

# Vector Scope プラグイン説明書

V1.00

## 改訂履歴

版数	日付	内容	備考
1.00	2005/12/13	新規作成	

1.	適用 .....	3
2.	システム概要.....	3
2.1.	記録用アプリケーション ～ SVIMON (SVIMON.EXE) .....	4
2.2.	再生用アプリケーション ～ SVIVIEW (SVIVIEW.EXE) .....	4
2.3.	SVI 画像入力ライブラリ.....	4
2.4.	SVI 専用 USB2.0 デバイスドライバ .....	4
2.5.	SVI ボード制御ファームウェア .....	4
3.	プラグイン概要 .....	5
3.1.	ベクタースコープメイン画面機能.....	6
4.	ベクタースコープ操作方法 .....	7
4.1.	ベクタースコープ起動方法 .....	7
4.2.	ベクタースコープ表示エリア詳細 .....	8
4.3.	ベクタースコープ規格枠表示位置詳細 .....	9
4.3.1.	ベクタースコープ規格枠初期表示位置.....	11
4.4.	ベクタースコープ描画 .....	12
4.5.	ベクタースコープ描画アルゴリズム.....	13
4.5.1.	閾値以上ベタ塗り表示.....	13
4.5.2.	正規化カラー階調表示.....	14
4.5.3.	カラー階調表示.....	15
5.	設定ファイル(VECTORSCOPE.INI) 詳細 .....	16

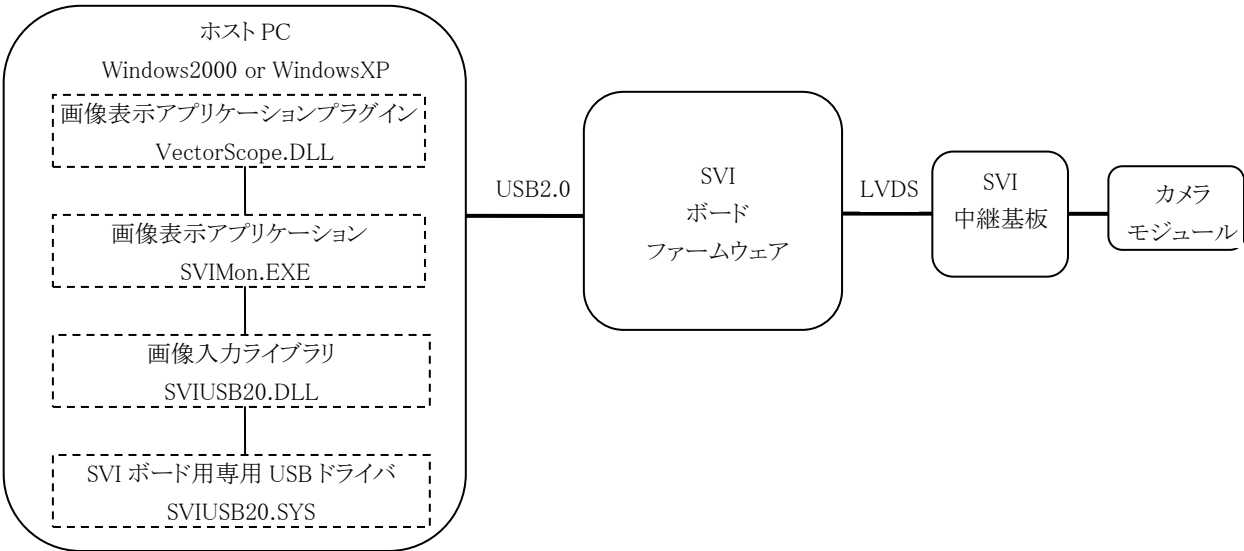
1. 適用

本設計仕様書は SVIMon、SVIView 用の Vector Scope プラグインに適用します。

2. システム概要

SVIMon.exe とはカメラ・モジュールの評価を目的とした Windows 上のソフトウェアと SVI ボード及びファームウェアと SVI 中継基板から構成されます。カメラモジュールは顧客が評価しようとするモジュールになります。

【図 2. 1】 SVI-SDK システム構成図



このシステムは、SVI ボードによって制御されたカメラ・モジュールの画像データを WindowsXP/Windows2000 搭載ホスト PC に USB2.0 インターフェースで取り込むことが可能なシステムです。

【表 2. 1】 SVI-SDK 構成一覧表

ソフトウェア	画像表示アプリケーション	SVIMon. EXE
	ベクタースコーププラグイン	VectorScope. DLL
	画像入力ライブラリ	SVIUSB20. DLL
	SVI ボード用専用 USB ドライバ	SVIUSB20. SYS
	SVI ボード制御用ファームウェア	Fwxxx. bin
ハードウェア	SVI ボード	SVI-01, SVI-02
	SVI ボード制御用 FPGA データ	fpgaxxx. bin
	SVI 中継基板 (SVI-01 のみ)	YAxxx

