

カラーライン型欠点検出装置

型式 LS-70JC

マニュアル
(Ver.1.02)

作成日 2017年11月30日

竹中システム機器株式会社

目 次

項 目	頁
1. 準備	… 2
2. 接続	… 2
3. 設置	… 3
4. 操作方法	… 5
(1) メニュー画面	… 5
(2) MONITOR画面	… 5
(3) DISPLAY画面	… 8
(4, 5) SETTING 1画面・CAMERA画面	… 9
(6) AREA画面	… 10
(7) SLICE画面	… 11
(8) WIDTH画面	… 12
(9) LENGTH画面	… 13
(10) EDGE画面	… 14
(11) SETTING 2画面・DIV. 1-4画面	… 15
(13) DIV. 5-8画面・DIV. 9-12画面	… 16
(14) DIV. 13-16・DIV. MASK 1画面	… 17
(18) SETTING 3画面・INPUTSEL画面	… 18
(20) LUT 1画面・LUT 2画面	… 23
(24) DF画面、AGC CONTROL画面	… 24
(25) FL-DFT画面	… 26
(26) FIL 7×7-1画面	… 27
(34) CONTROL (35) ENCODER	… 37
5. ディップスイッチ設定	… 41
6. 端子台番号	… 42
7. カメラの調整方法	… 43
8. レンズを選択	… 46
8. 定期点検 (ラインが停止している時)	… 47
9. ランプの交換	… 47

1. 準備

本装置は、竹中製カラーラインカメラを接続して光学的に検査をするものです。下記の装置を準備します。

*接続カメラ TLC-7300UCL (60MHz×2) 7300 3ライン (RGB)

*カメラ接続ケーブル カメラリンクケーブル 14B26-SZ3B-*00-03C (BASE)

 14B26-SZLB-*00-0LC (FULL)

*は、2,3,5,7,A (2,3,5,7,10m) です。

カメラ電源ケーブル 6PW-**

(ケーブル長*、**は10m以下でご使用ください)

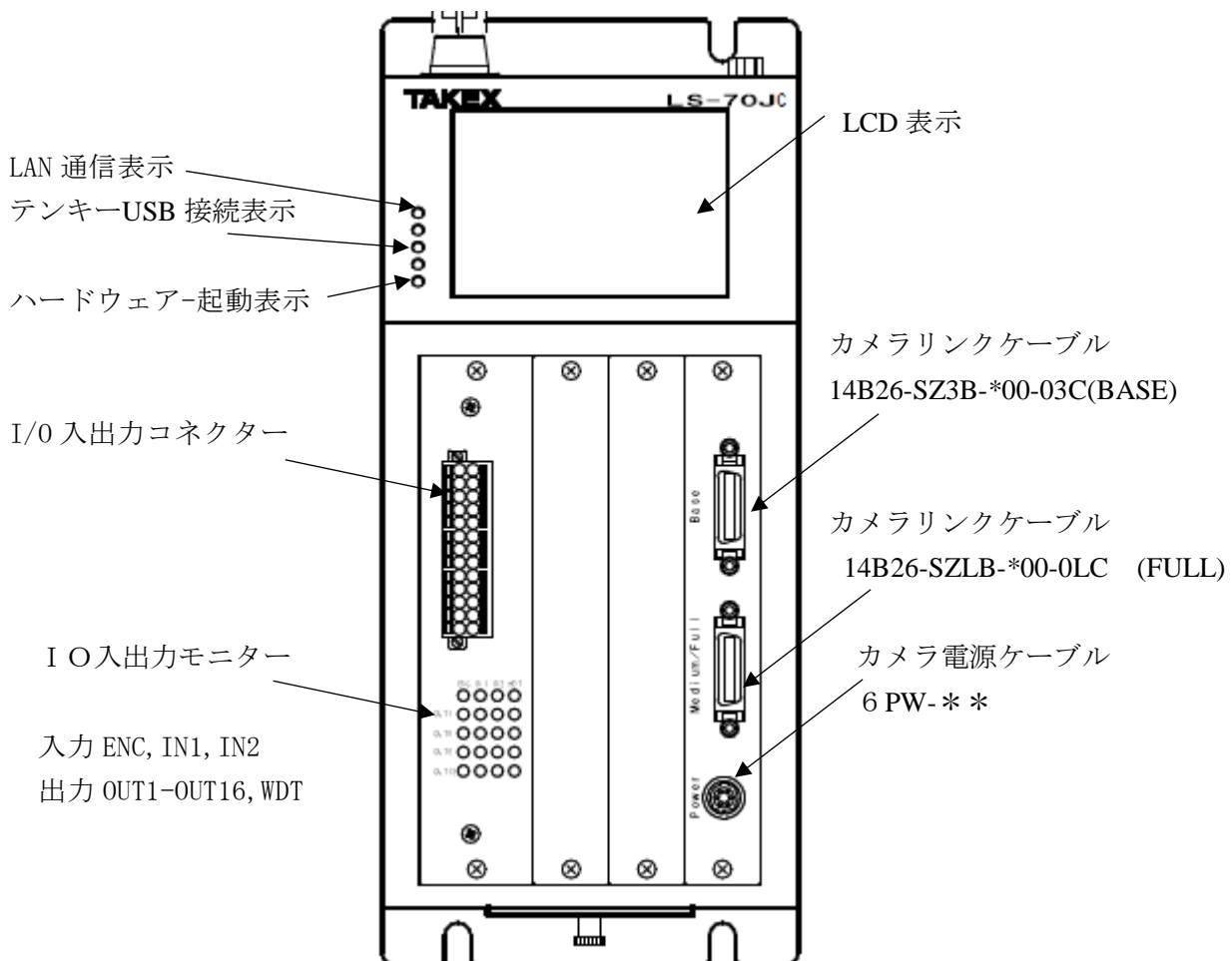
投光器

蛍光灯インバータ点灯式 (高周波点灯式のもの)

他の光源でも可能です。(LED等)

2. 接続

本装置は、カメラリンクケーブル 14B26-SZ3B-*00-03C(BASE) を Base コネクター、14B26-SZLB-*00-0LC(FULL) を Medium/Full コネクターにカメラ電源ケーブル 6PW-**を Power コネクターに接続します。また、電源コネクターを AC100V に接続します。(POWER AC100V L,N,FG) テンキーを USB 2 コネクターに接続します。

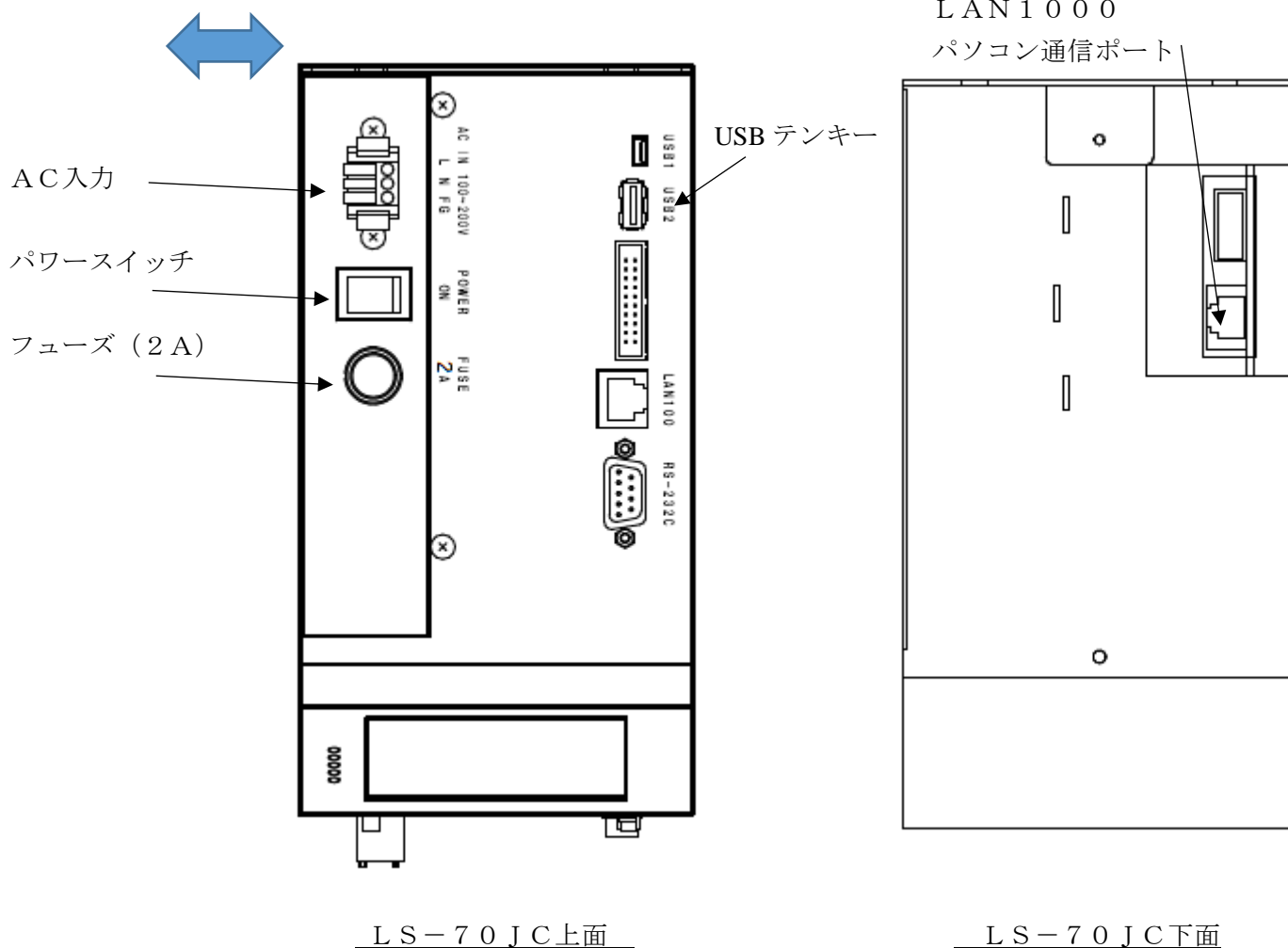


LS-70JC 正面

注、本装置はノイズに敏感であり、ケースに収納し、AC100Vに必ずノイズフィルターを通してください。また、カメラケーブルもノイズに敏感であり、電源ラインと分離して配線してください。また、コントローラを2台以上設置される場合は、間隔を30mm以上離して下さい。

パソコンからの操作は、LAN通信表示が、点灯してから始めてください。（パネルのLED）
コントローラ立ち上げ時、波形表示が表示されてから約10秒かかります。

2台以上並べる場合 **30mm 離す**

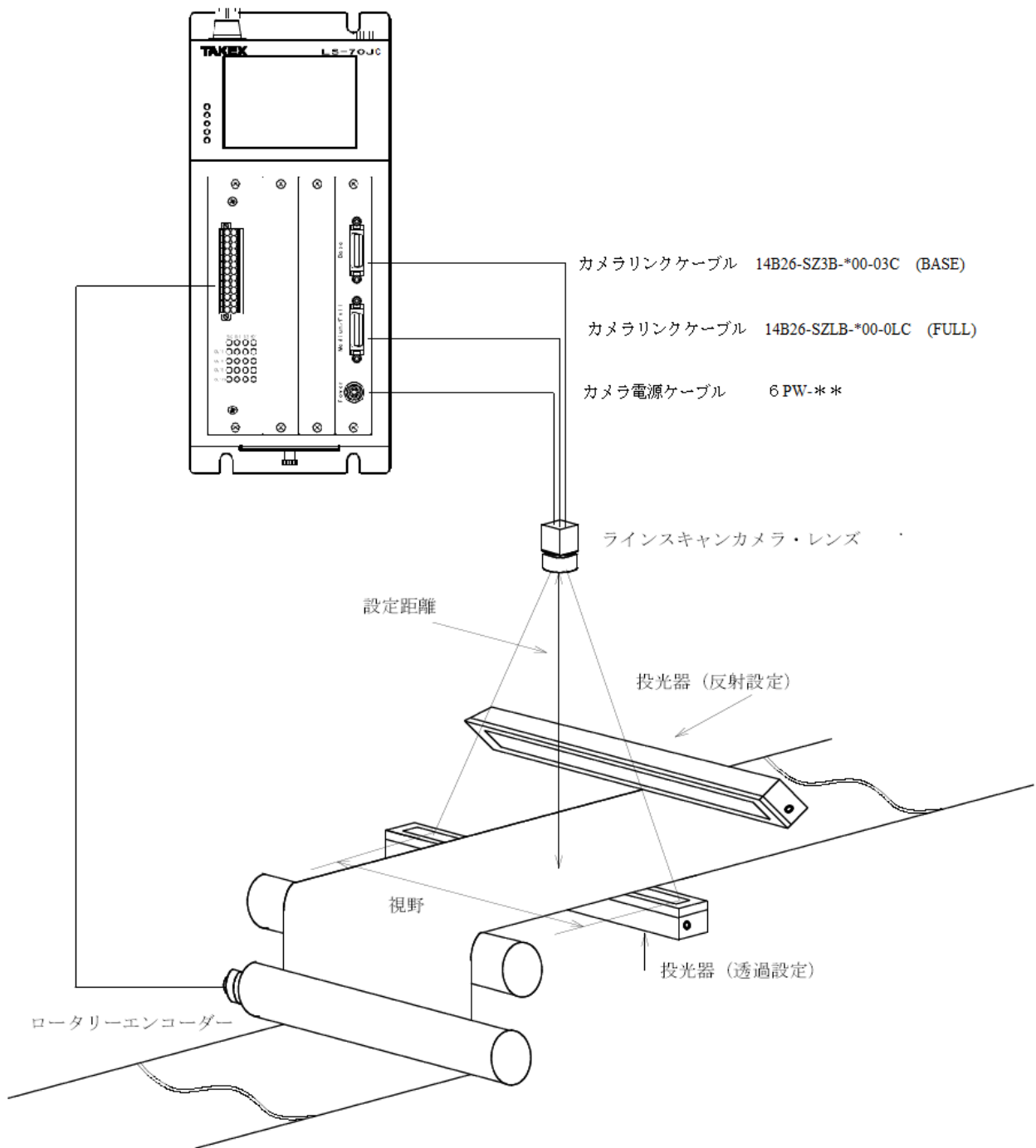


3. 設置

本装置は、製造ラインに投光器、カメラとペアーで設置します。カメラの設置は、当社の雲台IB-35を使用します。（架台から絶縁されています。）

カメラの視野を決め、検査位置からの距離（設定距離）を計算します。設定距離は、カメラに取り付けられているレンズによって計算されます。

また、投光器の設置は、検査方法が透過の場合と、反射で設置が異なります。そして、ラインの検査位置からの投光器の距離は、検査する異物によって距離を設定します。たとえば、ピンホールなどは近づけると感度が上がり、異物は遠ざけると感度が上がります。



投光器とカメラの設定

4. 操作方法

本装置の電源を入れます。電源コネクタの横のスイッチです。

MONITOR画面（波形表示）が出ます。BSを押し、メニュー画面にします。

SETTING1画面からCAMERA画面にし、CAMERA BIT、CLOCK（60MHz固定）、TAP（2固定）、VIEWとSCANを設定してください。

AREA画面のAREA、MASK、CHを設定してください。

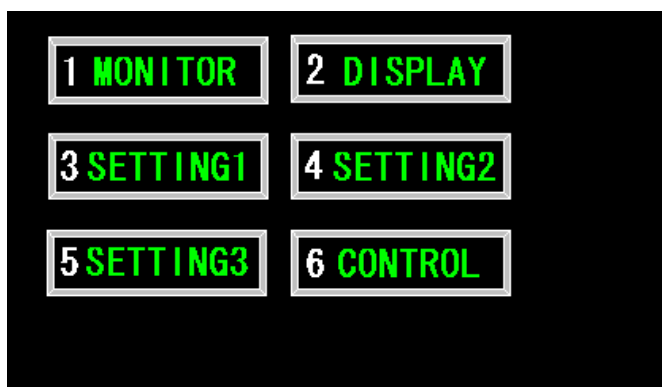
LCD画面の基本的操作は、画面を選択するときは番号を押します。そして、画面を戻るときは、BSボタンを押します。

機能の選択は、すべて番号を押します。また、数値入力決定は、Enterボタンです。エンターを押した時、次の動作が効きにくくなります。（設定保存のため時間がかかります）

数値の小数点は入力不要です。

注、検査中の各設定変更は、変更時に欠点ノイズが発生します。設定変更は、必ず検査停止、または、中断時に実施してください。

(1) メニュー画面



1～6を押します。

BSキーは、画面を戻す時に押します。

また、数値入力時に数値入力を上位に戻す事が出来ます。

(2) MONITOR画面

分割表示 _⑩

_⑨

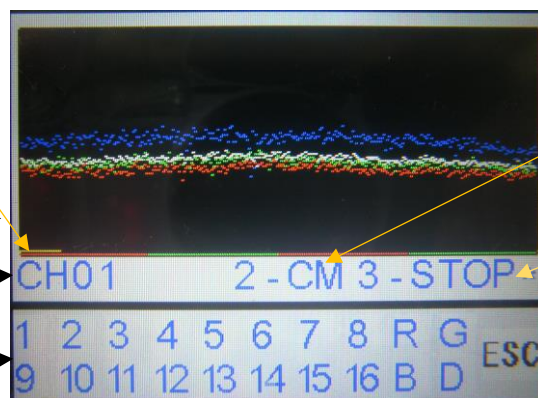
スライス表示

_①

CH表示

_⑧

欠点検出表示



_② 波形選択

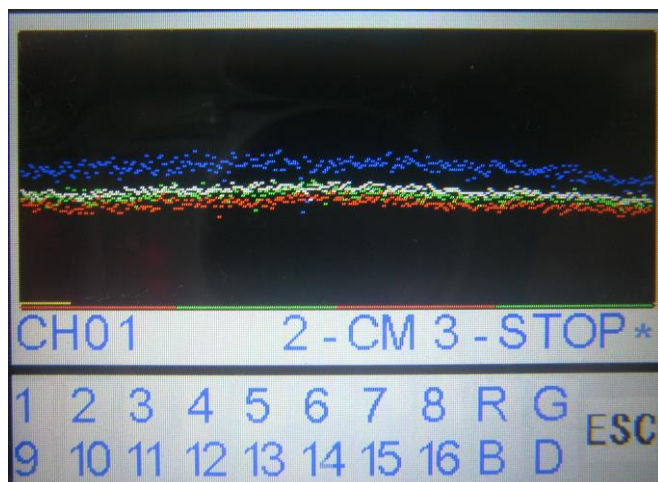
_③ START/STOP

- ① CH01 CH表示
- ② 2-7X 「2」、「8」を押すと下記の波形が変更出来ます。
「8」はCM→LA、「2」はLA→CMに変更出来ます。
CM：カメラ波形。
SD：シェーディング波形
SC：シェーディング補正データ
LT：ルックアップテーブル補正波形（機能OFF時は、CM/SD波形）
7X：7x7フィルター波形
LA：ライン加算補正データ波形（機能OFF時は、CM/SD波形）
- ③ STOP/START
OUTPUT-A画面でSTARTをINTに設定されているとき
「3」を押すとSTART/STOPが手動で変化します。
STOP表示の時：検査を開始します。
START表示の時：検査を停止します。
*マークが表示されているときは、検査中です。STOPで*マークが出ていないときは
中断です。検査はしていません。
- ④ 拡大波形時の左移動
「-」を押すと波形が左に移動します。
- ⑤ 波形の拡大、縮小
「5」を押すと、LCD画面に300ビット分の拡大波形が表示されます。
再度「5」を押すと全体波形に戻ります。
- ⑥ 拡大波形時の右移動
「+」を押すと波形が右に移動します。
- ⑦ シェーディング補正
CMにして、カメラ波形が波形画面で上半分に全体が表示される用に光量を調整します。
（カメラの絞り）そして、カメラ視野内に異物がない状態（波形の落ち込みや突起）で下
記のキーを押します。SDに切り替えたとき波形が横1線になります。（SETTING
3画面のINPUT SEL画面で1C/SをSDに選択するとSD波形で検査が出来ま
す。）
Rライン----- 「*」を押して「7」を押します。赤色ライン
Gライン----- 「*」を押して「8」を押します。緑色ライン
Bライン----- 「*」を押して「9」を押します。青色ライン
Dライン（白色）は、R、G、Bの合成ラインです。
注、 あまり大きなカーブの波形は補正しきれないことがあります。
（たとえば、レンズの絞りを開放にした場合のような波形）

