

*oCam-1CGN-U™*

*사용자 매뉴얼*



2019. 4.

위드로봇 (주)

## 개정 이력

Rev	Date	Description	Author
1.0	2017. 7	초안 작성	SDKIM
1.1	2019. 4	수정안 작성	PD



### 주의

본 제품은 외부에 직접 설치 될 수 없으며, 설치 및 운용 시 정전기에 민감하므로 취급에 주의하여야 합니다.

## 목 차

개정 이력	1
<b>1. 서론</b> .....	<b>3</b>
특징	3
구성	4
추가 기술 자료	5
<b>2. 사양</b> .....	<b>6</b>
카메라 사양	6
PCB 크기	8
외형 크기	8
<b>3. WINDOWS 시스템에서의 사용 안내</b> .....	<b>9</b>
Windows PC 에 연결하기	9
영상 보기	10
<b>4. LINUX 시스템에서의 사용 안내</b> .....	<b>12</b>
oCamViewer 설치하기	12
oCam 연결 확인하기	13
영상 보기	13
<b>5. 사용상 주의 사항</b> .....	<b>17</b>
<b>FAQ</b> .....	<b>18</b>
OpenCV 에서 영상획득	18
Bayer RGB 란?	18
<b>부록</b> .....	<b>19</b>
기본 렌즈 사양	19
렌즈 홀더 사양	20
펌웨어 업데이트 방법	21
기술지원 문의처	21

## 1. 서론

### 특징

oCam-1CGN-U 는 1 메가 픽셀의 글로벌 셔터 칼라 카메라로 다음과 같은 특징을 갖고 있습니다.

- 인터페이스: USB3.0 SuperSpeed, 최대 54 FPS @1280 × 960, 180 FPS @320 × 240
- UVC 1.1 표준 지원으로 리눅스 및 윈도우 OS 에서 별도의 드라이버 설치가 불필요
- 교체형 M12 표준 렌즈를 지원하여 다양한 기존 상용 렌즈를 활용 가능
- 글로벌 셔터 방식으로 Image Skew 가 없는 선명한 영상 취득 가능

## 구성



그림 1. oCam-1CGN-U 외형



그림 2. oCam-1CGN-U 보드

## 추가 기술 자료

"<https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Products/oCam-1CGN-U>"에 접속하면 oCam-1CGN-U에 관련된 최신 Firmware 및 Viewer 예제 프로그램을 다운로드 받을 수 있습니다.

