



# Lumosity Software Manual

Model : Lumosity Software




- 사용 설명서
- 사용자 가이드
- 참조 설명서

제품을 사용하기 전에 본 설명서를 주의 깊게 읽어주세요. 상해를 방지하기 위해 포함된 모든 참고 사항과 지침을 이해하신 후 따라 주시기 바랍니다.

유효성	이 설명서에서는 초기 구성의 다음 제품에 대해 설명합니다.
발행인 / 배급사	<p>제품 : Lumosity 설명 : Lumosity 응용 프로그램 (주) 신호텍 서울특별시 금천구 가산디지털 1로 19 대륭테크노타운 18 차 1306 호 T) +82-852-0533 F) +82-853-0537 <a href="http://www.shinhotek.com/">http://www.shinhotek.com/</a></p>
저작권	<p>본 설명서는 저작권법에 의해 보호됩니다. 이 설명서를 복사, 번역 또는 재배포하려면 (주)신호텍의 허가가 필요합니다. 모든 권리는 당사에 있습니다.</p> <p>여기에 언급된 기타 모든 상표, 특허 및 브랜드 이름, 로고 및 제품 이름은 해당 소유자의 자산입니다.</p>
보관 및 완전성	<p>이 설명서는 승인된 담당자가 접근할 수 있어야 합니다. 이 설명서의 일부 또는 전체 내용은 별도의 허가 없이 폐기 / 삭제 또는 제거할 수 없습니다. 이 설명서의 누락된 페이지나 일부는 즉시 교체해야 합니다.</p>
변경 및 관리	<p>이 설명서의 내용은 세심한 주의를 기울여 작성되었습니다. 제조사는 본 설명서의 오류, 부정확성 또는 불완전함으로 인해 발생한 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.</p>
	문서의 변경은 추가 발표 없이 수행될 수 있습니다.

# 1 목차

1. 소개 .....	4
1.1 설명서 사용법 .....	4
1.2 안전 관련 지침 .....	4
2. 설치 및 시작하기 .....	5
시스템 권장 사양 .....	5
소프트웨어 설치 .....	5
시작하기 .....	6
Network adaptor 설정 (GigE) .....	7
3. 상세 기능 .....	9
3.1 Main Window .....	9
3.1.1 Key 등록 .....	10
3.1.2 Profiler 등록 .....	11
3.1.3 Configuration 및 기타 .....	13
3.2 제어 창  .....	14
3.2.1 Main .....	16
3.2.2 Image Correction .....	17
3.2.3 Settings .....	18
3.2.4 Homogeneity .....	18
3.2.5 Camera .....	18
3.2.6 Camera-ROI .....	19
3.2.7 Flip Image .....	19
3.2.8 Binning .....	19
3.2.9 Camera Properties .....	19
3.2.10 Cam setting .....	20
3.2.11 Socket .....	21

3.3	Viewer 	22
3.3.1	Viewer 구조와 기능	23
3.3.2	File	24
3.3.3	Tools	24
3.3.4	Color Range	28
3.4	Section Tools 	29
3.4.1	File	29
3.4.2	Section 의 평가 결과 값	30
3.4.3	Detach	33
3.5	Progress view 	34
4	External Triggered	36
4.1	6 Pin type	36
4.2	12 Pin type	37
4.3	17 Pin type (DUV model)	38
5	TROUBLESHOOTING	39

# 1. 소개

---

Shinhotek Lumosity 응용 프로그램은 이미지를 분석 또는 분석한 이미지와 데이터를 저장할 수 있도록 설계되었습니다. 또한 TCP/IP 연결 및 XML 표준 프로토콜을 통해 원격으로 제어할 수 있습니다 (XML protocol 매뉴얼 참조). 이 Software 는 ISO-11146 기반으로 Laser beam 을 측정하도록 구현되어 있습니다.

## 1.1 설명서 사용법

본 설명서에는 소프트웨어를 제어하기 위해 사용자에게 있어 빠른 이해를 돕기 위한 목적과 모듈화 된 디자인에 대해 각각이 지닌 가능성에 대해 기술하고 있습니다.

소프트웨어 설치 패키지가 귀사에서 주문하신 PC 와 함께 배송되지 않은 경우 앱 설치 및 구동 방법 섹션을 참고하여 설치와 소프트웨어 설정 과정을 진행하세요.

참고 설명서 섹션에는 각각의 화면구성요소에 대한 자세한 설명이 포함되어 있습니다. 근본적인 화면 구성 요소들은 3. 상세 기능요소 섹션에 기술되어 있습니다.

5 장 Troubleshooting 에서는 사용자 분석과 소프트웨어 오작동 제거를 위한 간단한 조언을 제공합니다.

## 1.2 안전 관련 지침

다음 안전 지침은 사고 예방에 관한 해당 국가의 법률 및 규정과 함께 따라야 합니다.

어떠한 경우에도 사고 예방에 관한 기존 법규를 준수해야 합니다.

## 2. 설치 및 시작하기

### 시스템 권장 사양

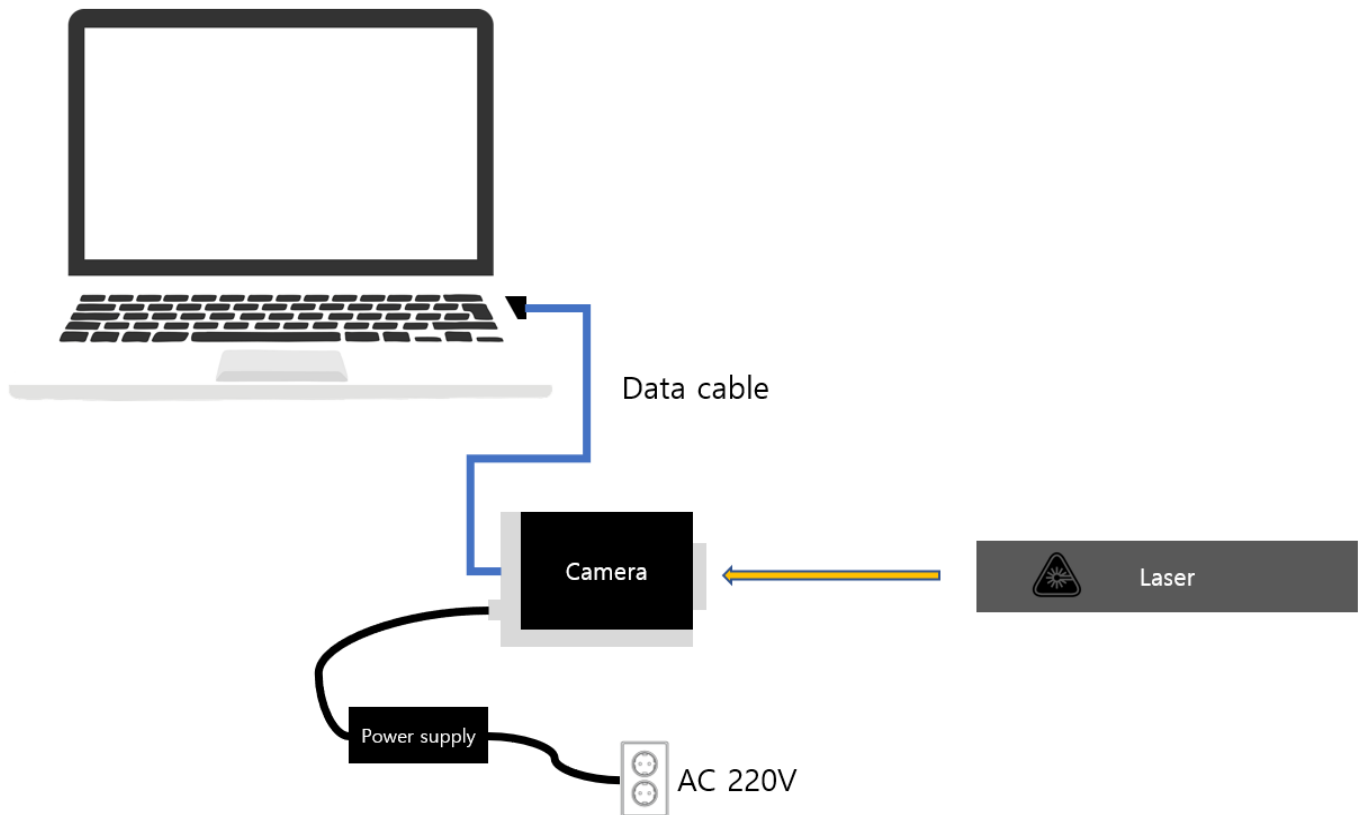
Components	Minimum Requirements
Processor	Intel Core i5 on upward 5th Gen, or later gen. processor (multiple core processors are recommended)
Memory	min. 2GB (>2048 MB or more are recommended)
Mass Storage	ca. 200 MB for the software + additional capacity to store evaluation results
Graphics	GTX 1000 series or on upward. Graphics adapter with 24 bit/pixel – mode recommended for optimum performance <b>Remark:</b> A minimum screen resolution of 1280 x 1024 pixels is recommended for acceptable working conditions.
Camera Interface	Gigabit Ethernet (Gig-E)
Operating System	Windows 7 SP1, Windows 8.1 (x86 and x64), Windows 10 (32-bit / 64-bit) (Based on .net Framework 4.7.2)  : 25M 이상 카메라 이미지 사용시 64bit Only : Deep UV model 에서 사용시 64bit Only
Lock key	Serial Key matching with Camera H/W

### 소프트웨어 설치

USB 메모리 또는 서버에서 LumositySetup\_xXX.msi 를 PC 운영체제의 Bit 수를 기준으로 만족하는 파일을 실행합니다.

## 시작하기

측정 시 Hardware 배치 및 연결 구성



CW 레이저를 측정하기 위한 기본 구성입니다. 이 예시에는 노트북 및 GigE Data cable 과 Camera 가 연결되고, Camera 에는 Power supply adapter 가 연결되어 전원을 공급해야 합니다. Desktop 인 경우 POE 를 지원하는 PCI 카드가 있다면 외부 전원 공급장치가 필요하지 않습니다.

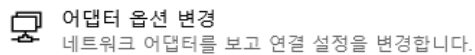
## NETWORK ADAPTOR 설정 (GigE)

네트워크 Drive 는 GigE 이상이 필요합니다. GigE 이하 Drive 에서는 카메라 Frame grab 이 정상적으로 되지 않거나 성능저하가 있을 수 있습니다.

