.5759	0.5000	0.4213
0.5392	0.5000	1.1309
0.3925	0.5000	0.3332
0.5598	0.5000	1.1441

形式2：

単一アイテム

基準色度と評価色度を交互		
X	Y	Z
0.5714	0.5000	0.3571
0.5888	0.5000	0.3920
0.5464	0.5000	0.4029
0.5759	0.5000	0.4213
0.4920	0.5000	1.0000
0.5392	0.5000	1.1309
0.3993	0.5000	0.2855
0.3925	0.5000	0.3332
0.5521	0.5000	1.0313
0.5598	0.5000	1.1441

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-10-1　色差アイテムの新規作成、データアイテム指定

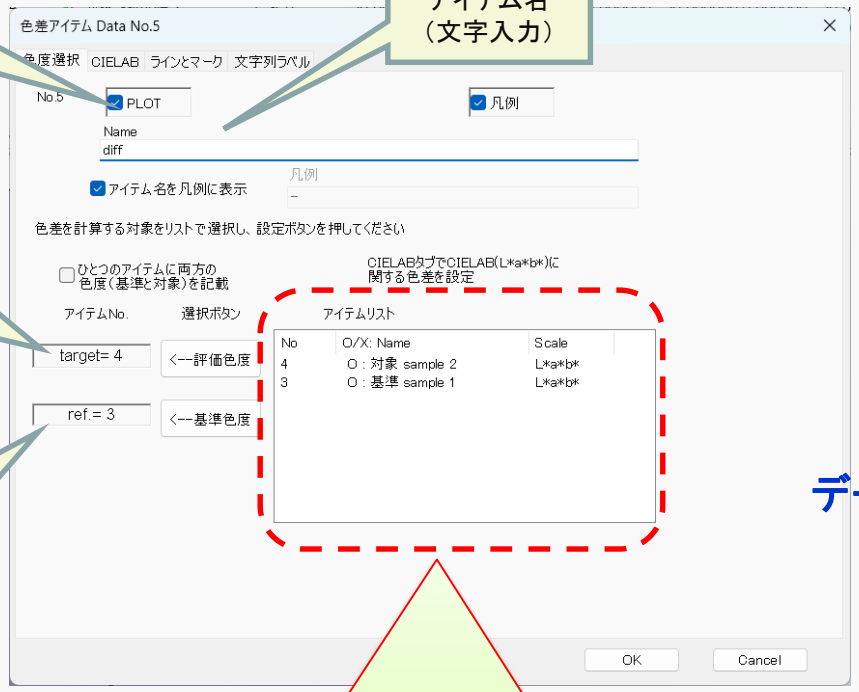
メニュー　挿入(I) ー アイテム:Color Difference (D)

色度図に
表示するかどうか
(チェック)

アイテム名
(文字入力)

評価対象(Sample)
の色度データが
入ったアイテムNo.

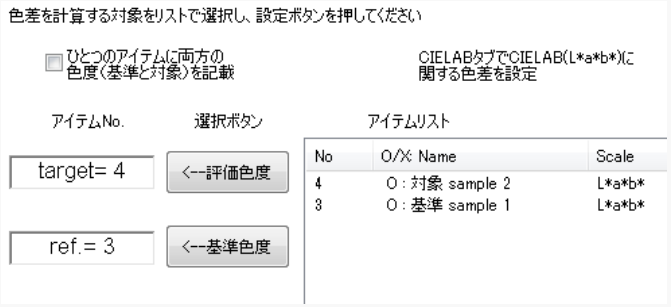
基準(Reference)の
色度データが入った
アイテムNo.



アイテムリストから一つ選択(マウスクリック)し

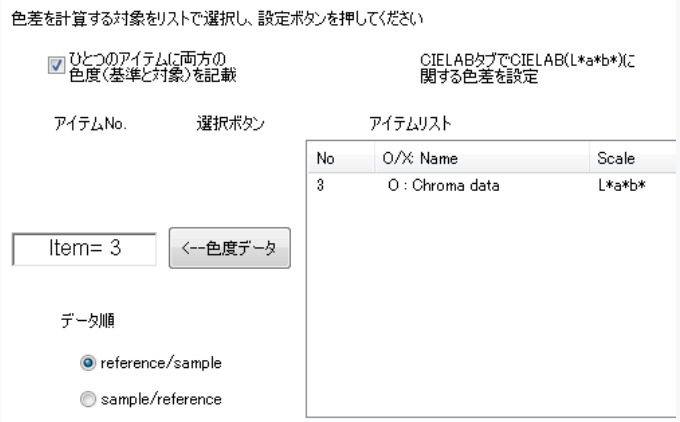
左側のボタンで　ReferenceとSampleを設定

データ形式1



データ形式2

チェックボックス
「ひとつのアイテムに両方の
色度データ(基準と対象)を記載」
をチェックして　アイテムを選択



※現在ColorACで有効になっている色差式の値は
　色度変化の向きの依存が無い(基準色度と　評価色度を　逆転しても　同じ値になる)

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-10-2 色差アイテムの色差値の出力、計算条件設定

右は、No.3とNo.4の2つの多点アイテム間で、2点の色度の差を、dE*ab, dE94、dE00で計算した結果をSummaryに表示した例。

Summary: 説明書用_色差2000_差の検証.dac

Copy

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
15	Data_No.5	Color Diff...	diff								
16			Reference :	No.4	対象 sam...						
17			Sample :	No.3	基準 sam...						
18											
19											
20		1	dE*ab	base: as i...	target: as ...						
21		2	dE94 : ...	base: as i...	target: as ...						
22		3	dE00 : k...	base: as i...	target: as ...						
23											
24		No.	L*1	a*1	b*1	L*2	a*2	b*2	1: dE*ab	2: dE94	3: dE00
25		1	50	0.001	-2.49	50	-0.001	2.49	4.98	4.80069	4.80452
26		2	50	3.25917	0.334992	50	2.5	0	0.829796	0.731965	1

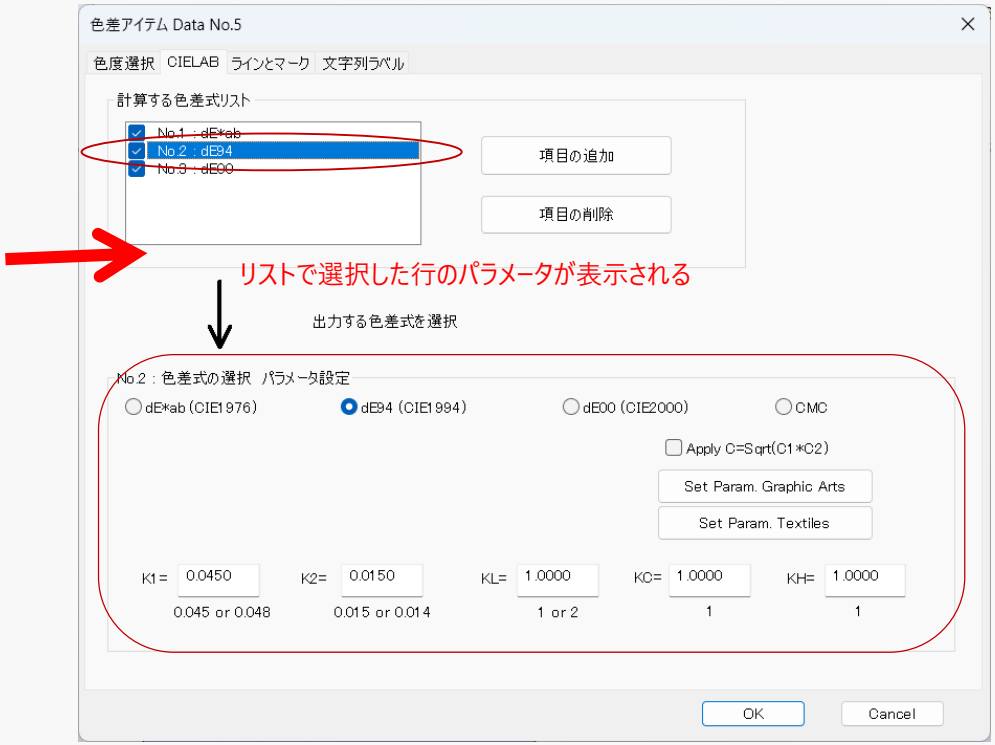
◆色度図の座標系が x、y u, v、u',v' の場合

色度図上の幾何学距離を色差として表示

◆色度図がCIELABの場合

CIELABの明度、色度を元にした各種の
色差式によって計算される色差が表示される。

アイテム編集画面のCIELABのタブで、
色差式を選択、設定パラメータを変更する事ができる。



◆HSV表示の場合

色差は表示されない（ColorACの仕様）。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-11　データ補正アイテム（Data Transformation）

アイテムの新規挿入は　　**メニュー　挿入（I）ー アイテム：補正（Data Transformation）（T）**

データ補正アイテムは、 RGBWアイテム、多点アイテムの色度データに所定の修正、変換を加えるために用いる。

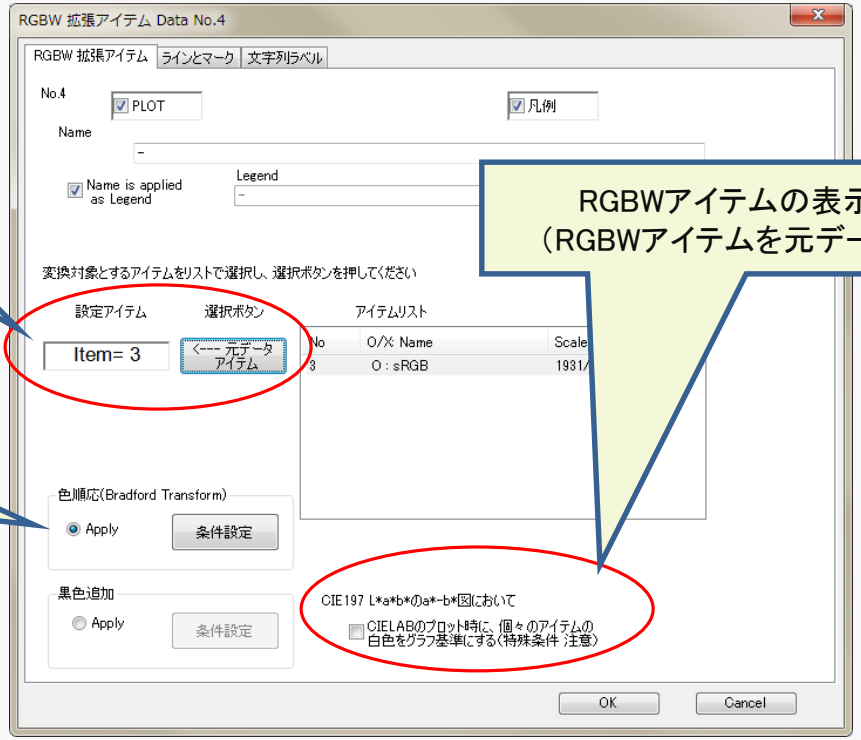
現時点で実装されているのは　色順応（色温度の変換）と　黒色度追加の二つ。

（黒色度の追加はRGBWアイテムのみに適用可能）

補正元データの　アイテムNo.を指定

色順応か　黒色追加　のどちらかを選択

（黒追加は　補正元として
RGBWアイテムの選択時のみ）

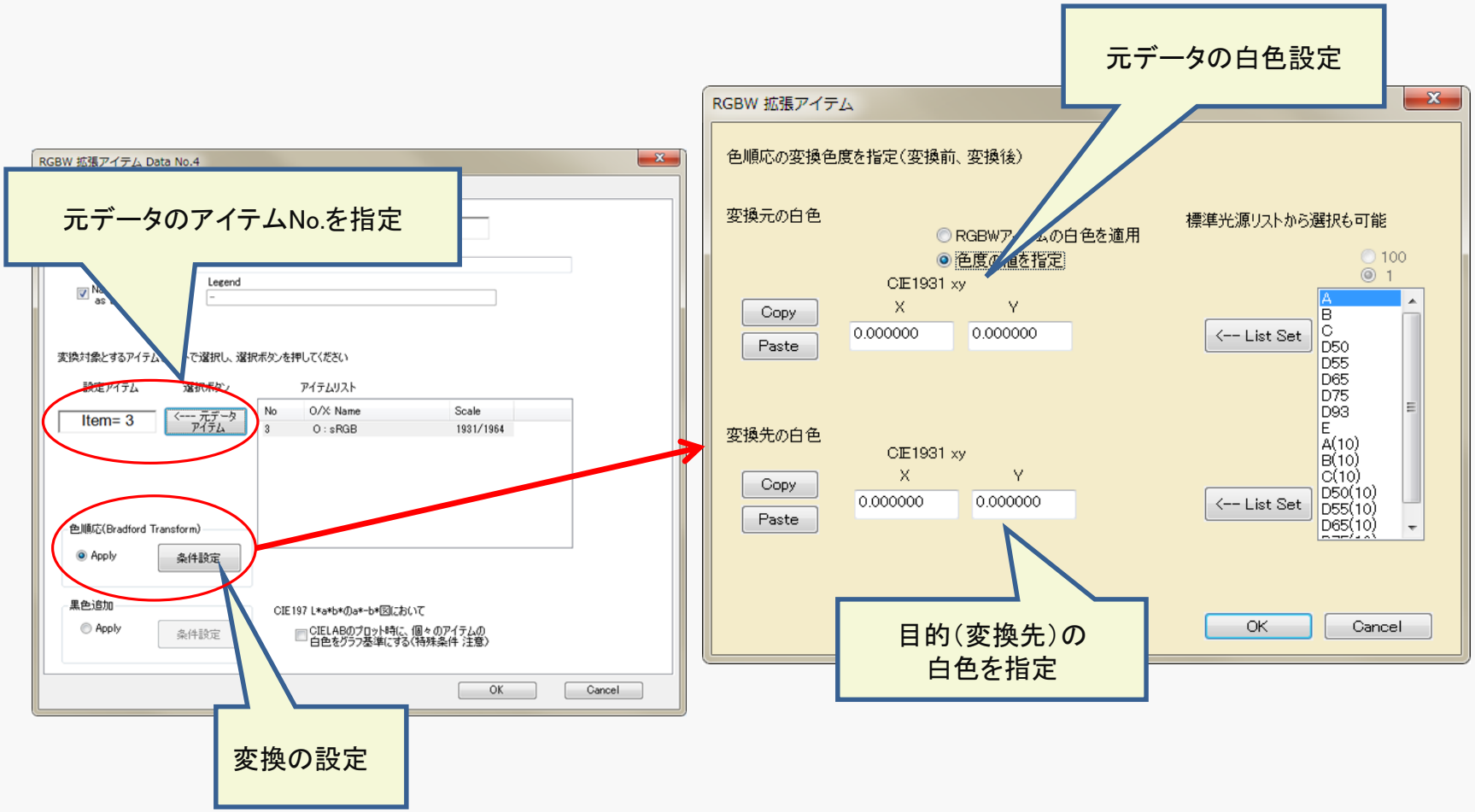


RGBWアイテムの表示設定と同じ
（RGBWアイテムを元データとした場合）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-11-1 色順応(Bradford Transform)

Bradford Transformとは、三刺激値を白色の色度に基いて線形変換する方式のひとつで、色順応を比較的良く近似できる事が知られている。



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

Bradford Transformによる sRGB色度の 色温度変更例

sRGBの元の白色がD65のデータをRGBWアイテムにセットし、
2つのデータ補正アイテムを使って
D50とD93の白色ポイントに変換した
RGBWデータを得ている。

D65

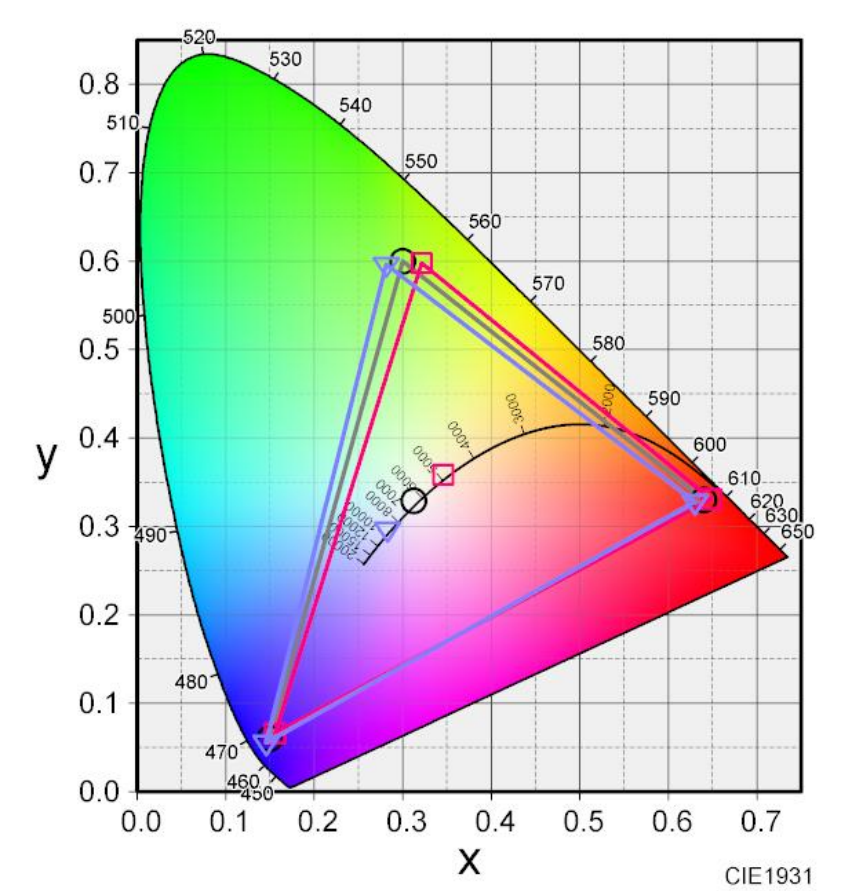
	x	y
R	0.640	0.330
G	0.300	0.600
B	0.150	0.060
W	0.31271	0.32902

D50

	x	y
R	0.6484	0.3309
G	0.3212	0.5979
B	0.1559	0.0660
W	0.3457	0.3585

D93

	x	y
R	0.6303	0.3280
G	0.2811	0.5964
B	0.1460	0.0556
W	0.2830	0.2970



※変換後の色度座標はSummaryで取得可能

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

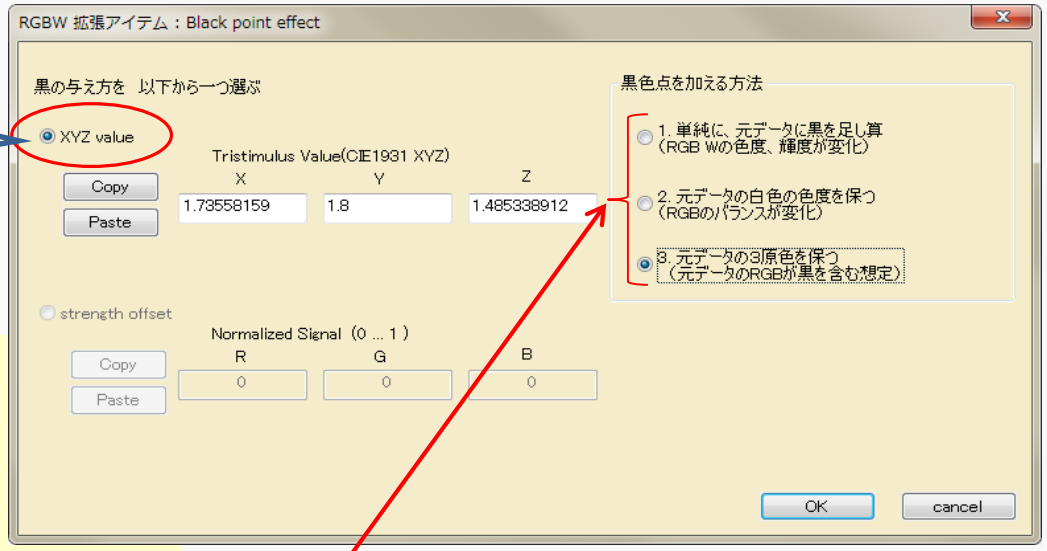
C-11-2 黒色追加（Black point effect）

RGBWアイテムは　完全な黒表示が実現できる前提の色度計算になっている。

実際のデバイス、条件では黒の輝度、色度が無視できない場合がある。このデータ補正アイテムにより、黒を加えた色域計算が可能となる。

現在(Ver0.763)ではXYZでの
入力のみサポート

値は　下式の　X_{BK}, Y_{BK}, Z_{BK}そのもの



入力した黒のXYZとRGBWアイテムのR,G,B値の関係を選択

このアイテムは　黒色を考慮した
ディスプレイの表示色 X_{rl}, Y_{rl}, Z_{rl}を
次の式で表現する。

$$\begin{bmatrix} X_{rl} \\ Y_{rl} \\ Z_{rl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$$

R, G, B: ディスプレイの入力信号(0～1)
X_{BK}, Y_{BK}, Z_{BK}: 黒色度(一定の値)

M_{ij}:　元のRGBWアイテムのデータと**「方法の選択」**で決まる係数（次項参照）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

「方法の選択」と係数 M_{ij} の関係を下表に示す

設定	ディスプレイ表示色X, Y, Zと入力信号R, G, Bの関係式
元の RGBWアイテム	$\begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$
設定1. 単純に元データに 黒を足し算	$\begin{bmatrix} X_{rl} \\ Y_{rl} \\ Z_{rl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$
設定2. 元データの 白色を保つ	$\begin{bmatrix} X_{rl} \\ Y_{rl} \\ Z_{rl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_r X_R & k_g X_G & k_b X_B \\ k_r Y_R & k_g Y_G & k_b Y_B \\ k_r Z_R & k_g Z_G & k_b Z_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$ $\begin{matrix} k_r = 1 - R_o \\ k_g = 1 - G_o \\ k_b = 1 - B_o \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$
設定3. 元データの 3原色を保つ	$\begin{bmatrix} X_{rl} \\ Y_{rl} \\ Z_{rl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R - X_{BK} & X_G - X_{BK} & X_B - X_{BK} \\ Y_R - Y_{BK} & Y_G - Y_{BK} & Y_B - Y_{BK} \\ Z_R - Z_{BK} & Z_G - Z_{BK} & Z_B - Z_{BK} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{BK} \\ Y_{BK} \\ Z_{BK} \end{bmatrix}$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-12 スペクトル軌跡アイテム（Spectrum Locus）

色度図に
表示するかどうか
（チェック）

グラフ上の
透過率

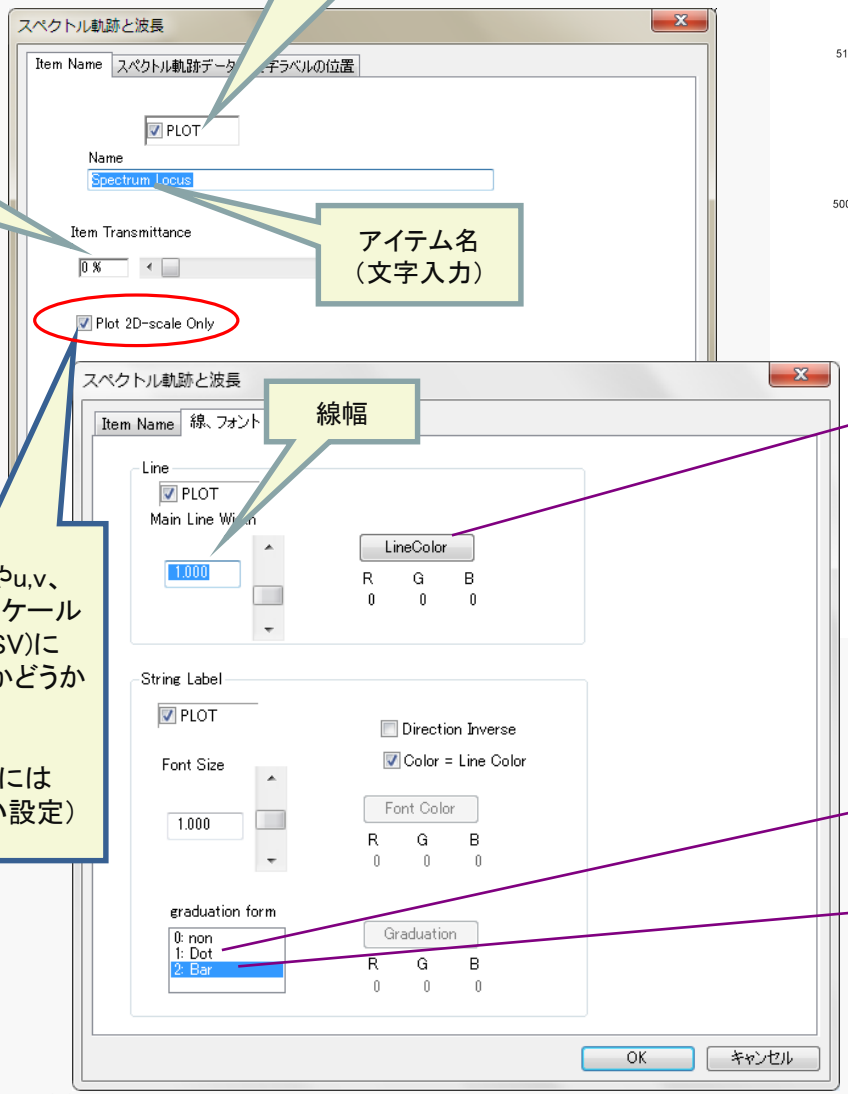
アイテム名
（文字入力）

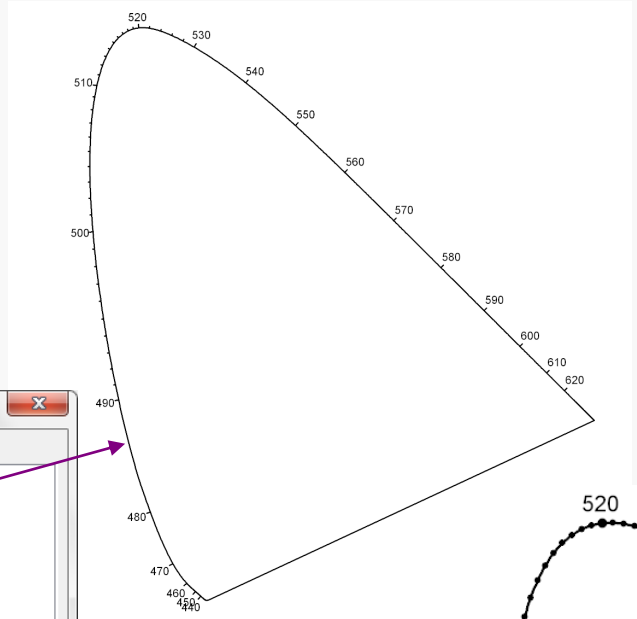
線幅

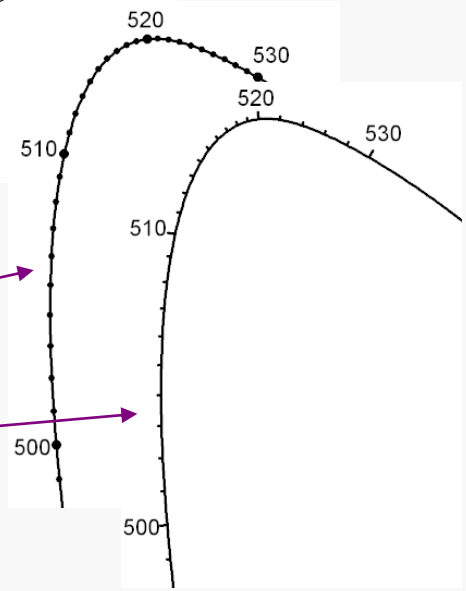
CIE1931 x,yやu,v、
u',v'以外のスケール
（CIELAB、HSV)に
プロットするかどうか
を設定
（標準では
CIELAB,HSVには
プロットしない設定）