## 2.1. 記録用アプリケーション ～ SVImon (SVImon.exe)

SVImon は SVI ボードからの画像データを表示（モニタリング動作）、保存（レコーディング動作）します。

モニタリング動作とは、SVI ボードから取り込んだ画像データをリアルタイムに表示します。

レコーディング動作とは、SVI ボードに搭載されているメモリと同サイズ（128MB）の共有メモリを使用し SVI ボードに蓄積されたレコーディング画像データをこの共有メモリに取り込むことや保存することを行います。

またプラグインインターフェースを提供し、アプリケーション本体の修正をせずに機能追加をすることができます。

## 2.2. 再生用アプリケーション ～ SVIview (SVIview.exe)

SVIview は SVImon で保存された DAT ファイルを表示する機能と、SVImon から呼び出されることにより、SVImon で確保した共有メモリで連携し、取り込まれたレコーディング連続画像データを表示、保存を行います。

またプラグインインターフェースを提供し、アプリケーション本体の修正をせずに機能追加をすることができます。

## 2.3. SVI 画像入カライブラリ

本ライブラリは、SVI 専用 USB2.0 デバイスドライバをアクセスする API 群であり、アプリケーションは本ライブラリを呼び出すことにより、カメラ制御が可能となります。

## 2.4. SVI 専用 USB2.0 デバイスドライバ

本ドライバは、SVI 専用で OHCI 準拠の USB バスドライバを呼び出しし、SVI ボードに USB にてコマンドを送り、SVI ボードを制御します。SVI 画像ライブラリの各 API に相当する IOCTL 機能を持ち、Open、Close、Read、Write、Ioctl 等をサポートします。

## 2.5. SVI ボード制御ファームウェア

SVI ボード搭載の CPU（ルネサス・SH-2）用のファームウェアで、USB 制御、カメラ（I2C）制御、ビデオ制御等を行います。

### 3. プラグイン概要

SVImon、SVIview は SVI 専用プラグインモジュールを組み込むことにより、機能を動的に増やすことができます。本プラグインモジュールは、SVI プラグインとして動作します。プラグインモジュールは SVImon、SVIview どちらからでも使用可能です。またプラグインモジュールは、アプリケーション格納フォルダにある“PLG”というフォルダにインストールして使用します。SVImon は起動時に PLG フォルダ内を検索しプラグインモジュールを見つけ組み込みます。組み込まれたプラグインモジュールは SVImon の Tool メニューにプルダウンメニューとして追加されユーザーに知らせることができます。

実現するアプリケーションの機能を表 3.1 に示します。

【表 3.1】 ベクタースコープ機能一覧

機能名称	機能動作
ベクトルスコープ表示	カメラからの画像を解析し、ベクタースコープを表示します。
規格枠描画位置指定	ベクタースコープの規格枠の位置を指定することができます。

ベクタースコープとは一般的に「色相の度合い」を表示するためのものになります。またカラーバー信号とあわせて利用することにより色相の調整を行うことができます。

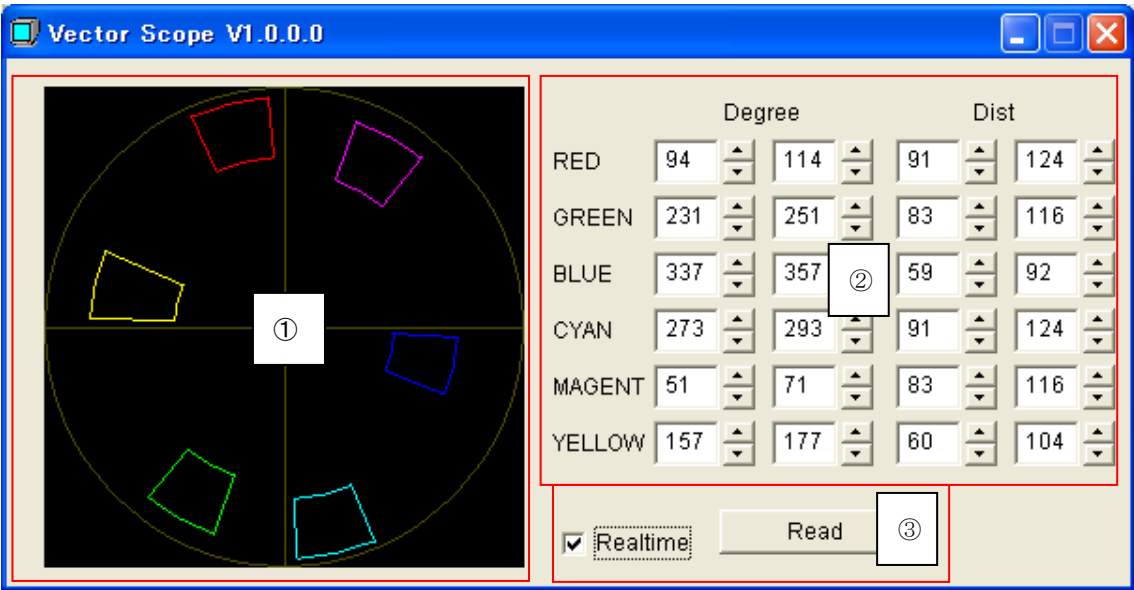
また、ダイアログでの設定については“PLG”フォルダに「VectorScope.ini」として Ini ファイルに設定を残すことができます。

