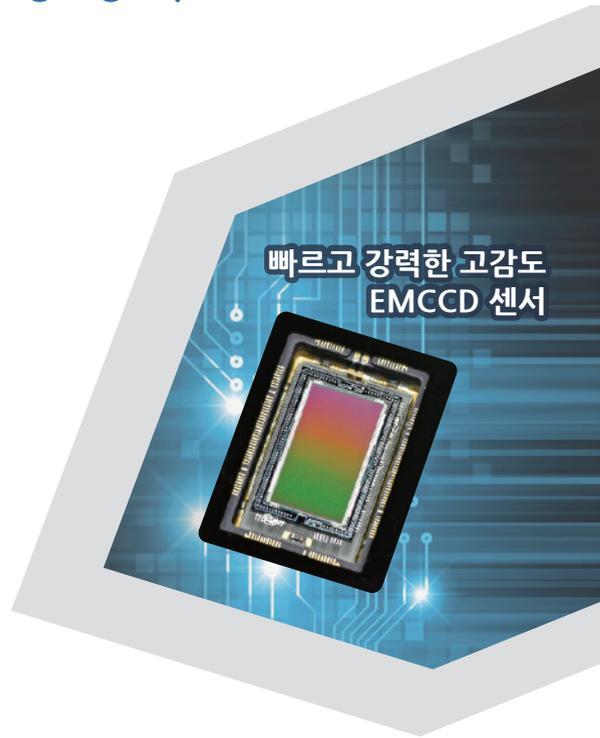


WSE-6270

# LuminoGraph II EM

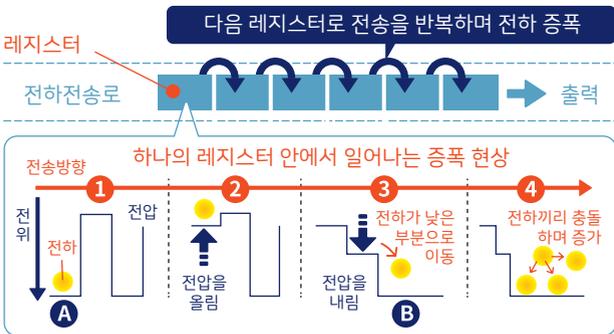
Chemiluminescence Imaging System



# LuminoGraph II EM

## EM GAIN의 원리와 고감도 검출

아래 그림은 CCD에 축적된 전하가 전송 중에 증폭되는 모습을 나타낸 것입니다. EM전송로 (A)의 전하에 외부 전압을 걸어 전위(전하 에너지)를 높인 후에 에너지가 낮은 부분(B)으로 이동시킬 때 전하가 증폭됩니다. ② ~ ④를 반복함으로써 전하가 증폭되어 감도가 상승하게 됩니다.



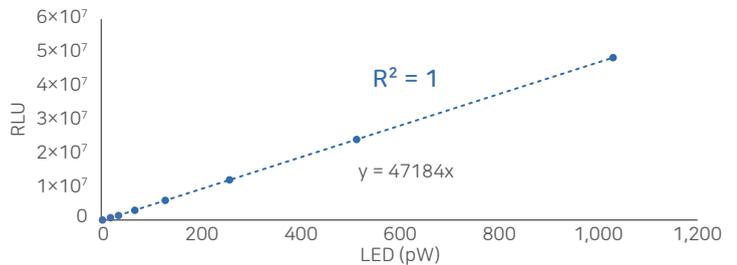
LuminoGraph II EM에는 일반 CCD에 비해 최대 50배의 고감도 촬영이 가능한 EM (Electron Multiplying) GAIN 기능을 가진 EMCCD가 탑재되어 있습니다. 일반 CCD에 의한 촬영과 같은 검출 강도를 나타내는 경우, 짧은 시간 안에 촬영할 수 있습니다. 또한 같은 노출 시간이라면 검출 강도를 큰폭으로 상승시킬 수 있습니다.



## 우수한 재현성과 직선성

왼쪽 표는 반복 촬영 시 불확도  $\pm 0.2\%$  이내 수준의 우수한 재현성을 나타내며, 오른쪽 그래프는 광량 변화 응답에 대한 상관계수가 1에 수렴하는 수준의 우수한 직선성을 나타냅니다. 성능평가는 validation용 기준 광원인 WSL-1200 KohshiFundam을 이용하였습니다.