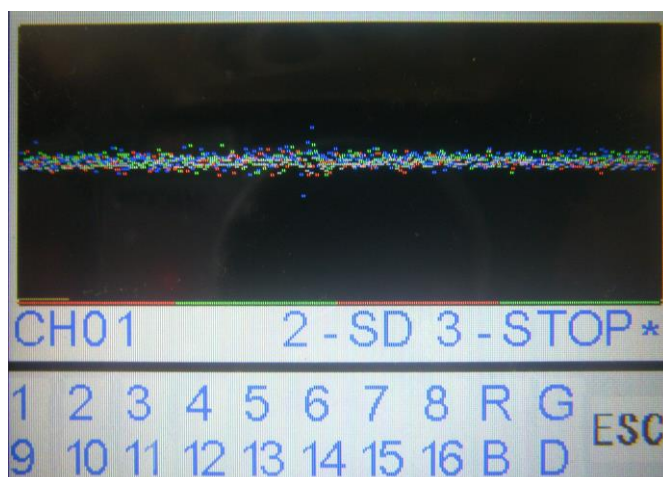
⑧ 検出表示 下段 検出したとき、青が赤に変化します。

1～16は、検出分割位置表示

R, G, B, Dは、欠点の種類を表示



CM 波形表示



SD 波形表示 (シェーディング後)

⑨スライス表示

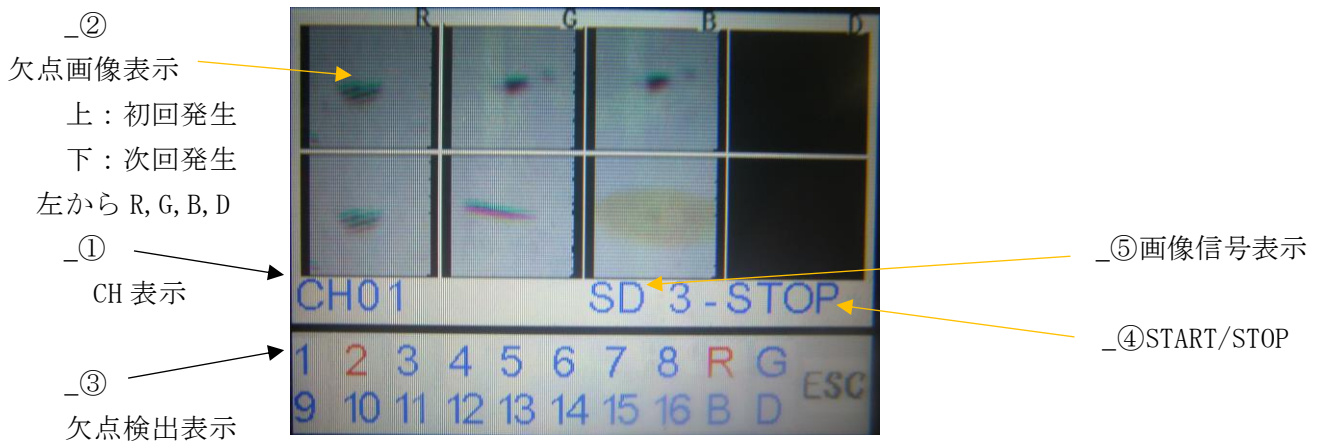
[/] を押すとスライス線を表示します。再度押すと消えます。

Rスライス：赤、Gスライス：緑、Bスライス青：Dスライス白
エッジスライス：黄

⑩分割表示

波形画面の下の赤、緑の交互のラインです。分割1から赤、緑と交互に表示します。
波形拡大時は、表示されません。

(3) DISPLAY画面



① CH表示

② 欠点画像表示 左からR, G, B, D欠点種類別に表示します。

カラー表示 (16ビット) サイズ64X64

注、検査中に、設定変更を行うと変更ノイズ画像が出ます。

画像出力は、R, G, B, Dが同時に発生したときは、幅の大きい欠点を優先します。

③ 検出表示 下段 検出したとき、青が赤に変化します。

1 ~ 16 は、検出分割位置表示

R, G, B, Dは、欠点の種類を表示

④ START/STOP

CONTROL画面からOUT. CNTL画面でSTARTをINTに設定されているとき「3」を押すとSTART/STOPが手動で変化します。

STOP表示の時：検査を開始します。

START表示の時：検査を停止します。

*マークが表示されているときは、検査中です。STOPで*マークが出ていないときは中断です。検査はしていません。

⑤ 画像信号表示

CM：カメラ信号

SD：シェーディング信号

LT：ルックアップテーブル信号 (機能OFF時は、CM/SD波形)

LA：ラインアッド信号 (機能OFF時は、CM/SD波形)

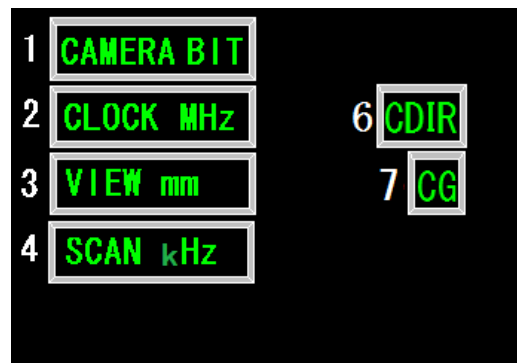
7X：7x7フィルター信号

(機能OFF時は、CM/SD波形)

(4) SETTING 1画面



1～6を押します。



CAMERA画面

1～6を押します。

(5) CAMERA画面

数値入力：

番号選択すると数字の先頭が赤くなります。数値を入力します。

上位に戻るときはBSキーを押します。

決定は、Enterキーを押します。赤い数字が青になります。

また、最大、最小の範囲外は、その値になります。

1 CAMERA BIT カメラの選択を行います。

「1」を押すと先頭の数字が反転します。そこでカメラのビット数を入力します。下記以外の数値に設定しないでください。

TL-7300UCL (2TAP) : 07300(固定)

(上記以外の設定は、出来ません。)

2 CLOCK MHz 60に設定してください。60MHz(固定)

3 VIEW mm カメラ視野を設定します。9～9999mm

1ビットの分解能を計算し、幅のビット数を計算します。

1ビットの分解能=カメラ視野/カメラビット

4 SCAN kHz 走査周期を設定します。

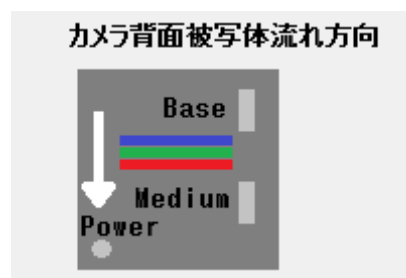
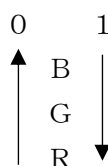
0. 4～15kHz

注、 15kHzを超えると値は入力出来ません。

6 CDIR カラーギャップ補正方向

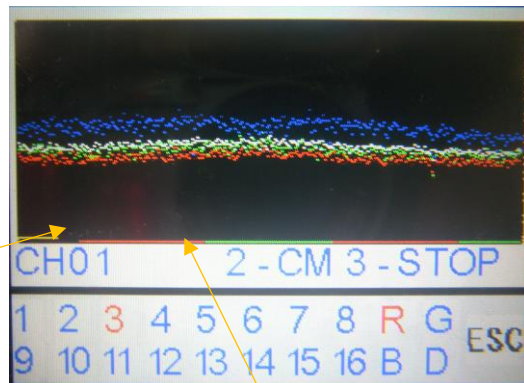
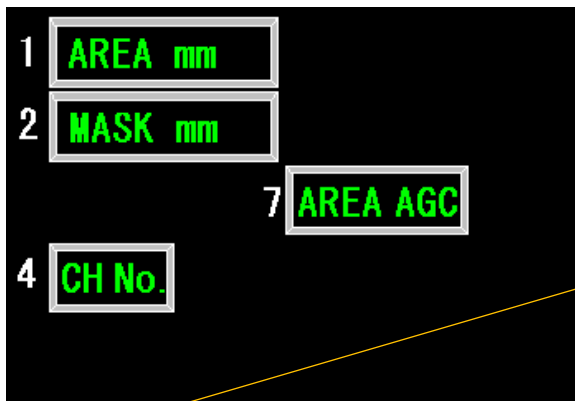
0 : R→G→B

1 : B→G→R



- 7 CG カラーギャップ定数
 0～8
 0：補正なし
 N：Nライン補正
 方向が0の時、下記のシフトをします。
 R：0ライン補正、G：Nライン補正、B：2Nライン補正
 方向が1の時、下記のシフトをします。
 B：0ライン補正、G：Nライン補正、R：2Nライン補正
 R、G、Bラインのライン間は、それぞれ40μmです。

(6) AREA画面 1～7を押します。

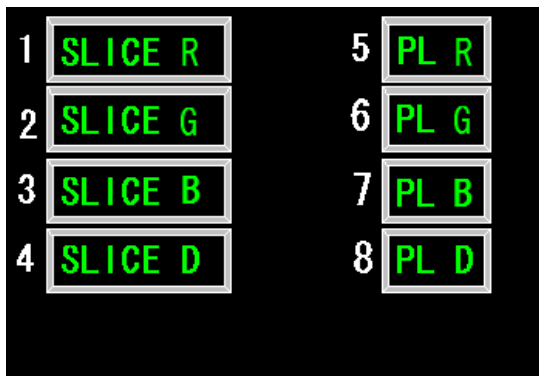


MASK範囲 (波形の先頭からエリア線の先頭まで)

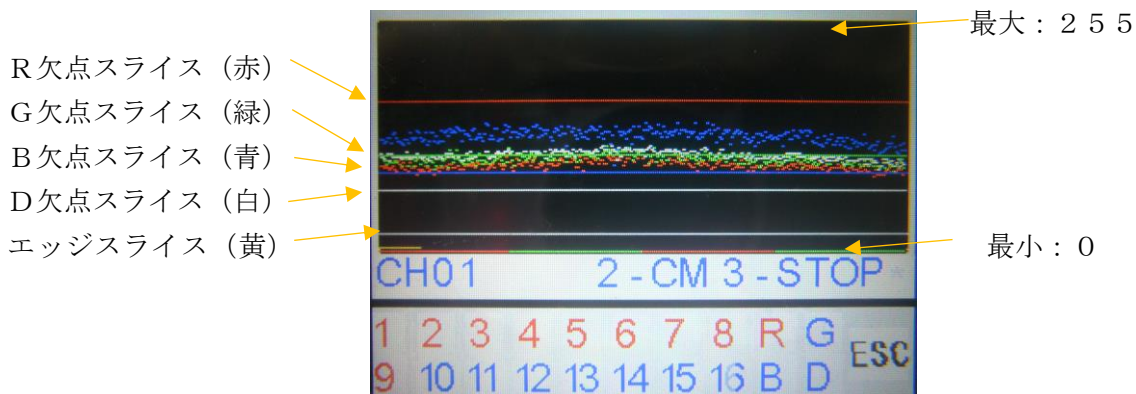
AREA範囲 (赤、青の線)

- 1 AREA mm 検査範囲を設定します。 1～9999mm
 (EDGE処理ON時は、エッジ処理の検査範囲と狭い方になります。)
- 2 MASK mm ビデオ信号のスタート(1ビット目)から検査を禁止する範囲を設定します。
 MASK後から検査範囲(AREA)になります。
 0～9999mm
 (EDGE処理ON時は、エッジ処理の検査範囲と狭い方になります。)
- 4 CH No. 装置のチャンネル番号を設定します。 1～16
 この番号でIPアドレスが決まります。192 168 0 *
 * = CHNo. + 2です。変更した時は、一度電源を切ってください。
注、設定後、30秒後に電源を切ってください。
 また、パソコン接続は、コントローラ起動後10秒後に接続してください。
- 7 AREA AGC ON/OFF
 シェーディング波形のAGCを検査範囲のデータでAGCを計算します。
 7を押すとON・OFFします。(INPUT_SEL画面のC/SをSDに選択しているときの信号です。CM信号はAGCが、効きません。)
 AGCは、ONにしてください。AREA AGCの基本ゲインは、シェーディングしたときに固定されます。波形全体の平均値が小さいとその値にAGCが効きますので128階調にはなりません、注意してください。

(7) SLICE画面



1～8を押します。



- 1 SLICE R R欠点の固定スライスを設定します。
0 (最小) ～ 255 (最大)
「1」を押すと文字が赤字になり数値を入力します。そして、Enterを押して決定です。
- 2 SLICE G G欠点の固定スライスを設定します。
0 (最小) ～ 255 (最大)
「2」を押すと文字が赤字になり数値を入力します。そして、Enterを押して決定です。
- 3 SLICE B B欠点の固定スライスを設定します。
0 (最小) ～ 255 (最大)
「3」を押すと文字が赤字になり数値を入力します。そして、Enterを押して決定です。
- 4 SLICE D D欠点の固定スライスを設定します。
0 (最小) ～ 255 (最大)
「4」を押すと文字が赤字になり数値を入力します。そして、Enterを押して決定です。
- 5 PL R + / - スライスRの極性
「5」を押すと赤字+ (-) になります。再度押すと- (+) になります。

決定はEnterを押して決定です。

6 PL G +/− スライスGの極性

「6」を押すと赤字+ (−) になります。再度押すと− (+) になります。

決定はEnterを押して決定です。

7 PL B +/− スライスBの極性

「7」を押すと赤字+ (−) になります。再度押すと− (+) になります。

決定はEnterを押して決定です。

8 PL D +/− スライスDの極性

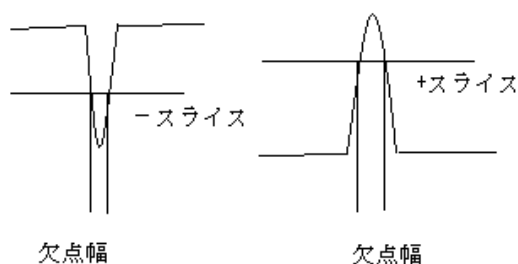
「8」を押すと赤字+ (−) になります。再度押すと− (+) になります。

決定はEnterを押して決定です。

+スライスは、スライスより信号が上に出た分が欠点になります。

−スライスは、スライスより信号が下に出た分が欠点になります。

(8) WIDTH画面



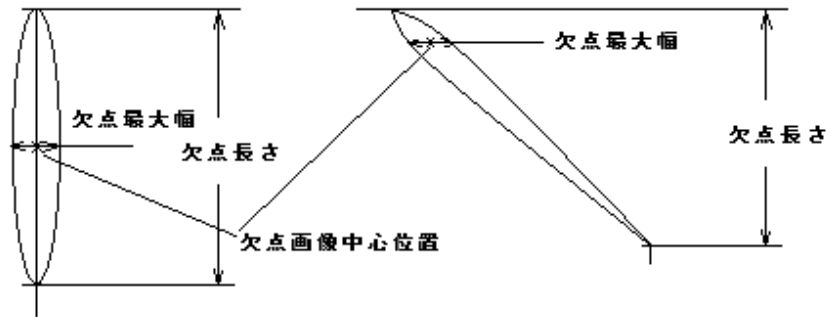
1～4を押します。

1	WIDTH R	R欠点の幅設定	00.01～99.99mm
2	WIDTH G	G欠点の幅設定	00.01～99.99mm
3	WIDTH B	B欠点の幅設定	00.01～99.99mm
4	WIDTH D	D欠点の幅設定	00.01～99.99mm

ビットの計算は、CAMERA画面で設定されているVIEW値とCAMERA BITで計算されます。

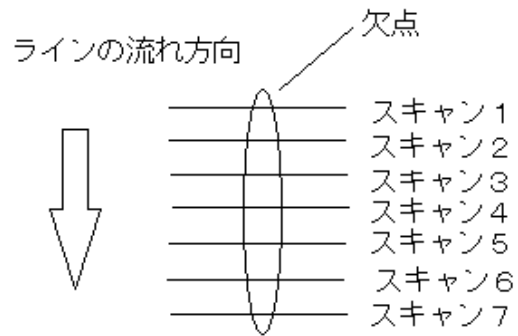
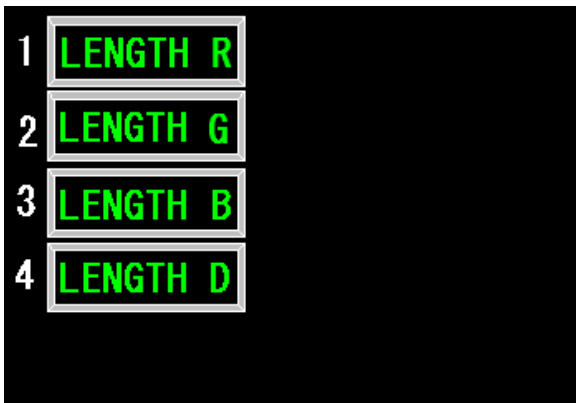
最大検出幅は、1022ビットです。

検出ビットは、±1 ビットの誤差がありますので注意してください。



欠点位置の定義（欠点幅と欠点長さ）

(9) LENGTH画面



1～4を押します。

- | | | | |
|---|----------|----------|---------------|
| 1 | LENGTH R | R欠点の長さ設定 | 00.01～99.99mm |
| 2 | LENGTH G | G欠点の長さ設定 | 00.01～99.99mm |
| 3 | LENGTH B | B欠点の長さ設定 | 00.01～99.99mm |
| 4 | LENGTH D | D欠点の長さ設定 | 00.01～99.99mm |