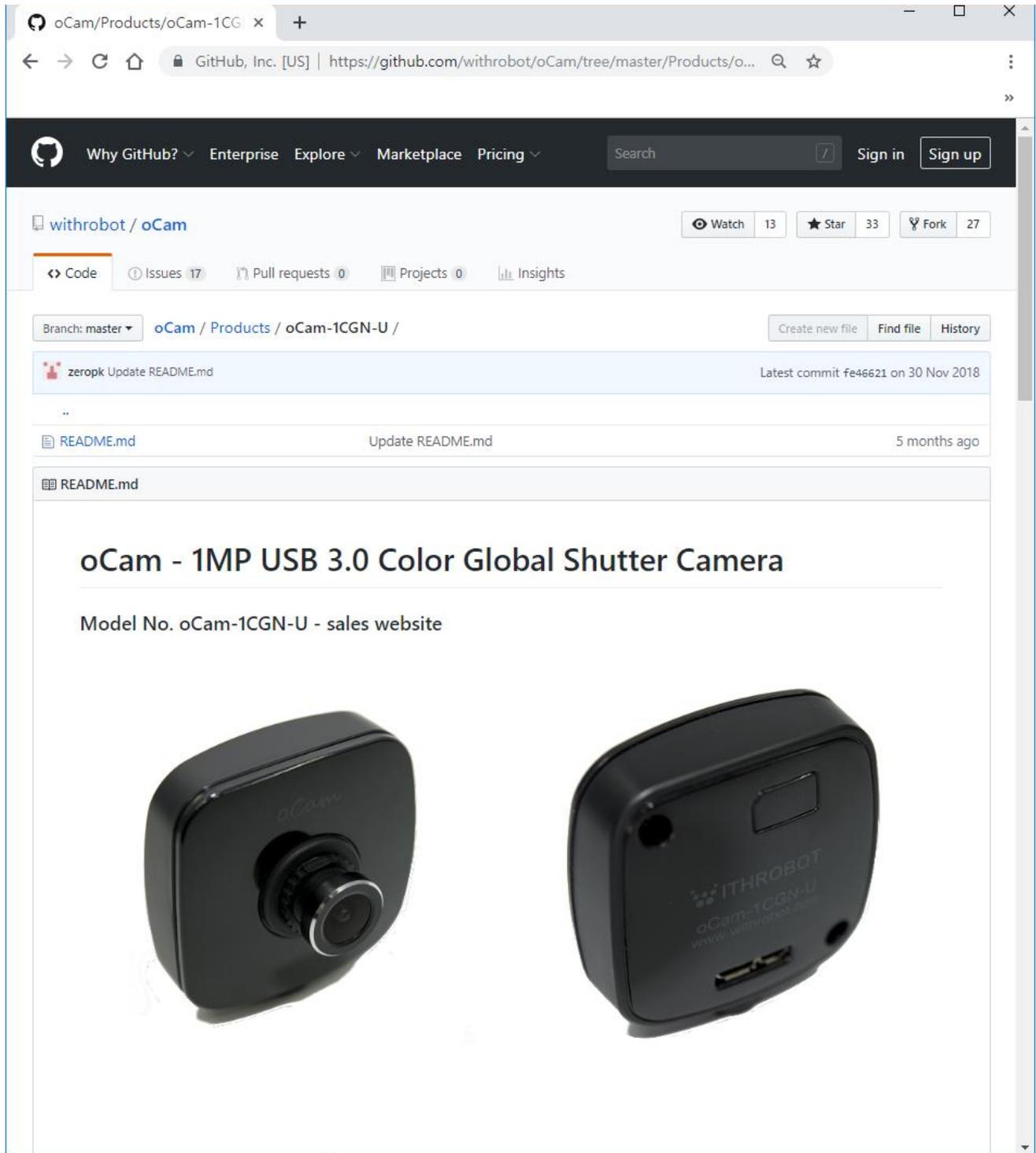


그림 3, 추가 기술자료 사이트

## 2. 사양

### 카메라 사양

항 목	내 용
센서	<ul style="list-style-type: none"> <li>OnSemi AR0135 CMOS Image Sensor, 1/3인치</li> </ul>
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB 3.0 SuperSpeed</li> </ul>
지원해상도	<p><b>USB 3.0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1280 (H) x 960 (V) pixels @54, 50, 30, 25, 15 fps</li> <li>1280 (H) x 720 (V) pixels @60, 50, 30, 25, 15 fps</li> <li>640 (H) x 480 (V) pixels @100, 90, 60, 50, 30, 25, 15 fps (binning)</li> <li>320 (H) x 240 (V) pixels @180, 150, 120, 100, 60, 50 fps (cropping)</li> </ul> <p><b>USB 2.0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1280 (H) x 960 (V) pixels @30, 25, 15 fps</li> <li>1280 (H) x 720 (V) pixels @30, 25, 15 fps</li> <li>640 (H) x 480 (V) pixels @100, 90, 60, 50, 30, 25, 15 fps (binning)</li> <li>320 (H) x 240 (V) pixels @180, 150, 120, 100, 60, 50 fps (cropping)</li> </ul>
출력영상 포맷	<ul style="list-style-type: none"> <li>BayerGRGB</li> </ul>
Shutter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global Shutter</li> </ul>
카메라 컨트롤	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual Exposure Control</li> <li>Gain Control</li> <li>Manual White Balance Red Control</li> <li>Manual White Balance Blue Control</li> <li>Auto White Balance Setup (by oCamViewer* Software)</li> </ul>
렌즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준 M12, 교환형</li> </ul>
지원 OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 7 / 10, Linux</li> </ul>
전원	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB Bus Power, DC 5V / 180mA</li> </ul>
동작 온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>0°C ~ + 70°C</li> </ul>
Field Of View(FOV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>50°(V) x 92.8°(H) x 110°(D) (기본 렌즈 기준)</li> </ul>
무게	<ul style="list-style-type: none"> <li>약 27.2 그램 (케이스 포함)</li> </ul>
PCB 크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>39mm x 39mm</li> </ul>

<b>외형 크기</b>	● 49mm x 53mm x 20mm (렌즈 제외, 삼각대 설치용 마운트 포함)
--------------	--

표 1. 카메라 사양

- oCamViewer: 별도로 위드로봇(주)에서 제공하는 Windows 용 카메라 영상 뷰어 프로그램

## PCB 크기

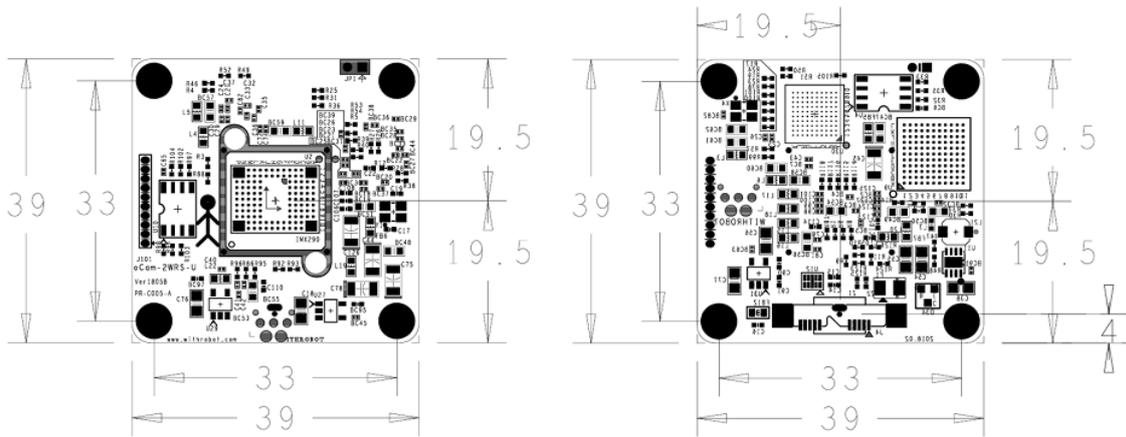


그림 4. PCB 크기 (단위: mm)

## 외형 크기



그림 5. 외형 케이스 크기 (단위: mm)

### 3. WINDOWS 시스템에서의 사용 안내

#### Windows PC 에 연결하기

USB 케이블을 카메라 뒷면 커넥터에 연결하고 PC 의 USB 포트에 연결합니다. 잠시 기다리면 PC 에 장치가 연결되었음을 알려줍니다. 장치가 정확하게 인식되었는지 확인하려면 장치관리자를 열어서 카메라 장치에 oCam-1CGN-U 가 나타나는지 확인합니다.

