

CA378-AOIS for TinkerBoard ソフトウェアセットアップガイド

Version 1.0.2

Dated: 2020/07/28

Home Page <https://www.centuryarks.com/products/sensor/cm>

日付	バージョン	コメント
2019/10/25	v1.0.0	新規リリース
2019/12/05	v1.0.1	ISPファイル更新、ストリーミング画像反転、画サイズ変更
2020/07/28	v1.0.2	デモソフトのAuto Focusの処理を変更 ストリーミング画像反転の手順(AF Control)追加

- 1. 概要
- 2. デモソフト環境設定
- 3. ドライバのインストール
- 4. デモソフトウェアインストール
- 5. デモ実行方法
 - 5. 1. Focus & OIS デモ
 - 5. 2. 12M静止画撮影
 - 5. 3. 静止画撮影
 - 5. 4. 動画撮影
 - 5. 5. デモソフトウェアビルド
 - 5. 6. ストリーミング画像反転
- Appendix
 - A. 1. ファイル構成について
 - A. 2. 設定ファイルについて

1. 概要

本資料は、TinkerBoard上でカーネルドライバのビルド手順とソフトウェアのインストールについて説明します。

Hardware :TinkerBoard

OS :TinkerOS Debian9 v2.0.8

CSI Hardware :CenturyArks CA378-AOIS(Sony IMX378)

この資料についての問い合わせは、以下にメールしてください。

ca-qa@centuryarks.com

2. デモソフト環境設定

2種類の環境構築手順があります。

- 1:カーネル、ドライバ、デモソフトがインストールされたTinkerOSイメージを使用する手順
- 2:カーネル、ドライバ、デモソフトのマニュアルインストール手順

2.1. カーネル、ドライバ、デモソフトがインストールされたTinkerOSイメージを使用する手順

OS:TinkerOS Debian9 v2.0.8(Kernel v4.4.132)

Demo soft:v1.0.2

(1-1)以下のイメージをダウンロードしてください。

https://www.centuryarks.com/images/product/sensor/2020-07-28-tinkeros-v1.0.2_CA378-AOIS.zip

(1-2)イメージファイルをSDカードへ書き込んでください。Windowsであれば「win32diskimage」、Linuxであれば「balenaEtcher」等のアプリを使用します。

(1-3) Tinker boardを起動します。

ID:linaro

PASSWORD:linaro

(1-4)このイメージファイルはカーネル、ドライバ、デモソフトが含まれているため、4章までの手順は不要です。

2. デモソフト環境設定

2.2. カーネル、ドライバ、デモソフトのマニュアルインストール手順

(2-1) TinkerOSのイメージをダウンロードし、SDカードへ書き込みます。

https://github.com/TinkerBoard/debian_kernel/releases/download/2.0.8/20181023-tinker-board-linaro-stretch-alip-v2.0.8.img.zip

(2-2) Tinker boardを起動します。

ID:linaro

PASSWORD:linaro

3. ドライバのインストール

・手順概要

1. カーネルソースの準備
2. カーネルのビルドとインストール

手順1. カーネルソースの準備

以下のサイトからファイルをTinkerBoardのホームディレクトリへダウンロードし、以下のコマンドを実行します。

[https://github.com/centuryarks/CA378-AOIS/releases/download/TINKER_v1.0.1_v4.4.132\(Debian9_v2.0.8\)/CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian_v2.0.8_src_build.tar.gz](https://github.com/centuryarks/CA378-AOIS/releases/download/TINKER_v1.0.1_v4.4.132(Debian9_v2.0.8)/CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian_v2.0.8_src_build.tar.gz)

```
# tar -zxvf CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian9_v2.0.8_src_build.tar.gz  
# cd CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian9_v2.0.8_src_build  
# ./PrepareKernelSources.sh
```

手順2. カーネルのビルドとインストール

以下のコマンドでカーネルをビルド、インストールします。

```
# ./BuildKernelSources.sh
```

再起動

```
# sudo reboot
```

4. デモソフトインストール

以下の手順でインストールを実行してください。

・インストール手順

1. 以下のサイトから「demo_v1.0.2_tinker.tar.gz」をダウンロードします。

[https://github.com/centuryarks/Sample/releases/download/TINKER_v1.0.2_v4.4.132\(Debian9_v2.0.8\)/demo_v1.0.2_tinker.tar.gz](https://github.com/centuryarks/Sample/releases/download/TINKER_v1.0.2_v4.4.132(Debian9_v2.0.8)/demo_v1.0.2_tinker.tar.gz)

```
# wget --no-check-certificate ¥  
“https://github.com/centuryarks/Sample/releases/download/TINKER_v1.0.2_v4.4.132(Debian9_v2.0.8)/demo_v1.0.2_tinker.tar.gz”
```

