

iRechS2

設定編

2014/07/17

(独) 産業技術総合研究所  
ヒューマンライフテクノロジー研究部門  
システム脳科学研究グループ

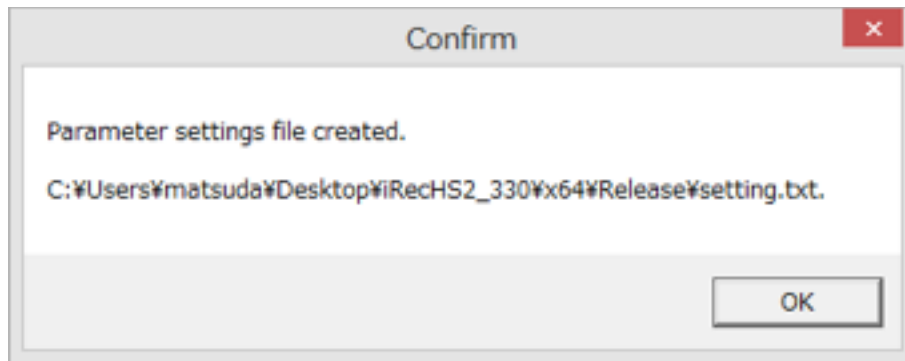
松田圭司

1. iRecHS2 起動と終了	3
1.1 setting.txt 作成確認	3
1.2 セキュリティ警告	3
1.3 DAコンバータ設定ダイアログ	4
1.4 カメラの選択	5
1.5 初期状態	5
1.6 終了	6
3. 校正点の登録	7
2. カメラの設定	8
2.1 カメラ入力変更ダイアログの出し方	9
2.2 Grasshopperを使用した際の標準設定一覧	9
2.3 Flea3(USB3.0)を使用した際の標準設定一覧	11
2.4 Grasshopper3 を使用した際の標準設定一覧	13
2.5 フレームレートの変更（入力周波数の変更）	17
2.6 シャッター解放時間の変更	17
2.7 ゲインの変更	17
2.8 入力画像の拡大／入力領域の変更	18
2.8.1 Grasshopperの場合	18
2.8.2 Flea3（USB3.0）の場合	20
2.8.3 Grasshopper3	20
2.9 変更してはいけない設定	21
2.10 カメラの取り込み設定の保存（ver.0.225以降）	21

# 1. iRecHS2 起動と終了

Grasshopper (FWカメラ)、Flea3、Grasshopper3の動作確認の動作をFlyCap2.exeで行い、画像が映ることを確認しておく。FlyCap2.exeを終了させた後、iRecHS2.exeを起動する。

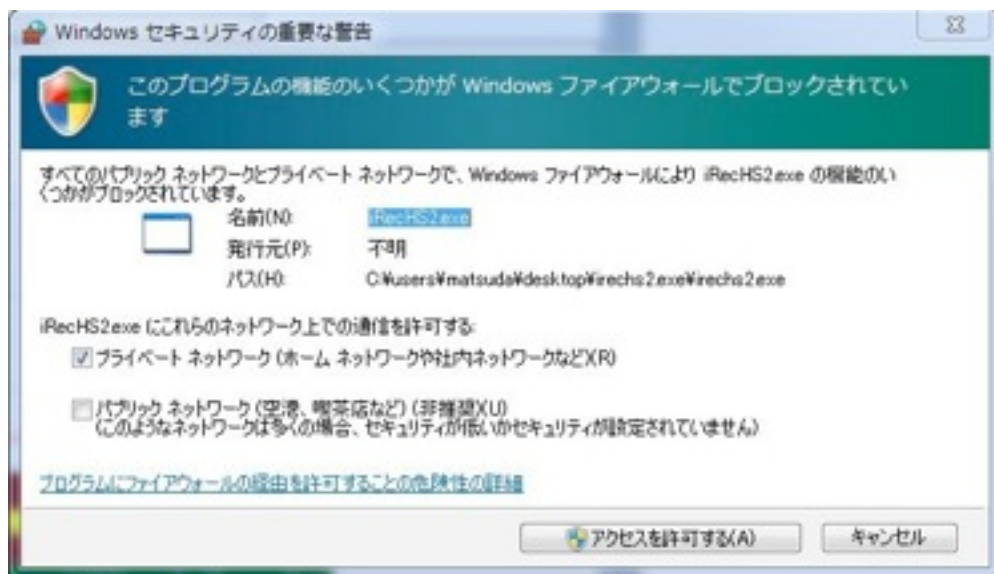
## 1.1 setting.txt 作成確認



このダイアログは、iRecHS2の状態（各種チェックボックス、校正用視覚刺激提示位置など）を記録するsetting.txtというファイルがiRecHS2.exeと同じディレクトリに存在しない場合新規作成を確認する画面である。存在しない場合は、デフォルトの設定を用いて起動し、プログラム終了時にその状態を記録したsetting.txtを作成する。2回目以降の起動時には、このファイルを参照するので確認画面はでない。OKを押すことで、次のステップに進む。表記のファイルパスについては、iRecHS2.exeを置いた場所に依存するので、画像と同じにはならない。

## 1.2 セキュリティ警告

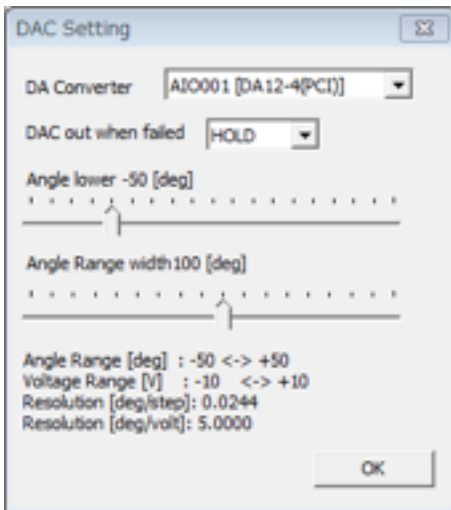
初回起動時には同様に以下の場面が出る。



iRecHS2.exeがネットワーク経由の信号を記録する機能があるため、このメッセージが出る。アクセスを許可するのボタンを押す。この設定はコントロールパネルのWindowsファイアウォールの「Windowsファイアウォールを介したプログラムまたは機能を許可する」から変更が可能である。

### 1.3 DAコンバータ設定ダイアログ

DACが存在する場合には、以下の画面が出る。



DA Converter

どのDAコンバータを使用するか。

DAC out when failed.

瞳孔の検出に失敗した場合のDAコンバータの出力

HOLD…直前の値を出力する

ZERO…0voltを出力

MIN…最低値 (-10volt)

MAX…最高値 (+10volt)

Angle lower

眼球の方向を角度で表す際の最低値、単位はdegree

Angle Range width

眼球の方向を角度で表す際の振れ幅、単位はdegree

Angle Range[deg]

Angle lower <-> Angle lower+ Angle Range width

Voltage Range[V]

上記の角度がどの電圧に対応するか。

Resolution [deg/step]

DACが65535 (16bit) ステップなので、1ステップが何度に相当するか。

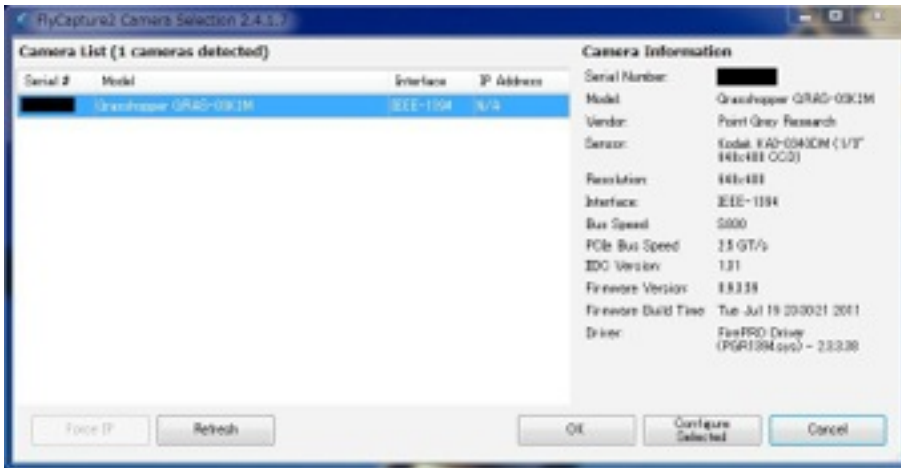
Resolution [deg/volt]

