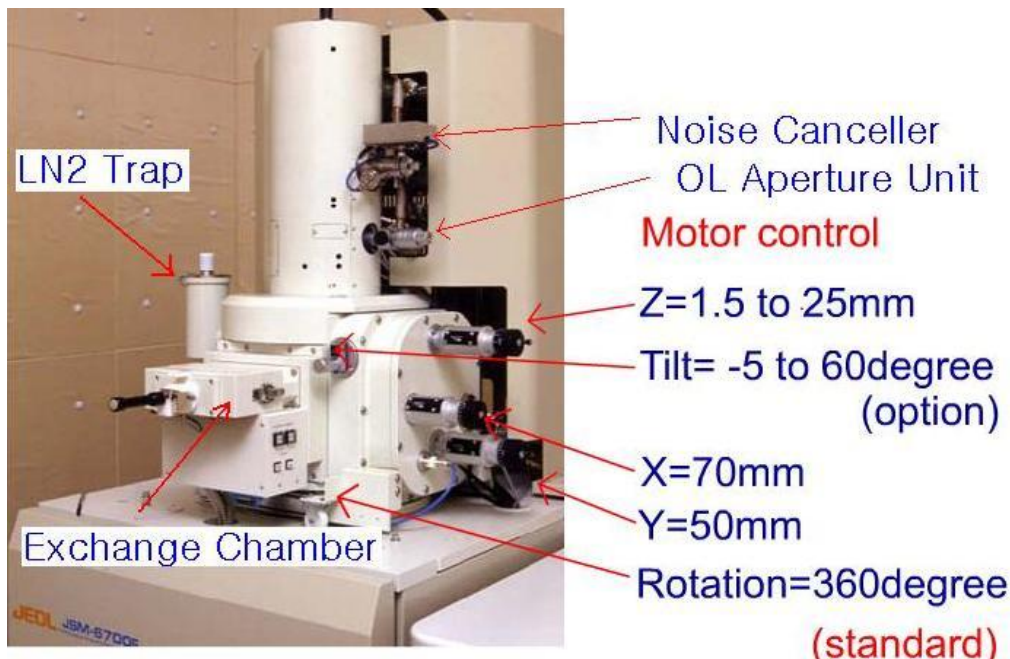


# \*JSM-6701F 사용 매뉴얼

## 1. 최초 장비가동 순서


1. 냉각수 Open, N2 gas압 3.5Kg/cm<sup>2</sup>이상 확인
2. Main PWR Switch ON(Operation 오른쪽 뒷편에 있음)
3. Vacuum PWR Switch ON - Diffusion Pump예열 시간 20분소요  
(최초 ON상태일 경우는 Main PWR ON만으로 OK)
4. Operation PWR Switch ON(Operation쪽 무릎 아래에 있음-오른쪽 1누름)