3.1. ベクタースコープメイン画面機能

図 3.1.1 に VectorScope の操作画面を示します。

※タイトルバーには” VectorScope” の他に本アプリケーションのバージョン番号も表示します。

【図 3.1.1】 Vector Scope 操作画面



Area		
名称	番号	内容
ベクタースコープ（ベクトルスコープ）表示エリア	①	モニタリング、レコーディングで取得したフレームを表示を解析しベクタースコープを表示します。
規格枠設定エリア	②	赤、青、緑、シアン、マゼンダ、黄色の各規格枠表示位置を設定します。
コマンドエリア	③	連続表示指示と、表示開始、停止の実行を行います。

## 4. ベクタースコープ操作方法

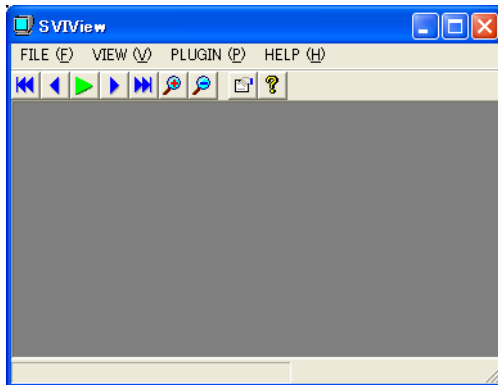
ベクタースコーププラグインの画面操作方法を示します。

### 4.1. ベクタースコープ起動方法

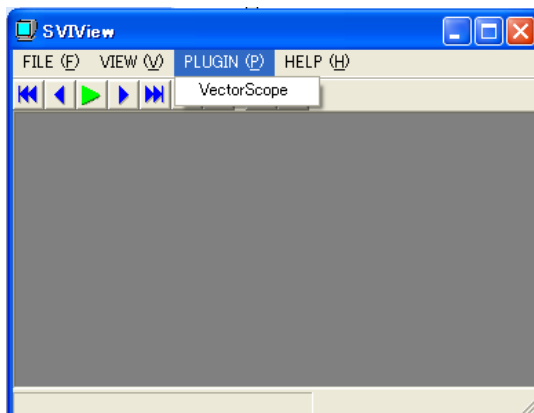
起動の詳細について以下に示します。

【図 4.1.1】 Vector Scope 起動方法

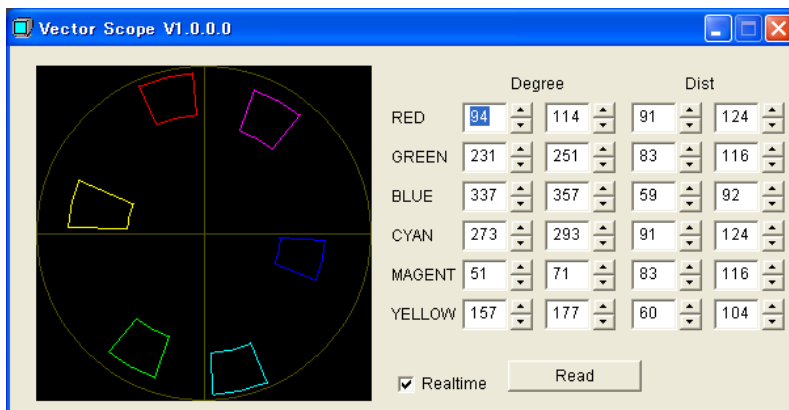
1. SVImon もしくは SVIview を起動します。(以下例として SVIview を使用)