走査回数の変換は、ENCODER画面のENCODER INT/EXTで計算します。

(1) INTの時：CAMERA画面のSCAN kHzとEXT RATIO値で想定ラインスピードとして計算します。

$$\text{スキャン回数} = \text{欠点長さ mm} \times \text{EXT RATIO} / 100$$

$$\text{想定ラインスピード} = \text{SCAN (kHz)} \times 60 \times 100 / \text{EXT RATIO}$$

(2) EXT の時：CAMERA 画面の SCAN kHz と RATIO 値と外部エンコーダ入力パルスでラインスピードを計算します。

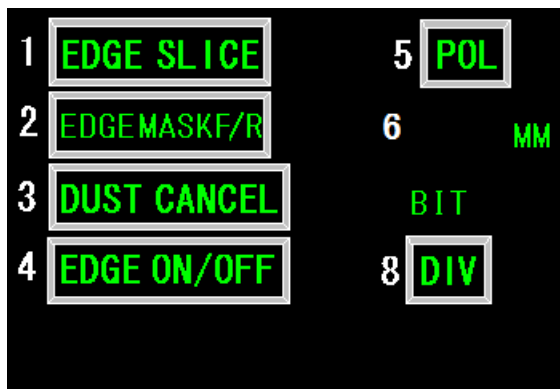
ラインスピード=エンコーダパルスカウント (1 秒間) × 6000 / EXT RATIO

スキャン回数=欠点長さ mm × SCAN (kHz) × 60 / ラインスピード

EXT RATIO=100 / エンコーダパルス、1パルスの移動長さ

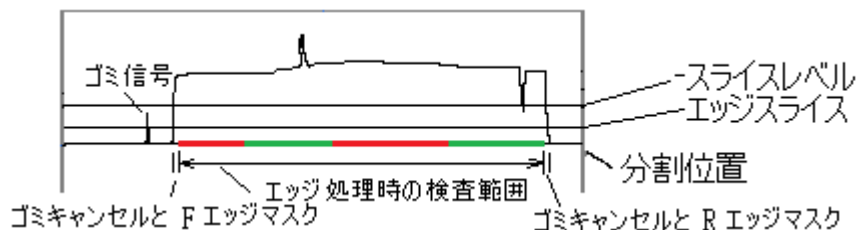
EXT RATIO は、100 mm にエンコーダパルスが何回かを設定します。

(10) EDGE 画面

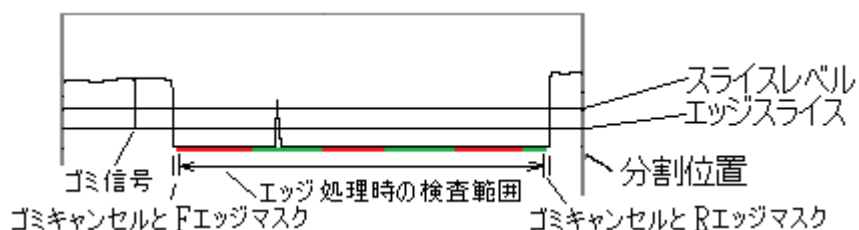


1～8を押します。

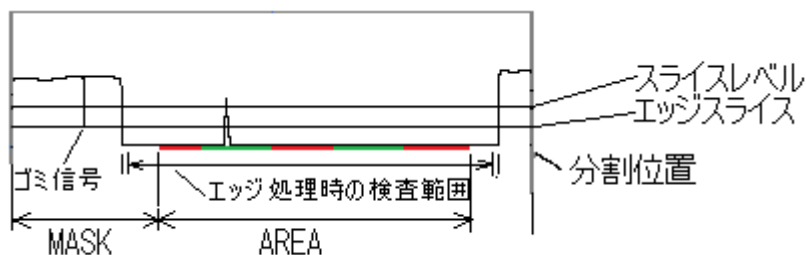
エッジ処理をする信号は、R、G、Bの合成したD信号で行います。



入光地合の時のエッジ処理 (EDGE SLICE の極性+)



遮光地合の時のエッジ処理 (EDGE SLICE の極性-)



エッジ処理検査範囲とエリア範囲は、狭い方が検査範囲になります。

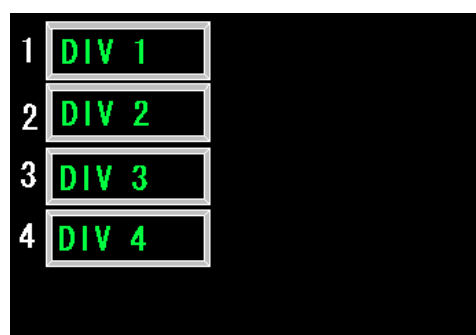
- 1 EDGE SLICE エッジ検出用固定スライス 0 (波形下) ~ 255 (波形上)
- 2 EDGE MASK F 検出した前エッジ位置からの不感帯を設定します。
00.1 ~ 99.9 mm
(ビットに計算して設定します。最大255ビットです。
最小3ビットです。)
- 3 DUST CANCEL 前、後ろのエッジ検出で短い幅の信号をキャンセル
します。 02 ~ 255 BIT
- 4 EDGE ON/OFF ON : エッジ処理をします。 OFF:エッジ処理をしません。
- 5 POL + / - エッジスライスの極性 「5」を押すと+から-になります。
再度押すと+になります。
* 入光地合の時のエッジ処理 (EDGE SLICE の極性+)
* 遮光地合の時のエッジ処理 (EDGE SLICE の極性-)
- 6 EDGE MASK R 検出した後ろエッジ位置からの不感帯を設定します。
00.1 ~ 99.9 mm
(ビットに計算して設定します。最大255ビットです。)
最小3ビットです。)
- 8 DIV EG・FX EG はエッジ検出位置から分割設定が始まります。
FX の分割設定は、AREA の先頭位置から分割設定が始まります。
(ただし、検査はエッジ検出位置からになります)

(11) SETTING 2画面



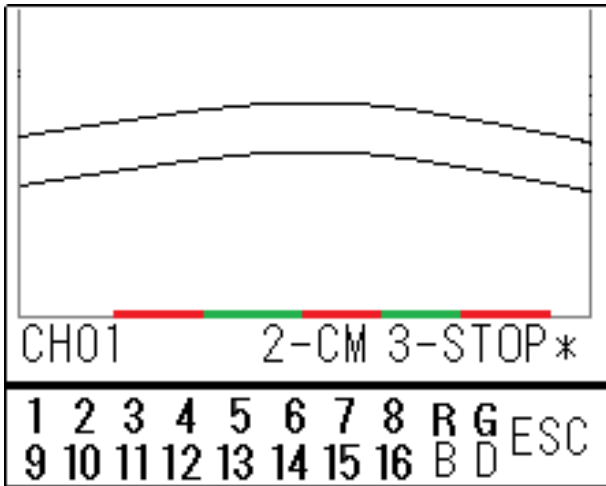
1 ~ 6 を押します。

(12) DIV. 1 - 4画面

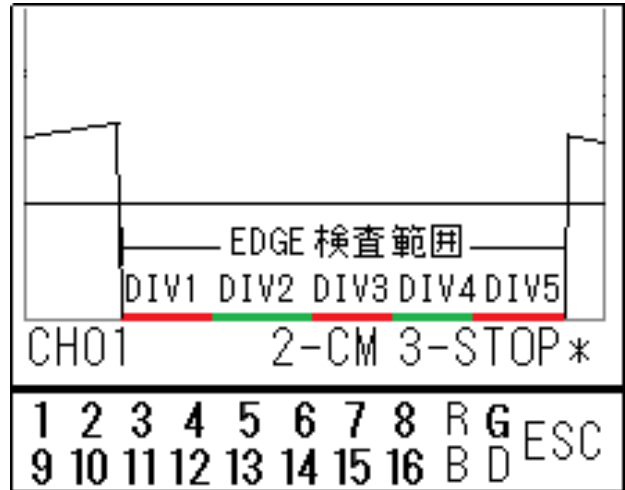


1 ~ 4 を押します。

分割は最大16分割まで設定できます。AREA の先頭から分割していきます。
そして、AREA 内まで検査範囲になります。AREA 外は無視されます。
エッジ処理ONの時、EDGE 画面の DIV が EG の時は、前エッジマスク後の位置から分割され
れます。EDGE 画面の DIV が FX の時は、ARE の先頭位置から分割されます。



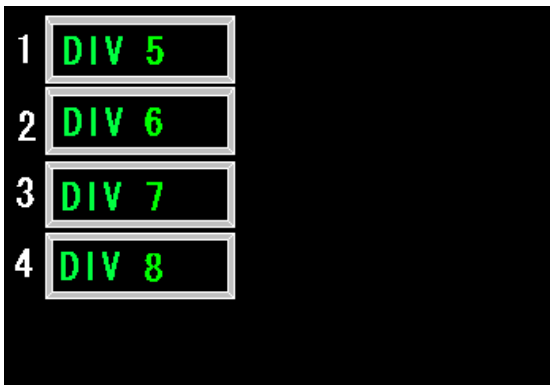
AREA からの分割



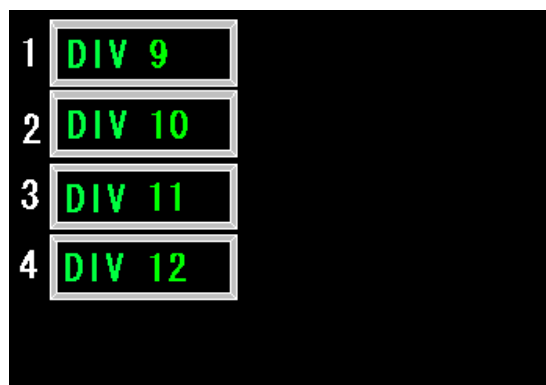
エッジ位置からの分割

1	DIV 1	1 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
2	DIV 2	2 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
3	DIV 3	3 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
4	DIV 4	4 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm

(1 3) DIV. 5 - 8 画面



(1 4) DIV. 9 - 1 2 画面



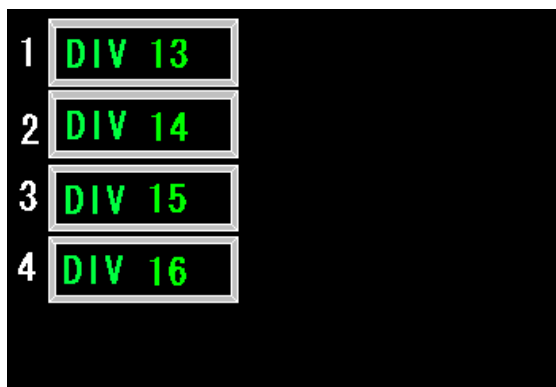
1 ~ 4 を押します。

1	DIV 5	5 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
2	DIV 6	6 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
3	DIV 7	7 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
4	DIV 8	8 分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm

(14) DIV. 9 - 12画面

1	DIV 9	9分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
2	DIV 10	10分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
3	DIV 11	11分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
4	DIV 12	12分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm

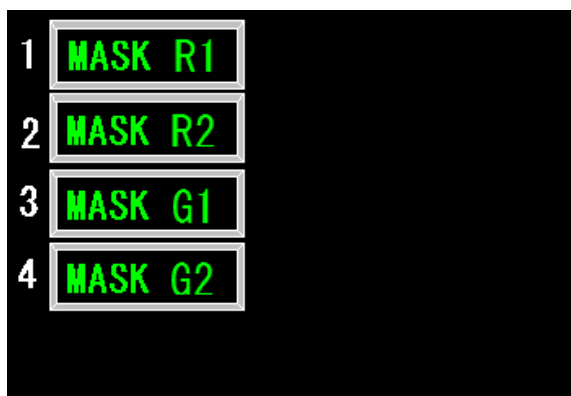
(15) DIV. 13 - 16画面



1 ~ 4 を押します。

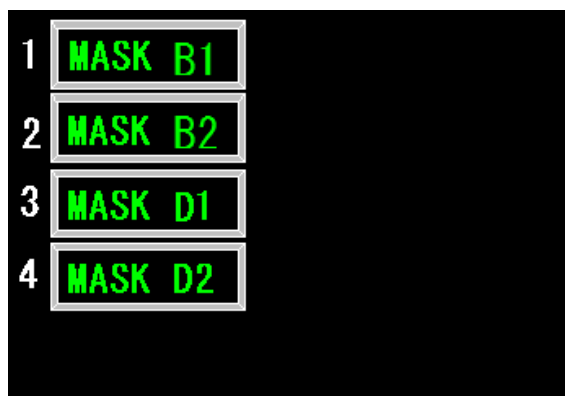
1	DIV 13	13分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
2	DIV 14	14分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
3	DIV 15	15分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm
4	DIV 16	16分割目の検査範囲設定	0 ~ 9 9 9 9 mm

(16) DIV. MASK 1画面



1 ~ 4 を押します。

(17) DIV. MASK 2画面



- 1 MASK R1 R欠点の各分割1～8をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 2 MASK R2 R欠点の各分割9～16をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 3 MASK G1 G欠点の各分割1～8をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 4 MASK G2 G欠点の各分割9～16をマスクします。1：マスク 0：マスクしない

(17) DIV. MASK 2画面

- 1 MASK B1 B欠点の各分割1～8をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 2 MASK B2 B欠点の各分割9～16をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 3 MASK D1 D欠点の各分割1～8をマスクします。1：マスク 0：マスクしない
- 4 MASK D2 D欠点の各分割9～16をマスクします。1：マスク 0：マスクしない

(18) SETTING 3画面



1～6を押します。

(19) INPUT SEL画面

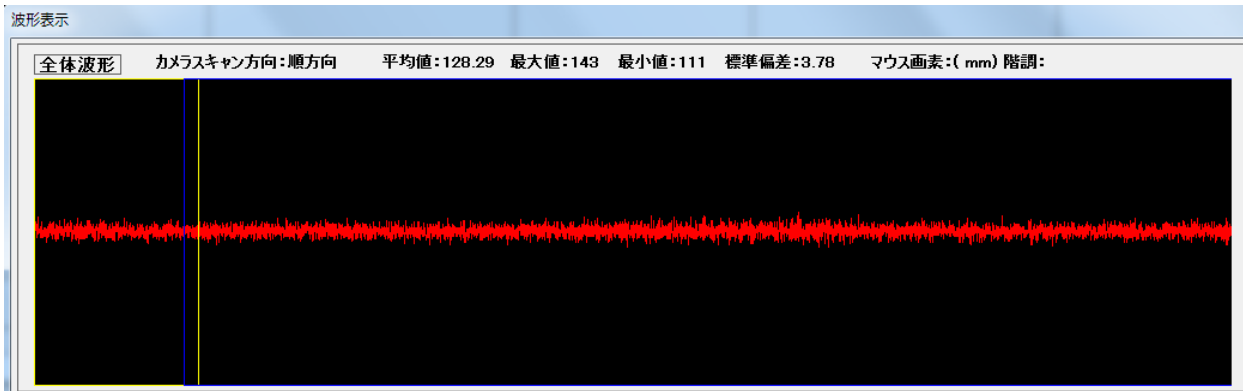
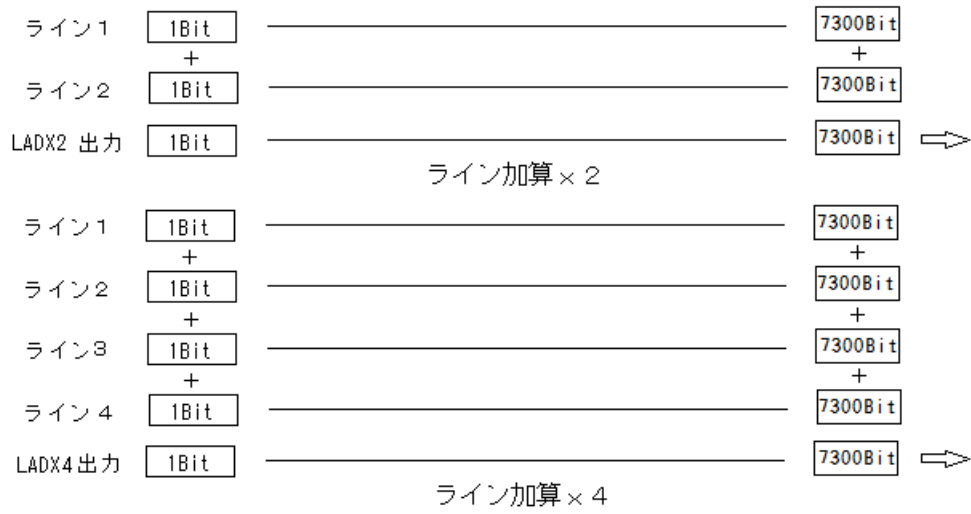


1～5を押します。

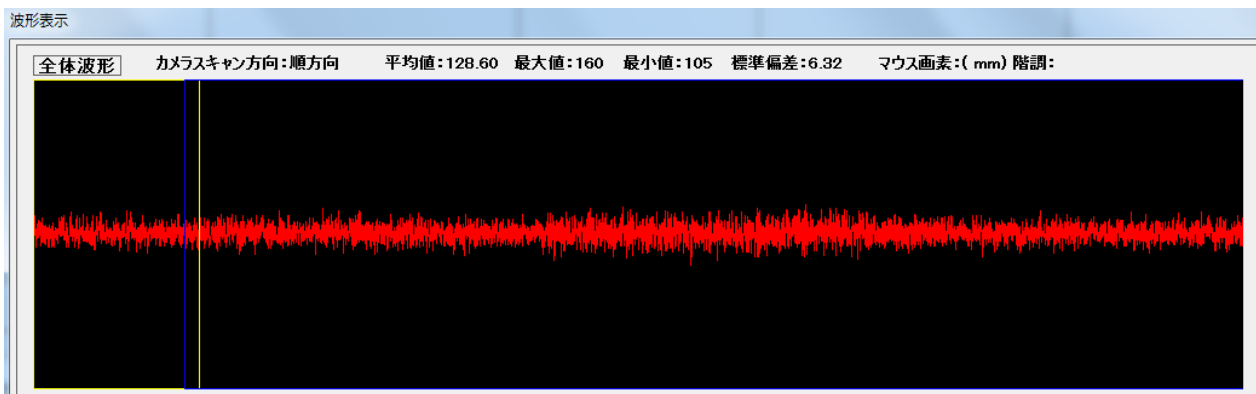
(19) INPUT SEL画面

- 1 C/S CM:検査信号をカメラ信号にします。
SD:検査信号をシェーディング信号にします。
- 2 LADD OFF:ライン加算機能をOFFにします。
X2:ライン加算機能をONにします。
1ビット目から7300ビットまでの各ビットで2ラインを加算します。
- X4:ライン加算機能をONにします。
1ビット目から7300ビットまでの各ビットで4ラインを加算します。

