





# 2023년도 대한기계학회 경남·호남지회 통합학술대회

논문집

일 시 | 2023년 6월 22일(목) ~ 6월 24일 (토)

장 소 | 전북 무주덕유산 리조트

주 최 |  대한기계학회 경남·호남지회

주 관 |  창원대학교 지역혁신 성장주도 스마트산업단지 선도인력 교육연구단  BrainKorea21<sup>FOUR</sup>  전남대학교 미래혁신기계기술 인재양성 교육연구단  BrainKorea21<sup>FOUR</sup>

주 관 |  KU 한국대학교 High Precision Large Area Production Center  BrainKorea21<sup>FOUR</sup>

후 원 |  KIMS 한국재료연구원  에너젠(주) ENERGEN CO., LTD.  SUPER GENICS

 사단  
법인 대한기계학회  
KSME  
The Korean Society of Mechanical Engineers

PPB-21	<b>소수성 기반 나노 기공에 윤활제가 충전된 미끄러운 표면의 특성 분석</b> 윤성민(창원대학교 기계공학부), 김우영, 김석, 조영태 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-22	<b>체외 환경에서 심근 독성 모니터링을 위한 그래핀 코팅된 SU-8 캔틸레버</b> 리룡룡, 김종윤(전남대학교 기계공학과), 임대윤, 이철형(한국산업진흥기술원), 이동원(전남대학교 기계공학과, 심혈관 환자맞춤형 차세대 정밀의료기술 선도연구센터)
PPB-23	<b>사이클로이드 기어 기반 자주포 연료구동용 정밀감속기 국산화 개발</b> 유성호(㈜본시스템즈), 이현창 (경남대학교)
PPB-24	<b>지속적인 압력 모니터링을 위한 LC 압력 센서 장착 지능형 스텐트</b> 노민(전남대학교 기계공학부), 이동원(전남대학교 기계공학과, 심혈관 환자맞춤형 차세대 정밀의료기술 선도연구센터)
PPB-25	<b>유한요소해석을 이용한 다이어프램 기반의 압력센서의 설계</b> 김영한, 김상원, 이남형, 노유림, 이성주, 이하경, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-26	<b>심장 전기생리학 및 수축성 분석을 위한 약물 독성 스크리닝 플랫폼</b> 푸자, 노민(전남대학교 기계공학부), 이동원(전남대학교 기계공학부, 심혈관 환자맞춤형 차세대 정밀의료기술 선도연구센터)
PPB-27	<b>유한요소해석을 이용한 3D 버클링 구조기반의 물리 센서 설계</b> 김상원, 김영한, 이남형, 노유림, 이성주, 이하경, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-28	<b>가역적 형태 변형과 자기구동이 가능한 4D 프린트 마이크로로봇</b> Bobby Aditya Darmawan, 고광준(한국마이크로의료로봇연구원), 최은표(한국마이크로의료로봇연구원, 전남대학교 기계공학과)
PPB-29	<b>유한요소해석을 이용한 캔틸레버 빔 기반의 압력센서 설계</b> 이남형, 김영한, 김상원, 노유림, 이성주, 이하경, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-30	<b>Hybrid Modified Square-Honeycomb Semi-Cubic구조의 골 재생용 세포지지체 적용 가능성 평가</b> 리고베르토(원광대학교 메카바이오연구소), 김민수(원광대학교 기계공학과), 조영삼 (원광대학교 메카바이오연구소, 원광대학교 기계설계공학과)
PPB-31	<b>풍하중을 고려한 해상풍력발전기 전용 영구자석 척력 방식의 항공장애표시등 구조안정성에 관한 연구</b> 오도원, 나현호((재)한국조선해양기자재연구원), 조형근(㈜칼선)
PPB-32	<b>3D 프린팅을 이용한 하이브리드 오그제틱 구조 기반의 웨어러블 센서 플랫폼의 설계</b> 노유림, 김영한, 김상원, 이남형, 이성주, 이하경, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-33	<b>자체 윤활 코팅의 트라이볼로지적 특성에 대한 표면 구조의 영향</b> 이성준, 김대현, 권혜민, 김창래(조선대학교 기계공학과)
PPB-34	<b>유한요소해석을 통한 3D 마이크로/나노 구조물의 설계</b> 이성주, 김영한, 김상원, 이남형, 노유림, 이하경, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-35	<b>PIV 합성 이미지의 물리적 거동을 위한 인공신경망 활용</b> 박종호, 신명현, 최현조, 박진수(전남대학교 기계공학부)
PPB-36	<b>탄소 코팅의 물 윤활 특성에 대한 나노 입자의 영향</b> 이성준, 김창래(조선대학교 기계공학과)
PPB-37	<b>유한요소해석을 이용한 유연하고 신축성 있는 웨어러블 장치의 설계</b> 이하경, 김상원, 이남형, 노유림, 이성주, 김영한, 조석주, 한현석, 이성욱, 박인규, 오용석 (창원대학교 스마트제조융합협동과정)
PPB-38	<b>저온형 고체산화물 연료전지를 위한 스퍼터링 사용 은-사마륨 도핑 세리아 스케폴드 환원극 제작</b> 권희찬, 박용찬, 정다빈, 김형민, 홍순욱 (전남대학교 기계공학부)

