

Maskless Lithography System

장비 매뉴얼

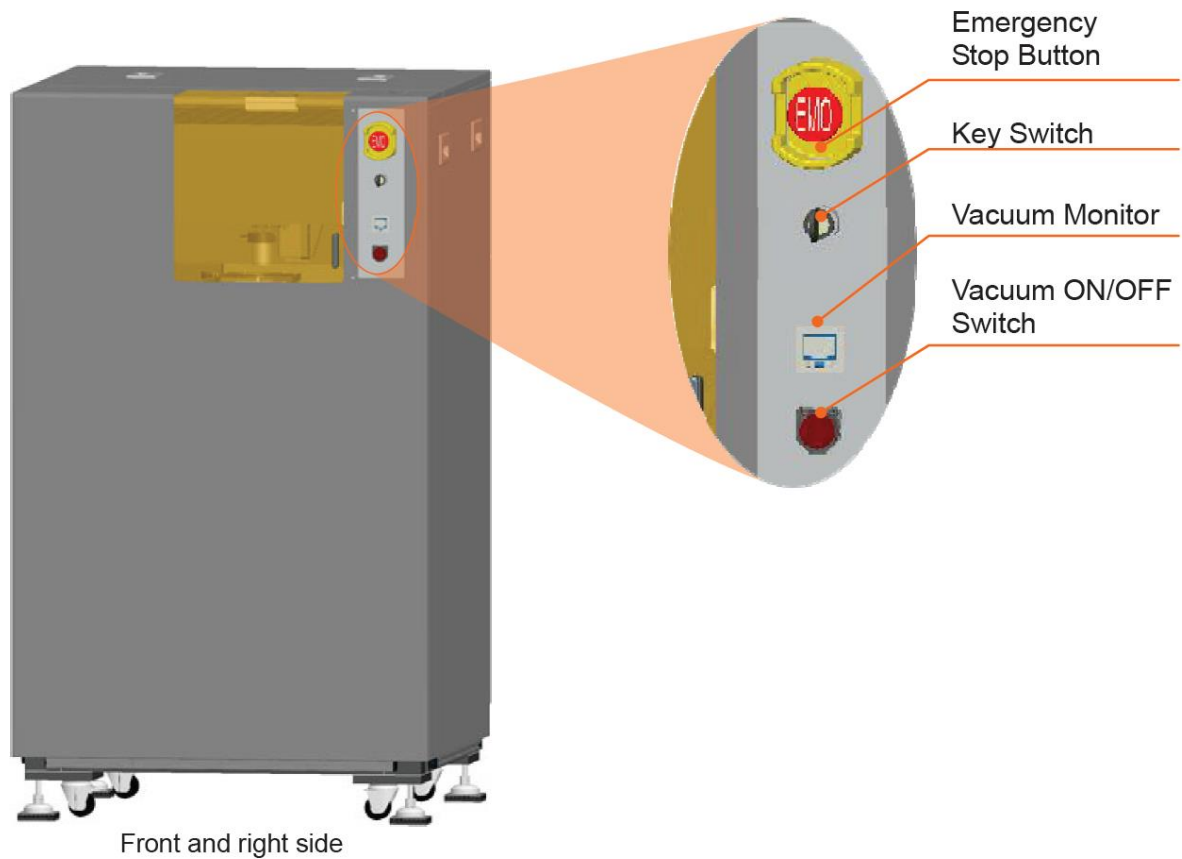
공민우

I. 장비 구조



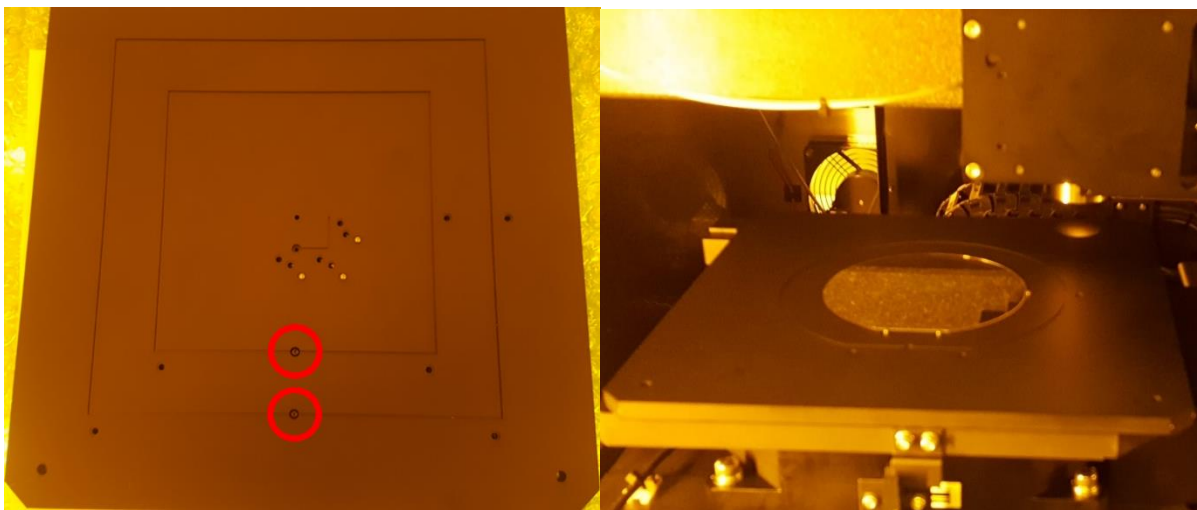
<2대의 PC>

- 위 PC는 Recipe editor를 이용하기 위한 PC로, 뒤에서 설명할 Scanning 방식을 통한 노광을 위해 레시피를 만들기 위해 사용되는 PC이다.
- 아래 PC는 장비의 직접적인 조작 및 Step & repeat 방식을 통한 노광을 위한 레시피를 만들기 위해 사용되는 PC이다.



<Lithography 장비>

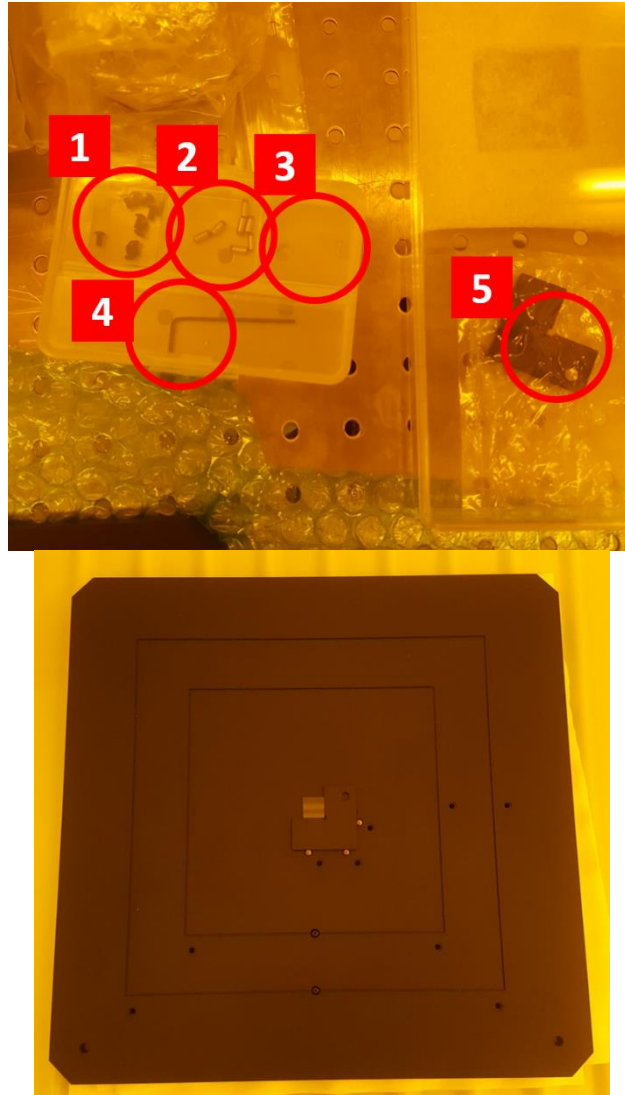
- 장비는 위 사진처럼 생겼으며, 장비 안쪽 오른쪽에 내부 조명을 켜는 버튼이 있다.



<시편용 척(좌)과 웨이퍼용 척(우)>

- 왼쪽의 척은 조각 시편 로딩을 위한 척이며, 오른쪽의 척은 웨이퍼 로딩을 위한 척이다.

- 샘플의 사이즈 별로 핀의 위치를 다르게 하여 샘플의 중앙이 척의 중앙에 오도록 조절해 준다. 또한 빨간 원 부분을 나사를 이용하여 막거나 풀어 진공을 잡을 범위를 지정한다.



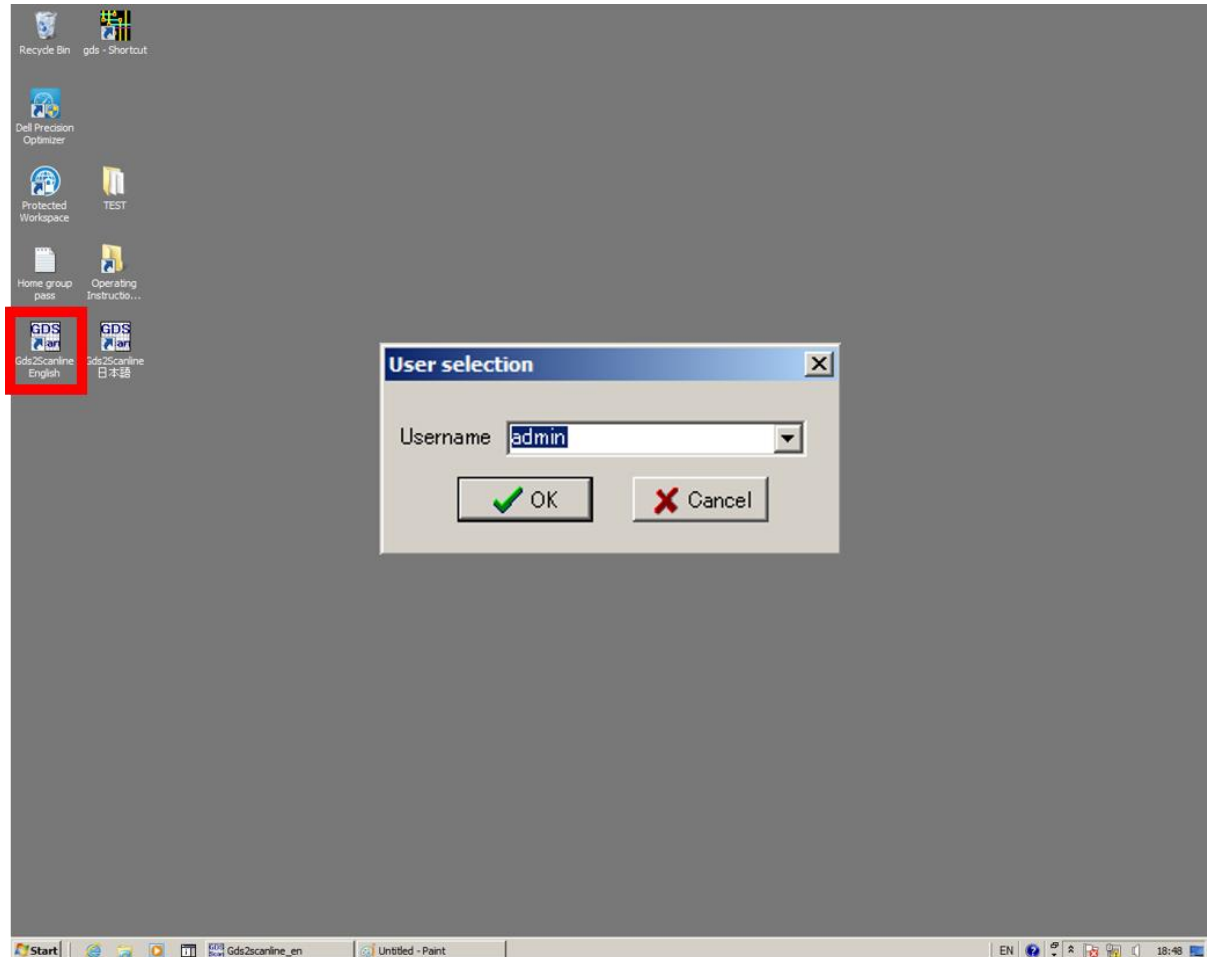
<척 조절용 키트(좌)와 작은 시편이 로딩된 척(우)>

- 1번은 척의 진공을 잡을 위치를 지정하기 위한 나사이며, 이를 4번의 육각렌치를 이용하여 조이거나 풀어준다.
- 2번은 샘플의 위치를 잡아줄 핀으로, stopper 역할을 한다. 자성을 띄고 있기 때문에 3번의 자석을 이용하여 쉽게 부착시켜 이용할 수 있다.
- 5번은 작은 시편 (1x1 cm)의 로딩 시 사용하는 stopper로, 우측의 사진과 같이 이용한다.

II. 레시피 생성

II-1. Scanning mode

1. 프로그램 실행

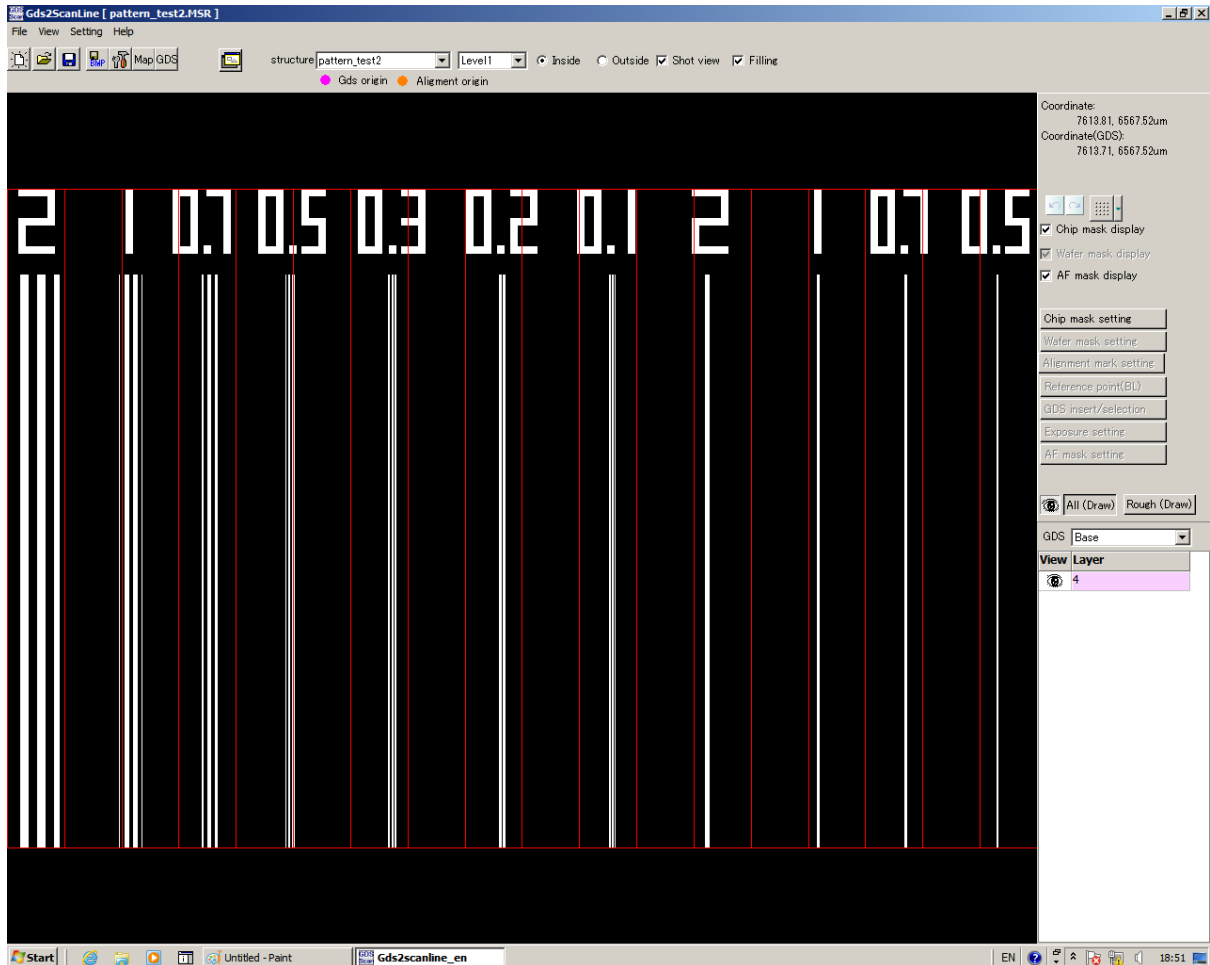


<Recipe editor 전용 PC 화면>

- 처음 Gds2Scanline English 프로그램 실행 시 Username을 입력하는 칸이 나온다. Username으로 admin을 치고 OK를 눌러준다.

