

회절발 이미징 실험

■ 기구

He-Ne 레이저(633nm), 레이저용 보안경, 볼록렌즈(f=500), 카메라, 줄자, 수평계, 종이, metal mesh (50 mm, 63 mm, 80 mm, 100 mm), 노트북(①③)

■ 실험방법

1. Laser alignment (세팅 되어있음)

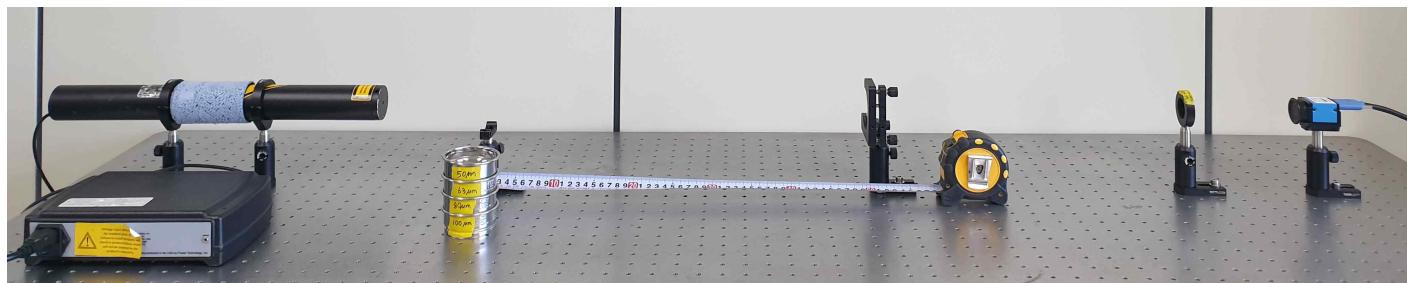
1) He-Ne 레이저를 실험테이블 위에 고정시켜 놓는다.

- 수평, 수직을 맞춰 레이저 빔의 진행방향이 가능한 일직선이 되도록 한다.
- 레이저를 사용할 때에는 항상 보안경을 착용하여 산란되는 빛으로부터 눈을 보호한다.
- 레이저를 확인할 때는 A4 용지 같은 도구를 이용한다.

2) 레이저를 끄고 metal mesh 를 레이저 앞 대략 10~20 cm 정도 범위에 위치시킨다.

3) 볼록렌즈를 초점거리(f=500)를 고려하여 위치시킨다.

4) 카메라를 레이저, 렌즈와 일직선상의 위치에 놓은 후, 레이저를 켜 빛이 카메라에 들어오도록 카메라의 위치를 맞춰준 후 다시 레이저를 끈다.