視線の動きを電圧で表現する際に、1ボルトが何度に相当するか。

プログラム起動時にのみに、これら値を変更することができる。これらの値は、setting.txtに書き込まれ、次回の起動時にはそれらの値が初期値として入力される。

変更が不要の場合は、OKボタンを押すと次のステップへと進む。DACが存在しない場合は、この画面が現れることはない。DACには、AO0...x、AO1...y、AO2...瞳孔半径、AO3...開眼率が出力される。校正前は、瞳孔位置はpixelで表される。また瞳孔半径もpixelで表される。pixelと電圧の関係は、 $V=(\text{pixel}/320)*20-10$ 、 $\text{pixel}<0 V=-10$ 、 $\text{pixel}>320 V=+10$ である。

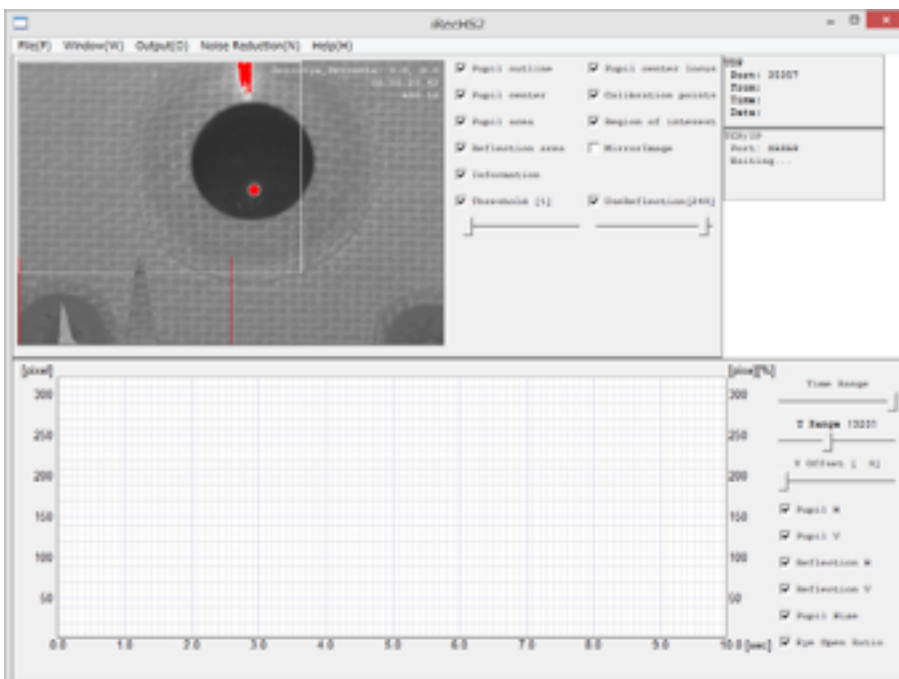
## 1.4 カメラの選択



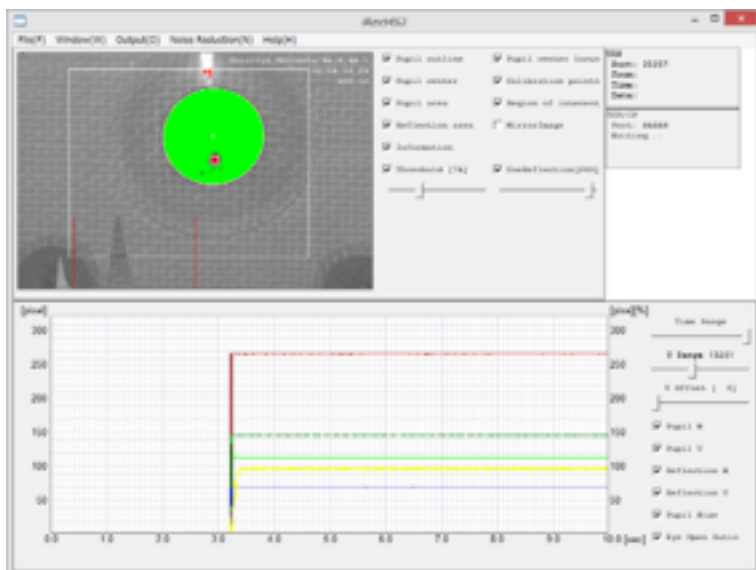
FlyCap2.exeでも出たものと同じカメラ選択ウィンドウが出る。複数のカメラがある場合は、使用するカメラを選択する。カメラがリストに現れない場合は、ケーブルなどが外れていないかを確認する。カメラが存在しない場合は、OKを押すとプログラムは終了する。Configure Selectedを押すことで、カメラの入力状況の変更を行うことができるが、ここで設定した入力項目はiRecHS2.exeによって初期化されるため、計測に反映されることはない。左上の「FlyCapture2 Camera Selection 2.4.1.7」が現在使用している、カメラドライバーのバージョンを表している。このバージョンがiRecHS2.exeの作成時のカメラドライバーのバージョンと一致していない場合、正常に動作しない場合がある。OKを押すことで次のステップへ進む。

## 1.5 初期状態

例のような画面が現れ、カメラからの画像が表示されれば、正常に動作していることになる。

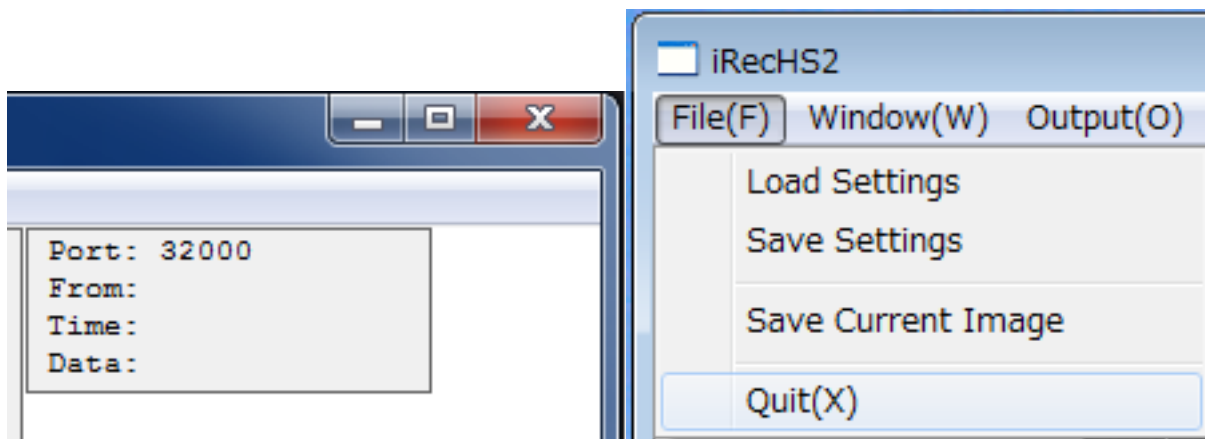


黒い丸を紙に印刷して提示し、マウスの左ボタンを押しながら検出領域(ROI)を設定する。Thresholdスライダーを動かし、閾値と適切に設定し、下図のように瞳孔が検出できることを確認する。