<Setting 창>

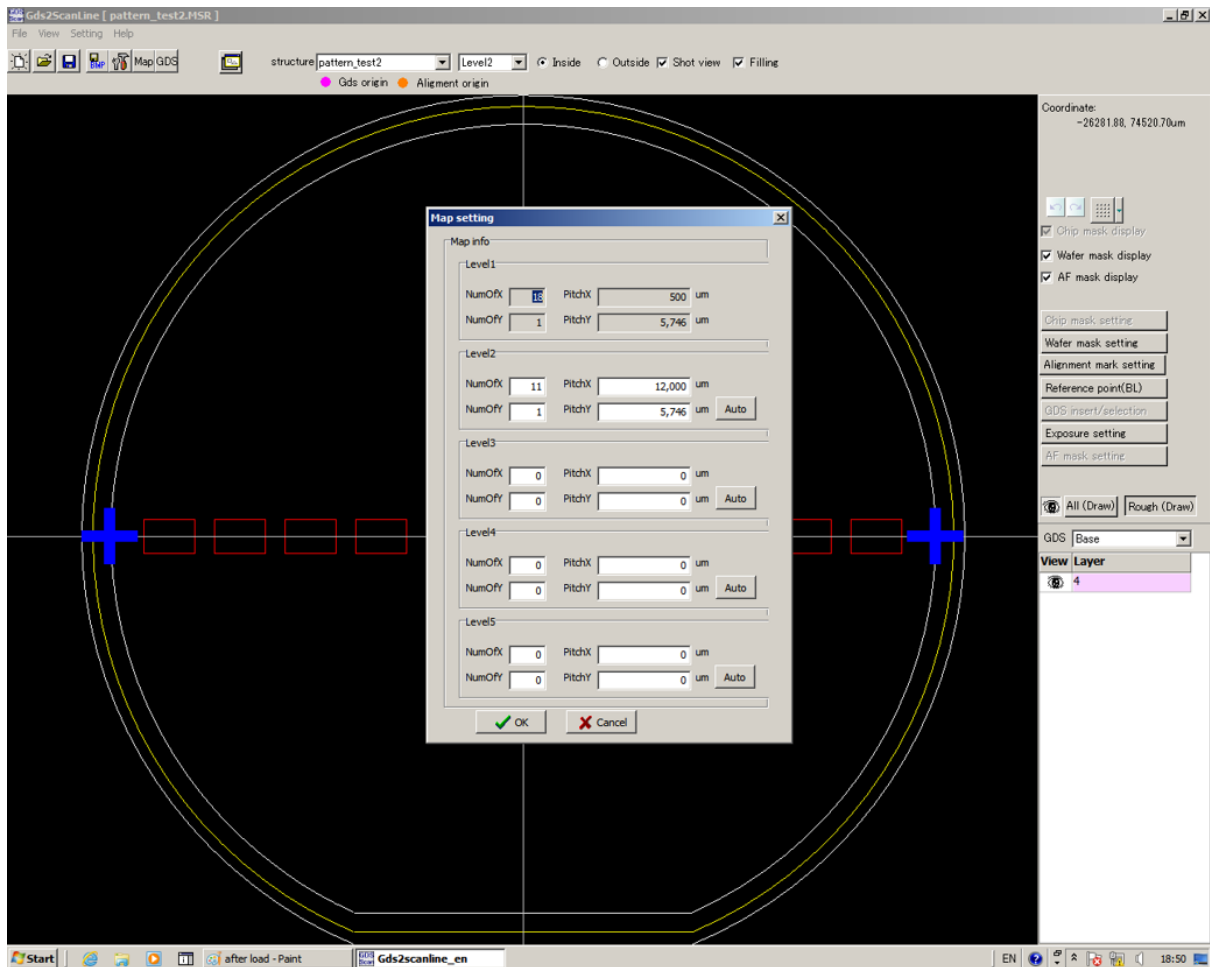
- Wafer mode를 통해 레시피 제작 시에 wafer 모양을 가상으로 그려주어 직접 노광할 부분을 선택할 수 있다. 이 때 Wafer diameter를 통해 wafer 사이즈를 정해줄 수 있다. Peripheral margin을 통해서 노광할 구역을 웨이퍼 가장자리로부터 얼마나 떨어진 자리까지 허용할지 마진 설정이 가능하다. AF margin은 노광 직전 auto focusing을 위해 스캔하는 구역의 마진 설정이며, orientation flat length는 wafer의 flat zone의 길이, orientation flat position은 flat zone의 위치를 나타낸다.
- AF mask use를 통해서 AF margin을 눈으로 확인할 수 있다.
- Offset Move를 통해서 GDS 파일의 원점에서 일정 거리 떨어진 지점을 가운데 점으로 지정하여 노광 이미지를 움직일 수 있다.
- Alignment mark setting method를 통해 웨이퍼 혹은 시편 전체에 두 개의 alignment mark를 지정하여 alignment를 시행할지, 혹은 chip 별로 alignment mark를 하나씩 그려서 원하는 chip 두개를 선택하여 alignment를 시행할지를 고르는 메뉴이다.
- Data rotation을 통해 gds 이미지를 회전시킬 수도 있다.



<GDS data 로딩 후 모습>

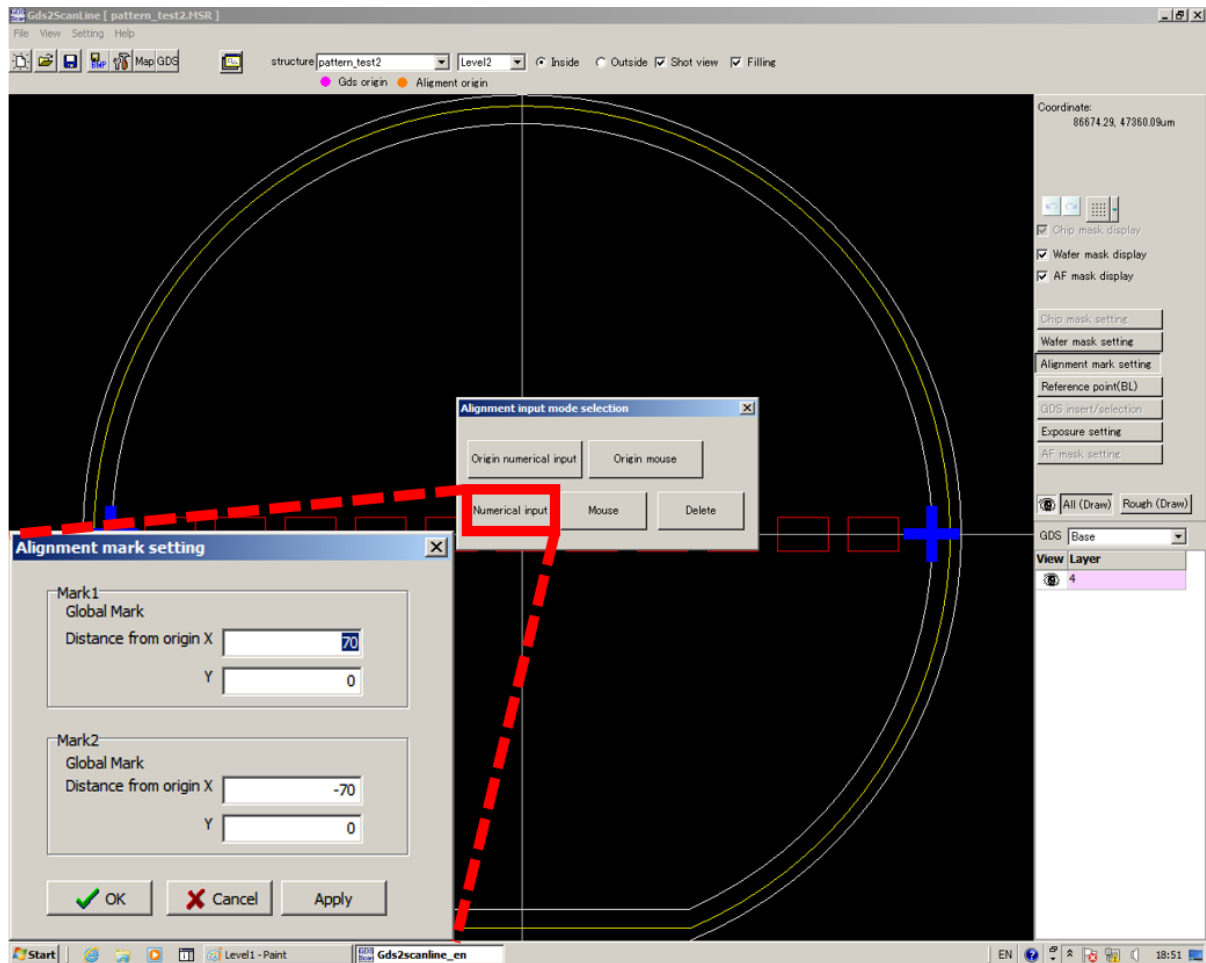
- GDS data를 불러오면 gds 파일 속의 layout이 화면에 나타난다.
- 위의 버튼 중 Inside/Outside를 통해서 GDS 파일의 그린 부분만 노광할지, 반전시켜 노광할 지를 선택할 수가 있으며, shot view를 통해서 한번에 scanning 되는 영역의 경계가 붉은 선으로 구분되게 할 수 있다. Filling을 통해서 GDS파일 내에서 그린 도형들의 속을 채워서 표시할지, 아니면 모서리만 표시할지를 선택하는 옵션이다.
- 우측의 All (Draw) 버튼을 통해서 모든 레이어가 보이게, 혹은 Rough (Draw) 버튼을 통해서 모든 레이어가 보이지 않게 조절하거나 혹은 각 layer 별로 좌측의 View를 토글하는 방식으로 그 레이어가 화면에 표시될지 혹은 표시되지 않을지를 선택할 수 있다.

2. 레시피 설정



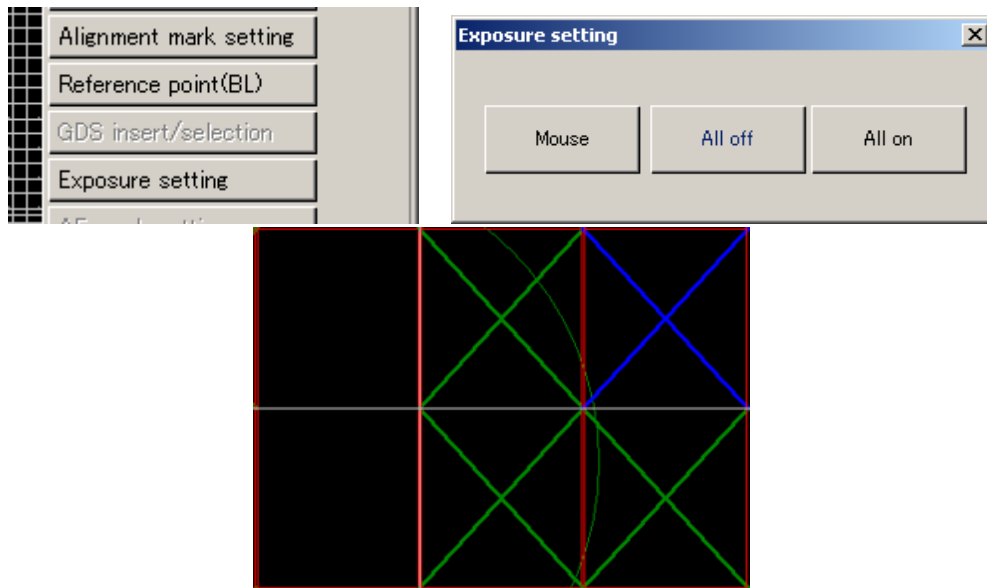
<Hierarchy system>

- 앞서 불러온 GDS layout은 level 1의 hierarchy로, chip 하나하나를 나타낸다. Map setting은 이 동일한 chip들을 여러 군데 노광할 수 있는 기능으로, X축 개수와 Y축 개수를 지정하고, pitch를 통해 각 chip 중심 간의 거리를 지정해 주면 동일한 chip들이 상위 level에 여러 개 그려진다.
- 왼쪽 위의 Map 버튼을 이용하여 이 기능을 사용할 수 있다.
- Level 5까지 각각 바로 전 level의 결과물을 일정 pitch를 가지게 여러 개 노광할 수 있다.



< Alignment mark setting >

- 우측의 Alignment mark setting 메뉴를 통해서 Alignment mark를 지정할 수 있다.
- Origin point를 지정하여 이 위치를 기준으로 Alignment mark를 지정할 수 있는데, numerical input을 통해 정확한 좌표 값을 지정할 수도 있으며, mouse를 통해 원하는 위치에 클릭을 통해 지정할 수도 있다.
- Global mark의 경우 가장 상위의 level에서 두개의 mark를 지정해주면 된다.
- Chip mark의 경우 우선 Level 1에서 Global mark와 같이 alignment mark를 하나 지정해 준 후에 가장 높은 level로 이동하여 다시 Alignment mark setting을 누르면 Mouse 버튼을 눌러 두 개의 칩을 고르면 어떤 칩을 기준으로 alignment를 수행할 지 정할 수 있다.
- Manual alignment를 위하여 미리 좌표를 알고 있는 gds 데이터 상의 alignment mark의 좌표 두개를 Mark1과 Mark2에 입력하여 위치가 정확한지 확인해준다.