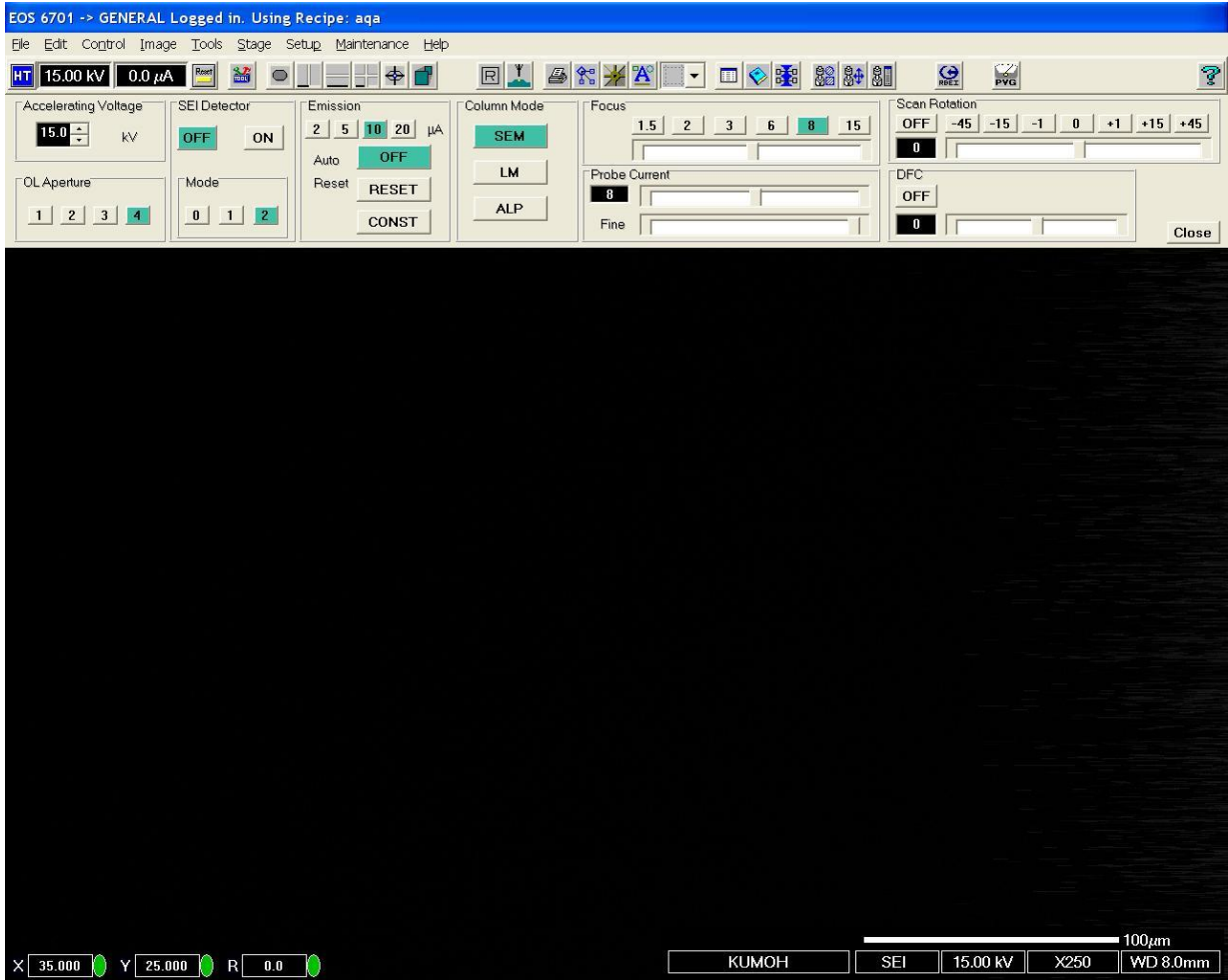
>>>장비 가동 후 진공계는 항상 ON 상태<<<



<Column의 명칭>

## 2. 시료 관찰 순서


1. PC PWR ON
2. User Password 입력 : V#2001(대문자)
3. FE-SEM Program Icon  을 Double Click (30초-1분소요)  
- (주의)Operation PWR OFF상태에서는 Communication Error 발생

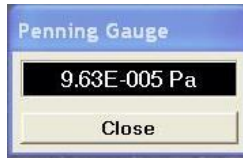


<기본 GUI 화면>

4. HT Icon이 파란색  일 때 HT Ready 상태
  - HT Icon이 검정색  일 때 고압인가 안됨(진공이 Ready가 아닌 경우)
5. 시료교환 Icon  Click하여 시료교환 위치로 Stage이동  
 시료교환실의 시료교환위치 Lamp가 점등  
 HLDR Lamp가 켜져 있으면 Sample이 시료실 내부에 장착된 경우
6. 시료교환실의 VENT Button을 약 1초간 누름  
 (시료 교환실 VENT 확인)
7. 시료 Holder에 Sample 장착 후, 시료 교환실에 Holder를 끼움
8. 시료교환실의 EVAC Button을 1초간 누름  
 (시료교환실의 Gate Valve가 열리면 EVAC 버튼의 램프가 점등 됨)
9. 시료 Holder를 시료실 내부에 장착



10. 프로그램상의 Penning Gauge Icon  을 Click하여 시료실 진공도 확인

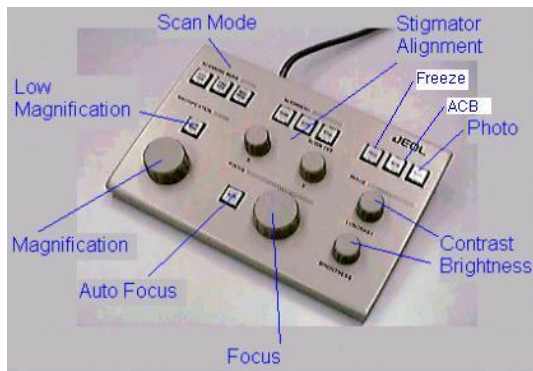
11. Penning Gauge 수치가 10-4Pa이 되면 HT 버튼이 파란색  으로 변하여 고압인가가 가능한 상태(일반적으로 진공이 좋아 질 때 까지 기다린 후 사용)