Dotを選択

Barを選択



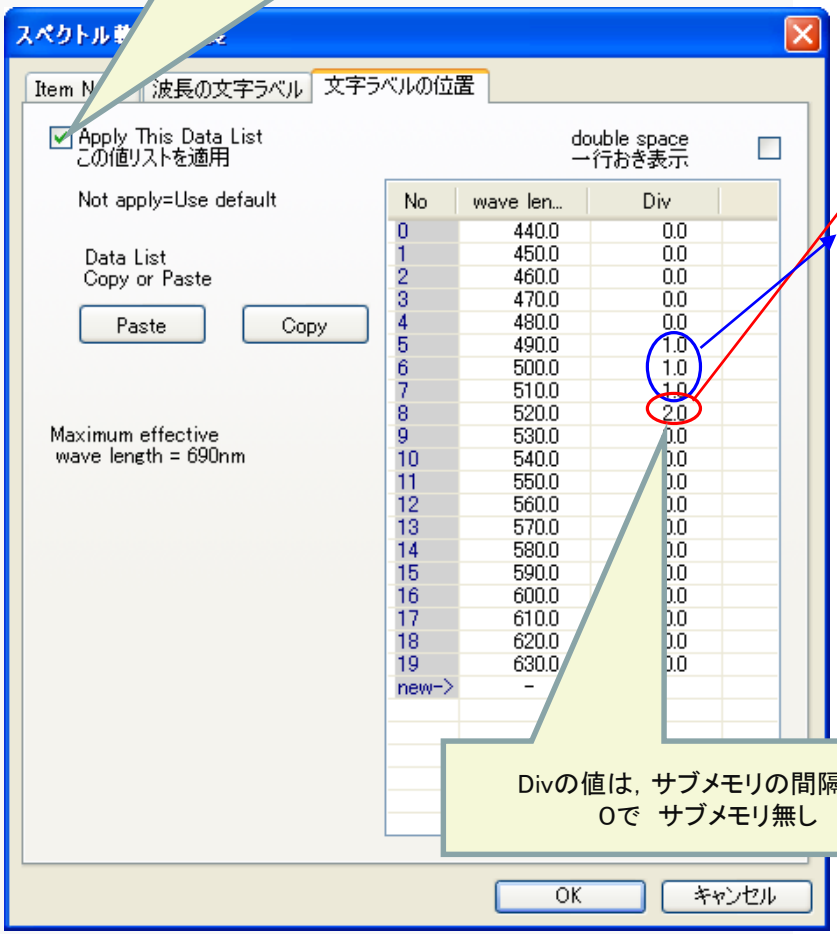




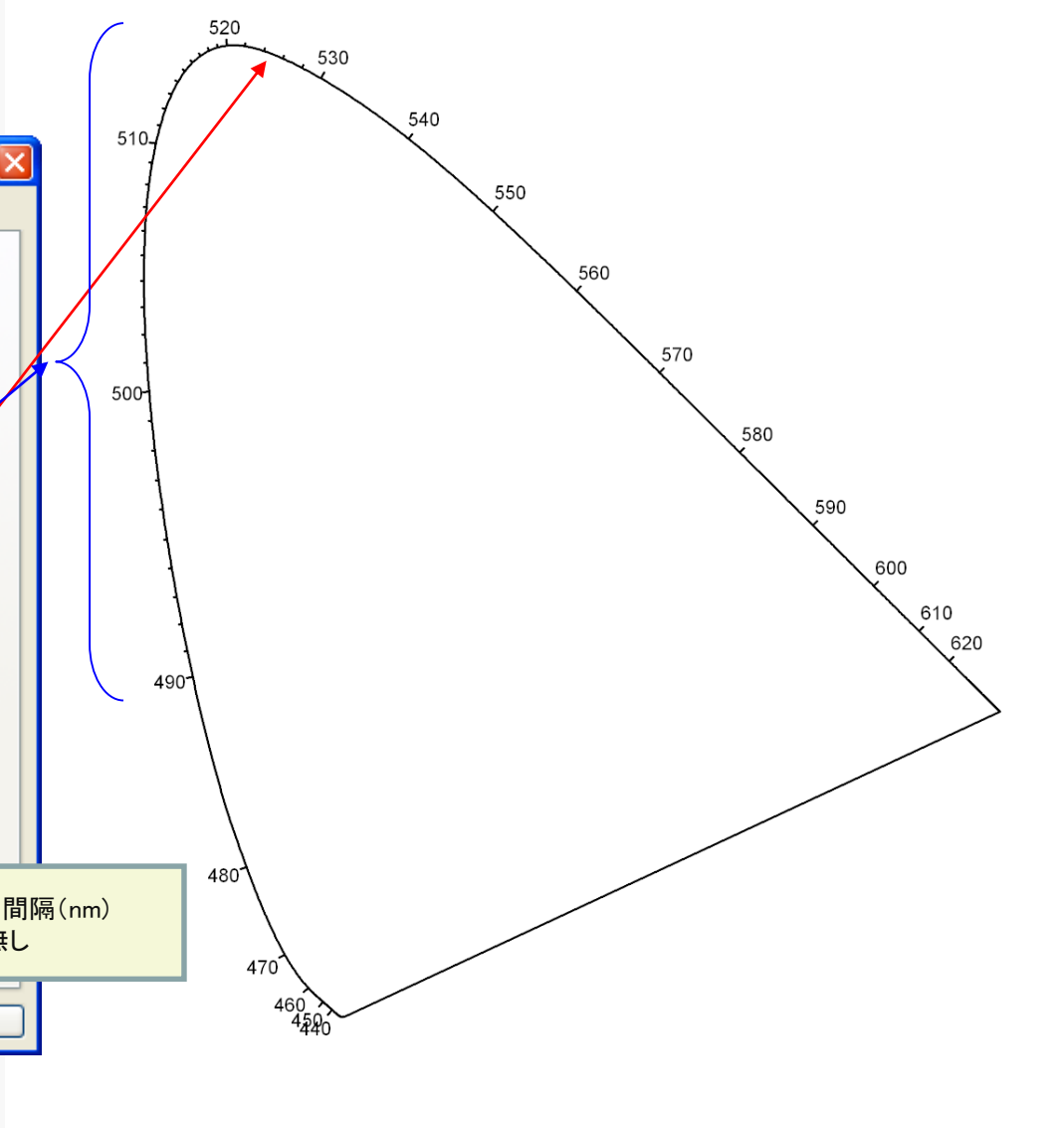
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

スペクトル軌跡アイテム（Spectrum Locus）

チェックしない場合は，default値を，
チェックした場合は，右の表を使う



Divの値は，サブメモリの間隔（nm）
0で　サブメモリ無し

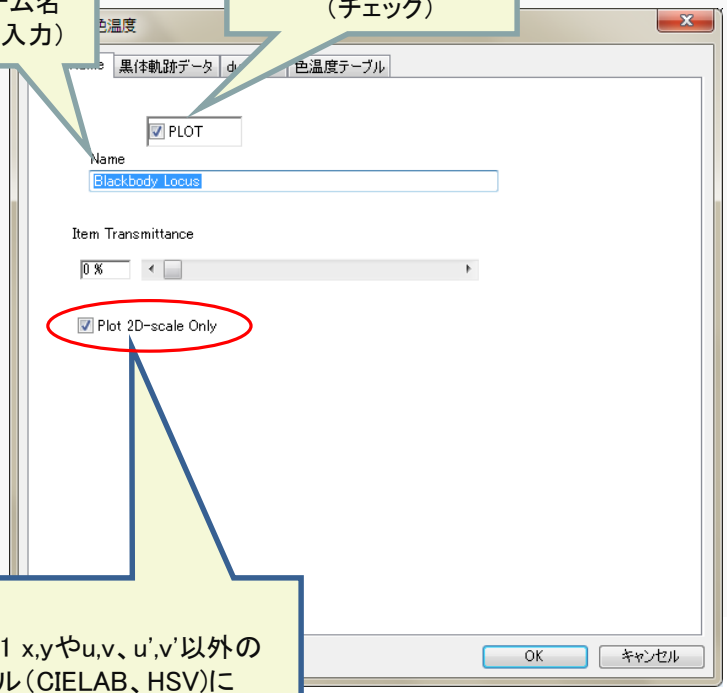


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-13 黒体放射軌跡アイテム(Blackbody Locus)

アイテム名
（文字入力）

色度図に
表示するかどうか
（チェック）



CIE1931 x,yやu,v、u',v'以外の
スケール（CIELAB、HSV)に
プロットするかどうかを設定

（標準ではCIELAB,HSVには
プロットしない設定）

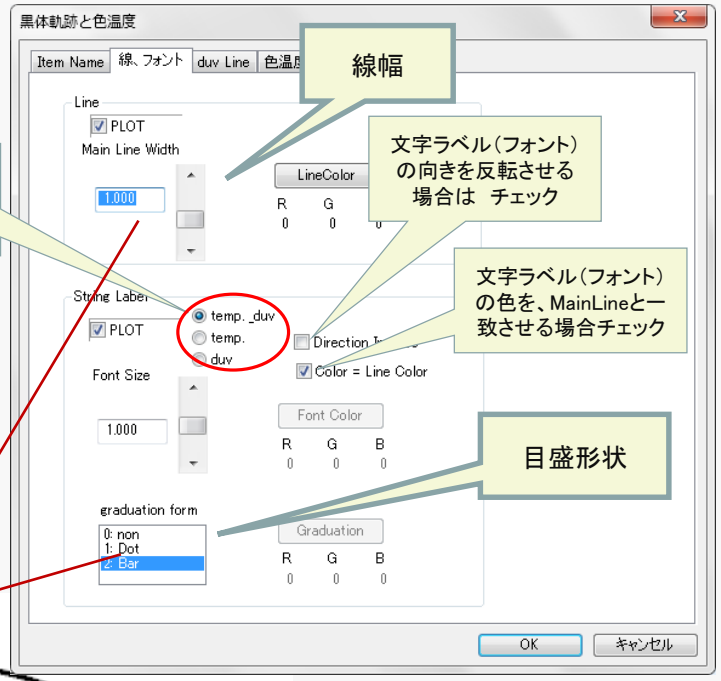
文字ラベル（フォント）を、
色温度(temp.)と偏差duvのどれ
をプロットするのかの選択

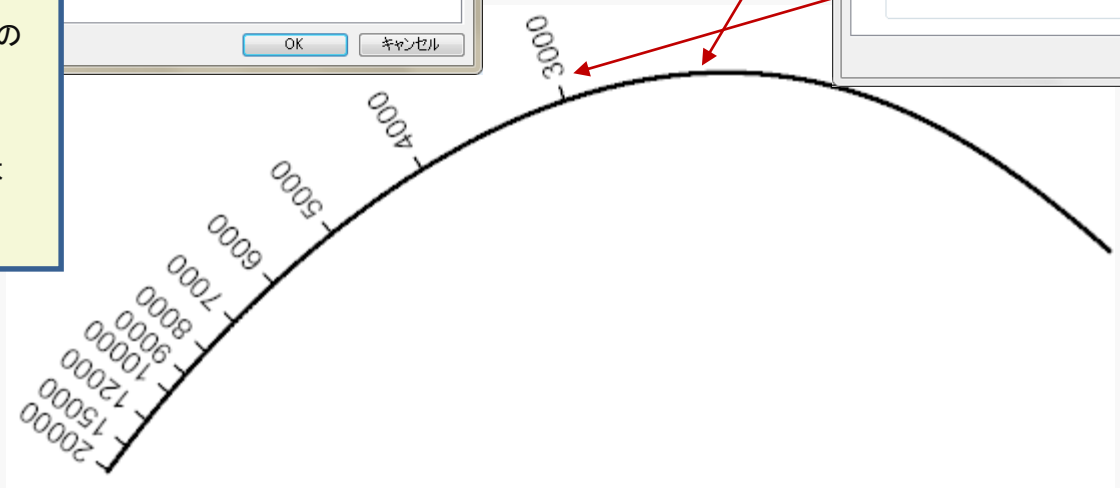
線幅

文字ラベル（フォント）
の向きを反転させる
場合は　チェック

文字ラベル（フォント）
の色を、MainLineと一
致させる場合チェック

目盛形状

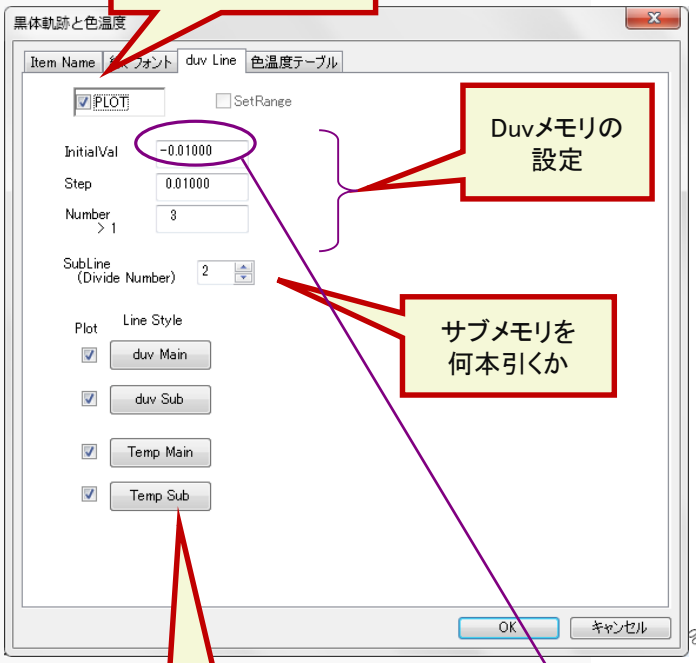




Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

黒体放射軌跡アイテム(Blackbody Locus)

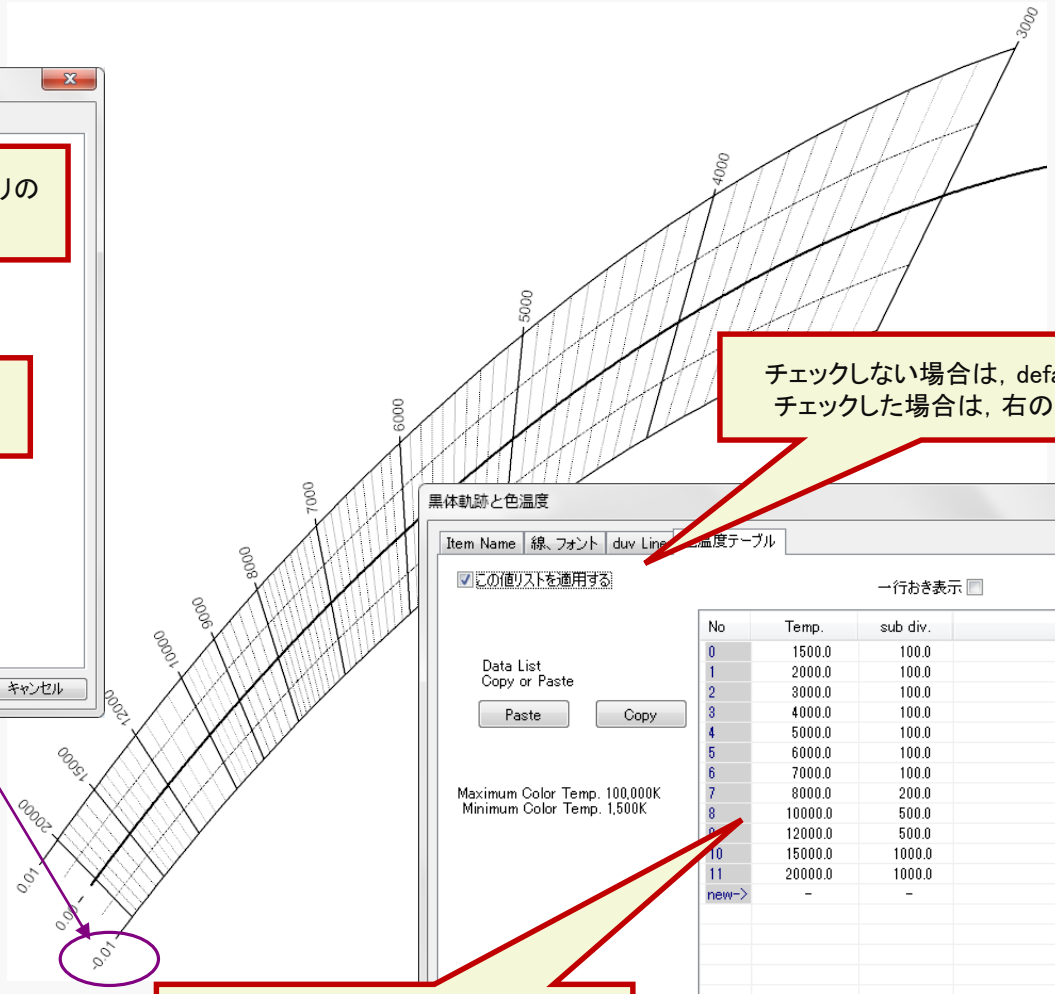
Duvのラインを
表示するかどうか



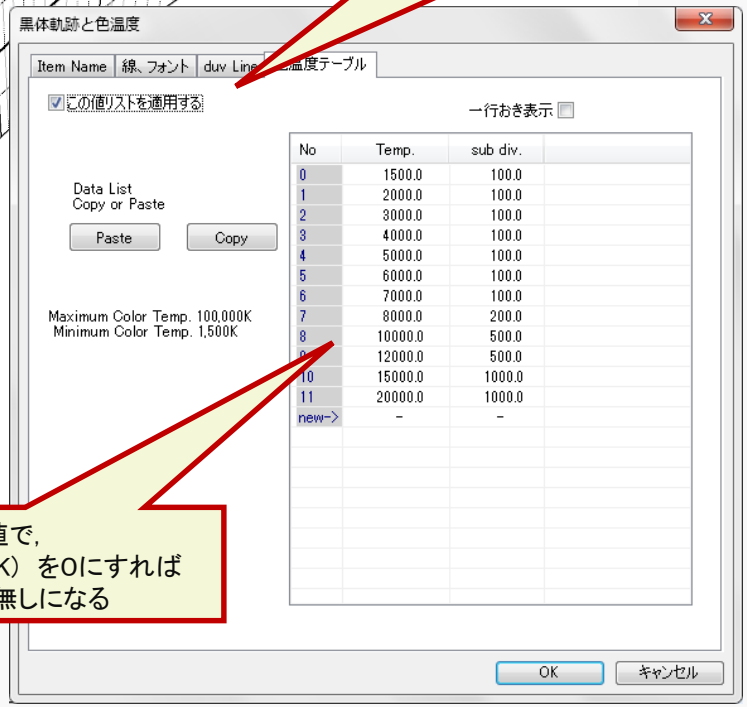
Duvメモリの
設定

サブメモリを
何本引くか

色温度とduvの
グリッド線の
設定ボタン



チェックしない場合は，default値を，
チェックした場合は，右の表を使う

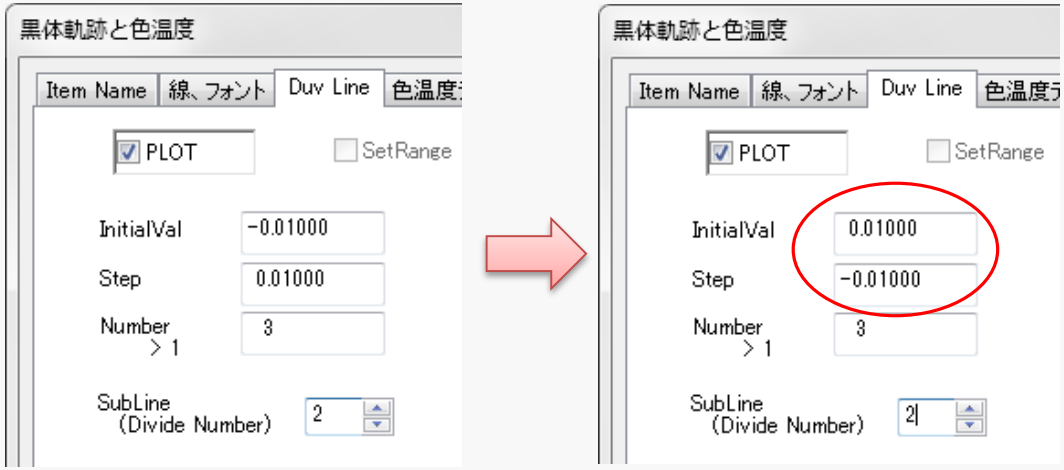


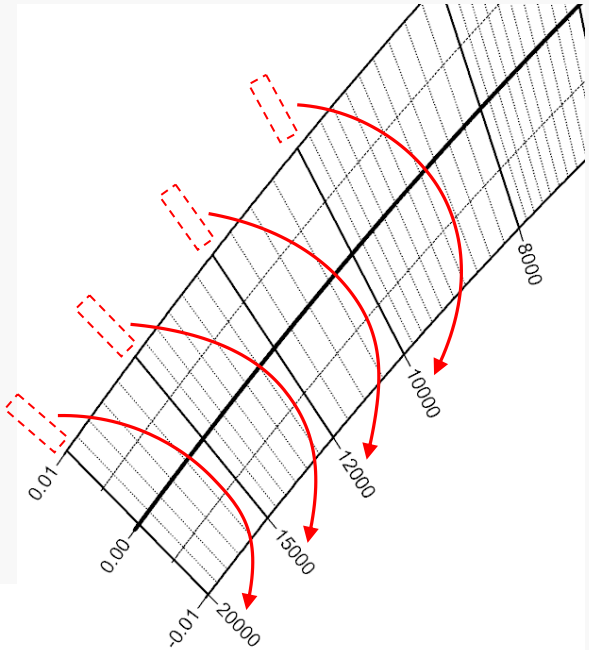
Divの値で，
サブメモリの間隔(K) をOにすれば
サブメモリ無しになる

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

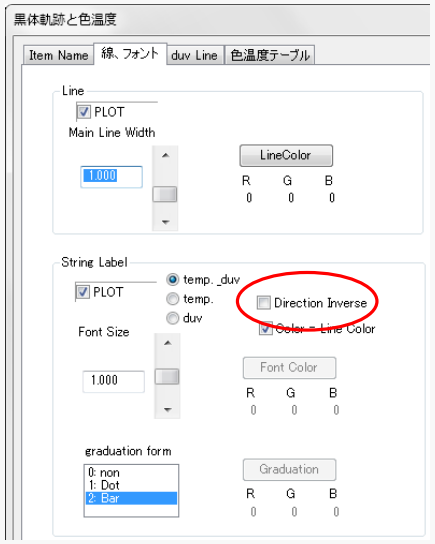
黒体放射軌跡アイテム(Blackbody Locus)