Windows 설정 -> 1. 네트워크 및 인터넷 -> 2. 어댑터 옵션 변경 -> 3. 이더넷 속성 -> 구성 -> 고급 탭 (Jumbo Frame / 수신 버퍼)

### 1. 네트워크 및 인터넷

#### 고급 네트워크 설정



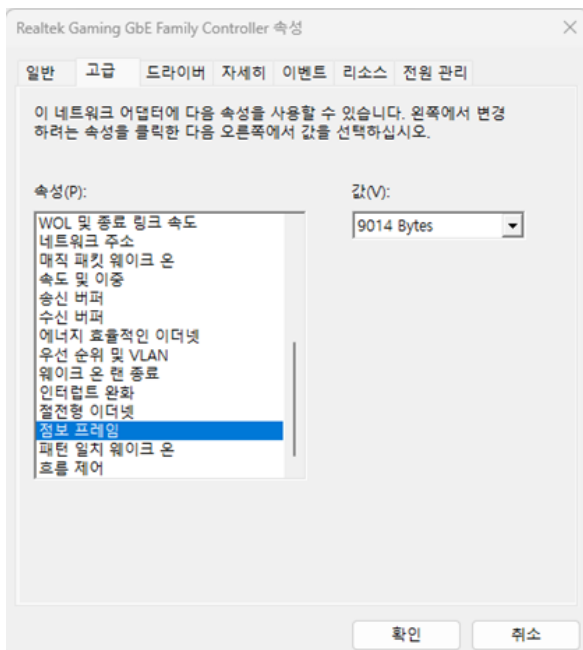
### 2. 어댑터 옵션 변경



### 3. 이더넷 속성

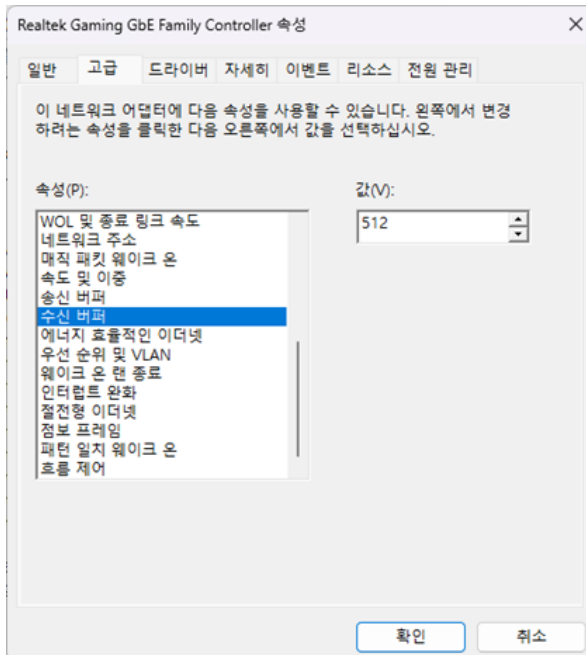


### - Jumbo Frame (9014 최대로 반드시 설정이 필요)





- 수신 버퍼 (Intel 의 경우 512, Realtek 의 경우 2048 까지 가능하며 꼭 설정이 꼭 필요하지 않음)



## 3. 상세 기능

### 3.1 MAIN WINDOW

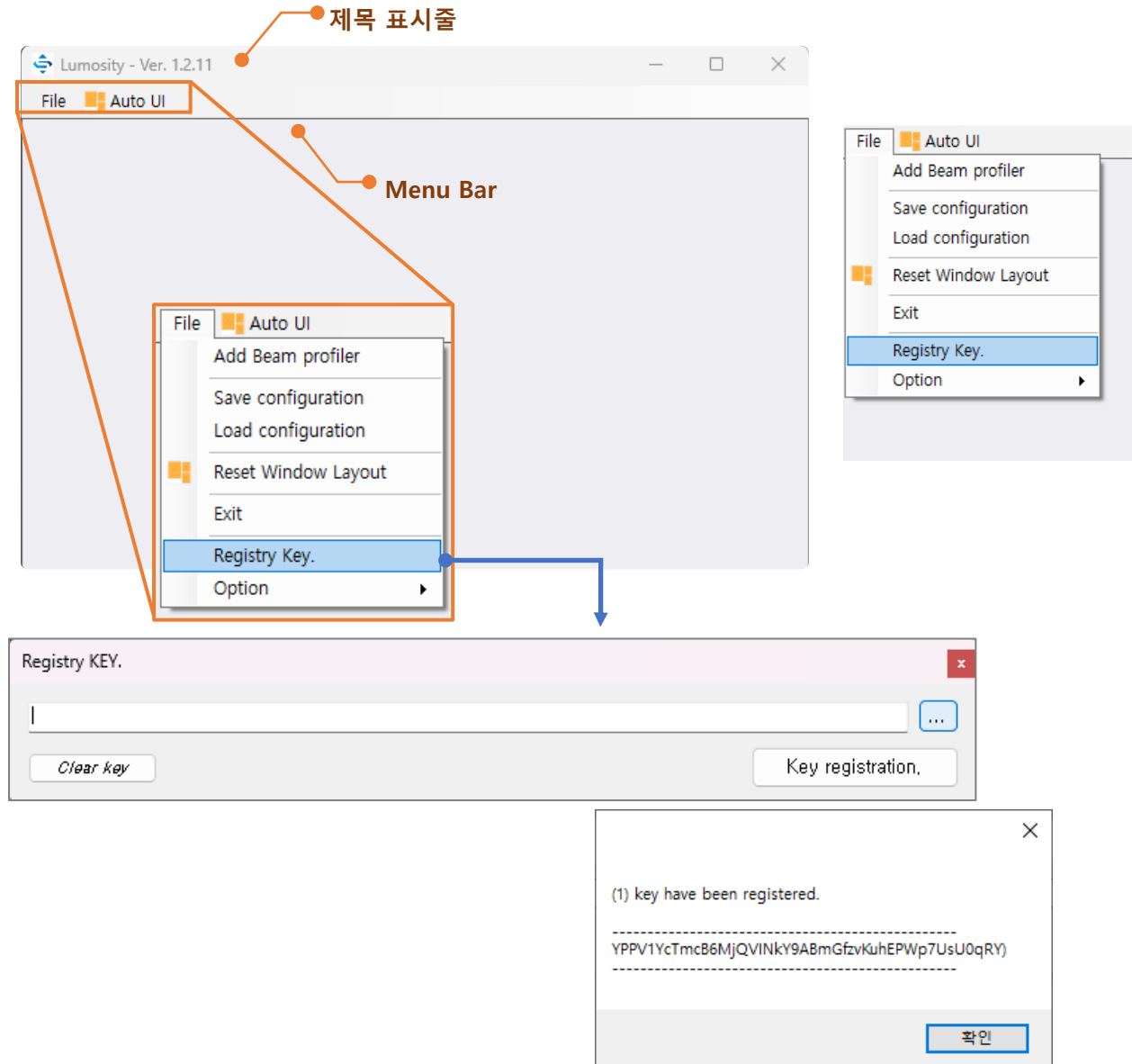
Beam profiler 를 실행시키면 그림 4 과 같이 비어 있는 창이 나타납니다. 초기 실행 시 제공한 Software KEY (파일명 key.txt)를 Registry Key 에서 등록 후 카메라를 인식하여 사용할 수 있습니다. 그 외 사용하던 UI 구성 및 설정을 저장, 불러올 수 있고, 자동으로 화면을 정렬해 주는 기능이 있습니다.



<b>Add beam profiler</b>	Beam profiler 를 추가한다.
<b>Save configuration</b>	현재 UI 구성 및 설정을 저장한다.
<b>Load configuration</b>	저장한 UI 구성 및 설정을 불러온다.
<b>Auto UI</b>	현재 UI 상태를 초기화 상태로 정렬하고 Detach $1/e^2$ 의 항목을 각 Section 4 가지로 표시한다.
<b>Exit</b>	프로그램을 종료한다.
<b>Registry Key.</b>	Serial key 를 등록한다.

### 3.1.1 Key 등록

제공된 Software KEY( '파일명 key.txt')를 Menu Bar 의 'File'의 'Registry Key'를 Click 후 아래의 ① 혹은 ② 방법으로 등록합니다.

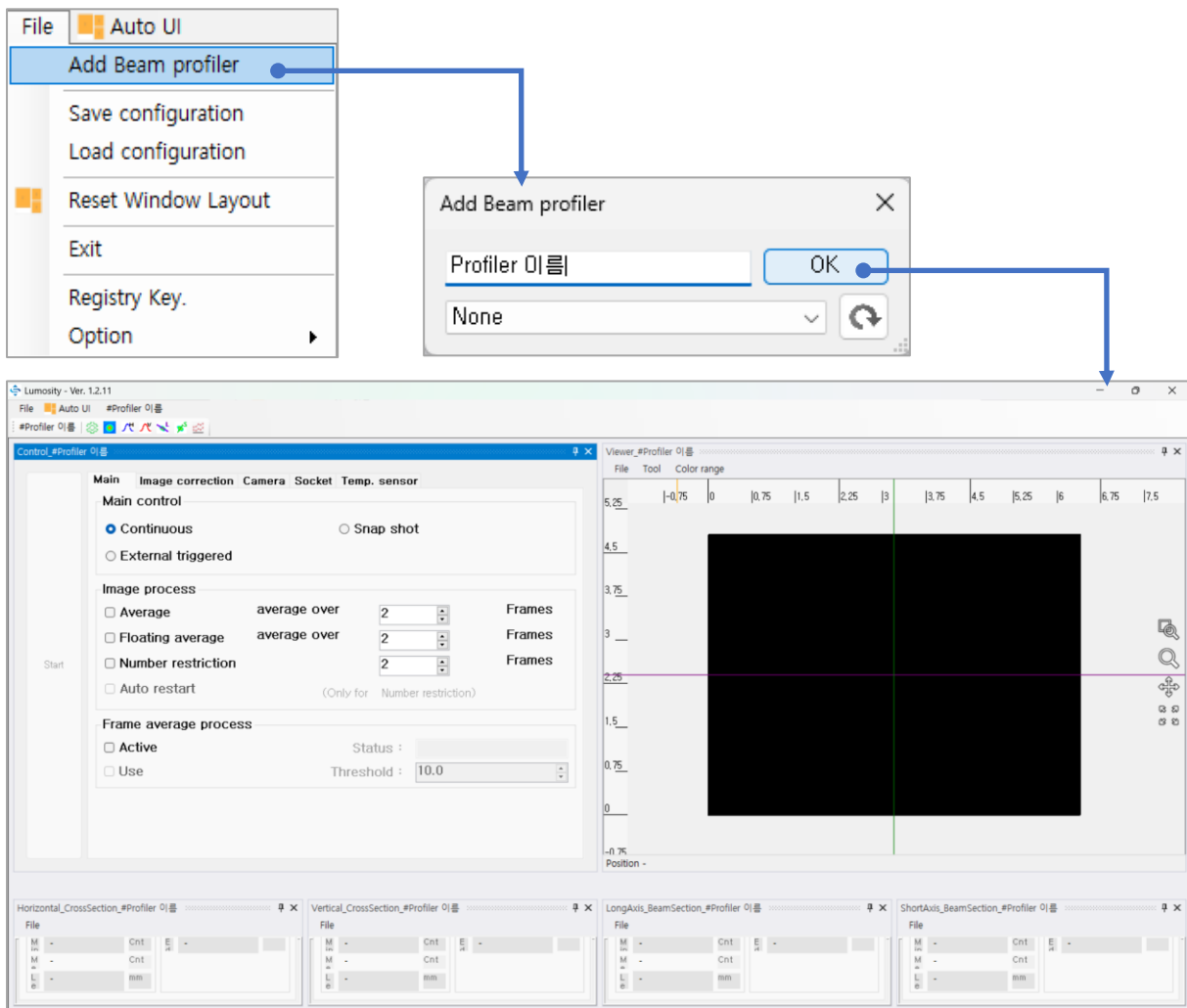


- ① '파일명 key.txt'의 Key text 를 복사하여 입력창에 붙여 넣은 후 Button 을 눌러 등록 합니다.  
 Key registration, 버튼을 Click 하여 '파일명 key.txt'를 등록 합니다. 등록하면 옆의 그림과 같은 창이 띄며 등록이 완료됩니다.
- ② ... 버튼을 Click 하여 '파일명 key.txt'를 등록 합니다. 등록하면 옆의 그림과 같은 창이 띄며 등록이 완료됩니다.