2. 「demo_v1.0.2_tinker.tar.gz」ファイルを解凍してください。

```
# tar -zxvf demo_v1.0.2_tinker.tar.gz
```

3. 解凍できたフォルダ内にある「Install.sh」を実行してください。

```
# cd demo  
# ./Install.sh
```

4. デスクトップにショートカットが作成されます。

DEMO



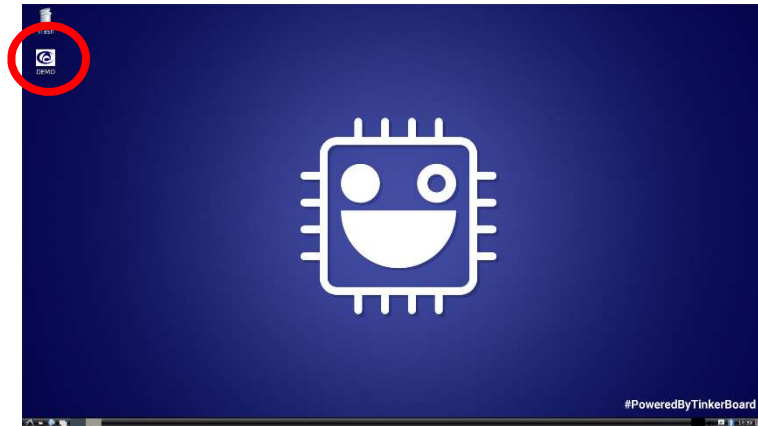
5. デモ実行方法

- 5. 1. Focus & OIS デモ
- 5. 2. 12M静止画撮影
- 5. 3. 静止画撮影
- 5. 4. 動画撮影
- 5. 5. デモソフトウェアビルド
- 5. 6. ストリーミング画像反転

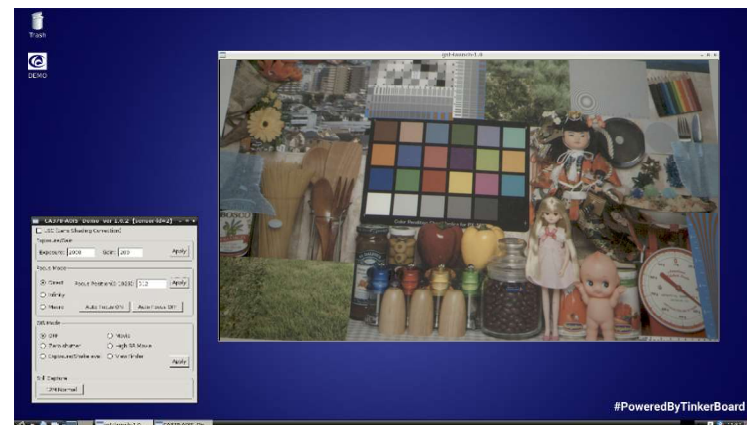
5. 1. Focus & OIS デモ

Focus & OIS デモの起動:

1. デスクトップの「DEMO」アイコンをクリックします。

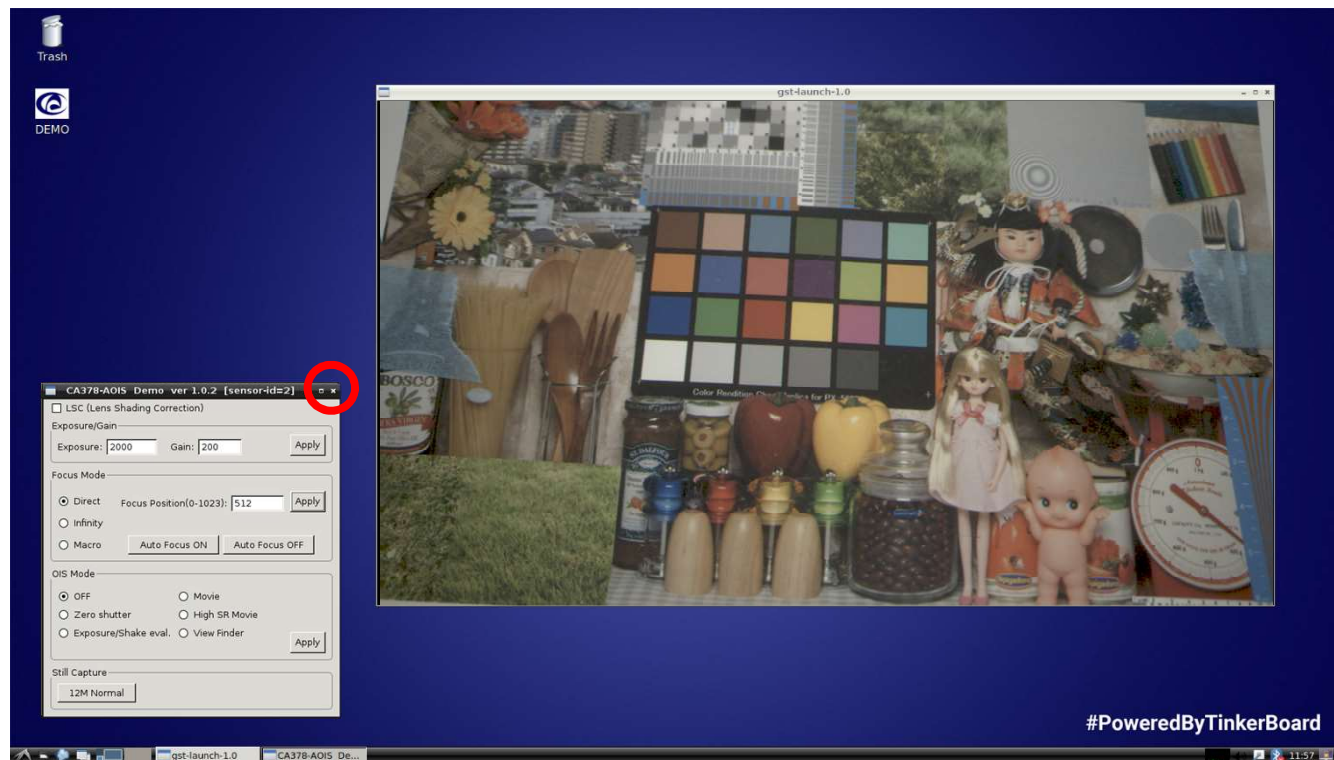


2. 被写体の距離を変更したり、カメラを動かしたりして、機能を確認してください。
※機能詳細は、P12を参照ください。



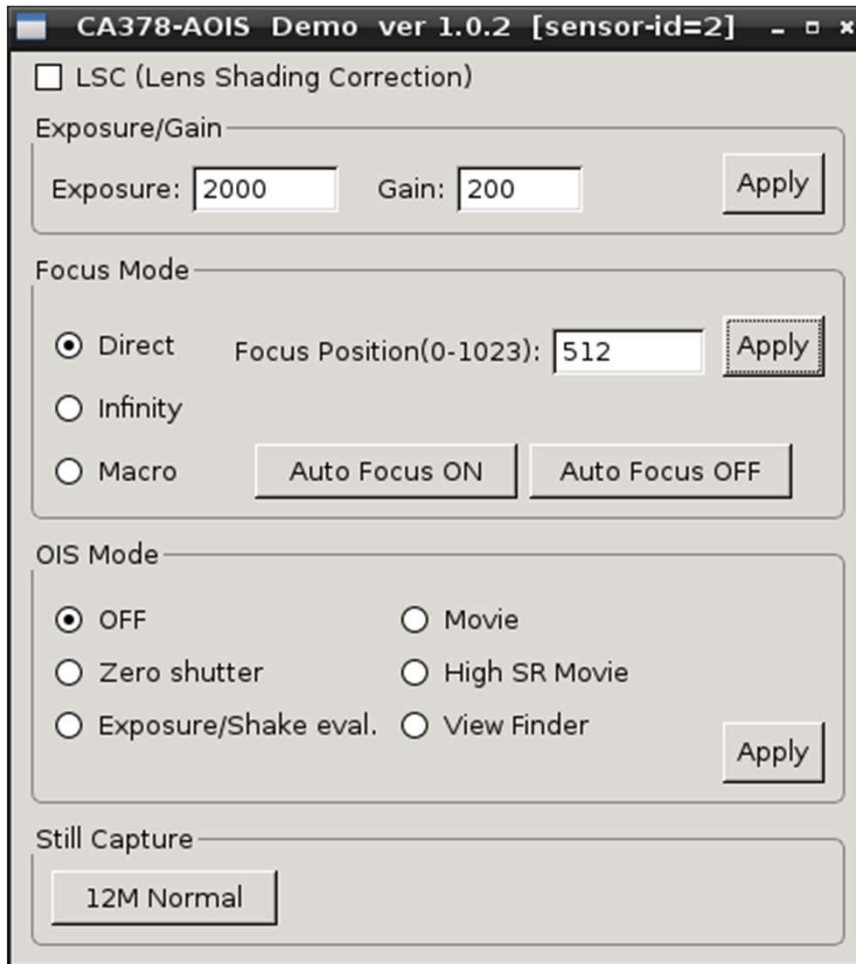
5. 1. Focus & OIS デモ

Focus & OIS デモの終了:
1. ×ボタンをクリックします。



5. 1. Focus & OIS デモ

Focus & OIS の各機能について説明します。



CA378-AOIS Demo ver 1.0.2 [sensor-id=2]