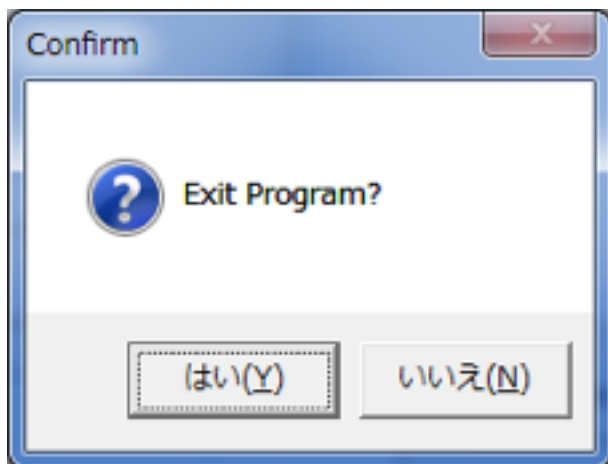
## 1.6 終了

ウィンドウ右上の「x」をクリックする。



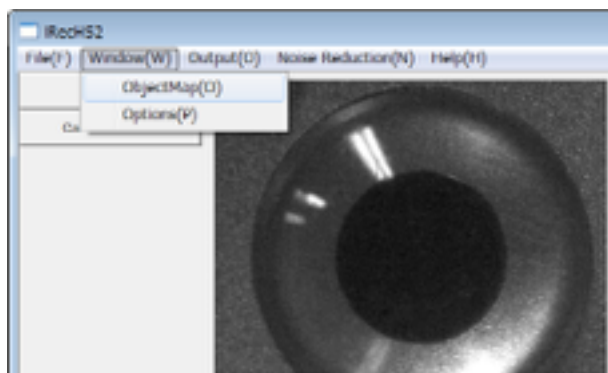
または、メニューバーのファイルから、「Quit(X)」を選択する。

いずれかを行うと、以下の画面が出るので、「はい」を選択するとプログラムが終了する。



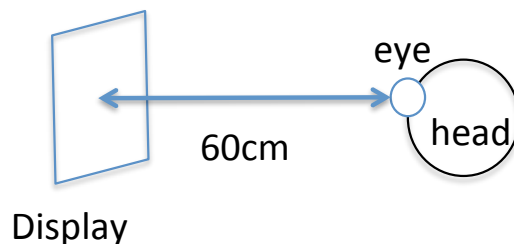
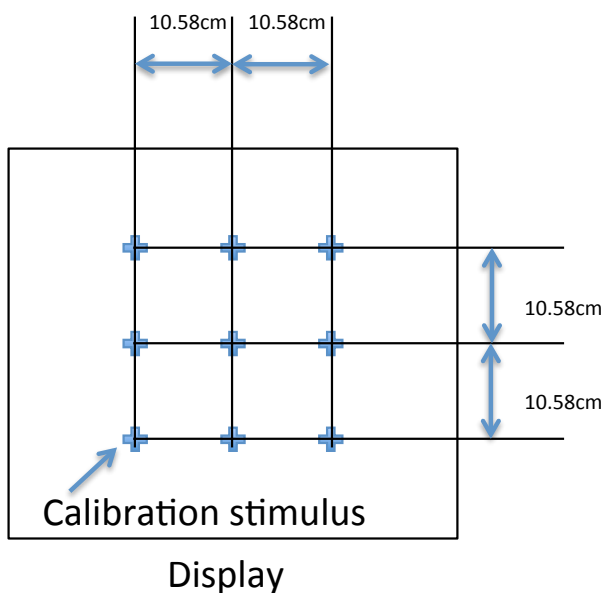
### 3. 校正点の登録

Window->ObjectMapからObjectMapダイアログを出し、校正点を登録する。



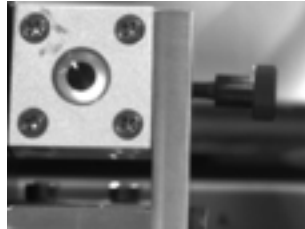
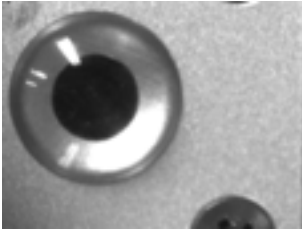
視標の提示順に入力すること。視標の数は、視標が直線上に分布していなければ最低3点あれば良いが、実際には、計測範囲を内包するように5点、または9点を用いることが望ましい。下図では60cm先に左右10.58cm、上下10.58cm、中央の9点を提示する場合の入力を示している ( $\text{atan}(10.58/60)=10\text{deg}$ )。眼球から視標面におろした垂線の足が中央の視標（5番目）となる。またその垂線の長さが60cmとなる。単位が統一してあればよく、例えばNo.1については-0.1058/0.1058/0.6というメートル単位で入力しても結果は同じである。Z positionを0にしてOKボタンを押すと、その行以降はすべて空欄となる。これらのデータは、setting.txtに書き込まれるので、最初に入力すれば、2回目以降は入力する必要はない。

No.	x position	y position	z position
1	-10.580000	10.580000	60.000000
2	10.580000	0.000000	60.000000
3	-10.580000	-10.580000	60.000000
4	0.000000	10.580000	60.000000
5	0.000000	0.000000	60.000000
6	0.000000	-10.580000	60.000000
7	10.580000	10.580000	60.000000
8	10.580000	0.000000	60.000000
9	-10.580000	-10.580000	60.000000

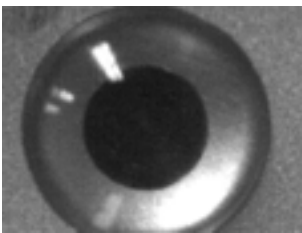


## 2. カメラの設定

お勧めの構成である75mmのレンズを使用すると、レンズの先端から眼球表面まで30cmから90cmの距離で撮影が可能（焦点の合う範囲）となる。それぞれの距離における大きさは以下ようになる。カメラにより画角が異なる。模擬眼球のレンズの直径が1.2cmである。



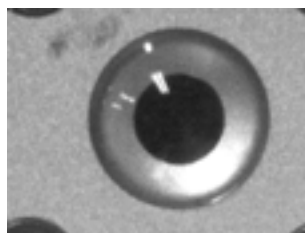
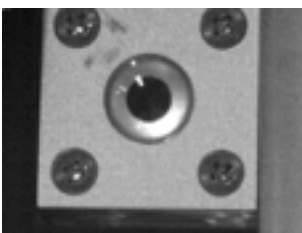
Grasshopper 30cmと90cm



Flea3(USB3.0) 30cmと90cm

瞳孔については、できる限り大きく撮影できることが好ましい。設定を行う際は、赤外線フィルターを付けずに行うことで、照明の位置によらない調節を行うことができる。焦点の位置が可視光と赤外線では異なるため、赤外線フィルター装着後にピントの再調節が必要である。

初期設定では、Grasshopperではmode0/mono8/320x240/、Flea3(USB3.0)ではmode0/Raw8/1280x1024から480x280切り出し。Grasshopperでは、mode1/mono8/640x480から320x240切り出しとモードを切り替えることにより瞳孔を大きく撮影することが可能になる。変更法については次の章を参照のこと。



(640x512) と(1280x1024)

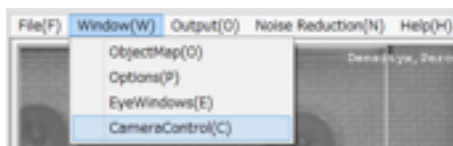
この他、レンズを変更する／エクステンチューブを付ける／リアコンバーターレンズを付けるなどの工夫により、対象物の距離や画角を変更することができる。上図右のような大きさでとれるようにカメラの位置を変更する。カメラの位置が変更できない場合はレンズを変更するなど光学的な工夫を行い、それでも解決できない場合はカメラ入力の設定を変更する。