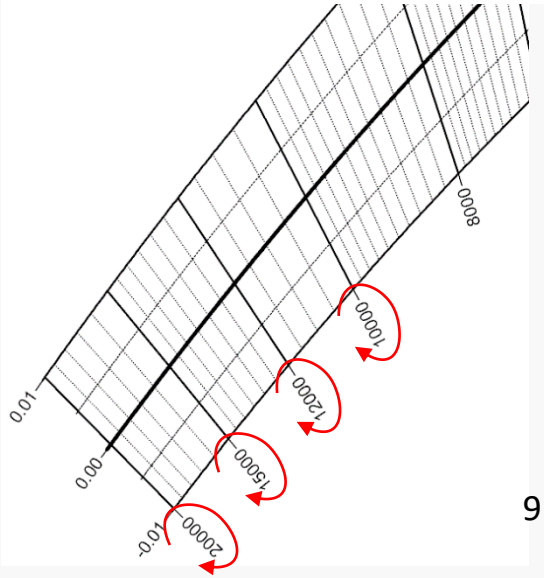
duvのステップを　負に設定すると、文字ラベルの
位置を逆にする事ができる。





Direction　Inverseを
チェックすると、文字方向が
180度回転





Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-14　多点束ねアイテム(Multipoint Item Bundler)

多点束ねアイテムの挿入

メニュー　挿入(I) ー 特殊アイテム:Special (E) ー アイテム束ねItem Bundler (U)

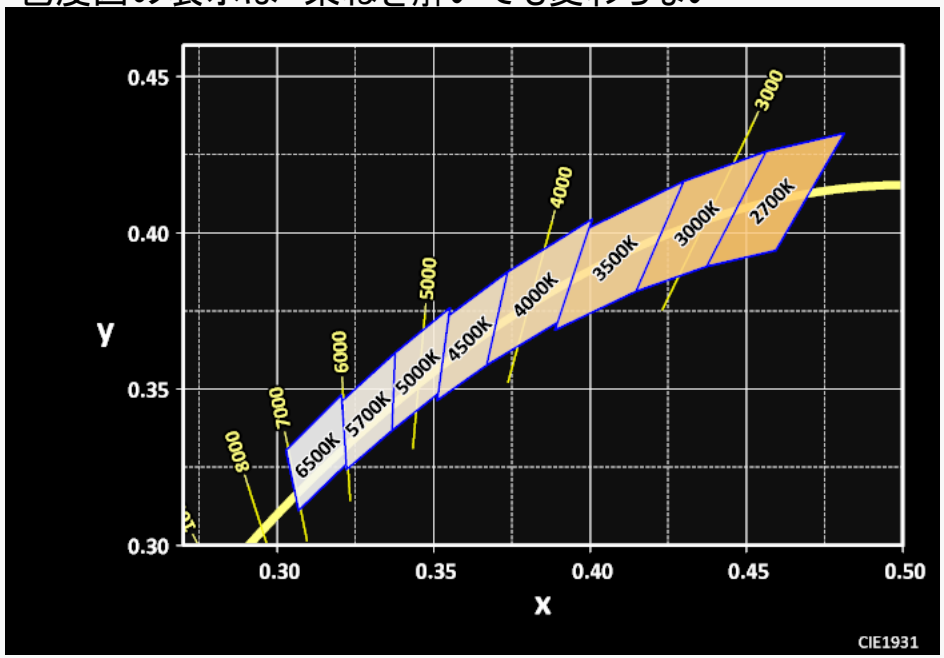
多点束ねアイテムは　複数の多点アイテムの表示設定(マークや線種)を
一括して変更する目的で使うツール。

Plot	No	Item	Name	Scale	Rx
○	3		2700K	1931 xy	0.48
○	4		3000K	1931 xy	0.45
○	5		3500K	1931 xy	0.42
○	6		4000K	1931 xy	0.40
○	7		4500K	1931 xy	0.37
○	8		5000K	1931 xy	0.35
○	9		5700K	1931 xy	0.33
○	10		6500K	1931 xy	0.32
○	1	Tc	Blackbody Locus	* * *	-

No.11のアイテムに
8個のアイテムを
束ねた例

Plot	No	Item	Name	Scale	Rx
○	11		ANSI C7.8 377	* * *	Hide
○	1	Tc	Blackbody Locus	* * *	-

色度図の表示は　束ねを解いても変わらない



リスト上は、No.3～No.10の7個の多点アイテムを
束ねて　1つの多点束ねアイテムだけが見える。
・見えないだけで　No.3～No.10は存在する
・リスト上に表示させる事も可能(次項参照)

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-14-1 対象データの指定

色度図に表示するかどうか
束ねられたアイテムに適用

ラインとマーク、文字列ラベル
の設定が 束ねた多点アイテムに
適用される

凡例図に
表示するかどうか
（チェック）

アイテム名
（文字入力）

凡例としてアイテム名以外を
使う場合に記載
（左の ”アイテム名を凡例に表示”の
チェックを外す事）

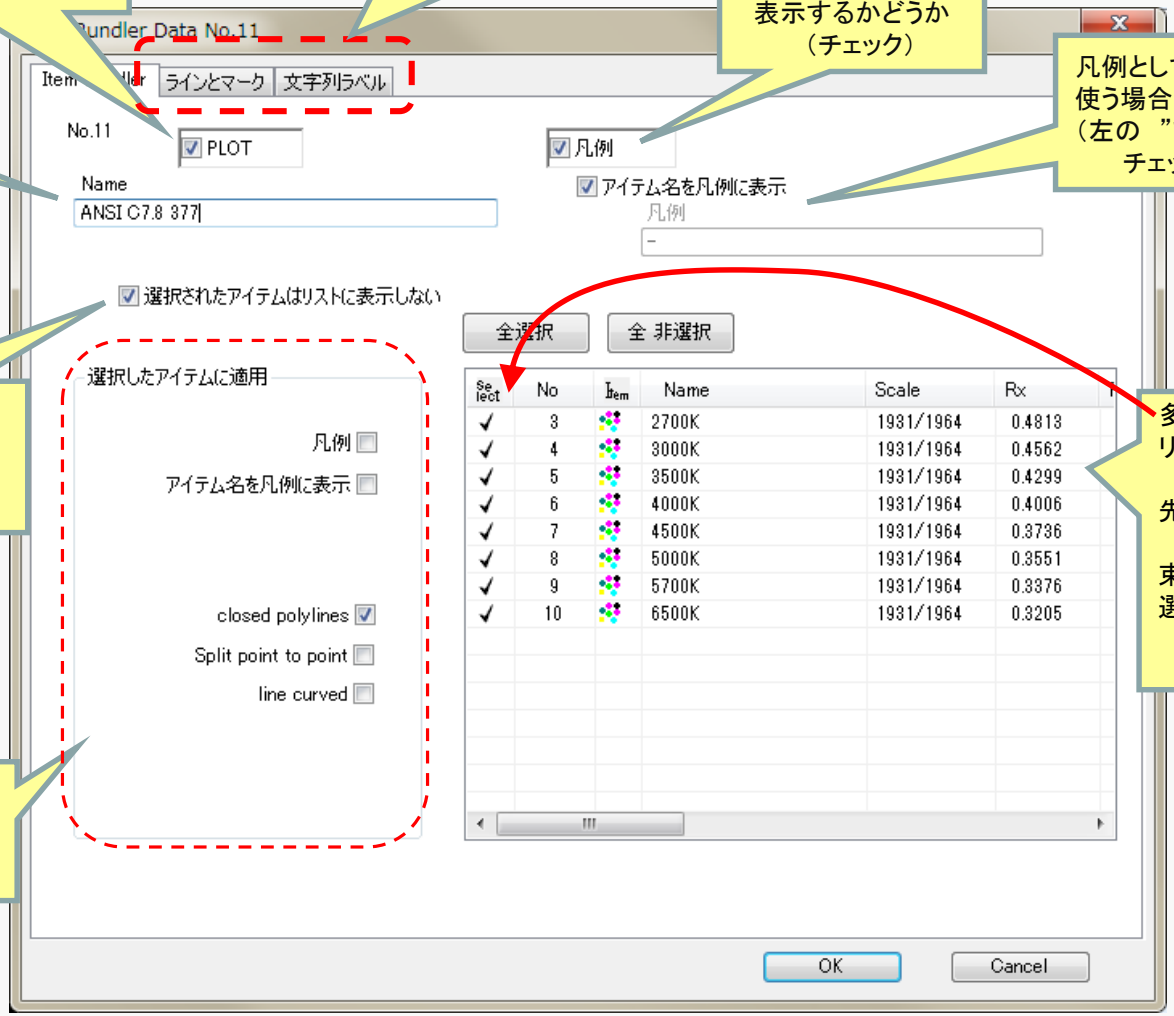
アイテムリスト上に
選択した多点アイテムを
表示するかどうかの選択

多点(Multipoint)系のアイテムが
リスト表示される。

先頭のチェック欄を クリックして

束ね対象にする アイテムを
選択する

選択した多点アイテム
に適用する設定



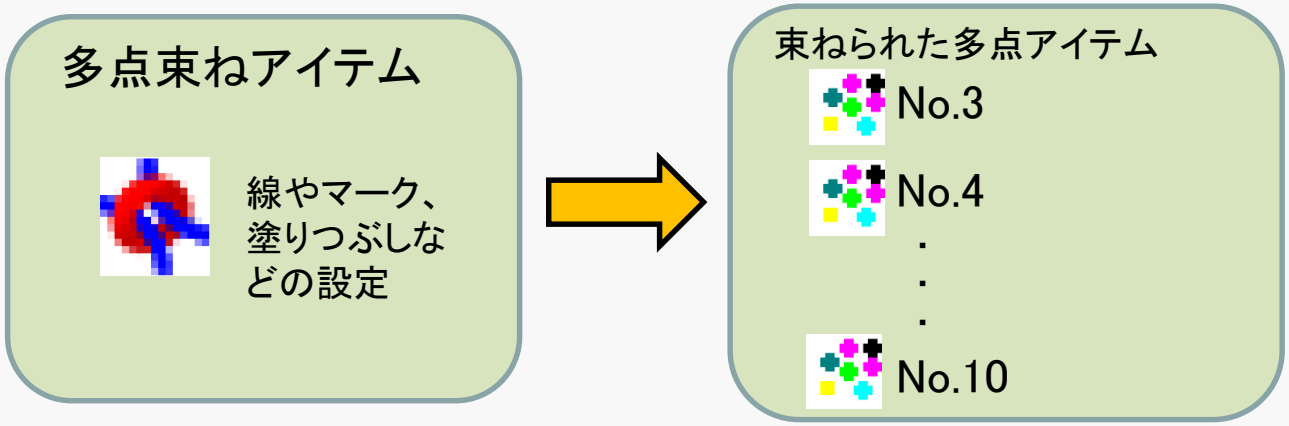
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-14-2 動作

色度図描画時の動作

事前処理

アイテム描画処理の前に、描画設定データが
束ねアイテムから各多点アイテムにコピーされる。



アイテム描画

通常、アイテムリストの順番に描画処理が進むが、
束ねアイテムに　ひも付けられたアイテムは　リストの順番が来ても描画されず、
束ねアイテムの描画時に　束ねアイテムの代わりに描画される。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-15 ColorACの色度図データ保存

ColorACの入力・設定データの保存

アイテム と グラフエリア の設定が 一括して保存される

※ColorACの動作環境に関する設定（ メニュー ー オプションの設定、 作成するビットマップのサイズ設定）は
ColorACの共通設定扱いで、 個々のファイルには保存されません。

上書き保存

メニュー ファイル（F） ー 保存（S）

名前を付けて保存

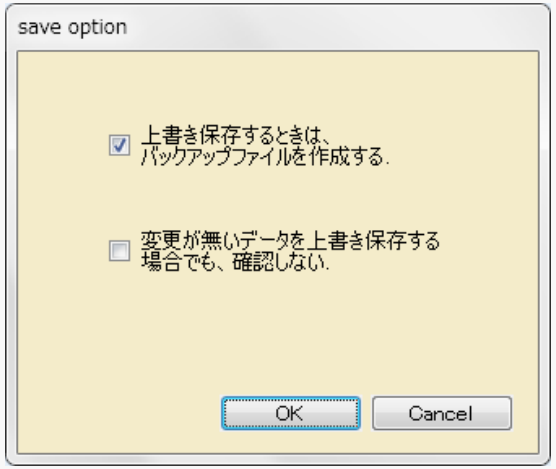
メニュー ファイル（F） ー 名前を付けて保存（A）

保存するファイルが存在する場合の設定 （存在するファイルを ＊.bak に変更して残す／残さない）

メニュー ファイル（F） ー 保存設定（O）

・保存するファイルの拡張子は dac 。
・標準設定では、上書き保存時に 保存前にあった
ファイルのデータは上書きされて消える。
・保存設定メニューで バックアップ作成をチェックすれば
保存前のデータは 拡張子がbakとなり残る。
（ただし、残るのは ひとつ前のデータのみ ）

※ もしも 既に bakの拡張子のファイルがあった
場合には、そのファイルは削除される。



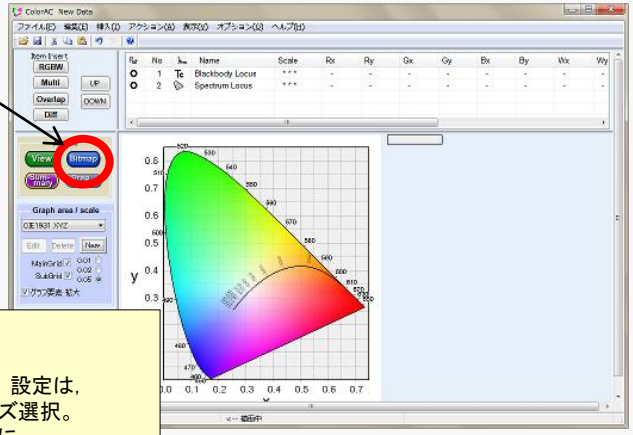
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-16 色度図の画像ファイル出力（または　クリップボードへコピー）

メニュー　アクション（A）　ー　ビットマップ作製（B）

※モニタ画面上の表示をそのまま取得するだけで
良い場合は，右ボタンメニューでコピーできる。

または　このボタン



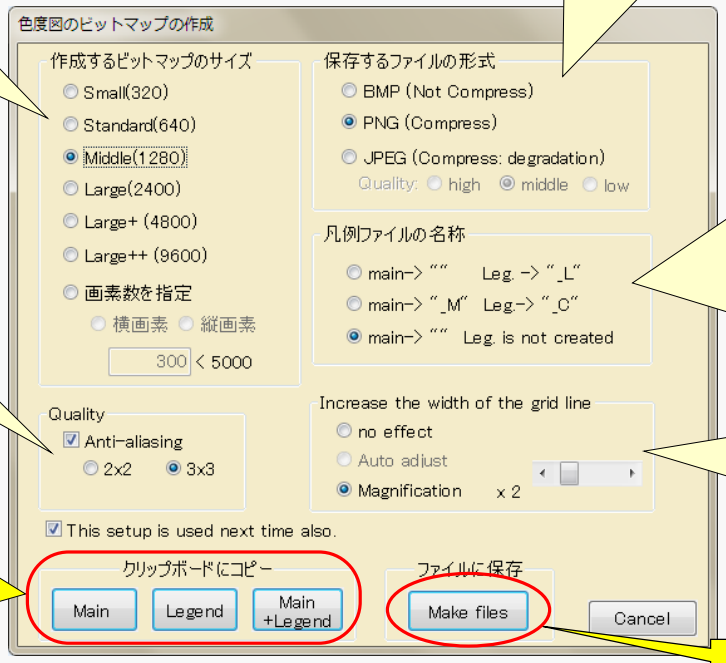
保存する　ファイルの形式。　BMP、PNG、JPEGから選択。
ファイルサイズもコンパクトで画質劣化の無いPNGを推奨。
※PNGは可逆圧縮であり，BMPと画質差は無い

JPEGは画質が劣化する。
Quality＝highとすれば画質劣化は僅か（良好）だが、
ファイルサイズはPNGよりも大きくなる可能性あり。

色度図ファイルの画素数の設定

上から5個　Large+(4800)　～　small(320)の　設定は，
総画素数（縦×横）が一定とした場合のサイズ選択。
（画素数は　4：3のアスペクトの画像の場合に、
横の画素数が　括弧内の数字のイメージ）

いちばん下の 画素数を指定 は
横または縦の画素数を指定したい場合に使う。



ファイル名称の設定。
色度図本体と　凡例を　それぞれ独立した
画像ファイルとして　保存する。

その時，両者のファイル名のつけ方規則。

たとえば　"ChromaGraph"だと，

上の main->"" Leg.->"_L" を選ぶと

ChromaGraph.png
ChromaGraph_L.png

の2つのファイルができる。

アンチエイリアス処理の有無。

処理は　オーバーサンプリング
（画像を2×2倍、3×3倍で作成し，縮小する）で
線、文字などをスムーズに見せる。

2x2は2倍画像、3x3は3倍の画像を描画して、
縮小して出力する。従って、一旦　大きな画像を
作成する必要があるため、BitmapSizeの最大値
は小さくなる。

一般には　no effectで使う。

ビットマップサイズが大きい画像を
印刷した場合など、グリッド（目盛線）が
消えてしまう事がある。

グリッドを　2倍　3倍などに広げて対策する。

描画した画像データを　直接クリップボードに放り込む。
（データフォーマットは　CompressにあるBMP,PNGの選択通り）
注意：ビットマップのファイルは残らない
ファイルを残す場合は　**Make files**　ボタンで

Mainボタン、Legendボタン、Main+Legendボタン
それぞれの画像がクリップボードに入る。
※Main+Legend　は　Main上にLegendを貼り付けた画像

ファイル保存実行ボタン

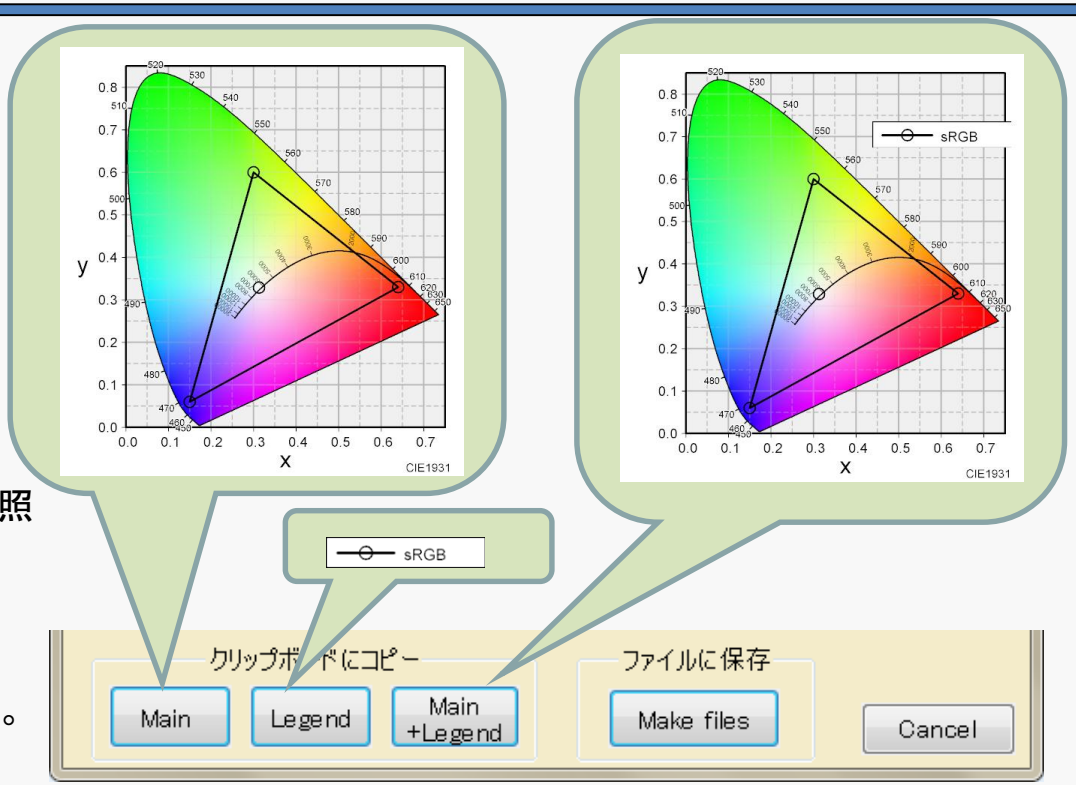
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

クリップボードにコピー

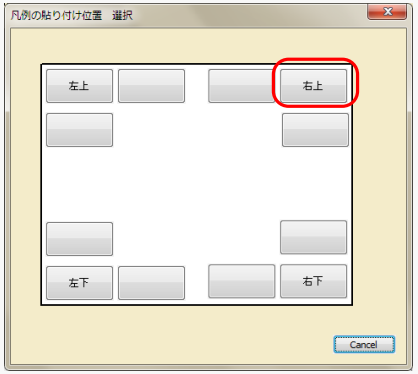
・Main と Legendは 別々の画像として
貼り付け先のソフト上で 合成して使う想定

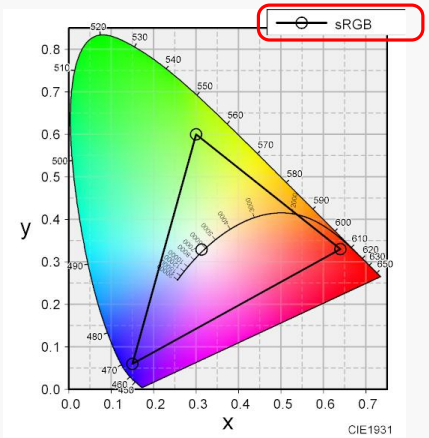
・Legendが小さい場合は
Main+Legendで 直接 合成画像を
作ってもOK

Legend（凡例）の貼り付け位置の指定は
C-17 グラフと凡例の合成位置の指定 参照



凡例位置を指定していない状態で、
Main+Legendボタンを選択すると
下の 貼り付け位置ダイアログが表示される。
（ コーナ位置の選定のみ）





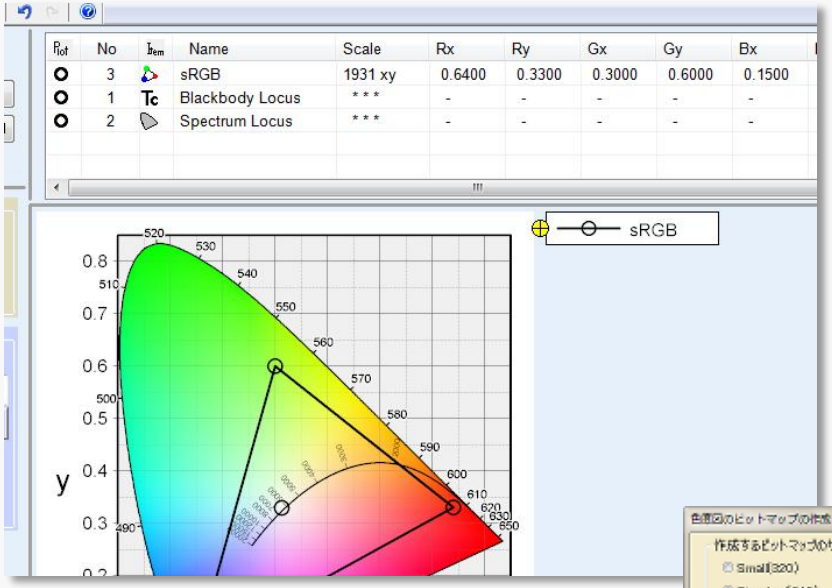
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-17 グラフと凡例の合成位置の指定

グラフ画像上に凡例画像を貼り付けたビットマップを作成

【注意】
位置指定は **画面に凡例の枠が表示されいている間だけ有効**
（ 毎回 再指定が必要 ）

①メイングラフと凡例グラフの間にマウスカーソルを合わせ
カーソル形状が ⊕ になった状態にする。

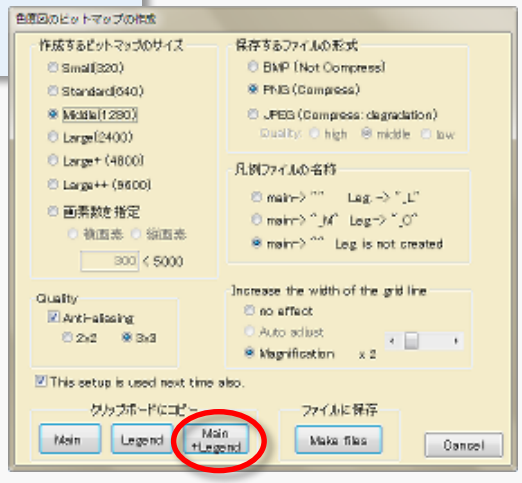


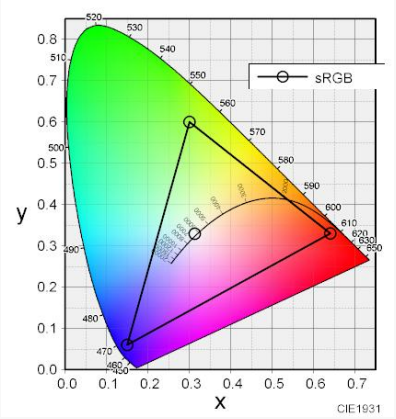
②マウスの右ボタンを押したまま
ドラッグすると、凡例の枠が表示される。

③凡例枠を所望の
位置に合わせて
マウスの右ボタンを
離す。

④ビットマップのコピーで
Main+Legendを選択。

（右クリックメニューでの
”画像をコピー”にも反映）





Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18 データサマリ(Summary)： 色度座標，面積のテキスト出力