☐ LSC (Lens Shading Correction)

Exposure/Gain

Exposure: Gain:

Focus Mode

☒ Direct Focus Position(0-1023):

☐ Infinity

☐ Macro

OIS Mode

☒ OFF ☐ Movie

☐ Zero shutter ☐ High SR Movie

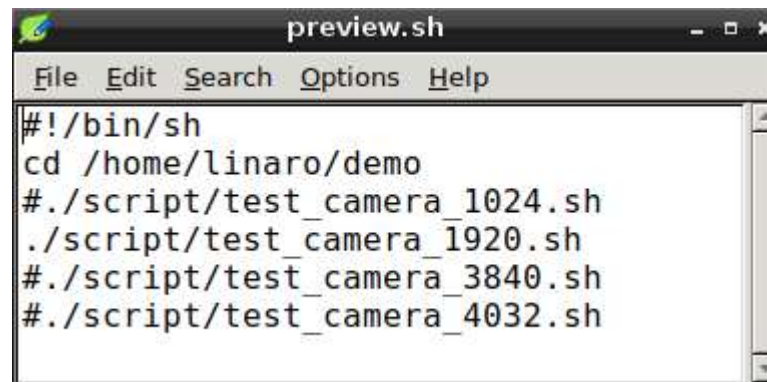
☐ Exposure/Shake eval. ☐ View Finder

Still Capture

機能	説明
LSC	チェックするとシェーディング補正を有効にします ※理論値を設定してあります
Exposure/Gain	Exposure: 露光時間を設定します(1-65515) Gain: ゲインを設定します(100-2200) Apply: 設定を適用します
Focus Mode	Direct: フォーカス位置を直接指定します Infinity: フォーカス位置を無限遠に設定します Macro: フォーカス位置を近距離に設定します Focus Position : フォーカス位置 Apply: 設定を適用します Auto Focus ON: オートフォーカスを有効にします Auto Focus OFF: オートフォーカスを無効にします ※現在デモ用にデバッグ制御されています。
OIS Mode	OFF: OISを無効にします。 各OISモードに対応します。 Zero Shutter Exposure/Shake eval. Movie High SR Movie View Finder Apply: 設定を適用します
Still Capture	12M Normal: 12M静止画撮影を行います。

5. 1. Focus & OIS デモ

ストリーミング画像サイズを変更するには、以下のファイルのパラメータを変更してください。
~/demo/script/preview.sh



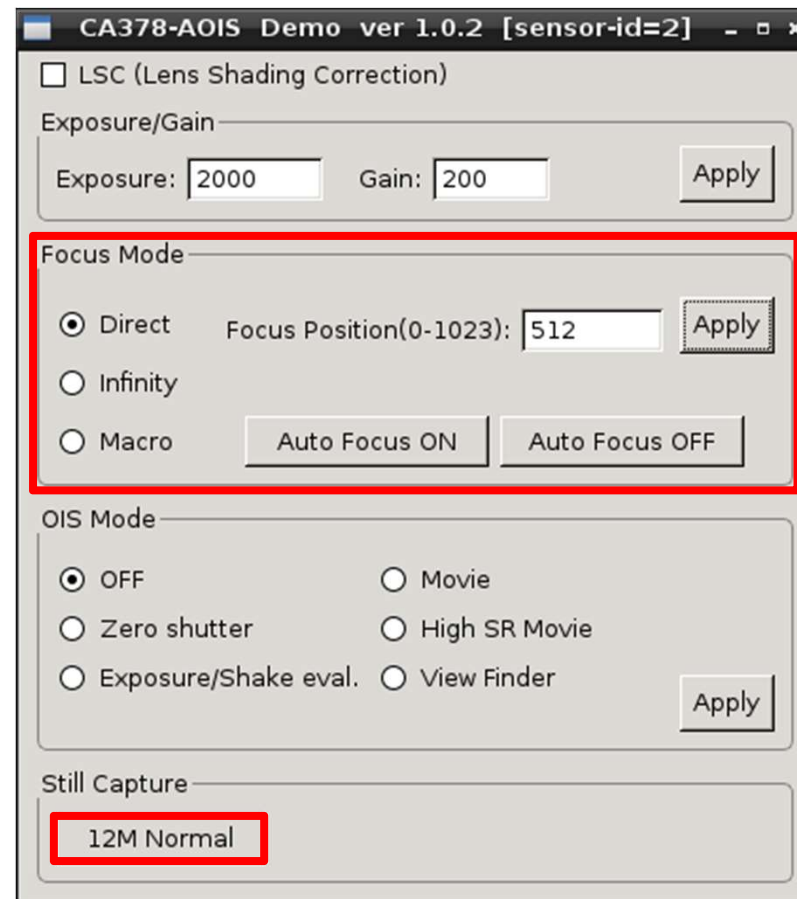
```
#!/bin/sh
cd /home/linaro/demo
#./script/test_camera_1024.sh
#./script/test_camera_1920.sh
#./script/test_camera_3840.sh
#./script/test_camera_4032.sh
```

