

1945 ~ 2023

# 바이오공학부

## 2023년 춘계학술대회 초록집

일 시 : 2023년 4월 26일(수) ~ 28일(금)

장 소 : 세인트존스호텔(강릉)

주 관 : 대한기계학회 바이오공학부

후원 골드 스폰서 (주)이센  
실버 스폰서 오스템임플란트(주), (주)미라클헬스케어  
광고/전시 (주)코렌텍, (주)퓨전테크놀로지, (주)메타바이오메드  
(주)티앤알바이오팜, 이노시스(주), (주)티디엠, (주)세라젬  
지자체/기관 강릉시, 강원관광재단, 강릉관광개발공사



사단  
법인

대한기계학회

## 대한기계학회 바이오공학부문 발표안내 총괄표

### ▶ 2023년 4월 26일(수)

시작	마침	발표장 1	발표장 2
15:00	17:00	등록	
16:00	17:30	기초의학강의/ 좌장: 곽대순 (가톨릭대) Shoulder & Knee Anatomy/ 남용석 (동신대, 한의과대학)	
17:30	18:00	조직위원회	산학협력 및 공동연구과제 설계를 위한 교류 (부문 회원에 한함)

### ▶ 2023년 4월 27일(목)

시작	마침	발표장 1	발표장 2
9:50	10:00	개회식	
10:00	11:20	특별세션1A - 바이오전자 좌장: 최정일(아주대), 심주용(숙명여대)	특별세션2A - 바이오유체 좌장: 김원정(서강대), 박근환(가천대)
		23BE-Th01A01      Divij Bhatia (KAIST)	23BE-Th02A01      김원정(서강대)
		23BE-Th01A02      이건도(KAIST)	23BE-Th02A02      김태현(서울대)
		23BE-Th01A03      심희동(충남대)	23BE-Th02A03      정상민(서울대)
		<b>23BE-Th01A04      김지환(POSTECH)</b>	23BE-Th02A04      유창영(강원대)
		23BE-Th01A05      이경섭(KAIST)	23BE-Th02A05      이새봄(성균관대)
		23BE-Th01A06      Mustafayev Farid(POSTECH)	23BE-Th02A06      이정섭(서울대)
		23BE-Th01A07      신민우(연세대)	23BE-Th02A07      도성호(서울대)
11:20	11:30	휴식	
11:30	12:30	신진연구자 초청강연 1 좌장: 김선민(인하대)	
		23BE-Th01B01      Biomimetic Hyperelastic Damper for Effective Fluid Pulsation Control Inspired by Plant Water Transport Mechanisms / 박근환(가천대)	23BE-Th01B02      의학적 응용을 위한 다용도의 기능성 수화젤 마이크로파티클 / 김혜정(고려대)
12:30	14:00	점심식사 / 포스터 부착	
14:00	15:10	특별세션1B - 생체역학1 좌장: 배태수(중원대), 박기원(인천대)	특별세션2B - 바이오응용기술1 좌장: 전성윤(KAIST), 안송이(부산대)
		23BE-Th01C01      허시환(KAIST)	23BE-Th02C01      주윤하(서울대)
		23BE-Th01C02      정중훈(대구가톨릭대)	23BE-Th02C02      김지수(POSTECH)
		23BE-Th01C03      박정호(KAIST)	23BE-Th02C03      김희경(원광대)
		23BE-Th01C04      정지영(서강대)	23BE-Th02C04      최유미(POSTECH)
		23BE-Th01C05      김명섭(KAIST)	23BE-Th02C05      강민우(KAIST)
		23BE-Th01C06      김준서(세종대)	23BE-Th02C06      윤재승(POSTECH)
15:10	15:20	휴식	
15:20	16:30	특별세션1C - 생체역학2 좌장: 김정성(코렐텍), 박수경(KAIST)	특별세션2C - 바이오응용기술2 좌장: 장진아(POSTECH), 김정실(경북대)

## 제1발표장

[2023년 4월 27일(목요일)]

[10:00 ~ 11:20] 특별세션1A : 바이오전자

좌장: 최정일(아주대), 심주용(숙명여대)

KSME 23BE-Th01A01 자가 발전 센서를 이용한 웨어러블 전기 자극 재활 시스템 / 바티아 디비제이, 조성윤, 박형순(KAIST)

KSME 23BE-Th01A02 시선추적기와 EEG를 이용한 다자유도 로봇 글러브의 잡기 의도 인식 / 이건도, Lana Abu Hassan, 박형순(KAIST)

KSME 23BE-Th01A03 표면 근전도와 신경망 구조 탐색을 이용한 손가락 각도 추정 / 심희동, 진성호, 안장원, 최효은, 박성연, 양석조(충남대)

KSME 23BE-Th01A04 전기 자극을 통한 베타세포의 인슐린 분비 촉진을 위한 3D 프린트된 바이오하이브리드 웨장 플랫폼 / 김지환, 용의중, 조영권, 김동환, 장진아(POSTECH)

KSME 23BE-Th01A05 소형 웨어러블 기기를 위한 형상기억합금 기반 튜브형 브레이크 개발 / 이경섭, Divij Bhatia, 박형순(KAIST)