ここでサマリ(Summary)と呼ぶのは，アイテムの色度を，選択しているグラフエリアの座標系(色度座標)に変換し，テキストデータにしたもの。
色度の値のほかに、
・色度値で作られる多角形の面積、 NTSC比， カバー率：領域重なりアイテム　など
・相関色温度Tc，Δuvの値
・色差 ： 色差アイテムの場合
が出力される。

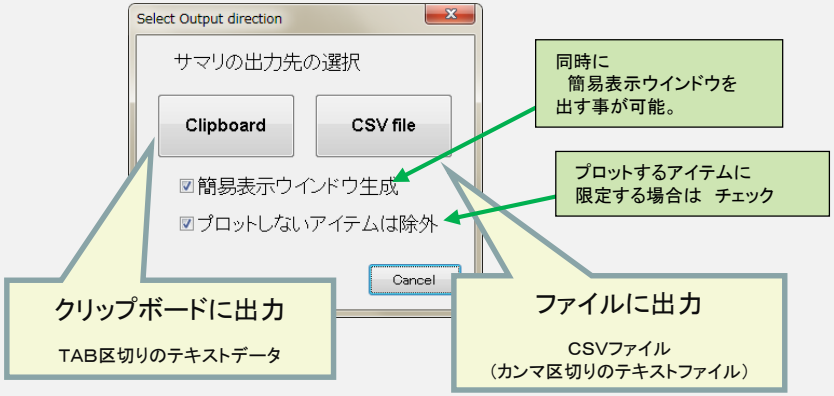
出力対象の選択肢として，**「全てのアイテムのサマリ」**と，**「個々のアイテムのサマリ」** の2通りある。

「全てのアイテムのサマリ」

出力したい色度座標系をグラフに設定しSummaryボタンを押すと，Summaryが表示される。

座標系は
現在表示
している
グラフに一致

オプションで、「テーブル形式の表示　だけを使う」がチェックされていない場合、出力先の選択ダイアログが表示される。　**C-18-5 参照**



このクリップボードに出力したデータは，
Microsoft Excelなどに貼り付け可能。
（CSVファイルもExcelで開く事ができる。）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18-1 出力データ形式 （全てのアイテムのサマリ）

黄色背景の部分がサマリ出力　※この紙面上では説明のため罫線を表示している。 実際には ただのテキストデータ(ファイル)。

最初に＊，Ver.表示 →

＊　　ColorAC Version 0.755

Date，data file name,
name of Scale&Area
座標系 →

Date :　　'09/26 01:04:27
File :　　overlap例.dac
Area name　CIE1931 XYZ
Coordinate　CIE1931 XYZ

以下，アイテム順に
出力 →

Data_No.5 ckbody lo　　-

Blackbody locus,
Spectrum locusはサマリなし

アイテムNo，種類 →

Data_No.7 'verlap are-color cover AdobeRGB

対象となるアイテムのNo. →

Base :	No.3	AdobeRGB
Target :	No.1	urth-color display

色度図上の面積
（面積が定義できない場合，
表示されない） →

Area	Base=	0.15115	Target=	0.1677375	Overlap=	0.143035774

ratio	Target/Base=	1.109741978	Overlap/Base=	0.946316728

面積の比率
Overlap/Baseがカバー率に
相当する値となる。

Overlapの各座標点，色温度，Δuv
および　面積と　NTSC比 →

point_No.	x	y	
0	0.193815588	0.534668874	
1	0.27384885	0.653575435	
2	0.609926931	0.3565762	
3	0.636997439	0.328345528	
4	0.417518382	0.207408088	
5	0.151450904	0.075718124	
area=	0.143036	NTSC_Raio=	0.904145

全体の　面積とNTSC比
（Overlapが複数の部分に
分離していなければ　上記と同じ値） →

Total Area	0.143036	NTSC Ratio=	0.904145

RGBW →

Data_No.3　RGBW　AdobeRGB

	x	y	Tc	duv
R	0.64	0.33		
G	0.21	0.71		
B	0.15	0.06		
W	0.312713	0.329016	6503.38	0.00320885

RGBWの各座標点
Wの色温度，Δuv
および　RGBの面積と　NTSC比 →

Area	0.15115	NTSC ratio	0.955436

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18-2 個々のアイテムのサマリ

「個々のアイテムのサマリ」 アイテムリスト上でアイテムを選択し，

メニュー　編集(E) ー 選択アイテムサマリ(S))

または アイテムリスト上で アイテム選択して 右のボタンメニューの サマリ(Summary) を選択

個々のアイテムのサマリは ，簡易的な テキスト表示ウィンドウに表示され、
同時にTAB区切りのテキストデータとしてクリップボードにコピーされる。

最初に＊，Ver.表示

Date，data file name,
name of Scale&Area
座標系

アイテムNo，種類

対象となるアイテムのNo.

種類

name.

色度図上の面積
（面積が定義できない場合，
表示されない）

面積の比率
Overlap/Baseがカバー率に
相当する値となる。

Overlapの各座標点，色温度，Δuv
および 面積と NTSC比

```
*Summary : ColorAC Version 0.752

   Date :        2014/08/26 23:06:53
   File :       C:\overlap説明.dac
 Area name :     CIE1931 XYZ
Coordinate :     CIE1931 XYZ

   Data_No.7    Overlap area   fourth-color cover AdobeRGB
                                  Base :          No.3          AdobeRGB
                                 Target :         No.1       fourth-color display

                 Area            Base=         0.15115        Target=       0.1677375      Overlap=     0.1430

                 ratio       Target/Base=    1.109741978   Overlap/Base=  0.9463167281

                point_No.          x              y
                    0        0.1938155884   0.5346688742
                    1        0.2738488503   0.6535754347
                    2        0.6099269311   0.3565762004
                    3        0.6369974392   0.3283455277
                    4        0.4175183824   0.2074080882
                    5        0.1514509038   0.07571812408
                 area=         0.143036      NTSC_Raio=      0.904145
```


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18-3 簡易表示ウインドウの使い方

簡易表示ウインドウは、個々のアイテムのサマリにおいて、
　または　全体のサマリで　**簡易ウインドウ生成** を **チェック**をしていた場合に、表示される。

簡易表示ウインドウの表示形式は　2種類、　単純テキスト　と　表形式　がある。
どちらの形式にするかは、その他オプション(C-31.)で、表形式のチェック有無で設定する。

単純テキスト

特徴：見易い

Summary: overlap説明.dac

```
*Summary : ColorAC Version 0.752


     Date :        2014/08/26 23:03:17
     File :       C:\overlap説明.dac
   Area name :     CIE1931 XYZ
  Coordinate :     CIE1931 XYZ


    Data_No.7    Overlap area    fourth-color cover
                                    Base :
                                   Target :

                     Area            Base=

                     ratio       Target/Base=     1.

                  point_No.           x
                      0         0.1938155884    0.5
                      1         0.2738488503    0.6
                      2         0.6099269311    0.3
                      3         0.6369974392    0.3
                      4         0.4175183824    0.2
                      5         0.1514509038    0.0
                    area=         0.143036       NT
```

表形式

特徴：データの部分指定コピーが可能

Summary: overlap説明.dac

Copy

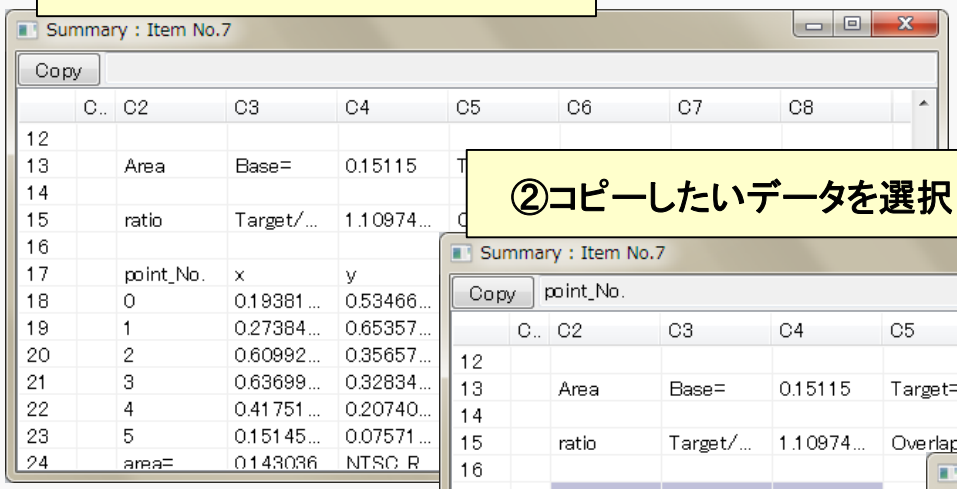
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	*	Summar...						
2								
3	Date :	2014/0...						
4	File :	C:¥overl...						
5	Area na...	CIE1931 ...						
6	Coordina...	CIE1931 ...						
7								
8								
9	Data_No.7	Overlap ...	fourth-c...					
10			Base :	No.3	AdobeR...			
11			Target :	No.1	fourth-c...			
12								
13		Area	Base=	0.15115	Target=	0.16773...	Overlap=	0.14303...
14								
15		ratio	Target/...	1.10974...	Overlap/...	0.94631 ...		
16								
17		point_No.	x	y				
18		0	0.19381 ...	0.53466...				
19		1	0.27384...	0.65357...				
20		2	0.60992...	0.35657...				
21		3	0.63699...	0.32834...				
22		4	0.41751 ...	0.20740...				
23		5	0.15145...	0.07571 ...				
24		area=	0.143036	NTSC_R...	0.904145			
25								

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

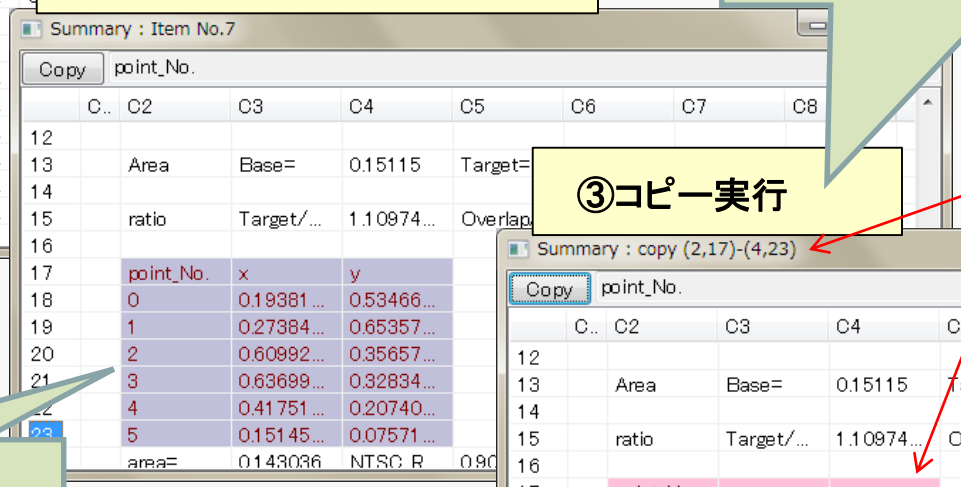
C-18-4 表形式の使い方

表形式の簡易表示ウインドウでは、矩形範囲を指定して　データをコピーする事ができる。

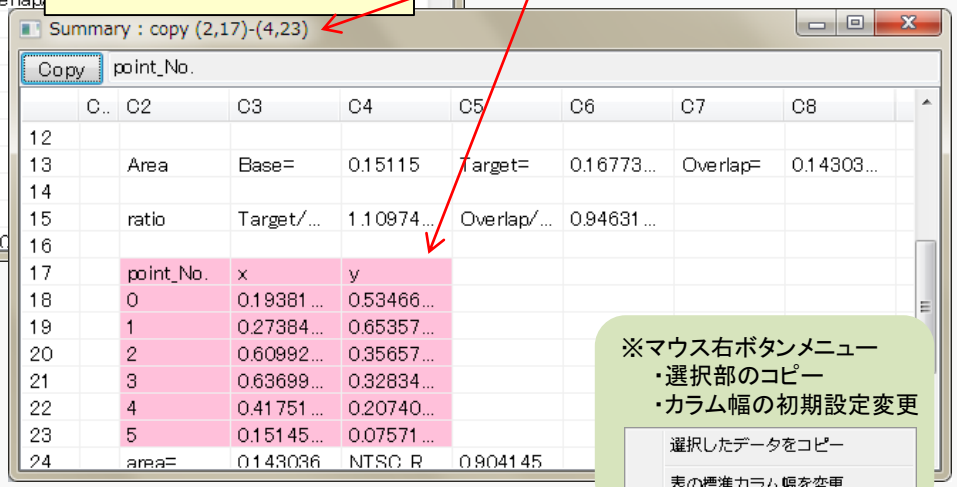
①簡易表示ウインドウ生成



②コピーしたいデータを選択



③コピー実行



範囲指定した状態で、以下のA、B、Cの
どれかを実行すると　選択範囲のデータが
クリップボードにコピーされる。

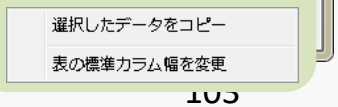
A. 左上のコピーボタンを押す
B. マウス　右ボタンメニュー
C. キーボードで　Ctrl + C　を押す

コピーが実行されると
選択範囲の色が変化し、また
上枠部に範囲が表示される

対象データの選択方法

マウスで範囲指定
マウス左ボタンを押しながら
移動した矩形範囲が選択される。

※マウス右ボタンメニュー
・選択部のコピー
・カラム幅の初期設定変更

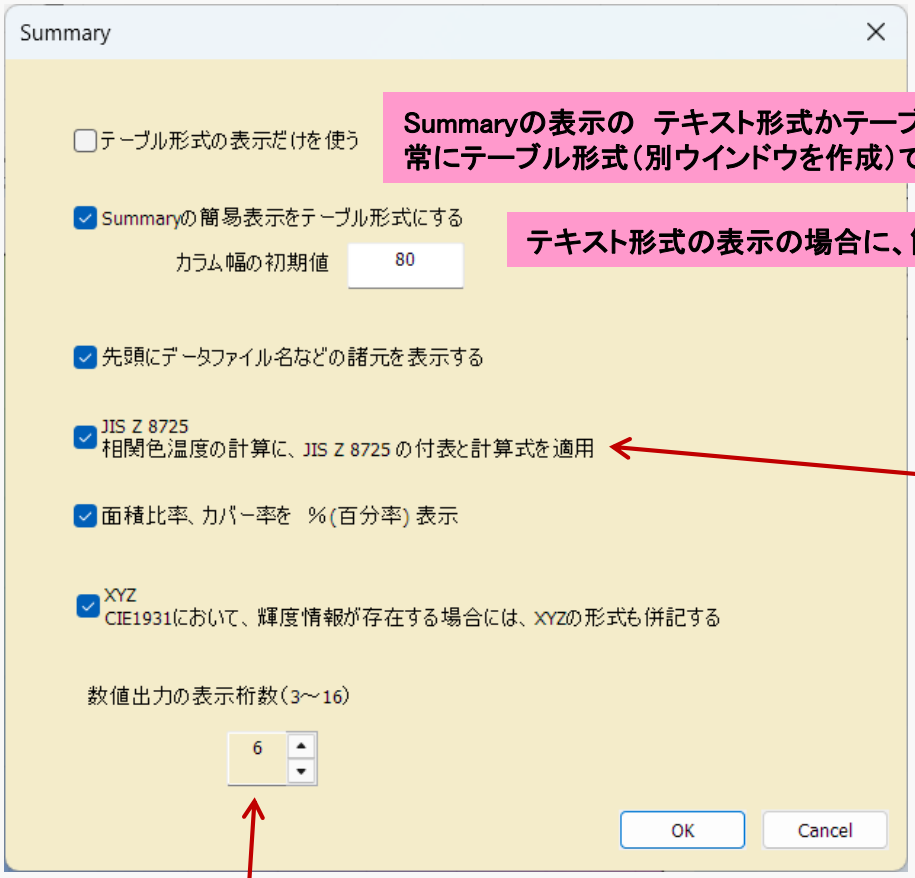


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-18-5 サマリ(Summary)の条件設定

サマリを出力する時の条件を設定する。

設定するダイアログの呼び出しは **メニュー オプション(O) ー サマリ(Summary)(S)**



Summaryの表示の テキスト形式かテーブル形式化の選択において、常にテーブル形式(別ウインドウを作成)で表示する

テキスト形式の表示の場合に、簡易テーブル形式(カラム幅指定)で表示する

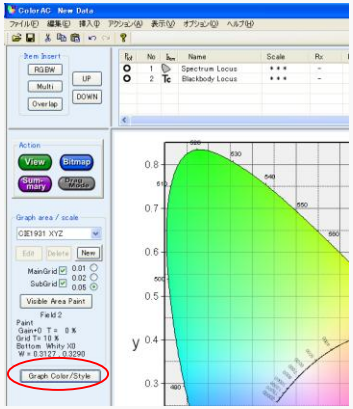
相関色温度の計算を
JIS Z 8725準拠にしたい場合は
チェックする

数値の有効桁数
多すぎると見辛い。

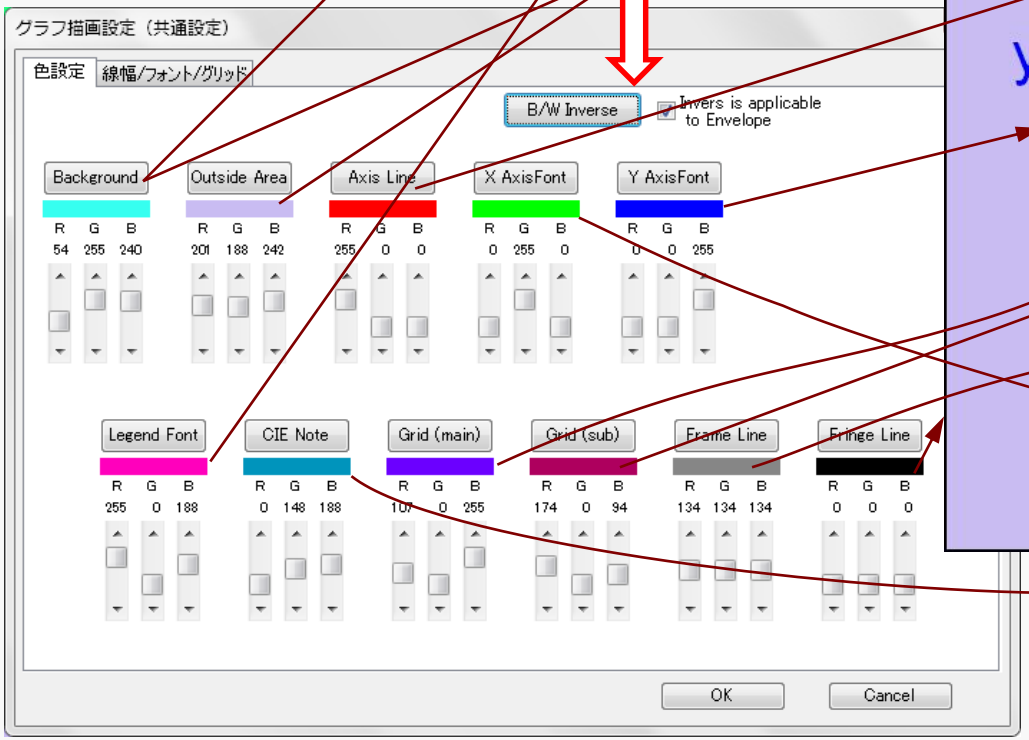
JIS Z 8725準拠の計算(記号Tcp)		ColorACオリジナルの計算(記号CCT)	
Tcp	duv	CCT	duv
6504.75...	0.00319...	6503.51...	0.00320...

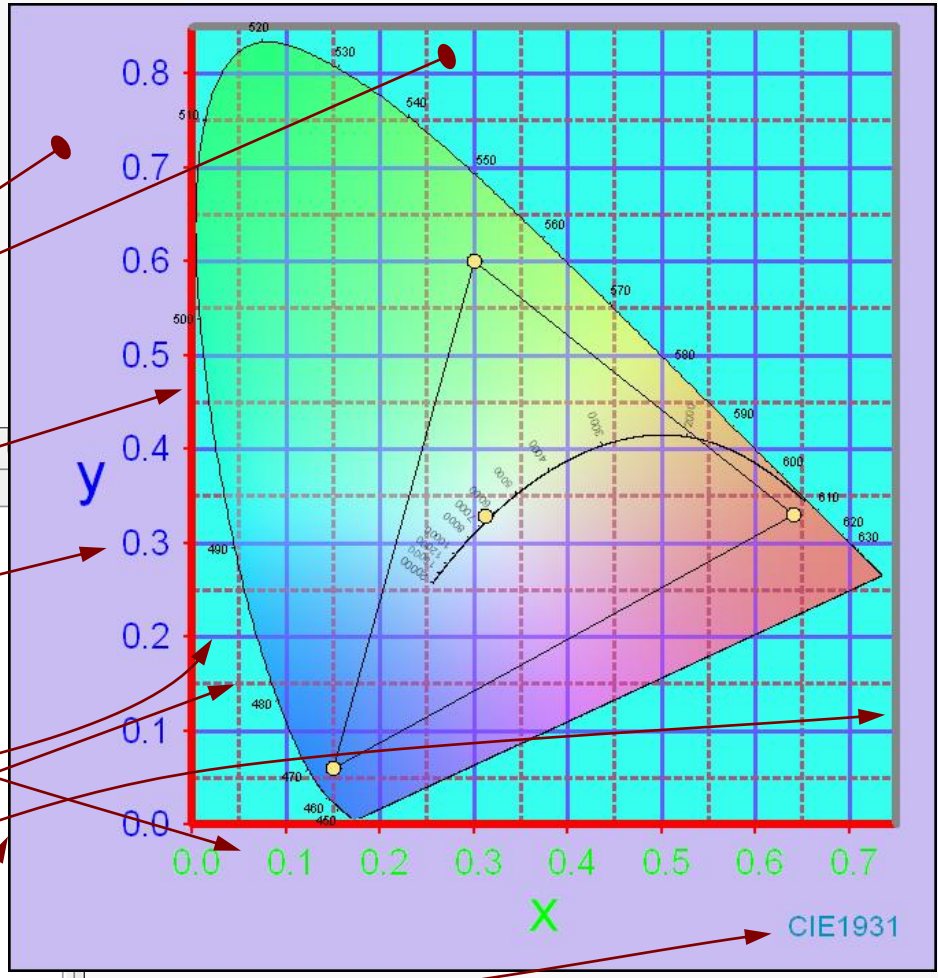
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-19 色の変更（全グラフエリア共通）



凡例については
C-21. 凡例(Legend) の書式設定　も参照





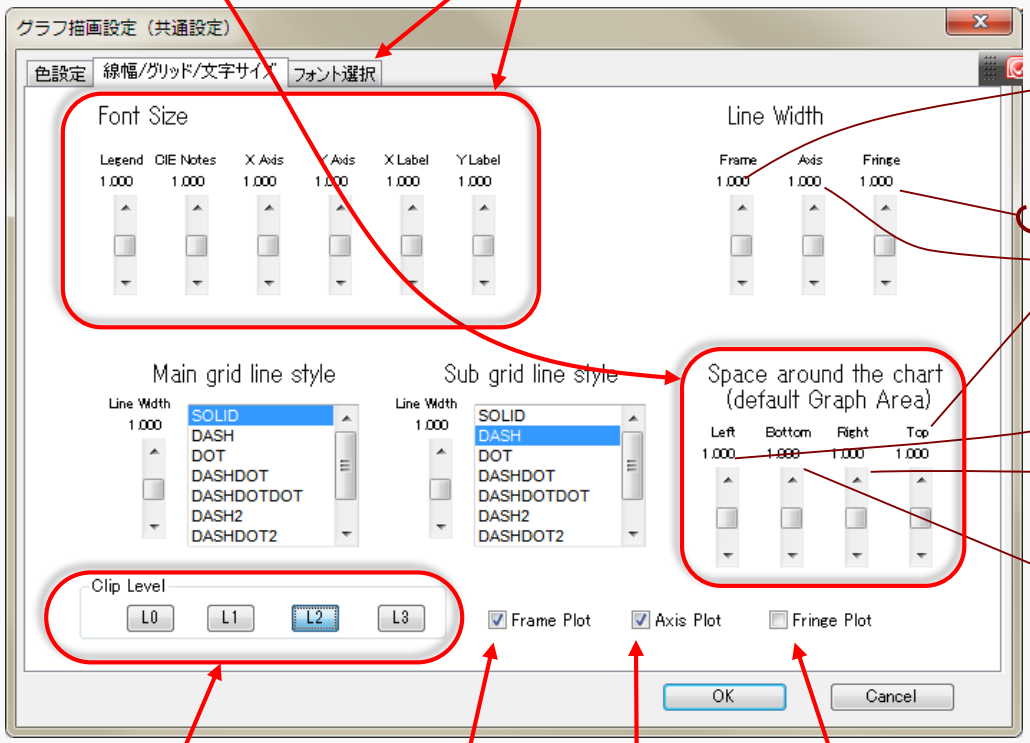
※座標軸（Axis Line）は、上記の　左下が(0,0)になる
色度図では、フレームの下に隠れています。
（ただし、GridをTopにすれば　現れます
→　E-3-1. 参照）