2. 『メニュー』 → 『PLUGIN』→ 『VectorScope』を選択します。



3. ベクタースコープが起動します。



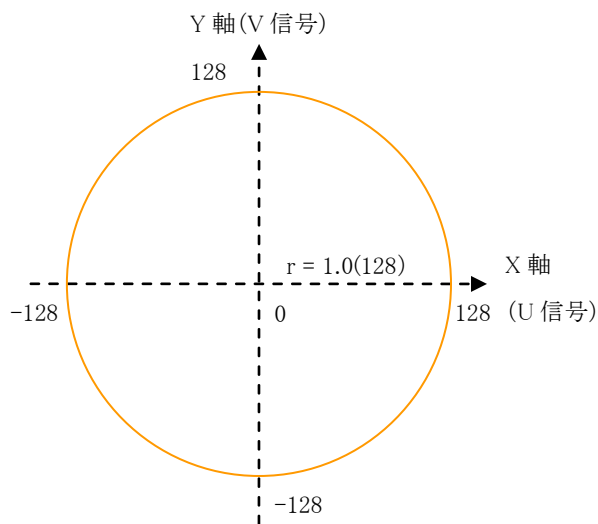


#### 4.2. ベクトルスコープ表示エリア詳細

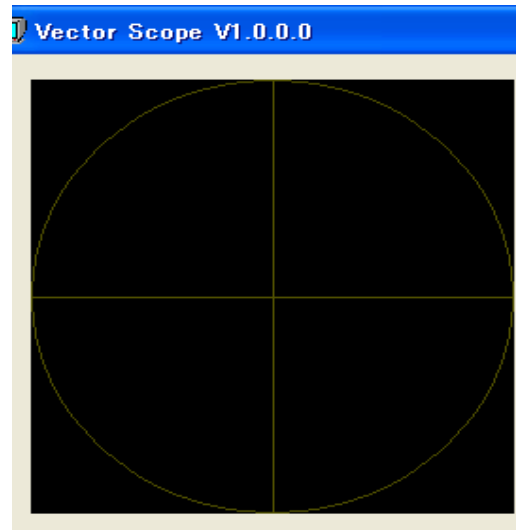
ベクトルスコープ表示エリアには、座標軸、座標円、規格枠と画像を解析して得られた、ベクトルスコープが表示されます。

ベクトルスコープ表示エリアの座標軸は縦軸に YUV 系で得られる V 信号をとり、横軸には U 信号をとります。座標軸の閾値と定義域はそれぞれ  $-128 \sim 128$  の範囲をとります。また、座標円については、中心 (0, 0) の半径 128 の円になります。座標円については、Ini ファイルの設定を変更することにより描画半径を変更することができます。ベクトルスコープを表示する場合には座標円の半径 128 を 1.0 とする単位円と考えて、描画を行います。以下に座標軸と座標円の関係を図示します。

【図 4.2.1】 座標軸と座標円の関係



ベクトルスコープ座標



ベクトルスコープ表示エリア

ベクトルスコープ表示エリアには規格枠設定エリアで設定された規格枠が表示されます。規格枠の詳細については次節で詳細を説明します。

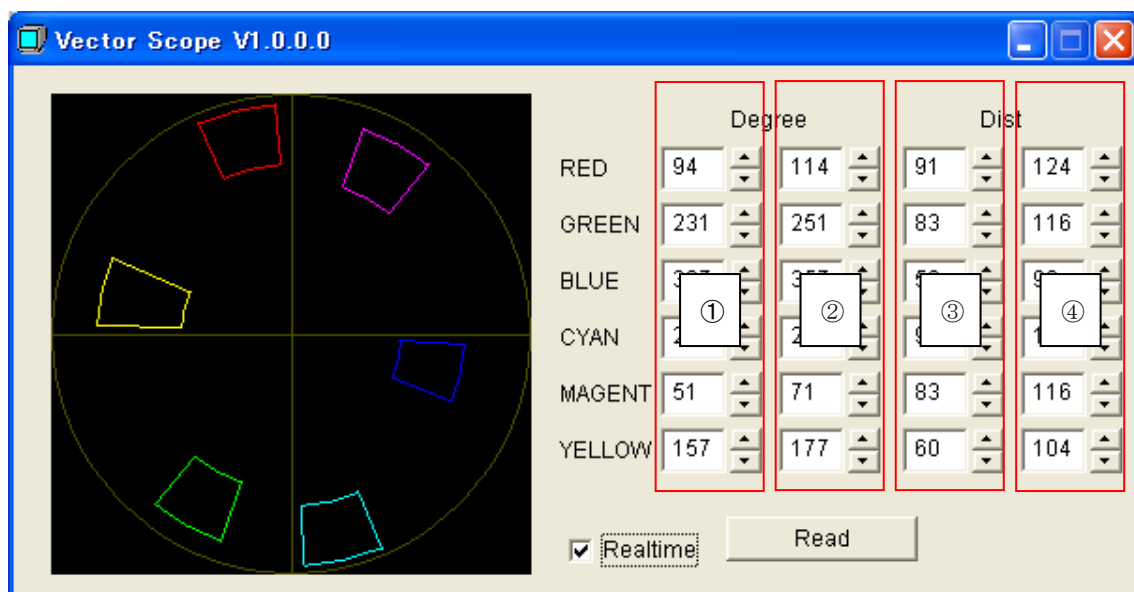
#### 4.3. ベクタースコープ規格枠表示位置詳細

ベクタースコープ規格枠として指定することができる色は以下の6つの色となります。

・赤、青、緑、シアン、マゼンダ、イエロー

各カラーの規格枠についてはベクタースコープダイアログの規格枠設定エリアで設定の変更を行うことができます。表示位置の設定については、座標軸からの距離と、角度を指定して行います。それぞれ、開始距離、開始角度、終了距離、終了角度を指定します。指定にはエディットボックスに直接値を入力するか、スピンボタンにより変更を行うことができます。