### 3.1.2 Profiler 등록

Camera 등록이 완료되었다면 Beam profile 을 등록합니다.

Main 창의 'Manu bar' > > 'File' > > 'Add Beam profile'에서 등록할 Profile 이름을 작성한 뒤 아래에 보이는 Camera list 를 확인하고 **OK** 버튼을 Click 하면 아래의 Main 창에 아래의 그림과 같이 여러 개의 창이 추가로 열립니다. 각 창의 명칭에 대해서는 다음장에 설명하고 있습니다.



#### 참고 사항!

Add Beam profiler 에 Camera list 가 표시되지 않을 때(=None)는 Camera 연결과 Key 등록을 다시 확인한 후 새로 고침 버튼(  )을 눌러 주시기 바랍니다.

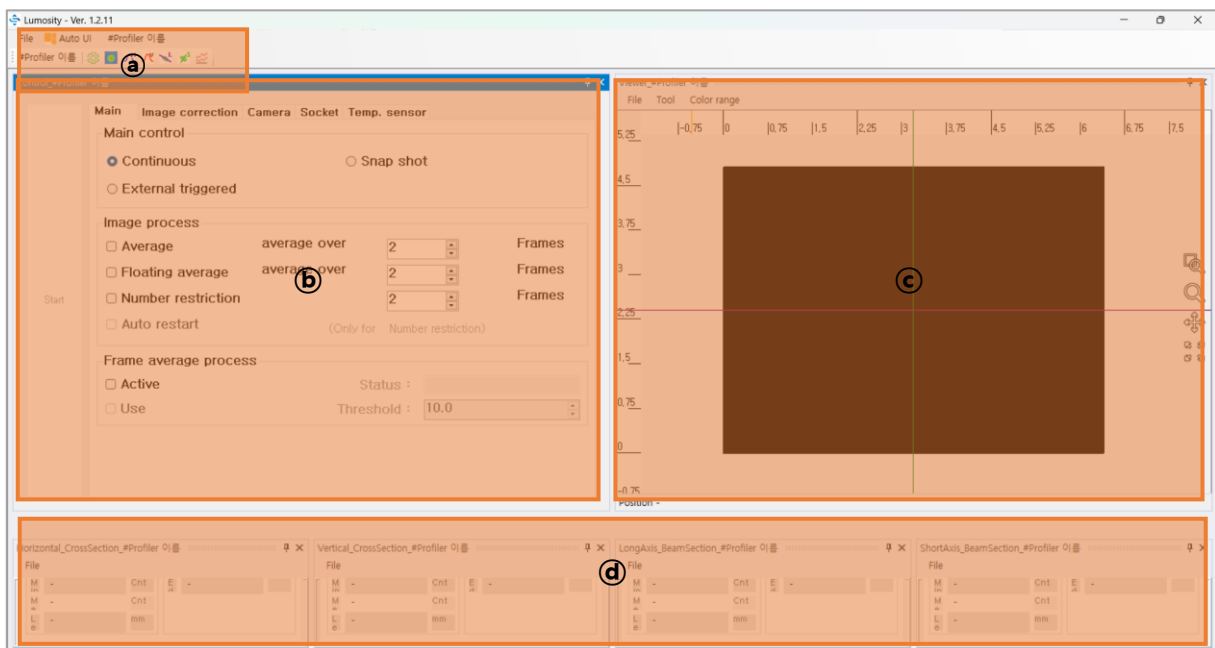
Program 재시작 시 'There are no available camera' 메시지가 표시되는 경우, Camera 연결을 확인하시고, Program 을 재시작해 주시기 바랍니다.

Profiler 등록 후 Main 창에 열린 ①, ②, ③, ④ 각부분의 명칭과 설명입니다.

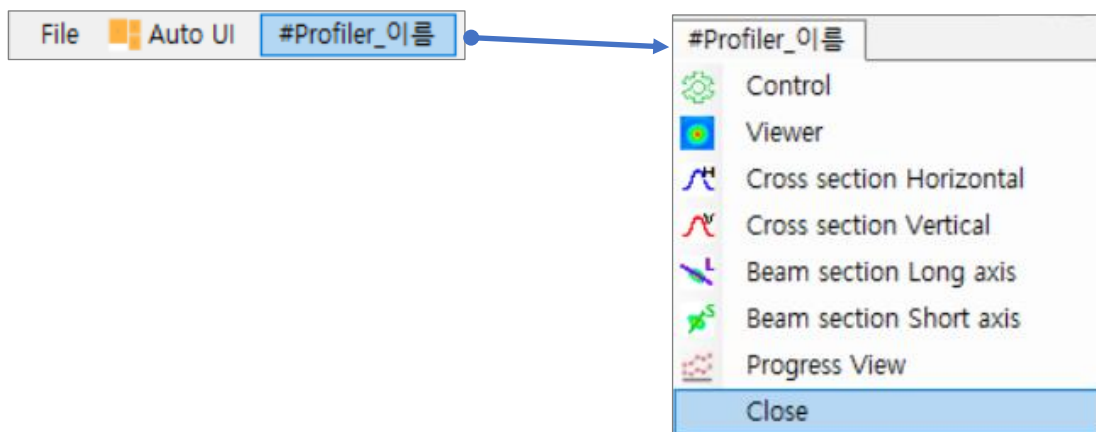
- a, 창 모음 : 측정 및 분석 시 필요한 창의 모음입니다. Icon 순서대로 제어 창, 보기 창, Section 측정 결과 창(4 종), Progress View 입니다.(①부분 확대 ↓)



- b, 제어 창(Control) : Beam Profiler Module 과 XML Interface 를 설정하거나 제어합니다.  
 c, 보기 창(Viewer) : 현재 측정되고 있는 Beam 의 형상이나 Load 한 이미지(\*.tif)를 표시합니다.  
 d, Section tool : 각 Section 의 이미지 단면에서 취득한 값을 숫자 또는 그래프로 표시합니다.

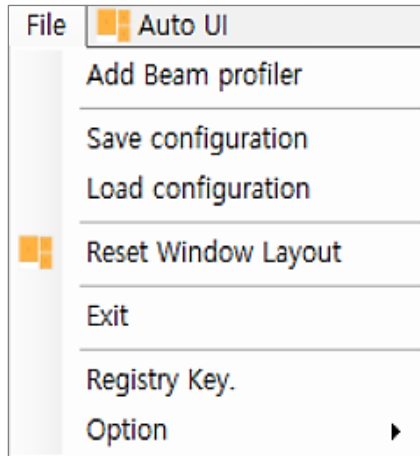


열린 창을 한번에 닫고 싶다면 'Main 창' 의 'Menu bar'에 있는 '#Profiler 이름' 을 눌러 하단의 'Close' 를 선택합니다. 그럼 처음 Program 을 실행시켰을 때와 동일하게 비어 있는 'Main 창' 으로 돌아갑니다.



### 3.1.3 Configuration 및 기타

Main 창의 'File'에서는 UI(Profiler 등록 후 열리는 창)의 구성 및 등록한 Camera, Profiler 의 정보 등의 설정을 저장 및 불러올 수 있습니다. 저장하지 않고 프로그램을 종료하더라도 닫기 전의 UI 구성 및 설정(제어 창(Control)에서 설정한 값도 포함)을 기억하고 있지만, 저장하는 것을 권장합니다.



<b>Save configuration</b>	현재 UI구성 및 설정을 저장
<b>Load configuration</b>	저장한 UI구성 및 설정을 불러오기
<b>Reset Window Layout (=Auto UI)</b>	현재 UI상태를 초기화 상태로 정렬, Detach 1/e <sup>2</sup> 의 항목을 각 Section 4가지로 표시
<b>Exit</b>	프로그램을 종료

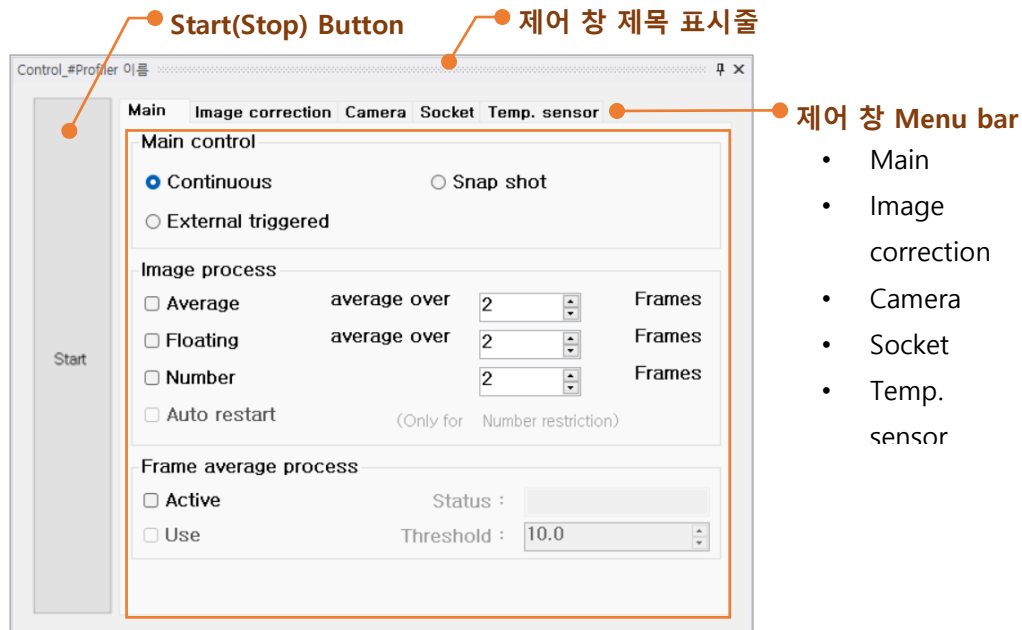


#### 참고 사항!

- › 등록된 Camera 가 다르거나 Camera 연결이 되어 있지 않을 경우 불러오기 기능이 동작하지 않습니다. Program 재시작 시에도 오류가 나며, 'There are no available camera' 메시지를 표시합니다.
- › 이 경우, Camera 연결을 확인하시고 Program 을 재시작해 주시기 바랍니다.