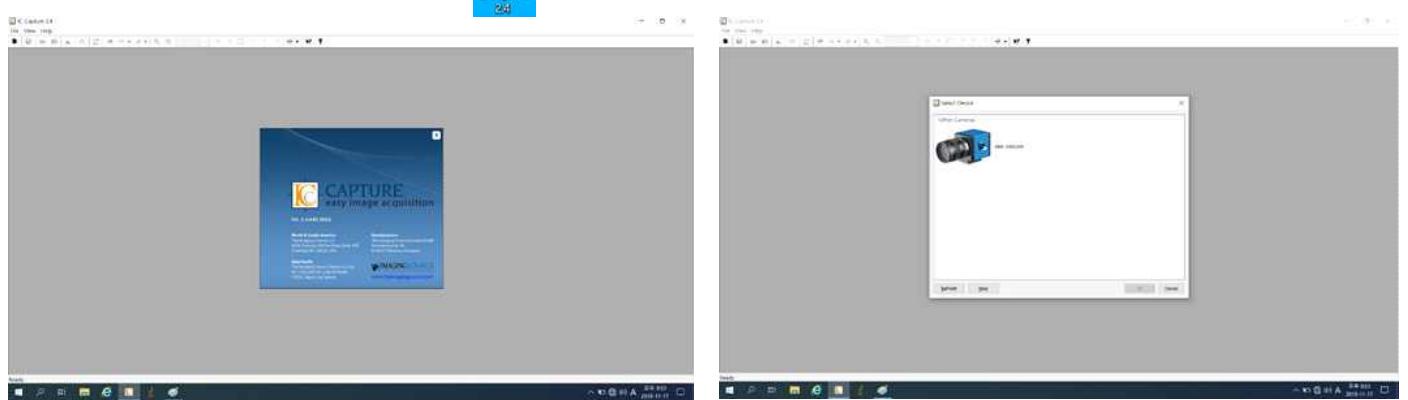
2. Metal mesh 회절 패턴 이미지 얻기

1) 카메라 어댑터를 이용해 카메라와 컴퓨터를 연결해준다.

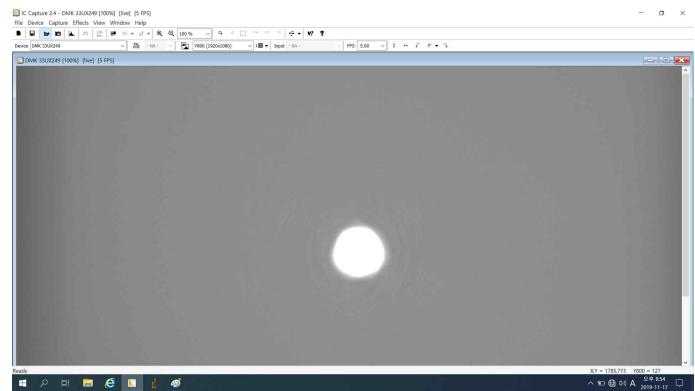
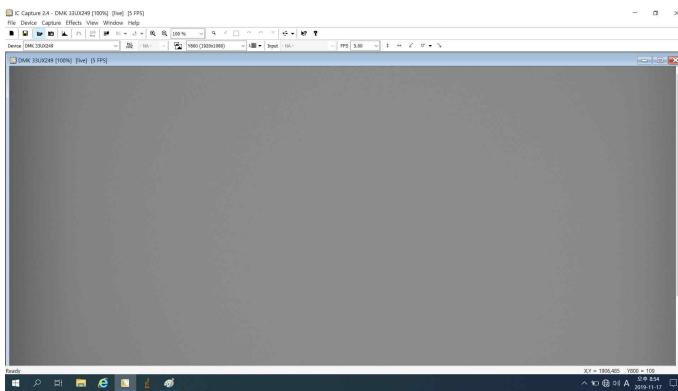
2) IC CAPTURE 2.4 프로그램 실행



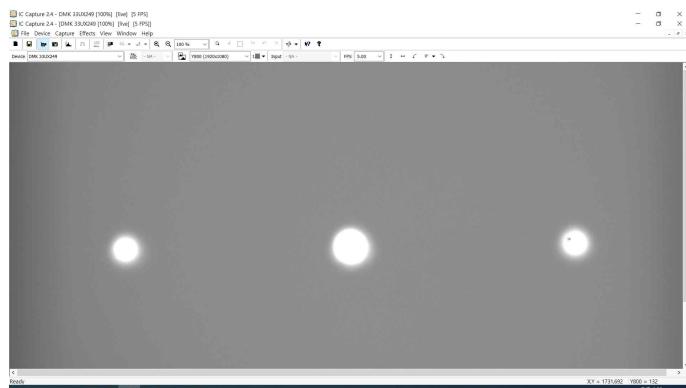
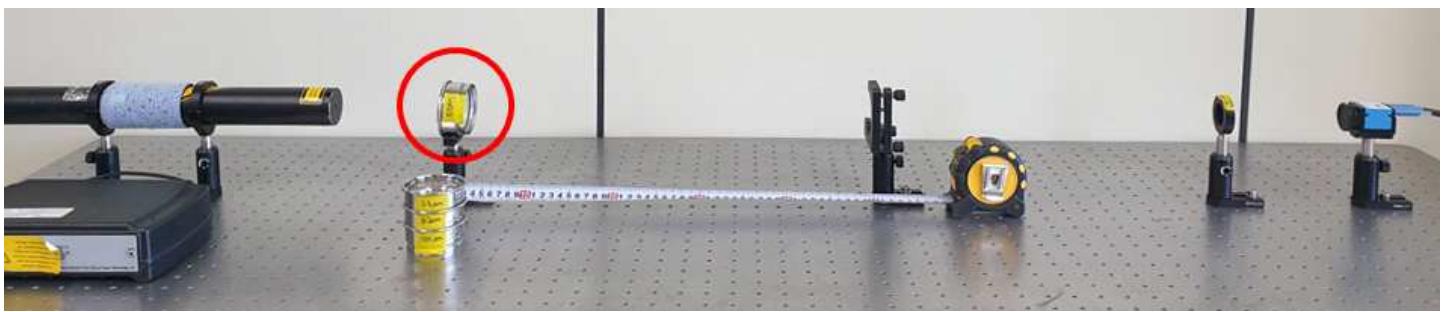
3) 카메라 더블클릭