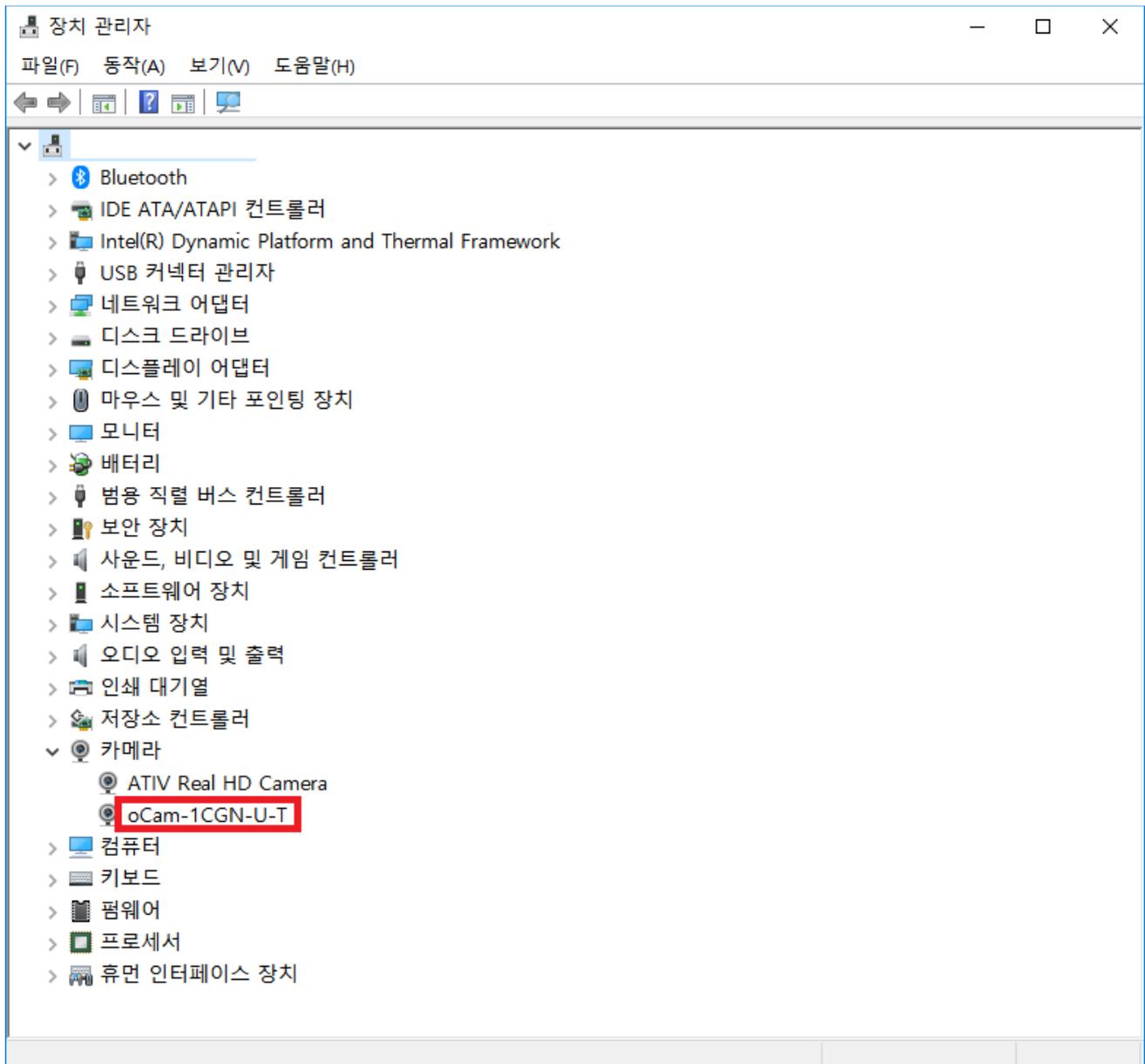


그림 6. 장치 관리자 화면에서 연결 확인 (Windows 10 의 경우)

## 영상 보기

- oCamViewer 프로그램을 시작하면 기본창이 나타납니다.

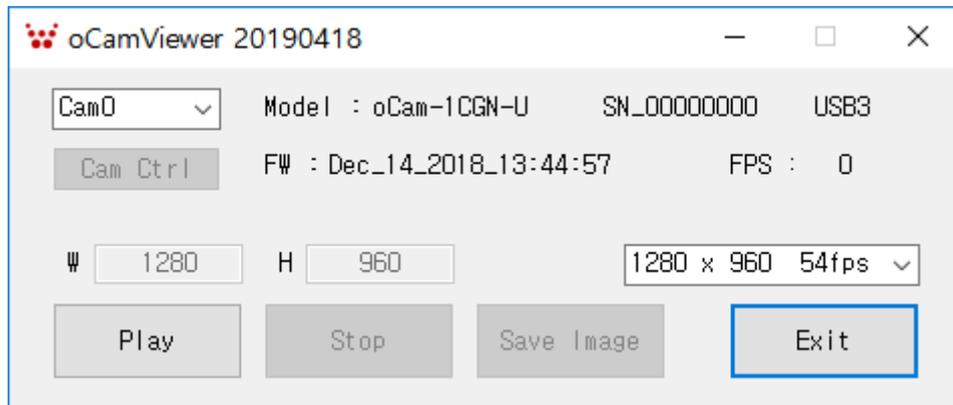


그림 7. Windows 에서 oCamViewer 로 카메라 영상 보기

- 원하는 전송속도(fps)를 선택합니다.