>>>시료실 최대진공도<<<

12. 원하는 가속전압[일반적으로 Image 위주는 5KV, 10KV, 15KV사용 EDS는 15KV, 20KV사용]과 WD[일반적으로 8mm, 6mm사용 EDS는 15mm 고정임]를 선택한 후 HT Button을 ON - EDS는 LEI 모드에서 사용하면 유용함

(파란색  ->연두색 )



<Operation Panel 버튼설명>

13. LOW MAG Button을 누르고 최소배율로 전환하여 Sample 내의 원하는 부분을 찾아냄

14. Sample에서 선택된 부분을 Focus/Stigmator Knob을 사용하여 Image Focusing작업을 수행


15. Scanning Mode는 일반적으로 QUICK VIEW상태에서 Focus/Stigmator 조정을 하고 저장 시에는 FINE VIEW를 선택한 후에 FREEZE Button으로 파일을 저장

### 3. 시료 관찰 후 장비 STOP 순서

1. HT Button이 Ready  상태를 확인(사용 중인 경우 HT 버튼을 OFF)
2. 시료교환 Icon을 Click한 후 시료교환 Lamp가 점등 됨을 확인
3. 시료를 시료실에서 꺼낸 후 VENT Button을 1초간 누름
  - 시료Holder를 빼냄
4. 시료교환실의 EVAC Button을 1초간 누름  
(일반적으로 시료 교환실은 EVAC 상태를 유지하며 시료 교환시에만 VENT하여 시료를 장착함)
5. FE-SEM Program을 종료
6. PC를 종료
7. FE-SEM Main PWR를 종료
8. 10분 후 냉각수 Close, N2 Gas Main Valve를 Close

>>>7-8 항목은 완전 Shutdown인 경우<<<

## 4. 시료교환 방법


X, Y, R축은 시료교환 Icon  을 Click함으로 이동->X=35mm Y=25mm R=0으로 이동함(T, Z 수동조정)

>>>기본 시료교환 위치 X=35mm, Y=25mm, R=0, T=0, Z=8mm<<<

**\*시료실 내부로 시료를 장착 할 경우(X=35mm, Y=25mm, R=0, T=0, Z=8mm)**

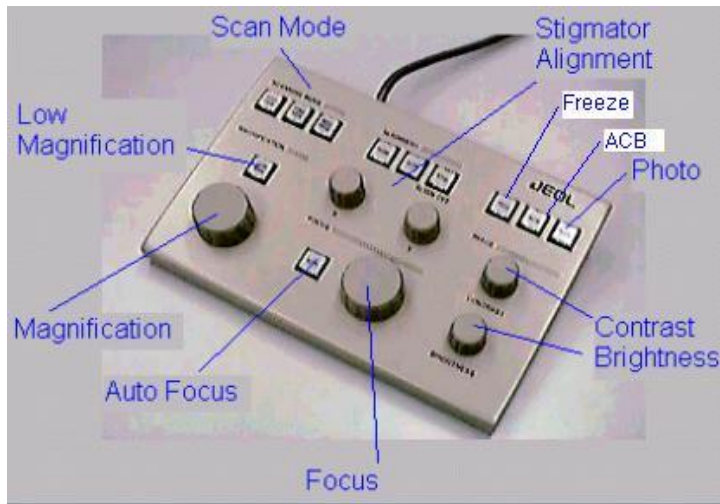
1. 시료교환실의 VENT 버튼을 1초 정도 지긋이 누름  
(버튼을 살짝 누르면 EVAC/VENT 버튼 모두 꺼짐)
2. 시료 Holder를 시료실 내에 장착함
3. EVAC 버튼을 1초 정도 지긋이 누름
4. 시료교환실 배기 후 진공도에 따라 자동으로 Gate Valve가 열림
5. 시료교환 봉을 시료실 내부로 밀어넣음(HLDR 램프가 점등 됨)  
-시료가 시료실에 장착되어 있음을 나타냄
6. 시료교환 봉을 원래대로 올려 놓음