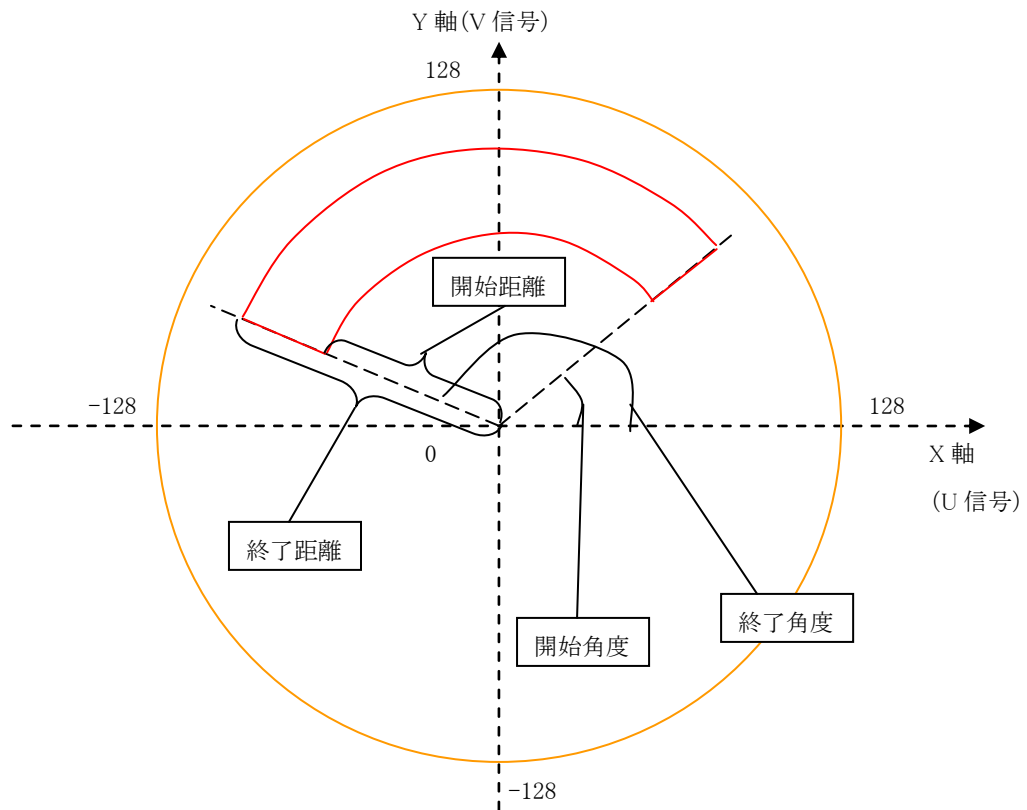
【図 4.3.1】 Vector Scope 規格枠表示位置設定



名称	番号	内容	設定可能範囲
開始角度設定	①	赤、青、緑、シアン、マゼンダ、黄色の各規格枠表示開始角を設定します。	0～360
終了角度設定	②	赤、青、緑、シアン、マゼンダ、黄色の各規格枠表示終了角を設定します。	0～360
開始距離設定	③	赤、青、緑、シアン、マゼンダ、黄色の各規格枠表示開始距離を設定します。	0～128
終了距離設定	④	赤、青、緑、シアン、マゼンダ、黄色の各規格枠表示終了距離を設定します。	0～128

また、開始・終了の角度と距離の関係は図 4.3.2 のようになります。

【図 4.3.2】 開始・終了角と開始・終了距離の関係



## 4.3.1. ベクタースコープ規格枠初期表示位置

ベクタースコープ規格枠の初期表示位置はNTSC 信号を用いた場合の75%IRE の位置を中心として描画位置を決定しています。ただし CMOS/CCD カメラの場合必ずしも NTSC 信号に準拠してはいないため、使用者が適宜表示位置を変更することをお勧めいたします。

初期位置算出位置

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$$

$$R - Y = 0.7R - 0.59G - 0.11B$$

$$B - Y = -0.3R - 0.59G + 0.89B$$

$$\text{NTSC 信号} = Y + ((R - Y) / 1.14 \cos(2 * \text{PI} * f_s * t)) + ((B - Y) / 2.03 \sin(2 * \text{PI} * f_s * t))$$

NTSC 信号の上記式から振幅と角度を求めると

$$\text{振幅} = ((R - Y)^2 / 1.14^2 + (B - Y)^2 / 2.03^2)^{1/2}$$

$$\text{角度} = \tan^{-1}(1.78 (R - Y) / (B - Y))$$

振幅と角度の式から、振幅と角度を求めたものが、100%IRE での、振幅と角度になります。通常ベクタースコープの規格枠は75%IRE での表示位置を表すため75%IRE に補正した値が規格枠の表示位置になります。以下の表に詳細を示します。この表の振幅は正規化したものとなっていますので、実際の振幅を求める場合には正規化因子をかけてください。

【表 4.3.1.1】 開始・終了角と開始・終了距離の関係

カラーバー	R	G	B	Y	R - Y	B - Y	振幅	振幅/0.75 (75%IRE)	(振幅/0.75) × 128	角度
ホワイト	1	1	1	1	0	0	0	0		0
レッド	1	0	0	0.3	0.7	-0.3	0.63	0.84	107.52	103.5
グリーン	0	1	0	0.59	-0.59	-0.59	0.59	0.78	99.84	240.6
ブルー	0	0	1	0.11	-0.11	0.89	0.44	0.59	75.52	347.6
シアン	0	1	1	0.7	-0.7	0.3	0.63	0.84	107.52	283.5
マゼンダ	1	0	1	0.41	0.59	0.59	0.59	0.78	99.84	60.6
イエロー	1	1	0	0.89	0.11	-0.89	0.44	0.59	75.52	167.6

