**COMSOL Multi-Physics를 이용한 3차원 주기구조의 광학적 특성 연구**

김성욱1, 최지훈2, 3, 홍영기1, 3\*

1 경상국립대학교 물리학과 진주 52828 대한민국

2 국민대학교 나노전자물리학과 서울 02707 대한민국

3 경상국립대학교 기초과학연구소 52828 대한민국

(Correspondence: ykhong@gnu.ac.kr)

선행 연구에서 자기조립법을 통해 면심입방체(Face Centered Cubic, FCC) 구조의 광결정을 제작하고, 구조/광학적 특성을 분석하였다. 제작에 사용된 광결정의 입자는 폴리스티렌 구체(Sphere)로, 브래그 법칙을 이용하여 FCC 구조에서 특정 파장의 반사를 제어할 수 있는 구체의 직경을 결정하였다. 제작된 광결정의 반사 스펙트럼을 측정한 결과, 브래그 법칙에서 계산된 반사 파장과 일치함을 확인하였다.

본 연구에서는 구조를 모델링하여 다중물리현상을 시뮬레이션할 수 있는 소프트웨어인 COMSOL Multi-Physics를 사용하여 3차원 주기 구조의 광밴드갭과 전자기파가 구조에 입사할 때 반사와 투과, 흡수 스펙트럼을 계산한다. COMSOL Multi-Physics를 사용하여 제작된 광결정과 같은 조건으로 FCC 구조의 기본 셀을 설계하고 분산 관계를 시뮬레이션하여 광밴드갭을 계산하였다. 광밴드갭에 해당하는 파장과 측정 결과를 비교하여 반사 파장영역이 일치함을 확인하였다. 또한, 구체가 형성하는 FCC 구조의 한 면에 해당하는 중심 직사각형 주기 구조를 설계하였고, 결정면에 수직한 방향으로 전자기파가 입사하는 경우에 대한 시뮬레이션을 통해 반사와 투과, 흡수 스펙트럼 등과 같은 광학적 특성을 보고한다.