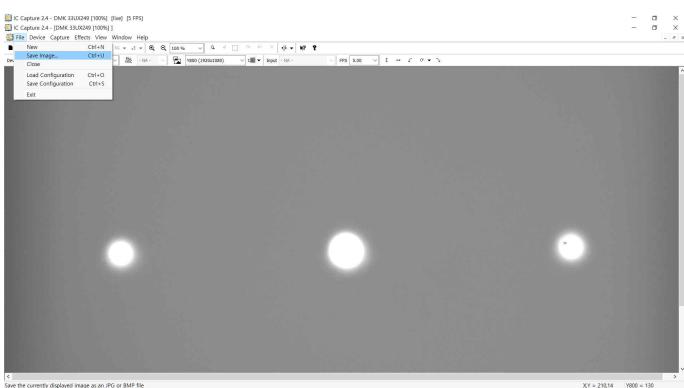
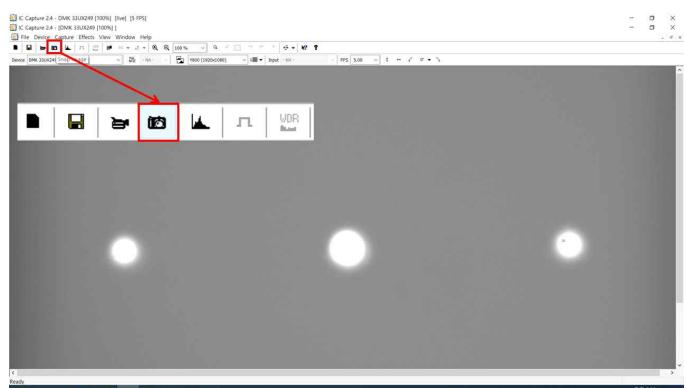
4) 레이저 켜기 (열쇠를 on으로 돌린다.)



5) Metal mesh에 레이저를 통과시켜 패턴을 얻는다.