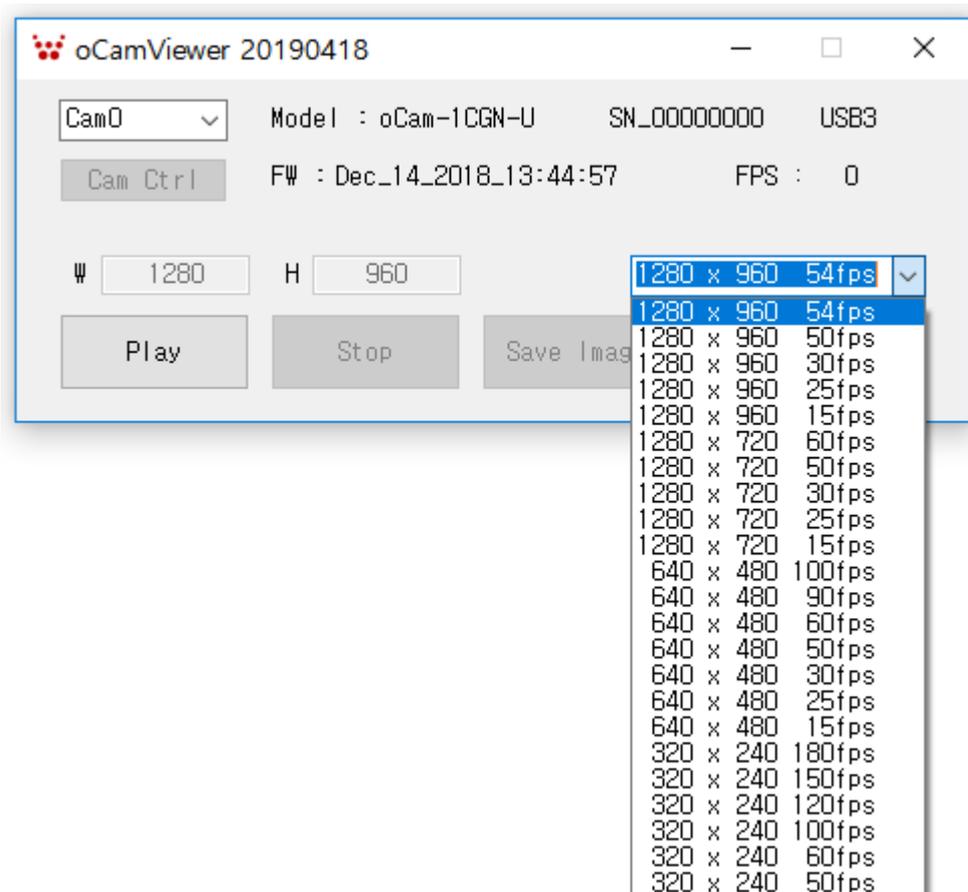


그림 8. oCamViewer 에서 전송속도(fps) 변경하기

- [Play] 버튼을 클릭합니다.

- 전송속도를 변경하려면 [Stop] 버튼을 먼저 클릭하고, 전송속도를 선택하고 [Play] 버튼을 클릭합니다.
- 카메라 파라미터를 변경하려면 카메라가 연결되어 영상이 나오는 상태에서 기본창의 [Cam Ctrl] 버튼을 클릭하여 제어창을 열고, 해당 파라미터를 조정합니다.