# 체외 환경에서 심근 독성 모니터링을 위한 그래핀 코팅된 SU-8 캔틸레버

리롱롱<sup>1,†</sup> · 김종윤<sup>1</sup> · 임대윤<sup>2</sup> · 이철형<sup>2</sup> · 이동원<sup>1,3,\*</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 기계공학과, <sup>2</sup>한국산업진흥기술원, <sup>3</sup>심혈관 환자맞춤형 차세대 정밀의료기술 선도연구센터

## Graphene-coated SU-8 cantilever for in vitro cardiotoxicity monitoring

Longlong Li<sup>1,†</sup>, Jong-Yun Kim<sup>1</sup>, Daeyun Lim<sup>2</sup>, Chil-Hyoung Lee<sup>2</sup>, and Dong-Weon Lee<sup>1,3,\*</sup>

<sup>1</sup>MEMS and Nanotechnology Laboratory, School of Mechanical Engineering, Chonnam National University,

<sup>2</sup>Green Energy & Nano Technology R&D group, Korea Institute of Industrial Technology

<sup>3</sup>Advanced Medical Device Research Center for Cardiovascular Disease

**Keywords:** Cantilever platform(캔틸레버 플랫폼), Cell maturation(세포 성숙화), Graphene(그래핀), Cardiotoxicity screening(심근독성 스크리닝).

**Abstract:** Heart failure resulting from cardiac drug toxicity remains a significant problem worldwide. To address this issue, drug evaluation platforms have been developed and characterized in vitro. In this regard, conductive cell culture substrates have been proven to enhance cell behavior, such as adhesion, proliferation, signaling, and maturation. Common approaches include mixing conductive nanoparticles into the substrate or depositing metal layer on the substrate. However, substrates that incorporate nanoparticles often have low and uneven conductivity, and high concentrations of nanoparticles can be cytotoxic and not widely applicable, while deposited metal films are opaque. To address this issue, this study presents a novel conductive cantilever platform designed to enhance cell maturation and communication for cardiac drug screening applications. The platform utilizes a combination of SU-8 and graphene transferred onto a micro-grooved SU-8 cantilever surface using Thermal Release Tape (TRT). The transferred graphene exhibits structural integrity, high conductivity, hydrophilicity, and retains transparency of the substrate. Neonatal Rat Ventricular Myocytes (NRVMs) cultured on the graphene-integrated platform demonstrate improved cell-to-cell communication, morphology, contraction force, and mature protein expression. Moreover, these cells exhibit enhanced resistance to drugs and faster recovery. This transparent cell culture platform holds significant promise for biomedical research, drug discovery, and tissue engineering applications.

## 후 기

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2020R1A5A8018367)

<sup>†</sup> Longlong Li, \* Dong-Weon Lee, mems@jnu.ac.kr