6) 패턴 이미지 캡쳐 후 tiff파일로 저장

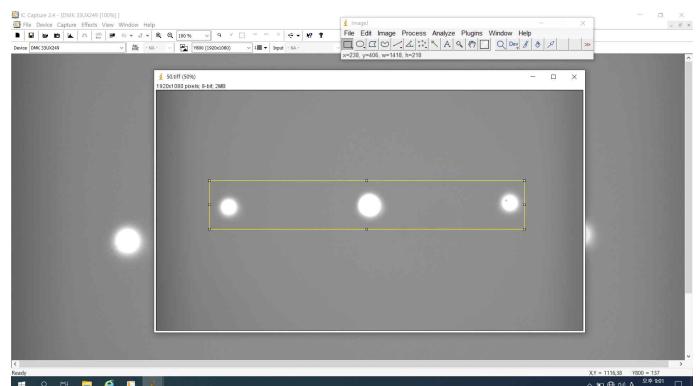
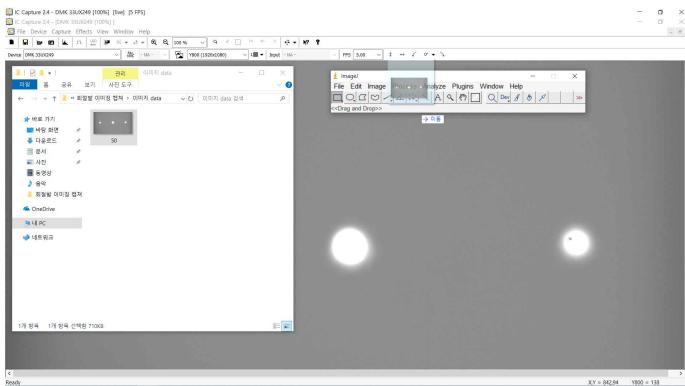


3. 패턴 이미지를 그래프로 변환하여 데이터 저장

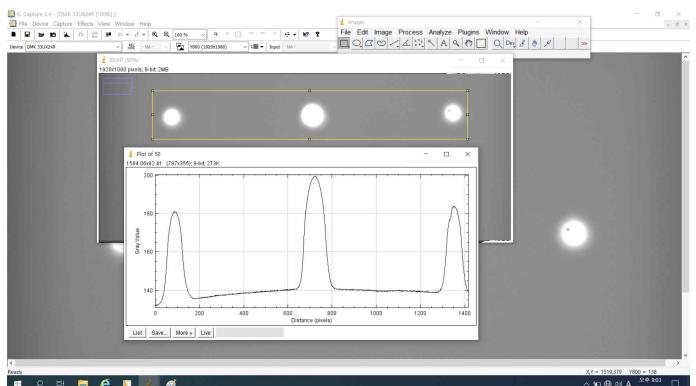
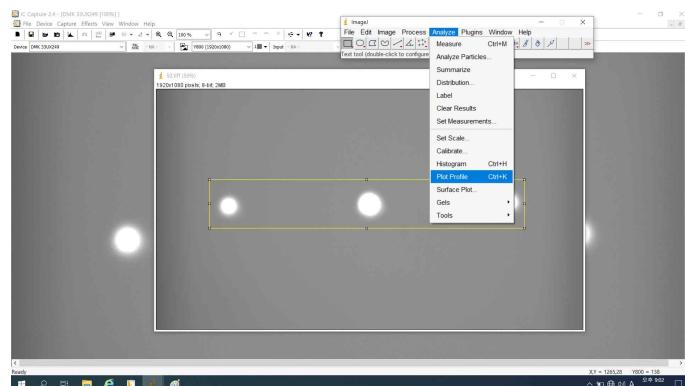
1) ImageJ 프로그램 실행



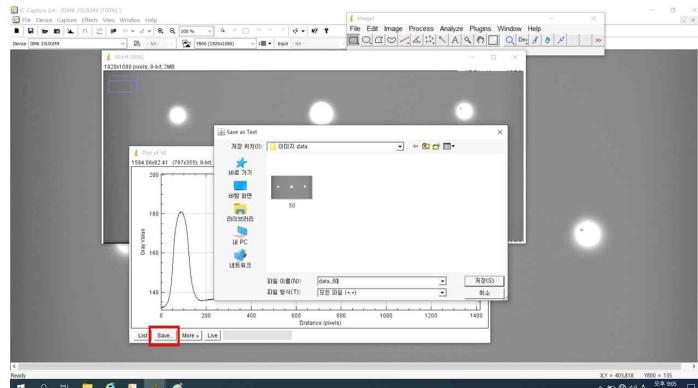
2) 저장한 패턴 이미지 파일을 연다. (드래그&드랍) 3) 그래프로 변환 할 패턴 영역을 지정한다.