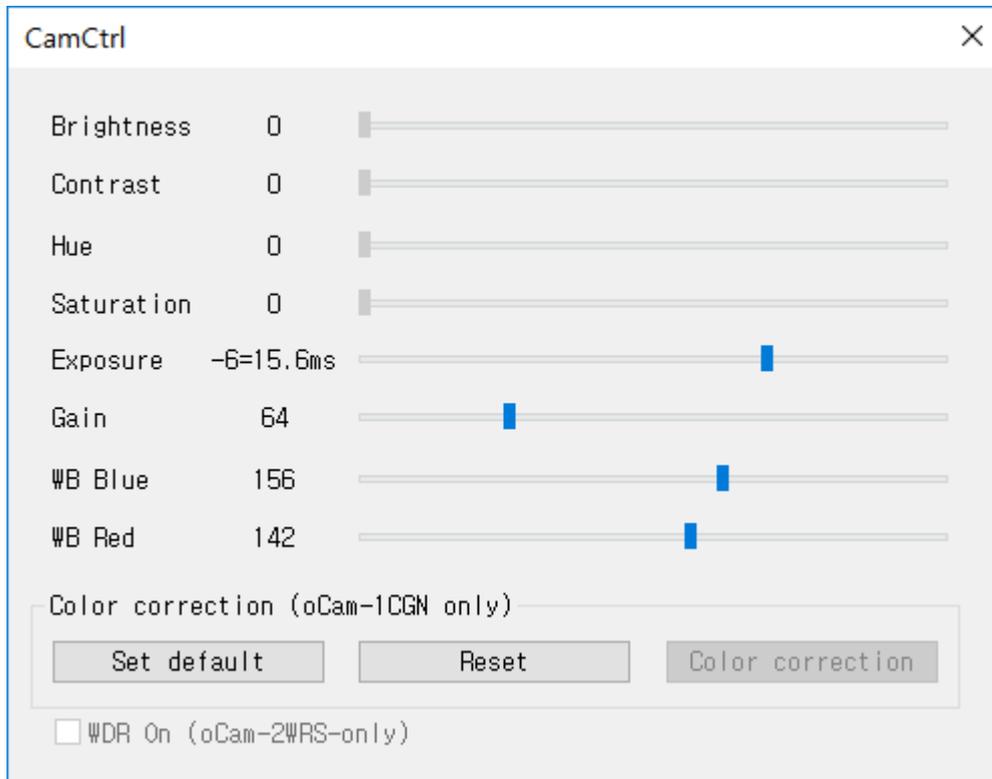


그림 9. Windows oCamViewer 의 제어창

- 영상 보기를 멈추려면 기본창에서 [Stop] 버튼을 클릭하고 [Exit] 버튼으로 프로그램을 종료합니다.

## 4. LINUX 시스템에서의 사용 안내

### oCamViewer 설치하기

#### (1) Package 설치하기

Linux 머신에서 이 소스코드를 컴파일 하기 전에 미리 인스톨 해야 할 package 들이 있습니다. 다음 명령어를 실행하여 설치해야 합니다.

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install qt4-default libv4l-dev libudev-dev
```

#### (2) oCamViewer Build 하기

적당한 작업디렉토리(ex YOUR\_WORKING\_DIRECTORY) 를 만들고 작업디렉토리를 들어가 github 에서 Viewer 의 소스코드를 다운로드 합니다.

```
$ mkdir YOUR_WORKING_DIRECTORY
$ cd YOUR_WORKING_DIRECTORY
$ svn export
https://github.com/withrobot/oCam/trunk/Software/oCam_viewer_Linux_1705
```

Viewer 의 소스코드가 Update 될 때 마다 마지막 폴더 명이 달라질 수 있으니 github 에서 최신 폴더의 위치를 확인하셔야 합니다. 다음과 같은 명령어를 실행하여 Build 합니다.

```
$ cd oCam_viwier_Linux_1705
$ mkdir build
$ cd ./build
$ qmake ..
$ make release
```

oCam-Viwer 가 생성되면 다음과 같이 실행시킵니다.

```
$ ./oCam-viewer
```

만일 Build 가 정상적으로 이루어 지지 않으면 Build 에 필요한 컴파일러 등이 미리 설치되지 않았기 때문입니다. 에러 메시지에 맞추어 package 를 설치하면 Build 가 가능합니다.

## oCam 연결 확인하기

USB 3.0 Cable 을 카메라 뒷면 컨넥터에 연결하고 PC 의 USB Port 에 연결합니다. 연결후에 lsusb 를 실행시켜 카메라의 연결 상태를 확인할 수 있습니다. oCam-1CGN-U 카메라는 Cypress FX3 를 사용하므로 Cypress Semiconductor Corp 이라는 장치가 추가 됨을 확인할 수 있습니다. ID 가 04b4:00f9 로 인식되면 USB3.0 으로 접속된 것입니다.