<Exposure setting>

- 우측의 exposure setting 메뉴를 통하여 어떤 칩을 노광할지 선택할 수 있다.
- 마우스를 통해 클릭하여 노광 유/무를 토글하거나 혹은 All off나 All on 버튼을 이용하여 전체 선택도 가능하다.
- 하위 level의 hierarchy에서 일부분 노광하지 않는 부분이 있을 경우 초록색의 X 표시가, 그 부분을 아예 노광하지 않을 경우 파란색의 X 표시가 나타난다.

3. 레시피 저장

The 'Image output' dialog box is used to configure the output of a recipe. It includes the following sections:

- Draw text:** A checked checkbox.
- Flip horizontal:** Radio buttons for 'No' and 'Yes' (selected).
- Output structure:** A dropdown menu showing 'SDL_Example_CPU'.
- Subpixel output:** A checked checkbox and a dropdown menu set to '3x'.
- Area selection:** Radio buttons for 'In' (selected) and 'Out'.
- Scan direction:** Radio buttons for 'Fixed(From top to bottom)' and 'Zigzag' (selected).
- Cell scan data:**
 - AF Offset: 0.5 mm
 - Dose: 10 mJ/cm2
 - Equalization:** A checked checkbox with sub-options for 'AF Offset' (Min: 0 mm) and 'Dose' (Max: 0 mm).
- Output layer:** A series of dropdown menus for 'Base' (26), 'GDS1: CIRCLES_5x5.gds' (3), 'GDS2: CIRCLES_5x5.gds' (3), 'GDS3:', and 'GDS4:'.
- Alignment mark 1:**
 - AF Offset: 0 mm
 - Dose: 0 mJ/cm2
 - Filename: C:\Maskless\AlignmentMark\mark
 - Reference button
- Alignment mark 2:**
 - AF Offset: 0 mm
 - Dose: 0 mJ/cm2
 - Filename: C:\Maskless\AlignmentMark\mark
 - Reference button
- Exclusion alignment mark area:**
 - Radio buttons for 'No' (selected) and 'Yes'.
 - Horizontal: 0 um
 - Vertical: 0 um
- distortion correction:** Radio buttons for 'No' (selected) and 'Yes'.
- Output method:** Radio buttons for 'Integer number method' (selected) and 'Real number method'.
- Buttons:** 'Save setting', 'Outputs', and 'Cancel' at the bottom.

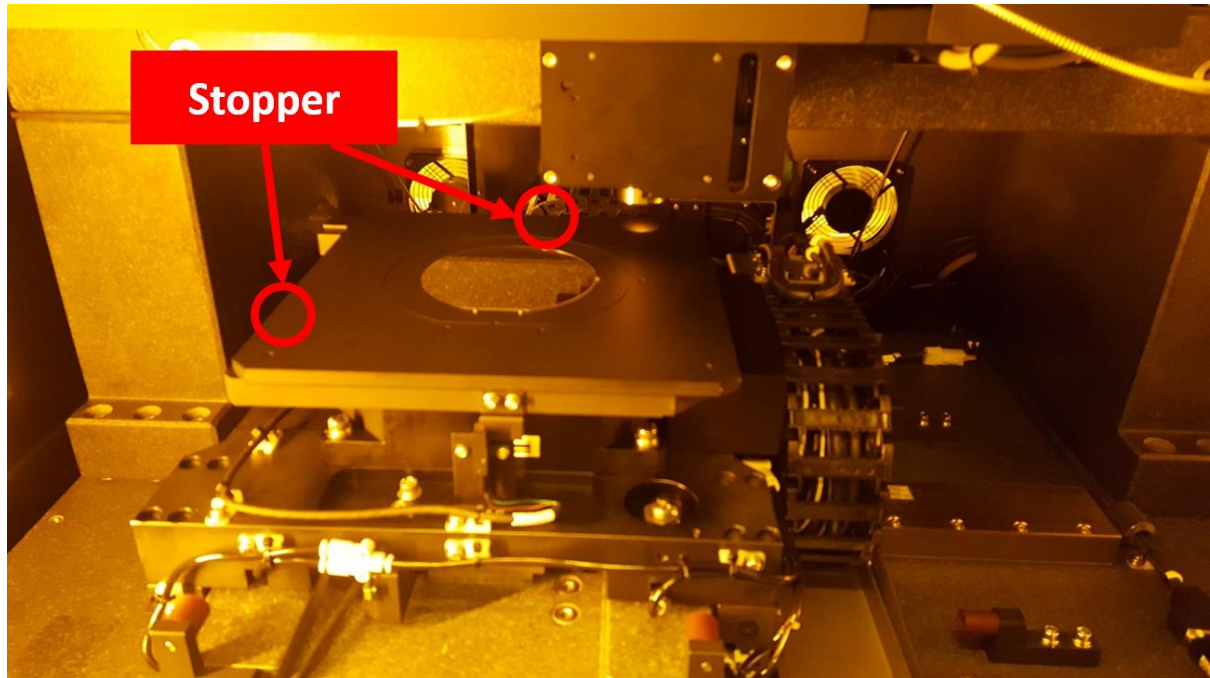
<Output>

- 레시피 작성이 완료되면 상단의  버튼을 이용하여 레시피를 출력한다.
- Draw text 기능을 이용하여 레이아웃 상의 텍스트를 그릴 수 있다.
- Flip horizontal은 마스크 제작을 위한 기능으로, Yes를 선택할 시 좌우대칭의 이미지가 노광된다.
- Subpixel output은 원 등의 곡선이 포함된 모양을 좀 더 부드럽게 노광하기 위한 기능으로, 4x 까지 가능하며, 배율이 높아질수록 recipe 제작 시간, 노광 시간이 길어지지만 곡선이 더 부드럽게 노광된다.
- Area selection을 통해 GDS 파일 내의 패턴 안쪽을 노광할지, 반전시켜서 바깥쪽을 노광할지 선택할 수 있다.
- Output layer를 통해서 GDS 파일의 어떤 레이어를 노광할지 선택한다.
- Scan direction은 Fixed로 고정

- Cell scan data의 AF offset과 Dose는 웨이퍼 종류 및 PR 종류 별로 다르게 설정, Equalization 칸의 AF offset과 Dose는 사용 X
- Exclusion alignment mark area도 사용 X
- Output method는 real number method로 고정
- Alignment mark 1 및 Alignment mark 2 탭에서 두 개의 alignment mark에 대해 AF offset과 Dose를 조절할 수 있으며, alignment mark 패턴을 BMP 파일로 원하는 파일을 선택하여 사용할 수 있다.
- 모든 설정을 마친 후 Outputs를 누르면 레시피가 생성되며 자동으로 다른 PC로 데이터가 전달된다.

III. Sample loading

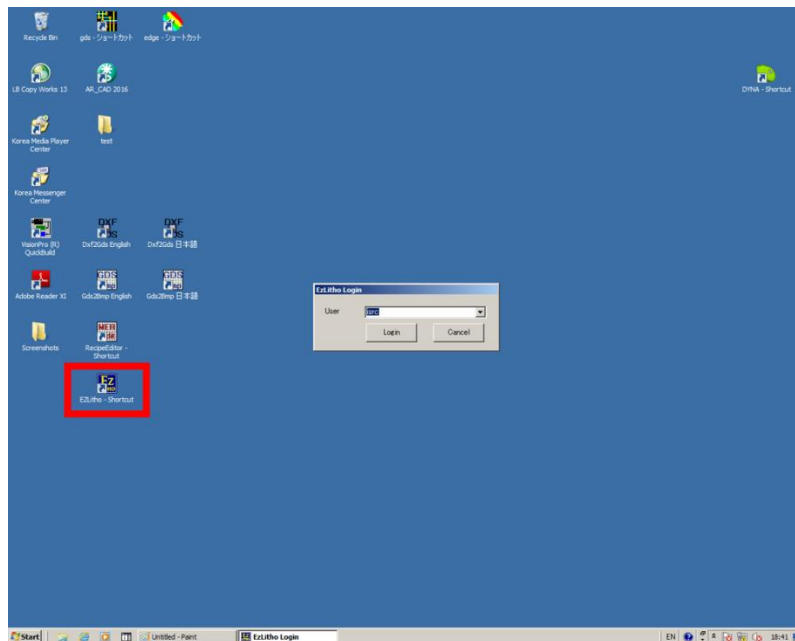
1. Chuck 로딩



<Chuck이 로딩된 모습>

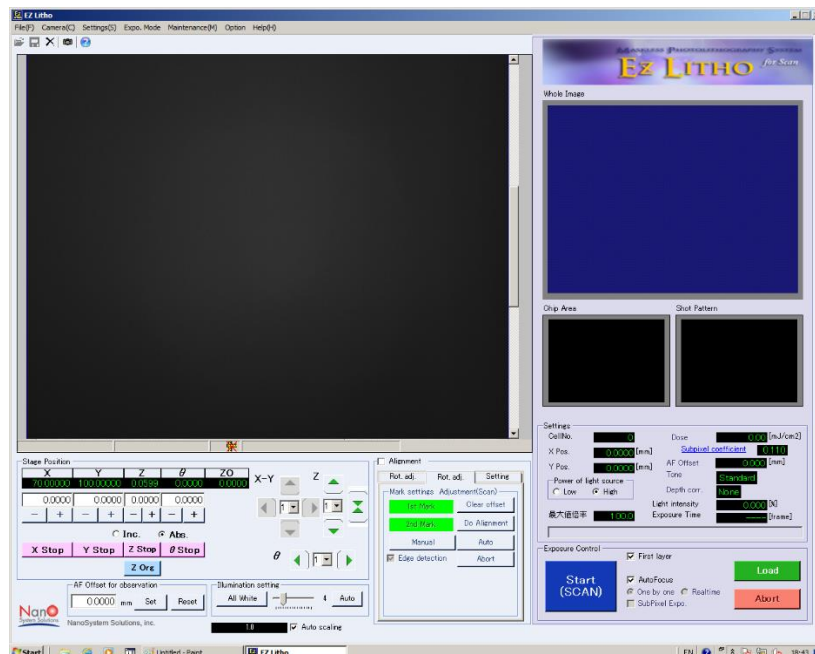
- Chuck에 알맞은 핀을 꽂아 샘플을 중앙에 오도록 올린다.
- Chuck을 stage의 Stopper에 꼭 닿도록 왼쪽 위로 조심스럽게 밀어준다. 이 때 **렌즈가 닿지 않도록 주의한다.**
- 샘플과 Chuck이 각자의 stopper에 잘 닿아 있는지 확인한 후에 진공 버튼을 눌러 진공을 잡아주고 불을 끄고 문을 닫는다.

2. 프로그램 실행 및 sample loading



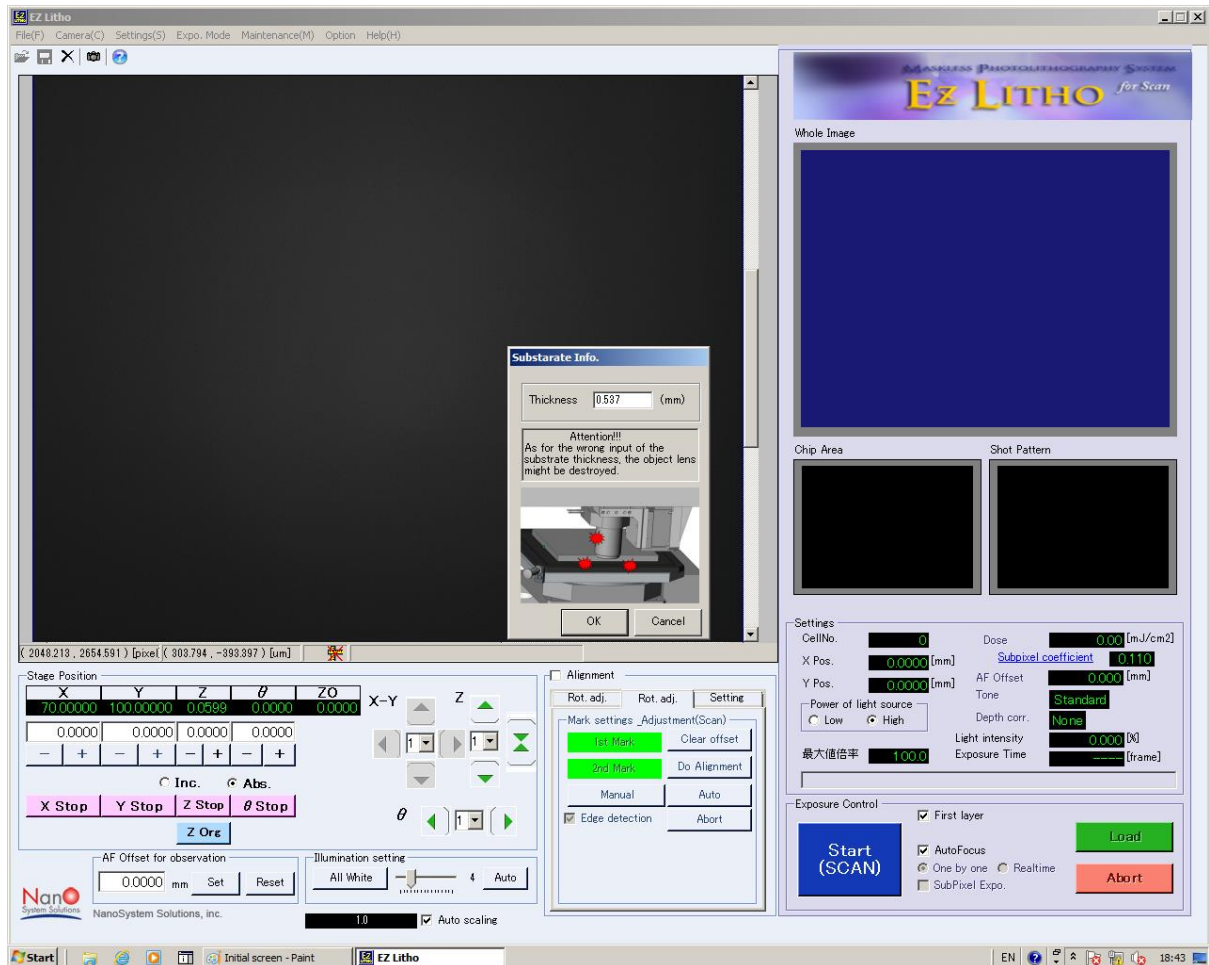
<EZLitho 프로그램 실행 화면>

- Scanning mode와 Step & Repeat mode 각각 다른 방식으로 노광이 진행된다.
- 우선 공통된 부분으로 EZLitho 프로그램을 실행하고, ISRC를 입력한 후에 실행을 하면 아래와 같은 화면이 나타난다.