照明によっては暗くてノイズが多く撮影が困難な場合がある。その場合はフレームレートを変更し（周波数を落とす）、露光時間を長くすることで改善する。



## 2.1 カメラ入力変更ダイアログの出し方

iRecHS2.exeを起動する。



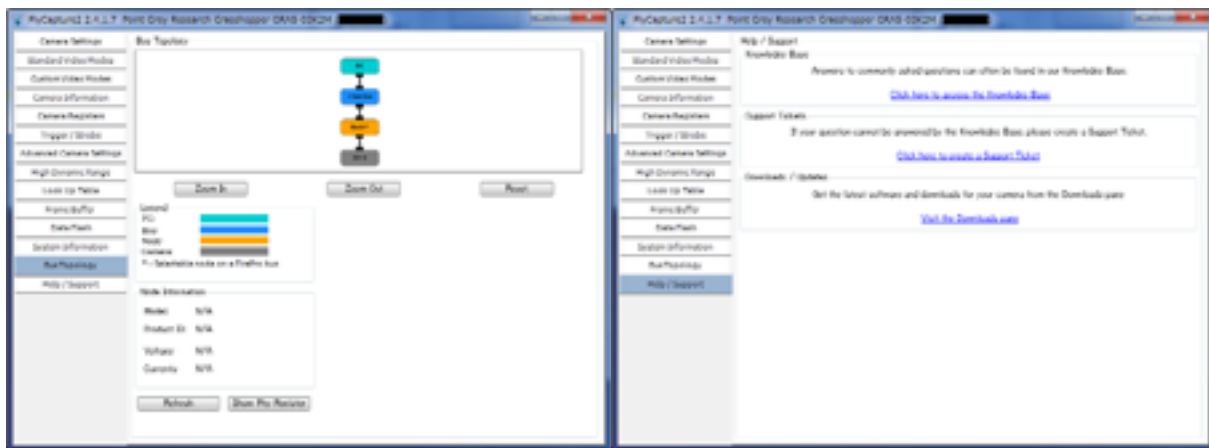
WindowメニューからCameraControlを選択することで、カメラの設定を変更するダイアログが出現する。iRecHS2.exe起動時（setting.txtが存在しない場合）には、次の図で示される設定となる。このダイアログの表示は計測に影響を及ぼす（処理落ちが生じる）ので、必要なとき以外はダイアログを表示しないこと。当該メニューを再度選択するか、ダイアログのクローズボタンでダイアログが閉じる。

## 2.2 Grasshopperを使用した際の標準設定一覧

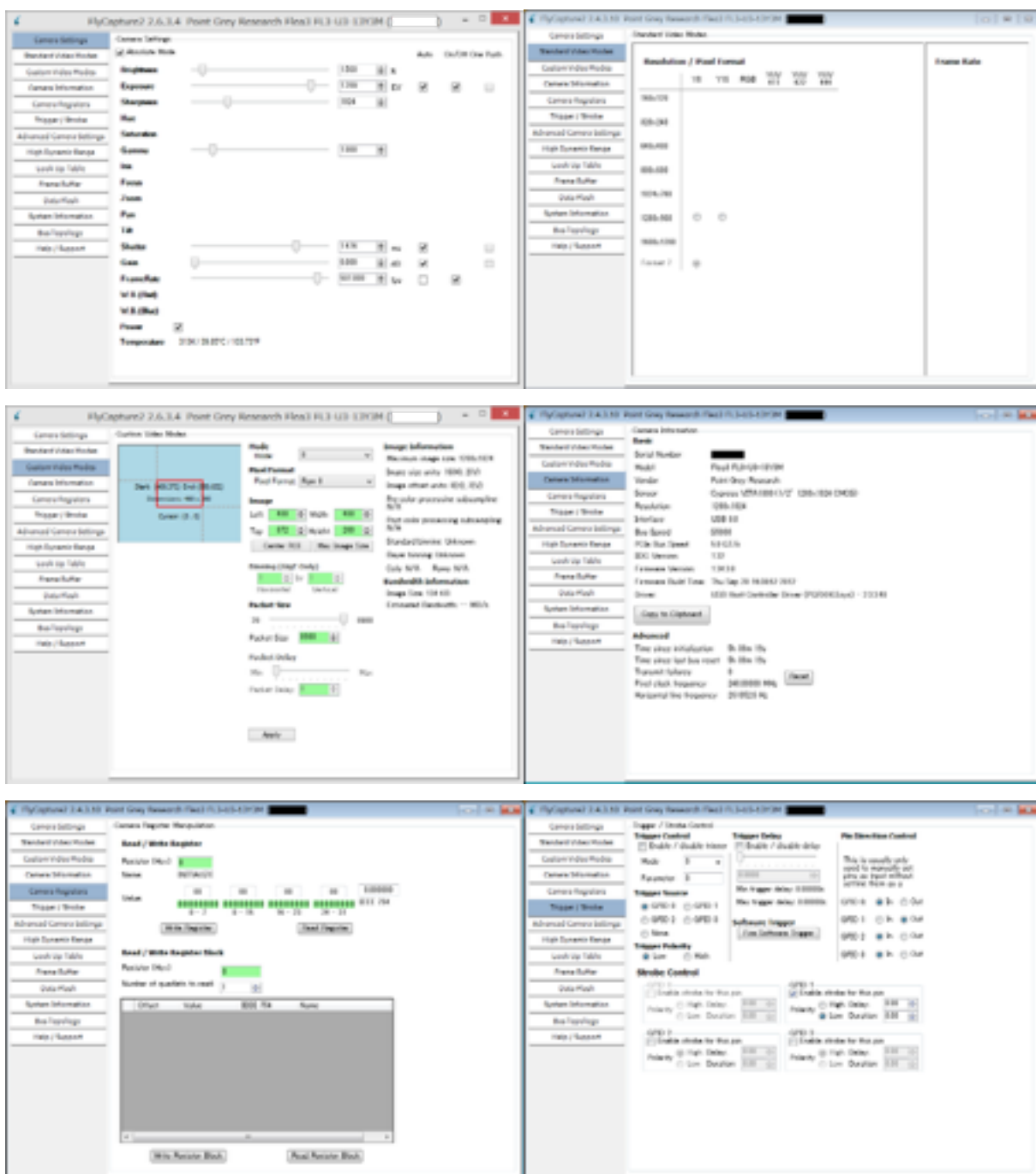
接続されているコンピュータに依存する記述は異なる場合がある。







## 2.3 Flea3(USB3.0)を使用した際の標準設定一覧



Advanced Camera Settings

Run Buffer (only for 10 and 15)

Mirror Image (Horizontal Flip)

**ISO Indicators**

ISO indicator (ISO 100-DCIM 10 mode)

ISO indicator (PGR/ISO/15 Y/N mode)

**Display Tool Positions**

F1/Item 1

F2/Item 2

None

**Memory Threshold**

Channel:

**Excluded Image Information**

Select the image species also visible in the image

Timestamp  Exposure

Gain  White balance

Shutter  Frame counter

Buffersize  Shutter pattern

**Auto Range Control**

Property:

Min:  Max:

**Max Speed Feedback**

Acq. Speed:

Snch Speed:

High Dynamic Range

Enable High-Dynamic range

**HDR Image 1**

Gain:

Shutter:

**HDR Image 2**

Gain:

Shutter:

**HDR Image 3**

Gain:

Shutter:

**HDR Image 4**

Gain:

Shutter:

Look Up Table

Enable LUT (only for 10 mode)

**Look Up Table**

Mode:

Channel:

**Look Up Table**

Use Style:  Linear  Spline

**Camera Operations**

**File Operations**

**Graph**

Frame Buffer

Enable frame hold

Frame buffer size:  (PGR or DCI)

Time buffer:

Buffer used:

**Image Reduction**

Select an image to be transmitted

Frame index starts at 0 for PGR mode and at 1 for DCI 100 mode

Data Flush

Status:

Data flush via:

**Operations**

**Progress**

**Preview**

System Information

CPU: Intel(R) Core(TM) i7-3520M CPU @ 2.90GHz

Number of CPU cores: 4

Available memory: 8192 MB

File system: FAT32

Operating system: Windows 7 (64-bit Service Pack 1 (Build 7601))

Graphical chipset: Unsupported

Screen resolution: 1280x800

Run Testings

**Input**

PC:

Run:

Item:

Camera:

**Node Information**

Model: N/A

Product ID: N/A

Settings: N/A

Camera: N/A

Help / Support

**Knowledge Base**

Answers to commonly asked questions can often be found in our Knowledge Base

[Click here to access the Knowledge Base](#)

**Support Tickets**

If your question cannot be answered by the Knowledge Base please create a Support Ticket

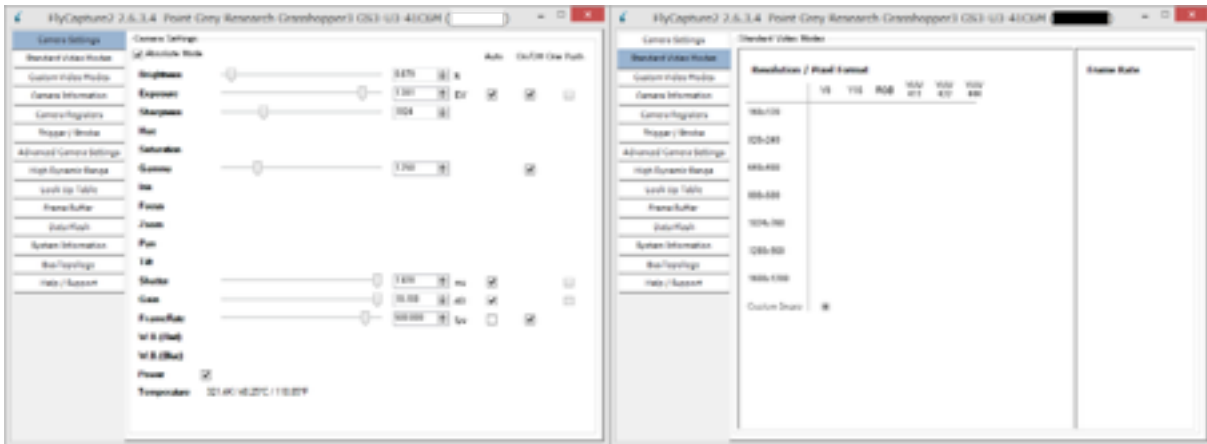
[Click here to create a Support Ticket](#)

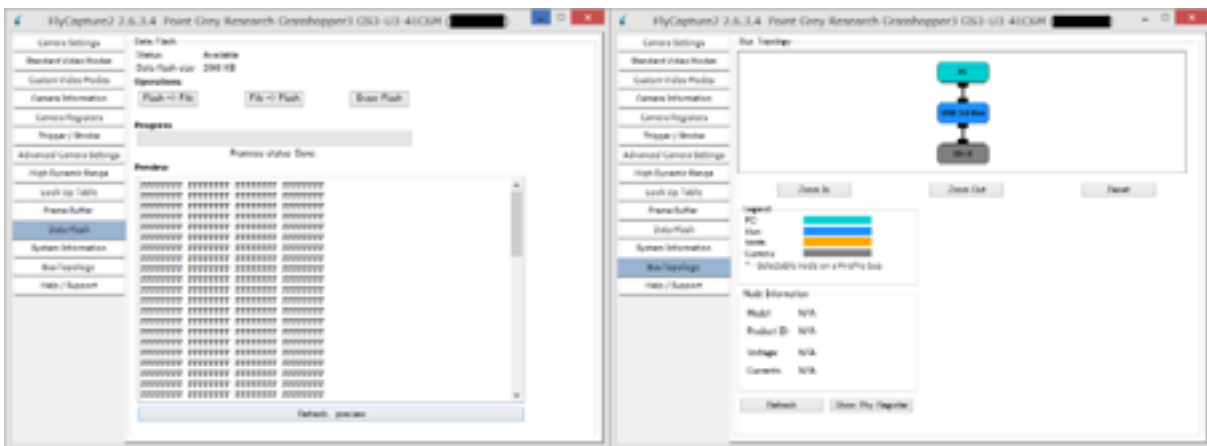
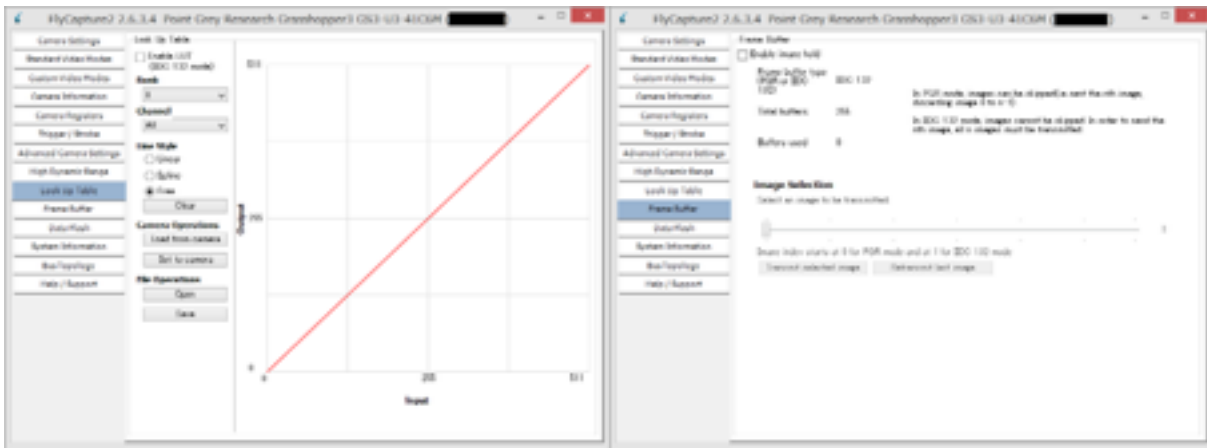
**Downloads / Updates**

Get the latest software and downloads for your camera from the Downloads page

[Visit the Downloads page](#)

## 2.4 Grasshopper3 を使用した際の標準設定一覧





より早いサンプリング周波数するためには、撮像領域を変更することで対応する。以下のように設定を変える。高さを減らすほどサンプリング速度が速くなる(162pixelまで減らした場合は1kHzを超える計測が可能)。レンズが2/3inch対応のものを使用している場合は、周辺部は像が歪む、映らない、などの不具合が生じる可能性があるので、中央部で撮影を行うように変更する。