**\*시료실 밖으로 시료를 빼 낼 경우**

1. 수동으로 Z=8mm, T=0으로 한 후 시료교환 Icon  을 Click함  
(X, Y, R 시료교환 위치로 이동)
2. EXCH POSN(Exchange Position) 램프 점등 확인
3. 시료교환 봉을 시료실 내부로 밀어넣음  
(HLDR 램프가 꺼짐-시료가 시료실 안에 없음을 나타냄)
4. 시료교환 봉을 원래대로 올려 놓음
5. VENT 버튼을 눌러서 시료 교환실을 VENT한 후 시료를 꺼냄
6. 시료 교환실 EVAC버튼을 눌러서 진공을 잡아 둠  
(일반적으로 시료를 교환할 때만 시료 교환실을 VENT하여 시료의 장착과 제거 작업을 수행 - Normal EVAC 상태임)

## 5. 시료장착 후 간단한 Alignment 방법 및 Image 관찰

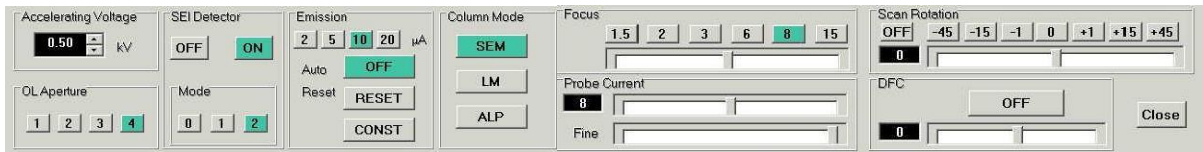
1. 적당한 작업거리(WD)를 선택
2. 메뉴의 Control-Column-Focus를 선택(또는 Column Icon 선택)  
일반적으로 WD 8mm가 기본(시료교환 위치 Z=8mm)이며, 시료 높이와 시료 Holder가 일치하는 것을 원칙으로 함 -> EDS는 WD=15mm고정임



<Operation Panel 버튼설명>

3. Operation Panel의 Focus Knob을 돌려서 Focus 미세조정 함
4. 비점(Stigmatism) 조정  
STIG 버튼 누름-> X,Y Knob을 사용하여 Image가 흐르지 않는 지점을 찾음
5. Focusing과 비점 조정  
시료를 촬영하기 위해서는 Focusing과 비점 조정 반복
6. Focus Knob을 좌/우로 돌려서 Image가 이동하면 다음과 같이 조정  
->Operation Panel의 WOBB 버튼을 누름(자동적으로 RDC Mode가 됨)  
->화면상에 Alignment Window가 나옴(OL Aperture가 초록색으로 선택됨)  
->X, Y Knob을 사용하여 Image가 제자리에서 움직일 수 있도록 조정  
(상/하, 좌/우 가 아닌 중심에서 움직이도록)  
->STIG 버튼을 누름(Normal 상태로서 비점 조정 Mode임)  
->자동적으로Alignment Mode해제됨
7. Focus Knob을 사용하여 Image Focus 미세조정을 함
8. 비점(Stigmatism) 조정  
STIG 버튼 누름-> X, Y Knob을 사용하여 Image가 흐르지 않는 지점을 찾음  
**>>>비점 조정이 잘 되면 Image가 흐르지 않게 되고 조정은 끝이 남<<<**
9. 이후 시료를 관찰함 -> Focus/STIG X,Y 조정으로 원하는 Image 구현  
**>>>꼭 Alignment를 수행하고 작업하라는 것은 아님(선택사항)<<<**  
좋은 Image를 얻기 위해 간단한 Alignment를 수행하는 것이 좋음

## 6. Column 모드 및 기타 Icon 설명



1. Accelerating Voltage : 원하는 가속전압을 입력
2. OL Aperture : 전자적인 OL Aperture의 가변(효과) - 기계적인 OL Aperture는 #4번(30um) 고정
3. SE Detector : HT를 ON하면 자동적으로 ON되고, HT OFF하면 자동 OFF
4. Mode : Normal #2번 Charge-up많은 시료일 경우 #1번, #0번 사용 가능
5. Emission : Normal 10uA에서 Auto Reset은 OFF로 사용
6. Column Mode : Normal SEM 모드이고, LM 모드는 Operation Panel의 LM 모드와 같음 ALP 모드는 사용하지 않음(엔지니어용)
7. Focus : 숫자는 WD를 나타내며 Focus Coarse 값이고, Scroll Bar는 미세조정 임
8. Probe Current
  - >통상 SEI/LEI Image 관찰은 7,8,9
  - >BEI Image 관찰은 10,11,12
  - >EDS 분석은 13,14,15
9. Scan Rotation : 전자적으로 Image 중심을 기준으로 회전하여 나타냄
  - >기계적으로 회전하지 않아도 회전된 Image 관찰 가능
- 10.DFC : 급격한 경사를 가진 시료에 전자적으로 빔을 편향 시켜 경사면을 따라 Focusing이 가능 하게함 ->사용빈도 거의 없음