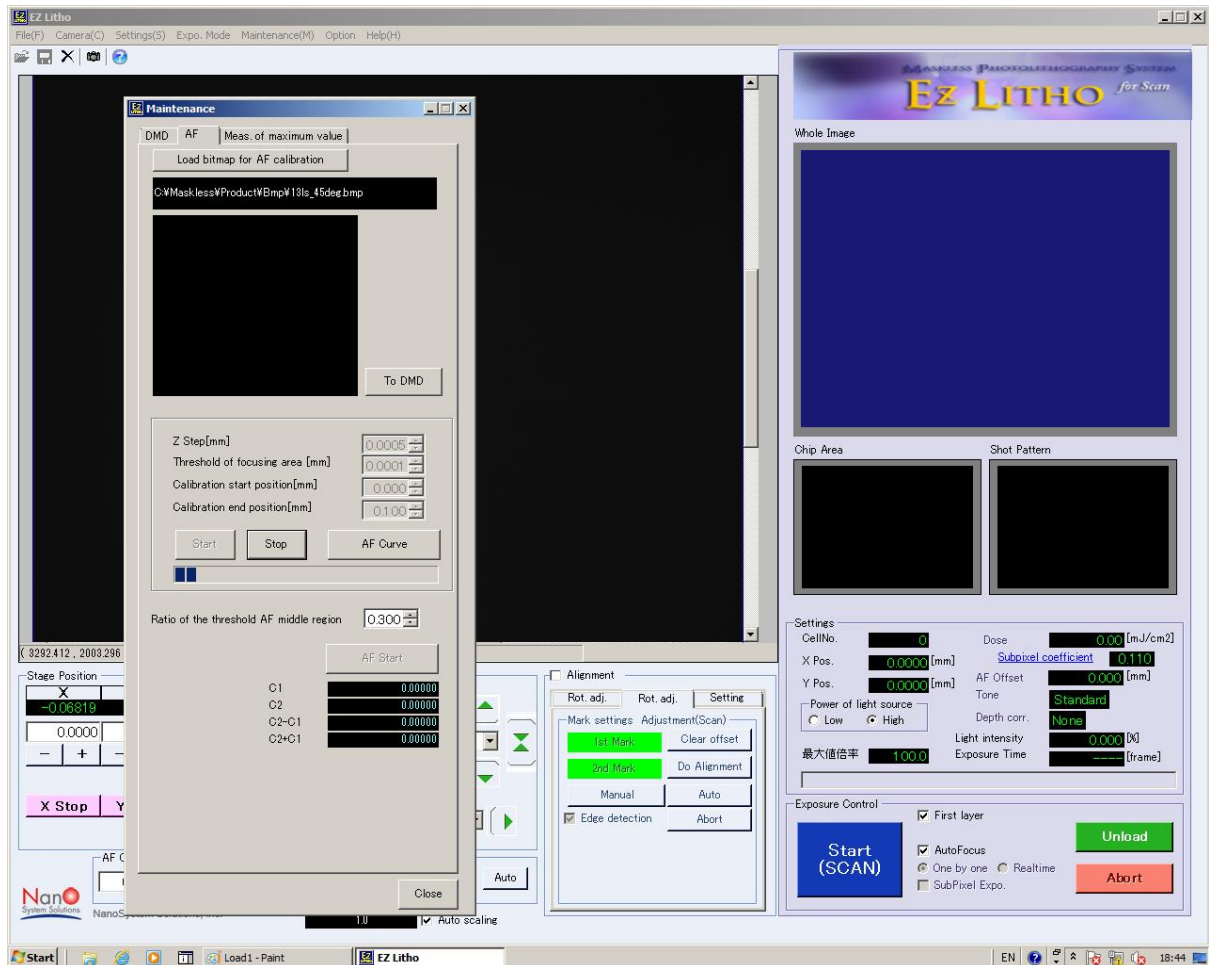
<EZ Litho 프로그램 실행 직후 모습>

- 우측의 초록색 Load 버튼을 눌러서 웨이퍼를 로딩시켜준다.



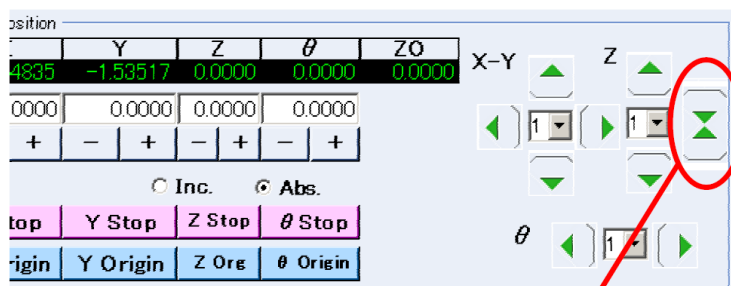
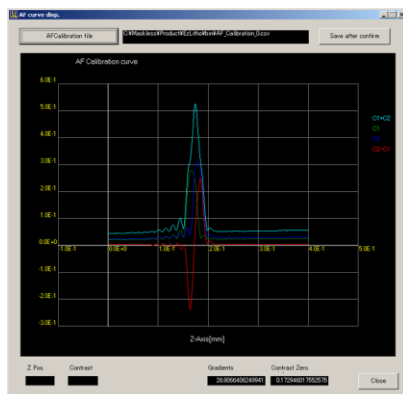
<Sample loading>

- 웨이퍼 혹은 시편 로딩 시 substrate의 정확한 두께를 입력해야 하며, 만약 너무 두꺼운 substrate를 넣었는데 Thickness를 제대로 입력하지 않았을 경우 렌즈와 substrate가 닿아 optical system이 틀어져 수리를 해야 하는 상황이 발생할 수 있다. 따라서 **thickness 값을 정확히 입력하는 것이 중요하다.**
- 로딩 후 해 줘야 하는 설정으로, 우선 Illumination setting에서 Auto를 눌러 CCD 상에 빛이 적당량 들어올 수 있도록 조절해준다.



<AF setting>

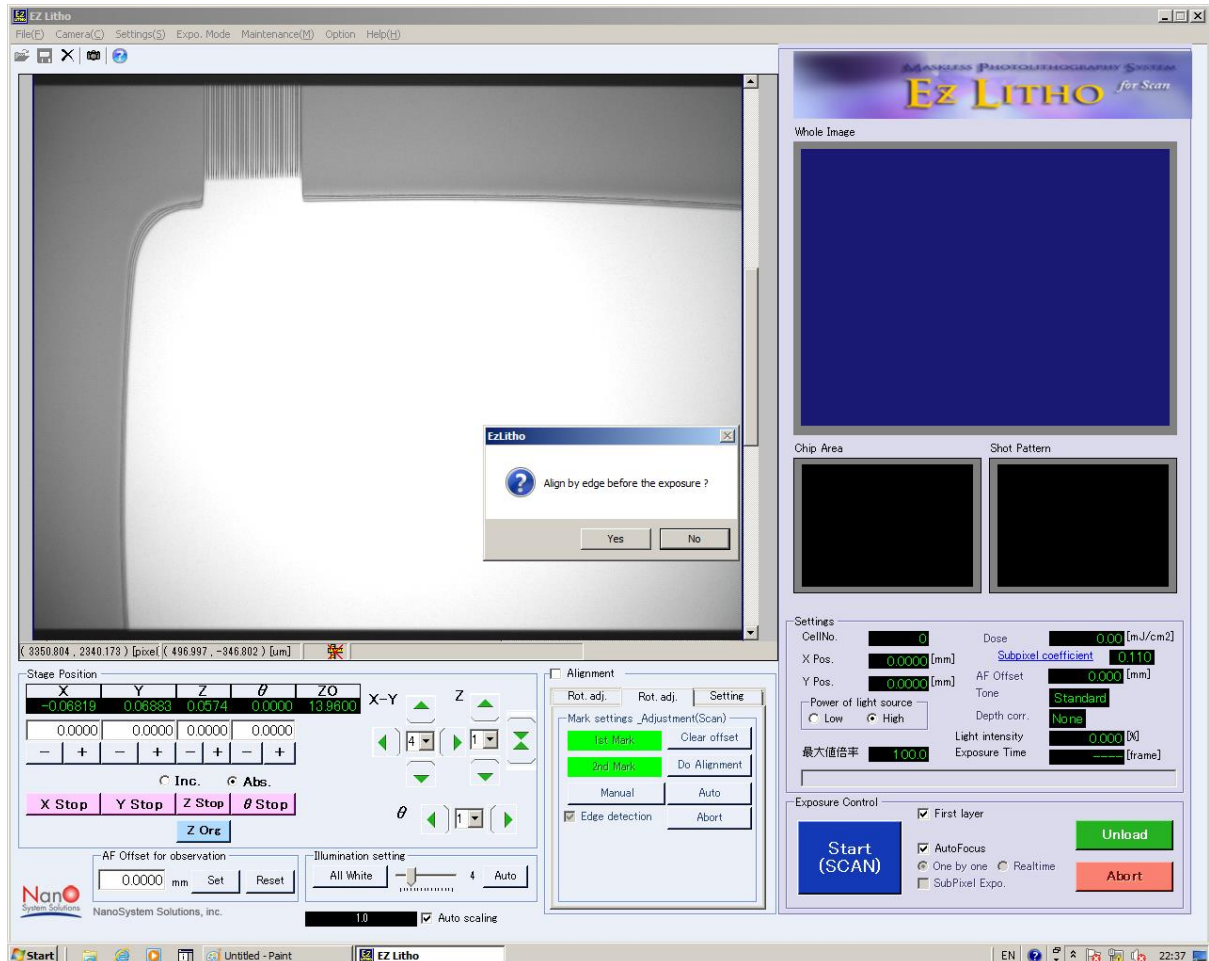
- 또한 위의 Maintenance 탭에서 AF 메뉴를 눌러서 auto focusing calibration을 수행하여야 한다.
- Start 버튼을 누르고 잠시 기다리면 자동으로 Auto focusing calibration 작업이 수행되며, 이 때 AF Curve 버튼을 눌러서 아래 왼쪽과 같은 그래프의 peak 점이 Z-axis 0~0.5 mm 사이에 들어왔는지 확인한다. 만약 이 사이에 들어와 있지 않다면 substrate thickness가 잘못 입력된 것이므로 다시 확인한다. 이후 AF button을 통해 auto focusing이 가능하다.



AF button

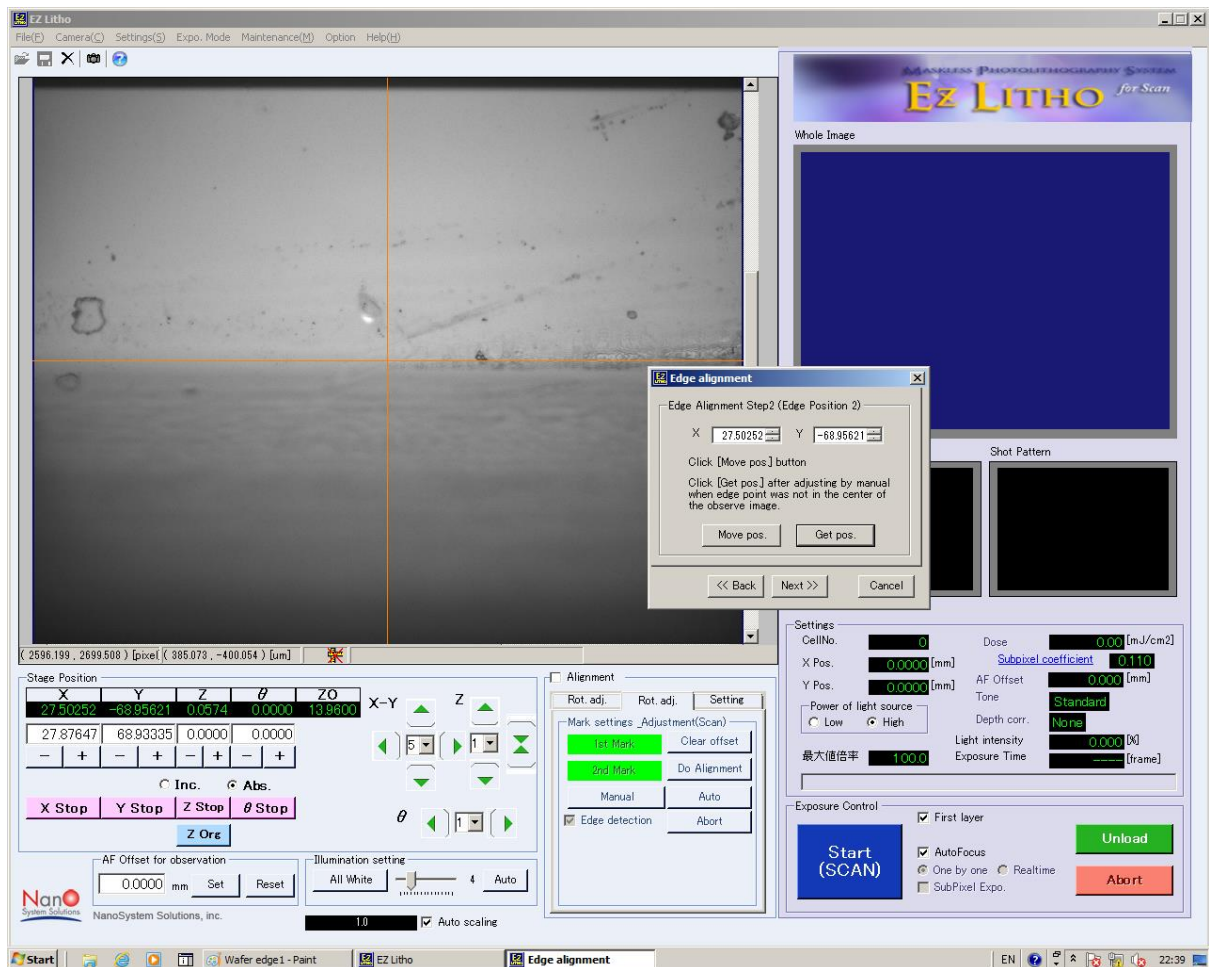
IV. Exposure

1. Edge alignment



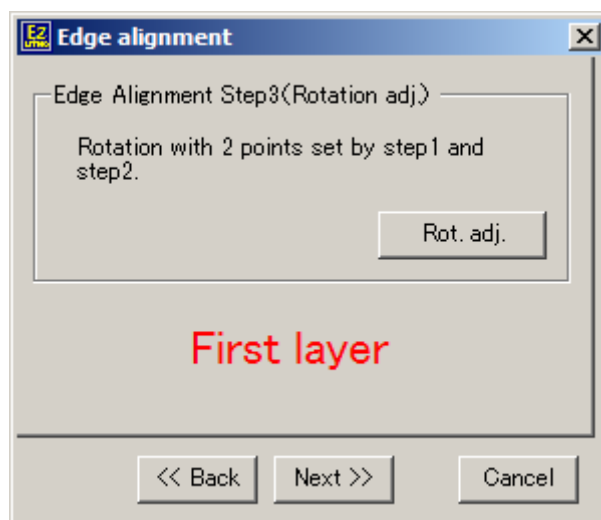
<Edge alignment>

- Alignment 전에 대략적인 tilt를 맞춰주기 위하여 Start(SCAN) 버튼을 눌러서 우선 edge alignment 작업을 시행한다.