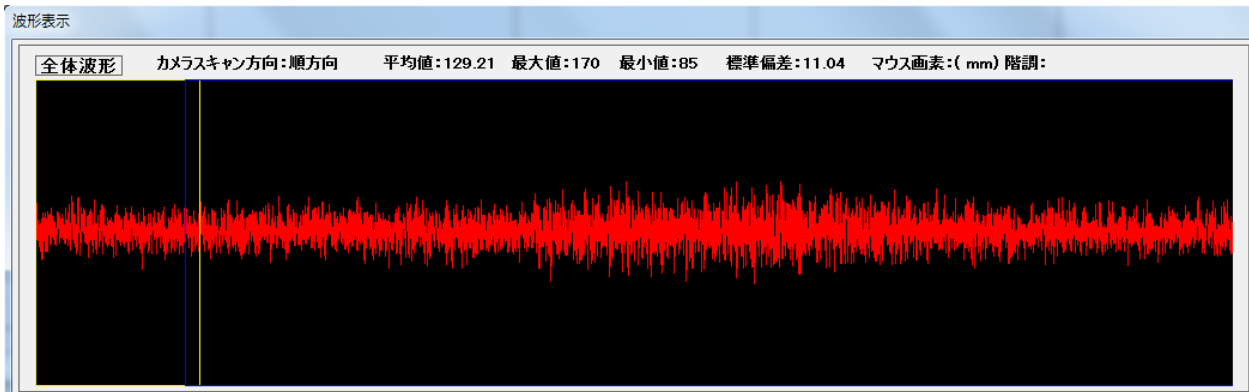
注、128階調を基準に拡大されます。入力信号は、128階調に合わせてください。



LAD 入力波形 (シェーディング波形)



LAD × 2 出力波形 (ゲイン 2 倍)



LAD×4 出力波形 (ゲイン4倍)

ライン加算は、地合ノイズが少ない時、薄い汚れや線の信号を検出しやすくなります。

3 LUT OFF : ルックアップテーブル機能をOFFします。

ON : ルックアップテーブル機能をONします。

入力-出力の変換テーブル機能です。

(R, G, B, D信号共通)

LUT1のC1-C8、LUT2のC9-C16

FIL3x3DFのC8C9FL LUTC0でC0

入力を16分割し、それぞれの間を直線補間します。

Cn-Cn-1の間を直線補間します。(補間ビット0-15bit)

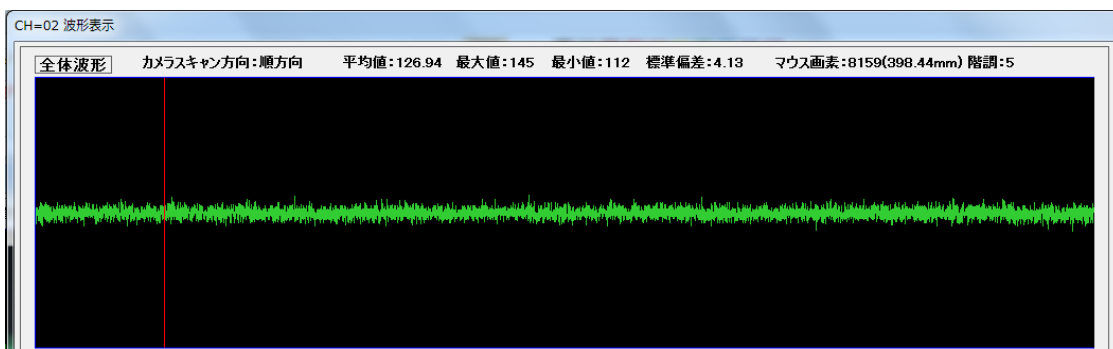
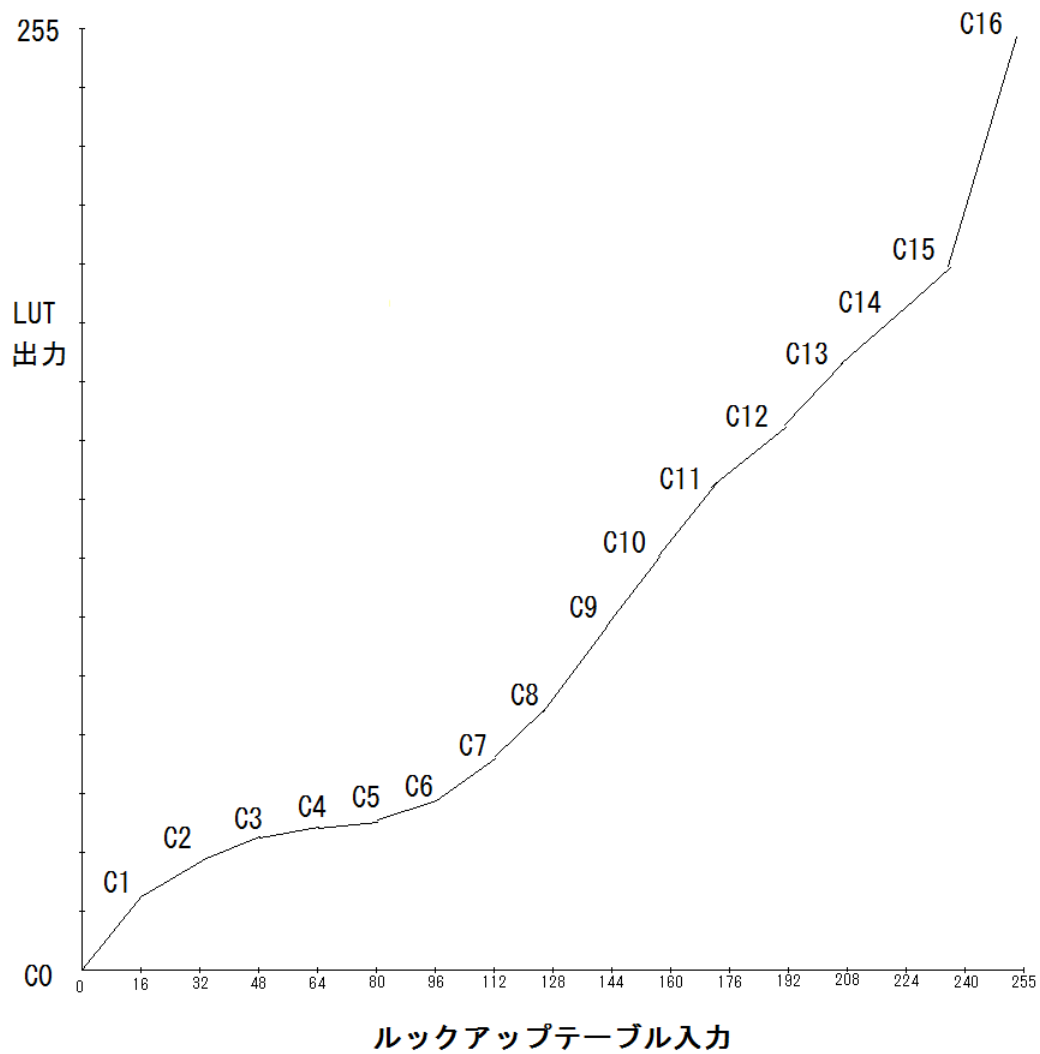
入力C0=0、C1=16、C3=32、C4=48

Cn=10*n、最後C16=255

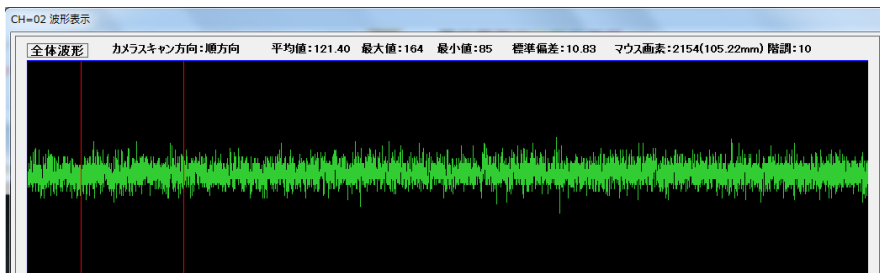
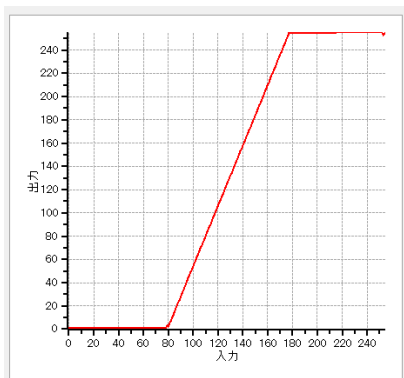
出力OUTn = (値「Cn」-値「Cn-1」/16) * bit + 値「Cn-1」

注、コントローラは値を変更したところのブロックだけ変更します。

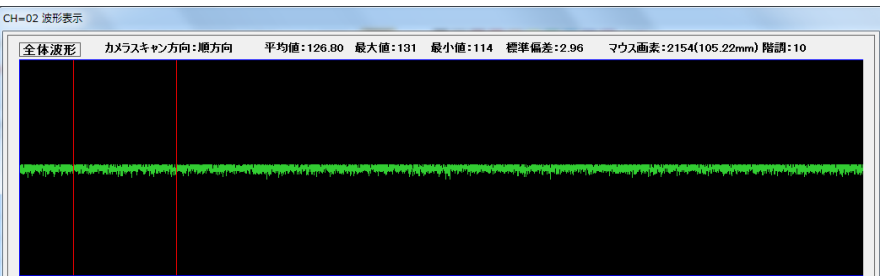
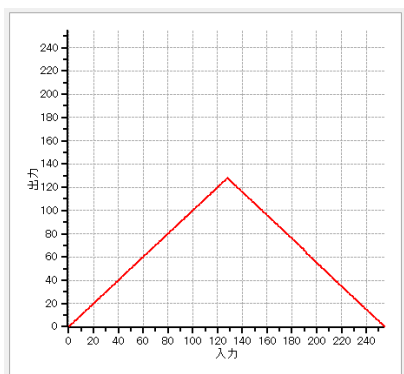
PCからの設定は、全てのビットを補正されます。(補間は、しません)



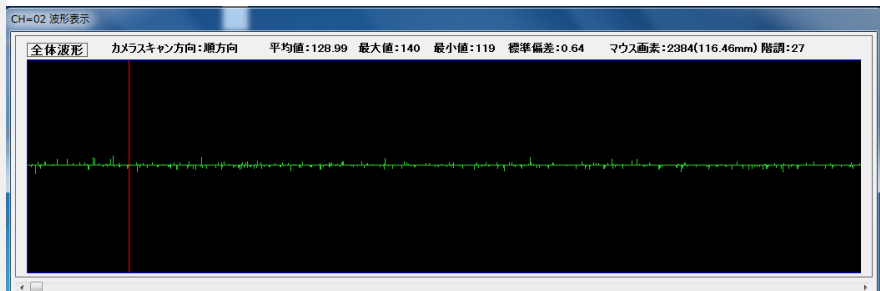
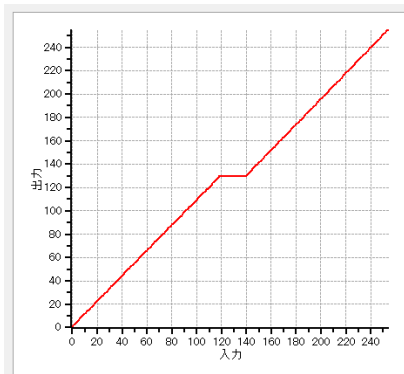
LUT 入力波形 (シェーディング波形)



入力80から180をゲイン2.5倍で拡大出力します



入力128以上の出力をゼロ方向に出力します。入光信号を遮光信号に変換します。



入力118から138を128に変換します。(地合ノイズが消えます)

5 GSEL 欠点画像出力の信号を選択します。

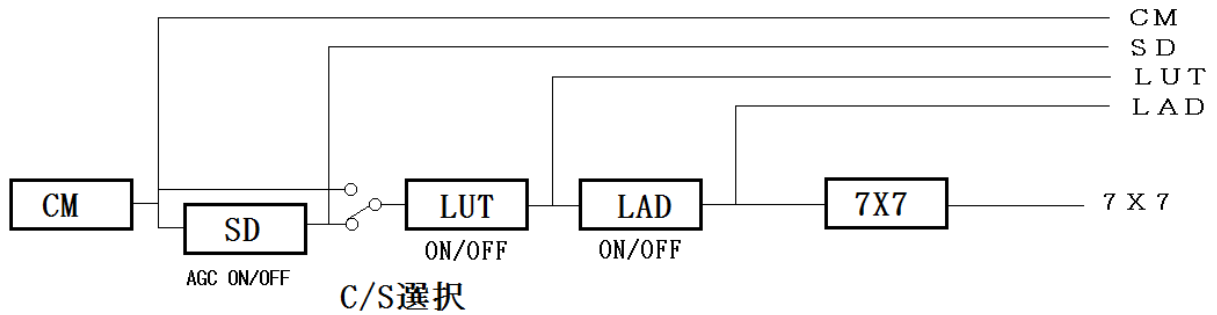
CAM: カメラ信号画像

SD: シェーディング信号画像

LUT: ルックアップテーブル信号画像

7x7: 7x7フィルター信号画像

LAD: ライン加算信号画像



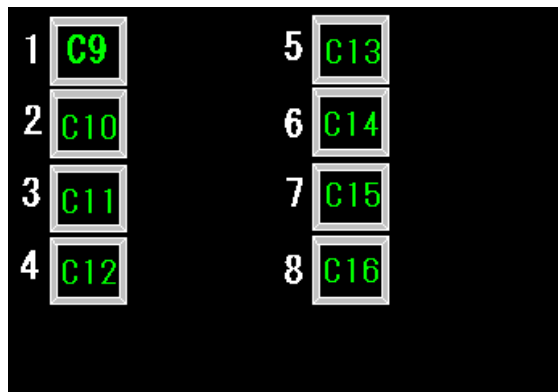
信号系統図

(20) LUT 1画面



1～8を押します。

(21) LUT 2画面



1～8を押します。

(20) LUT 1画面

LUT 1のC 1－C 8の設定です。0－255出力値

C 1 入力16bit目の値

C 2 入力32bit目の値

C 3 入力48bit目の値

C 4 入力64bit目の値

C 5 入力80bit目の値

C 6 入力96bit目の値

C 7 入力112bit目の値

C 8 入力128bit目の値

(21) LUT 2画面

LUT 1のC 9－C 16の設定です。0－255出力値

C 9 入力144bit目の値

C 10 入力160bit目の値

C 11 入力176bit目の値

C 12 入力192bit目の値

C 13 入力208bit目の値

- C 1 4 入力 2 2 4 bit 目の値
- C 1 5 入力 2 4 0 bit 目の値
- C 1 6 入力 2 5 5 bit 目の値

(2 2) D F 画面



1 ~ 3 を押します。

(2 3) A G C C O N T R O L 画面



1 ~ 7 を押します。

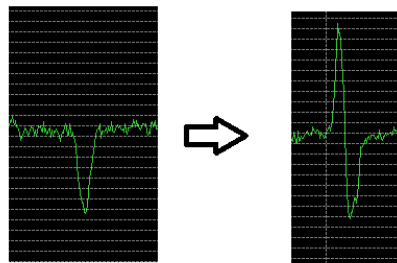
- 1 A G C R O N / O F F R 信号の A G C を O N ・ O F F します。
- 2 A G C G O N / O F F G 信号の A G C を O N ・ O F F します。
- 3 A G C B O N / O F F B 信号の A G C を O N ・ O F F します。
- 5 A U T O S D R O N / O F F R 信号の A U T O S D を O N ・ O F F します。
- 6 A U T O S D G O N / O F F G 信号の A U T O S D を O N ・ O F F します。
- 7 A U T O S D B O N / O F F B 信号の A U T O S D を O N ・ O F F します。

オートシェーディングは、シェーディングを自動的に行います。(5 0 m s e c 間隔 ~ 走査周期 x 2 5 5 の時間) また、欠点検出中は更新しません。ただし、連続欠点の場合、約 2 秒後に更新します。

注、地合信号が大きいとき、誤動作し、誤検出することがあります。

また、波形が大きく変化する場合、シェーディング波形が補正出来なくなります。

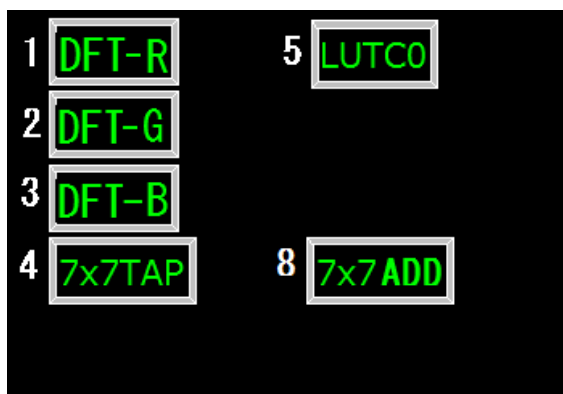
カメラ波形が、前の波形と±60階調以上の変化時は、シェーディングを更新しません。
 また、10階調以下、254階調以上は、シェーディングを更新しません。
 欠点幅は、3ビット以上、欠点長さは、3スキャン以上に設定してください。
 連続欠点が横移動した時は、欠点の幅方向の端が白くなりますので注意してください。



カメラ波形

オートシェーディング波形

(24) FTLUTC0画面



1～8を押します。

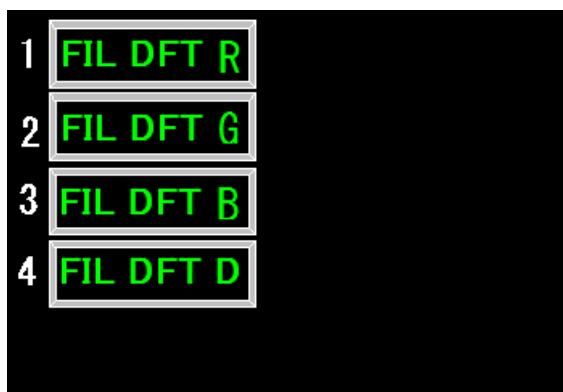
- 1 D信号のR信号合成比率の設定
0～100%
- 2 D信号のG信号合成比率の設定
0～100%
- 3 D信号のB信号合成比率の設定
0～100%
- 4 7×7TAP 7x7フィルターの出力タップ（出力桁範囲）
出力は、8ビットを選択します。（0～255階調）
0 : $2^{22} - 2^{15}$
1 : $2^{21} - 2^{14}$
2 : $2^{20} - 2^{13}$
3 : $2^{19} - 2^{12}$
4 : $2^{18} - 2^{11}$
5 : $2^{17} - 2^{10}$
6 : $2^{16} - 2^9$
7 : $2^{15} - 2^8$

8 : $2^{14} - 2^7$
 9 : $2^{13} - 2^6$
 10 : $2^{12} - 2^5$
 11 : $2^{11} - 2^4$
 12 : $2^{10} - 2^3$
 13 : $2^9 - 2^2$
 14 : $2^8 - 2^1$
 15 : $2^7 - 2^0$