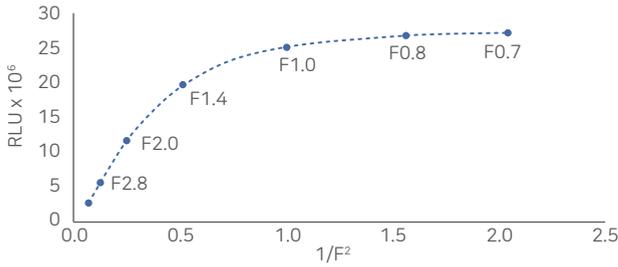
Repeat	Intensity
Image_01.tif	41,480,380
Image_02.tif	41,502,938
Image_03.tif	41,523,784
Image_04.tif	41,510,708
Image_05.tif	41,526,268
Image_06.tif	41,537,442
Image_07.tif	41,567,854
Image_08.tif	41,552,920
Image_09.tif	41,576,651
Image_10.tif	41,604,284
Average	41,538,323
SD	35,545
Uncertainty (k=2)	0.17%



### WSL-1200 KohshiFundam

광량의 값이 지정된 검증용 표준 RGB 광원  
PWM 제어에 의해 11단계의 정확한 광량 변화  
환경 온도와 관련 없이 광량이 일정

## 고감도 이미징에 적합한 F 0.8 lens



이론상 렌즈의 집광 효율은 F 값의 제곱에 반비례하여 F 값이 낮을수록 집광 효율이 증가합니다. 하지만, 실제로는 센서 표면의 마이크로 렌즈의 영향 때문에 F 값이 작아 질수록 이론 값과의 괴리가 커집니다.

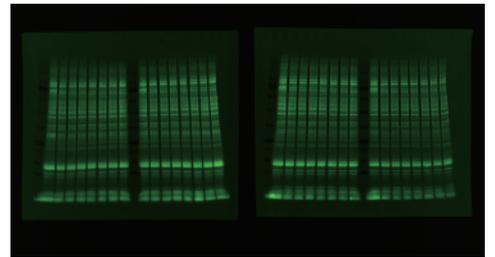
따라서, LuminoGraph II EM은 왜곡이 거의 나타나지 않고 최대 밝기를 실현할 수 있는 F0.8의 고감도 단초점 렌즈를 탑재하고 있습니다.



## 넓은 화각

LuminoGraph II EM은 넓은 화각을 가지고 있기 때문에, 여러 장의 membrane을 동시에 촬영하는 것도 가능합니다. 106 × 70 mm 부터 273 × 180 mm 까지 다섯 가지 포지션으로 촬영이 가능하여 폭넓게 사용할 수 있습니다.

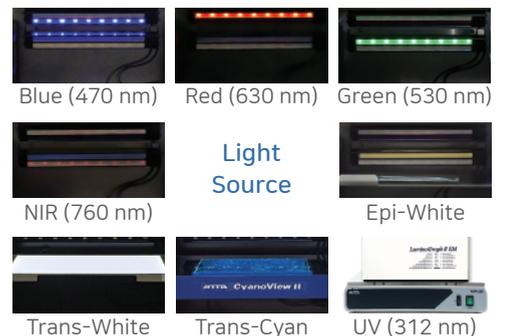
촬영 영역이 이전 모델보다 가로로 더 넓어져 고해상도 영역에서도 wide gel 및 mini gel 2장을 더 여유있게 촬영할 수 있게 되었습니다. 이에 따라, 형광용 Epi-Light는 좌우가 아니라 전후에서 조사하도록 설계하여 조사 강도를 균일하게 맞추었습니다.



## 광원 (옵션)

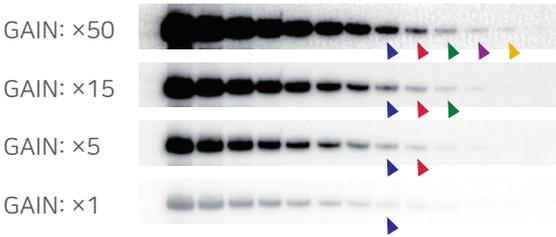
Epi-Light는 가로로 긴 영역에서 보다 균일하도록 앞, 뒤에서 조사하는 방식입니다. Epi-White는 기본 사양에 포함되어 있기 때문에 western blotting의 marker 촬영은 추가 옵션 없이 구현할 수 있습니다. 형광용 Epi-Light로는 Blue (470 nm), Green (530 nm), Red (630 nm), NIR (760 nm)이 있습니다.