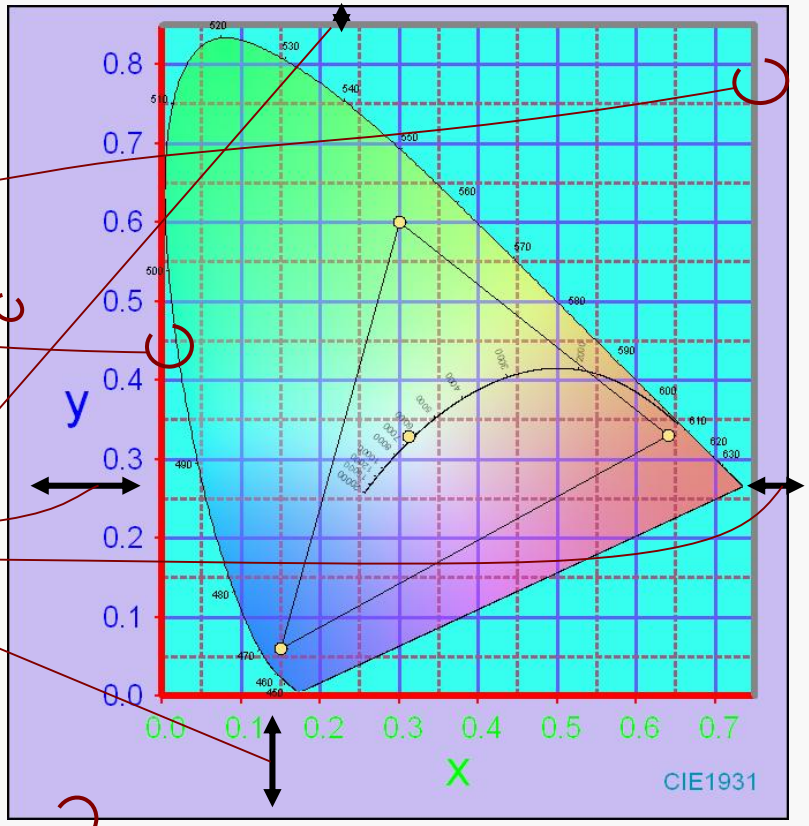
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-20 線幅，フォントの変更（全グラフエリア共通）

標準グラフエリア用の設定
（ユーザー定義
グラフエリアはC-3-2.参照）

フォント設定





Clip Level
次項参照

フレーム
描画有無

座標軸
描画有無

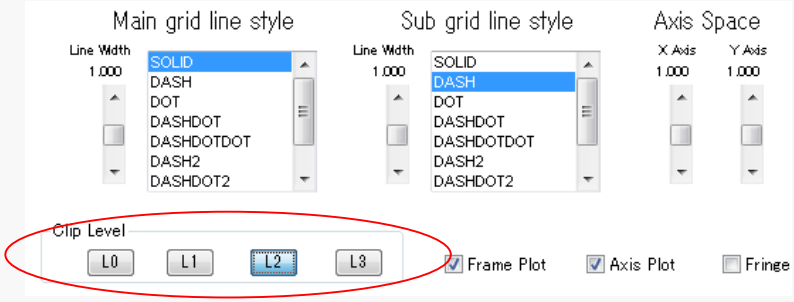
Fringe（画像の最外周の枠線）
描画有無

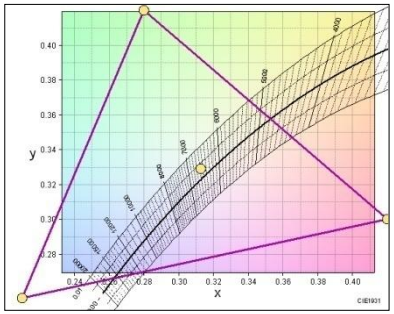
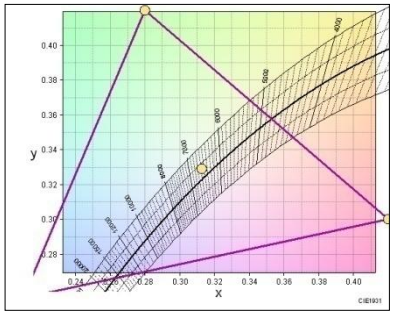
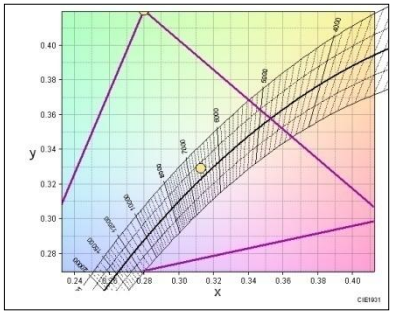
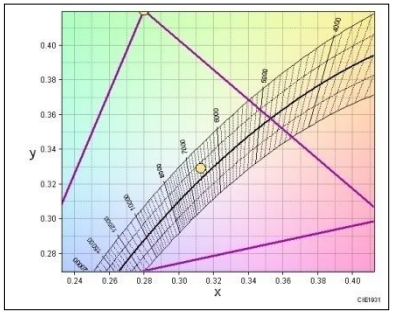
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-20-1 Clip Level グラフ矩形枠外への描画設定

文字などが　グラフの矩形領域からはみ出した時、
表示するか　しないか　の設定。

設定方法　：　L0～L3のボタンで選択



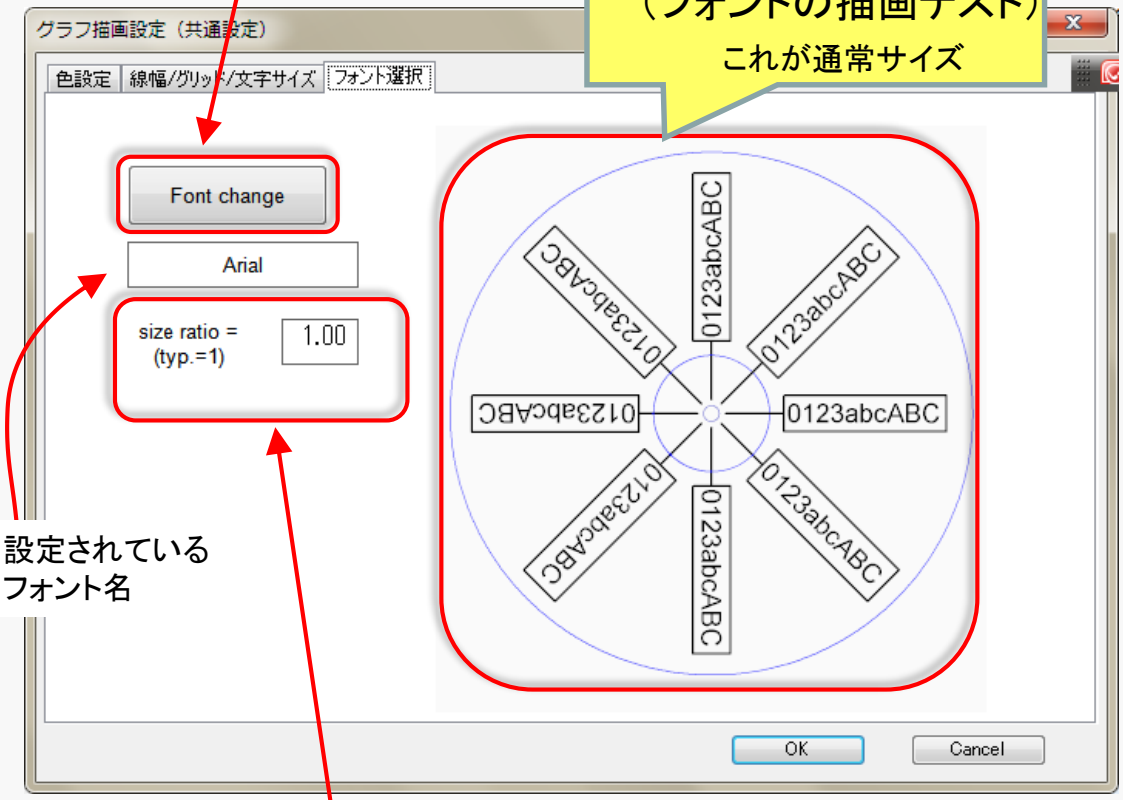
レベル	L0	L1	L2	L3
描画例				
RGBW Multipoint のマーク，マーク間ライン	ビットマップ全体に描画	グラフ座標軸（目盛り）部分にも描画	グラフプロット領域内に描画	グラフプロット領域内に描画
文字ラベル Spectrum Locus Blackbody Locus			グラフ座標軸（目盛り）部分にも描画	

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-20-2 フォントの変更

フォント名設定ボタン（設定できるのは1種類。 全てのフォント共通）

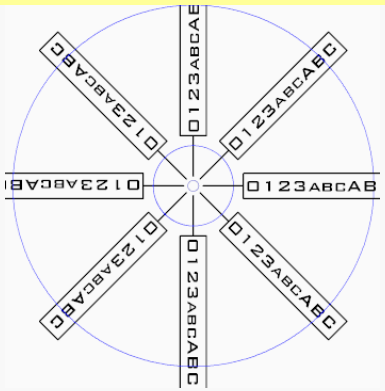
プレビュー画面
（フォントの描画テスト）
これが通常サイズ



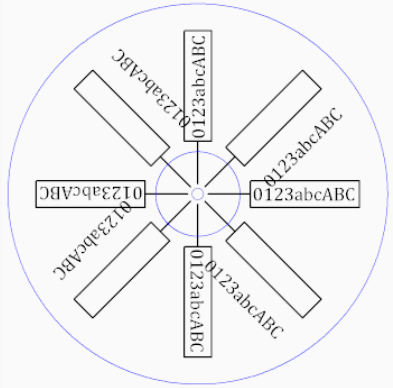
設定されている
フォント名

フォントにより　文字サイズ感が変化するため、
必要に応じて　サイズ補正係数を設定（　基準=1.00　）。
数値を大きくすれば　プロットされる文字も　比例して大きくなる。

例　サイズが大きいフォントの
プレビュー



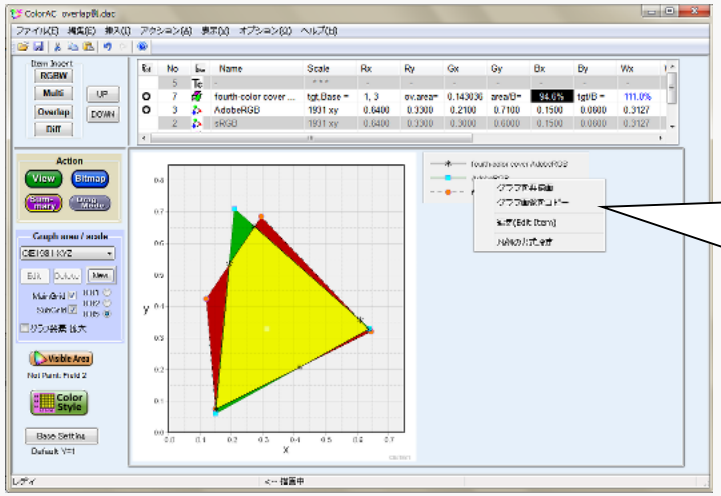
例：　角度指定に対応しない
フォント例
（色度図中の
文字位置がずれます）

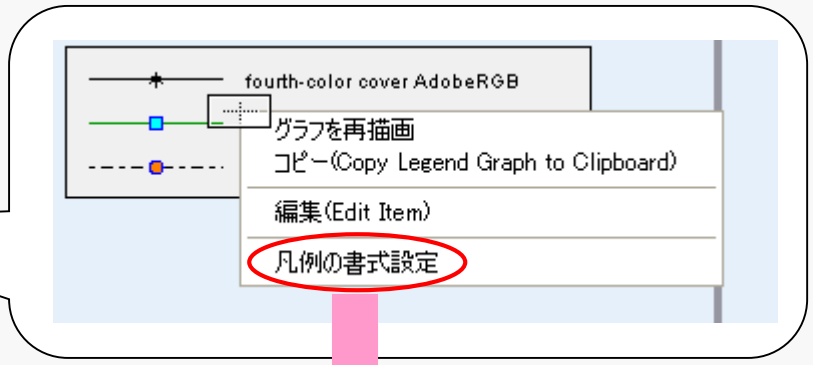


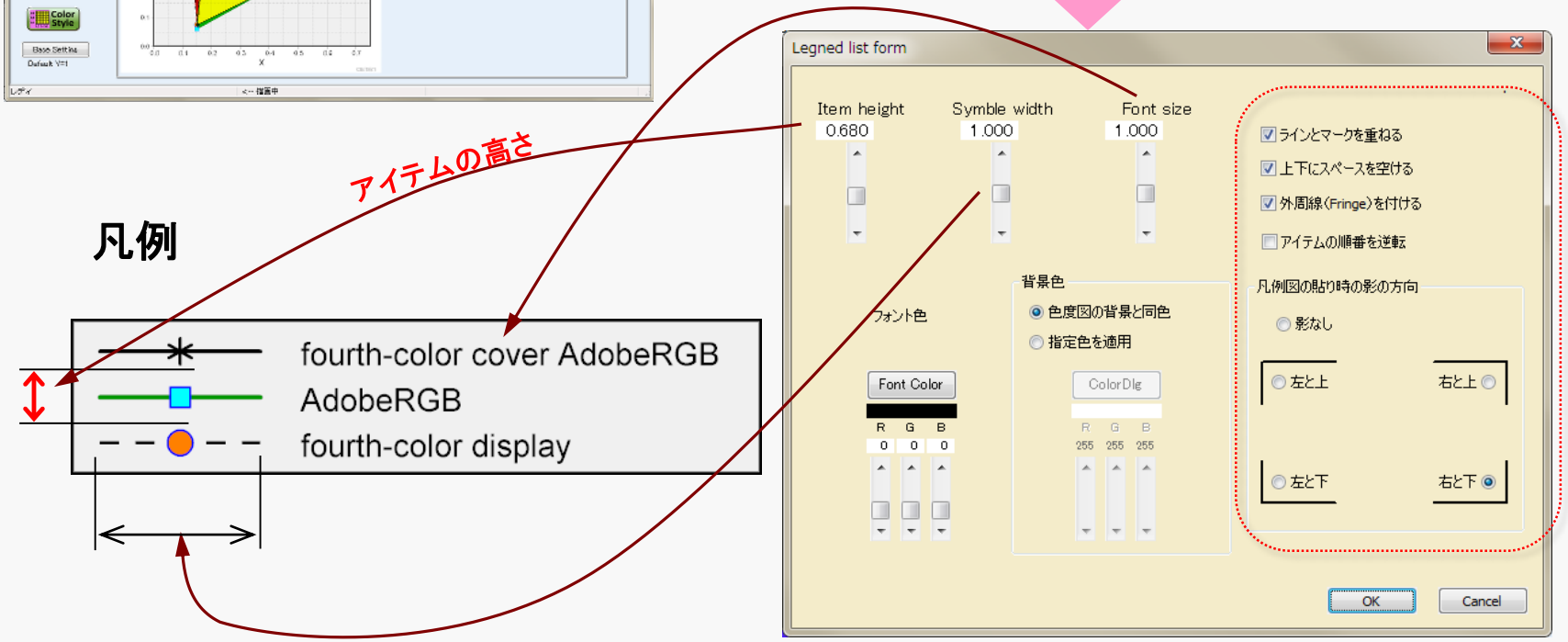
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-21 凡例(Legend) の書式設定

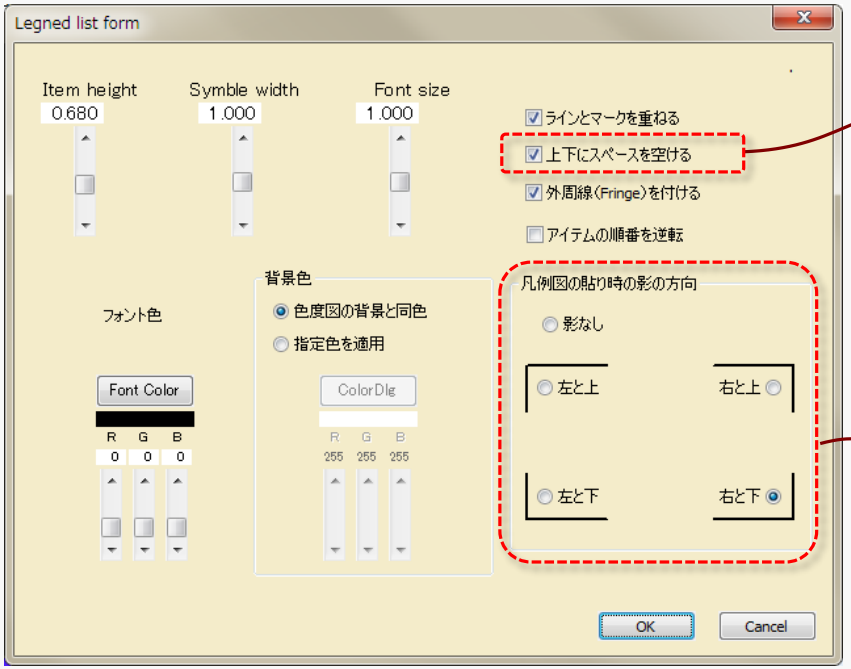
凡例の上の　右ボタンメニューで　”凡例の書式設定“　を選ぶ

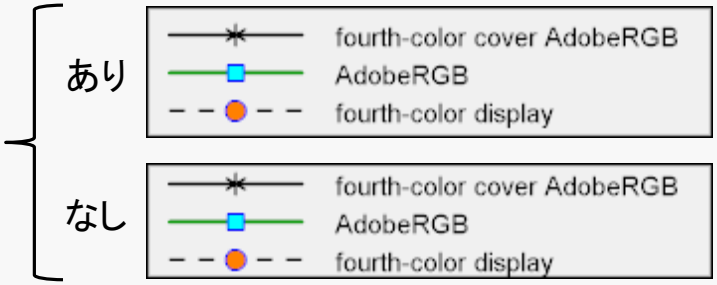






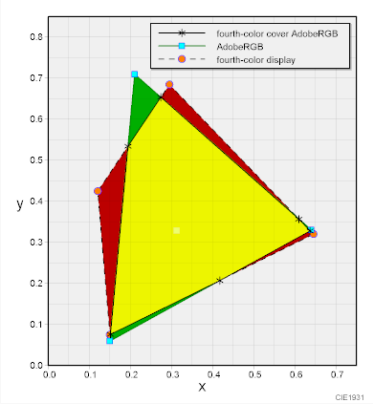
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

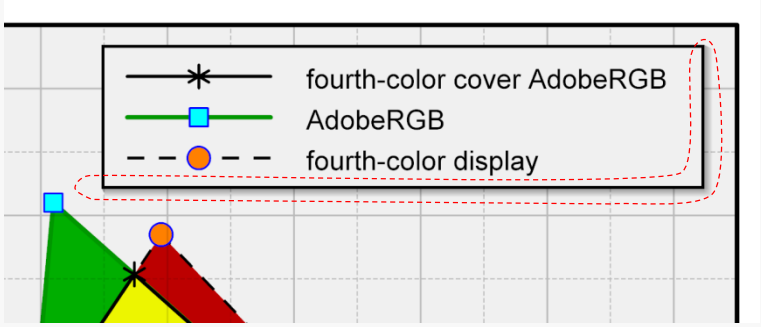




グラフ画像と凡例画像を合成する場合の
凡例画像への影付けの位置指定

「C-17 グラフと凡例の合成位置の指定」参照





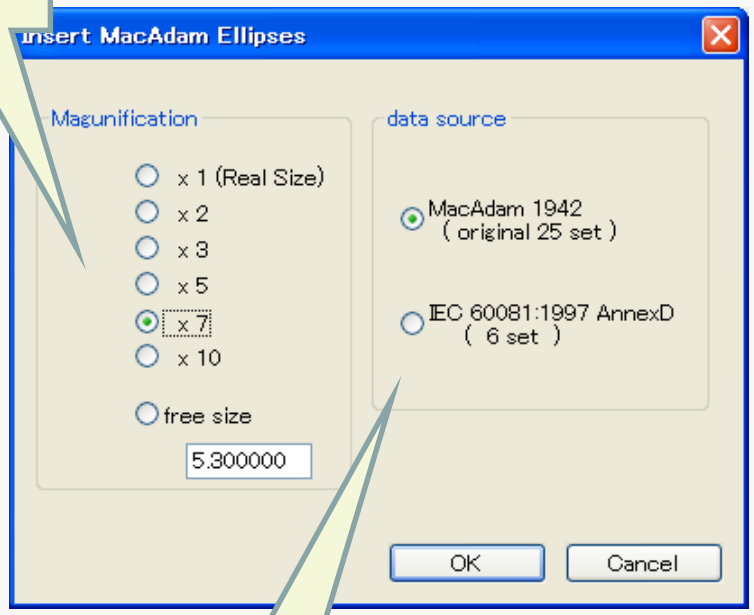
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-22 MacAdam楕円の挿入（標準データ）

MacAdam楕円のデータ挿入

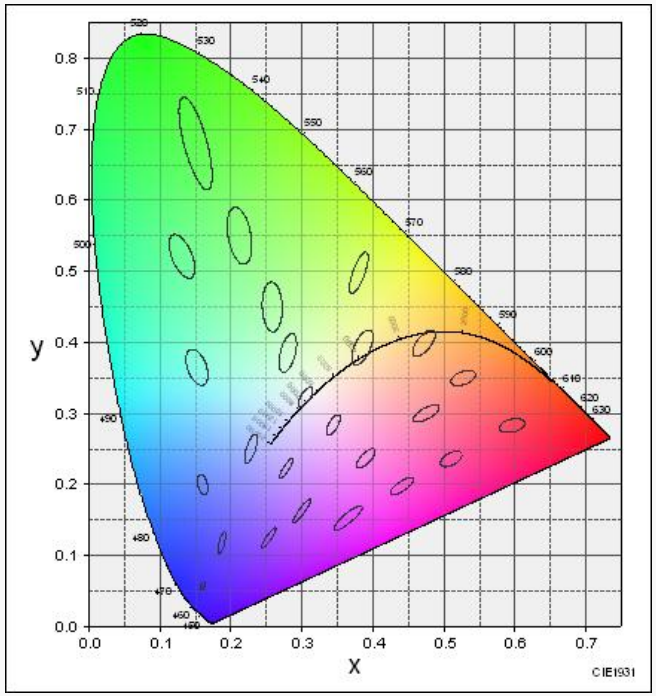
メニュー　挿入(I)　ー　特殊アイテム：Special (E)　ー　Original 25 MacAdam ellipses (M)

倍率を選択



発生データの
種類を選択

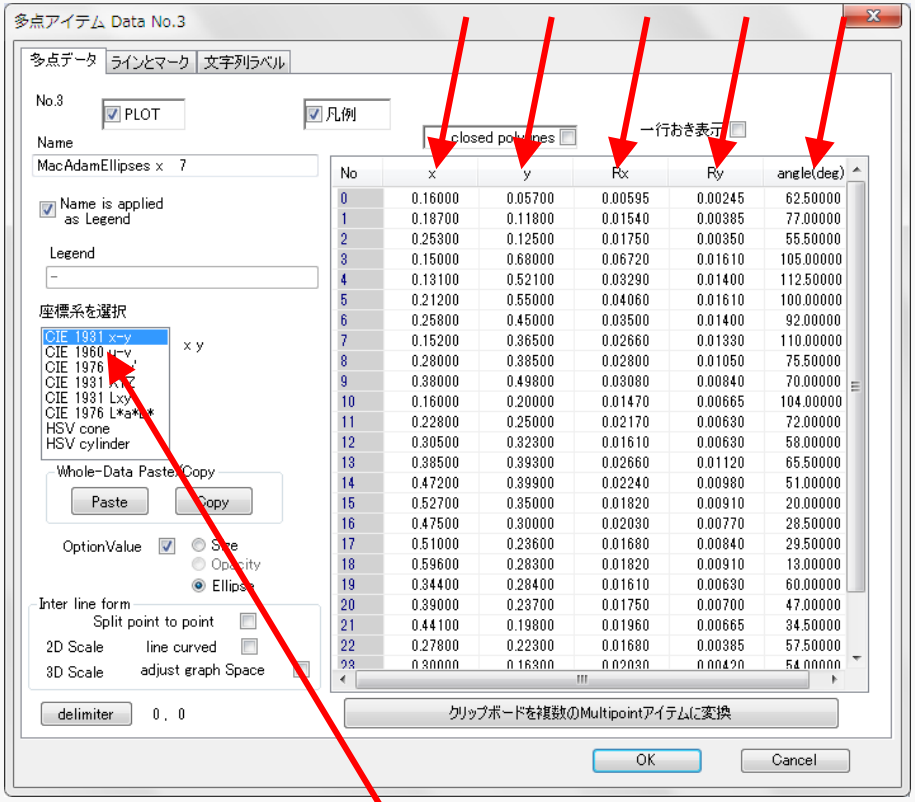
Multipointのellipseとして生成される



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

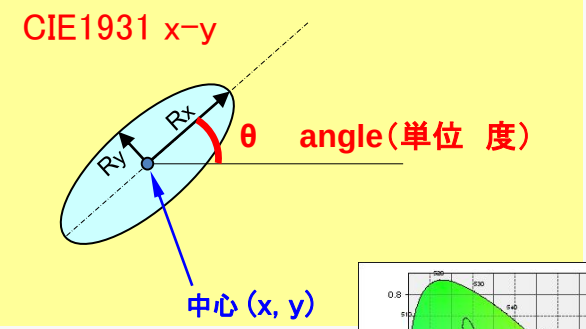
MacAdam楕円データの実体は　多点アイテムの ellipse　オプション(C-8-6.)のデータ形式となっている。