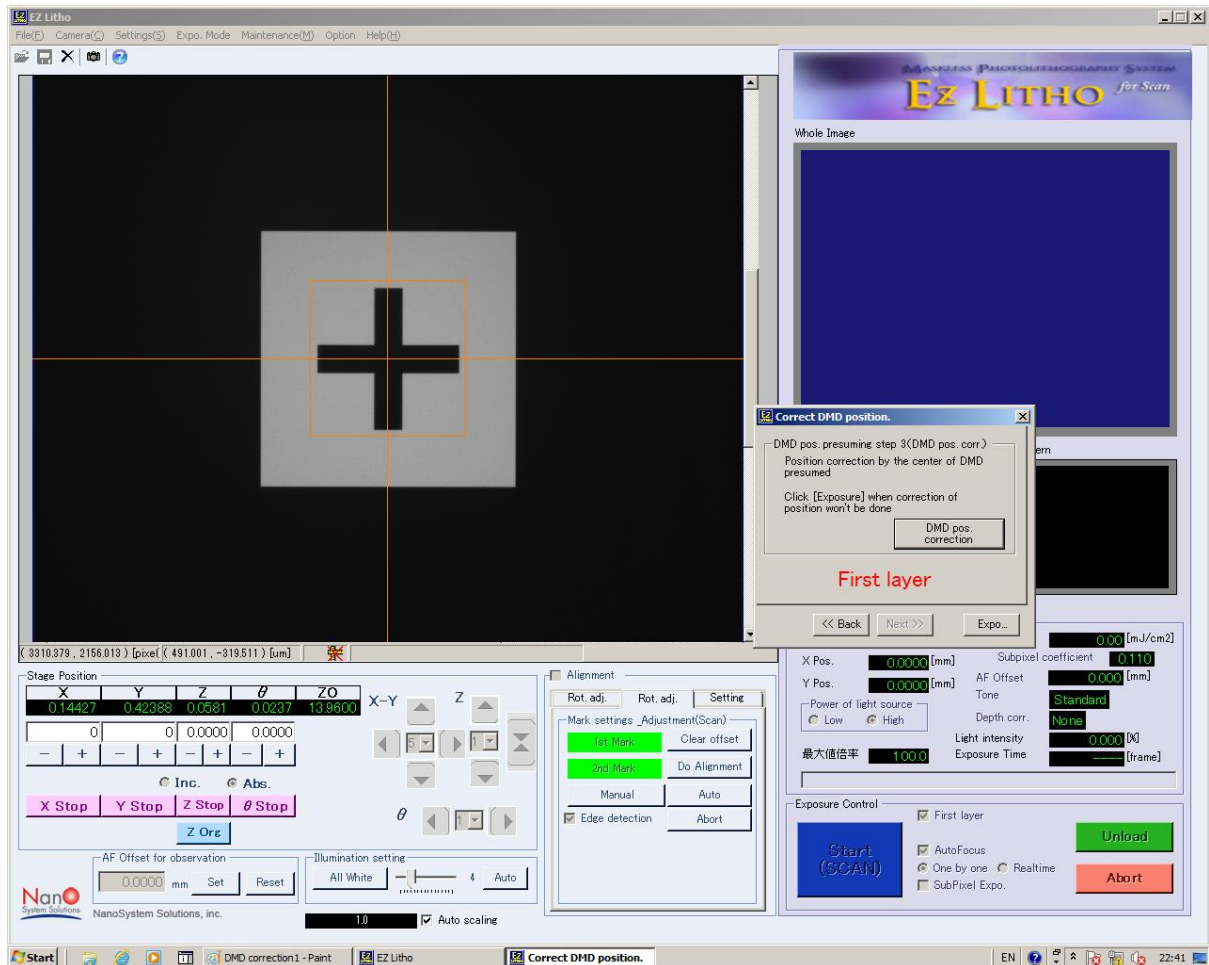


<Edge position search>

- Wafer의 flat zone을 따라서 왼쪽과 오른쪽 두 개의 좌표값을 Get pos. 버튼을 이용하여 기억시켜 준 후 아래의 Rot. Adj. 버튼을 누르면 자동으로 tilt가 조절된다.

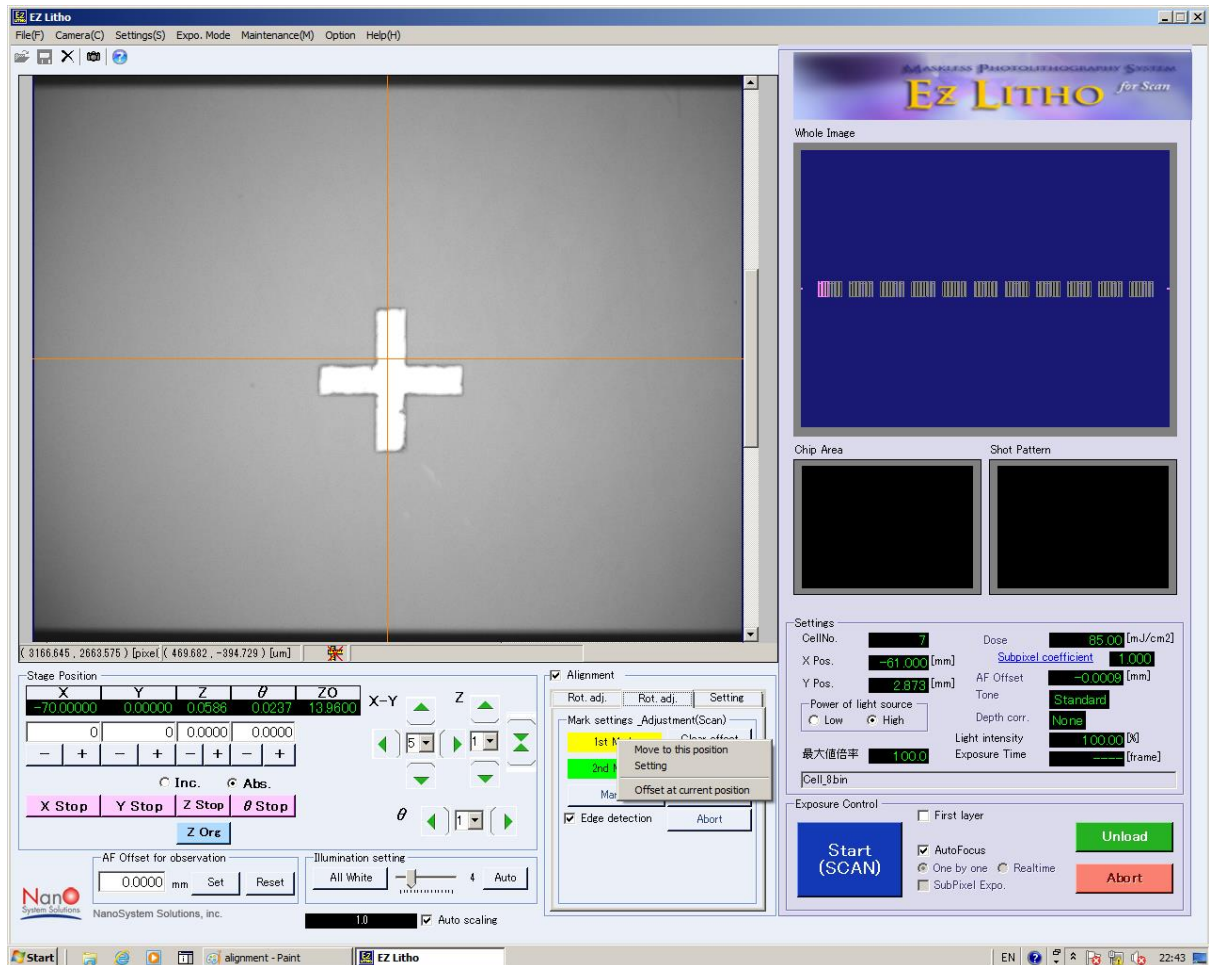


2. DMD position correction



- 노광될 stage 상의 CCD 좌표와 DMD의 좌표 간의 불일치가 존재할 수 있으며, 이를 보정하기 위한 과정이다.
- 아무 패턴도 없이 깨끗한 표면으로 찾아 가서 DMD pos. correction 버튼을 눌러주면 alignment mark가 자동으로 화면에 투사되면서 DMD와 CCD 간의 오차를 계산하여 보정해준다.
- 확대하여 CCD상의 중앙인 주황색 실선과 패턴인식하여 DMD의 중앙인 초록색 선이 서로 일치할 때까지 DMD pos. correction을 반복해준다.
- Expo. 버튼이 아닌 오른쪽 위의 X버튼을 통해 창을 닫아 취소해 준다.

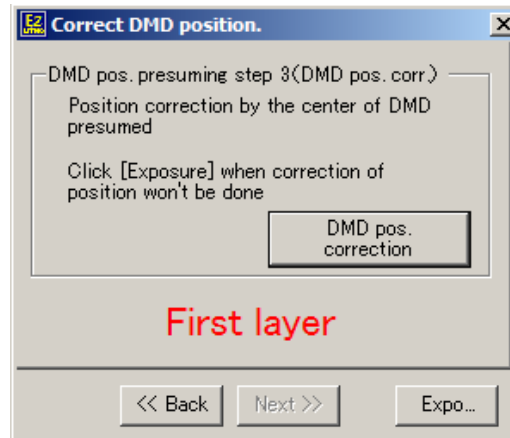
3. Manual alignment



- 앞의 recipe 생성에서 설정한 alignment mark1과 alignment mark2를 찾아서 맞춰주는 작업이다.
- 가운데 아래에 있는 Alignment 항목에 체크를 하고 Rot adj 탭을 이용하여 작업한다.
- 1st Mark가 왼쪽의 Mark, 2nd Mark가 오른쪽의 Mark이며, 우선 왼쪽의 Mark를 찾아서 CCD의 중앙으로 위치시킨 후 1st Mark를 우클릭하여 Setting 버튼과 Offset at current position을 클릭해 준다.
- 2nd Mark를 우클릭하여 Move to this position을 클릭하여주고 Mark를 찾아서 Setting을 눌러준다.
- Manual 버튼을 눌러주면 tilt가 자동으로 조절된다. 이 때 2nd Mark를 다시 가운데로 맞추고 offset at current position을 눌러 좌표를 기억해준다.
- 1st Mark와 2nd Mark를 왔다 갔다 하면서 alignment가 잘 시행되었을 때까지 반복하여 준다 (항상 마지막에 둘 중 하나의 mark에서 화면 중앙에 맞춰준 후에 offset at current position을 눌러 줘야 제대로 alignment가 시행된다).

4. Exposure

- Start(SCAN) 버튼을 눌러주고 Offset is set 이라고 뜨는 것을 확인한다.
- Edge alignment는 생략하고, DMD correction 역시 생략한 후 바로 Expo... 버튼을 눌러준다.



- 레시피 파일명, subpixel mode를 최종으로 확인한 후 노광이 시작된다.

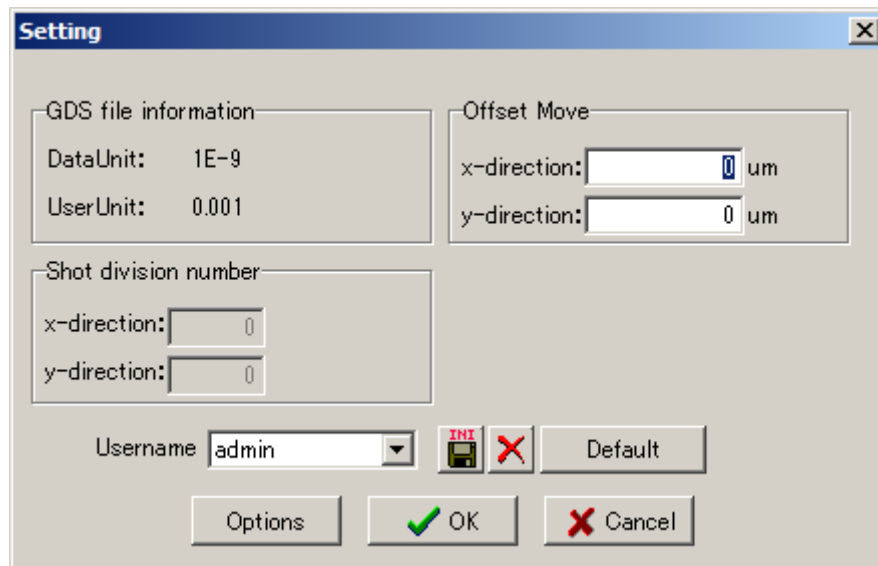
V. Finish

- 작업이 끝난 후엔 Unload 버튼을 누르고 vacuum 버튼을 눌러 진공을 해제한 후 척을 꺼낸다.