Setting	Parameter
4032x3040	Width=4032, Height=3040, fps=15
3840x2160	Width=3840, Height=2160, fps=20
1920x1080	Width=1920, Height=1080, fps=80
1024x768	Width=1024, Height=768, fps=210

5. 2. 12M静止画撮影

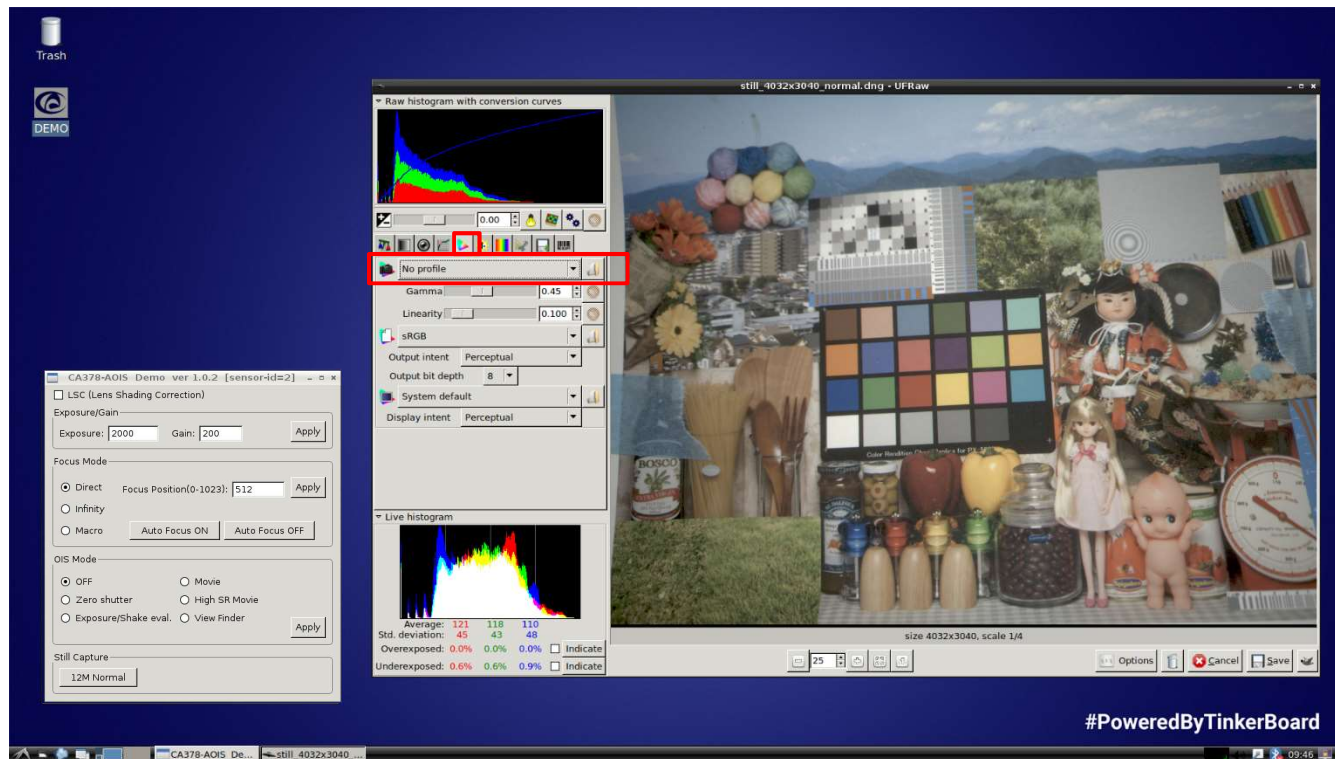
12M静止画撮影の実行:

1. フォーカスの調整をしておきます。
(Auto Focus ONにし、焦点が合ったらAuto Focus OFFにすると便利です)
2. [12M Normal] ボタンをクリックします。



5. 2. 12M静止画撮影

3. RAWとDNGフォーマットで撮像が可能です。
4. カラーマネジメントのカメラプロファイル設定を「No profile」に設定してください。

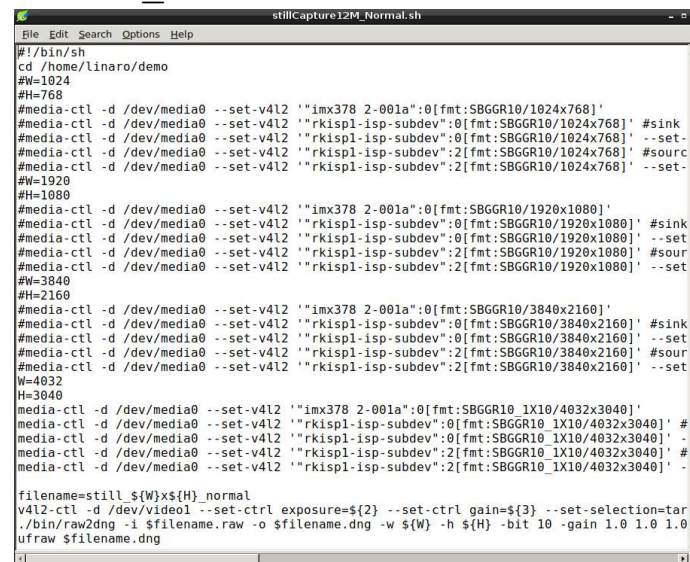


5. 3. 静止画撮影

指定画像サイズで撮影するには、Stillスクリプトを変更してアプリの撮影ボタンを押すか、キャプチャコマンドを実行してください。

Stillスクリプト

~/demo/script/stillCapture12M_Normal.sh



```
#!/bin/sh
cd /home/linaro/demo
#W=1024
#H=768
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "imx378 2-001a":0[fmt:SBGGR10/1024x768]'
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/1024x768]' #sink
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/1024x768]' --set-
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/1024x768]' #sourc
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/1024x768]' --set-
#W=1920
#H=1080
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "imx378 2-001a":0[fmt:SBGGR10/1920x1080]'
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/1920x1080]' #sink
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/1920x1080]' --set-
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/1920x1080]' #sour
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/1920x1080]' --set-
#W=3840
#H=2160
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "imx378 2-001a":0[fmt:SBGGR10/3840x2160]'
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/3840x2160]' #sink
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10/3840x2160]' --set-
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/3840x2160]' #sour
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10/3840x2160]' --set-
#W=4032
#H=3040
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "imx378 2-001a":0[fmt:SBGGR10_1X10/4032x3040]'
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10_1X10/4032x3040]' #
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SBGGR10_1X10/4032x3040]' --set-
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10_1X10/4032x3040]' #
#media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 "rkisp1-isp-subdev":2[fmt:SBGGR10_1X10/4032x3040]' --set-
filename=still_${W}x${H}_normal
v4l2-ctl -d /dev/video1 --set-ctrl exposure=${2} --set-ctrl gain=${3} --set-selection=tar
./bin/raw2dng -i $filename.raw -o $filename.dng -w $W -h $H -bit 10 -gain 1.0 1.0 1.0
uraw $filename.dng
```

キャプチャコマンド

```
# v4l2-ctl -d /dev/video1
--set-ctrl exposure=2000
--set-ctrl gain=200
--set-selection=target=crop,top=0,left=0,width=4032,height=3040
--set-fmt-video=width=4032,height=3040,pixelformat=BG10
--stream-mmap=8 --stream-to=temp.raw --stream-count=1
```

Setting	Parameter
4032x3040	Width=4032, Height=3040
3840x2160	Width=3840, Height=2160
1920x1080	Width=1920, Height=1080
1024x768	Width=1024, Height=768

5. 4. 動画撮影

動画メモリ領域の確保

```
# cd ~/demo/script/  
# ./ramdisk.sh
```

動画撮影(mp4)

```
# cd ~/demo/script/  
# ./mp4_recording.sh /mnt/ram/test 1920 1080 10 40
```