5 LUT C0 入力16bit目の値 0-255

8 7x7ADD フィルターのオフセット 0-255

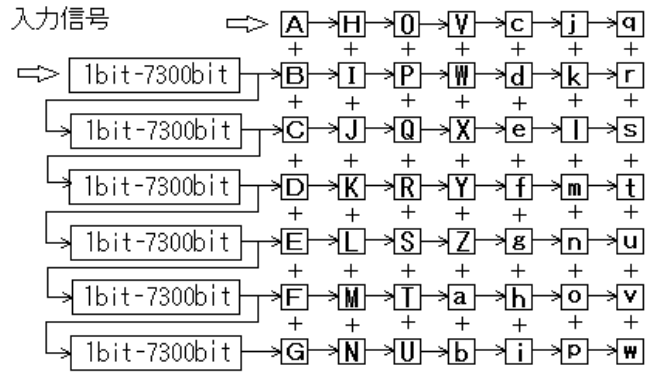
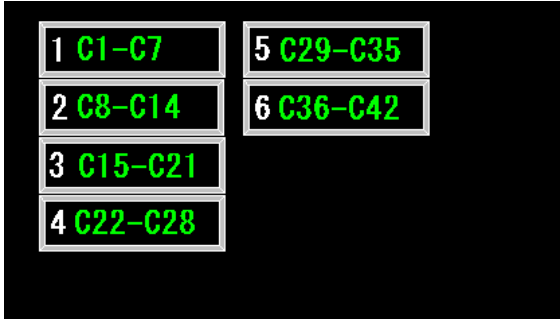
(25) FL-DFT画面



1~4を押します。

- 1 A欠点の検出信号の選択
 (FIL DFT R) C/S カメラ/シェーディング信号
 7X7 7x7フィルター信号
- 2 B欠点の検出信号の選択
 (FIL DFT G) C/S カメラ/シェーディング信号
 7X7 7x7フィルター信号
- 3 C欠点の検出信号の選択
 (FIL DFT B) C/S カメラ/シェーディング信号
 7X7 7x7フィルター信号
- 4 D欠点の検出信号の選択
 (FIL DFT D) C/S カメラ/シェーディング信号
 7X7 7x7フィルター信号

(26) FIL7X7-1画面



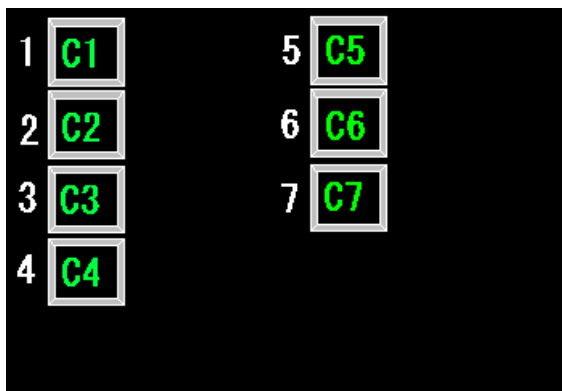
1～6を押します。 7 X 7フィルターは、7 3 0 0ビットのシフトレジスタを6ライン持ち、その出力を入力信号と合わせて7ライン分で下記の計算をします。

	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
ライン1	C 1	C 8	C 1 5	C 2 2	C 2 9	C 3 6	C 4 3
ライン2	C 2	C 9	C 1 6	C 2 3	C 3 0	C 3 7	C 4 4
ライン3	C 3	C 1 0	C 1 7	C 2 4	C 3 1	C 3 8	C 4 5
ライン4	C 4	C 1 1	C 1 8	C 2 5	C 3 2	C 3 9	C 4 6
ライン5	C 5	C 1 2	C 1 9	C 2 6	C 3 3	C 4 0	C 4 7
ライン6	C 6	C 1 3	C 2 0	C 2 7	C 3 4	C 4 1	C 4 8
ライン7	C 7	C 1 4	C 2 1	C 2 8	C 3 5	C 4 2	C 4 9

7 X 7フィルターの定数位置 - 9 9 ~ 9 9 設定値

$$\begin{aligned}
 Y \text{位置画像の計算} &= A \times C 1 + B \times C 2 + C \times C 3 + D \times C 4 + E \times C 5 + F \times C 6 + G \times C 7 \\
 &+ H \times C 8 + I \times C 9 + J \times C 1 0 + K \times C 1 1 + L \times C 1 2 + M \times C 1 3 + N \times C 1 4 \\
 &+ O \times C 1 5 + P \times C 1 6 + Q \times C 1 7 + R \times C 1 8 + S \times C 1 9 + T \times C 2 0 + U \times C 2 1 \\
 &+ V \times C 2 2 + W \times C 2 3 + X \times C 2 4 + Y \times C 2 5 + Z \times C 2 6 + a \times C 2 7 + b \times C 2 8 \\
 &+ c \times C 2 9 + d \times C 3 0 + e \times C 3 1 + f \times C 3 2 + g \times C 3 3 + h \times C 3 4 + i \times C 3 5 \\
 &+ j \times C 3 6 + k \times C 3 7 + l \times C 3 8 + m \times C 3 9 + n \times C 4 0 + o \times C 4 1 + p \times C 4 2 \\
 &+ q \times C 4 3 + r \times C 4 4 + s \times C 4 5 + t \times C 4 6 + u \times C 4 7 + v \times C 4 8 + w \times C 4 9
 \end{aligned}$$

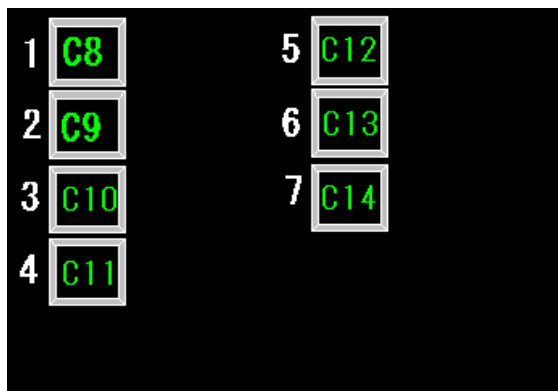
(27) C1-C7画面



1～7を押します。

- 1 C1 7 x 7フィルター C1定数設定
- 2 C2 7 x 7フィルター C2定数設定
- 3 C3 7 x 7フィルター C3定数設定
- 4 C4 7 x 7フィルター C4定数設定
- 5 C5 7 x 7フィルター C5定数設定
- 6 C6 7 x 7フィルター C6定数設定
- 7 C7 7 x 7フィルター C7定数設定

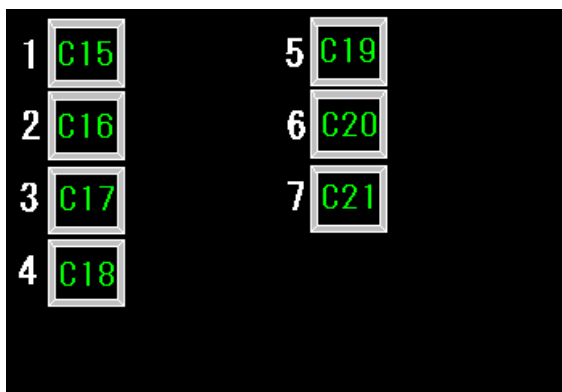
(28) C8-C14画面



1～7を押します。

- C8 7 x 7フィルター C8定数設定
- C9 7 x 7フィルター C9定数設定
- C10 7 x 7フィルター C10定数設定
- C11 7 x 7フィルター C11定数設定
- C12 7 x 7フィルター C12定数設定
- C13 7 x 7フィルター C13定数設定
- C14 7 x 7フィルター C14定数設定

(29) C15-C21画面



1～7を押します。

- 1 C15 7 x 7フィルター C15定数設定
- 2 C16 7 x 7フィルター C16定数設定
- 3 C17 7 x 7フィルター C17定数設定
- 4 C18 7 x 7フィルター C18定数設定
- 5 C19 7 x 7フィルター C19定数設定
- 6 C20 7 x 7フィルター C20定数設定
- 7 C21 7 x 7フィルター C21定数設定

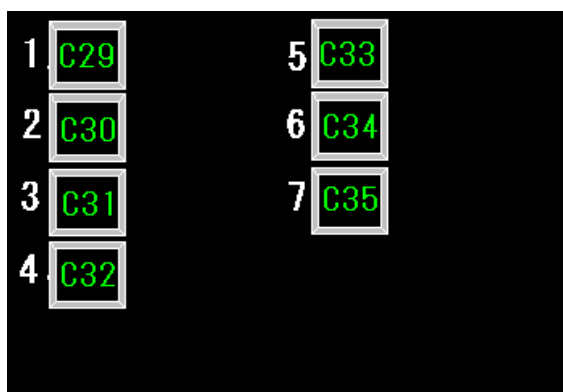
(30) C22-C28画面



1～7を押します。

- C22 7 x 7フィルター C22定数設定
- C23 7 x 7フィルター C23定数設定
- C24 7 x 7フィルター C24定数設定
- C25 7 x 7フィルター C25定数設定
- C26 7 x 7フィルター C26定数設定
- C27 7 x 7フィルター C27定数設定
- C28 7 x 7フィルター C28定数設定

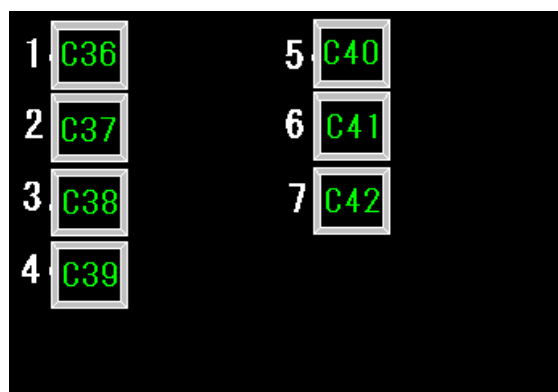
(3 1) C 2 9 - C 3 5 画面



1 ~ 7 を押します。

- 1 C 2 9 7 x 7 フィルター C 2 9 定数設定
- 2 C 3 0 7 x 7 フィルター C 3 0 定数設定
- 3 C 3 1 7 x 7 フィルター C 3 1 定数設定
- 4 C 3 2 7 x 7 フィルター C 3 2 定数設定
- 5 C 3 3 7 x 7 フィルター C 3 3 定数設定
- 6 C 3 4 7 x 7 フィルター C 3 4 定数設定
- 7 C 3 5 7 x 7 フィルター C 3 5 定数設定

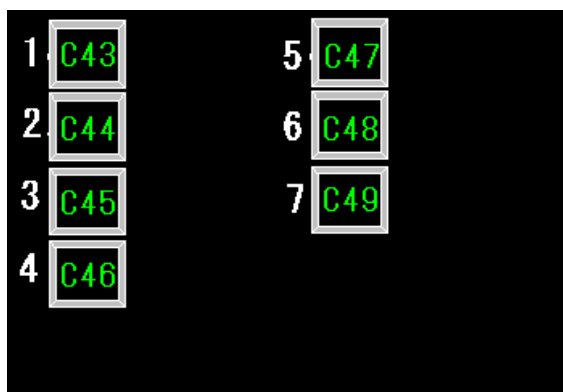
(3 2) C 3 6 - C 4 2 画面



1 ~ 7 を押します。

- C 3 6 7 x 7 フィルター C 3 6 定数設定
- C 3 7 7 x 7 フィルター C 3 7 定数設定
- C 3 8 7 x 7 フィルター C 3 8 定数設定
- C 3 9 7 x 7 フィルター C 3 9 定数設定
- C 4 0 7 x 7 フィルター C 4 0 定数設定
- C 4 1 7 x 7 フィルター C 4 1 定数設定
- C 4 2 7 x 7 フィルター C 4 2 定数設定

(3 3) F I L 7 X 7 - 2 画面



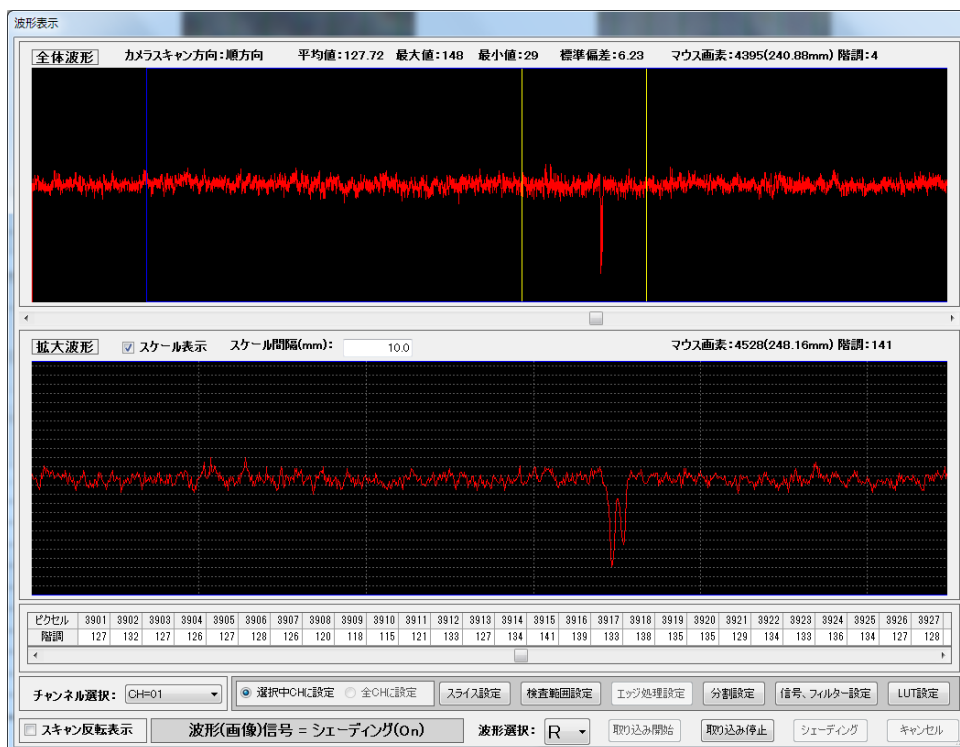
1 ~ 7 を押します。

- 1 C 4 3 7 x 7 フィルター C 4 3 定数設定
- 2 C 4 4 7 x 7 フィルター C 4 4 定数設定
- 3 C 4 5 7 x 7 フィルター C 4 5 定数設定
- 4 C 4 6 7 x 7 フィルター C 4 6 定数設定
- 5 C 4 7 7 x 7 フィルター C 4 7 定数設定
- 6 C 4 8 7 x 7 フィルター C 4 8 定数設定
- 7 C 4 9 7 x 7 フィルター C 4 9 定数設定

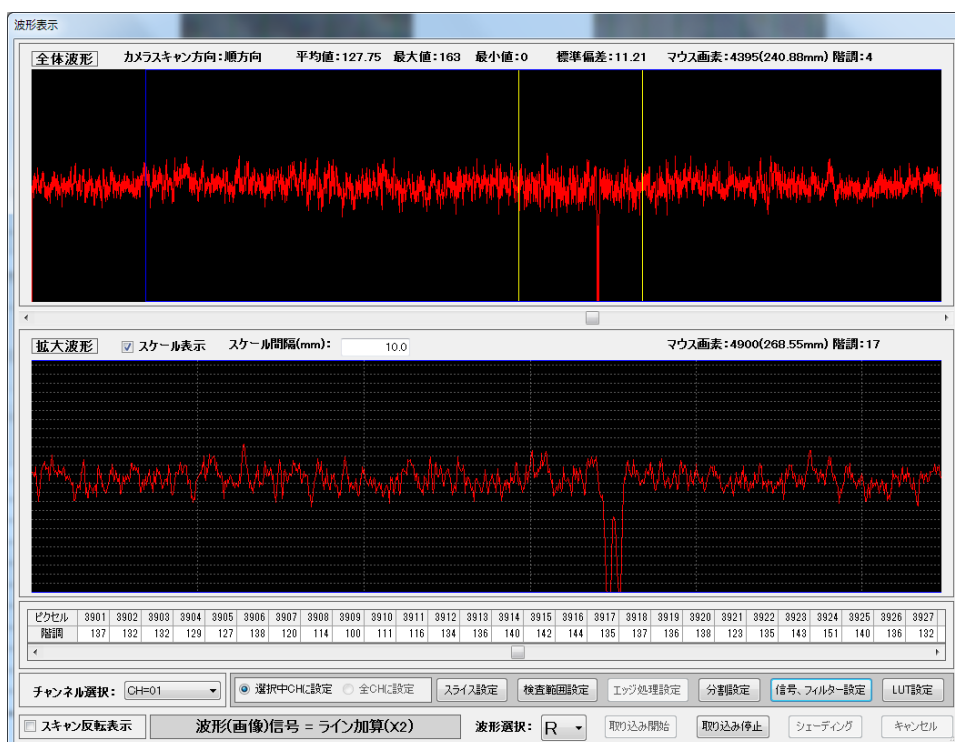
薄汚れ信号をライン加算×2にします。

そして、積分7 x 7フィルターを通して信号をなめらかにします。

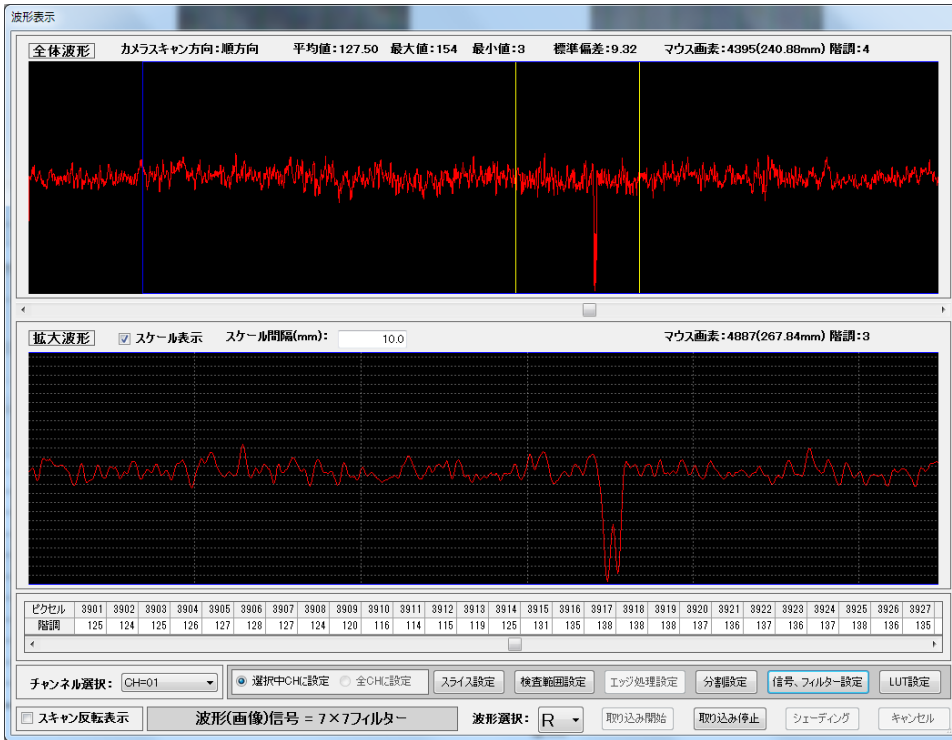
R信号



薄汚れ SD信号



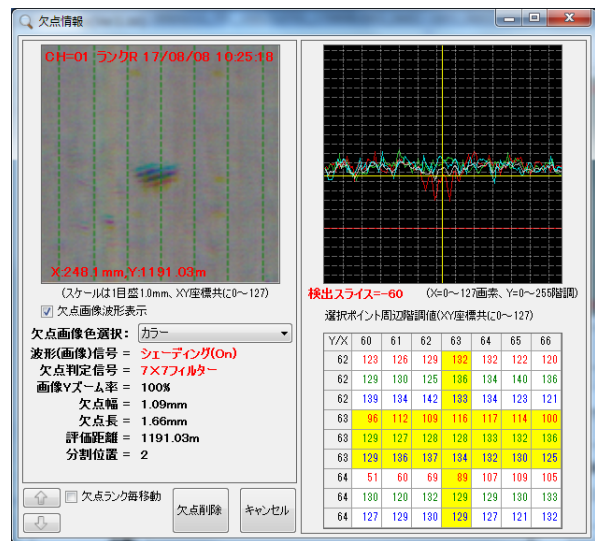
薄汚れ ライン加算×2信号



薄汚れ 積分 7 x 7 フィルター信号

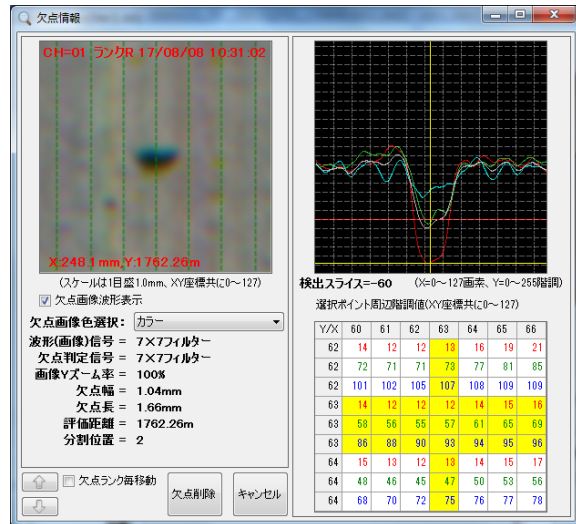
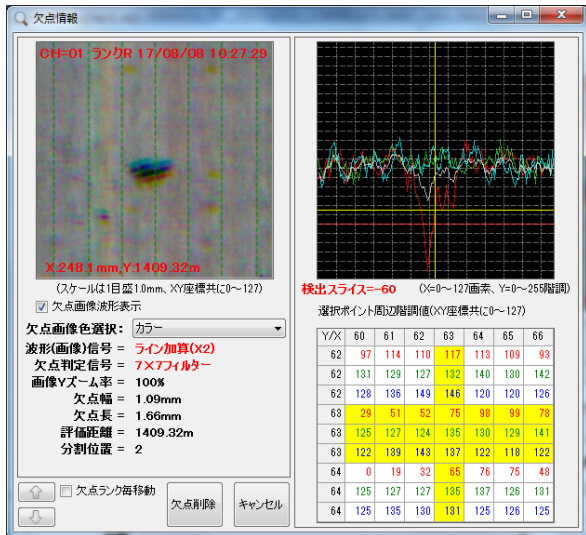