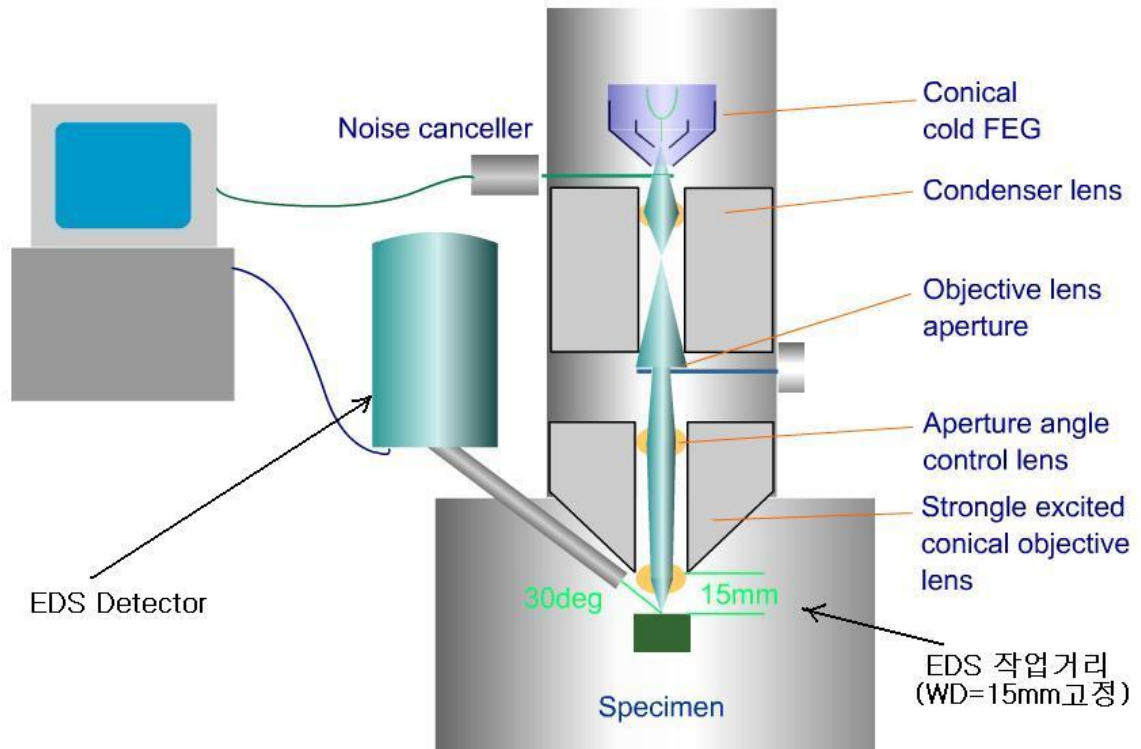


Image File Handle Icon으로서 Freeze된 Image를 저장, 삭제, Print 및 파일을 관리하는 기능의 Icon.