```
$ lsusb
Bus 004 Device 026: ID 04b4:00f9 Cypress Semiconductor Corp.
```

만일 USB2.0 으로 접속 되었다면 ID 가 04b4:00f8 로 인식됩니다. 이 두 가지를 제외하면 정상적으로 카메라를 인식한 것이 아닙니다.

## 영상 보기

### (1) oCamViewer 로 영상 보기

- oCamViewer 프로그램을 시작합니다.

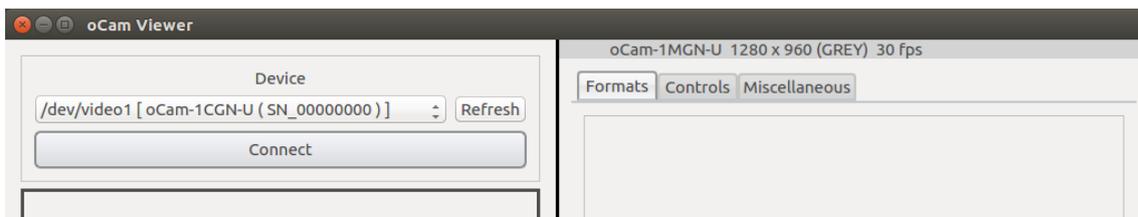


그림 10. Linux oCam Viewer 기본창

- "Device"를 선택하고 [Connect] 버튼을 클릭하면 카메라가 연결되어 영상이 표출됩니다.
- 해상도를 변경하려면 우측 패널의 "Format" 을 선택하고, "oCam-1CGN-U" 하단에서 원하는 해상도 - 전송속도를 선택하고 하단의 [Apply] 버튼을 클릭합니다.

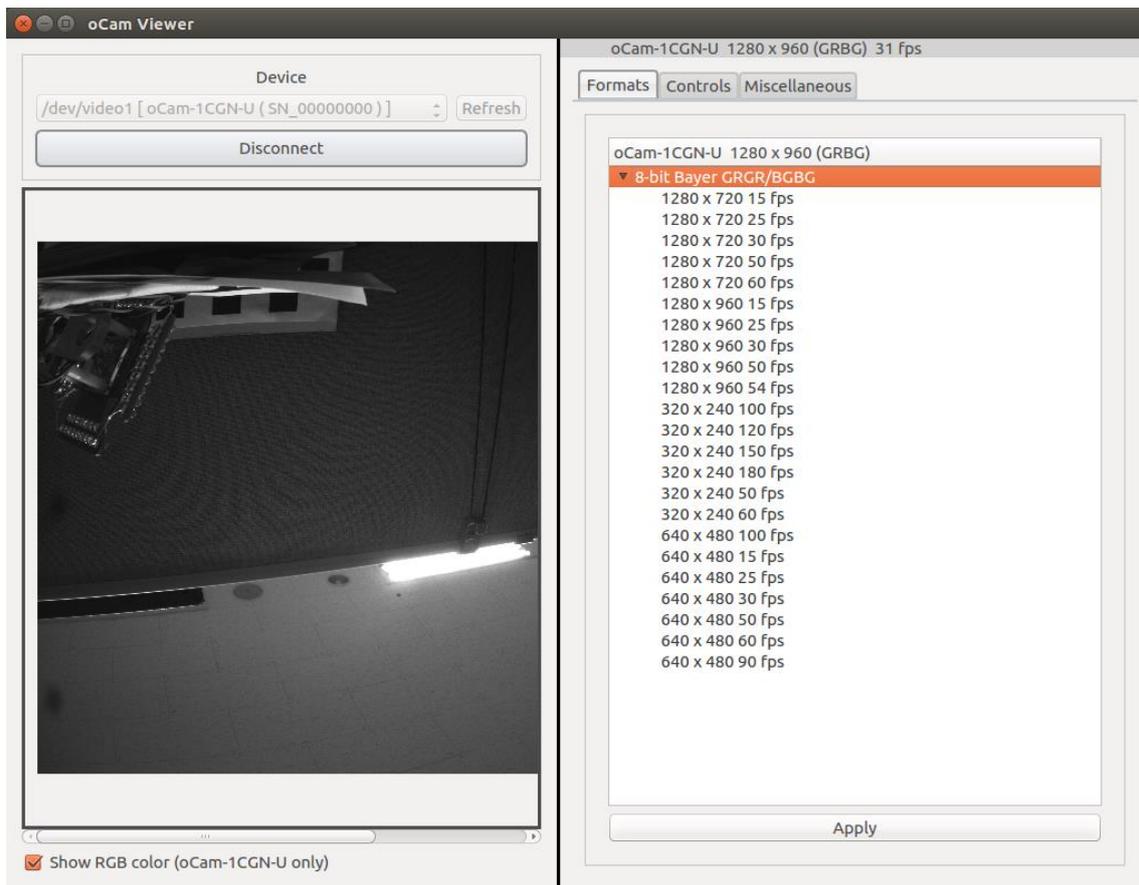


그림 11. 해상도 설정

- 밝기 등 카메라의 상세한 설정을 변경하려면 "Controls"에서 해당 값을 슬라이드 바로 변경합니다.

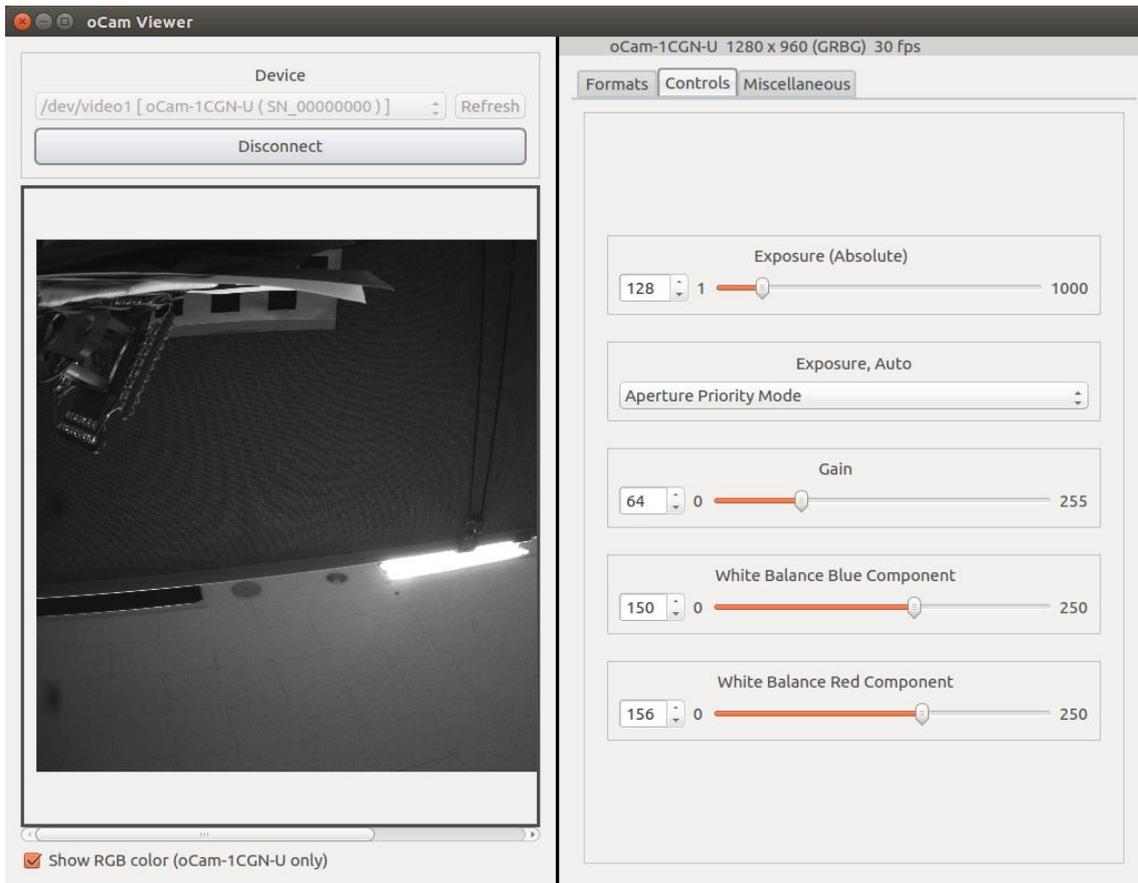


그림 12. 노출 등 카메라 상세 설정

## (2) Gvuvview 로 영상 보기

- Terminal 창에서 "gucvview" 명령을 사용하거나 프로그램 검색창에서 해당 프로그램을 찾아 아이콘을 클릭하여 프로그램을 시작합니다.

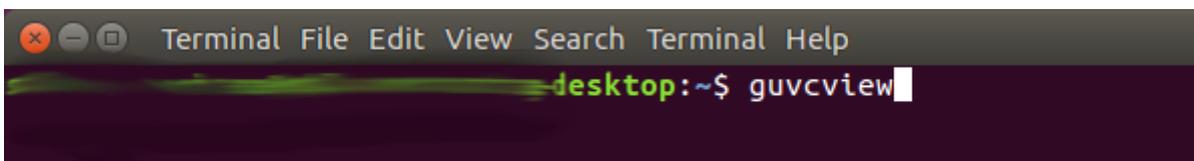


그림 13. Linux 에서 Gucvview 로 영상 보기



그림 14. Gvuvview 카메라 영상 화면

- Gvuvview 화면에서는 영상의 전송 속도도 상단에 표출됩니다.

## 5. 사용상 주의 사항

oCam-1CGN-U의 렌즈는 교체형으로 되어 있어 손으로 돌려 초점을 맞출 수 있습니다. 즉, 렌즈의 회전이 가능하므로 카메라의 렌즈가 진동으로 인해 초점이 틀어 질 수 있으니 진동 환경에서 사용할 경우에는 렌즈 고정용 링(Lens Lock Ring, 별매)을 이용하여 렌즈를 고정하여 주시기 바랍니다.

320X240 해상도를 사용하는 경우 카메라 내부에서 영상을 Cropping 하여 출력하므로 영상의 FOV가 줄어듭니다.

영상 출력 FPS는 Exposure 값에 영향을 받습니다. Exposure 값이 커지면 FPS가 떨어집니다. Exposure 값이 크면 영상획득 시간이 길어지기 때문에 발생하는 자연스러운 현상입니다. FPS가 중요한 경우엔 Exposure를 짧게 사용해야 합니다.