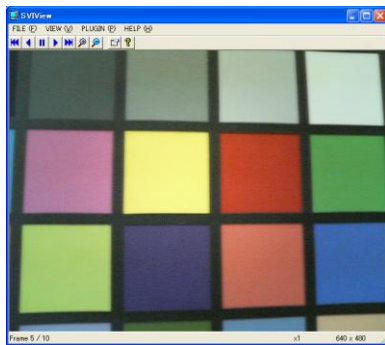
#### 4.4. ベクトルスコープ描画

ベクトルスコープ表示エリアに描画を行うためには、SVImon または SVIview 上でカメラ画像を再生している必要があります。その後ベクトルスコープダイアログの「Read」ボタンを押すことによりベクトルスコープを表示することができます。またカメラ画像が表示されていない場合には、プラグインで使用する共有メモリに画像データがコピーされないため、描画を行うことができません。

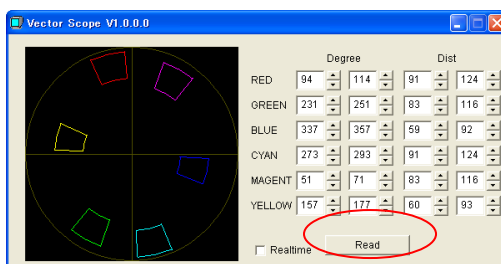
描画には連続描画と OneShot 描画の2種類があります。「Read」ボタンを押す前に「Realtime」チェックボックスにチェックがある場合には「Stop」ボタンを押すまで描画を続ける連続描画となります。また、「Realtime」にチェックが無い場合には、「Read」ボタンを押すたびに1画像取得し、ベクトルスコープを表示する、OneShot 描画となります。図 4.4.1 に描画開始手順を示します。

【図 4.4.1】 ベクトルスコープ描画開始手順

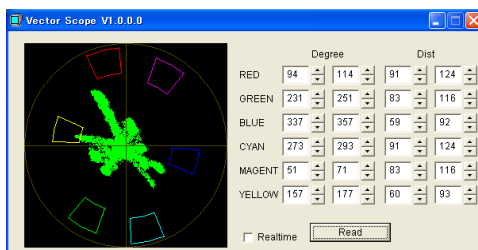
1. SVImon もしくは SVIview の画像を再生します。(以下例として SVIview を使用)



2. ベクトルスコープダイアログの「Read」ボタンを押します



3. ベクトルスコープが表示されます



※ SVIview で OneShot 描画を行う場合には、ベクトルスコープダイアログの「Realtime」にチェックをつけ「Read」ボタンを押し連続描画にした状態で、SVIview を1コマ再生することにより行うことができます。

#### 4.5. ベクトルスコープ描画アルゴリズム

本プラグインでは、ベクトルスコープ描画のために以下の3つの方法を使用することができます。

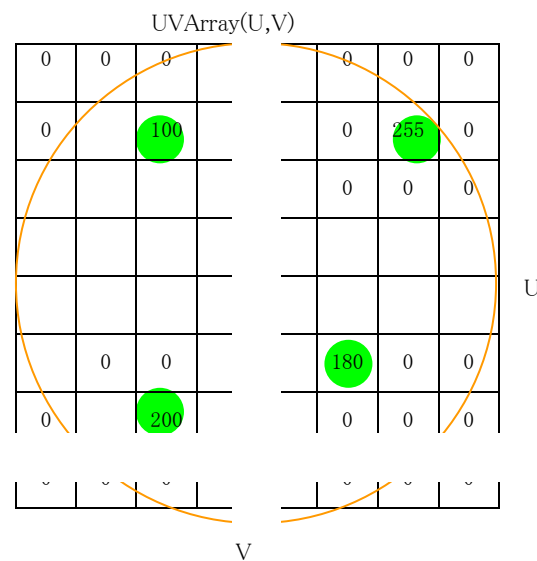
1. 閾値以上ベタ塗り表示
2. 正規化カラー階調表示
3. カラー階調表示

どの方法で描画を行うかの設定は、Ini ファイルを直接変更することにより、選択することができます。また同様に閾値についても設定変更をおこなうことができます。

各描画方法の詳細を以下に示します。

##### 4.5.1. 閾値以上ベタ塗り表示

画像データから U、V を 256 x 256 のマトリクス上に+1 ずつ積算していきます。積算した値が Ini ファイルで指定した閾値よりも大きければ、ベクトル表示領域に Ini ファイルで指定した色(階調 255)のドットを置きます。