4) 이미지를 그래프로 변환 (ImageJ → Analyze → Plot Profile)



5) 그래프를 저장하면 csv파일로 저장된다. (엑셀에서 열림)



⇒ Metal mesh를 바꿔가며 실험 진행 : 50 mm, 63 mm, 80 mm, 100 mm

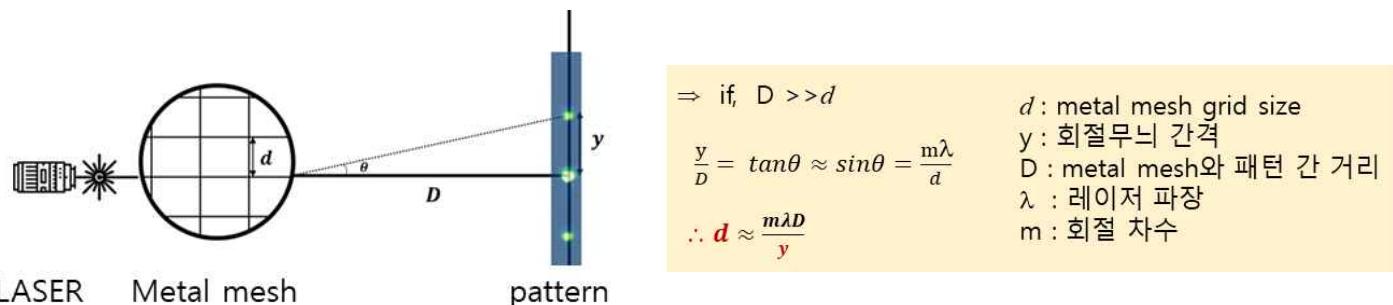
※ 주의사항

- 레이저 빛을 직접 보아서는 절대로 안 된다.
- 반사와 회절 된 빛도 직접 보게 되는 위험이 최소화되도록 실험 장치를 설치해야 한다.
- 레이저와 자가 놓이는 책상 면과의 높이, 그리고 자에 새겨진 눈금의 선명한 정도 등의 여러 조건에 따라 회절 된 빔의 위치가 달라질 수 있으므로 상황에 맞게 조교의 지도하에 실험한다.

■ 실험결과 분석

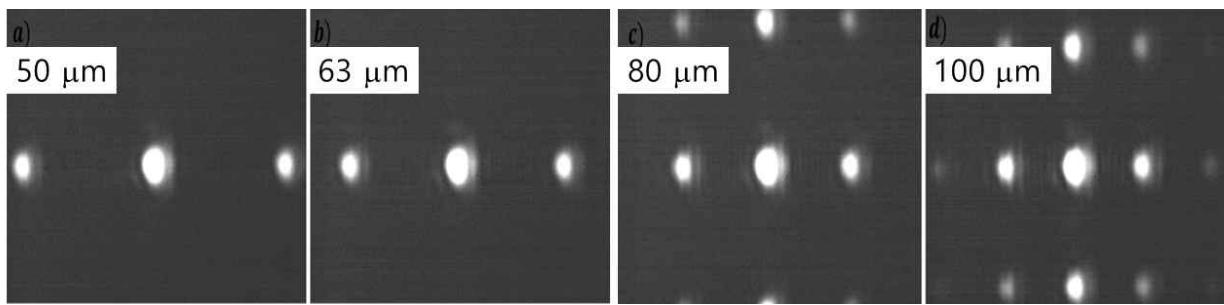
Bragg's equation $n\lambda = 2ds\sin\theta$ 에 따라

주기적인 패턴을 가지는 metal mesh에 일정한 파장의 빛을 입사하여 나타나는 회절의 경향성 확인



Bragg's law : $ds\sin\theta = m\lambda$

1. Metal mesh 종류에 따른 패턴 이미지 얻기



2. 엑셀에서 파일 열어 그래프 그린 후 패턴 간격 구하기 (1pixel = 5.86 μm)