Argument	Description
arg1	Movie file name
arg2	Width
arg3	Height
arg4	Fps
arg5	Capture frame num

動画ビューワー(mp4)

```
# cd ~/demo/script/  
# mplayer -fps 10 /mnt/ram/test.mp4
```

5. 5. デモソフトウェアビルド

デモソフトウェアビルド手順

```
# cd ~/demo/src/  
# ./MakeDomo.sh  
# mv GUI/DemoGUI /home/linaro/demo/bin
```

※qmakeでエラーが発生する場合には、以下のコマンドでインストールしてください。

```
# sudo apt install qt4-default
```

5. 6. ストリーミング画像反転

ストリーミング時の画像を反転するには、以下の手順を行います。

1. デモスクリプトファイル編集

- 以下の赤字部分のように編集します。(~/demo/script/test_camera_1920.sh)

```
#!/bin/sh
export DISPLAY=:0.0
media-ctl --set-v4l2 '"imx378 2-001a":0[fmt:SRGB10_1X10/1920x1080]'
media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SRGB10_1X10/1920x1080]' #sink
media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":0[fmt:SRGB10_1X10/1920x1080]' --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":0[crop:(0,0)/1920x1080]'
media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":2[fmt:YUYV8_2X8/1920x1080]' #source
media-ctl -d /dev/media0 --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":2[fmt:YUYV8_2X8/1920x1080]' --set-v4l2 '"rkisp1-isp-subdev":2[crop:(0,0)/1920x1080]'
v4l2-ctl --set-ctrl=vertical_flip=0 --set-ctrl=horizontal_flip=0
gst-launch-1.0 rkcamsrc device=/dev/video1 io-mode=4 isp-mode=2A tuning-xml-path=./script/IMX378_1022.xml ! videoconvert ! video/x-raw,format=NV12,width=1280,height=720 ! rkximagesink
```

2. ドライバファイル編集

- 以下の赤字部分のように編集します。
 - (~/CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian9_v2.0.8_src_build/debian_kernel_cp/drivers/media/i2c/imx378.c)

```
1450line
    fmt->format.code = MEDIA_BUS_FMT_SRGB10_1X10;

1492line
    fmt->format.code = MEDIA_BUS_FMT_SRGB10_1X10;
```

3. カーネルのビルドとインストール

- 以下のコマンドでカーネルをビルド、インストールします。

```
cd ~/CA378_v1.0.1_TinkerOS_Debian9_v2.0.8_src_build
./BuildKernelSources.sh
```

5. 6. ストリーミング画像反転

4. Raw2Dngファイル編集

- 以下の赤字部分のように編集します。
- (~demo/src/tool/raw2dng.c)

```
201line  
TIFFSetField (tif, TIFFTAG_CFAPATTERN, 4, "¥00¥01¥01¥02");
```

5. AF Controlファイル編集

- 以下の赤字部分のように編集します。
- (~demo/src/GUI/af_control.c)

```
235line  
afPosition -= dcc;
```

6. デモツールのビルドと更新

- 以下のコマンドでデモツールをビルド、更新します。

```
cd ~/demo/src  
./MakeDemo.sh
```

Appendix

A. 1. ファイル構成について

デモソフトのファイル構成について説明します。

```
demo
├── appicon.png
├── Install.sh
├── bin
│   ├── demo.ini
│   ├── DemoGUI
│   ├── raw2dng
│   └── raw2hdr
├── script
│   ├── demo.sh
│   ├── IMX378_1030_XGA_LSC.xml
│   ├── IMX378_1205.xml
│   ├── mp4_recording.sh
│   ├── preview.sh
│   ├── ramdisk.sh
│   ├── stillCapture12M_Normal.sh
│   ├── test_camera_1024.sh
│   ├── test_camera_1920.sh
│   ├── test_camera_3840.sh
│   └── test_camera_4032.sh
├── src
│   ├── GUI
│   │   ├── af_control.c
│   │   ├── af_control.h
│   │   ├── communication.h
│   │   ├── communication_tinker.c
│   │   ├── debug_util.h
│   │   ├── demo_control.c
│   │   ├── demo_control.h
│   │   ├── DemoGUI.pro
│   │   ├── lsc_control.c
│   │   ├── lsc_control.h
│   │   ├── main.cpp
│   │   ├── mainwindow.cpp
│   │   ├── mainwindow.h
│   │   ├── mainwindow.ui
│   │   ├── Makefile
│   │   ├── ois_control.c
│   │   ├── ois_control.h
│   │   ├── slave_address.h
│   │   ├── tools.h
│   │   └── types_util.h
│   ├── tool
│   │   ├── libtiff.patch
│   │   ├── Makefile
│   │   ├── raw2dng.c
│   │   ├── raw2hdr.c
│   │   └── tools.h
│   └── MakeDemo.sh
```

