

“빛이 과도하게 모이는 이유, 수치해석으로 접근한다”

GIST 학부생, 한국전산응용수학회 '우수 발표상' 수상

- 수리과학과 황치욱 교수 연구실 최영훈 학생(전기전자컴퓨터공학과 4학년), 전남대 연구팀이 발견한 초소형 광집광기의 '빛 과집중 현상' 수치 모델링
- 수치해석·컴퓨터 시뮬레이션으로 복잡한 광학 현상 재현... 차세대 태양광 소자 설계 위한 이론적 기반 마련 기대



▲ '2026 한국전산응용수학회(KSCAM) 학술논문발표대회' 시상식에서 '우수 발표상'을 수상한 GIST 전기전자컴퓨터공학과 최영훈 학생(오른쪽)이 한국전산응용수학회 정상태 회장(왼쪽)과 기념 촬영을 하고 있다.

광주과학기술원(GIST·지스트, 총장 임기철)은 수리과학과 황치욱 교수 연구실에서 학부 인턴으로 연구를 수행 중인 최영훈 학생(전기전자컴퓨터공학과 4학년)이 전남대학교 물리교육과 강영호 교수 연구팀이 발견한 '빛 과집중 현상'의 발생 원인을 수치해석과 시뮬레이션으로 분석한 연구를 발표해, 지난 7월 3일(금) 열린 '2026 한국전산응용수학회(The Korean Society for Computational and Applied Mathematics, KSCAM) 학술논문발표대회'에서 우수 발표상을 수상했다고 밝혔다.

이번 발표는 전남대학교 물리교육과 강영호 교수 연구팀이 머리카락 굵기보다 수십 배 작은 마이크로(μ) 크기의 고정형 유전체 광집광기*를 설계하는 과정에서 발

견한 '빛 과집중 현상'에 수치해석적으로 접근한 연구 결과를 소개한 것이다.



▲ GIST 전기전자컴퓨터공학과 최영훈 학생이 '2026 한국전산응용수학회(KSCAM) 학술논문발표대회' 발표하고 있다.

연구팀은 수치해석과 광학 시뮬레이션을 통해 특정 조건에서 빛 에너지가 예상보다 강하게 한 지점에 모이는 현상이 발생하는 원리를 다각도로 고찰했다.

* 고정형 유전체 광집광기: 태양의 움직임을 따라 방향을 바꾸지 않아도 빛을 효율적으로 모을 수 있는 차세대 태양광 기술이다.

최영훈 학생은 지난해부터 GIST 수리과학과 황치욱 교수 연구실(GIST 과학계산 연구실)에서 해당 현상에 대한 후속 연구를 수행해 왔다. 광학 시뮬레이션 소프트웨어 'RSoft'를 활용해 특정 입사각에서 빛의 에너지가 비정상적으로 집중되는 현상을 재현하고, 그 발생 조건과 메커니즘을 정밀하게 검증했다.

특히 복잡한 광학 구조에서는 시뮬레이션 조건에 따라 결과의 신뢰도가 달라질 수 있다는 점에 주목해, 계산 해상도(격자 크기)와 경계 조건을 다양하게 적용하며 결과를 검증하는 체계적인 분석 절차를 제안했다.

연구에 활용한 광학 시뮬레이션 소프트웨어 'RSoft'는 빛의 움직임을 시간에 따라 계산하는 'FDTD(Finite-Difference Time-Domain)' 기법 기반 프로그램으로, 개발사인 키사이트(Keysight)가 연구 수행을 위해 1년간 라이선스를 무상 제공했다.

최영훈 학생은 "전남대학교 연구팀이 발견한 '빛 과집중 현상'의 원인을 수리 모델링과 정밀 시뮬레이션을 통해 규명하는 연구를 진행하고 있다"며 "향후 고입사각 환경까지 분석 범위를 넓혀 차세대 태양광 소자 설계에 활용할 수 있는 이론적 기

반을 마련하고 싶다”고 말했다.

지도교수인 황치옥 교수는 “학부생이 공동연구에 적극적으로 참여해 **복잡한 광학 현상을 수치적으로 분석하고, 우수 발표상이라는 성과까지 거둔 것은 매우 의미 있는 결과**”라며 “이번 연구 경험을 바탕으로 과학계산 분야에서 꾸준히 역량을 쌓아가며, 앞으로도 좋은 연구 성과를 이어가길 기대한다”고 말했다.

한편 최영훈 학생은 내년 졸업 때까지 학부 인턴으로 연구를 이어가며, 이번 연구를 학위논문 주제로 발전시켜 후속 연구를 진행할 예정이다.