### Custom Video Mode

Mode:0

Left 864 Width 320

Top 904 Height 240

設定を変更した後、Applyボタンを押す。

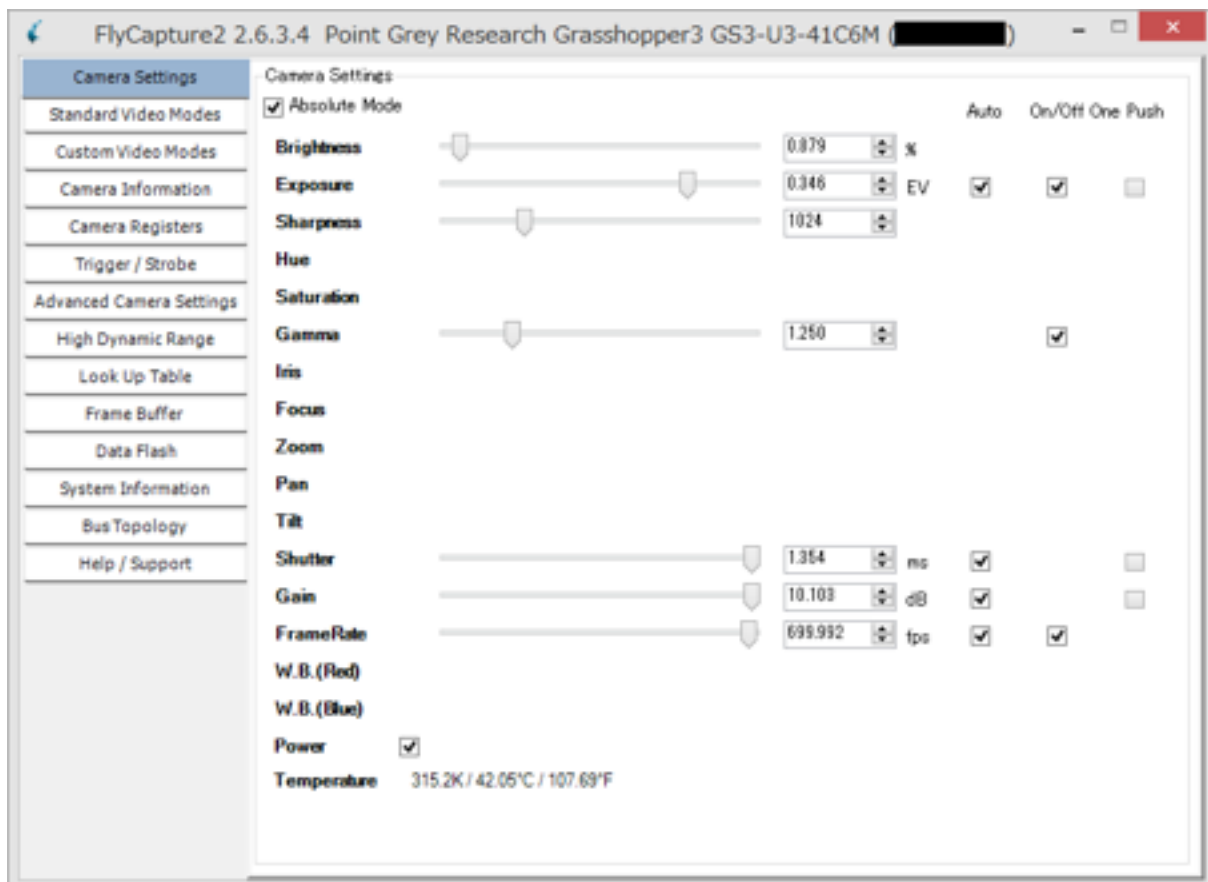
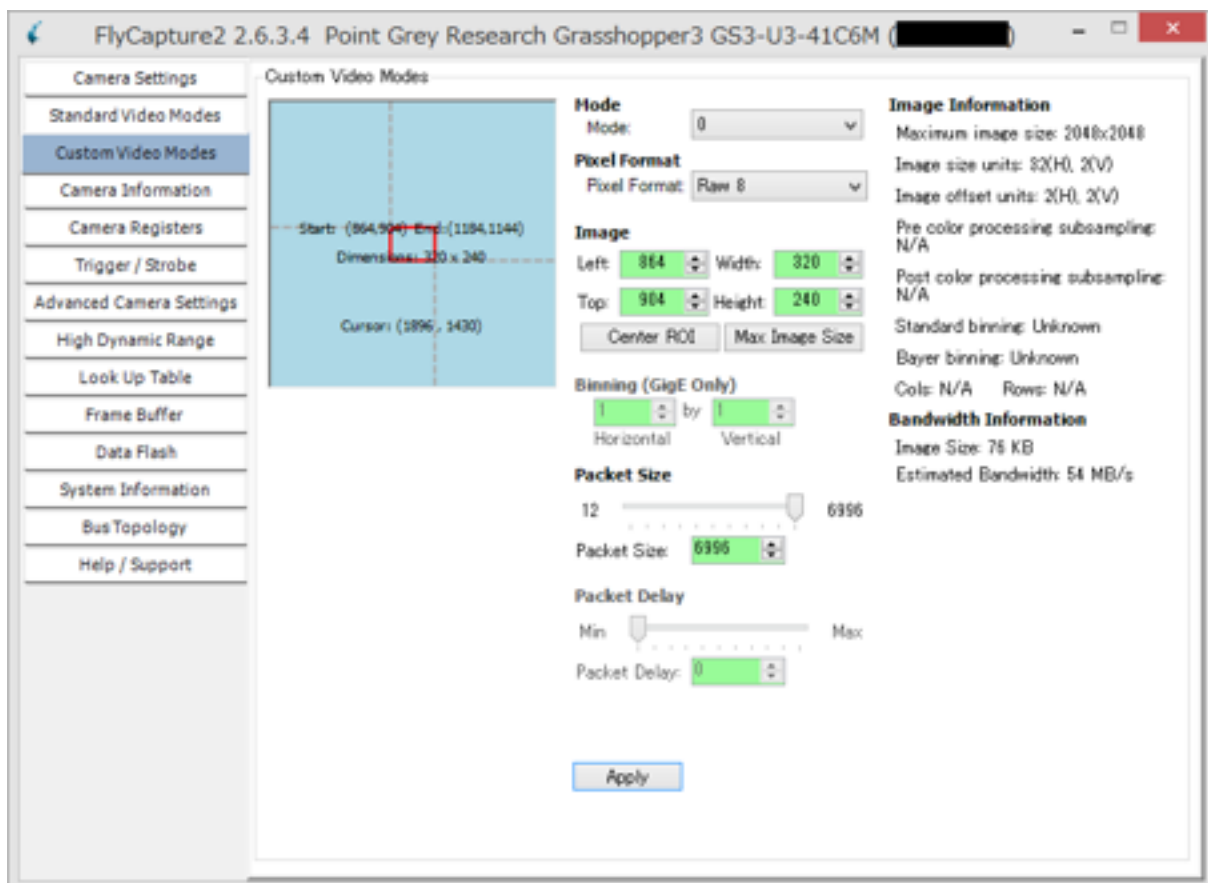
### Camera Settings