VI. Appendix

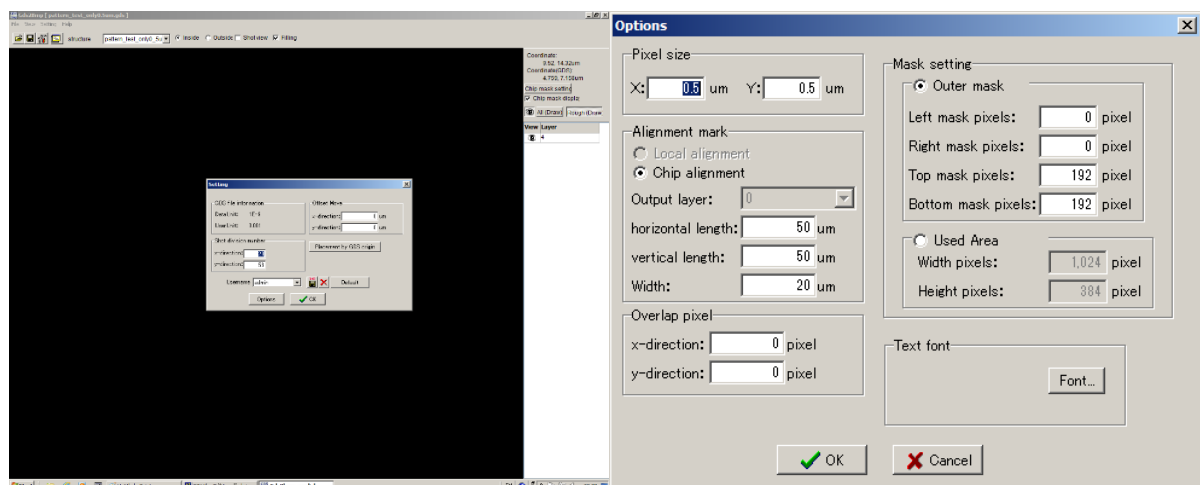
VI-1. Step & repeat mode

1. Gds2BMP 프로그램 실행



<초기 로그인 후 Setting 화면>

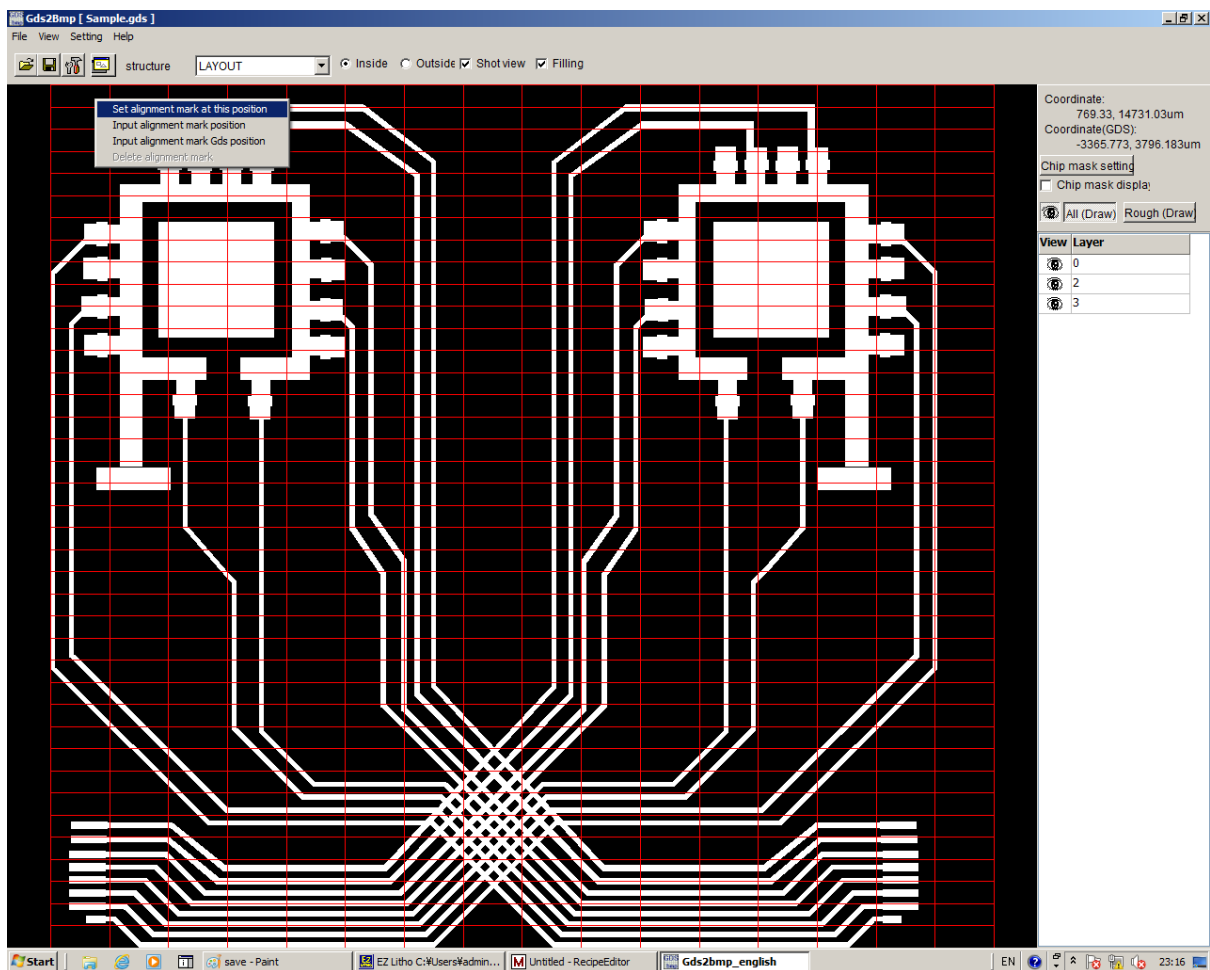
- Gds2Scanline 프로그램과 같이 Gds2Bmp 프로그램을 실행하여 Username을 입력하면 위와 같은 창이 나온다.
- OK 버튼을 눌러 진행한다.



<Setting>

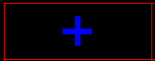
- Open을 통해 Gds 파일을 열면 setting 창이 뜬다.

- Shot division number를 통해 총 몇번 노광될지 확인할 수 있다.
- Options를 클릭하면 한 픽셀의 크기를 Pixel size를 통하여 선택할 수 있으며, Alignment mark에서 십자 모양의 Alignment mark 크기를 조절할 수 있다. Horizontal length와 vertical length는 모두 십자의 중앙으로부터 끝까지의 거리이며, width를 통해 십자의 두께를 조절할 수 있다.
- 나머지 메뉴는 사용하지 않는다.

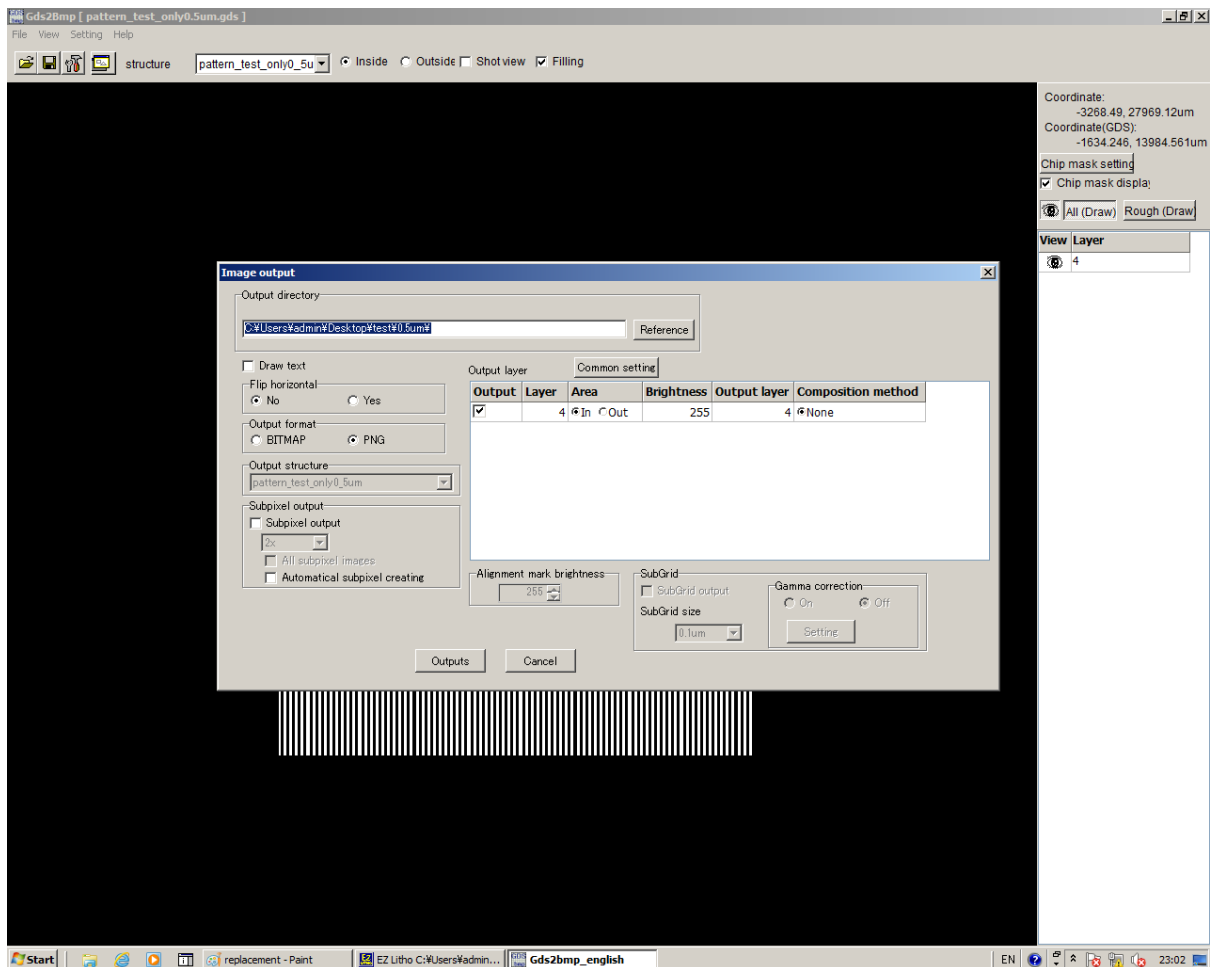


<초기 화면>

- Gds2Scanline과 마찬가지로 Inside/outside 선택이 가능하며, Shot view를 통해서 한 샷에 얼마나 노광할지 빨간 선을 통해 구분할 수 있다. 또한 우측의 Draw 메뉴를 통해 화면에 표시할 layer를 선택할 수 있다.
- Alignment mark를 선택하는 방법은 비어있는 shot에서 우측 클릭을 통해 메뉴를 불러와 Set alignment mark at this position를 클릭하여 지정할 수 있다.

-  이렇게 alignment mark가 설정되게 된다. 노광을 할 때 alignment mark를 통해 alignment가 진행된 후 왼쪽 위부터 아래로 노광이 시작되기 때문에 왼쪽 위 끝에 alignment mark를 설정하는 것을 추천한다.
- 여기서 alignment mark를 설정했을 시 chip mark가 선택되는 것이며, 설정하지 않을 시 global mark로 후에 설정이 가능하다.

2. BMP output 설정 및 BMP 출력



<Image output>

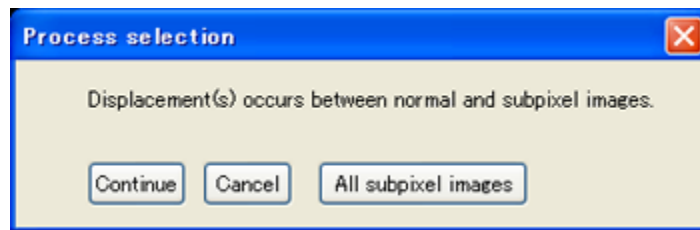
- 왼쪽 위의 디스켓 모양의 버튼을 누르면 bitmap 파일 출력이 가능하다.
- Output directory를 통해 bitmap 파일의 저장 위치를 정할 수 있으며,
- Draw text 및 Flip horizontal은 Gds2Scanline의 기능과 동일하다.
- Output format을 BITMAP 혹은 PNG로 선택할 수 있는데, PNG로 저장하여 용량을 줄일

수 있다.

- Subpixel output에서 All subpixel images와 Automatical subpixel creating이 있는데, 우선 All subpixel images의 경우 모든 shot들이 무조건 high resolution 이미지로 출력되는 옵션이다.

Automatical subpixel creating은 high resolution 이미지와 보통 이미지가 나올 경우 보통 이미지도 high resolution 이미지로 출력하는 기능이다.

마지막으로 둘 다 체크되지 않은 경우 선택창이 팝업된다.



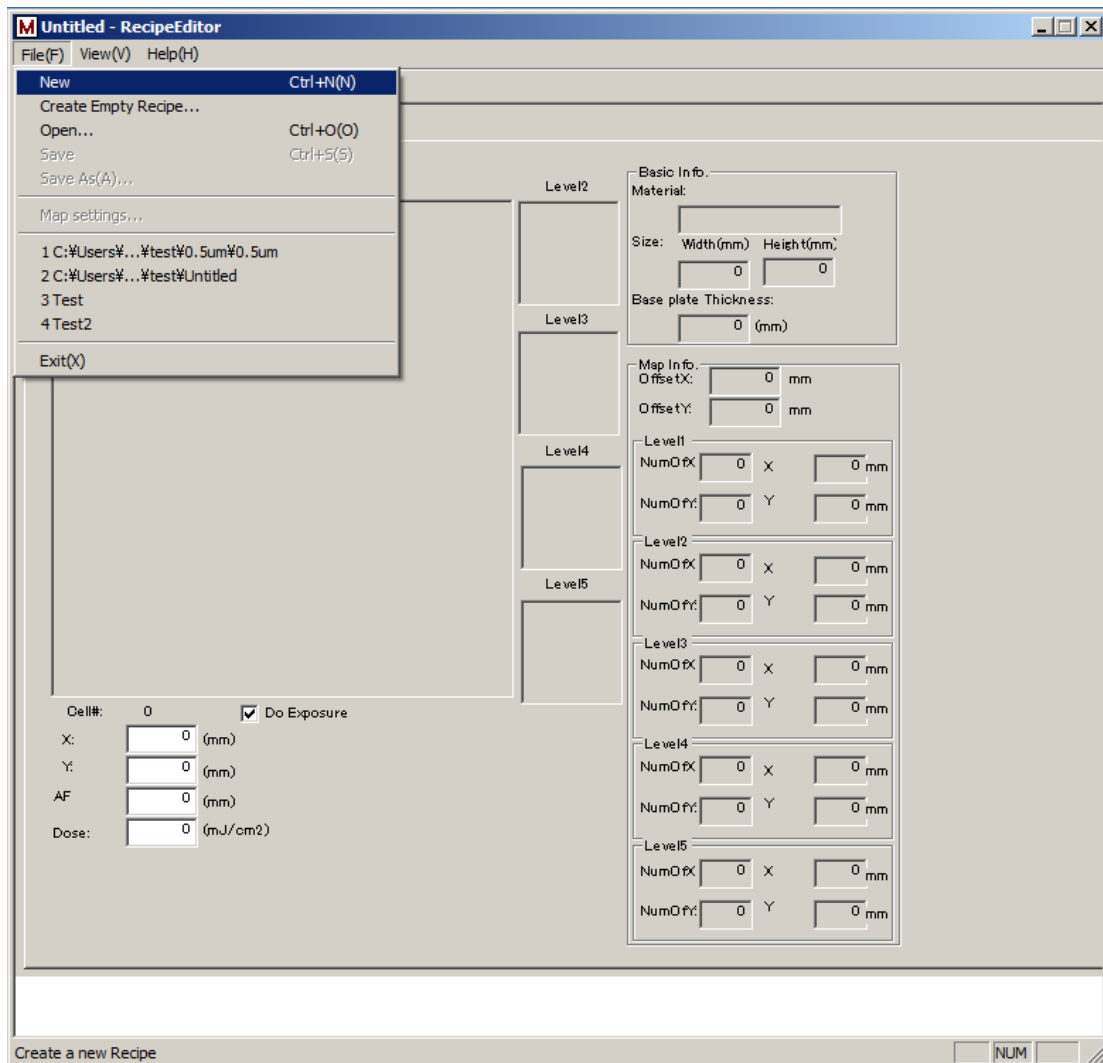
- 여기서 continue를 누를 경우 사선이나 곡선이 포함된 shot들만 high resolution으로 출력되며 regular image와 high resolution image가 구분된다.

Cancel을 누르면 image output이 취소되며, regular image들만 출력되며 high resolution 부분은 출력이 되지 않는다.

마지막으로 all subpixel images는 모든 shot들을 high resolution으로 출력하는 기능이다.

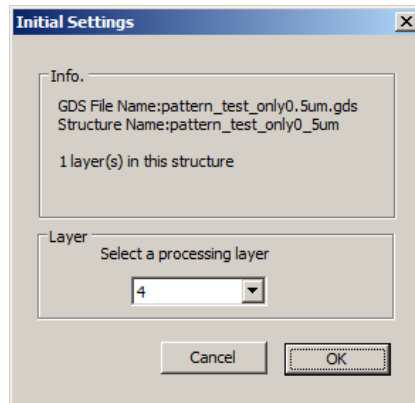
- Output layer에서 출력에 포함될 layer를 선택할 수 있으며, area in/out으로 반전 유무 선택 가능하며, layer 별로 brightness를 선택하여 gray scale 노광이 가능하다.