## 3.2 제어 창

Beam Profiler 제어 방식과, Image Correction, Camera, Socket 인터페이스를 각각 설정하거나 제어합니다.



Start / Stop	카메라 이미지 취득을 시작/정지한다.
--------------	----------------------

제어 창(Control : Main 창의 위 그림 ㉔영역)에서 가장 왼쪽에 있는 Start(Stop) Button 의 상태를 확인하고 눌러 측정을 시작합니다.

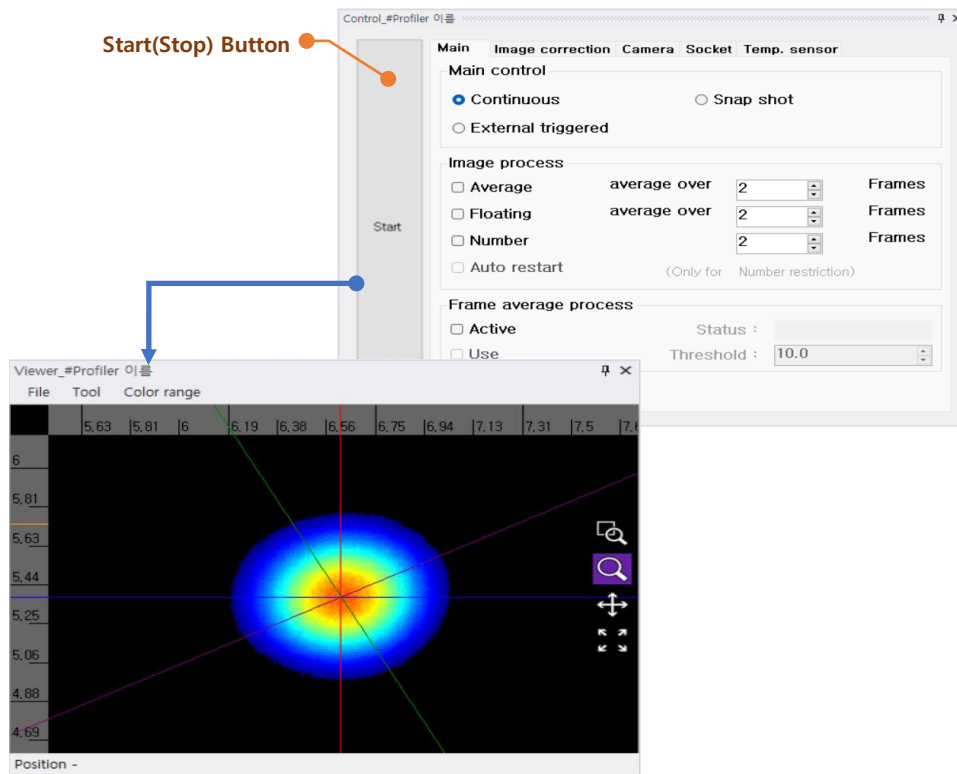
### ● Start(Stop) Button 상태

**Start** >> 활성화 된 Start Button : 현재 측정하고 있지 않으며 누르면 측정이 시작됩니다.

**Stop** >> 활성화 된 Stop Button : 현재 측정 중이며 누르면 측정이 멈춥니다.

**Start** >> 비활성화 된 Start Button : 현재 Camera 연결이 올바르게 않거나 Camera 를 None 으로 했을 경우 입니다.

연결이 올바르게 되지 않은 경우에는 Camera 의 전원, Cable(PC), Program 과의 연결을 확인하여 주시기 바랍니다.



위 그림은 임의의 Laser(Gaussian Beam)를 측정하였을 때에 보기 창(Viewer)에 보이는 예시 화면입니다.

발생되고 있는 Laser Beam 이 보기 창에 보이지 않거나 원하는 위치가 아닐 경우 본체의 위치를 조정하거나, ND Filter 를 교체하거나 Camera tab 의 Exposure 또는 Gain 을 조절 주시기 바랍니다.



### 3.2.1 Main

측정 시 Camera 의 Sequence 방식을 선택하실 수 있습니다.

Main control

☒ Continuous
☐ Snap shot

☐ External triggered

Image process

☐ Average

average over

2

Frames

☐ Floating average

average over

2

Frames

☐ Number restriction

2

Frames

☐ Auto restart

(Only for Number restriction)

Frame average process

☐ Active

Status :

☐ Use

Threshold :

10.0

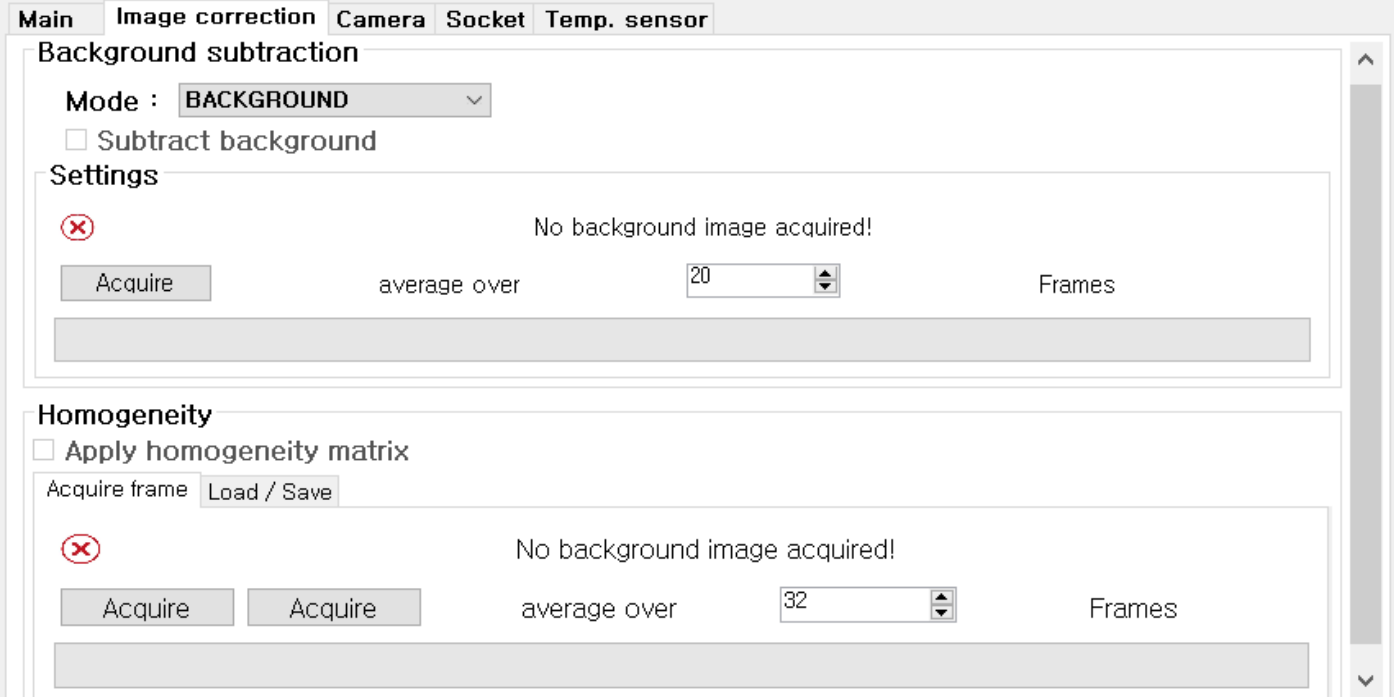
Main control	
Continuous	연속적으로 촬영한다.
Snap shot	한 Frame 씩 촬영한다.
External triggered	외부 Trigger 신호와 동기하여 Frame 을 촬영한다. ( <a href="#">4. EXTERNAL TRIGGER 참조</a> .)

Image process	
Average	취득한 Frame 을 설정된 값으로 평균연산 한다.
Floating average	취득한 Frame 을 설정된 값으로 평균연산 하며, 설정된 Frame 보다 전 Frame 은 포함시키지 않는다.
Number restriction	설정된 Frame 값으로 제한하여 Frame 취득한 후, Camera 를 Stop 한다.

Frame Average Process	
Active	밝기 값이 평균 값 이상일 경우 들어온 한 가지 Frame 에 대한 Intensity 의 평균 값을 측정한다.
Use	체크 시 Threshold 값 설정해서 현재 들어온 Frame 의 평균 값이 설정한 값보다 클 경우 측정 Process 를 진행한다.

### 3.2.2 Image Correction

카메라의 취득된 이미지의 Raw data 에는 상당한 양의 배경 노이즈 또는 이미지 센서의 일정하지 않은 감도가 Image data 의 왜곡을 일으킬 수 있습니다. 이러한 효과는 측정 전 획득한 Image data 를 기반으로 제거할 수 있습니다. 이미지 보정을 사용하여 Noise data 를 '영점' (Zero)에 가깝게 만들 수 있습니다.



#### - Background subtraction

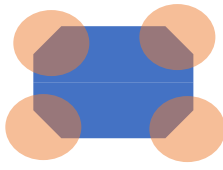
<b>Mode</b>	3 가지 항목 - BACKGROUND : 설정한 Frame 수 만큼 이미지의 평균을 Noise 감쇄 - CORNERS : 설정한 Corner 의 Span 영역의 평균값으로 Noise 노이즈 감쇄 - CONSTANT : 설정한 상수 값으로 Noise 감쇄
<b>Subtract background</b>	Check 시 Noise 를 감쇄 처리



#### 참고 사항!

PARAMETER 설정 값에 대한 변경이 필요한 경우 ACQUIRE 버튼을 클릭하여 BACKGROUND 에 대한 보정 작업을 다시 진행하도록 합니다. (Exposure 또는 Gain 과 같은 카메라 관련 파라미터 변경 시 다시 ACQUIRE 를 할 것을 권장.)