UVArray(U,V)・・・横軸を U、縦軸を V とし、カメラ画像の U,V 値の分布配列

<UVArray 算出>

$U = \text{GetU}(\text{CameraImage}(x,y))$  x,y;カメラ画像サイズ

$V = \text{GetV}(\text{CameraImage}(x,y))$  x,y;カメラ画像サイズ

$\text{UVArray}(U,V) = \text{UVArray}(U,V) + 1$

※GetU(CameraImage(x,y));カメラ画像(x,y)地点の U 値を取得する

<UVArray 描画>

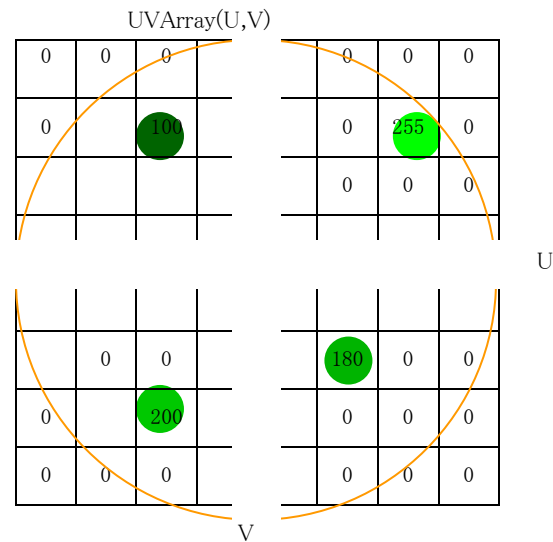
描画(U,V,255)  $\text{UVArray}(U,V) \geq \text{閾値}$

描画(U,V,0)  $\text{UVArray}(U,V) < \text{閾値}$

※描画(x,y,val);座標 x,y に val 値を描画する

## 4.5.2. 正規化カラー階調表示

画像データからU、Vを256 x 256のマトリクス上に+1ずつ積算していきます。マトリクス上の最大積算値を255、最小積算値を1として、1から255に正規化します。積算値が0は0とします。1から255に正規化された値を緑の階調として濃淡を付けベクトル表示領域に緑のドットを置きます。



<UVArray 算出>

$U = \text{GetU}(\text{CameraImage}(x,y))$  x,y;カメラ画像サイズ

$V = \text{GetV}(\text{CameraImage}(x,y))$  x,y;カメラ画像サイズ

$\text{UVArray}(U,V) = \text{UVArray}(U,V) + 1$

※GetU(CameraImage(x,y));カメラ画像(x,y)地点のU値を取得する

<UVArray 正規化>

$\text{UVArray}(U,V) = \text{UVArray}(U,V) \div \text{Max}(\text{UVArray}(U,V)) \times 255$

<UVArray 描画>

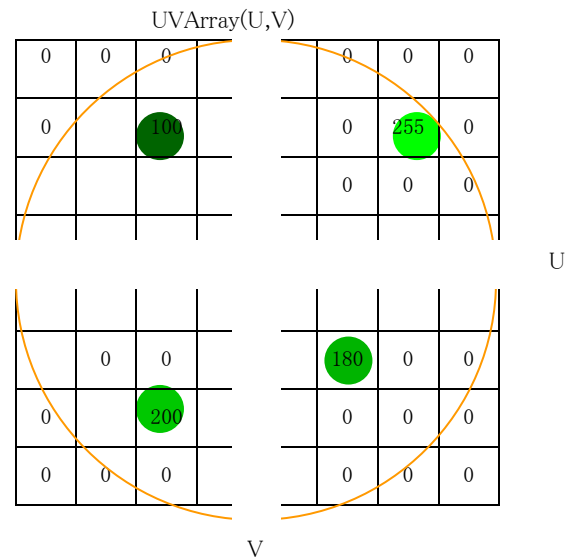
描画(U,V, UVArray(U,V))  $\text{UVArray}(U,V) \geq \text{閾値}$

描画(U,V,0)  $\text{UVArray}(U,V) < \text{閾値}$

※描画(x,y,val);座標 x,y に val 値を描画する

## 4.5.3. カラー階調表示

画像データから U、V を 256 x 256 のマトリクス上に+1 ずつ積算していきます。積算された値が 255 より大きい場合は 255 に丸めます。この積算値をそのまま緑の階調として濃淡を付けベクトル表示領域に緑のドットを置きます。