Trans-Light는 DNA gel 등의 형광 촬영을 위한 Trans-Cyan, UV 조사장치가 있으며 색소 염색 gel 등의 촬영을 위한 Trans-White가 있습니다.



# Application

## EM GAIN으로 고감도 검출



Transferrin 10 ng을 1/2 serial dilution한 샘플로 western blotting 하여 1 분간의 노출 시간으로 촬영한 결과입니다. EM GAIN의 효과에 의해 같은 촬영 시간에도 더욱 고감도로 검출 할 수 있습니다. 검출이 어려운 미약한 발광도 고감도로 검출할 수 있습니다.

## Western blot의 발광 검출 및 형광 검출

### Chemiluminescence

항체 : HRP 표지  
시약 : EzWestLumiOne



### Fluorescence

항체 : HRP 표지  
시약 : EzWestLumiOne



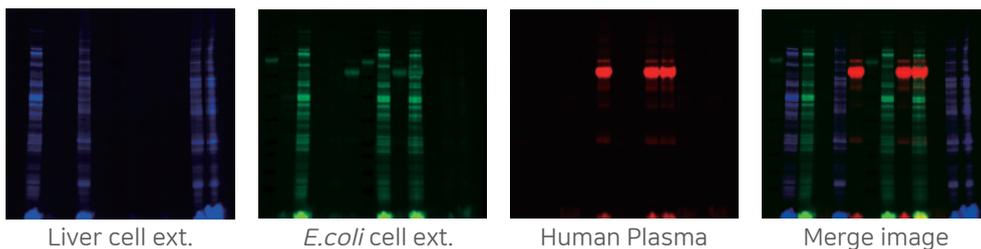
항체 : HRP 표지  
시약 : EzWestLumiOne



Transferrin 10 ng을 1/2 serial dilution한 샘플로 전기영동 한 후 각각 HRP, Alexa647, StarBright700으로 표지한 항체로 western blotting 하여 촬영한 결과입니다.

Label	HRP	Alexa647	StarBright700
Light	-	Red LED	Blue LED
Filter	-	BPF690	BPF530
GAIN	×5	×5	×5
Exposure	1 min	1 sec	0.2 sec

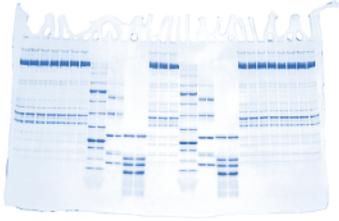
## 형광 표지 단백질



Cy2, Cy3, Cy5로 표지한 간세포 추출액, 대장균 추출액, 혈장 샘플을 하나의 mini gel (5-20%)에 전기영동하여 각각의 조건에 맞게 촬영한 결과입니다.

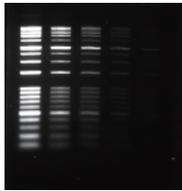
Sample	Liver cell extrat	<i>E.coli</i> extract	Human plasma
Dye	Cy2	Cy3	Cy5
Light	Blue LED	Green LED	Red LED
Filter	BPF530	LPF560	BPF690
GAIN	×1	×1	×1
Exposure	2 sec	2 sec	2 sec

## 단백질 전기영동 CBB 염색 촬영

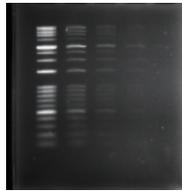


Polyacrylamide gel에 전기영동하여 CBB (Coomassie Brilliant Blue) 로 염색한 후, Flatviewer 광원(Trans-White)을 이용하여 촬영한 결과입니다. 흑백으로 저장된 원본 이미지는 소프트웨어에서 pseudo color로 나타낼 수 있습니다.