3. Recipe Editor 프로그램 실행



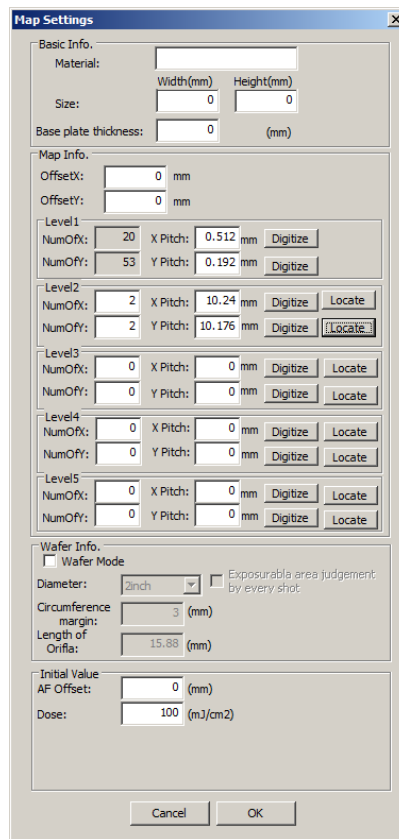
<Recipe Editor>

- Bitmap 파일을 만든 후에는 이를 recipe editor를 통하여 레시피로 변환시켜준다.
- File의 New 버튼을 눌러 BMP output에서 지정했던 저장 폴더를 선택하면 아래와 같은 화면이 나타난다.



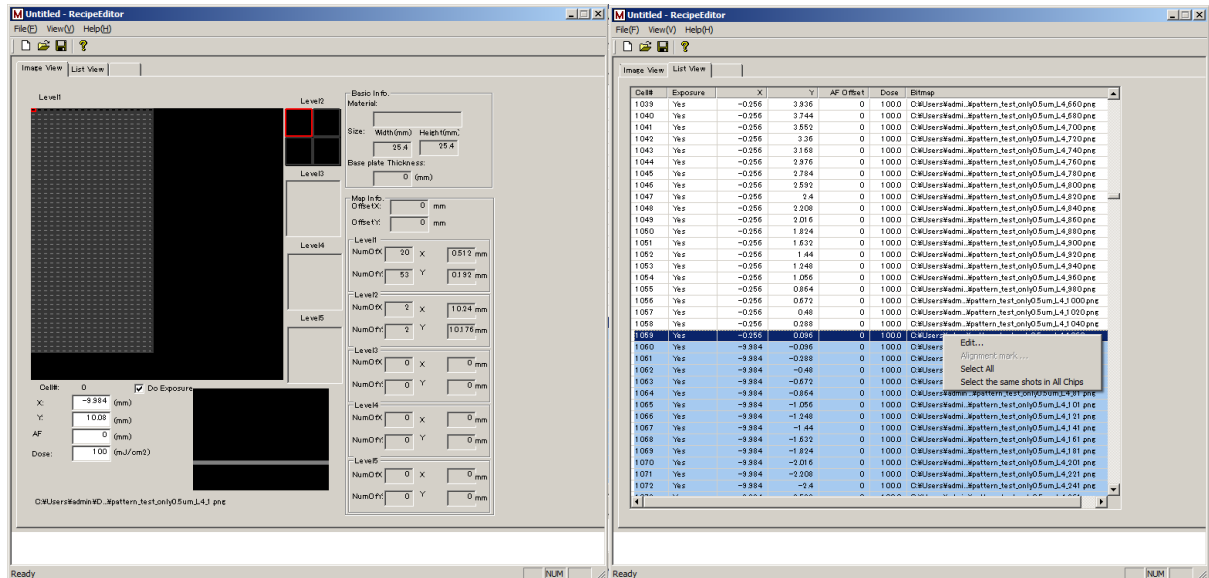
- 노광하려는 layer 번호를 확인하고 OK를 눌러주면 바로 Hierarchy map setting을 해준다.

4. 세부 레시피 설정



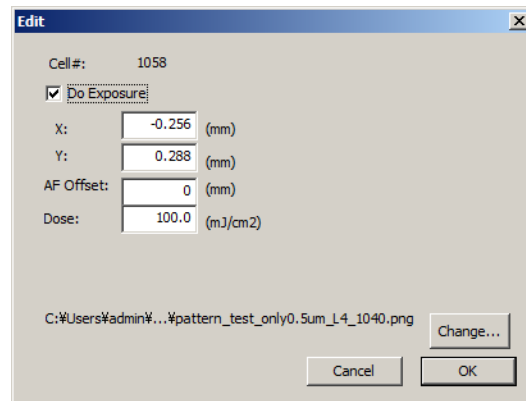
- Basic Info. 항목은 건드릴 필요가 없으며, Map Info. 항목에서 offset을 통해 hierarchy의 중심점을 지정할 수 있으며, 각 level 별로 X축에 있는 cell의 개수, Y축에 있는 cell의 개수, 그리고 각 cell 간의 거리를 지정할 수 있다.
- 또한 wafer mode를 통해서 wafer의 모양을 벗어나는 부분의 노광은 자동으로 하지 않게 해줄 수도 있다.

- Initial value 칸의 AF Offset과 Dose를 통해 노광 변수를 입력한다.



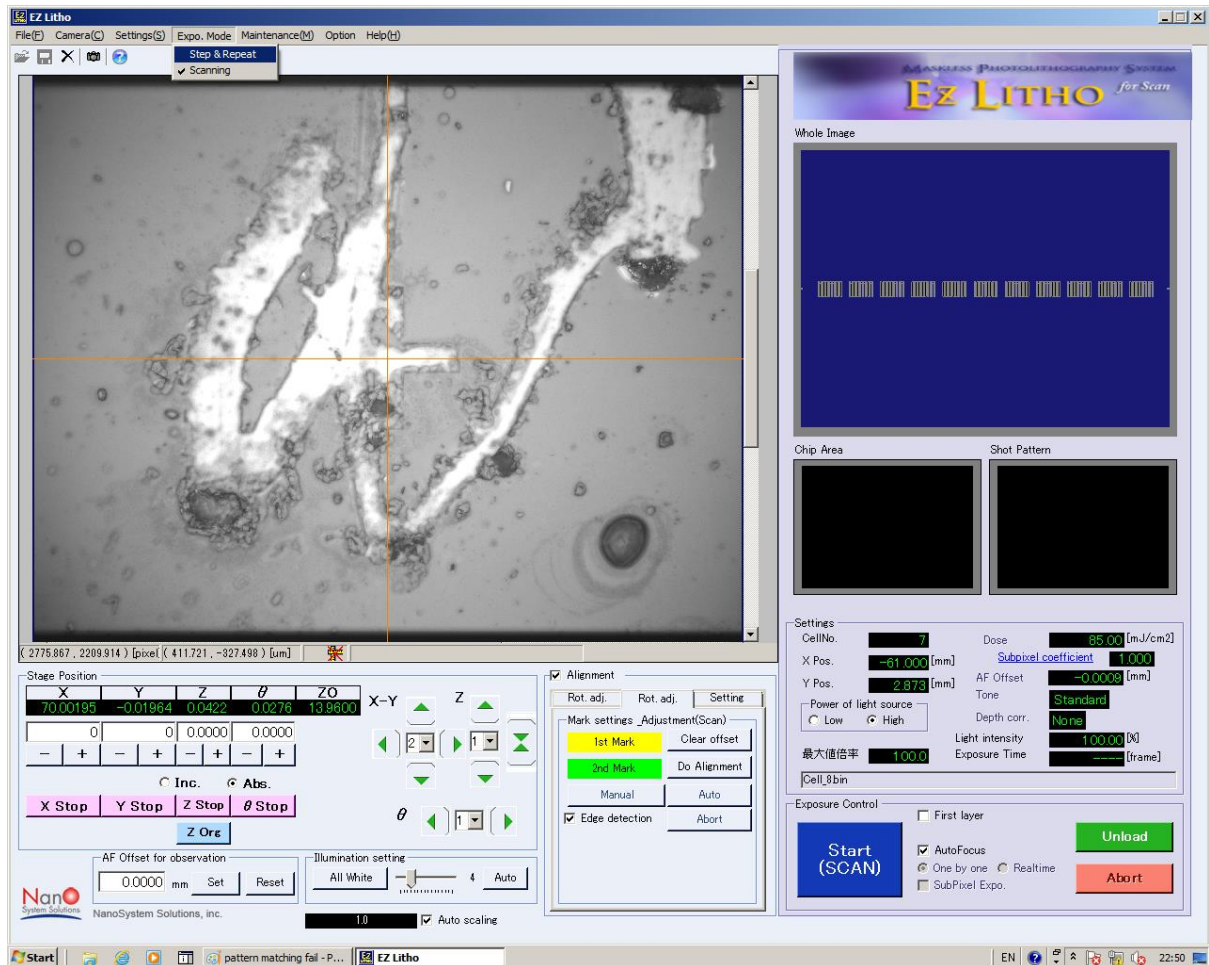
<BMP 로딩 후 모습>

- Image view를 통해서 노광될 부분을 확인할 수 있으며, List view를 통해서 각 shot 별로 세부조절이 가능하다.
- Shot을 선택하여 우클릭을 하여 Edit을 클릭하면 아래와 같은 창이 나타난다.



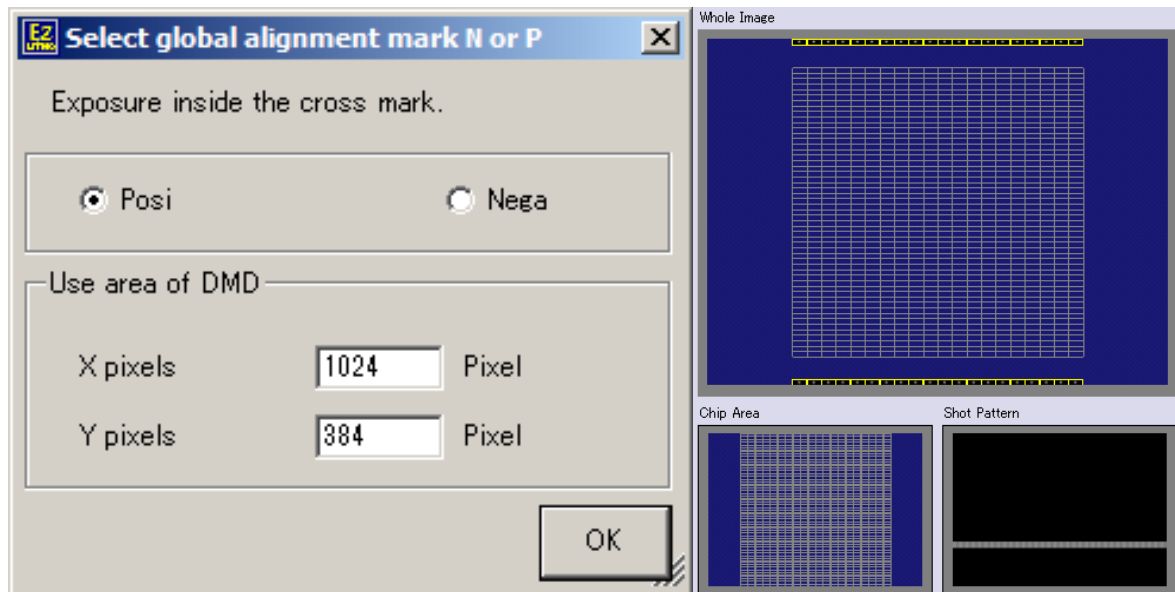
- 각 shot을 노광할지 여부와 shot의 위치를 지정할 수 있으며, 또한 shot 별로 AF Offset과 Dose 양을 변경시켜서 노광할 수도 있다. Shot의 BMP 파일을 직접 지정하여 다른 이미지가 노광되도록 지정하는 것도 가능하다.
- 모든 설정을 마친 후 왼쪽 상단의 디스켓 모양의 버튼을 클릭하여 저장하면 레시피가 저장된다.

5. EZ Litho 프로그램의 Step & Repeat mode로의 변경

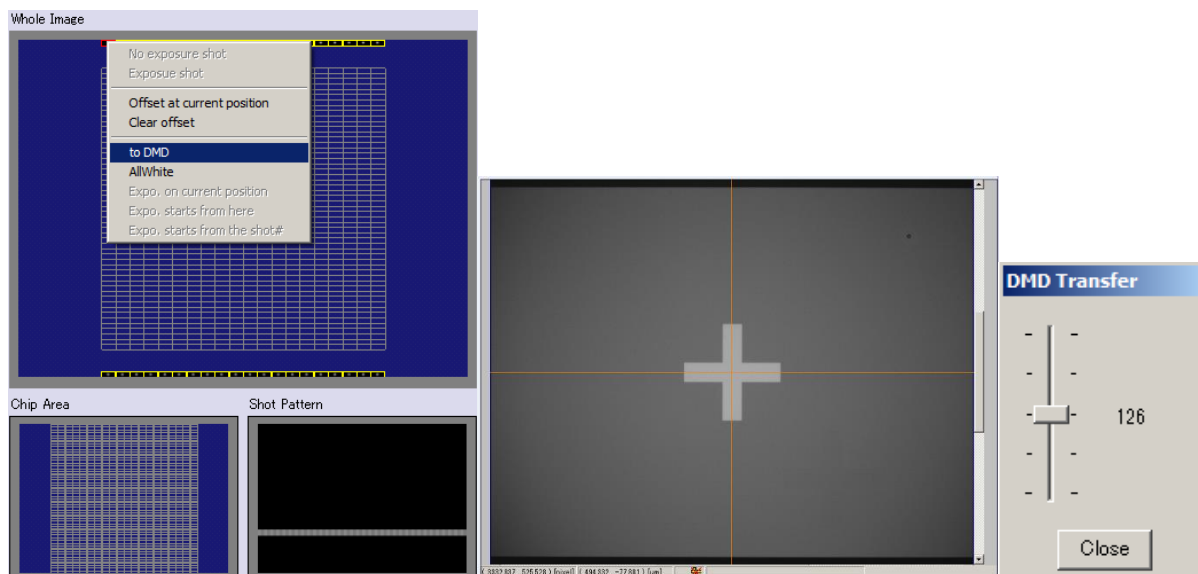


<Exposure mode 변경>

- Step & repeat mode의 이용을 위해서는 wafer 로딩까지의 과정은 동일하며, Expo. Mode 탭에서 Step & Repeat 버튼을 클릭하여 모드를 바꿔주면 된다.
- 레시피를 불러오기 위해서는 File 탭의 Open 버튼을 눌러 레시피 파일(*.mer)을 불러온다.
- 레시피 로딩 시 아래 왼쪽 사진과 같이 global alignment mark를 사용할지 물어보는 메시지 박스가 팝업된다.