Global Shutter Camera의 일반적인 특성으로 각 PIXEL의 Gain이 차이가 납니다. 따라서 Cam Ctrl 상의 Gain을 높일수록 PIXEL Gain의 차이가 두드러져 노이즈가 많은 영상을 얻을 수 있습니다. Gain을 가능한한 낮추어 사용하는 것이 좋습니다.

## FAQ

### OpenCV 에서 영상획득

opencv 에서 VideoCapture Class 로 oCam-1CGN-U 카메라를 사용할 수 없습니다. BAYER\_RGB 영상을 읽을 수 없기 때문입니다. 리눅스에서는 V4L 로 직접 영상을 읽고 opencv cvtcolor(BAYER2RGB) 함수를 이용하여 RGB 영상으로 변경하여 사용합니다.

[https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Examples/opencv-basic\\_1MGN](https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Examples/opencv-basic_1MGN) 에 접속하여 소스코드를 다운받아 수정하여 사용합니다.

윈도우 OS 의 경우 oCam\_Viewer 와 함께 다운로드 받았던 dll 파일을 이용하여 영상을 획득한 후 cvtColor(BAYER2RGB)를 이용하여 RGB 영상으로 변경 가능합니다.

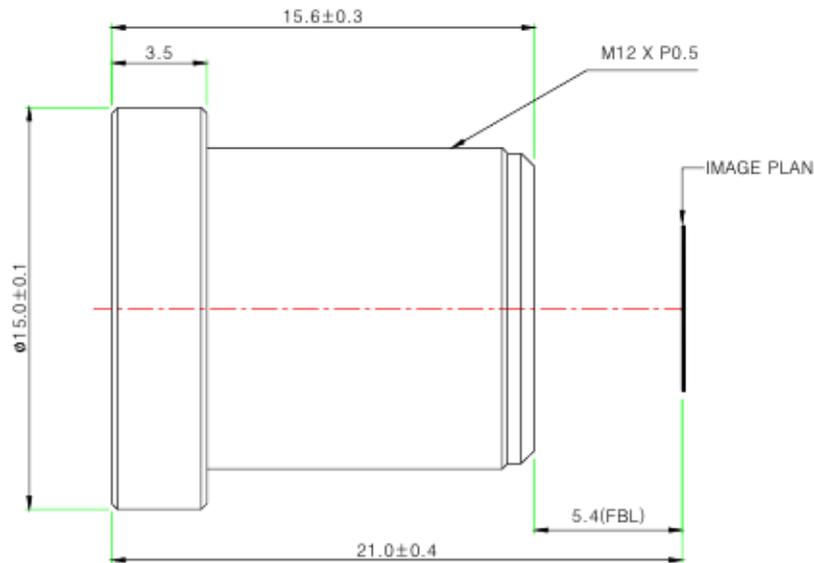
<https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Examples/libCamCap-withOpenCV> 에서 윈도우용 opencv 예제를 확인할 수 있습니다.

### Bayer RGB 란?

Bayer RGB 는 영상신호를 받는 Cell 의 배치 형상의 값을 그대로 출력하는 형태의 영상출력 포맷입니다. 자세한 사항은 [https://en.wikipedia.org/wiki/Bayer\\_filter](https://en.wikipedia.org/wiki/Bayer_filter) 항목을 참조하시기 바랍니다.

## 부록

## 기본 렌즈 사양

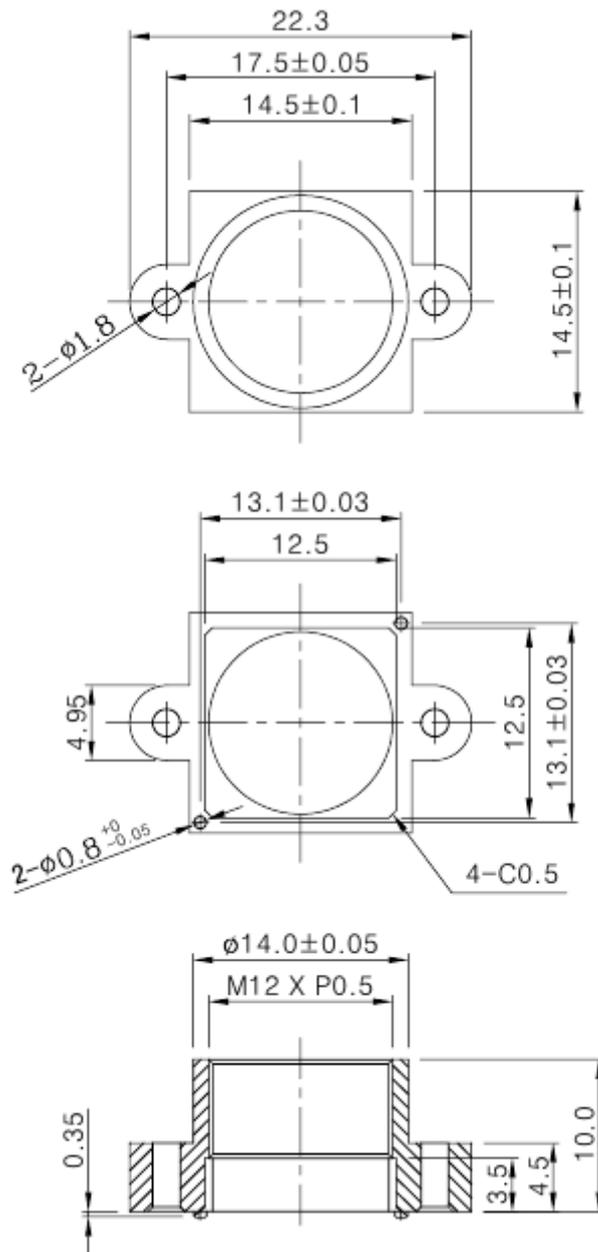


## Specifications

**USE :** The lens is intended for use in 1/2.9", 1/2.7" C-MOS camera.

Focal Length	3.6mm $\pm 5\%$
Relative Aperture	2.0
Image Size	1/2.9" 1/2.7"