### 3.2.3 Settings

<b>Background</b>	Acquire : 설정한 Frame 수 만큼 촬영
<b>Corners</b>	Span : 노이즈 처리할 영역크기 ----->  Show overlay : Check 시 Viewer 에 표시
<b>Constant</b>	Constant value : Noise 감쇄 상수 값

### 3.2.4 Homogeneity

<b>Apply Homogeneity Matrix</b>	Frame 을 기준으로 이미지 취득 후 밝기에 대한 센서의 오차를 보정한 다. (보정된 결과를 불러오기 또는 저장 가능)
---------------------------------	---

### 3.2.5 Camera

카메라의 ROI (관심 영역)을 설정하고, 카메라의 속성 (Gain, Exposure time)을 조정할 수 있습니다. 또한 이미지 취득 후 가로 또는 세로 방향으로 반전시킬 수 있습니다.

Main
Image correction
**Camera**
Socket
Temp. sensor

Cam

Camera-ROI

Offset X : 0
Offset Y : 0
Width : 3840
Height : 2748

Flip image
☐ hor. Flip
☐ ver. Flip

Binning

Horizontal : 1
Vertical : 1

Camera property

Gain : 51
Exposure time : 35
Trigger delay : 0

Start

### 3.2.6 Camera-ROI

<b>Offset-X</b>	Camera ROI 의 좌측 위치
<b>Offset-Y</b>	Camera ROI 의 상단 위치
<b>Width</b>	Camera ROI Width
<b>Height</b>	Camera ROI Height

### 3.2.7 Flip Image

<b>Hor. Flip (Horizontal)</b>	취득된 이미지를 수평방향으로 반전.
<b>Ver. Flip (Vertical)</b>	취득된 이미지를 수직방향으로 반전.

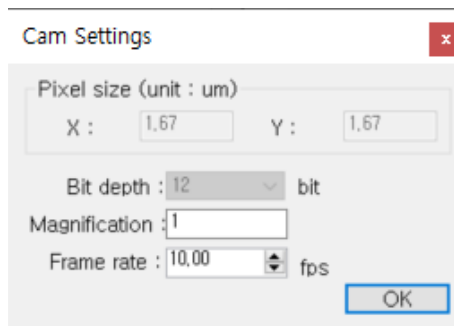
### 3.2.8 Binning

<b>Hor. Flip (Horizontal)</b>	취득된 이미지를 수평방향으로 반전.
<b>Ver. Flip (Vertical)</b>	취득된 이미지를 수직방향으로 반전.

### 3.2.9 Camera Properties

<b>Gain</b>	카메라의 센싱 된 intensity 의 이득 이득이 1 보다 크면 감도는 증가하지만, 노이즈도 증가
<b>Exposure time</b>	카메라 Frame rate 에 따라 노출 시간(카메라의 전자 셔터 노출시간) 변경
<b>Trigger delay</b>	Main control 의 External triggered 사용시 Input 신호가 들어온 후 Delay 시간설정 (단위: us)

### 3.2.10 Cam setting



<b>Magnification</b>	<b>= 1 / scale</b>
<b>Frame rate</b>	초당 찍히는 <b>Frame capture</b> 속도 (카메라 성능 또는 파라미터, 네트워크 드라이버 사양에 따라 다르다. 최대 20fps)

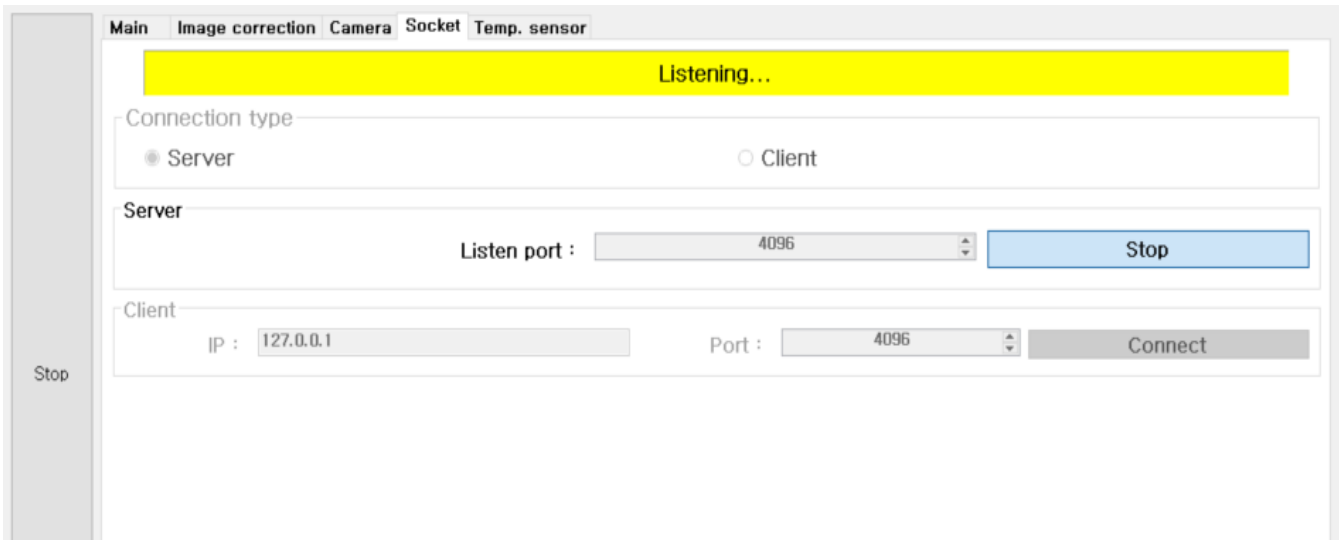


#### 참고 사항!

배율(Magnification)을 바꾸면 Camera 화면이 이동해 보기 창에서 보이지 않을 수 있습니다. 이 때는 보기 창의 도구모음을 사용하여 Camera 화면을 찾아 주시기 바랍니다.

### 3.2.11 Socket

TCP/IP 소켓을 통해 접근을 제공합니다. 소켓 연결은 Server 와 Client 로 구성되어 있습니다. 이 소켓을 연결하여 측정항목들의 결과 데이터를 XML 프로토콜을 사용하여 데이터를 받아오거나, 설정 값을 제어할 수 있습니다. 자세한 설명은 XML-interface 매뉴얼에서 확인 가능합니다.



Status	Socket 의 상태
Connection type	Server 와 Client 선택
Server	Port 를 선택하여 Listening Start / Stop
Client	IP 와 Port 를 설정하여 Connect

### 3.3 VIEWER

Viewer 는 현재 획득한 이미지 또는 File 을 Load 한 이미지를 표시합니다.

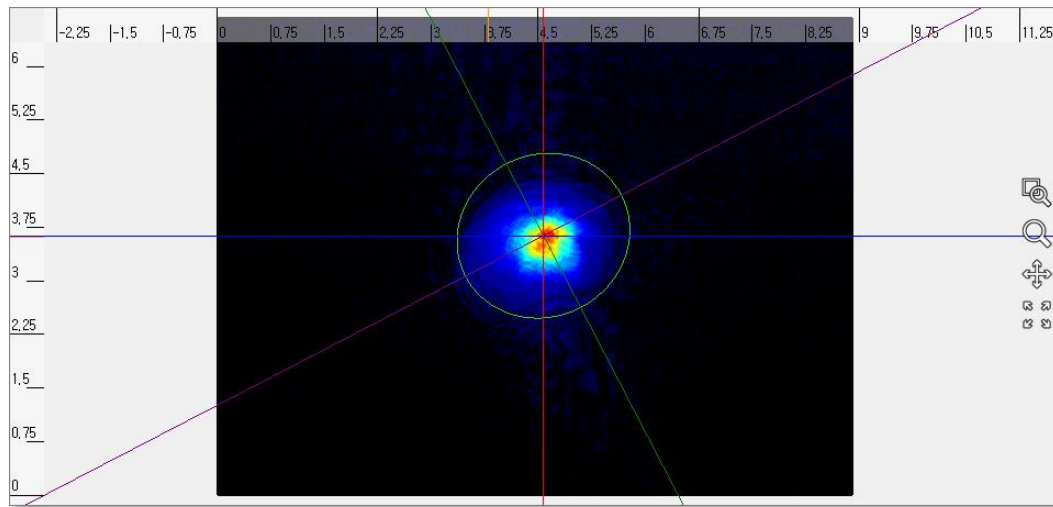




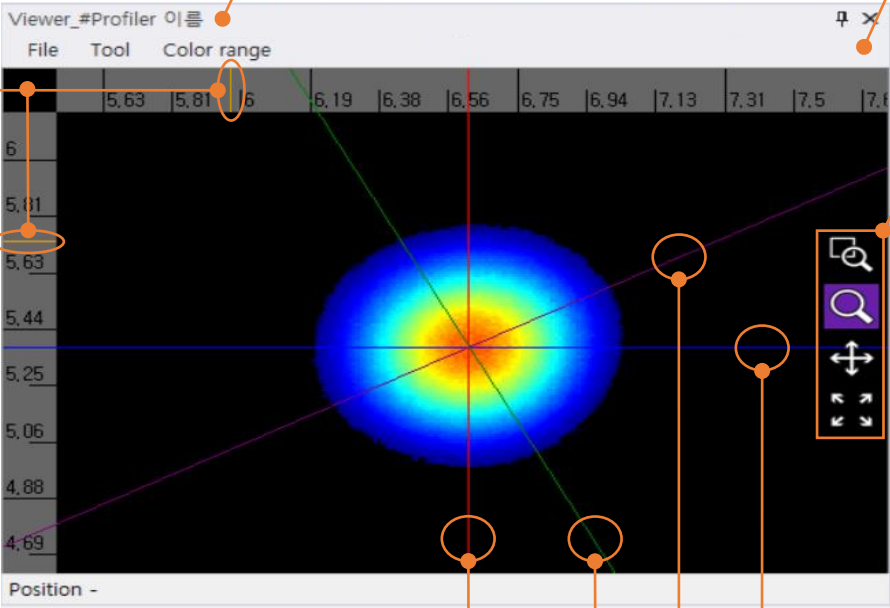


그림 1

창의 왼쪽과 위쪽에 있는 눈금에서 Frame 의 현재 마우스 위치가 주황색 마커로 표시되고, Cross section 은 파란색과 빨간색으로, Beam section 은 보라색과 초록색으로 표시됩니다. 연두색 원은 Second moment 방식으로 측정된 Beam 의 크기를 표시합니다. 확대/축소는 마우스 스크롤과 오른쪽   두 아이콘으로 가능하며, Pan(view 위치이동) , Zoom fit  기능을 제공합니다. 각 Section 에 대한 이동은 Section 라인 근처에서 마우스 아이콘 변화시 이동 또는 각도 변경이 가능합니다.

