

POLYMER SCIENCE and TECHNOLOGY

첨단 고분자 미세가공기술과 다차원 미세시스템

(Advanced Polymeric Microfabrication and Multi-dimensional Microsystems)



한대훈(Daehoon Han)

2012 서울시립대학교 화학공학과 (학사)
 2014 서울시립대학교 화학공학과 (석사)
 2020 Rutgers University, 기계공학과 (박사)
 2022 University of Minnesota (Post-Doc.)
 현재 전남대학교 화학공학부 조교수



정선엽(Seon Yeop Jung)

2012 서울대학교 화학생물공학부 (학사)
 2014 서울대학교 화학생물공학부 (석사)
 2019 서울대학교 화학생물공학부 (박사)
 2021 Pennsylvania State University (Post-Doc.)
 현재 단국대학교 화학공학과 조교수



한정연(Jung Yeon Han)

2010 서울대학교 화학생물공학부 (학사)
 2012 서울대학교 화학생물공학부 (석사)
 2018 University of Maryland, 화학공학과 (박사)
 2022 University of Maryland (Post-Doc.)
 현재 가천대학교 바이오토크놀로지학과 조교수

미세가공(microfabrication)이란 전통적으로 실리콘 기반의 반도체 및 센서로의 활용을 목적으로 나노미터 수준 혹은 그 이하의 정밀도로 입체적인 미세구조를 구현하는 기술로 대표되었으나, 최근 고분자를 소재로 한 미세구조 제작기술인 3D 프린팅(3D printing), 고분자 자기조립(self-assembly), 소프트 리소그래피(soft lithography), 레이저 미세기계가공(laser micromachining) 등의 지속적인 발전으로 새로운 미세가공기술의 시대를 열고 있습니다. 이러한 기술 중에서 3D 프린팅은 미세구조 시스템의 제조 방식을 혁신적으로 바꾸는 강력한 도구로 등장하며 더 큰 설계의 자유도, 신속한 프로토타이핑, 새로운 유기시스템 합성 등 새로운 연구가치를 제시하고 있습니다.

현재 3D 프린팅은 미세가공 분야에서 놀라운 디자인 자유도와 유연성을 제공하며 혁신적 변화를 일으키고 있습니다. 전통적인 미세가공법과 달리 3D 프린팅은 복잡한 형태를 지닌 3차원 구조체를 여러 단계의 제작과정 없이 직접 생성할 수 있으며, 다양한 기능을 갖춘 유기시스템의 제작을 가능케 합니다. 미세규모 시스템의 측면에서 첨단 미세가공 기술은 복잡한 유체 네트워크와 기능성 기계구조를 통합하여 정밀한 유체의 조작 및 관찰을 가능케 합니다. 또한, 기존의 전통적 가공 기술의 활용 영역을 확장하고 동시에 프로토타이핑과 제조 공정을 가속화해 기술적인 접근장벽을 낮추는데도 도움을 줄 것이라 기대됩니다.

이러한 혁신적인 가공기술과 관련 연구는 고분자공학, 의생명공학, 전자공학, 미세유체역학 등 다양한 분야에서 응용가능한 미세구조를 실현할 수 있는 기회를 제공합니다. 이에 본 특집에서는 단일물질 복합체를 이용한 연성소재 3D 프린팅 기술, 자극 감응형 하이드로젤을 이용한 4D 프린팅 기술, 그리고 3D 프린팅 기술로 제작된 다양한 미세시스템들과 관련 응용기술을 소개하고자 합니다. 또한 소프트 리소그래피 기술을 이용한 마이크로 채널의 제작과 이를 활용한 입자계 현탁액의 입자 이송과 적층 현상의 시각화에 관한 연구를 소개합니다. 이러한 연구는 입자의 이송과 적층 현상이 연관된 다양한 산업 공정에서 발생하는 다양한 문제점들을 개선하는 데에 도움이 될 것으로 기대됩니다.

마지막으로 본 특집이 미세가공기술과 미세시스템에 관심을 두고 계신 다양한 분야의 연구자분들께 유익한 자료가 될 수 있기를 바라며, 바쁜 일정에도 본 특집을 위해 원고를 집필해 주신 전남대학교 노상철 교수님께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