## &lt;UVArray 算出&gt;

U = GetU(CameraImage(x,y))      x,y;カメラ画像サイズ

V = GetV(CameraImage(x,y))      x,y;カメラ画像サイズ

UVArray(U,V) = UVArray(U,V) + 1

※GetU(CameraImage(x,y));カメラ画像(x,y)地点の U 値を取得する

## &lt;UVArray 値判定&gt;

UVArray(U,V) = UVArray(U,V)    0 < UVArray(U,V) <= 255

UVArray(U,V) = 255                  UVArray(U,V) > 255

## &lt;UVArray 描画&gt;

描画(U,V,255)    UVArray(U,V) ≥ 閾値

描画(U,V,0)      UVArray(U,V) < 閾値

※描画(x,y,val);座標 x,y に val 値を描画する



## 5. 設定ファイル(VectorScope.ini)詳細

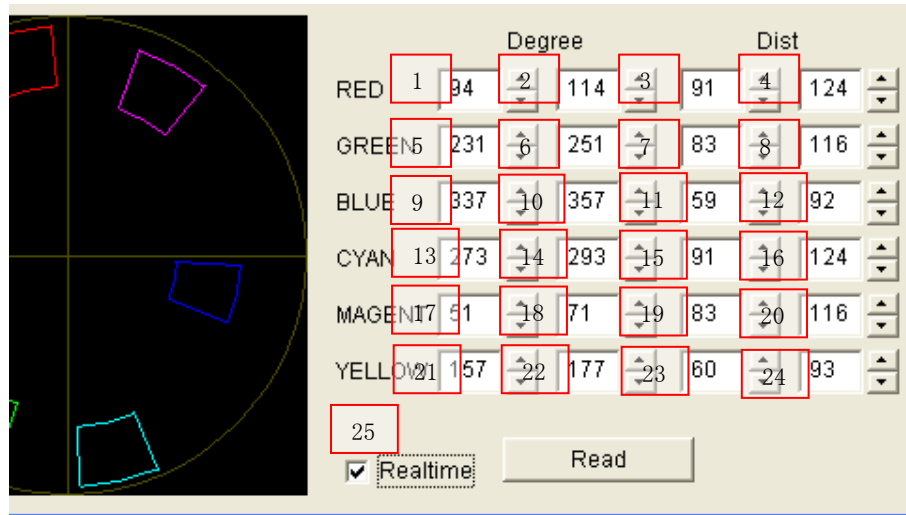
ベクタースコープダイアログの設定は全て、設定ファイルに記録されます。設定ファイルの読み込みは、プラグインダイアログ起動時に行われます。設定ファイルが無い場合にはデフォルトの設定が行われます。

設定の保存はプラグインダイアログ終了時に行われます。設定ファイルが「plg」フォルダー内に無い場合には、プラグインダイアログ終了時に新規作成されます。

各項目とダイアログの関係は図 5.1 のようになります。また各項目の詳細については、表 5.2 になります。

設定ファイルにはプラグインダイアログでは設定できない項目がいくつか存在します。それらの項目については次節にて設定方法とその項目の詳細を説明します。

【図 5.1】 Ini ファイルとダイアログの対応



番号	Ini ファイル定義名称	番号	Ini ファイル定義名称
1	StartDegrRed	2	EndDegrRed
3	StartDistRed	4	EndDistRed
5	StartDegrGreen	6	EndDegrGreen
7	StartDistGreen	8	EndDistGreen
9	StartDegrBlue	10	EndDegrBlue
11	StartDistBlue	12	EndDistBlue
13	StartDegrCyan	14	EndDegrCyan
15	StartDistCyan	16	EndDistCyan
17	StartDegrMagenta	18	EndDegrMagenta
19	StartDistMagenta	20	EndDistMagenta
21	StartDegrYellow	22	EndDegrYellow
23	StartDistYellow	24	EndDistYellow
25	VSRealTime		

【表 5.2】 Ini ファイル定義名とその内容

Ini 定義名	説明	設定可能範囲
StartDistRed StartDistGreen StartDistBlue StartDistCyan StartDistMagenta StartDistYellow	RGBCMY カラー規格枠の原点からの描画開始距離を設定	0～128
EndDistRed EndDistGreen EndDistBlue EndDistCyan EndDistMagenta EndDistYellow	RGBCMY カラー規格枠の原点からの描画終了距離を設定	0～128
StartDegrRed StartDegrGreen StartDegrBlue StartDegrCyan StartDegrMagenta StartDegrYellow	RGBCMY カラー規格枠の原点からの描画開始角度を設定	0～360
EndDegrRed EndDegrGreen EndDegrBlue EndDegrCyan EndDegrMagenta EndDegrYellow	RGBCMY カラー規格枠の原点からの描画終了角度を設定	0～360
CircleSize	座標円の描画半径。正規化されたサイズを指定	0. 0～1. 0
VSMoDe	ベクトルスコープ値算出アルゴリズムを指定	1; 閾値以上ベタ塗り 2; 正規化カラー階調表示 3; カラー階調表示
VSThreshold	VS 表示値の閾値 VS 表示値がこの値以上であれば画面上に描画される。	0～255
VSFrameColorRed VSFrameColorGreen VSFrameColorBule	座標軸と座標円の色 VSFrameColorRed には RGB の R の値を 0～255で指定する。 同様に Green には G を Bulu には B の値を指定する。	0～255

VSTViewColor	ベクトルスコープのグラフ表示色のフラグ。 B;1(0x0001)、G;16(0x0010) R;256(0x0100)に対応するビットフラグを持つ 各カラーフラグを複数たてることにより色を混ぜることもできる。 階調表示の場合には各カラーの階調を混ぜた値が表示される	1;B 16;G 17;BG 256;R 257;RB 272;RG 273;RGB
VSBGColorRed VSBGColorGreen VSBGColorBule	ベクトルスコープ領域背景色設定 Red には R、Green には G、Bule には B の値を指定する。	0～255
VSTRealTime	RealTime のチェック有無 チェック有りの設定の場合には、Stop ボタンを押すか、 RealTime のチェックをはずすまで表示を続ける。	True;チェック有り False;チェック無し
AddGradationVal	階調の加算値を指定 カメラ表示色が VS に表示される際の階調加算値を変更する。 たとえばこの項目に1を指定した場合には、VS 表示色を1階調 あげる。	1～255