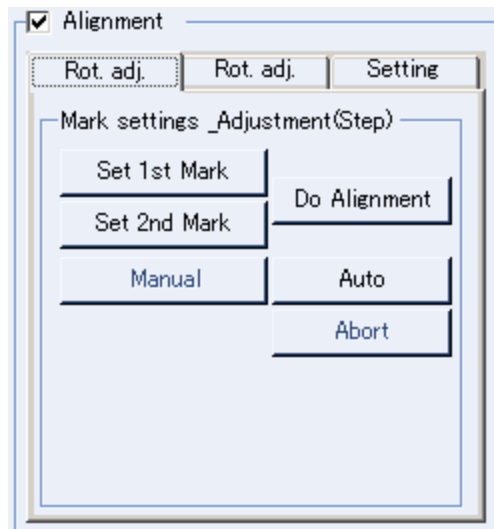
- Global alignment mark를 사용할 시에는 위 오른쪽 사진과 같이 shot 한 줄 마다 위 아래로 alignment mark가 자동으로 그려진다.



<DMD transfer>

- Step & Repeat 모드에서만 지원하는 기능으로 우선 이동하고자 하는 shot을 클릭하게 되면 stage가 움직여 그 위치로 이동할 수 있다.
- 또한 shot에 우클릭을 하여 to DMD 버튼을 누르게 되면 CCD 화면 상에 DMD 이미지를 투영시킬 수 있다.
- Offset at current position을 클릭하게 되면 현재 stage의 중앙과 데이터 상 shot의 중앙의 좌표값이 일치한다고 두고 노광을 진행할 수 있다.

6. Alignment



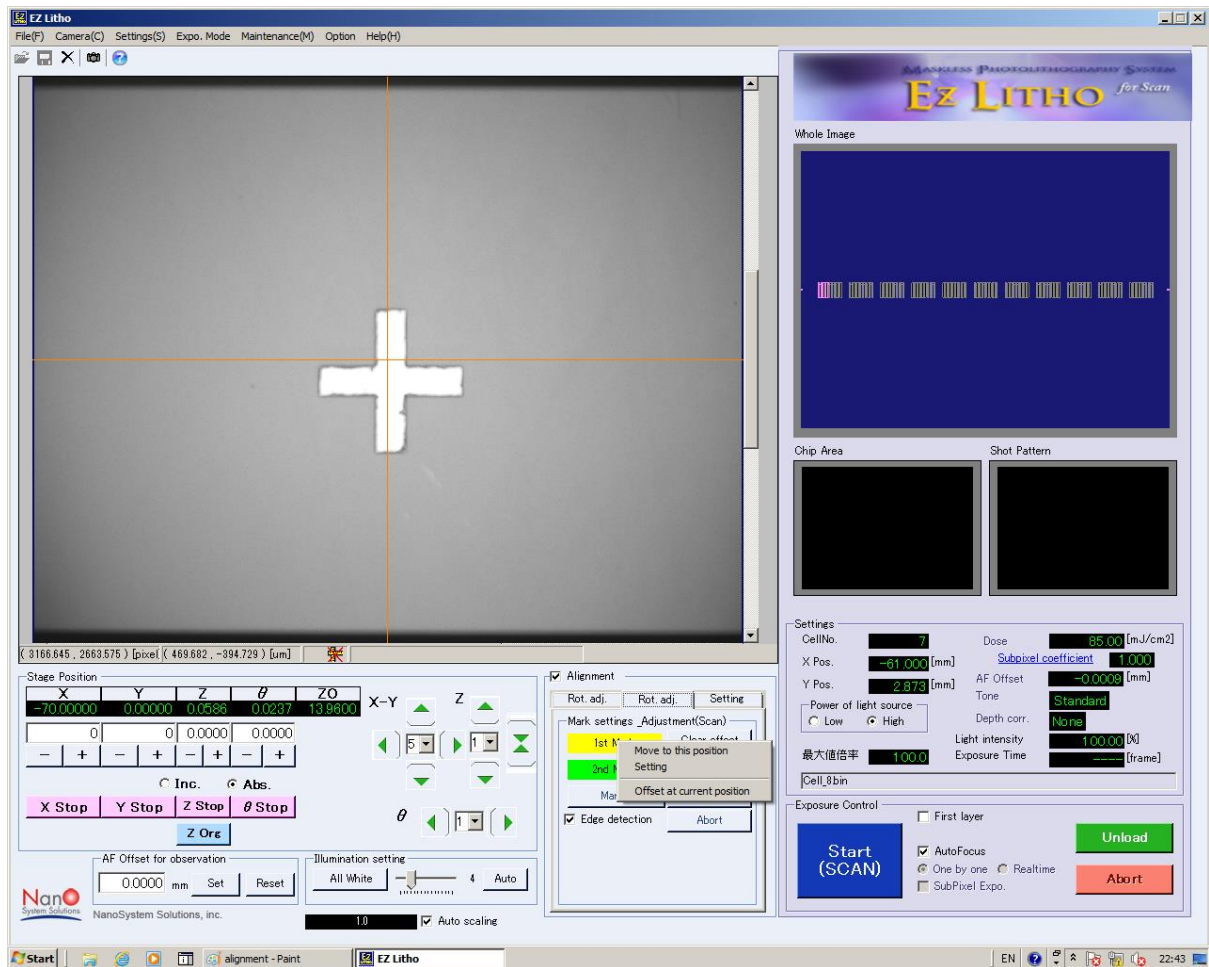
<Alignment menu for Step & repeat mode>

- Alignment 과정 중에서 Scanning mode와 다른 점은 두 가지이다.
- Step & repeat mode에서는 move to this position 버튼 대신에 alignment mark가 있는 shot을 클릭해 줘서 움직이면 되며, setting 버튼 대신 Set 1st Mark와 Set 2nd Mark 버튼을 이용한다.
- Manual alignment시 to DMD를 통해 stage를 직접 움직이면서 Set xxx Mark와 Manual 버튼을 이용하여 직접 alignment를 시행한 후 shot 위치로 가서 Offset at current position을 통해 alignment mark의 좌표 값을 정확히 지정해준 후 First layer에 체크하고 노광하여준다.

7. Exposure

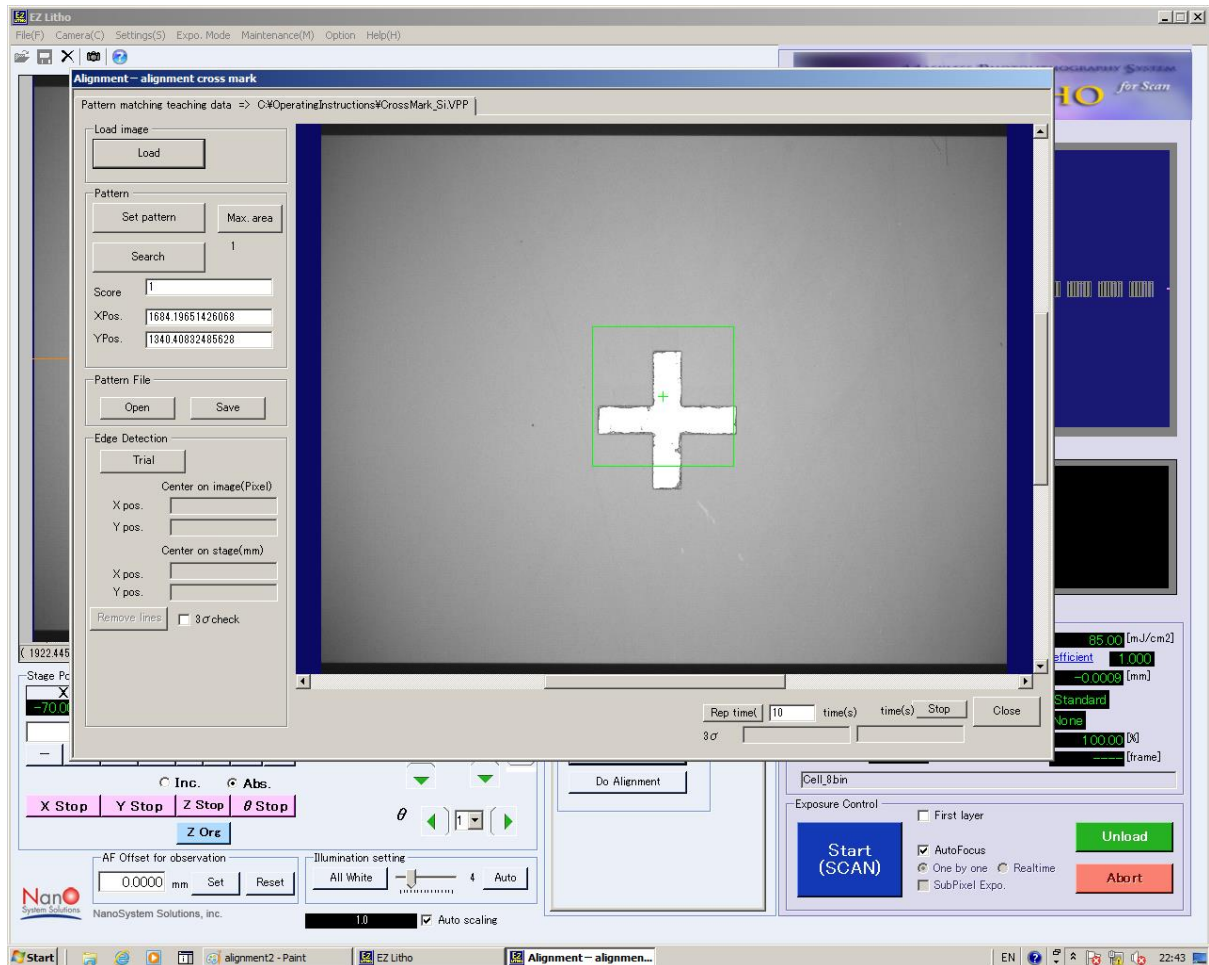
- 노광 과정은 Scanning mode와 동일하다.

VI-2. Auto alignment



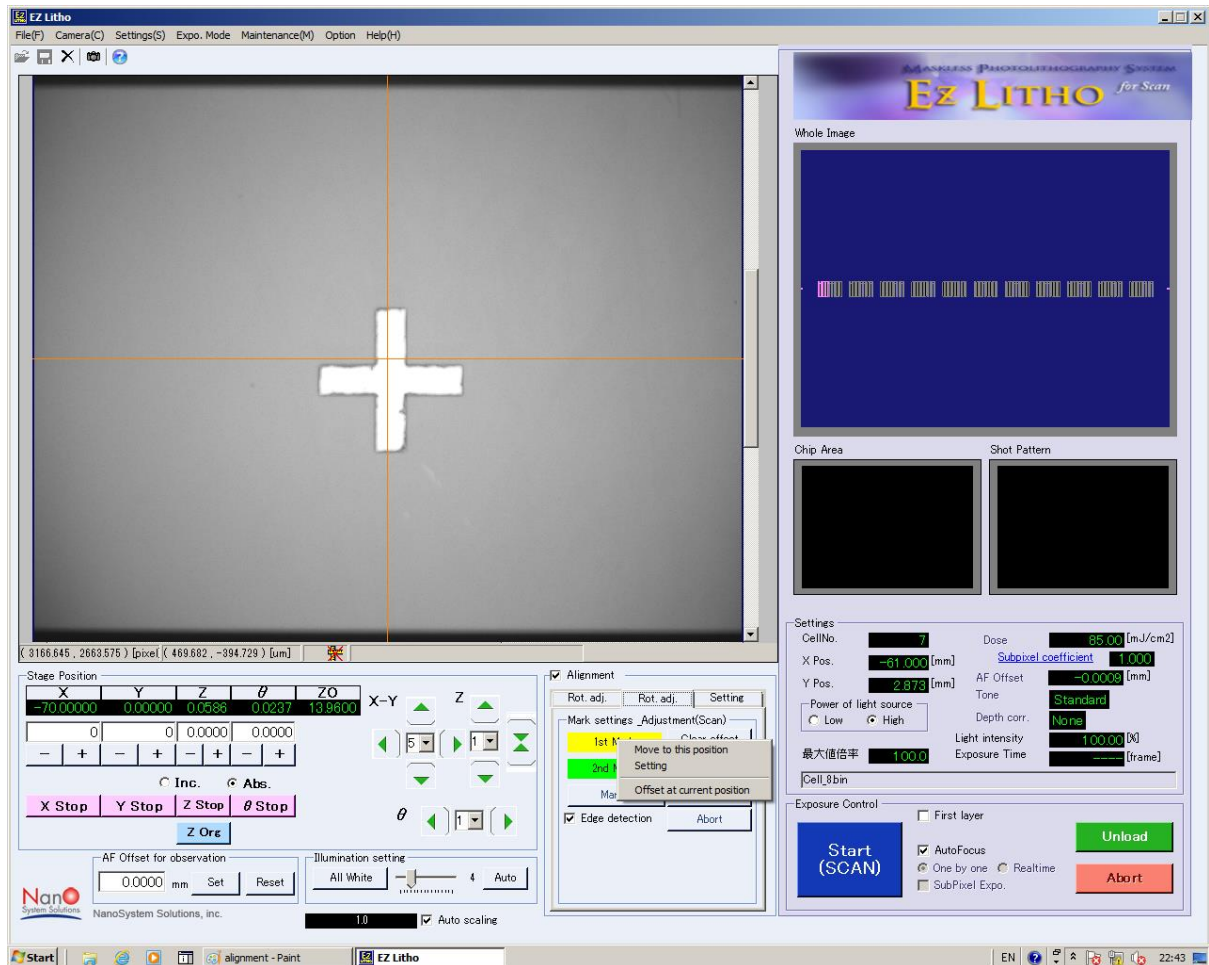
<Alignment mark 위치로 이동>

- 레시피 상에서 저장했던 alignment mark의 위치로 이동할 수 있으며, 이를 위해서는 1st Mark 혹은 2nd Mark에 우클릭을 한 후 Move to this position을 클릭하면 된다.
- Alignment의 Setting에 들어가서 패턴 인식을 해줄 수 있으며, Set Alignment Mark 버튼을 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



<Set Alignment Mark>

- 패턴인식 할 alignment mark를 지정해줄 수 있다.
- Load 버튼을 통해 현재 CCD의 이미지를 불러온 후에 Set pattern을 통해 초록색 사각형을 움직여 십자가 모양이 들어오게 영역을 선택해준 후에 Regist pattern 버튼을 누르고 Search 버튼을 눌러준다.
- Score를 확인하여 0.9 이상인지 확인한 후에 만약 이보다 낮을 경우 다시 진행한다.
- Edge Detection 란의 Trial 버튼을 눌러 패턴 인식이 잘 되는지 확인하고 창을 닫아준다.



<Do alignment>

- 1st Mark의 위치와 2nd mark의 위치에서 순차적으로 Do alignment 후 Setting을 눌러 stage의 좌표값을 기억시킨다.
- Manual 버튼을 눌러 tilt를 수정시키고, 다시한번 do alignment 후 offset at current position을 해 주어 stage의 좌표값을 기억시킨다.
- 이후 Auto 버튼을 눌러 주면 자동으로 1st Mark와 2nd Mark 위치를 왔다 갔다 하면서 위의 작업을 진행하며, 일정 tolerance 값 이내에 들어왔을 때 alignment 작업이 끝난다.
- Scanning mode에서는 노광할 패턴을 CCD상에 투영시켜주는 기능이 없어 manual alignment가 불가능하며, alignment mark가 훼손되는 등의 이유로 manual alignment가 필요할 시 Step & Repeat 모드 사용을 권장한다.