	1/2.9" : $50^\circ(V) \times 92.8^\circ(H) \times 110^\circ(D)$
	1/2.7" : $59^\circ(V) \times 103^\circ(H) \times 125^\circ(D)$
Angle Of View	
Back Focal Length	6.17mm $\pm 5\%$
Flange Back Length	5.4mm $\pm 0.2$ mm
Lens Length	15.6mm $\pm 0.3$ mm
TTL	21.0mm $\pm 0.4$ mm
MTF on-axis(at 50 lp/mm)	87.5%
0.7F (at 50 lp/mm)	86.2%(R), 78.4%(T)
Relative Illumination	44.5%(Full image circle)
Flange Type	M12 * P0.5
Head Size	$\phi 15.0$
Operating Temperature Range	$-20^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ , Under RH 90%
Storage Temperature Range	$-25^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ , Under RH 99%
Lens Construction	4G [All Glass] With Ir Cut Filter(650nm)

## 렌즈 홀더 사양



## 펌웨어 업데이트 방법

- 최신 펌웨어는 아래 사이트에서 제공됩니다.

<https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Firmware>

- 펌웨어를 다운로드 하기 위한 Tool(UpdateFW.exe)은 아래 사이트에서 다운로드 받습니다.

<https://github.com/withrobot/oCam/tree/master/Firmware/Update FW>

- 이곳에서 UpdateFW.ZIP 을 다운로드 받고 압축을 풀어 UpdateFW.exe 를 실행합니다.

- UpdateFW.exe 의 사용 방법은 아래 사이트의 설명을 참고 하십시오.

<https://github.com/withrobot/oCamS/tree/master/Firmware>

## 기술지원 문의처

- E-Mail: withrobot@withrobot.com

Copyright(c) 2019 WITHROBOT Inc. All rights reserved.



[www.withrobot.com](http://www.withrobot.com)