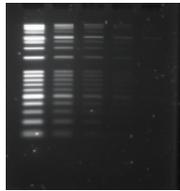
## DNA 전기영동 형광 촬영



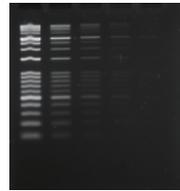
EzFluoroStain DNA



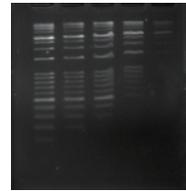
EtBr



SYBR safe



GelRed



MidoriGreen Advance

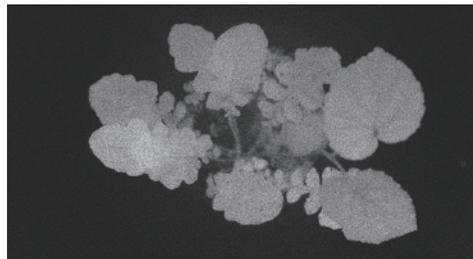
Serial dilution한 EzDNA Ladder를 1.2% agarose gel에 전기영동하여 각각의 형광 시약으로 염색한 후, Cyanoview 광원(Trans-Cyan)을 이용하여 촬영한 결과입니다.

Dye	EzFluoroStain DNA	EtBr	SYBR safe gold	GelRed	MidoriGreen Advance
Light	CyanoView	CyanoView	CyanoView	CyanoView	CyanoView
Filter	LPF560	LPF560	LPF560	LPF560	LPF560
GAIN	×1	×1	×1	×1	×1
Exposure	100 msec	200 msec	200 msec	500 msec	500 msec

## 식물의 지연 형광 촬영



Bright field imaging



Delayed Fluorescence imaging

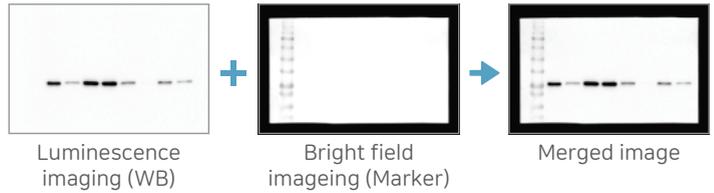
식물에 630 nm의 빛을 5분간 조사한 후 광원을 끄고 촬영한 지연 형광 결과입니다. Time lapse 촬영이 가능한 Interval 모드에서 프로그래밍하여 촬영하면 중간 조작 없이 지연형광을 촬영할 수 있습니다.

Light	Red LED
Excitation	5 min
GAIN	× Max
Exposure	3 min

## ImageSaver 7

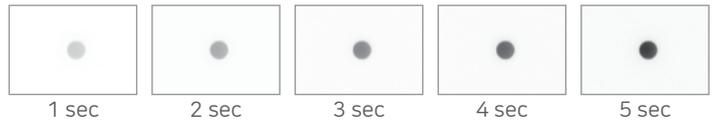
### 자동촬영에 적합한 Single 모드

EM GAIN 배율과 binning을 선택하고 START 버튼으로 한 번의 촬영을 합니다. 노출시간을 자동으로 결정하기 때문에 실패 없이 최적의 결과를 얻을 수 있습니다. Marker와의 자동 병합도 가능합니다.



### 적산 촬영 Sum 모드

신호를 적산하며 여러 장을 촬영하는 모드입니다. 적산 촬영한 여러 이미지 중에서 최적의 이미지를 선택하여 저장할 수 있습니다.



### Time-lapse 촬영 Interval 모드

일정시간 간격을 두고 촬영을 반복하면서 변화 양상을 관찰할 때 유용한 모드입니다. 촬영 간격과 기간, 단위 노출시간을 설정하고 광원의 ON/OFF를 제어하면서 관찰할 수 있기 때문에 시간에 따른 발현 변화 양상이나 광자극에 의한 반응 등을 관찰하는 목적으로 사용할 수 있습니다

설정 예시 1 :  Light  Red Total Time 1 day 0 h 0 min  
 식물의 지연 형광을 1일간 30분마다 촬영  
 Irradiation (5min) [Red bar] Exposure (3min) [Pink bar] Wait [Light blue bar] Interval (30min)

설정 예시 2 :  Light Total Time 1 day 0 h 0 min  
 식물의 발광을 1일간 30분마다 촬영  
 Irradiation (0min) [Red bar] Exposure (5min) [Pink bar] Wait [Light blue bar] Interval (30min)

### 형광 촬영 Fluorescence 모드

형광 시약에 알맞는 광원과 필터 설정을 등록할 수 있습니다. 등록된 형광을 선택하고 Auto Exposure로 촬영하면 광원자동과 노출시간 설정이 자동으로 작동됩니다.