7 x 7 フィルター定数



薄汚れSD画像

(この画像はマップアプリの画像です。)

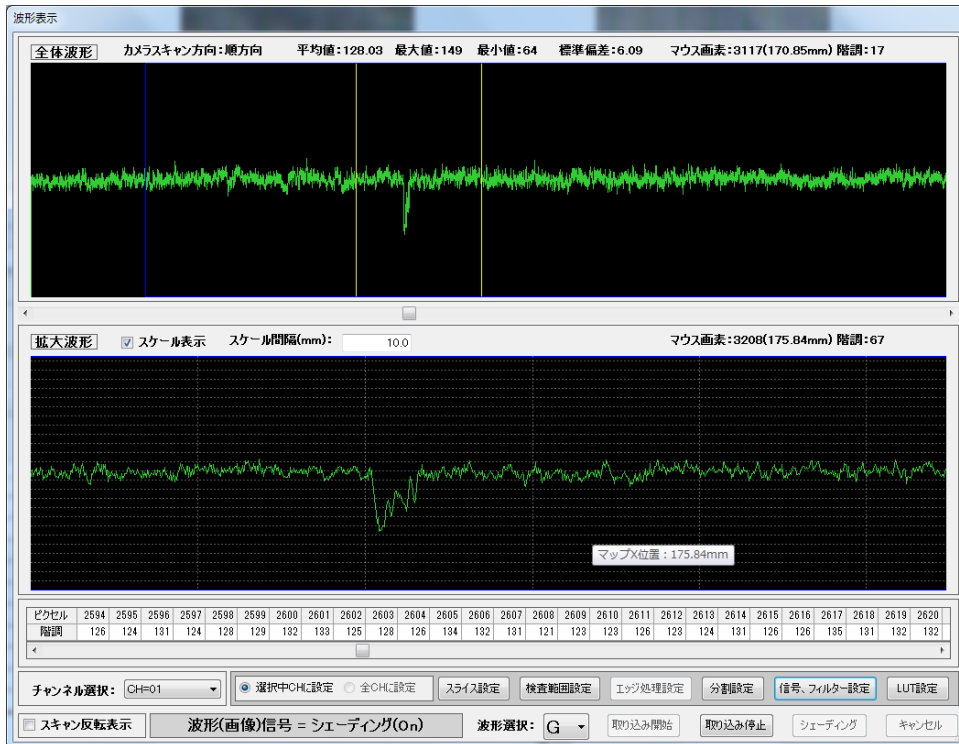


薄汚れライン加算画像

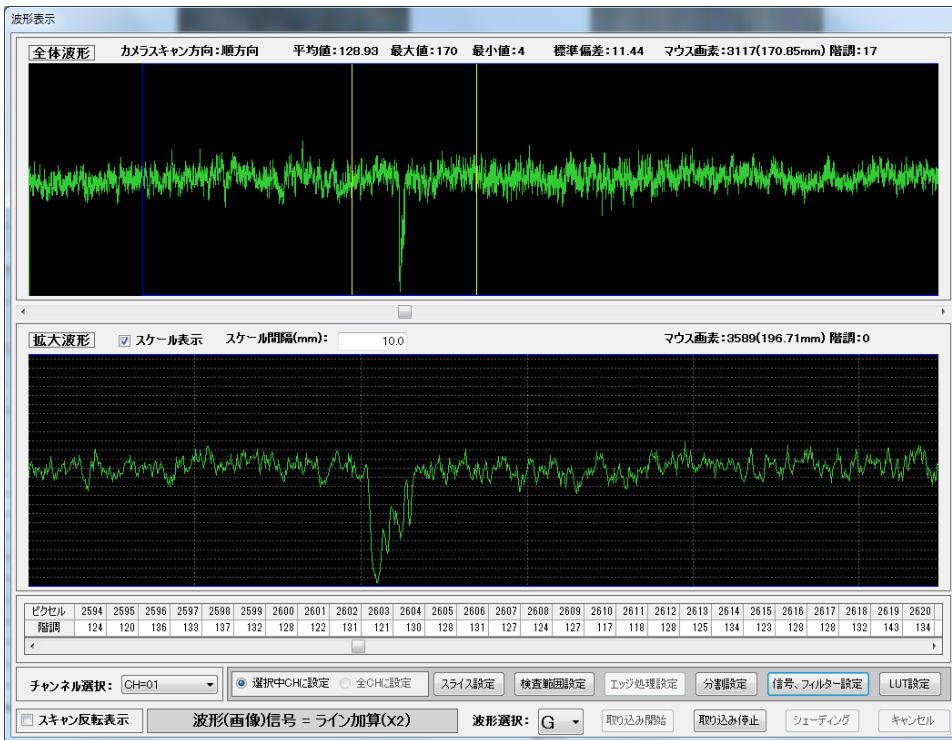
薄汚れ7 x 7フィルター画像

(この画像はマップアプリの画像です。)

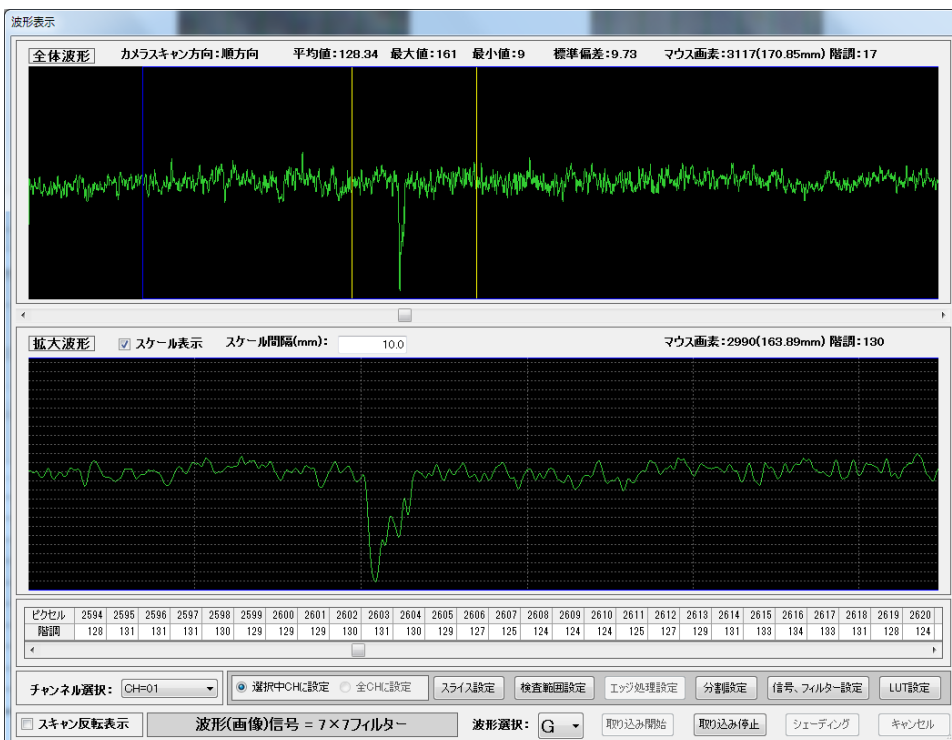
G信号



薄汚れ SD信号



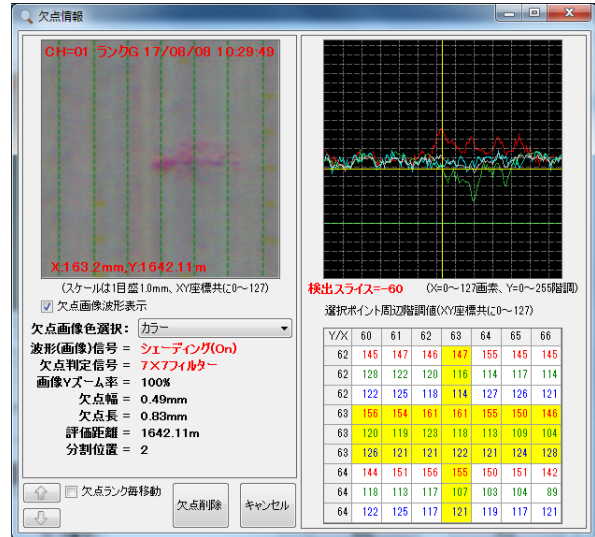
薄汚れ ライン加算×2信号



薄汚れ 積分7 x 7フィルター信号

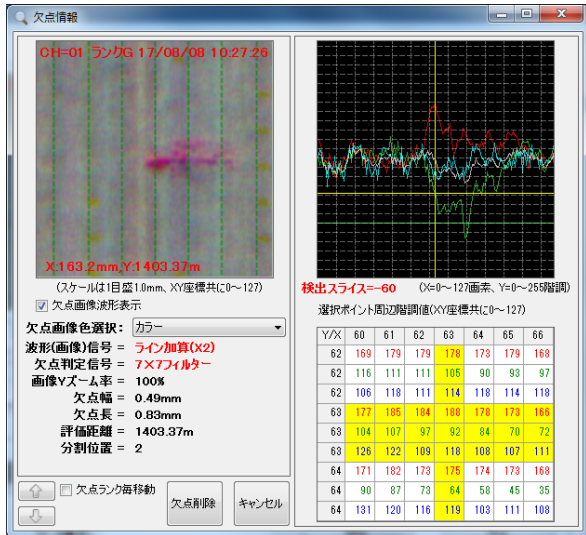


7 x 7 フィルター定数

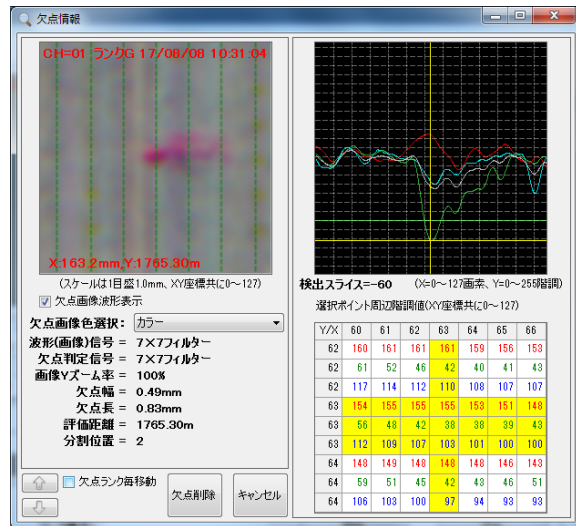


薄汚れSD画像

(この画像はマップアプリの画像です。)



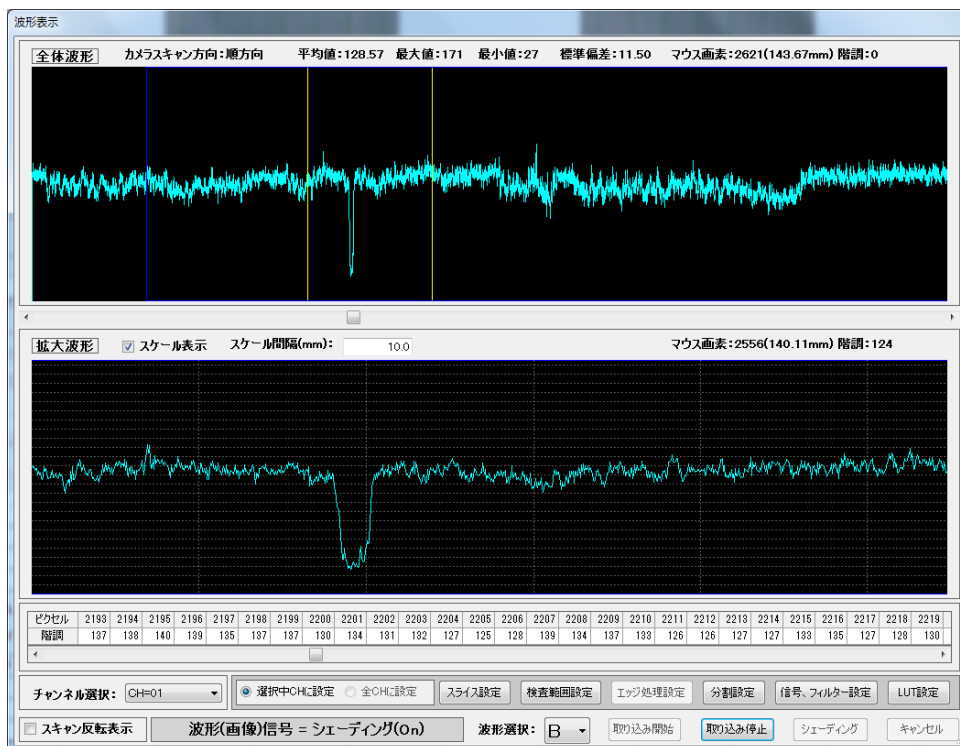
薄汚れライン加算画像



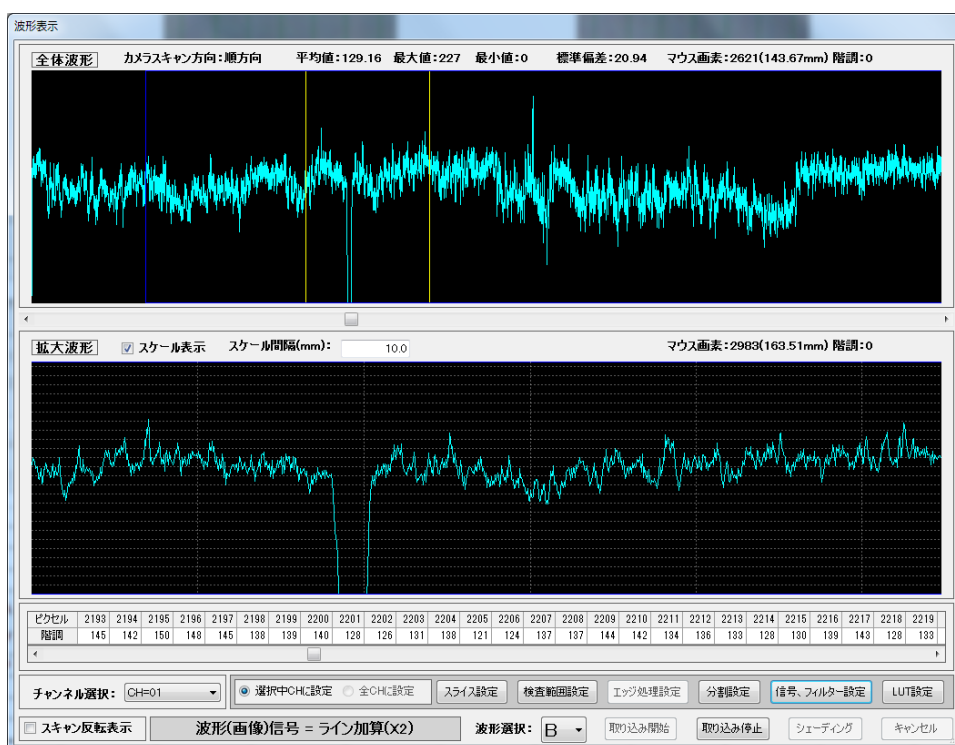
薄汚れ7 x 7 フィルター画像

(この画像はマップアプリの画像です。)