### 3.3.1 Viewer 구조와 기능



**Viewer\_#Profiler 이름**

**보기 창 제목 표시줄**

**보기 창 Menu bar**

- File : 저장 및 불러오기
- Tool
- Color range

**도구 모음**

- : 확대/축소 (=마우스 스크롤)
- : View 위치이동
- : Zoom fit

**현재 마우스 위치 표시**

**Position -**

**각 선의 의미**

각 선을 기준으로 자른 단면에서 취득한 값을 Section tool 에서 숫자 또는 그래프로 보여줍니다.

**Cross section Horizontal** ( $H$ )

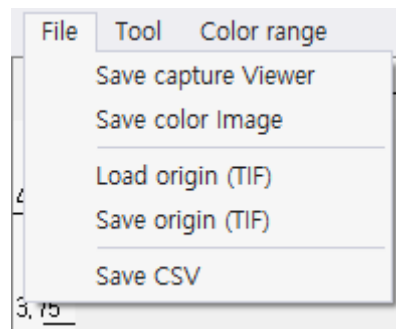
**Beam section Long axis** ( $L$ )

**Beam section Short axis** ( $S$ )

**Cross section Vertical** ( $V$ )

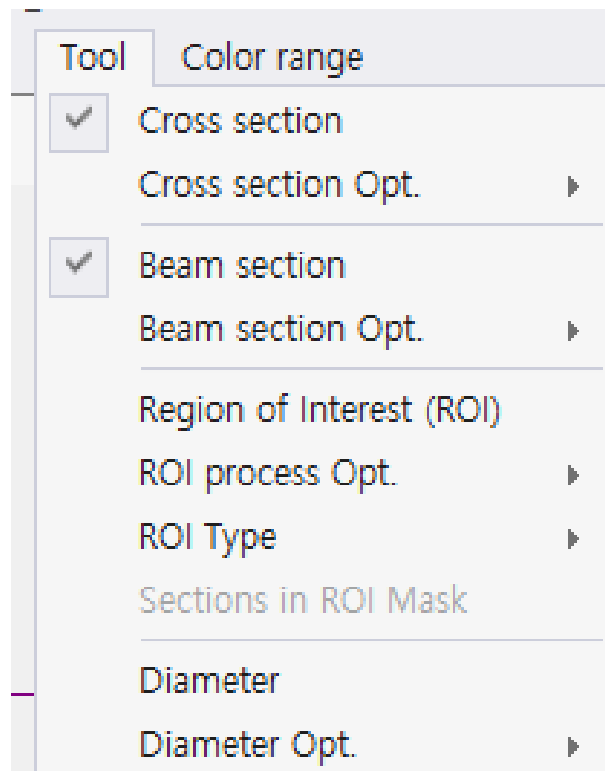


### 3.3.2 File



<b>Save capture View</b>	Viewer 의 화면을 Capture 하여 이미지 저장
<b>Save color Image</b>	Viewer 의 Color map 적용한 이미지를 저장
<b>Load origin (TIF)</b>	TIF 형식의 Raw Image 를 불러오기
<b>Save origin (TIF)</b>	Raw Image 를 TIF 형식으로 저장하기
<b>Save CSV</b>	Raw Image Data 를 CSV 형식으로 저장

### 3.3.3 Tools

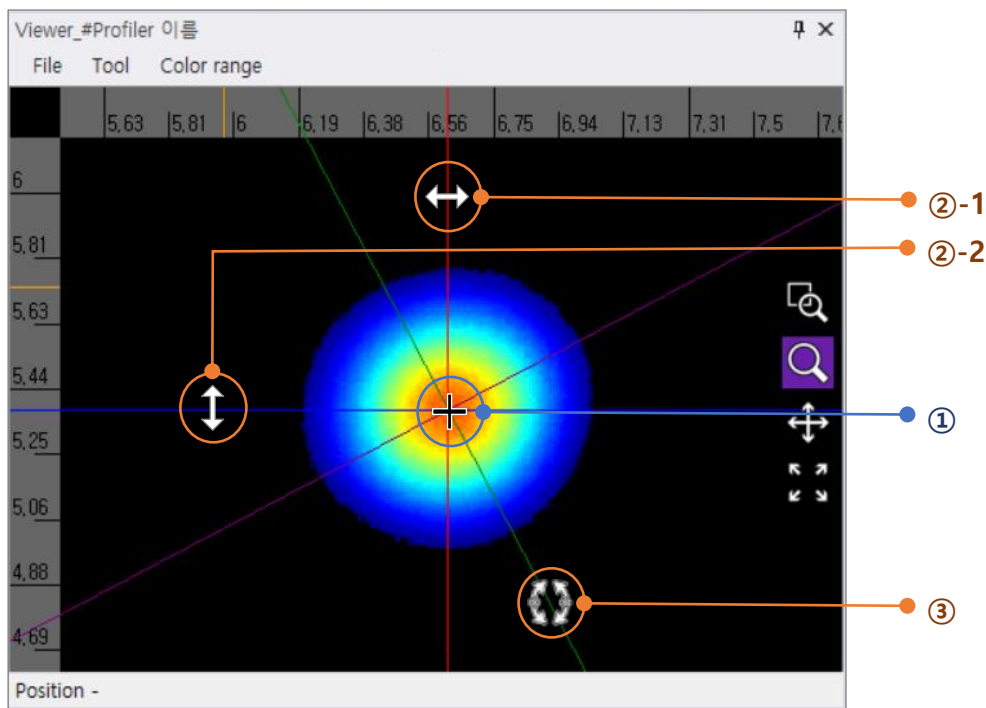


<b>Cross section</b>	<b>활성화</b>	Cross section 을 Viewer 에 표시
	<b>비활성화</b>	Cross section 을 Viewer 에 표시하지 않고 Cross section 의 Profile 창을 닫음
<b>Cross section Opt.</b>	<b>Manual</b>	마우스로 Section 의 위치를 이동
	<b>Auto Center</b>	Image 취득 또는 Image 처리 설정 변경 시 Second moments 의 중심으로 자동으로 이동
	<b>Auto Max</b>	Image intensity 의 최고점으로 자동으로 이동
<b>Beam section</b>	<b>활성화</b>	Beam section 을 Viewer 에 표시
	<b>비활성화</b>	Beam section 을 Viewer 에 표시하지 않고 Beam section 의 Profile 창을 닫음
<b>Beam section Opt.</b>	<b>Manual</b>	마우스로 Section 의 위치를 이동
	<b>Auto Center</b>	Image 취득 또는 Image 처리 설정 변경 시 Second moments 의 중심과 각도를 자동으로 이동
<b>Region of Interest (ROI)</b>	<b>활성화</b>	관심 영역의 기능을 On
	<b>비활성화</b>	관심 영역의 기능을 Off
<b>ROI process Opt.</b>	<b>Manual</b>	마우스로 관심 영역을 이동하고 사이즈를 변경
	<b>Centroid</b>	관심영역의 사이즈는 조깅능 한 상태이고, 자동적으로 Beam 의 중심을 추적
	<b>Auto size</b>	관심영역의 사이즈와 위치를 Beam 의 측정된 결과를 기준으로 자동적으로 추적
<b>ROI Type</b>	<b>Rectangle</b>	ROI 의 모양을 사각으로 설정
	<b>Circle</b>	ROI 의 모양을 원으로 설정
<b>Sections In ROI Mask</b>	<b>활성화</b>	Section 의 표시할 Data 를 ROI 내 데이터만 표시하도록 ROI Mask 를 적용함 (Multi beam 일 경우 사용 권고 / ROI 를 사용할 경우만 가능)
	<b>비활성화</b>	Section 의 표시할 Data 를 ROI 내 데이터만 표시하도록 ROI Mask 를 적용하지 않음 (Default)
<b>Diameter</b>	<b>활성화</b>	Viewer 에 표시
	<b>비활성화</b>	Viewer 에 표시하지 않음
<b>Diameter Opt.</b>	<b>Second Moment</b>	Beam 의 Second moment 를 계산하여 빔 직경을 평가 (Laser Beam 밝기에 따른 Moment) 4 $\sigma$ -method.
	<b>Knife-edge</b>	빔의 세기의 84%, 16%가 감지되는 위치를 기반으로 가상의 Knife-edge Mask 를 배치하여 빔 직경을 평가
	<b>Slit</b>	빔의 최대 세기의 13.5%가 감지되는 위치를 가상의 슬릿 Mask 를 배치하여 빔 직경을 평가
	<b>Clip 13.5</b>	빔의 최대 세기의 13.5%가 감지되는 Pixel 들을 Fit Ellipse 하여 빔의 직경을 평가
	<b>Clip 50</b>	빔의 최대 세기의 50%가 감지되는 Pixel 들을 Fit Ellipse 하여 빔의 직경을 평가
	<b>Clip User (Set Value)</b>	빔의 최대 세기의 사용자가 지정한 Percentage 값의 감지되는 Pixel 들을 Fit Ellipse 하여 빔의 직경을 평가

### 3.3.3.1 Section 위치 조정

Laser Beam 을 분석을 위한 4 가지 Section 의 경우 위치 보기 창 의 Menu bar 중 Tool 을 통해 자동으로 분석이 가능하지만 설정(Tool 기능 참조.)에 따라 보기 창에서 임의로 조정이 가능합니다.

- ① Beam Section 나 Cross Section 중심에 마우스를 가져가면 +모양(예시 ③)으로 변합니다. 그 상태에서 드래그를 하면 선택된 Section 의 중심이 움직입니다.
- ② Cross Section 의 중심을 제외한 각각의 선(파란선, 빨간선) 근처로 마우스를 가져가면 ↔또는 ↓로 모양(예시 ②-1, ②-2)이 변합니다. 그 상태에서 드래그를 하면 각각의 선이 움직입니다.
- ③ Beam Section 의 중심을 제외한 선(녹색 선, 보라색 선) 근처로 마우스를 가져가면 회전을 위한 모양(예시 ③)으로 변합니다. 그 상태에서 드래그를 하면 Beam Section 이 회전합니다.