機能	説明
bin	DemoGUI: デモソフト Demo.ini: デモソフトの設定ファイル
script	スクリプトが記述されています。 仕様に応じてカスタマイズ可能です。 demo.sh preview.sh stillCapture12M_Normal.sh
src	デモソフトのソースコード一式です。
tool	画像ファイル変換ツールが記述されています。

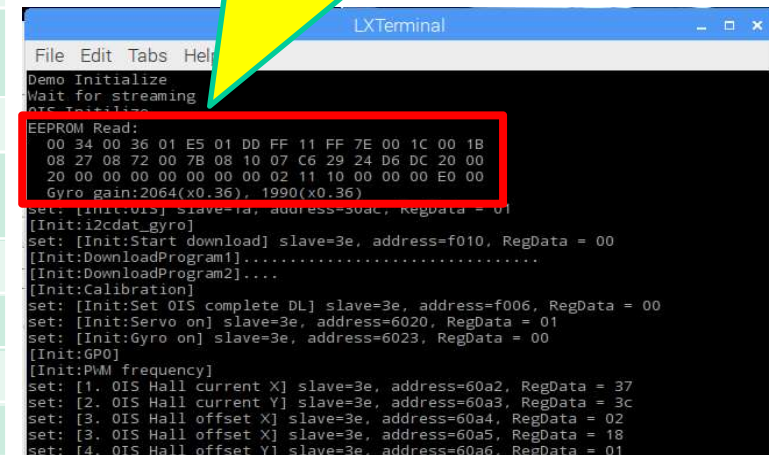
A. 2. 設定ファイルについて

設定ファイルのdemo.iniについて説明します。

```
# DEMO Setting
preview = /home/linaro/demo/script/preview.sh
stillCapture12M_Normal = /home/linaro/demo/script/stillCapture12M_Normal.sh
gyroGainRateX=1.00
gyroGainRateY=1.00
autoFocusGain=2.0
autoFocusConfidenceThreshold=10
autoFocusMoveLimit=100
autoFocusAverageNum=1
Exposure=1000
Gain=200
```

機能	説明
preview	プレビュー用のスクリプトPathです。
stillCapture12M_Normal	12M静止画撮影用のスクリプトPathです。
gyroGainRateX gyroGainRateY	EEPROMにOISキャリブレーション結果が書き込まれていた場合のみ有効です。
autoFocusGain	オートフォーカスのゲインを調整します。
autoFocusConfidenceThreshold	Phase Differenceの信頼度の閾値を指定します。
autoFocusMoveLimit	一度のフォーカス移動量を制限します。
autoFocusAverageNum	オートフォーカスの平均量を調整します。
Exposure	露光時間を調整します。
Gain	ゲインを調整します。

OISキャリブレーション済みの場合は、Terminalに以下のログが出力されます。



```
File Edit Tabs Help
LXTerminal
Demo Initialize
Wait for streaming
OIS Initialize
EEPROM Read:
00 34 00 36 01 E5 01 DD FF 11 FF 7E 00 1C 00 1B
08 27 08 72 00 7B 08 10 07 C6 29 24 D6 DC 20 00
20 00 00 00 00 00 00 00 02 11 10 00 00 00 E0 00
Gyro gain:2064(x0.36), 1990(x0.36)
set: [Init:OIS] slave=1a, address=30ac, RegData = 01
[Init:12cdat_gyro]
set: [Init:Start download] slave=3e, address=f010, RegData = 00
[Init:DownloadProgram1].....
[Init:DownloadProgram2]....
[Init:Calibration]
set: [Init:Set OIS complete DL] slave=3e, address=f006, RegData = 00
set: [Init:Servo on] slave=3e, address=6020, RegData = 01
set: [Init:Gyro on] slave=3e, address=6023, RegData = 00
[Init:GPO]
[Init:PWM frequency]
set: [1. OIS Hall current X] slave=3e, address=60a2, RegData = 37
set: [2. OIS Hall current Y] slave=3e, address=60a3, RegData = 3c
set: [3. OIS Hall offset X] slave=3e, address=60a4, RegData = 02
set: [3. OIS Hall offset X] slave=3e, address=60a5, RegData = 18
set: [4. OIS Hall offset Y] slave=3e, address=60a6, RegData = 01
```