Fluorescent Reagent: Cy5

Sensitivity: x5 Binning: 1x1

Auto Expos...

Reagent name	Filter	Light	
Cy2	BPF530	Blue	New
Cy3	YA-3	Green	Edit
Cy5	BPF690	Red	Delete
Cy7	LPF810	NIR	
Alexa Fluor 488	BPF530	Blue	
Alexa Fluor 546	R-60	Green	

### 사용자 등록과 파일관리

사용자를 등록하여 사용자마다 별도로 파일 관리를 할 수 있습니다. 접속한 사용자 폴더에 촬영한 파일이 저장됩니다. 사용자 폴더의 파일 트리에서 하위 폴더를 생성할 수 있으며, 촬영한 이미지를 어느 하위 폴더에 저장할지 지정할 수 있습니다. 썸네일로도 파일을 확인할 수 있으며 메모 입력, 파일 이름 변경 등이 가능합니다.

Add / Select User

User Name	Auto - Save Folder
User1	C:\LuminoGraphEM
User2	C:\LuminoGraphEMV
User3	C:\LuminoGraphEMV

User: User1

Free space: 806G/113G

C:\LuminoGraphEMV\test\_LuminoGraph

- Project ABC
- 21 0902\_005\_M.tif
- 21 0902\_004\_CL.tif
- 21 0902\_003.tif
- 21 0902\_002.tif
- 21 0902\_001.tif

# 분석 소프트웨어

## CS Analyzer 4

Lane, Spot, Plate 등 샘플 유형에 따른 분석 모드를 선택하여 Intensity 측정, M.W. 분석, pI 분석, 상대정량 등 다양한 분석을 수행하는 프로그램입니다.

이미지 회전, 대비 조정, 병합 등 이미지의 조정 기능도 갖추고 있으며 조정이 완료된 이미지는 다양한 format으로 저장 가능합니다.

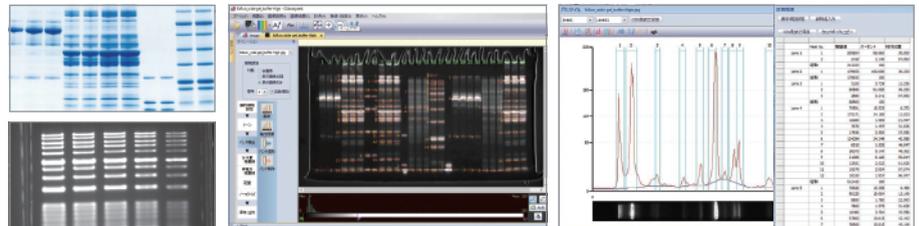
분석 결과를 MS Excel에서 사용 가능한 CSV파일로 저장할 수 있으며 이미지와 Standard curve를 포함한 보고 형식의 데이터를 PDF 파일로 저장할 수 있습니다.



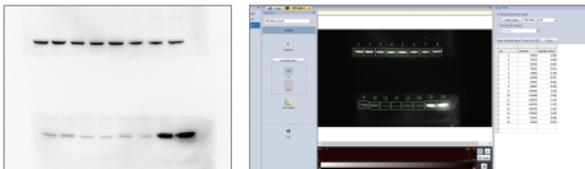
ATTO Densitometry Software  
CS Analyzer 4

### Lane Analysis

Lane의 수와 밴드의 수가 많은 DNA 나 단백질의 1차원 전기 영동 분석에 적합합니다. 각각 lane의 밴드와 background를 자동으로 인식한 뒤 intensity를 도출합니다.