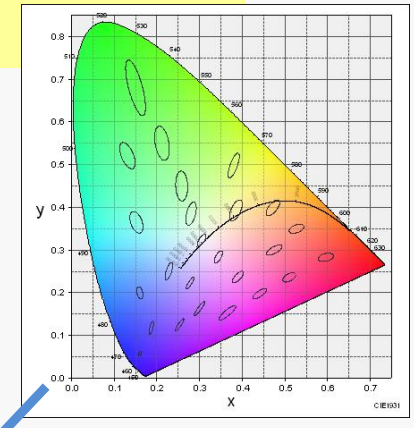
楕円の描画は　　マークの　線の色，太さ，　塗りつぶし　などの設定が　反映される。

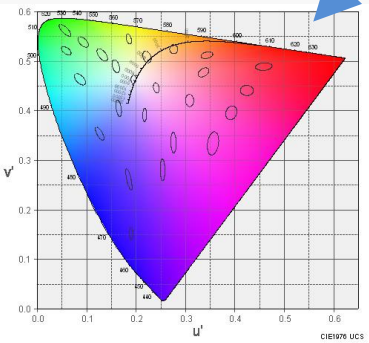


No	x	y	Rx	Ry	angle(deg)
0	0.16000	0.05700	0.00595	0.00245	62.50000
1	0.18700	0.11800	0.01540	0.00385	77.00000
2	0.25300	0.12500	0.01750	0.00350	55.50000
3	0.15000	0.68000	0.06720	0.01610	105.00000
4	0.13100	0.52100	0.03290	0.01400	112.50000
5	0.21200	0.55000	0.04060	0.01610	100.00000
6	0.25800	0.45000	0.03500	0.01400	92.00000
7	0.15200	0.36500	0.02660	0.01330	110.00000
8	0.28000	0.38500	0.02800	0.01050	75.50000
9	0.38000	0.49800	0.03080	0.00840	70.00000
10	0.16000	0.20000	0.01470	0.00665	104.00000
11	0.22800	0.25000	0.02170	0.00630	72.00000
12	0.30500	0.32300	0.01610	0.00630	58.00000
13	0.38500	0.39300	0.02660	0.01120	65.50000
14	0.47200	0.39900	0.02240	0.00980	51.00000
15	0.52700	0.35000	0.01820	0.00910	20.00000
16	0.47500	0.30000	0.02030	0.00770	28.50000
17	0.51000	0.23600	0.01680	0.00840	29.50000
18	0.59600	0.28300	0.01820	0.00910	13.00000
19	0.34400	0.28400	0.01610	0.00630	60.00000
20	0.39000	0.23700	0.01750	0.00700	47.00000
21	0.44100	0.19800	0.01960	0.00665	34.50000
22	0.27800	0.22300	0.01680	0.00385	57.50000
23	0.30000	0.16300	0.02030	0.00420	54.00000

アイテムの座標系は　CIE1931 x-y







色度図の描画においては，楕円の形状も含めて

座標変換される。（グラフエリアは任意の座標系が適用可能）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-22-1 MacAdam楕円の挿入（指定座標）

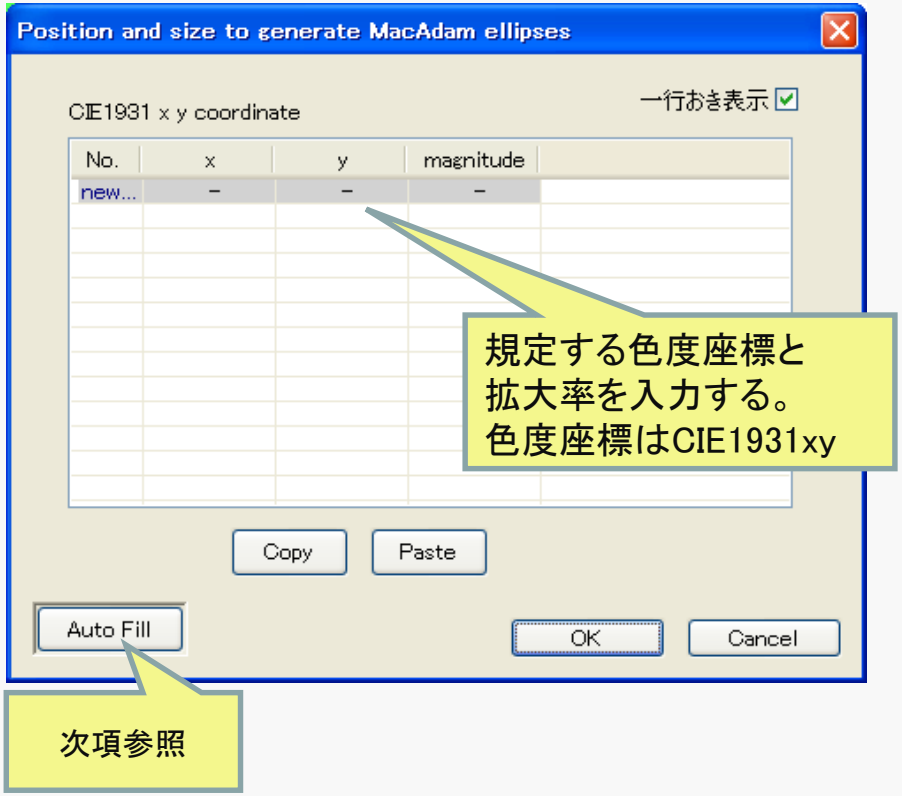
MacAdam楕円のデータ挿入

メニュー　挿入(I)　ー　特殊アイテム：Special (E)　ー　Arbitrary MacAdam ellipses(A)

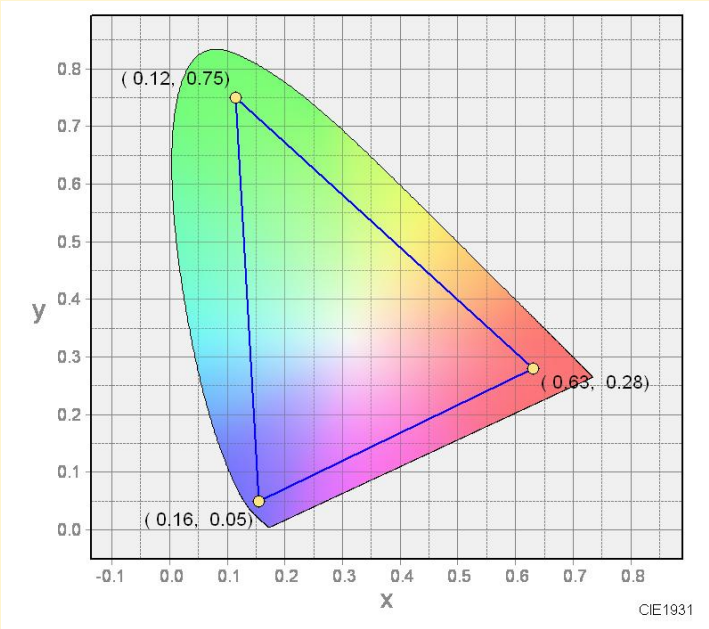
既知のMacAdam楕円のデータ（　前　C-22.　参照）を補間する事で、指定座標のMacAdam楕円データを生成する。　補間は、次の2つを組み合わせて実現。

・楕円係数の　Rx, Ry, θ　を　色度座標　x,yの3次式として　係数のフィッティングを実施したもの

・既知の楕円の座標に近づくと、既知の楕円の形状に近づく



指定座標は任意ではなく、補間の有効範囲を考慮して　有効なデータ点を下図の範囲に限定

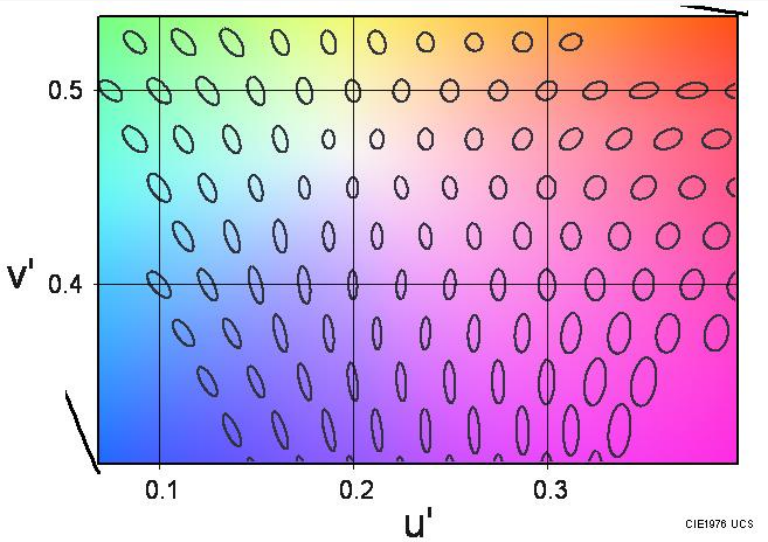


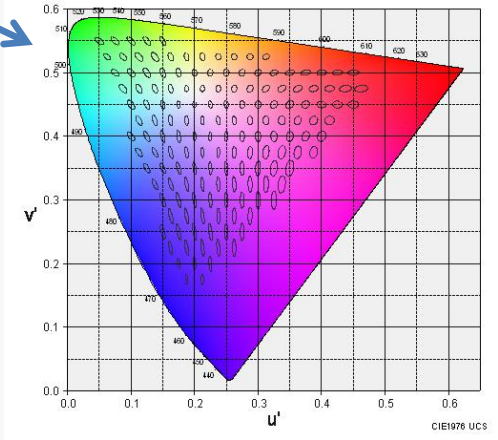
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

等間隔データの作成

Auto Fillボタン　を押すと　下のダイアログが表示される。

間隔は　0.1/4＝0.025
サイズは　×３





CIE1976UCSの0.1を　division数値で割った間隔で、かつ　STEPで示される倍率のMacAdam楕円を自動生成する。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-23 データのインポート

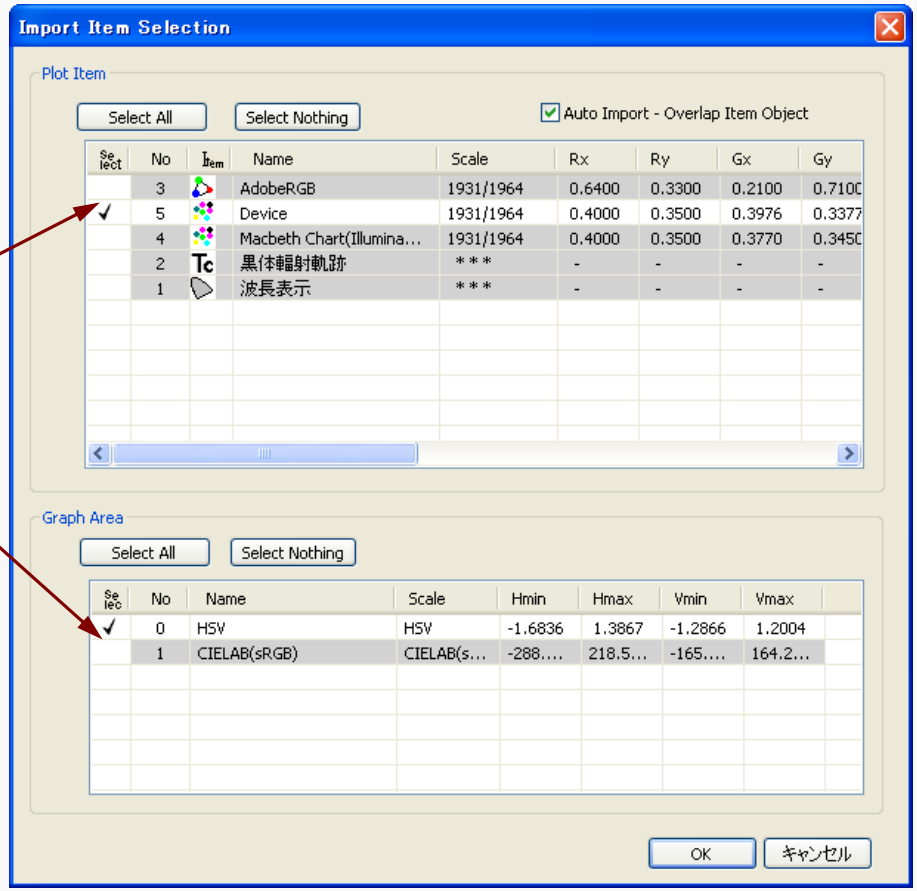
他のデータファイル（dac）の表示アイテム，グラフエリアの設定を現在編集中のデータに取り込む事ができる。

メニュー　→　ファイル（F）　→　インポート（I）

①インポート元のデータファイルを選択

②インポートしたい対象
（ Item ， Graph Area ）を
リストのSelect欄を
クリックして選択

（選択されている対象には，
チェックマークが表示さる）



Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-24 ICCプロファイルからのデータの取り込み

ICC(International Color Consortium)が規定するカラーマネージメント用のデータファイル (ICCプロファイル)からデバイスの原色、白色、Gamutなどのデータを ColorACの描画アイテムとして取り込む事ができる。

ICCプロファイルからのインポート

メニュー ファイル(F) ー ICCプロファイルからインポート(P)

ICCプロファイルのファイルを指定して 読込に成功すると 取り込み条件のダイアログが表示される。
条件を指定した後、OKボタンを押すと 色度データが作成される。
作った色度データは、 RGBWアイテム 、多点アイテムとして 作成されアイテムリストに追加される。

注意:Gamutを求めるために、 数10秒 またはそれ以上の時間が掛かる場合がある。

・対応しているICCプロファイルのタイプは DisplayClass、ColorSpaceClassとOutputClassの3つ。

・取り出せる情報は、基準となる白色(MediaWhitePoint)とGamut(色域)。

※DisplayClassとColorSpaceClassは RGB3原色も取得可能。

※Gamutは、ICCプロファイルに基くCMM(Color Management Module)が規定する色域以外のデータを色域内のデータに変換する機能を利用して求めている。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

条件設定ダイアログ（プロファイルが Display, ColorSpaceの場合）

記録されている色度(D50光源基準)をそのまま取り出す。

どちらか選択

色温度変換（**Bradford**変換）により、実際のデバイスの色度を取り出す。
※輝度はIlluminationタグがある場合はその値を初期値としている。

RGBWアイテムのみで表現する場合
（黒を入れた色度に する/しない を選択）

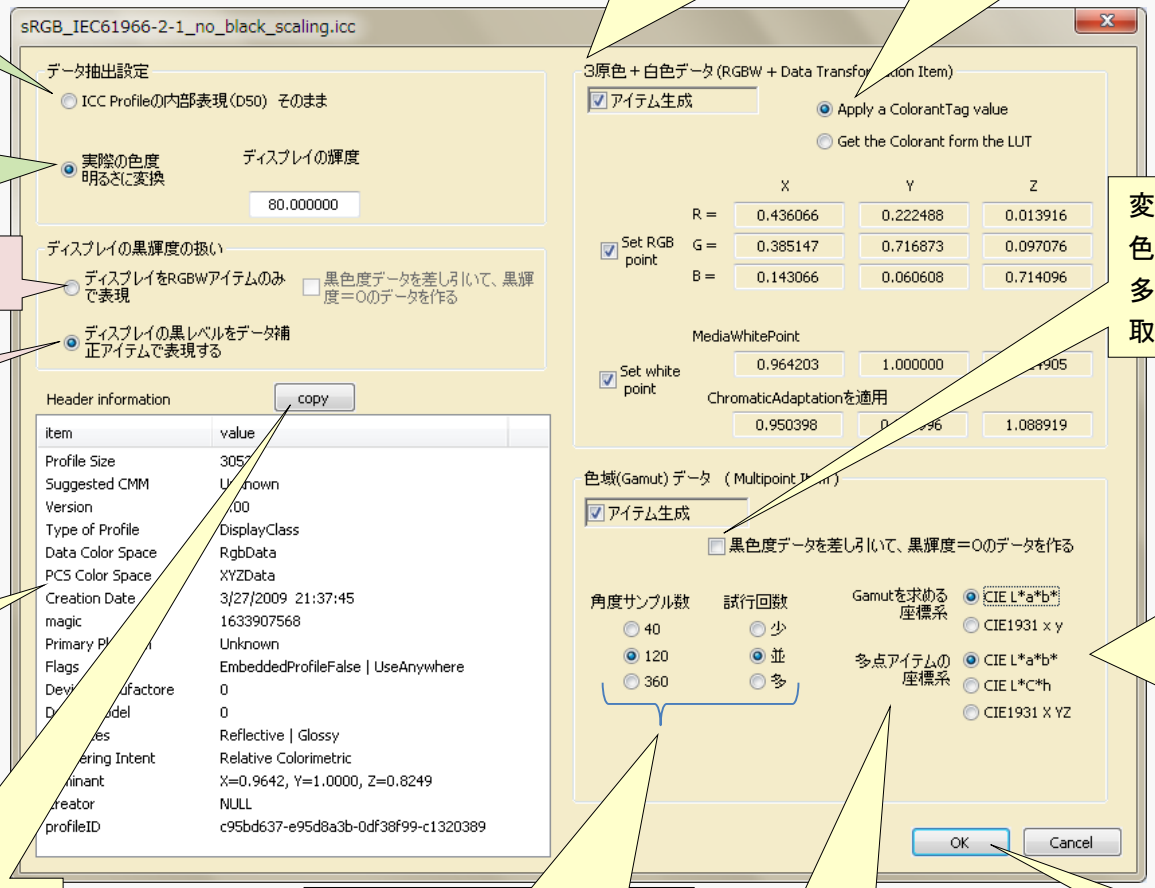
どちらか選択

DataTransrationアイテムを使って黒輝度を扱う場合

プロファイルのヘッダの情報
（ 参考表示 ）

変換するアイテム選択： 3原色の色度を
RGBWアイテム
＋ Data Transformationアイテム（指定の場合）
に変換する。

RGBの色度を、色度タグから取得するか、LUTから取得するかの選択。
（色度タグが無い場合は、
LUTからの取得 固定）



変換するアイテム選択：
色度範囲（Gamut）を
多点アイテムのデータ形式で
取り出す。

Gamutを求める時の色域の広さとしてa*b*上の距離で見るか、x-y座標上の距離で見るかを指定。

・x-y色度図，u'-v'色度図用には CIE1931 xyを選ぶ。
・CIE L*a*b*のa*-b*図用には CIEL*a*b*を選ぶ

ヘッダの情報をテキストとして
クリップボードにコピー
（インポートとは関係しない）

角度サンプル数
＝ 多点アイテムのデータ点数

試行回数
Gamutを乱数を使って求めるため、
試行の回数を指定
（ほとんどの場合 並で十分 ）

インポートする多点アイテムの
データ座標系を指定

OKボタンで 変換実行

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

条件設定ダイアログ（プロファイルが　Outputの場合）

記録されている色度(D50光源基準)をそのまま取り出す。

どちらか選択

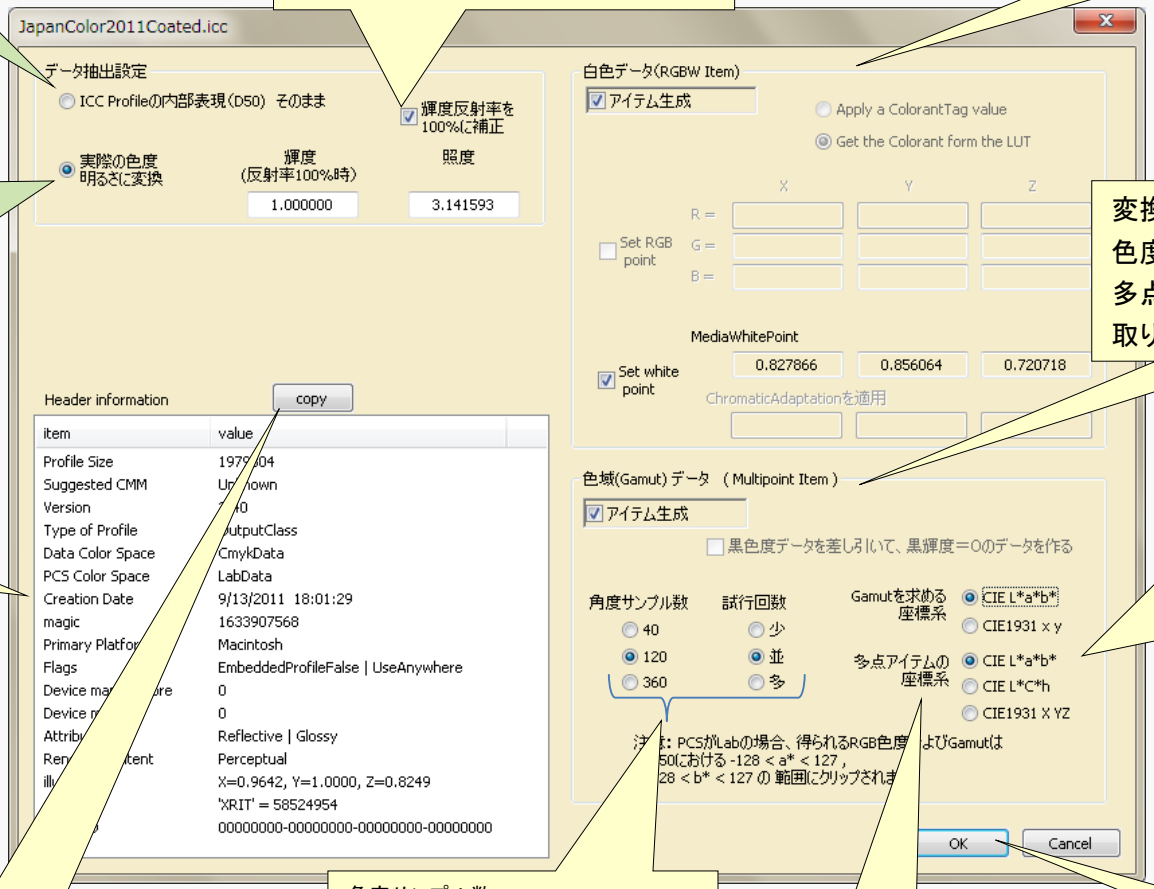
色温度変換（**Bradford**変換）により、実際のデバイスの色度を取り出す。

照明の明るさを指定する。
（通常は初期値の輝度1でOK）

OutputClassにおいて、明るさを1に補正する

【処理内容】
MediaWhitePointのY値でデータのXYZを除算する事で、白色のY値 ＝1　に補正する

変換するアイテム選択：
白色の色度をRGBWアイテムに変換する。



変換するアイテム選択：
色度範囲（Gamut）を
多点アイテムのデータ形式で
取り出す。

プロファイルのヘッダの情報
（　参考表示　）

Gamutを求める時の色域の広さとしてa*b*上の距離で見るか、x-y座標上の距離で見るかを指定。

・x-y色度図，u'-v'色度図用には
　CIE1931 xyを選ぶ。
・CIE L*a*b*のa*-b*図用には
　CIEL*a*b*を選ぶ

ヘッダの情報をテキストとして
クリップボードにコピー
（インポートとは関係しない）

角度サンプル数
　＝　多点アイテムのデータ点数

試行回数
　Gamutを乱数を使って求めるため、
試行の回数を指定
　（ほとんどの場合　並で十分　）

インポートする多点アイテムの
データ座標系を指定

OKボタンで　変換実行

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-25 色度図上の形状データ取得

方法

右の （1）～（3）より
データが数値のテキスト形式で
クリップボードにコピーされる。

※（3）は メニューバーから
メニュー 編集（E） ー 選択アイテムの形状データ取得（K）
でも 同等の動作となる。

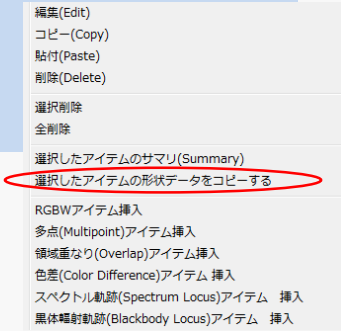
（1）形状を得る色度図（グラフエリア）を選択

（2）アイテムリストから 対象のアイテムを選択 （マウスでクリック）

（3）アイテムリスト上で、 右クリックメニューを出し

選択したアイテムの形状データをコピーする

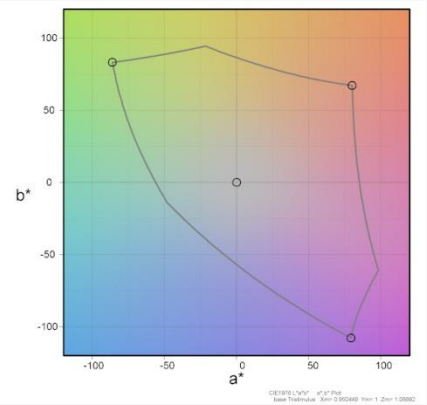
を選択



例： RGBWアイテムで L*a*b*の最大範囲（Gumut)のプロットをすると図Aになる。
Aの形状データは図Bの様に取得される。

（形状はa*とb*の値だが、L*=0を加えている。 最後の点は 白色の原点0,0。 最後から2番目は L*a*b*のデリミタ）

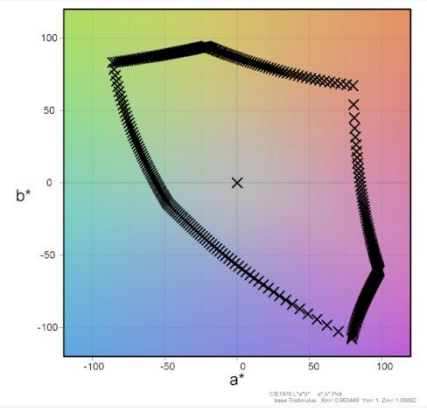
これは そのまま多点アイテム（Multipoint）のL*a*b*データとして プロット可能（図C)。