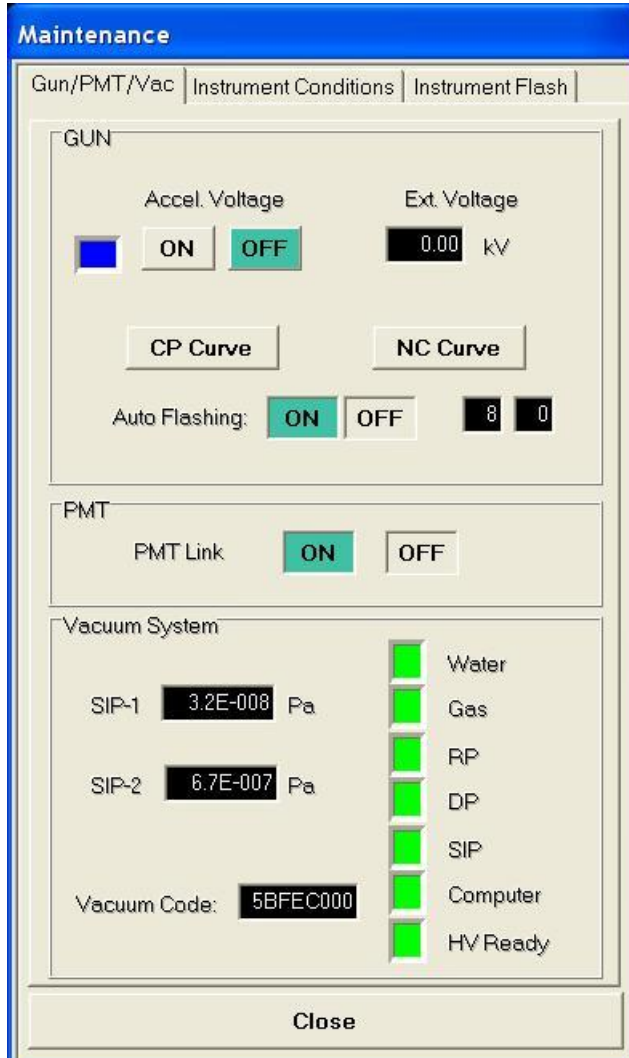
## 6. EDS 장착

EDS 분석을 위해서는 작업거리(WD : Working Distance)는 항상 15mm로 고정  
만약 시료 Holder보다 높은 시료를 장착 시에는 그 높이를 감안하여 Z=축을  
더 낮춤(예 : 시료Holder보다 3mm높은 경우  $Z=15+3=18\text{mm}$ 로 설정)

Probe Current는 13, 14, 15에서 사용 Column 모드는 LEI를 사용하면 시료 찾  
기가 용이함

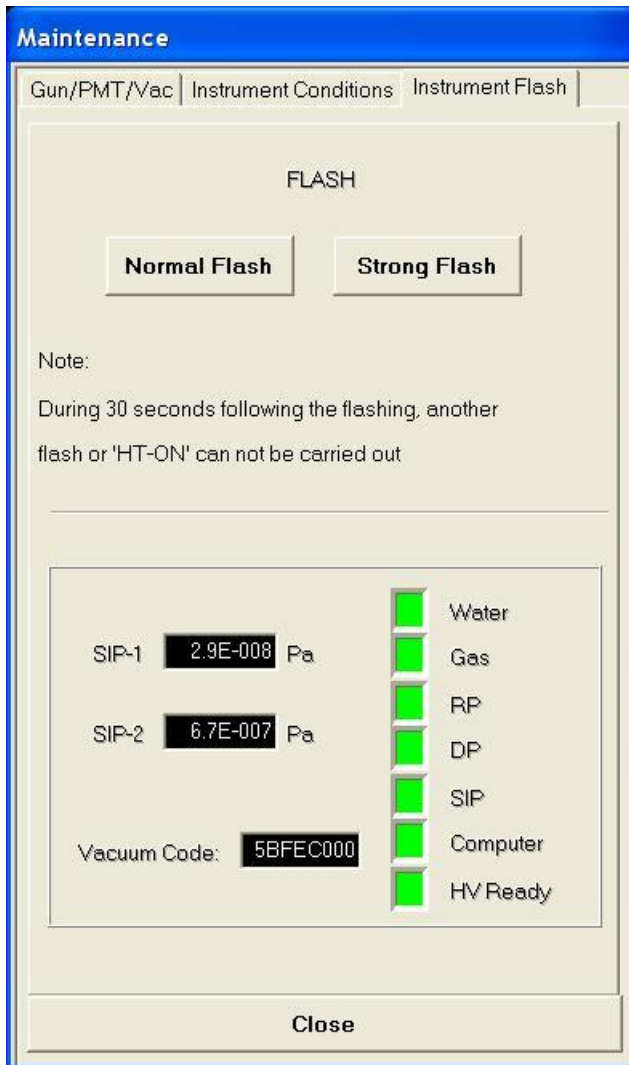


GUI 위 아이콘중에  을 클릭하면



Maintenance 창이 나온다.

1. GUN – HT ON/OFF를 여기서도 할수 있다.
2. Ext. voltage – 현재 Emitter의 수명을 알수있다.  
8kv면 Emitter수명이 다한다.
3. Auto flashing – ON/OFF 및 시간을 설정 할 수 있다.
4. PMT는 항상 ON
5. SIP1, SIP2진공도를 알수있다.



## Flash 란

Emitter에 붙은 가스분자를 날려주어 Emitter 표면을 clean and smooth하게 유지시켜주는 것.

Flash를 실시한 후에는 1시간 가량 안정화 되는 시간이 필요하기 때문에 flash버튼을 눌렀다면 1시간정도 후에 사용하는 것을 권장함.

### Note

Flash를 실시한 후에는 30초 안에 또다른 flash나 HT-ON을 하지 말것.