### 3.3.3.2 Region of Interest (ROI)

여러 개의 LASER 가 Camera 에 들어갈 경우 LASER 의 정확한 분석이 어렵습니다. 이때 원하는 형상이 있는 범위만 선택하여 분석이 가능하도록 도와주는 기능이 'Region of Interest'입니다. 보기 창 Menu bar 의 Tool 에서 설정이 가능합니다. 활성화 시, 설정 형상(ROI Type)에 따라 사각형 혹은 원형의 회색 선이 나타나며, 자동이나 수동(ROI process Opt.에서 Manual 선택)으로 영역을 지정이 가능합니다. 임의로

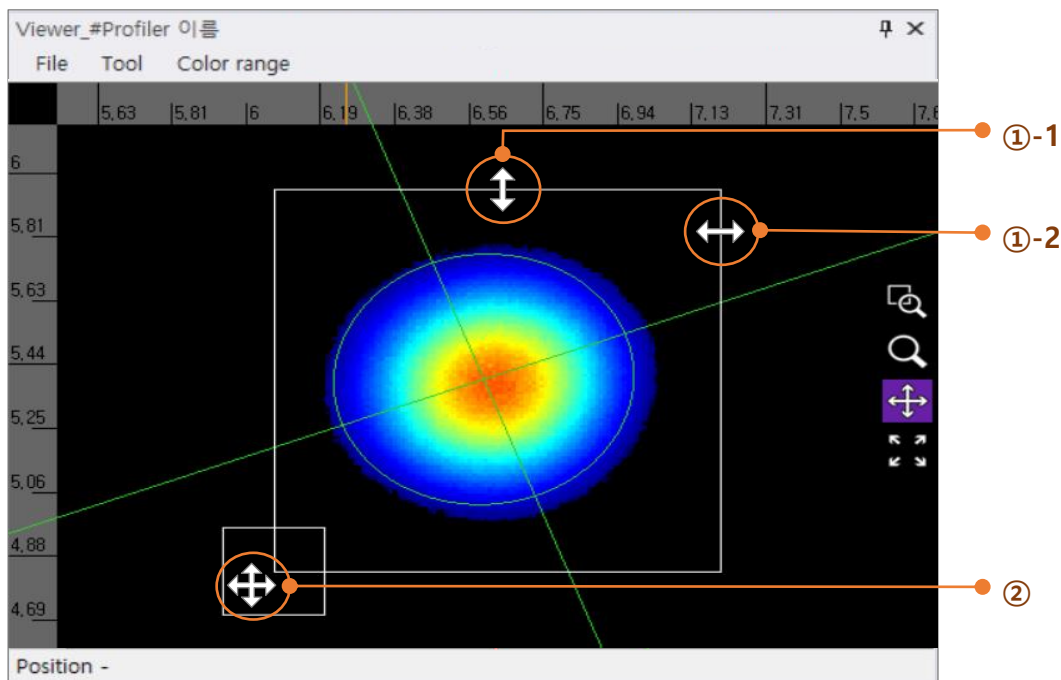
조정할 경우(ROI process Opt.에서 Manual 선택) 선택 영역 좌측 하단에 흰색 선의 사각형이 나타나는데, 하지만 설정(Tool 기능 참조)에 따라 보기 창에서 임의로 조정이 가능합니다.

- ① 나타난 영역의 경계(흰색 선)에 마우스를 가져가면 ↓ 또는 ↔로 모양(예시 ①-1, ①-2)이 변합니다. 그 상태에서 드래그를 하면 각각의 선이 움직이면서 영역을 축소 및 확대할 수 있습니다.
- ② 임의로 조정할 경우(ROI process Opt.에서 Manual 선택) 선택 영역 좌측 하단에 흰색 선의 사각형이 나타나는데, 그 부분에 마우스를 가져가면 이 변하는데(예시 ②), 그 상태에서 드래그를 하면 영역의 위치가 바뀝니다.
- ③ 원형 모양의 영역을 선택할 경우(ROI Type 에서 Circle 선택) 영역의 축소 및 확대는 마우스의 형태가 ↔로 바뀐 상태에서 영역의 우측 경계에서만 조정이 가능합니다.

### 3.3.3.3 Diameter(LASER 지름)

측정하는 LASER 가 원형의 경우 사용하는 기능입니다.(원형이 아닐 경우 오류가 날 수 있습니다.) LASER 의 대략적인 지름과 원의 중심을 알 수 있습니다. 화면에서 직접 조정하는 것은 불가능 하며 설정에 따라(Diameter Opt.) 지름의 측정 방법을 변경할 수 있습니다.

### 3.3.3.4 예시 (Region of Interest, Diameter 활성화)



### 3.3.4 Color Range



Color Range
×

Lower limit :  ↕ Cnt

Upper limit :  ↕ Cnt

<b>Lower limit</b>	Color table 적용시 최소값 설정
<b>Upper limit</b>	Color table 적용시 최대값 설정

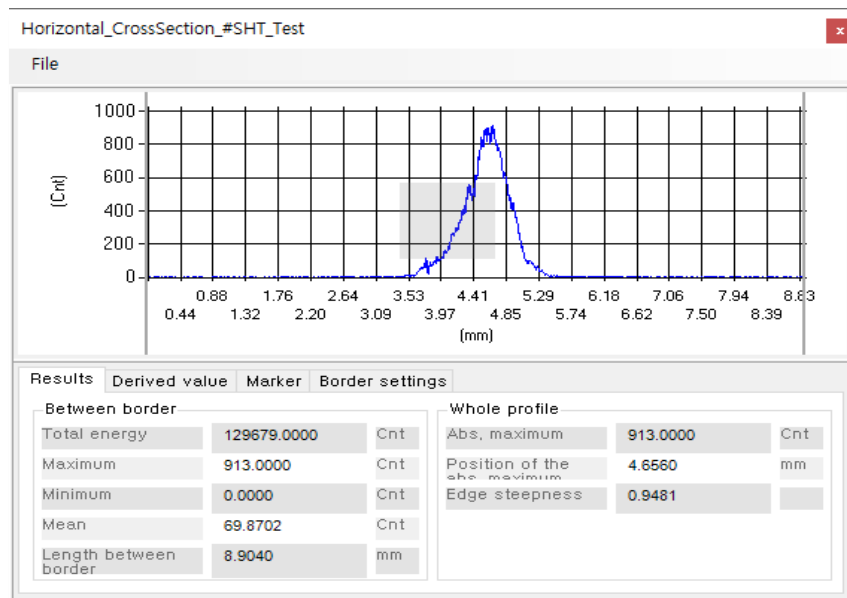
### 3.4 SECTION TOOLS / / /

Cross section Horizontal  / Cross section Vertical 

Beam section Long axis  / Beam section Short axis 

Section tool 은 이미지 단면을 Chart 에 표현합니다. Chart 에 표시되는 그래프는 Viewer 에서 각 Section 의 위치에 따라 이미지에서 취득한 값을 그래프로 보여줍니다. Viewer 에서 각 Section 에 대한 활성화를 할 수 있으며, 각 Section 에 대한 프로파일을 선 그래프로 표시합니다.

아래 그림과 같이 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 Drag 하여 확대/축소하며, 회색 Line 을 이동시켜 Border 의 영역을 이동할 수 있습니다.



Lower limit	Color table 적용시 최소 값 설정
Upper limit	Color table 적용시 최대 값 설정

#### 3.4.1 File

Save analysis data	Profile raw data 를 Text 파일의 Format 으로 저장
Save image chart	Section 의 전체 창을 Capture 하여 이미지로 저장
Save only chart	Chart 영역의 Graph 만 이미지로 저장

### 3.4.2 Section 의 평가 결과 값

Section 도구에는 Profile data 를 가지고 평가 및 결과를 제공합니다. 평가 방법은 ISO 13694:2000 표준의 측정 규칙을 따르며, Section 에서 제공되는 결과 및 도구는 4 가지 탭으로 구성되어 있습니다.

#### ✓ Results

Results	Derived value	Marker	Border settings
<b>Between border</b>			
Total energy	129679.0000	Cnt	
Maximum	913.0000	Cnt	
Minimum	0.0000	Cnt	
Mean	69.8702	Cnt	
Length between border	8.9040	mm	
<b>Whole profile</b>			
Abs. maximum	913.0000	Cnt	
Position of the abs. maximum	4.6560	mm	
Edge steepness	0.9481		

<b>Between borders</b>	Total energy	Border 사이의 Intensity 의 총 에너지
	Maximum	Border 사이의 Intensity 중 최대값
	Minimum	Border 사이의 Intensity 중 최소값
	Mean	Border 사이의 Intensity 의 평균값
	Length between border	Border 사이의 거리
<b>Whole profile</b>	Abs. maximum	Profile 전체 Intensity 중 최대값
	Position of the abs. maximum	최대값의 위치
	Edge steepness	Intensity 최대의 10% 및 90%에서 유효 영역의 규정된 차이

✓ Derived Value

Results	Derived value	Marker	Border settings
Level of Horizontal	1554.2909	Cnt	
Contrast	0.0475		
Homogeneity	67.5450	Cnt	
Homogeneity (2s)	4.3457	%	

<b>Level of Horizontal</b>	Border 사이의 평균 Intensity 값
<b>Contrast</b>	$\frac{(I_{max} - I_{min})}{(I_{max} + I_{min})}$ 과 $(I_{max} - I_{min})$ 의 대비
<b>Homogeneity</b>	Chart 영역의 Graph 만 이미지로 저장
<b>Homogeneity (2s)</b>	평균 강도에 대한 이중 표준 편차 (%의 평균값에 대한 상대 값).



✓ Marker

Results

Derived value

Marker

Border settings

Marker

Type

1/e<sup>2</sup>

Percent

10

Marker value

Begin

3.9120

mm

End

5.0880

mm


Length

1.1760

mm

Marker	Type	Section 의 특수 위치를 표시하는 Marker 의 유형은 아래 7 가지: None (표시하지 않음) 1/e <sup>2</sup> (최고 값의 1/e <sup>2</sup> ≈ 13.53%) FWHM (최고 값의 50%) Fixed (최고 값의 사용자 지정 %) 10/90 90/10 (최대 값의 10%~90%사이) COG (Center of Gravity: 무게중심) Maximum (최대값)
	Percent	(Fixed 에서만 적용) 최대 Intensity 의 백분율을 설정
Marker Values	Begin	(1/e <sup>2</sup> , FWHM, Fixed) 마커의 시작 위치
	End	(1/e <sup>2</sup> , FWHM, Fixed) 마커의 끝 위치
	Length	(1/e <sup>2</sup> , FWHM, Fixed) 마커의 시작과 끝의 거리
	Height	(10/90 90/10) 10~90%사이의 기울기의 높이
	Value	(COG, Maximum) Intensity 값
	Position	(COG, Maximum) 해당 결과의 위치

## - Border settings

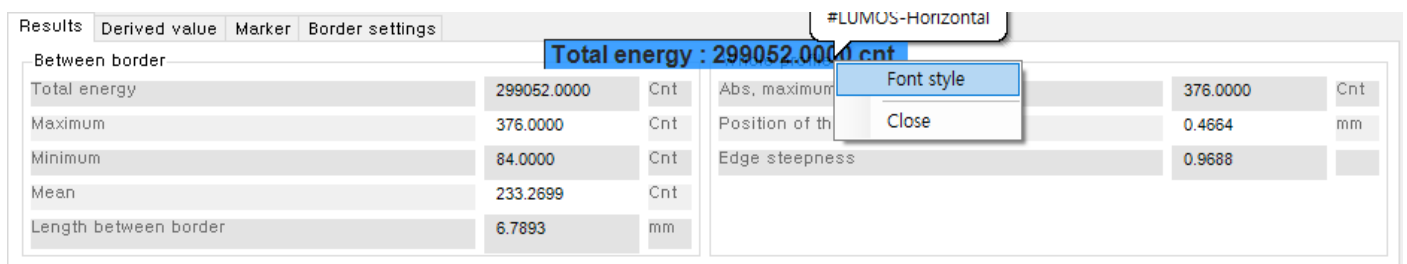


Border	Type	Border 를 설정하는 2 가지: By hand (수동으로 사용자가 설정) Percentage of Reference (Ref. value 값을 기준으로 최대의 설정한 '%' 값을 자동으로 Border 로 설정)
Ref. value	Percentage of Reference 를 설정 선택했을 때 기준이 되는 '%' 값을 설정	

### 3.4.3 Detach

각 결과 항목에 마우스를 올리면 선택할 수 있도록 마우스 커서가 변경되고, 더블 클릭 시 각 Section 의 색상, 항목 이름으로 나타내는 Detach display 가 화면의 가능 위에 표시됩니다. 또한 표시되는 위치를 Windows 의 형태로 자유롭게 이동할 수 있도록 되어 있습니다.