図A

L*	a*	b*
0	80.09230191	67.20209907
0	75.721188	67.75871184
0	71.59508768	68.35338502
0	67.68853314	68.97322364
0	63.97986334	69.60926038
0	60.45049197	70.25513301
	⋮	
0	80.94331302	44.9472175
0	80.51947098	54.09457606
−1	−1	−1
0	0	0

図B



図C

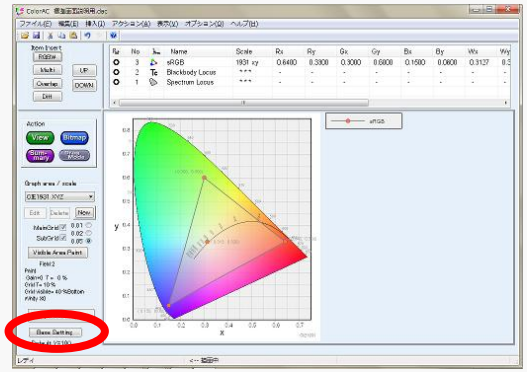
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-26 標準輝度の設定

メニューから実行

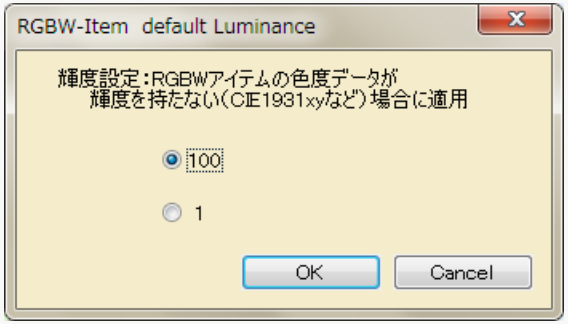
メニュー　編集(E)　ー　標準輝度の設定(B)

コンソールの　Base Settingボタン から実行



RGBWアイテムの入力データで、 輝度の絶対値が指定されていない場合に、
輝度情報が必要となる機能(CIELABの描画など)に 仮定する輝度 を設定。

具体的には　1 または 100 から 選択する。



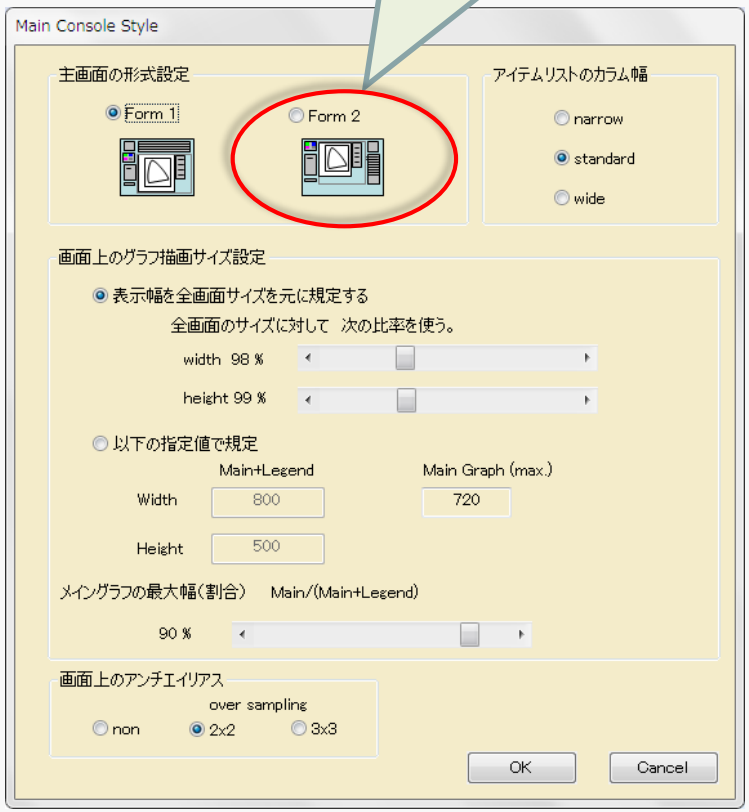
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-27 表示オプション（メインウインドウの配置変更/ボタン位置調整）

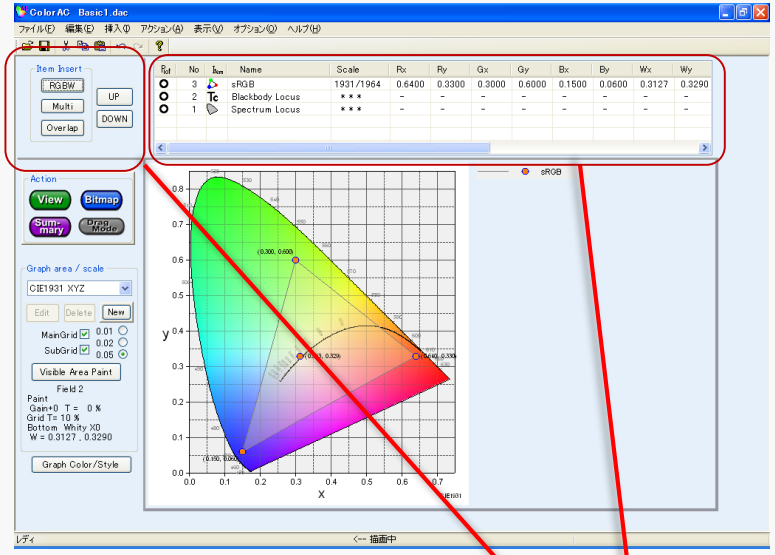
メインウインドウの表示変更

メニュー　オプション（O）　－　表示（V）

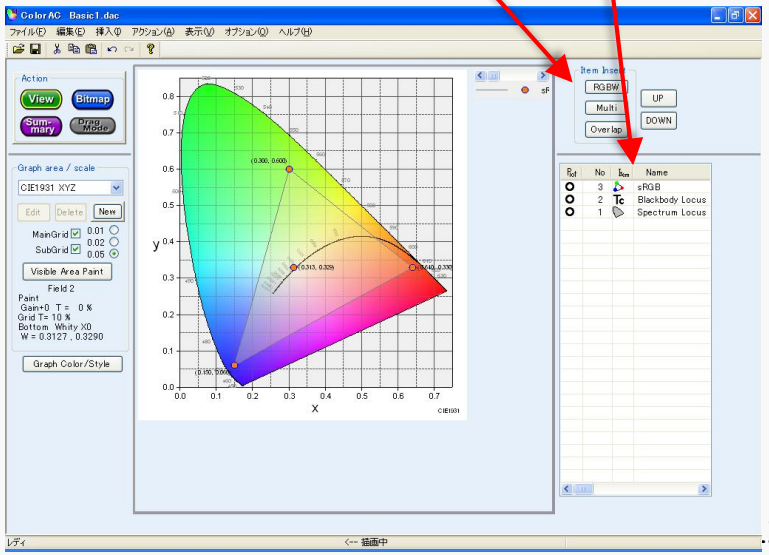
Form2をチェックすると
横長画面用の配置になる



Form1



Form2

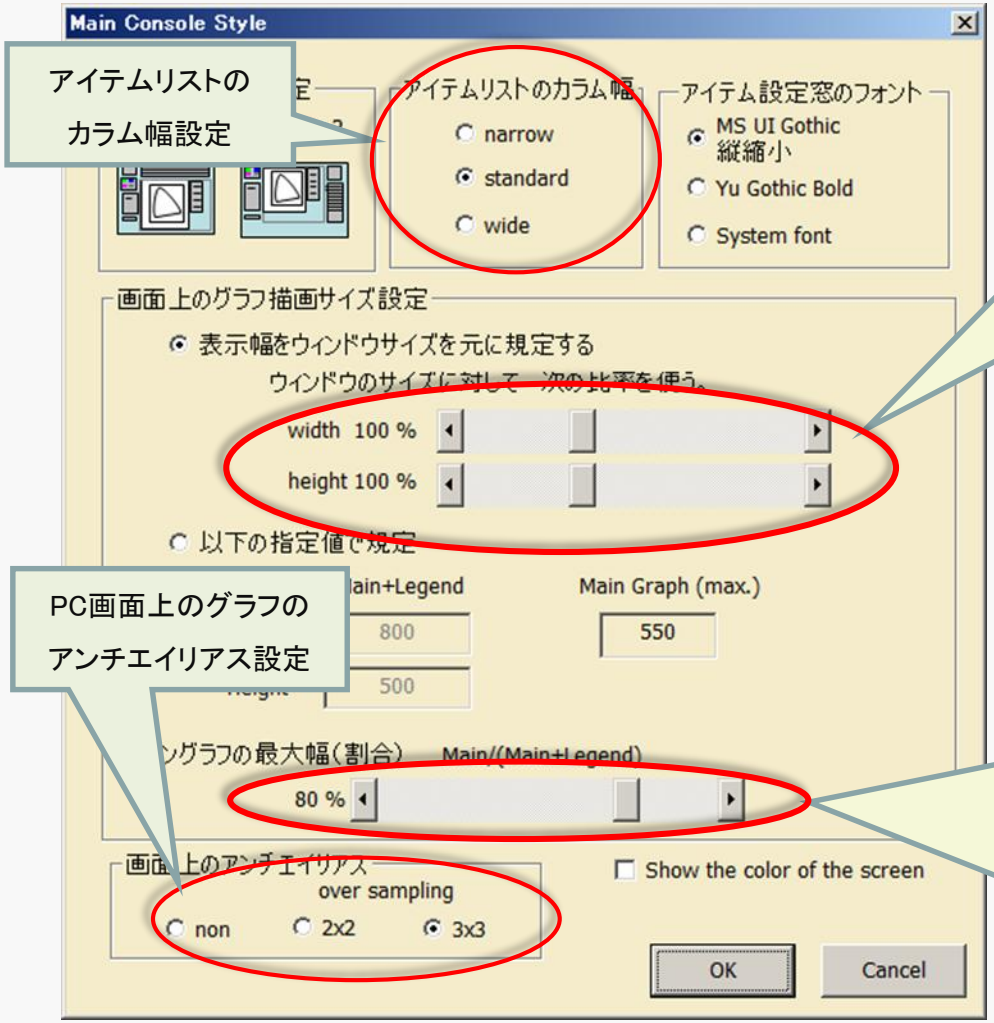


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

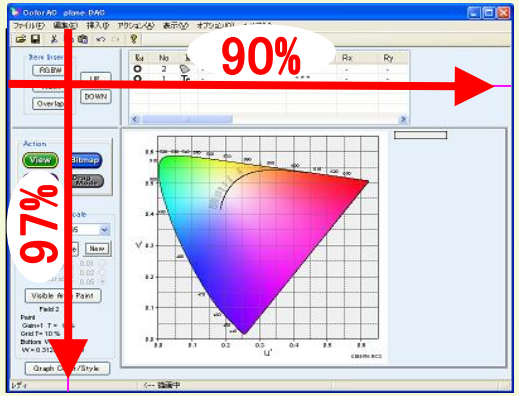
C-27-1 表示オプション（アイテム設定ダイアログのフォントの設定）

表示オプション

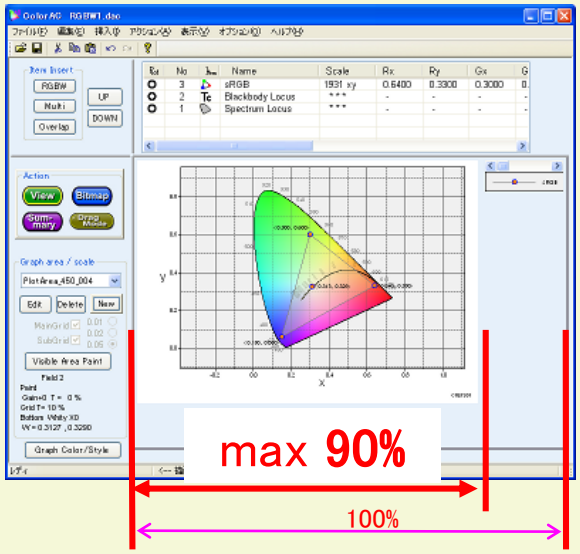
メニュー　オプション（O）　－　表示オプション（V）



ウィンドウサイズに対して，操作画面の表示サイズを%指定。
（十分大きなウィンドウに対しても　スクロールバーが残る場合には，　調整して　出ない設定にする　）



凡例（Legend）の表示幅の制限を規定



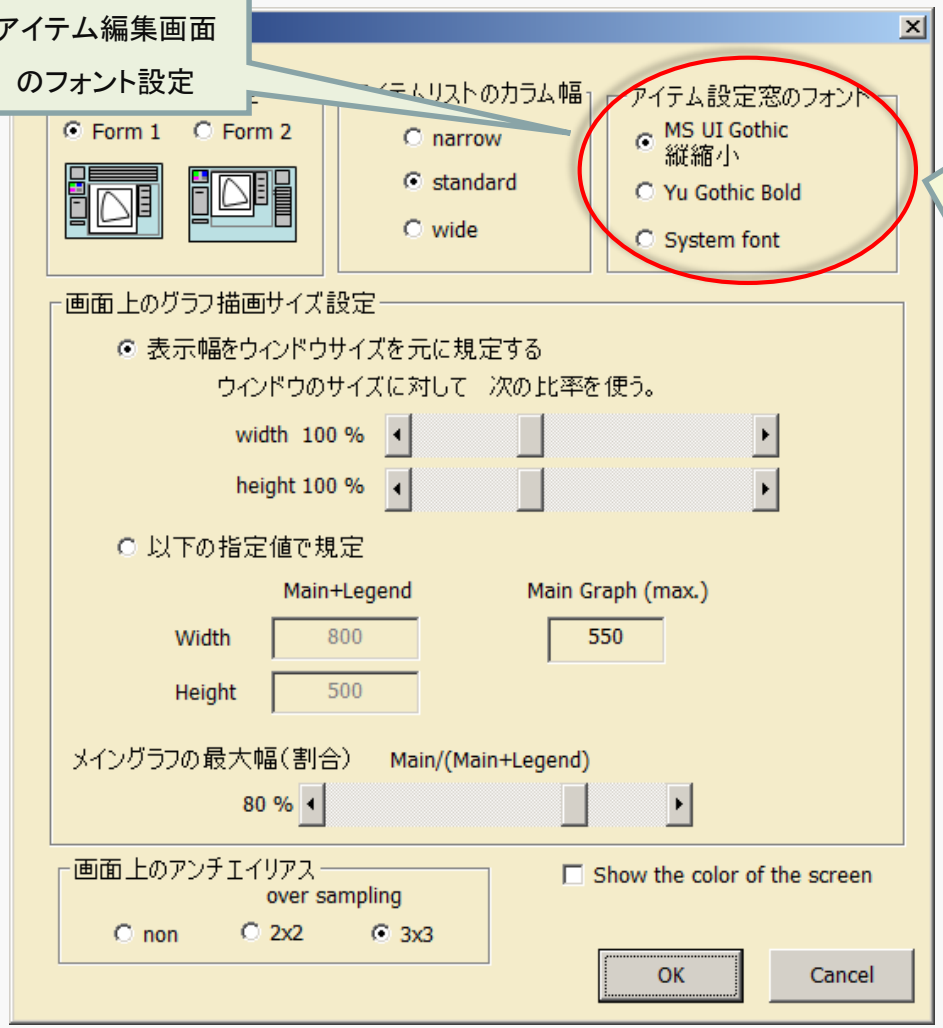
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-27-2 表示オプション（その他）

表示オプション

メニュー　オプション（O）　ー　表示オプション（V）

アイテム編集画面
のフォント設定



アイテムの編集ダイアログは　情報量が多く、密度が高いため、どうしても見辛くなりがちです。
OSのフォント設定や　画面のDPI設定によっては、フォントを変更した方が良いです。

コンパクトな画面が欲しい場合は、MS UI Gothicが適当です。

Yu Gothic Bold を選択すると　フォントが大きくなります。

（Windows10の画面で、調整しています）

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-28 内部計算処理の設定

処理に 詳細内容で 変更可能な個所を オプションとして設定。

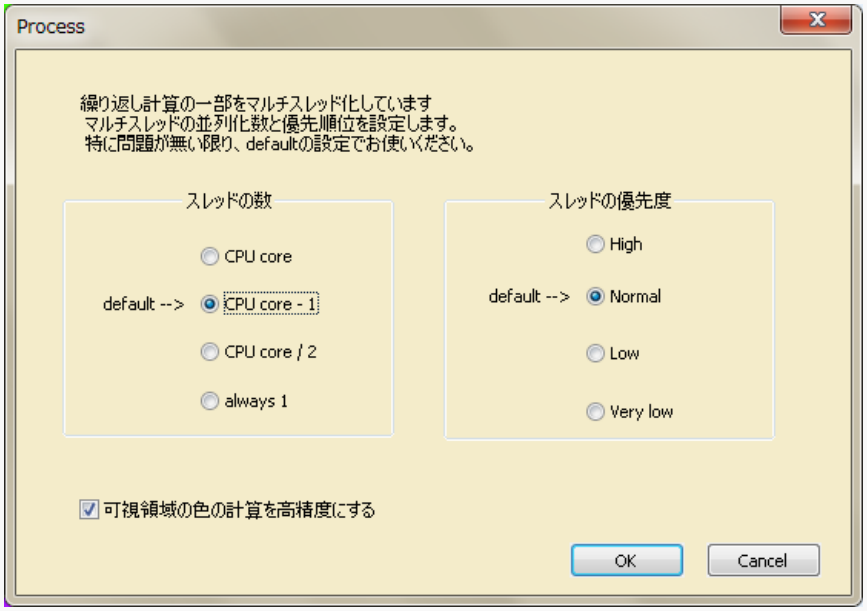
設定するダイアログの呼び出しは **メニュー オプション(O) ー 演算処理(P)**

マルチスレッド設定

色度図を描画する時、内部の繰り返し計算の一部をマルチスレッド化している。
動作環境によっては、スレッド分割が非効率になり、処理時間が異常に掛かるなどの
症状が出る場合が予想される。
処理が終わらないなどの症状が出た場合の対策として、スレッド分割の条件を変更可能としている。

可視領域の色計算設定

色計算時のガンマ補正を近似式を使うか、直接指数計算するか(＝高精度)の選択。

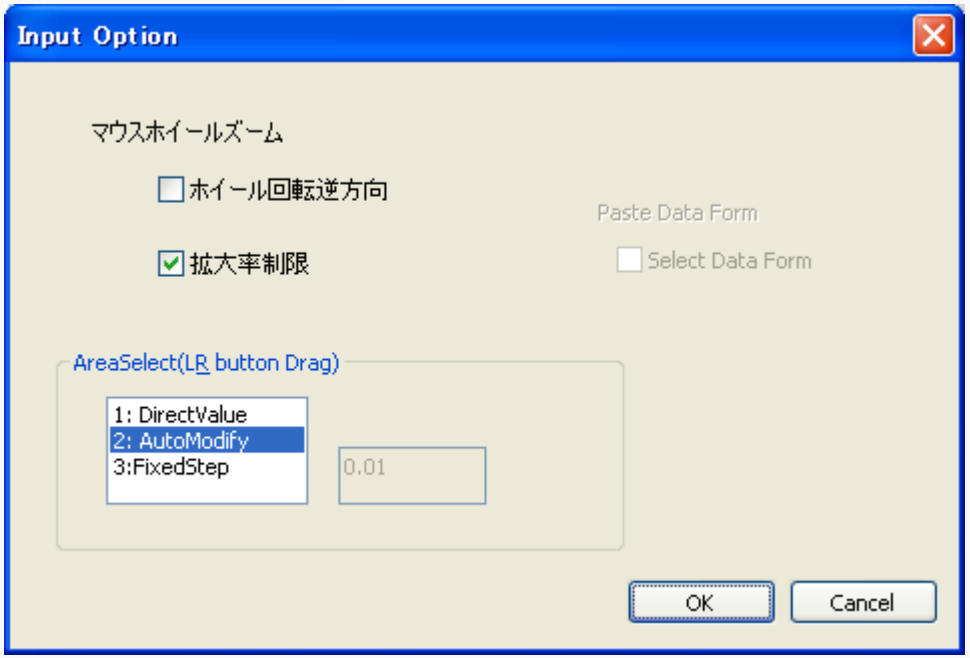


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-29 入力オプション

入力オプションの表示

メニュー　オプション(O) ー 入力オプション (I)

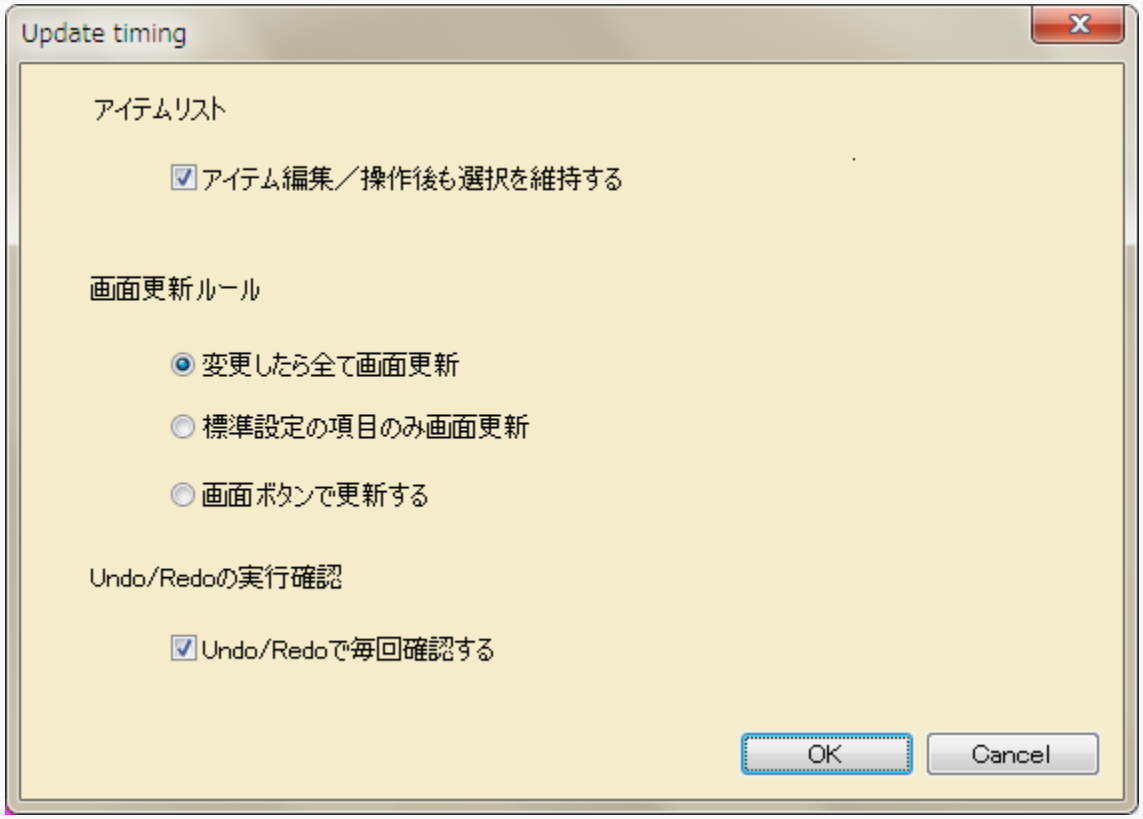


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-30 更新オプション

その他の　オプション設定

メニュー　オプション（O）　ー　更新オプション（U）

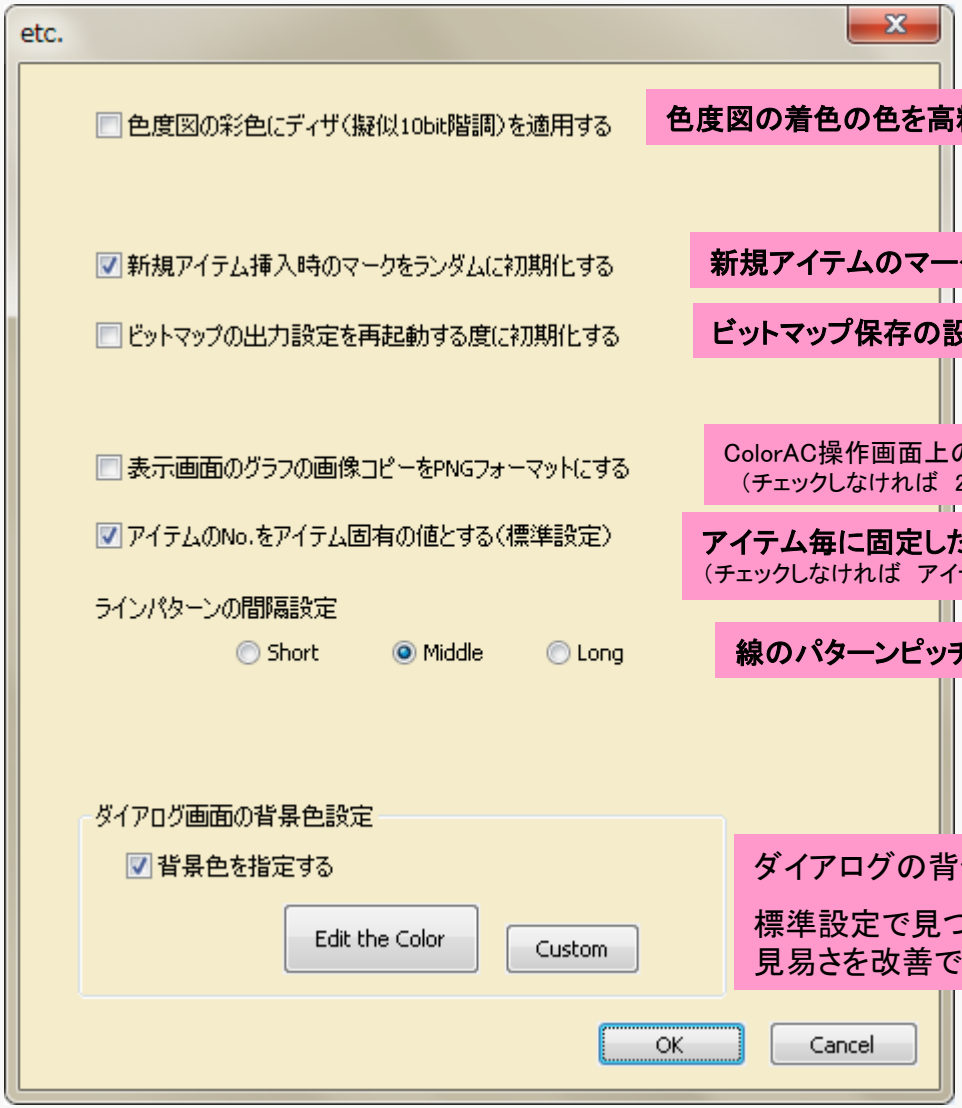


Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-31 その他のオプション

その他のオプション設定

メニュー　オプション（O）　ー　その他のオプション（E）



色度図の着色の色を高精度化するためにディザを適用（特殊用途以外不要）

新規アイテムのマーク形状、色の初期設定

ビットマップ保存の設定を、 起動する毎に初期設定に戻す（非推奨）

ColorAC操作画面上の色度図の画像コピー時の画像フォーマットをPNGにする
（チェックしなければ　24bit colorの旧来のwindows bitmap）