Sutterのチェックボックスにチェック

Gainのチェックボックスにチェック

FrameRateのチェックボックスの両方にチェック。





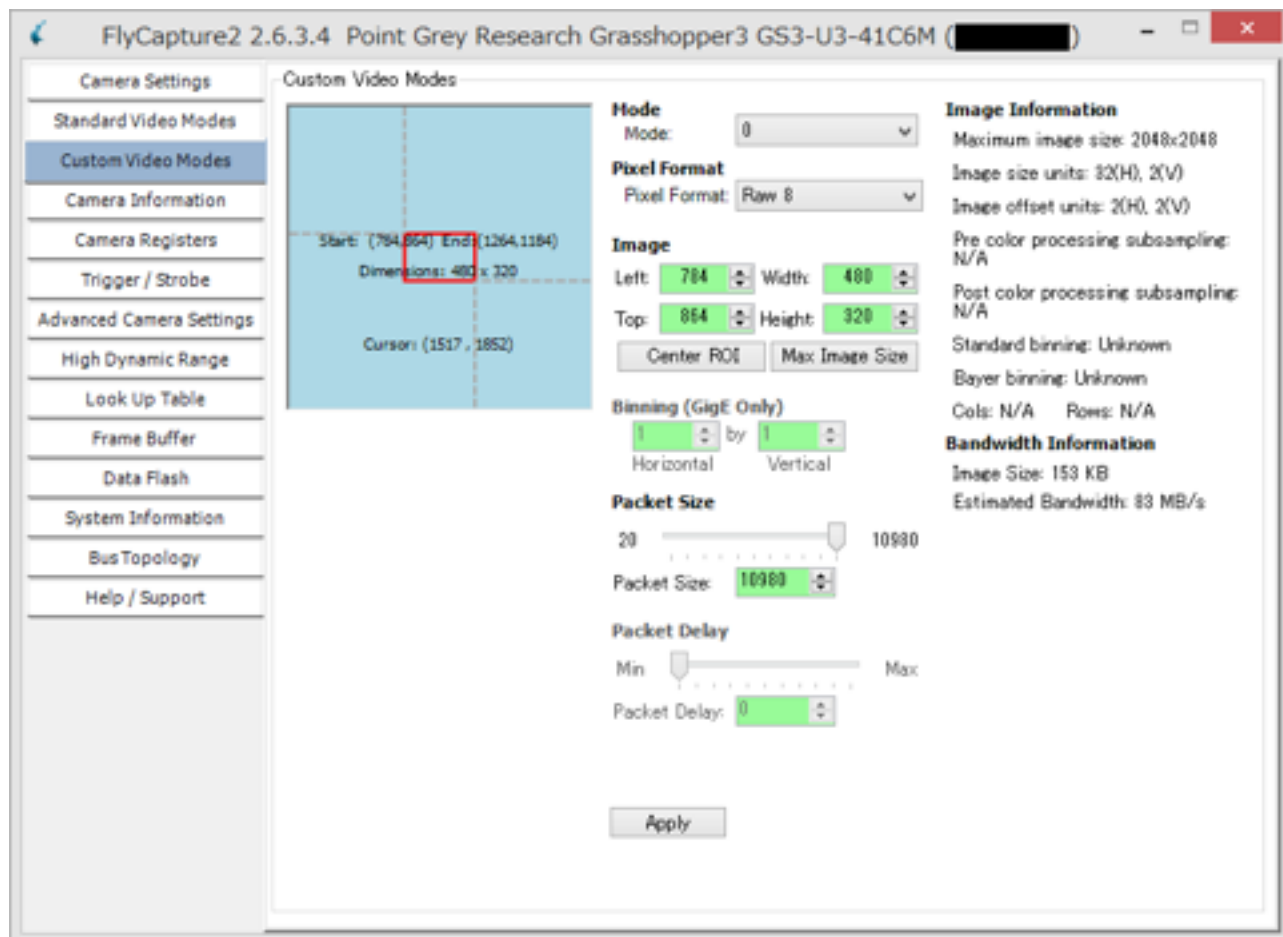
撮影範囲をより広く取りたい場合は、以下のように設定を行う。

### Custom Video Mode

Mode:0

Left 784 Width 480

Top 864 Height 320

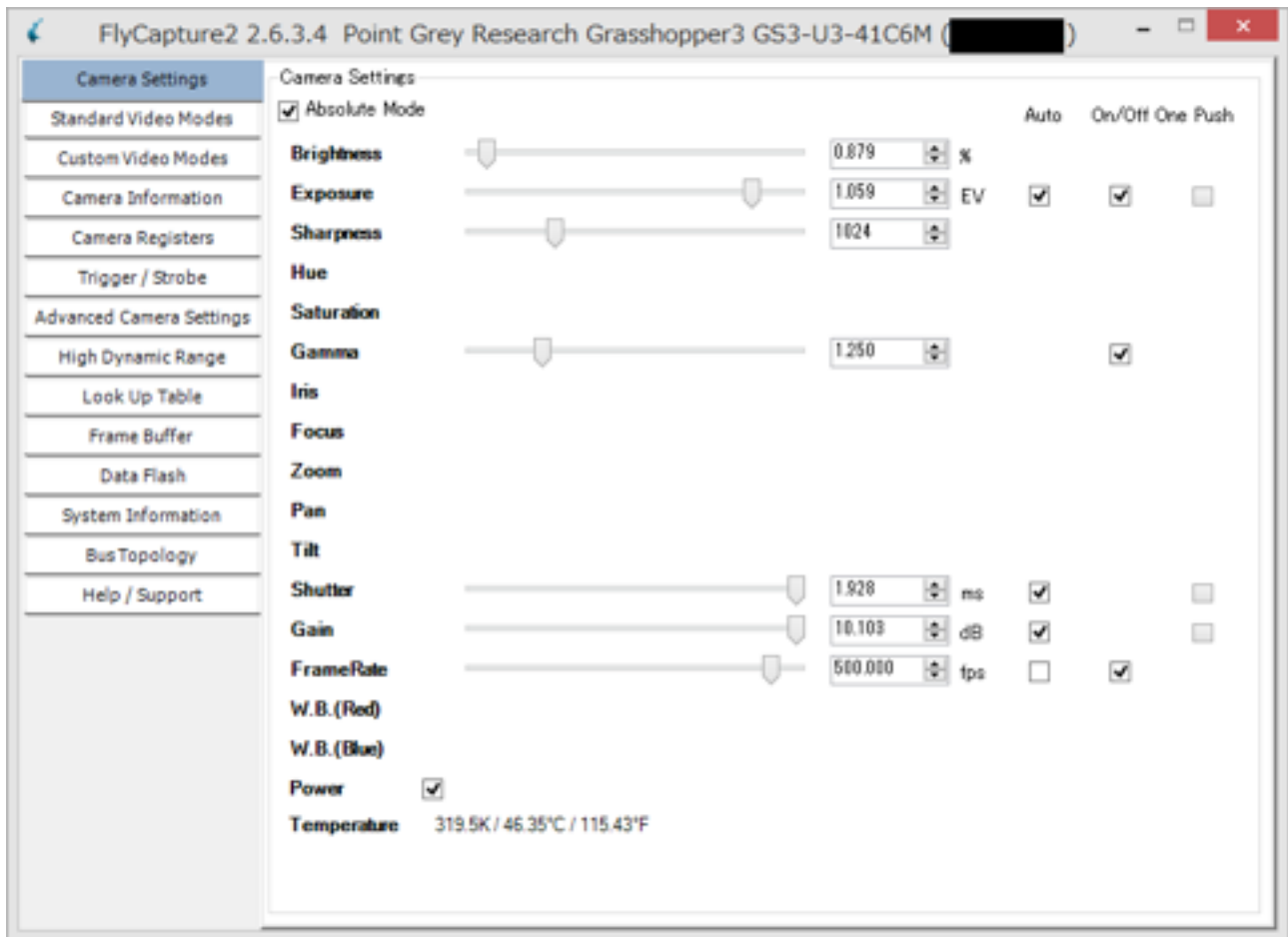


サンプリング周波数を500Hzにしたい場合は、以下のように変更する。

### Camera Settings

FrameRateのチェックボックスの左のチェックを外し、テキストボックスに周波数を記入。





## 2.5 フレームレートの変更（入力周波数の変更）

Camera Settings->FrameRateの値を変更する。Firmwareのバージョンによっては、最大値にすると入力画像の同期がとれなくなる場合がある。

## 2.6 シャッター解放時間の変更

画像がぶれる場合は、シャッター解放時間を短くすることでブレを低減できる。また、シャッター開放時間を長くすることで、画像を明るく取ることができる。より明るい絵が必要な場合は、FrameRateの値を小さくすることでシャッター開放時間を延長することができる。変更する場合は、Camera Settings->SutterのAutoチェックボックスを外した後、スライダーを動かす、または数値を入力することで変更することができる。カメラ起動時の設定はAutoとなっている。一度変更した場合は、カメラの電源を入れ直すまで値が保持される。

## 2.7 ゲインの変更

通常は、Autoで使用しても良いが、手動で変更したい場合は、Camera Settings->GainのAutoチェックボックスを外した後、スライダーを動かす、または数値を入力することで変更できる。カメラ起動時の設定はAutoとなっている。一度変更した場合は、カメラの電源を入れ直すまで値が保持される。

## 2.8 入力画像の拡大／入力領域の変更

Grasshopperは、初期状態では320x240pixelで入力を行っている（Flea3は、640x512）が、同じ領域を640x480pixelで入力することができる（同1280x1024）。画像を2倍に拡大して入力したい場合に用いる。