다시 말하면 HT가 ON 되었을 때는 Flash를 하지 말라는 뜻임

※ Flash는 HT icon 색깔이 파란색일 때만 실시함.


### 1. Normal Flash

단순히 가스분자만 날려주는 약한 flash

- 15시간 마다 Emitter자신을 보고하기 위해 자동 실시함.
  - 만약 Auto flash를 7시에 설정해 두면 15시간후인 22시에 30초 후 normal flash를 실시한다는 countdown메시지가 뜬.
  - 이 메시지가 떴을 때 어떠한 동작도 안 하면 자동으로 flash실시됨.
- 10시에 flash가 실시하고 익일 오전 7시에 또 Auto flash 됨.  
=> 만약 10시 이후에도 장비를 사용할 경우는 저녁식사 전에 normal flash를 누르고 간 후 식사 후에 사용하면 됨.


### 2. Strong flash ※ 장비관리자만 사용 가능, 직접사용자 사용 금지

가스분자를 날려주는 것뿐만 아니라 Emitter자체도 깎음. 1달에 1번 정도 실시 하는 것을 권장. Emission noise가 발생했을 때도 strong flash를 하면 사라짐.


Specimen Exchange  icon을 click하면 아래와 같은 창이 나타남.  
 Holder를 넣고 뺄 때 Exchange icon을 click하면  
 stage위치를 exchange position으로 이동.

**Specimen Exchange**


Specimen Holders




12.5 MM HOLDER




26 MM HOLDER




32 MM HOLDER



**3WH**  
SM-71040 (3WH)



**4WH**  
SM-71050 (4WH)



**5WH**  
SM-71060 (5WH)

---

26 MM HOLDER – Bul

Current Specimen

Specimen Surface Offset (mm) **0.00**

To have your stage movement range set correctly, please check whether any holder attachment, select correct holder used, and specify a correct value for the Specimen surface height offset above.

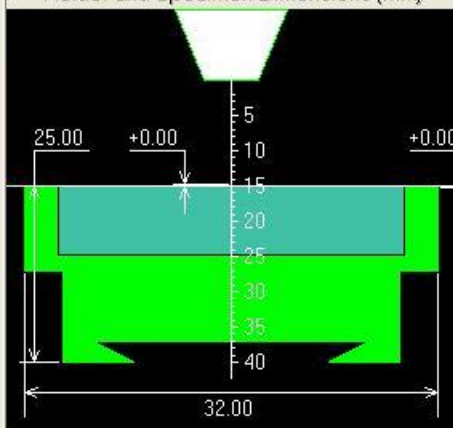
Holder Attachment

Cryo Unit exists **No**

Vacuum

Specimen Chamber **9.63E-005 Pa**

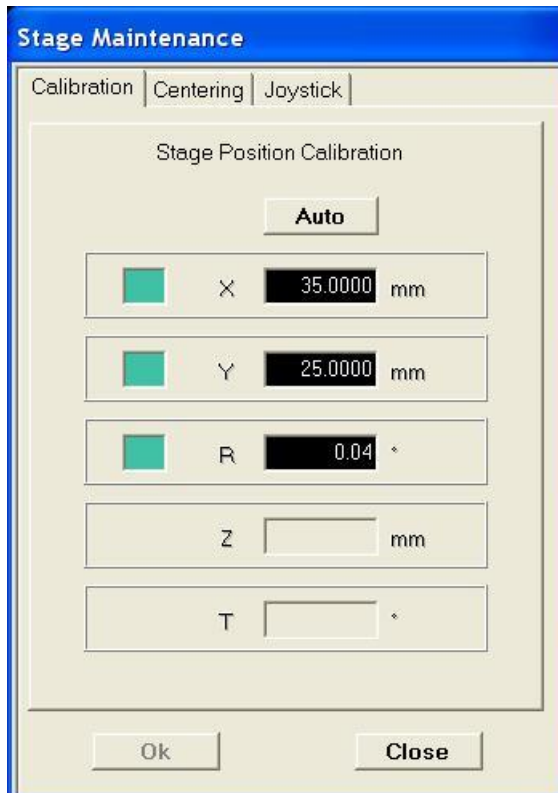
Holder and Specimen Dimensions (mm)



Exchange
Home
Add Holder
Edit Holder
Close

Specimen Exchange에서 Exchange icon을 click해도 Exchange position위치로 오지 않을경우 아래와 같이 한다.