アイテム毎に固定した固有値を　アイテムナンバーにする：default
（チェックしなければ　アイテムの順番に番号をふる）

線のパターンピッチを設定（初期値　Middle）

ダイアログの背景色を指定（固定）

標準設定で見づらいと感じた場合に、好みに設定すると、
見易さを改善できる。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-32 新規データ、プリセットデータの設定

3項目の 初期データ設定が可能

設定するダイアログの呼び出しは **メニュー オプション(O) ー 初期データ形式(N)**

注意 ： 設定ファイルはColorAC起動時に読み込まれるので、
設定ファイルを保存したら、ColorACの再起動が必要。（適用のチェックは 即反映される）

【1】新規データ

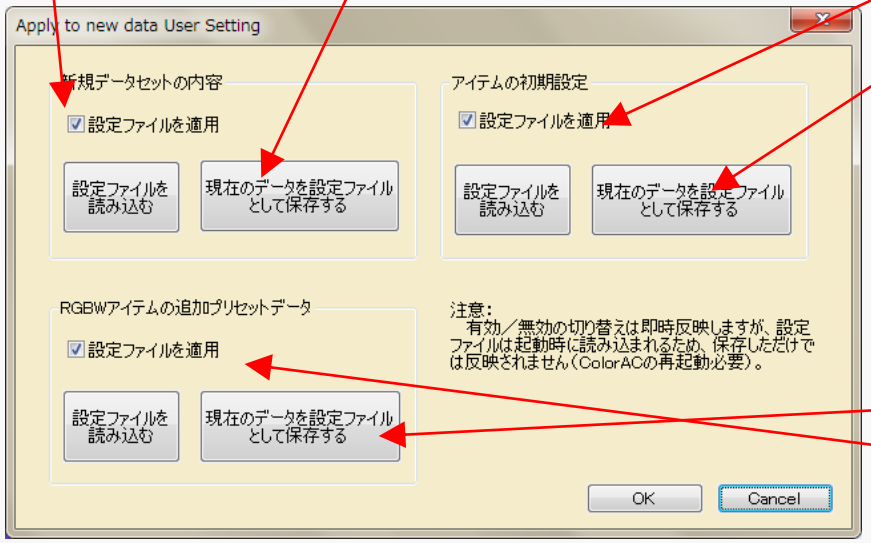
新規データ: メニュー ファイル(F) ー 新規作成(N))
で作成されるデータの内容を、設定可能

方法:
①新規で作られるデータにしたいColorACのデータを作り
下のダイアログで 保存ボタンを押す。
②適用チェックを押す
③ColorACを再起動する

【2】新規アイテム

アイテムの挿入を実施したときの、初期データの
形式を指定。

方法:
①設定したいアイテムを入れたColorACのデータを作成
下のダイアログで 保存ボタンを押す。
同種のアイテムが複数ある場合は、最初のアイテムが
適用される
②適用チェックを押す
③ColorACを再起動する



【3】RGBWアイテムのプリセットデータ

RGBWアイテムの編集ダイアログにある
プリセットデータを 追加可能。

方法:
①設定したいRGBWデータを入れたColorACの
データを作成 （複数可能）
左のダイアログで 保存ボタンを押す。
②適用チェックを押す
③ColorACを再起動する

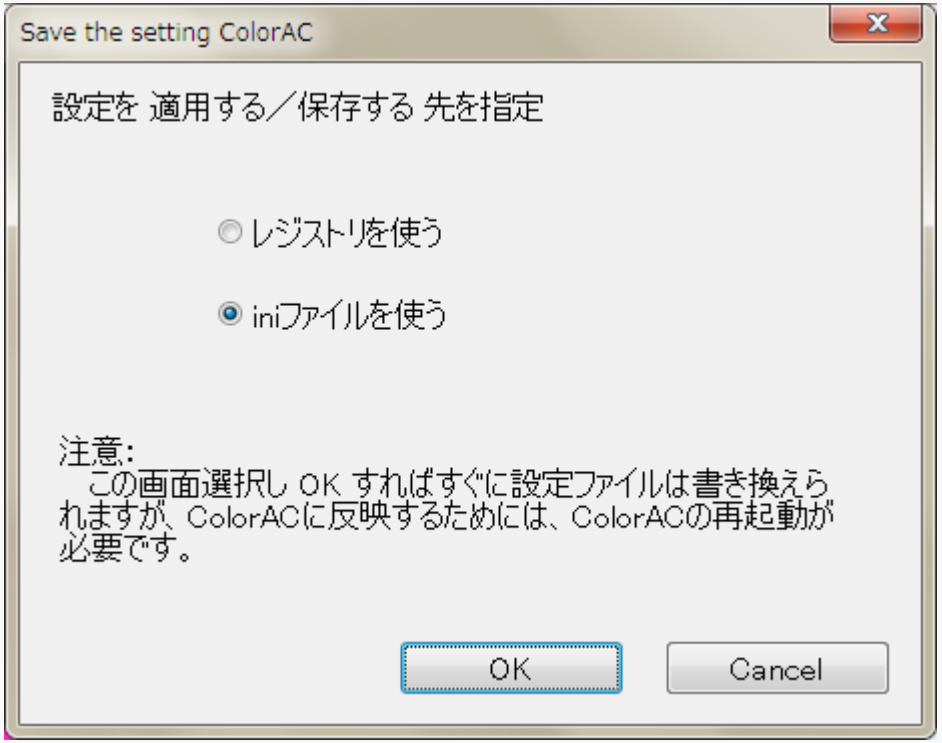
Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-33 動作環境設定の保存先の選択

設定するダイアログの呼び出しは **メニュー オプション(O) ー レジストリ使用(R)**

ColorACの動作環境設定、ファイル履歴などを保存する先を選択できる。

変更を適用するには、 選択してOKを押した後に、ColorACを再起動する。



注意

「iniファイルを使う 」 を選択しても、
それまでに使用していたレジストリキーは
削除されない。

削除した状態で使用したい場合は
一旦ColorACをアンインストールして
使い方マニュアル(doc1)の A-5.を参照して
レジストリを使わない条件で ColorACを起動
する必要がある。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

C-34 複数のColorACを起動する

設定するダイアログの呼び出しは **メニュー オプション(O) ー 複数起動を許可(A)**

津城 複数のColorACを起動しようとしてもブロックされるが、このメニューを選択すると
他のColorACを起動するときにブロックしなくなる。

単一起動設定を 解除するかどうか 訊いてくるので
複数起動したい場合は、OKを選ぶ。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D. 色度座標等 について

D-1　基本となる色度座標（CIE1931, CIE1960, CIE1976）

D-2　色度座標間の変換

D-3　CIE1976 L*a*b*（CIELAB）

D-4　HSV（cone model, cylinder model）

D-5　黒体放射軌跡

D-6　相関色温度の求め方

D-7　階調特性（ガンマ特性）の規定について

D-8 CIE色差-1　幾何学距離による色差計算

D-9 CIE色差-2　CIE DE1994

D-10 CIE色差-3　CIE DE2000

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-1 基本となる色度座標（CIE1931，CIE1960，CIE1976）

各色度は，三刺激値XYZ（CIE1931）から 以下の様に計算できる。

CIE1960，CIE1976は，均一性を向上させた色度図であり，UCSと呼ばれる。

CIE 1931の色度 （x, y）

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

CIE 1960UCSの色度 （u, v）

$$u = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v = \frac{6Y}{X + 15Y + 3Z}$$

CIE 1976UCSの色度（u’，v’）

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-2 色度座標間の変換

色度 (x, y)から, (u, v), (u‘, v’) へ それぞれ 以下の様に変換できる。

CIE 1931の色度 (x, y)

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

CIE 1960UCSの色度 (u, v)

$$u = \frac{4x}{-2x+12y+3}$$

$$v = \frac{6y}{-2x+12y+3}$$

CIE 1976UCSの色度 (u’, v’)

$$u' = \frac{4x}{-2x+12y+3}$$

$$v' = \frac{9y}{-2x+12y+3}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-3 CIE1976 L*a*b* （CIELAB）

基準となる三刺激値 (X_0,Y_0,Z_0) を設定したとき，三刺激値 (X,Y,Z)に対して， 以下の式で定義される均等色空間。

L*は明度指数で明るさに相当し，a*およびb*はクロマティックネス指数と呼ばれ 色を示す。

$$L^* = 116\, f(y_r) - 16$$

$$a^* = 500\,(\, f(x_r) - f(y_r)\,)$$

$$b^* = 200\,(\, f(y_r) - f(z_r)\,)$$

ただし，**f**(t)および **xr**，**yr**，**zr**は

$$f(t) = \begin{cases} \sqrt[3]{t} & t > \left(\dfrac{6}{29}\right)^3 \text{ の場合} \\ \dfrac{1}{3}\left(\dfrac{29}{6}\right)^2 t + \dfrac{4}{29} & t \leqq \left(\dfrac{6}{29}\right)^3 \text{ の場合} \end{cases}$$

$$x_r = \frac{X}{X_0}, \quad y_r = \frac{Y}{Y_0}, \quad z_r = \frac{Z}{Z_0}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-4 HSV (cone model, cylinder model)

最小値0，最大値1に規格化した3原色の階調 R,G,Bについて，最大のものを Cmax，最小のものを Cminとしたとき，H，S，Vは それぞれ 以下の式で規定される。

$$H = \begin{cases} \dfrac{360}{6}\,\dfrac{G-B}{C_{max}-C_{min}} + 0 & C_{max} = R \text{ の場合} \\ \dfrac{360}{6}\,\dfrac{B-R}{C_{max}-C_{min}} + 120 & C_{max} = G \text{ の場合} \\ \dfrac{360}{6}\,\dfrac{R-G}{C_{max}-C_{min}} + 240 & C_{max} = B \text{ の場合} \end{cases}$$

※ただし，この式でH ＜0となる場合は Hに360を加える。

Cone model

$$S = C_{max} - C_{min}$$

$$V = C_{max}$$

Cylinder model

$$S = \frac{C_{max} - C_{min}}{C_{max}}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D−5 黒体放射軌跡

黒体の色と温度の関係を色度座標上に示した曲線を黒体放射軌跡と呼ぶ。
黒体から放射される波長 λ の放射エネルギーの強度 I は，絶対温度 T において
次の式で表現される。

$$I(\lambda, T) = \frac{8\pi hc}{\lambda^5\left(e^{\frac{hc}{kT\lambda}} - 1\right)}$$

プランク定数 h、　光速　c
ボルツマン定数 k

色度を計算する場合は、絶対強度は不要なので、ある任意の定数をC_mとすると相対強度I_{ref}は

$$I_{ref}(\lambda, T) = \frac{C_m}{\lambda^5\left(e^{\frac{c_2}{T\lambda}} - 1\right)}$$

光学の第二定数　C_2＝0.014388　(m・K)
ColorAC Ver0.762　より　JISの規定と同じ値を採用

強度 I_{ref} を等色関数 $\bar{x}(\lambda)$，$\bar{y}(\lambda)$，$\bar{z}(\lambda)$を用いて，三刺激値の相対値　X_{ref}，Y_{ref}，Z_{ref}に変換する。

$$X_{ref}(T) = \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{X}(\lambda) \cdot I_{ref}\ (\lambda, T)$$

$$Y_{ref}(T) = \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{Y}(\lambda) \cdot I_{ref}\ (\lambda, T)$$

$$Z_{ref}(T) = \sum_{\lambda=360}^{830} \bar{Z}(\lambda) \cdot I_{ref}\ (\lambda, T)$$

※原理的には　積分となる計算だが、
ColorACでは　CIEが規定する等色関数の
360nm～830nmの1nm刻みのデータを使った
積算和としている。

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-6 相関色温度の求め方

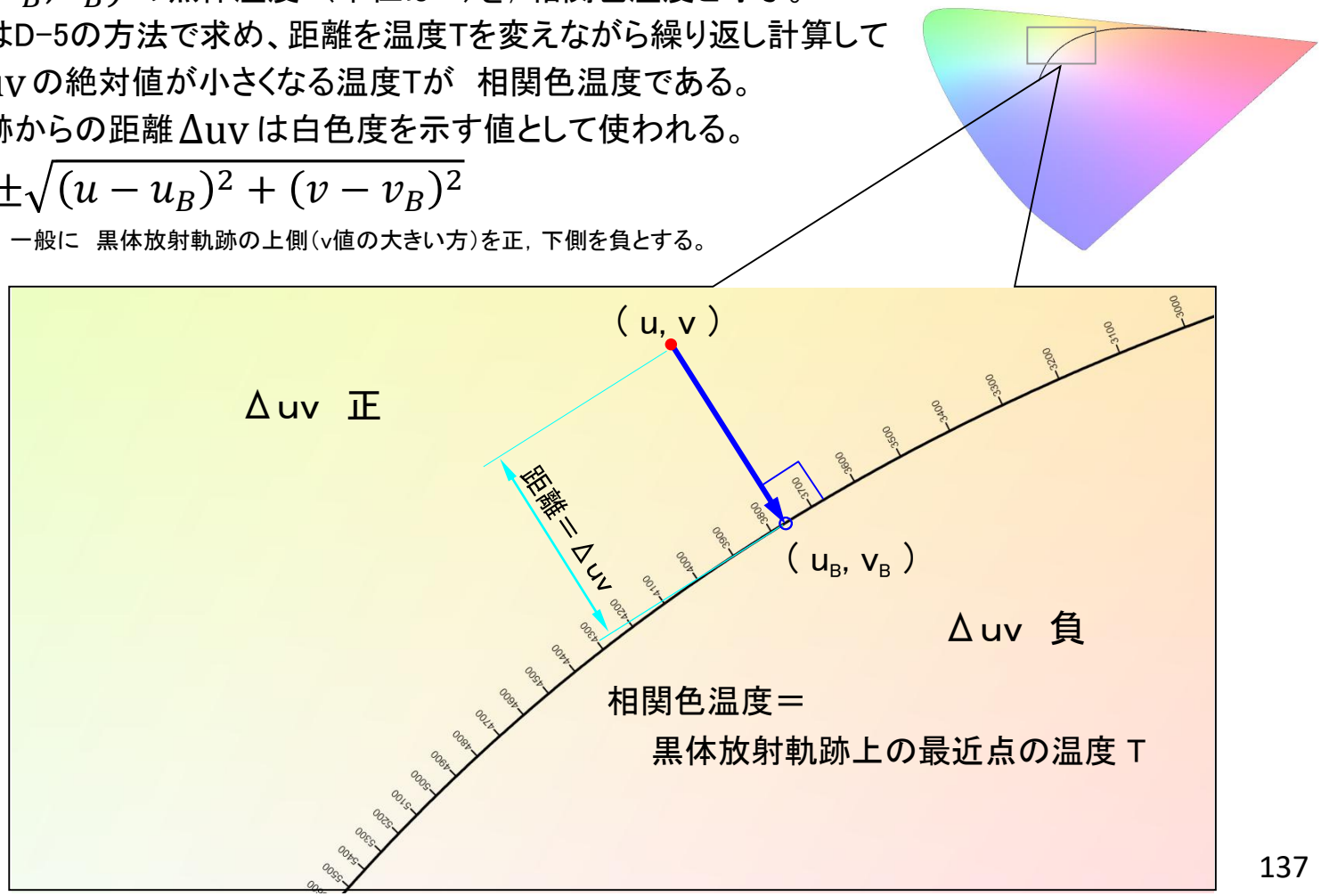
ColorACでは 下記の定義通りの単純な方法で求めている。

（C-18-5 Summaryの設定 で **JIS Z 8725 を適用する** をチェックした場合には、JIS Z 8725 準拠の計算方法を適用）

CIE1960UCSの色度座標 (u, v) において，黒体放射軌跡上の
最も近い点 (u_B, v_B) の黒体温度T（単位はK）を，相関色温度と呼ぶ。
黒体の色度はD-5の方法で求め、距離を温度Tを変えながら繰り返し計算して
最も距離 Δuv の絶対値が小さくなる温度Tが 相関色温度である。
黒体放射軌跡からの距離 Δuv は白色度を示す値として使われる。

$$\Delta uv = \pm\sqrt{(u-u_B)^2 + (v-v_B)^2}$$

Δuvは，一般に 黒体放射軌跡の上側（v値の大きい方）を正，下側を負とする。



D-7 階調特性（ガンマ特性）の規定について

良く使われる、sRGBおよびAdobeRGBについて、規定されている階調は以下となる。

※ sRGBは 単純な2.2乗式ではないため、 ColorACの階調設定では “sRGB” と言う項目の選択肢を設けている。

規格化された階調 x （値 0～1 ）に対して、 RGBの強度 y （同じく規格化 値は0～1）は

sRGBの階調特性

$$y = \begin{cases} \left(\dfrac{0.055 + x}{1.055} \right)^{2.4} & 0.03928 < x \text{ の場合} \\ \dfrac{x}{12.92} & x \leqq 0.03928 \text{ の場合} \end{cases}$$

AdobeRGBの階調特性 （単純なガンマ2.2の式）

$$y = x^{2.2}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-8 CIE色差-1　幾何学距離による色差計算

色差は均等色空間(UCS)における幾何学距離として定義でき、以下の様に計算されます。

CIE1976 u',v'　上で

2つの色度　1, 2　＝　(u_1, v_1)　, (u_2, v_2) について、その色差Δuvは

$$\Delta\mathrm{uv}(u_1, v_1, u_2, v_2) = \sqrt{(u_2 - u_1)^2 + (v_2 - v_1)^2}$$

CIE1976 L*a*b*　上で、

2つの色度　1、2 = (L_1^*, a_1^*, b_1^*)、(L_2^*, a_2^*, b_2^*) について、その色差ΔEは

$$\Delta E(L_1^*, a_1^*, b_1^*, L_2^*, a_2^*, b_2^*) = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

色の差だけを考慮しているΔuvに対してΔEは明るさも含めた視覚の差を示す量であり、一般には, Δuv より有用と考えられます. ただし、ΔEでも人間の視覚上感じる差との対応は不十分だとされており、さらに改善する色差定義が提案されています。

→　D-9　ΔE_{94}　、D-10　ΔE_{00} 参照

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-9 CIE色差-2 CIE DE1994

1994年にCIEで制定された色差 CIE DE1994は ΔE_{94}と略記され、以下の様に計算されます。
2つの色度 1、2 = (L_1^*, a_1^*, b_1^*)、(L_2^*, a_2^*, b_2^*) について、その色差ΔE_{94}は

$$\Delta E_{94}(L_1^*, a_1^*, b_1^*, L_2^*, a_2^*, b_2^*) = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{K_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \mathrm{C}^*}{K_C(1+K_1 C_x^*)}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \mathrm{H}^*}{K_H(1+K_2 C_x^*)}\right)^2}$$

$$C_i^* = \sqrt{(a_i^*)^2 + (b_i^*)^2} \quad i = 1,2$$

$$\Delta C^* = C_1^* - C_2^*$$

$$\Delta L^* = L_1^* - L_2^*$$

$$\Delta a^* = a_1^* - a_2^*$$

$$\Delta b^* = b_1^* - b_2^*$$

$$\Delta \mathrm{H}^* = \sqrt{\Delta E^{*2} - \Delta L^{*2} - \Delta \mathrm{C}^{*2}} = \sqrt{\Delta a^{*2} + \Delta b^{*2} - \Delta \mathrm{C}^{*2}}$$

$$C_x^* = C_1^*$$

※ 色度1の側が 基準色
※ 基準がどちら側か
明確でない場合は、次式に
変更

$$C_x^* = \sqrt{C_1^* C_2^*}$$

ΔE^*は CIE1976 L*a*b*上の幾何学距離

K_L , K_1 , K_2は定数

K_C , K_Hは 通常 1.

	一般	テキスタイル
K_L	1	2
K_1	0.045	0.048
K_2	0.015	0.014

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

D-10 CIE色差-3 CIE DE2000

2000年にCIEで制定された色差 CIE DE2000は ΔE_{2000} 、dE2000、ΔE_{00}等と記載され、
以下の様に計算されます。（ 2つの色度は、 どちらを基準にしても値は変わらず 同等です）

2つの色度 1、2 = (L_1^*, a_1^*, b_1^*)、(L_2^*, a_2^*, b_2^*) について、その色差ΔE_{00}は次式である。

$$\Delta E_{00}(L_1^*, a_1^*, b_1^*, L_2^*, a_2^*, b_2^*) = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_c S_c}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2 + R_T\left(\frac{\Delta C'}{K_c S_c}\right)\left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)}$$

※ K_L ,K_C ,K_Hは 色差の環境、状態の差を補正するための定数（基本は全て1）。

各係数の計算は以下

$$C_i^* = \sqrt{\left(a_i^*\right)^2 + \left(b_i^*\right)^2} \quad i = 1,2$$

$$\bar{C}^* = \frac{C_1^* + C_2^*}{2}$$

$$G = 0.5\left(1 - \sqrt{\frac{(\overline{C^*})^7}{(\bar{C}^*)^7 + 25^7}}\right)$$

$$a_i' = (1 + G)a_i^*$$

$$C_i' = \sqrt{\left(a_i'\right)^2 + \left(b_i^*\right)^2}$$

$$h_i' = \begin{cases} 0 & a_i' = b_i^* = 0 \\ \tan^{-1}\left(\dfrac{b_i^*}{a_i'}\right) & a_i' \neq 0 \ or \ b_i^* \neq 0 \end{cases}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

$$\Delta L' = L_2^* - L_1^*$$

$$\Delta C' = C_2' - C_1'$$

$$\Delta h' = \begin{cases} 0 & C_2'C_1' = 0 \\ h_2' - h_1' & C_2'C_1' \neq 0;\ |h_2' - h_1'| \leq 180 \\ (h_2' - h_1') - 360 & C_2'C_1' \neq 0;\ (h_2' - h_1') > 180 \\ (h_2' - h_1') + 360 & C_2'C_1' \neq 0;\ (h_2' - h_1') < -180 \end{cases}$$

$$\Delta H' = 2\sqrt{C_1'C_2'}\ \sin\left(\frac{\Delta \mathrm{h}'}{2}\right)$$

$$\bar{L}' = 0.5(L_1^* + L_2^*)$$

$$\bar{C}' = 0.5(C_1^* + C_2^*)$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

$$\bar{h}' = \begin{cases} h_1' + h_2' & C_2'C_1' = 0 \\ \dfrac{h_1' + h_2'}{2} & C_2'C_1' \neq 0;\ \ |h_2' - h_1'| \leq 180 \\ \dfrac{h_1' + h_2' + 360}{2} & C_2'C_1' \neq 0;\ \ |h_2' - h_1'| > 180;\ \ (h_2' - h_1') < 180 \\ \dfrac{h_1' + h_2' - 360}{2} & C_2'C_1' \neq 0;\ \ |h_2' - h_1'| > 180;\ \ (h_2' - h_1') \geq 180 \end{cases}$$

$$\mathrm{T} = 1 - 0.17\cos\left(\bar{h}' - 30\right) + 0.24\cos\left(2\bar{h}'\right) + 0.32\cos\left(3\bar{h}' + 6\right) - 0.2\cos\left(4\bar{h}' - 63\right)$$

$$\Delta\theta = 30e^{-\left(\frac{\bar{h}' - 275}{25}\right)^2}$$

$$S_c = 1 + 0.045\overline{C'}$$

$$R_c = 2\sqrt{\frac{(\overline{C'})^7}{(\bar{C}')^7 + 25^7}}$$

$$S_H = 1 + 0.015\bar{C}'\mathrm{T}$$

$$R_T = -\sin(2\Delta\theta)R_C$$

$$S_L = 1 + \frac{0.015(\bar{L}' - 50)^2}{\sqrt{20 + (\bar{L}' - 50)^2}}$$

Copyright (c) 2012-2016 Yoshihiro Watanabe

END