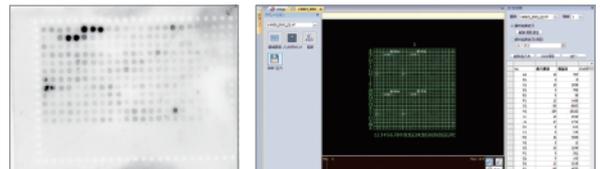


### Spot Analysis



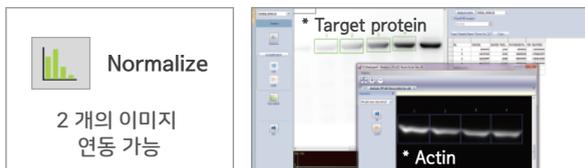
영역 지정이 자유로워 불규칙 이미지 분석이나 western blot 처럼 밴드 수가 적은 패턴의 분석에 적합합니다.

### Plate Analysis



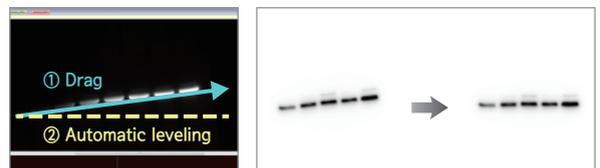
수 많은 샘플이 규칙있는 배열로 늘어선 dot blot이나 plate 이미지의 분석에 적합합니다.

### Normalization



별도로 촬영한 두 이미지를 함께 활용하는 normalization을 지원하고 있습니다. Target protein과 housekeeping protein을 따로 따로 촬영해도 연동 가능합니다. 번거롭게 직접 계산하지 말고 CS Analyzer를 이용하세요.

### Free Rotation



손쉽게 이미지의 수평을 맞추어 줄 수 있도록 간편한 방식의 free rotation 기능을 지원합니다. 같은 크기의 밴드 위에 선을 드래그하면 자동으로 수평이 맞추어 집니다.

## Specification

WSE-6270 LuminoGraph II EM	
Camera	-40 °C cooled 16-bit EMCCD camera, 2460 × 1620 pixels
Lens	F 0.8 fixed focal length lens
EM GAIN	×1, ×5, ×15, ×50
Binning	1×1, 2×2, 4×4
Imaging area	Manual sliding 3 position switching system (50 mm square filter)
Filter holder	1x1, 2x2, 4x4, 6x6
Control	Windows PC (Windows 10/8.1, 32/64 bit) & Control SW (ImageSaver 7)
Data output	16-bit TIFF, 16-bit CCD, 8-bit TIFF, 8-bit JPEG, 8-bit BMP
Power	100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz, 200 W (MAX)
Dimension / Weight	365 (W) × 330 (D) × 580 (H) mm / 21 kg

Optional parts	Description
Blue/Red LED set for WSE-6270	Ex light: Blue LED (460-480 nm), Red LED (605-640 nm) EM Filter: BPF525, BPF690
Green/NIR LED set for WSE-6270	Ex light: Green LED (515-540 nm), NIR LED (715-745 nm) EM Filter: BPF600, LPF830 Near-infrared shelf included
Cyan II LED light kit for WSE-6170/6270	Trans-Cyan (490-520 nm) & YA-3 filter For detection of DNA gels stained with EtBr or similar dyes
White LED light kit for WSE-6170/6270	Trans-White & ND 0.1 filter For detection of protein gels stained with CBB

## Ordering information

Code	Product	Application
2006270	WSE-6270 LuminoGraph II EM	Main unit (Western blot imaging)
2008121	BlueRed LED set for WSE-6270	Blue/Red fluorescence
2008126	GreenNIR LED set for WSE-6270	Green/NIR fluorescence
2006276	Cyan II LED light kit for WSE-6170/6270	DNA gels (EtBr, SYBR, etc.)
2006279	White LED light kit for WSE-6170/6270	Protein gels (CBB-stained)



**(주)아토코리아**

대전광역시 유성구 복용동로 43, 도안더리브시그니처 F623호  
Tel. 042-822-1117 / Fax. 042-825-1116  
URL : [www.attokorea.co.kr](http://www.attokorea.co.kr)  
E-Mail : [info@attokorea.co.kr](mailto:info@attokorea.co.kr)

0,000 001 = 10<sup>-6</sup> micro  
0,000 000 001 = 10<sup>-9</sup> nano  
0,000 000 000 001 = 10<sup>-12</sup> pico  
0,000 000 000 000 001 = 10<sup>-15</sup> femto  
0,000 000 000 000 000 001 = 10<sup>-18</sup> atto