### 2.8.1 Grasshopperの場合

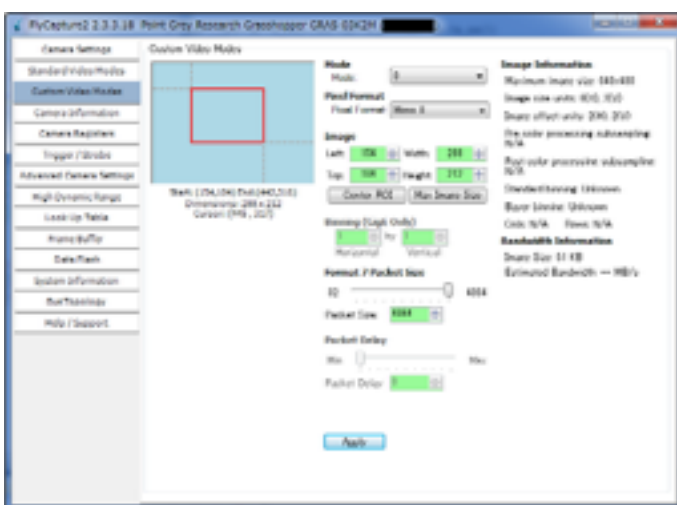
#### 2.8.1.1 解像度の変更

Custom Video Modesで、Modeを0にして、Applyボタンを押す。これで同じ画角を2倍の解像度で撮影することになる。

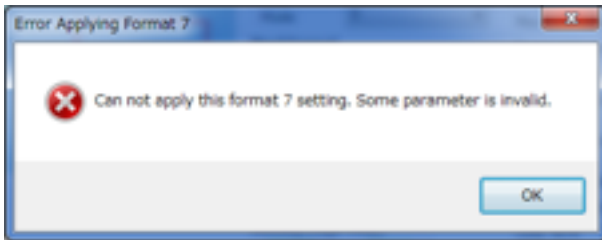


#### 2.8.1.2 入力範囲の設定

入力画像を見ながら、マウスで適切な画像入力範囲を設定する（下図赤枠）。Image Left/Width/Top/Heightに数値を入れて範囲を変更することもできる。設定したらApplyボタンを押す。範囲を設定しない状態だとフレームレートは200Hzが上限となる。入力範囲を制限することでフレームレートをあげることが可能になる。



Applyボタンを押した後、以下のような警告が出た場合。



OKを押してウィンドウを閉じた後、赤く表示されている不適切な値を修正する。下記の場合は、Packet Sizeを修正するため、Format 7 Packet Sizeスライダーを右に移動して最大値とする。数値が緑に変わったことを確認してApplyボタンを押す。



### 2.8.1.3 フレームレートの変更

Camera Settingsボタンを押す。次に、FrameRateのAutoチェックボックスにチェックを入れる。チェックを入れることで現在の入力範囲に置けるFrameRateの範囲が設定される（バグか?）。その後、Autoチェックボックスのチェックを外してから希望のFrameRateを設定する。



設定が終わったら速やかにこのダイアログを閉じる。

## 2.8.2 Flea3 (USB3.0) の場合

Grasshopperと違いはPixelFormatがRaw8であること、最大のイメージサイズが1280x1024になることである。Grasshopperと比較すると画角が小さくなる（画像が大きく写る）。

### 2.8.2.1 解像度の変更

Custom Video Modesで、Modeを0にしてApplyボタンを押す。これで同じ画角を2倍の解像度で撮影することになる。



### 2.8.2.2 入力範囲の設定とフレームレート

入力画像を見ながら、マウスで適切な画像入力範囲を設定する（下図赤枠）。Image Left/Width/Top/Heightに数値を入れて範囲を変更することもできる。設定したらApplyボタンを押す。範囲を設定しない状態だとフレームレートは150Hzが上限となる。入力範囲を制限することでフレームレートをあげることが可能になる。フレームレート変更の方法は、Grasshopperと同様である。320x240の範囲に限定することで、設定上は600Hzまであげることができる。



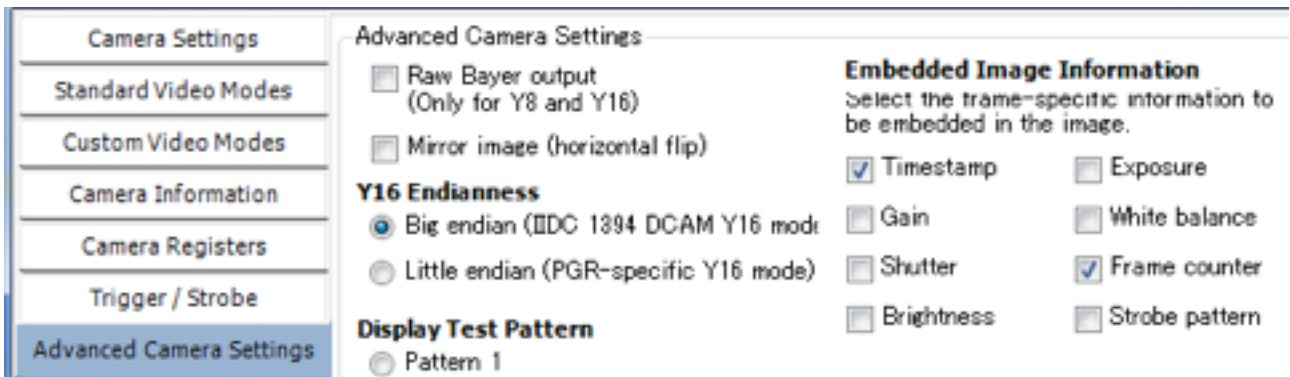
設定が終わったら速やかにこのダイアログを閉じる。

## 2.8.3 Grasshopper3

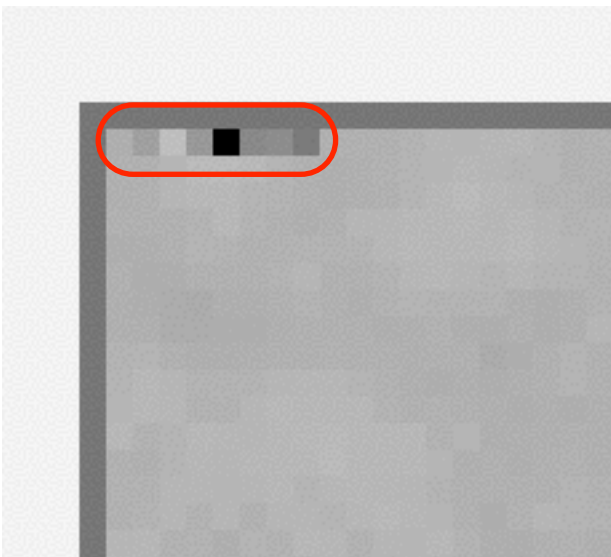
2.4の記載を参考のこと。

## 2.9 変更してはいけない設定

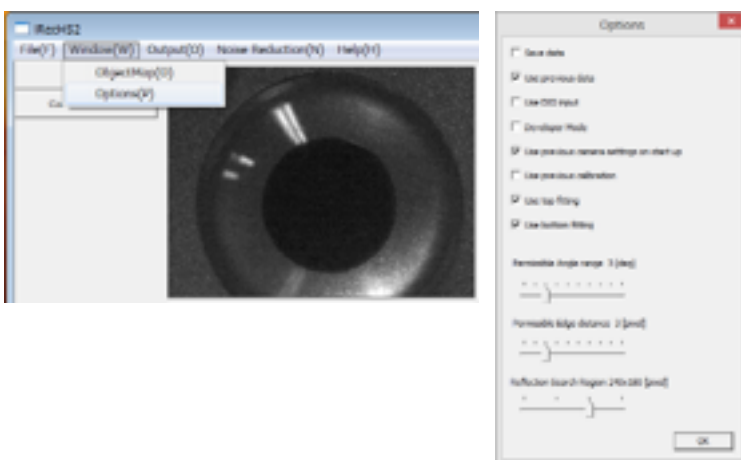
Advanced Camera SettingsのEmbedded Image InformationのTimestampとFrame counterのチェックを外してはならない。



画像一枚一枚にタイプスタンプとフレームカウンターを付加している。本プログラムはこの情報を利用している。この情報は画像の左上のピクセル（赤枠部分）に記録されている。この部分の表示はバグではない。



## 2.10 カメラの取り込み設定の保存（ver.0.225以降）



Window->OptionsからOptionsダイアログを出し、Use previous camera settings on start upにチェックを入れて、OKを押す。

これで、現時点のMode/Imageの位置 (Left/Top/Width/Height) /FrameRateが保存される。情報はiRecHS2.exeと同じディレクトリにあるsetting.txtに記録される。このチェックがない場合は、デフォルトの設定が使用される。