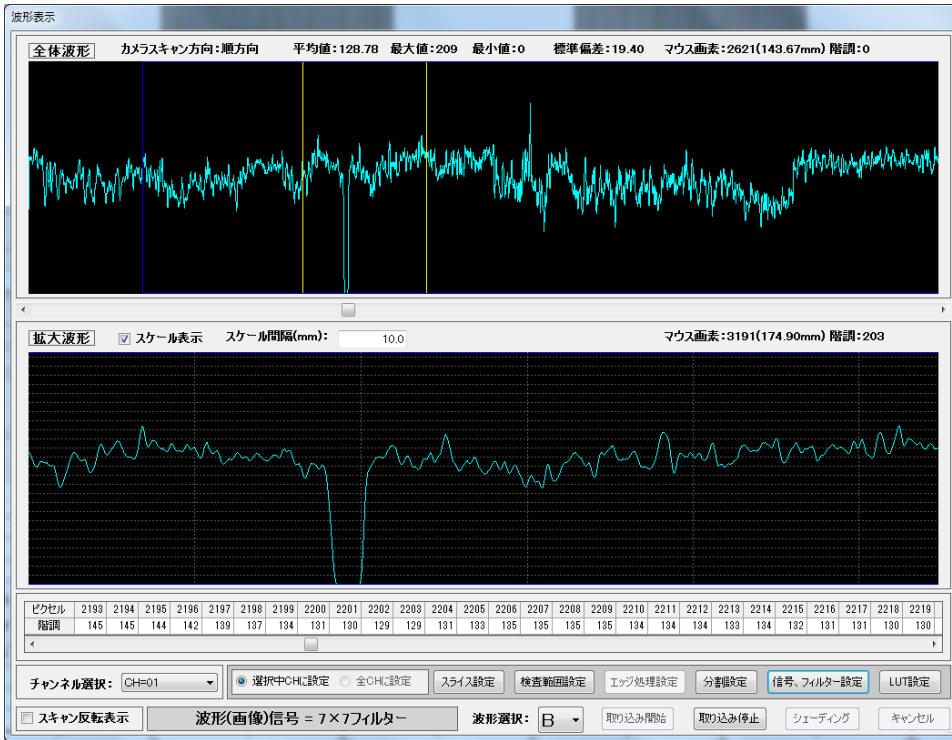
B信号



薄汚れ SD信号



薄汚れ ライン加算×2信号



薄汚れ 積分 7 x 7 フィルター信号

7x7係数和: 255 **7x7除数:** 256
推奨7x7タップ: 7 **7x7タップ:** 7
7x7オフセット: 0

2	3	4	6	4	3	2
3	4	5	8	5	4	3
4	5	7	10	7	5	4
6	7	10	14	10	7	6
4	5	7	10	7	5	4
3	4	5	8	5	4	3
2	3	4	6	4	3	2

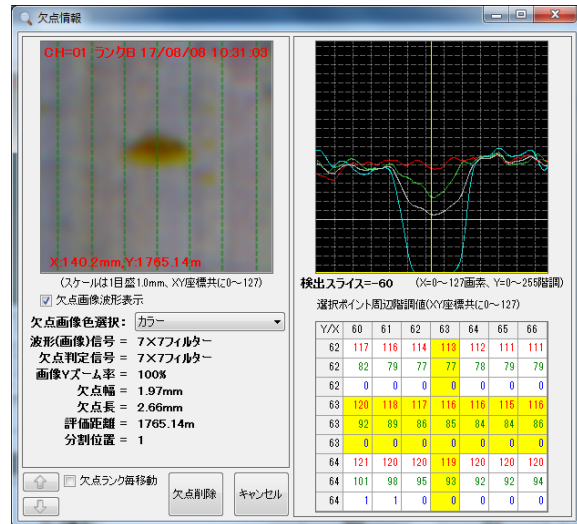
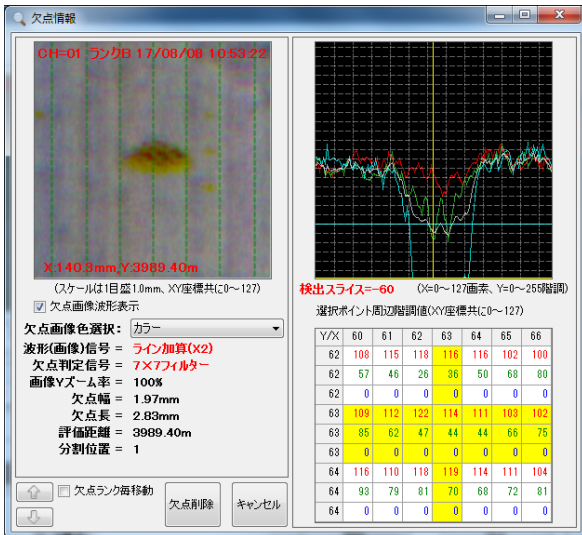
7 x 7 フィルター定数

欠点画像色選択: カラー
波形(画像)信号: シェーディング(On)
欠点判定信号: 7x7フィルター
画像ズーム率: 100%
欠点幅: 1.97mm
欠点長: 2.83mm
評価距離: 4098.70m
分割位置: 1

Y/X	60	61	62	63	64	65	66
62	121	119	123	122	114	119	117
62	86	80	80	86	90	101	104
62	94	29	29	25	24	26	28
63	119	126	127	122	121	118	113
63	103	87	83	80	92	94	101
63	31	25	25	27	26	28	26
64	119	122	123	122	123	119	114
64	107	103	93	87	90	102	106
64	25	29	27	30	28	28	32

薄汚れSD画像

(この画像はマップアプリの画像です。)

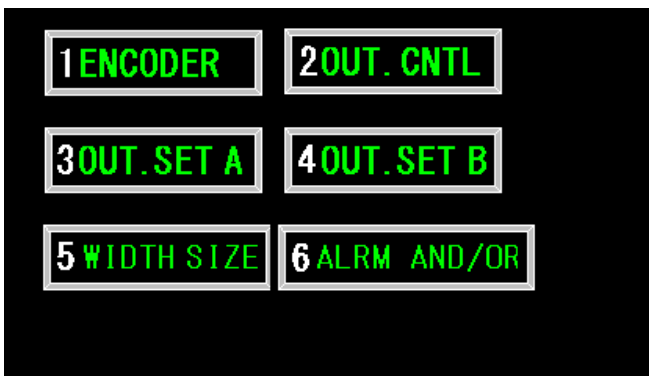


薄汚れライン加算画像

薄汚れ7 x 7フィルター画像

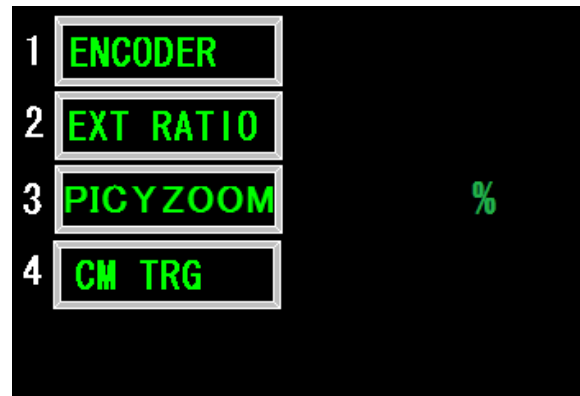
(この画像はマップアプリの画像です。)

(3 4) CONTROL 画面



1 ~ 6 を押します。

(3 5) ENCODER 画面



1 ~ 4 を押します。

- 1 ENCODER EXT 外部エンコーダー入力 (EC入力、0.2 kHz 以上、最大30 kHz)
INT 内部エンコーダー (SYNCパルス)
- 2 EXT RATIO 外部エンコーダー入力時100mmにするための分周比を設定します。
EXT RATIO = 100 mm / エンコーダー1パルスの移動距離
- 3 PIC Y ZOOM 欠点画像の流れ方向 (縦方向) の伸縮設定 20 ~ 500%
拡大は、パソコン側で行いますのでLCD表示は対応していません。
(101 ~ 500%)
- 4 CM TRG SNC カメラに出力するスタートパルスを CAMERA 画面の SCAN
設定で出力します。

ENC カメラに出力するスタートパルスエンコーダ入力パルスで設定
 します。ただし、外部から入力されるパルスは、0.2 kHz 以
 上なければカメラは、自走して最高スキャン周波数になります。
 この時、カメラと同期が取れず、画像が横にずれます。
 上限は、15 kHz です。(I/Oボードの最大入力値)

長さ設置は走査回数に変換します。その方法は、下記の3通りです。

1. ENCODER=EXT で CM TRG=ENC の時 (カメラ走査が外部パルス同期)

$$\text{走査回数} = \text{長さ} \times \text{EXT RATIO} / 100$$

2. ENCODER=INT で CM TRG=SNC の時 (カメラ走査)

CAMERA 画面の SCAN kHz と EXT RATIO 値で想定ラインスピードとして
 計算します。

$$\text{スキャン回数} = \text{欠点長さ mm} \times \text{EXT RATIO} / 100$$

$$\text{想定ラインスピード} = \text{SCAN (kHz)} \times 60 \times 100 / \text{EXT RATIO}$$

3. ENCODER=EXT で CM TRG=SNC の時 (カメラ走査が内部パルス同期)

CAMERA 画面の SCAN kHz と EXTRATIO 値と外部エンコーダ入力パルスでライ
 ンスピードを計算します。

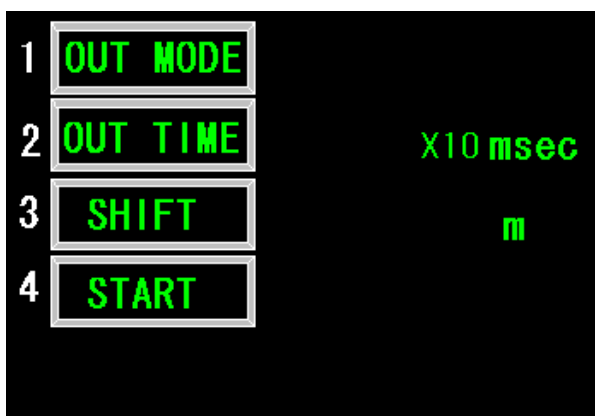
$$\text{ラインスピード} = \text{エンコーダパルスカウント (1秒間)} \times 6000 / \text{EXT RATIO}$$

$$\text{スキャン回数} = \text{欠点長さ mm} \times \text{SCAN (kHz)} \times 60 / \text{ラインスピード}$$

EXT RATIO=100 / エンコーダパルス、1パルスの移動長さ

EXT RATIO は、100 mm にエンコーダパルスが何回かを設定します。

(36) OUT. CNTL画面



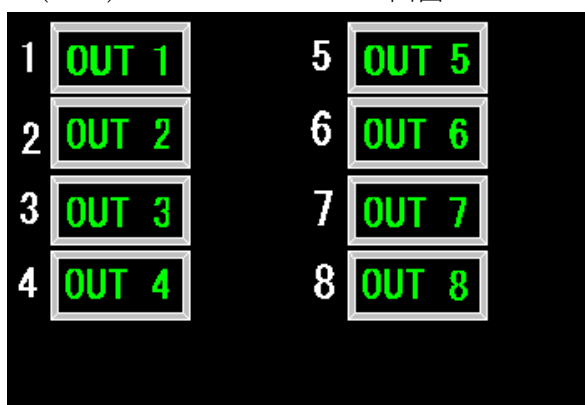
1～4を押します。

オープンコレクター出力 (O1～O16) を設定します。

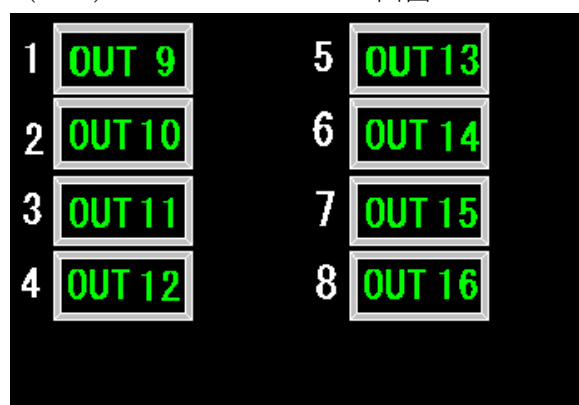
- | | | | |
|---|----------|------|----------------------------|
| 1 | OUT MODE | OST | ワンショット出力設定 |
| | | NORM | ノーマル出力 検出した時から 2～3 msec 出力 |

- 2 OUT TIME ワンショット出力時間設定 10～9990 msec
 10msec 単位 (10msec 時は、出力は10～20 msec になります。)
 (ワンショット時間内にリトリガーされるとワンショット時間は伸びます)
- 3 SHIFT 出力をシフトします。0.1～99.9m
 00.0に設定したときは、シフトしません。
- 4 START EXT 検査ON/OFFを外部入力 (I1信号) で行います。
 INT 検査ON/OFFをLCD画面
 (MONITOR, DISPLAY画面の「3」) で行います。
 また、PCのイニシアルからも操作出来ます。

(37) OUT. SET A画面



(38) OUT. SET B画面



1～8を押します。

I/O ボード出力の信号選択を行います。1から25の数字を設定してください。

1 OUT 1 O1出力
 2 OUT 2 O2出力
 3 OUT 3 O3出力
 4 OUT 4 O4出力
 5 OUT 5 O5出力
 6 OUT 6 O6出力
 7 OUT 7 O7出力
 8 OUT 8 O8出力

9 OUT 9 O9出力
 10 OUT 10 O10出力
 11 OUT 11 O11出力
 12 OUT 12 O12出力
 13 OUT 13 O13出力
 14 OUT 14 O14出力
 15 OUT 15 O15出力
 16 OUT 16 O16出力

1～16 : は、1～16分割出力の選択をします。

17 : A欠点出力

18 : B欠点出力

19 : C欠点出力

- 20 : D欠点出力。
 - 21 : 検査中信号出力
 - 22 : 幅の上限警報 23 : 幅の下限警報 24 : 幅の上下限警報
 - 25 : 集中欠点 (D欠点画像) 集中欠点個数 : アラームDの設定
- (視野を16分割した面積当たりのAからDの欠点数の和がDアラーム設定を等しいか超えたとき出力されます。画像は、集中のなかでABCがあれば、ABCが優先されます。)

(39) ALARM・AND・OR画面



各欠点の数を数えてその値になったら検出出力を出します。そして、個数をクリアし、再カウントします。また、流れ方向カウント1mでクリアされます。

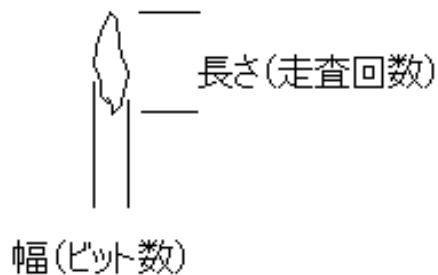
- 1 ALARM R R欠点出力個数設定 000～999個
- 2 ALARM G G欠点出力個数設定 000～999個
- 3 ALARM B B欠点出力個数設定 000～999個
- 4 ALARM D D欠点出力個数設定 000～999個
(集中欠点を選択したときは、集中個数になります。)

R～Dの各欠点の幅と長さのANDまたはORを設定します。

AND : 幅と長さを満足したとき

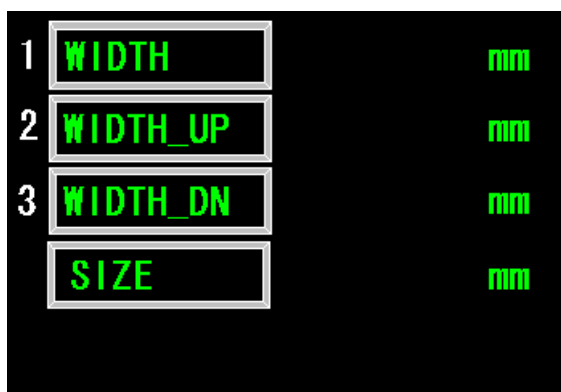
OR : 幅または長さ以上のとき

- 5 R AND・OR
- 6 G AND・OR
- 7 B AND・OR
- 8 D AND・OR



画像出力は、幅の大きい欠点を優先します。長さは、欠点幅1ビット以上で長さ(スキャン)をカウントします。

(40) WIDTH_SIZE画面



幅を計測して、基準幅の上限、下限の設定を超えたら警報を出力します。

- 1 WIDTH 基準幅設定 0 0 0 1 ~ 9 9 9 9 mm
- 2 WIDTH_UP 上限変化幅設定 0 0 . 0 1 ~ 9 9 . 9 9 mm
(警報出力はOUTPUT-A,B画面で設定してください。)
- 3 WIDTH_LO 下限変化幅設定 0 0 . 0 1 ~ 9 9 . 9 9 mm
(警報出力はOUTPUT-A,B画面で設定してください。)
- 4 SIZE 幅の計測値を表示します。0 0 0 0 . 0 1 ~ 9 9 9 9 . 9 9 mm

5. ディップスイッチ設定

1) IOボード

SW1-1	OFF
SW1-2	ON
SW1-3	ON
SW1-4	OFF

バス信号有効

CPUからOST設定ON

SW番号	設定
SW2	5
SW3	0

ボードのワンショット時間設定

ボードアドレス

6. 端子台番号

標準剥き線長 9 mm

SL-4000-AP-3PGY(サト-パーツ)

100V電源 端子台	1	AC 100V
AC100V 60VA	2	AC 100V
	3	コレ-&GND

使用可能電線 単線φ0.4 mm (AWG 26) からφ1.2 mm (AWG16)
 使用可能電線 撚り線0.2 mm² (AWG 24) から1.25 mm² (AWG 16)

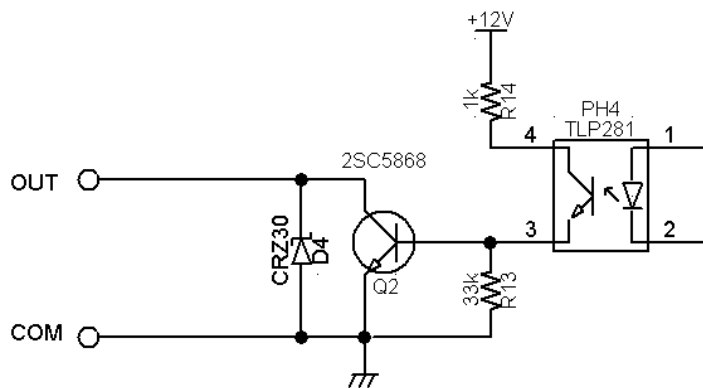
標準剥き線長 10 mm

DFMC 1.5/13-STF-3.5 (フェニックスコンタクト)

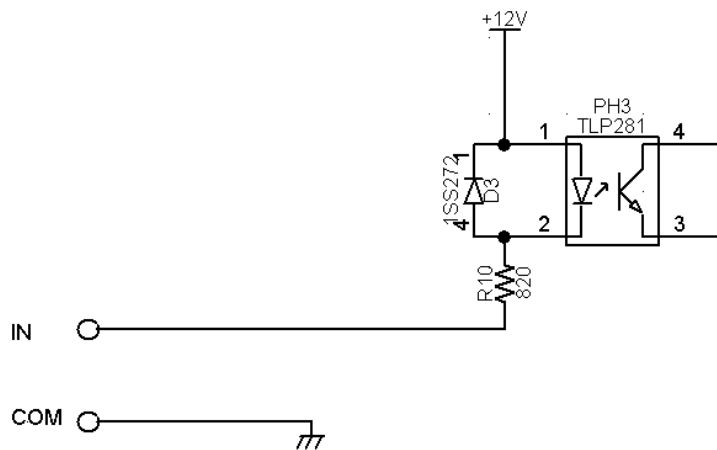
+12V(1A)	1	12V	2	0V	0V (入力用COMと同じ)
エンコーダ入力	3	EC	4	I1	検査信号 (ON:検査、OFF:停止)
中断信号(ON中断)	5	I2	6	WD	ヘルシー(オープンコレクター)
コモン(入力用)	7	CM	8	CM	コモン(入力用)
出力1	9	O1	10	O2	出力2
出力3	11	O3	12	O4	出力4
出力5	13	O5	14	O6	出力6
出力7	15	O7	16	O8	出力8
出力9	17	O9	18	O10	出力10
出力11	19	O11	20	O12	出力12
出力13	21	O13	22	O14	出力14
出力15	23	O15	24	O16	出力16
コモン(出力用)	25	CM	26	CM	コモン(出力用)

出力1~16(オープンコレクター出力)

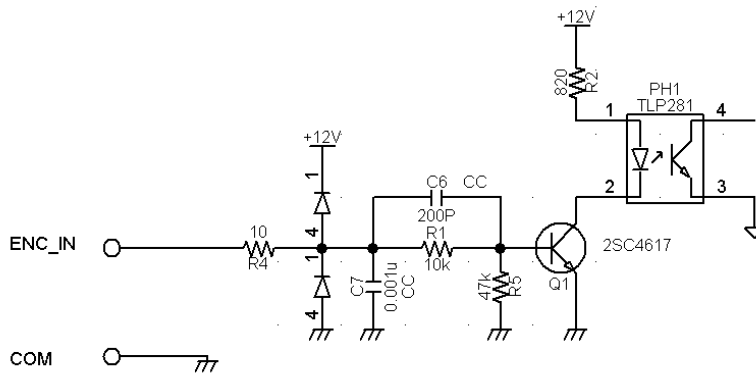
使用可能電線 単線φ0.2 mm (AWG 24) からφ1.5 mm (AWG16)
 使用可能電線 撚り線0.2 mm² (AWG 24) から1.5 mm² (AWG 16)



O 1 ~ O 16 (100mA, 30V).