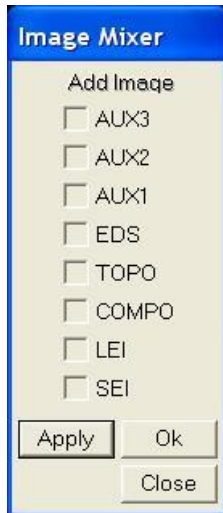
GUI상 메뉴들중에 maintenance => stage 를 열면 아래 그림이 나타남



Auto 버튼을 클릭하면 앞의 파란색 사각형이 노란색으로 변하면서 calibration을 함 3축(X,Y,Z)가 다 끝나면 OK 버튼을 클릭한다.

## Image Mixer

2가지 이상의 image를 mix하고 싶을 때 사용함.



을 클릭하면 왼쪽그림이 나타남.

image위에 각 도형과 문자등을 넣을수 있음.

지울때는 휴지통 아이콘을 클릭하고 도형을 클릭해도되고

점선사각형 아이콘을 클릭해서 영역을 지정한후 휴지통을 클릭해서 지울수도 있다.

Image 저장할때  icon을 클릭한다.



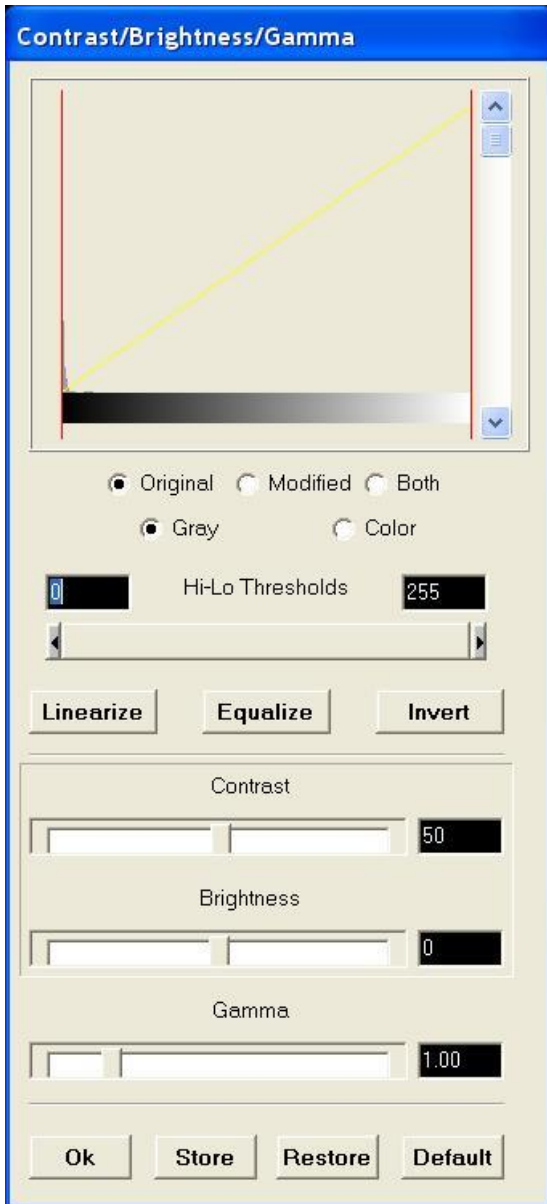
image저장방법은 2가지가 있음.

Export - image뿐만아니라 image아래의 측정당시의 정보도 같이 저장됨

Save - 단지 image만 저장됨.



클릭하면 아래창이 나온다.



Freeze image상태에서 밝기를 임의로 조절할수있다.



BEI (COMPO, TOPO) image를 볼 때 사용함.

BEI detector는 WD, Z가 모두 8mm이상을 꼭 확인 한 후 넣을 것.

BEI image볼때는

1. Quick view, SEI에서 Focusing을 한 후 fine view에서 ACB를 누른 후 본다.
2. 모드가 바뀔 때 마다 (ex. Compo => Topo ) ACB를 눌러준다.



Image shift reset icon

Image shift란.

고배율 (1만배이상)에서 image의 위치를 이동하고 싶을 때 stage를 움직이지 않고 beam자체가 움직여서 image가 이동한 것과 같은 효과를 나타냄.

사용하는 방법

고배율에서 마우스의 왼쪽을 누른상태에서 드레그 하여 원하는 위치로 이동함.

Image shift를 사용하면 Image shift reset icon이 빨간색으로 변함.

Image shift reset icon을 클릭하면 원래위치(image shift를 사용하기전)로 이동함.