표시된 항목을 오른쪽 클릭하면 메뉴가 표시됩니다.



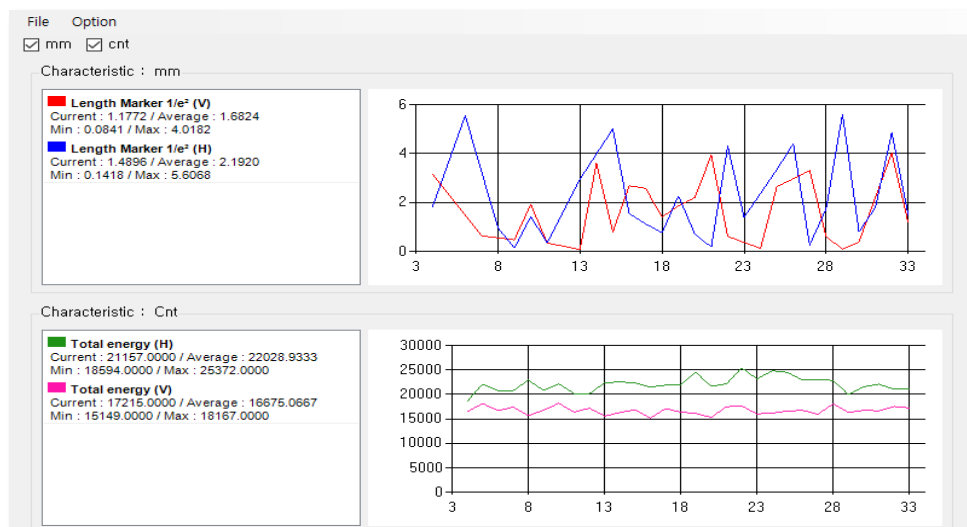
Item	Value	Unit
Total energy	299052.0000	Cnt
Maximum	376.0000	Cnt
Minimum	84.0000	Cnt
Mean	233.2699	Cnt
Length between border	6.7893	mm

- Font style : Detach 항목의 표시되는 글꼴, 스타일, 크기 등을 설정
- Close : Detach 항목을 삭제

### 3.5 PROGRESSION VIEW

Progression View 를 통해 측정된 값의 시간적 변화를 관찰할 수 있습니다. 동일한 특성을 갖는 측정 값은 하나의 동일한 차트에 요약됩니다. 왼쪽에는 측정 변수의 기본 통계 정보가 표시됩니다. 측정 변수에 대한 설명은 오른쪽에 해당 곡선과 동일한 색상으로 인쇄됩니다.

장기간 측정하면 사용 가능한 작업 메모리의 한계에 도달합니다. 이 경우 Progression View 는 Clear 를 사용하여 데이터를 지웁니다. 데이터 손실을 방지하려면 Profiler 을 잠시 멈춘 후 Save data as CSV 을 사용할 것을 추천합니다.



#### ✓ File

<b>Clear</b>	누적된 데이터를 모두 삭제
<b>Save data as CSV</b>	CSV 형태로 현재 누적된 데이터를 모두 저장
<b>Save image</b>	Chart 영역의 이미지를 저장

✓ Options

**Items**

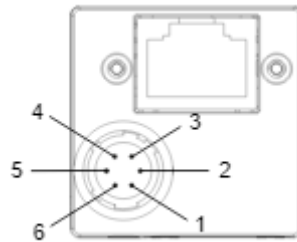
누적할 데이터의 항목을 선택

Items
— □ ×

- ☐ Beam Diameter
  - ☐ Center (x)
  - ☐ Center (y)
  - ☐ Angle
  - ☐ Beam width long axis
  - ☐ Beam width short axis
- ☐ Sections
  - ☐ Horizontal
    - ☐ Between borders
      - ☐ Total energy
      - ☐ Maximum
      - ☐ Minimum
      - ☐ Mean
      - ☐ Length between border
    - ☐ Whole profile
      - ☐ Abs. maximum
      - ☐ Position of the abs. maximum
      - ☐ Edge steepness
    - ☐ Derived value
      - ☐ Level of Horizontal
      - ☐ Contrast
    - ☐ Marker
      - ☐ 1/e<sup>2</sup>
        - ☐ Begin Marker 1/e<sup>2</sup>
        - ☐ End Marker 1/e<sup>2</sup>

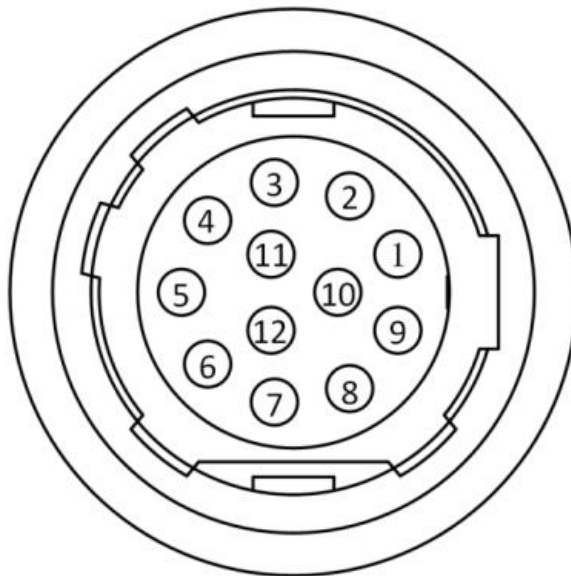
## 4 EXTERNAL TRIGGERED

### 4.1 6 PIN TYPE



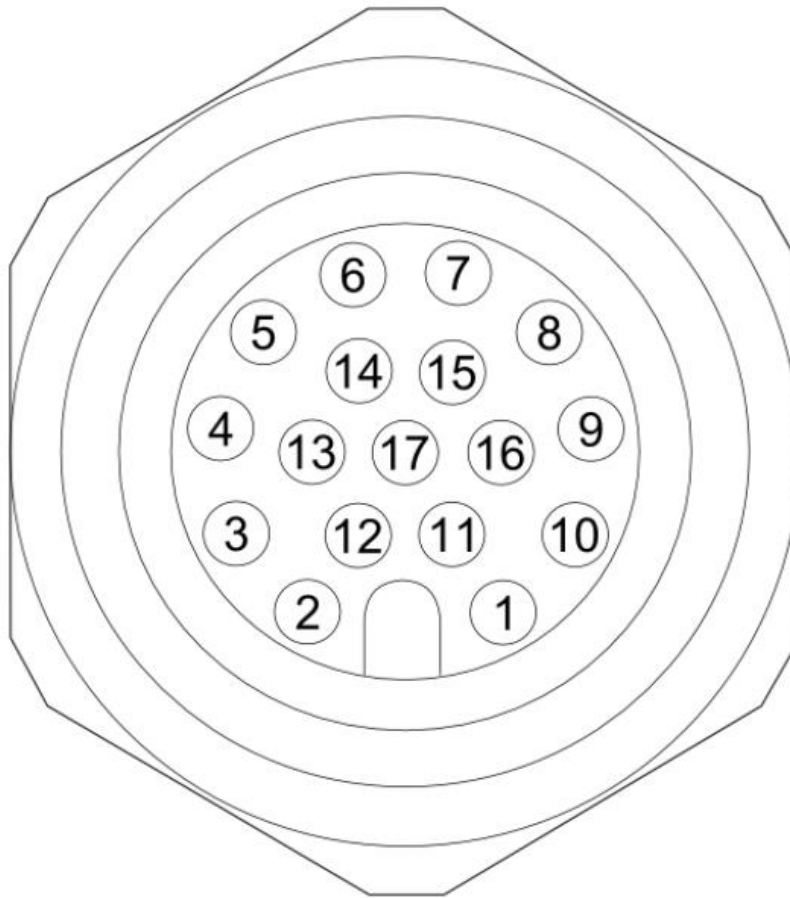
Pin	Line	Function
1	DC Power	12-24 VDC Camera Power
2	Trigger In +	Opto-coupled I/O input line
3	-	
4	-	
5	Trigger In -	Ground for opto-coupled I/O lines
6	GND	Ground for camera power

## 4.2 12 PIN TYPE



Pin	Line	Function
1	GND	Ground for camera power
2	DC Power	12–24 VDC Camera Power
3	-	
4	-	
5	Trigger In -	Ground for opto-coupled I/O lines
6	-	
7	-	
8	-	
9	-	
10	-	
11	-	
12	Trigger In +	Opto-coupled I/O input line

### 4.3 17 PIN TYPE (DUV MODEL)



Pin	Line	Function
1	GND	Ground for camera power
2	DC Power	12–24 VDC Camera Power
3	-	
4	-	
5		
6	-	
7	-	
8	-	
9	Trigger In +	Isolated TTL input
10	-	
11	-	
12	-	
13	-	
14	-	
15	-	
16	-	
17	Trigger In -	Isolated I/O GND

## 5 TROUBLESHOOTING

증상	조치 방법
<p>카메라 연결 끊김</p> <p>프로그램 시작 시 가능한 카메라 없다는 메시지 (There are no available camera) 가 표시되는 경우</p>	<p>프로그램 재시작 필요.</p>
<p>프로그램 첫 실행 시</p> <p>Add Beam profiler 에 Camera list 가 표시되지 않을 때</p>	<p>Registry Key 로 시리얼 Key 를 등록했는지 확인</p> <p>카메라 연결상태 확인 후 새로 고침버튼을 눌러 Camera list 에 등록되는지 확인</p>