

금 나노 입자에 의한 아조 고분자 박막에서의 표면부조격자의 효율적 형성

Efficient Formation of Surface Relief Grating(SRG) on an Azo Polymer Film by Gold Nano Particles

나성관, 김정성, 송석호, 오차환

한양대학교 물리학과

nsknsn@daum.net

아조벤젠 고분자에 편광된 빛을 조사하면 분자 재정렬에 의한 복굴절 유도 효과와 분자 이동에 의한 표면부조격자 형성 효과가 나타난다.⁽¹⁻²⁾ 이 중 표면부조격자 형성은 광 정보저장은 물론 액정의 배향이나 phase mask로의 응용, 특히 photonic crystal과 같은 미세 주기구조 형성에 응용될 수 있기 때문에 많은 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 아조 고분자에 금 나노 입자를 섞음으로써 표면부조격자의 형성 효율이 증가됨을 확인하였다. 먼저 아조 고분자[poly((methylmethacrylate)-co-(disperse red 13 acrylate)), Aldrich Co.]에 다양한 함량이 되도록 금 나노 입자(직경:10~20nm)를 섞고, 유리 기판 위에 스핀 코팅법으로 박막을 만들었다. 아조 고분자와 금 나노 입자의 혼합을 위한 용매로는 toluene을 사용하였다. 표면부조격자를 새기기 위해서는 두 레이저 광에 의한 간섭법을 사용하였고, 금 나노 입자 함량에 따른 표면부조격자의 높이를 AFM으로 측정하였다.

그림 1 (a)는 아조 고분자 흡수 스펙트럼을 측정한 것이고 (b)는 gold nano particles의 흡수 스펙트럼을 측정한 것이다. 그림 2는 4가지 경우의 고분자 박막에 기록빔을 30분 동안 조사시켜 형성된 표면부조격자 두께를 AFM으로 측정한 결과이다. 그림에서 보듯이 금 나노 입자의 함량이 증가함에 따라 표면부조격자의 높이도 증가함을 알 수 있었다. 현재 최적의 금 나노입자의 함량에 대한 정량적인 실험이 계속되고 있으며, 이에 대해서는 발표 시에 구체적으로 논의 될 것이다.

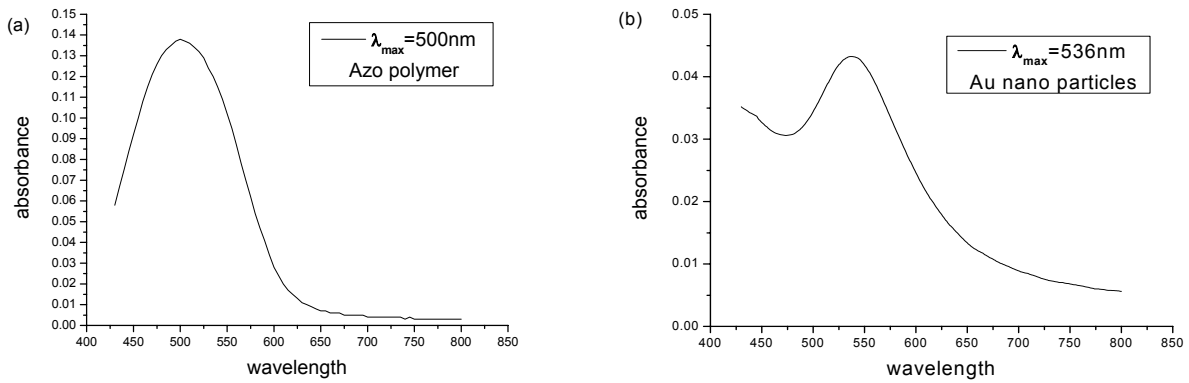


그림1. Absorption spectra of (a) Disperse Red 13 Acrylate polymer, and (b) Gold nano particles.

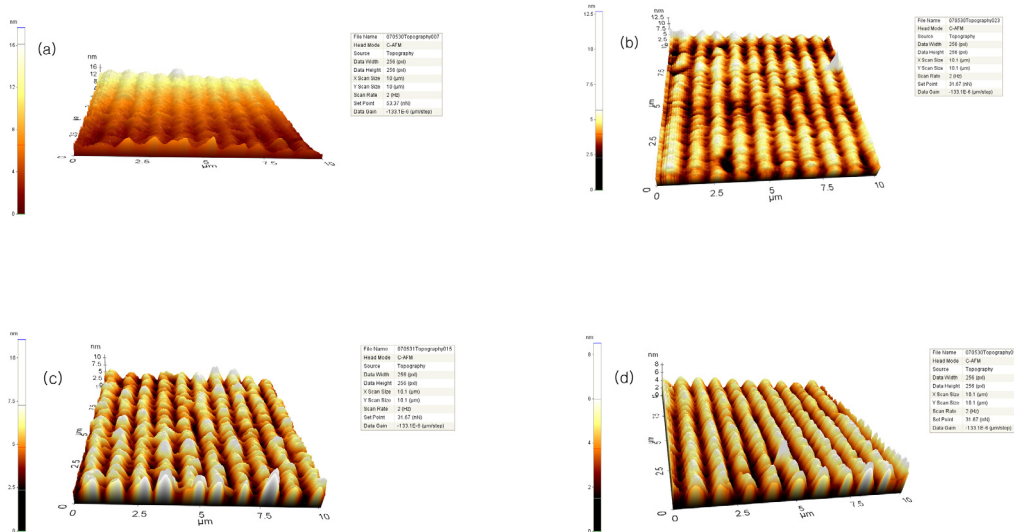


그림2. AFM images of SRGs. (a) Azo polymer 1wt%, SRG height : 1.5nm, (b) Azo polymer 1wt% + gold nano particles 0.066wt%, SRG height : 3nm, (c) Azo polymer 1wt% + gold nano particles 0.133wt%, SRG height : 5nm, (d) Azo polymer 1wt% + gold nano particles 0.2wt%, SRG height : 6nm.

참고문헌

1. P. Rochon, E. Batalla, A. Natansohn, "Optically induced surface gratings on azoaromatic polymer films", Appl. Phys. Lett. 66, 136(1995)
2. D.Y. Kim, S. K. Tripathy, L. Li, J. Kumar, "Laser-induced holographic surface relief gratings on nonlinear optical polymer films", Appl. Phys. Lett. 66, 1166(1995)