IN1,2入力



エンコーダ入力 (電圧入力)

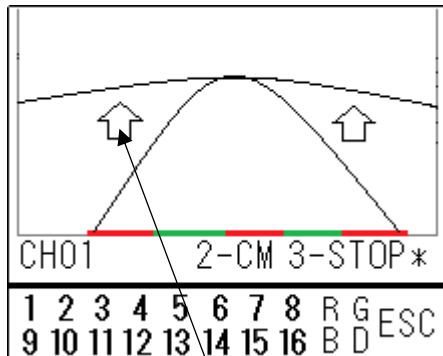
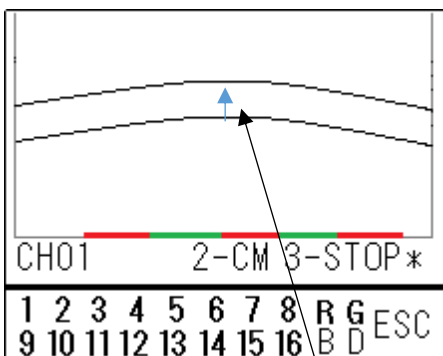
ENC_IN 電圧は、2V～12Vです。COM レベルは0.4V以下です。
注、入力と出力のCOMは共通です。

7. カメラの調整方法

1) 投光器・カメラの取付設定が設定距離、視野が合っているか確認して下さい。

2) LCD画面をMONITOR画面にし、2番でCMにします。

カメラ信号をモニター出来ます。



LCD波形モニター 光軸調整で波形をピークにする。光軸調整 (回転方向) 平坦にする。

① 光軸調整

イメージセンサのビデオ出力（1～7300ビット出力）が平坦になるように光軸を合わせます。
 (図 7-2 の C を調整) 同時にビデオ出力が、Max. 値が得られるようにパスライン方向に光軸を上
 下します。(図 7-2 の B を調整, 図 7-1)
 * レンズの絞り (絞りリング) は、波形が 128 階調ぐらいに表示できる位置にします。
 絞りは、各欠点検査で異なります。(図 7-4)

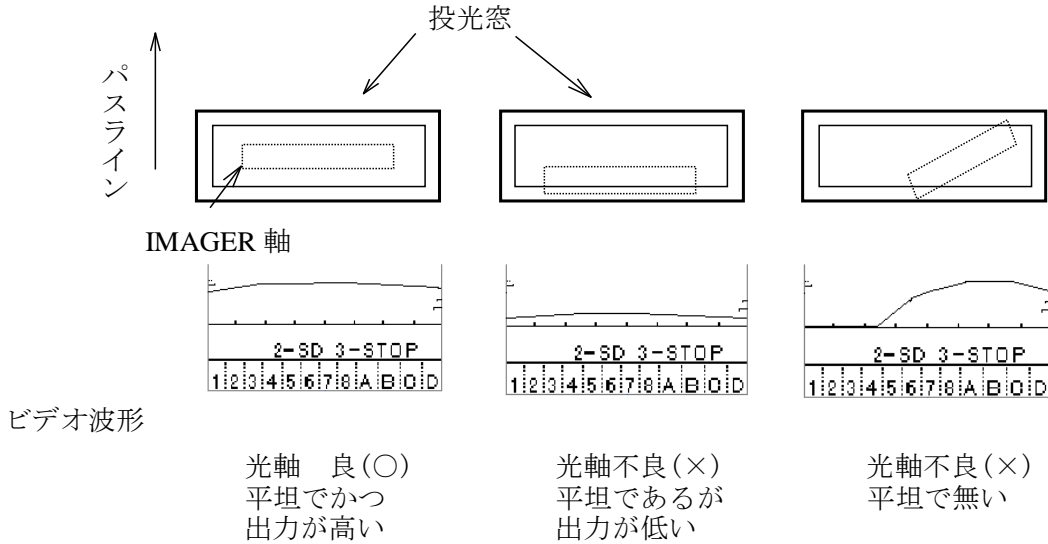
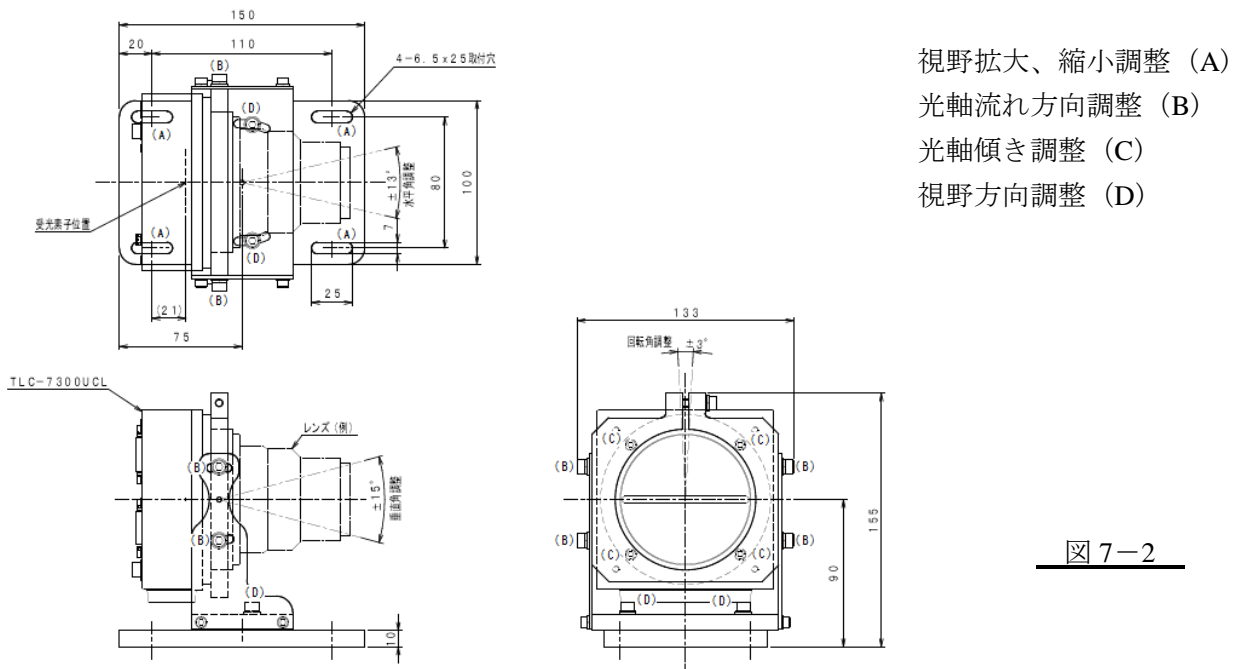


図 7-1

② 視野調整

光軸が合った状態で次に視野の調整を行います。カメラをパスラインに対して前後することによ
 って視野の大きさが変わります。(図 7-2 の A を調整) 長穴のセンターを設定図の寸法に合わせる。
 (この調整は視野を大きく変えることは出来ません) 又、カメラを左右に振れば幅方向位置が変わ
 ります。
 パスライン上に、各受光器視野端にワイヤを張り、その信号をモニターします。そして、そのワイ
 ヤの信号が、下図になるように、(D) を調整します。(図 7-3 の D を調整)



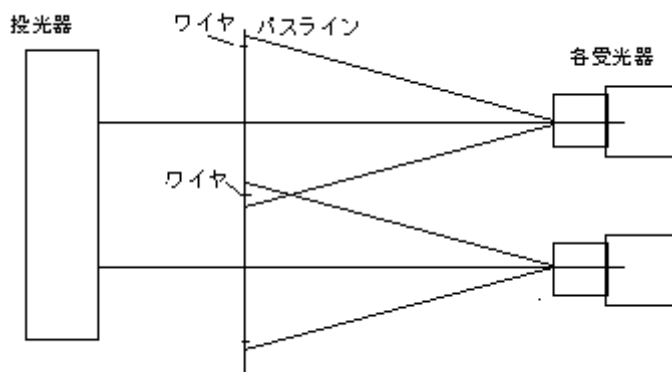
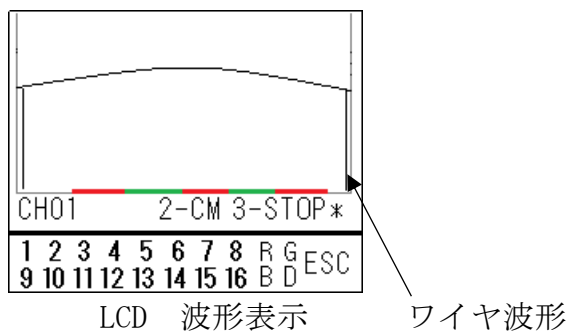


図 7-3 受光器の視野調整

③ピント調整

パスライン上に張ったワイヤのビデオ信号をモニターして、信号レベルが一番下がる値を示し、かつシャープなビデオ波形が得られるようにピント（距離リング）を調整します。ピントを調整する場合には、必ずピントロックのネジを緩めた状態で行い、調整後固定して下さい。（図 7-4、図 7-5）

ピント調整レバー

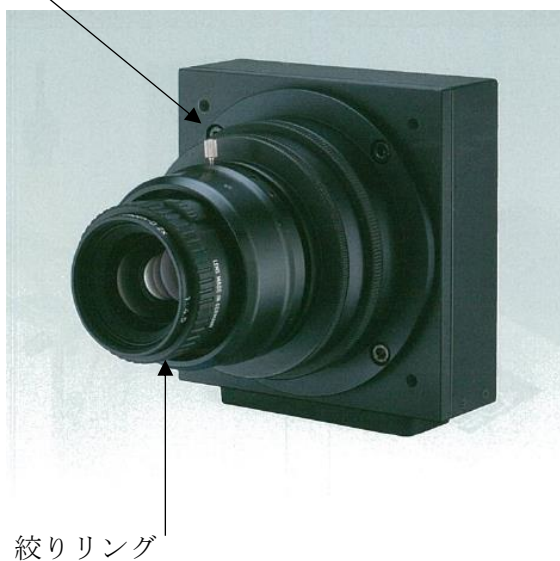


図 7-4

ビデオ波形信号の拡大は、テンキーの5を押してください。移動は、右が+、左が-です。

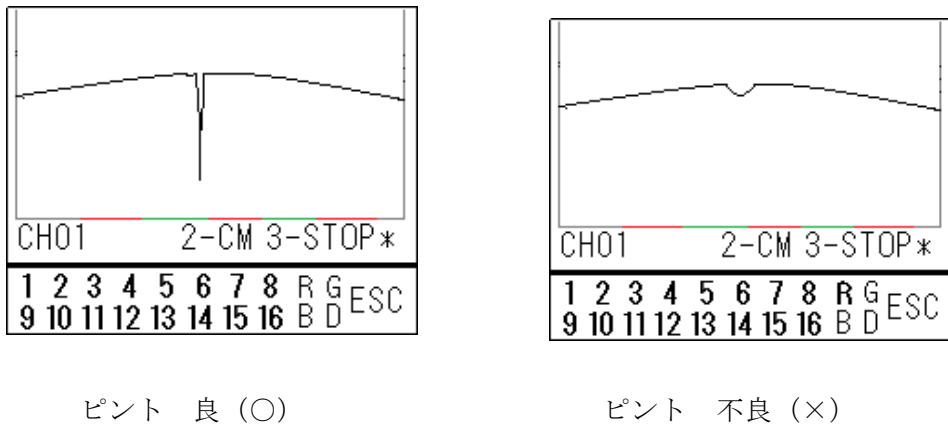


図 7-5

8. レンズの選択

下表からレンズを選択します。

レンズ一覧

レンズ型式	焦点距離 (mm)	絞り範囲 F#	イメージサークル(mm)	設計倍率	推奨倍率	A (mm)	B (mm)
Apo-Rodagon-D 1x 75mm F4	74.7	4-22	82	1.0x	0.8x-1.2x	12.7	35.98
Apo-Rodagon-D 2x 75mm F4.5	74.8	4.5-22	86.8	0.5x	0.4x-0.8x	2.5	30.13
Apo-Rodagon-D 120mm F5.6	119.9	5.6-32	82	0.5x	0.33x-1.0x	6.85	26.83
Apo-Rodagon-N 80mm F4	83.5	4-22	86	0.1x	0.066x-0.5x	5.5	32
Apo-Rodagon-N 105mm F4	105.2	4-22	100	0.166x	0.066x-0.5x	6	33.3

■ Apo-Rodagon-D 画素サイズ5umに対応した高解像度レンズ(高倍率)

■ Apo-Rodagon-N 画素サイズ7umに対応した高解像度レンズ(低倍率)

※上記スペックは分解能を保証したものではありません。使用可否について実機テストを行いご判断をお願いいたします。

距離算出方法

$$\text{FFL (mm)} = (1+M)f - A$$

$$\text{W.D. (mm)} = (1+M)f \div M - B$$

(“A”及び“B”は表1を参照ください)

M: 光学倍率

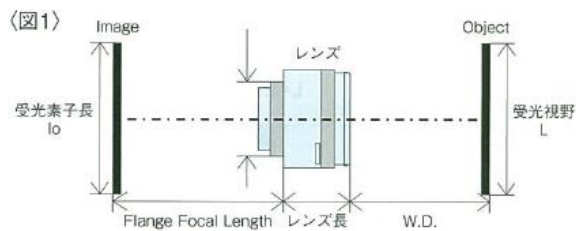
$$M = \frac{l_o}{L} \quad (L \text{ 及び } l_o \text{ は表2を参照ください})$$

f: 焦点距離 (mm)

FFL: Flange_Focal_Length

$$\text{FFL} = \text{Flange Back (mm)} + \text{鏡筒 (mm)}$$

$$\text{鏡筒} = \text{M72可変鏡筒} + \text{M72固定鏡筒}$$



〈表2〉

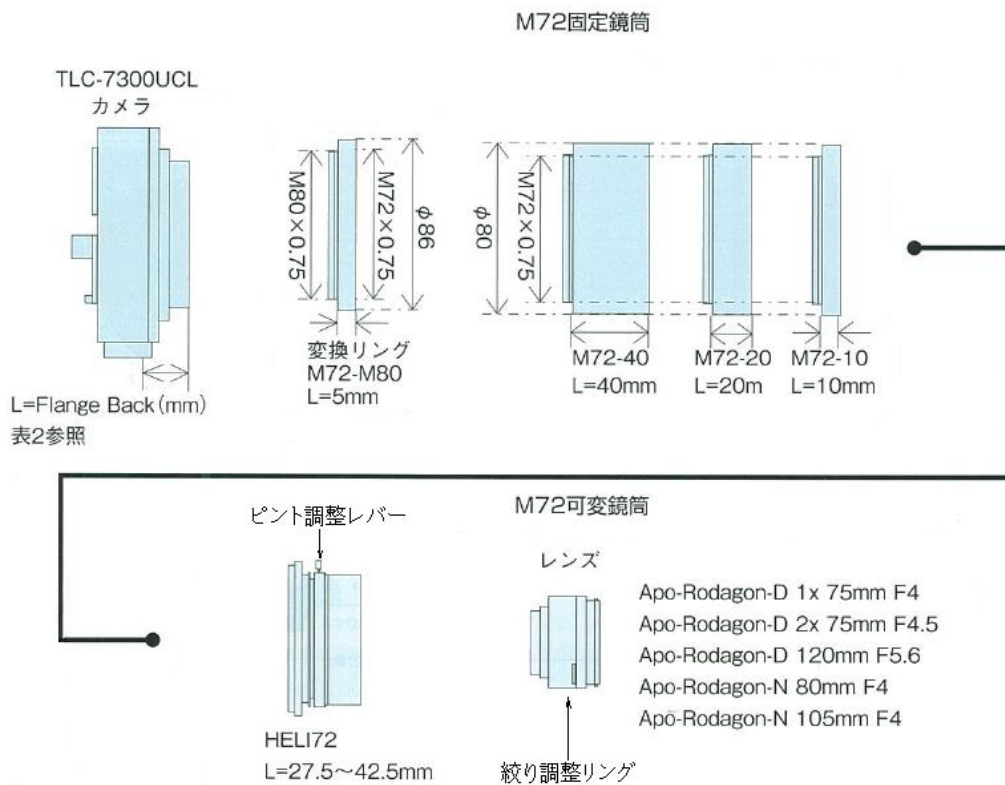
機種	l_o (mm)	Flange Back (mm)	マウント
TLC-7300UCL	73	28.8	M80

例) 視野 800mm Apo-Rodagon-N80mmF4 焦点距離 f=83.5mm、A=5.5、B=32、L=800、l_o=73mm

$$\text{W.D.} = (1 + 0.09125) \times 83.5 / 0.09125 - 32 = 966.568\text{mm}$$

$$\text{FFL} = (1 + 0.09125) \times 83.5 - 5.5 = 85.619$$

$$\text{FB}=28.8、\text{変換リング}=5、\text{固定鏡筒}=20、\text{ピント調整}=27.5\sim 42.5、28.8+5+20+27.5\sim 42.5=81.3\sim 96.3$$



9. 定期点検（ラインが停止している時）

- ・ 投光器，受光器ボックスの窓の清掃を行う。
 - ・ LCD モニターを MONITOR 画面で各 R，G，B の SD 信号が平坦で欠点信号（大きな落ち込み、や立ち上がり）が無いことを確認する。もしそうでなかった場合、シェーディングを再度行ってください。
 - ・ 上記で信号が出なかった時
 - (1) 信号をモニターします。もし全般的に低ければ投光器のランプを交換して下さい。
 - (2) 信号が出ていない時、（光軸調整を行う。（7-2）①）
- (1)、(2)を行った後、シェーディングを再度行って、確認して下さい。

10. 蛍光ランプの交換

ランプは、半年に1回交換して下さい。

ランプの交換は、必ずインバータを切ってから行って下さい。