KSME 23BE-Th01A06 A Perforated Plate-based Cell Showering for Uniform Cell Distribution Over Large Area / Mustafayev Farid, 윤재승, 김동성(POSTECH)

KSME 23BE-Th01A07 경두개 집중 초음파 시뮬레이션을 위한 초해상도 트랜스포머 / 신민우, 서민지, 윤경호(연세대)

[11:00 ~ 12:00] 신진연구자 초청강연 1

좌장: 김선민(인하대)

KSME 23BE-Th01B01 Biomimetic Hyperelastic Damper for Effective Fluid Pulsation Control Inspired by Plant Water Transport Mechanisms / 박근환(가천대)

KSME 23BE-Th01B02 의학적 응용을 위한 다용도의 기능성 수화젤 마이크로파티클 / 김혜정(고려대, Max Planck Institute for Dynamics and Self-organization), 한유진(고려대), Eberhard Bodenschatz(Max Planck Institute for Dynamics and Self-organization)

[14:00 ~ 15:10] 특별세션1B : 생체역학1

좌장: 배태수(중원대), 박기원(인천대)

KSME 23BE-Th01C01 사용자의 다양한 파지의도 파악이 가능한 근접센서 기반 다자유도 의수용 파지 계획 시스템 / 허시환, 이건도, 조성현, 황유석, 고다현, 박형순(KAIST)

KSME 23BE-Th01C02 딥러닝 세그멘테이션과 이미지 Contour를 통한 고관절 전치환술(Total Hip Arthroplasty) 플리에틸렌의 마모 및 정렬 측정 / 정종훈, 이연수(대구가톨릭대)

KSME 23BE-Th01C03 신뢰도 높은 재활 검진을 위한 기계학습 기반 경직 평가 시스템의 시각화 / 박정호, 박형순(KAIST)

KSME 23BE-Th01C04 외발착자 동작 시 내측대퇴근육강화 트레이닝이 하지 근활성도에 미치는 영향 / 정지영, 신충수(서강대)

KSME 23BE-Th01C05 생체역학과 머신러닝을 이용한 단일 관성센서 기반 골프 스윙 모니터링 정확도 향상 기술 / 김명섭, 박수경(KAIST)

KSME 23BE-Th01C06 인공슬관절 캠-포스트 디자인 변화에 따른 슬관절의 생체역학적 특성 평가: 근골격계 모델 해석 / 김준서(세종대), 배준수(세종대), 도재형(쑤루트랙), 임도형(세종대, RNX)

[15:20 ~ 16:30] 특별세션1C : 생체역학2

좌장: 김정성(코렐텍), 박수경(KAIST)

KSME 23BE-Th01D01 고강도, 중강도 운동 프로그램이 파킨슨병 보행에 미치는 영향 / 남다현, 박기원, 변경호, 강년주, 김률(인천대)

KSME 23BE-Th01D02 동적 X선 영상을 이용한 보행 시 경골-대퇴 관절의 관절운동학 연구 / 오정석, 윤승우, 구승범(KAIST)

KSME 23BE-Th01D03 역행성 견관절 전치환술에서 후방-상방 회전근개파열 정도에 따른 견갑하근 복원이 관절 압축력에 미치는 영향 / 이동환(서강대), 이진규(서울대병원), 오주한(서울대분당병원), 신충수(서강대)

# 전기 자극을 통한 베타세포의 인슐린 분비 촉진을 위한 3D 프린트된 바이오하이브리드 칩 플랫폼

김지환 1\*, 용의중 2\*\*, 조영권 3\*\*\*, 김동환 4\*\*\*, 장진아 5\*,\*\*†

\*포항공과대학교 기계공학과, \*\*포항공과대학교 IT 융합공학과, \*\*\*포항공과대학교 시스템생명공학부

## 3D Printed Biohybrid Pancreatic Platform to Promote Insulin Secretion of Beta Cells Through Electrical Stimulation

Jihwan Kim 1\*, Uijung Yong 2\*\*, Yeonggwon Jo 3\*\*\*, Donghwan Kim 4\*\*\*, and Jinah Jang 5\*,\*\*†

\* Department of Mechanical Engineering, Pohang University of Science and Technology, \*\* Department of Convergence IT Engineering, Pohang University of Science and Technology, \*\*\* School of interdisciplinary bioscience and bioengineering, Pohang University of Science and Technology

† Corresponding author, jinahjang@postech.ac.kr

**Key Words:** 3D printing (3D 프린팅), Electrical stimulation (전기 자극), Pancreas (췌장)

Type 1 diabetes mellitus states a condition of beta cell loss and inability to regulate blood glucose levels. One potential therapy can be islet transplantation; however, a low recovery rate of insulin independence and the limitation of donors are the main obstacles. The required amount of islet equivalents (IEQ) depends on glucose sensitivity and secreted insulin. Therefore, we hypothesized that the required IEQ can be reduced through the controlled and promoted function of beta cells, which can be achieved through membrane depolarization by electrical stimulation (E-stim). Here, a biohybrid platform with electrodes for E-stim is developed through 3D printing technology, and the evaluation of E-stim effect was performed by observing intracellular calcium levels and insulin secretion of pancreatic tissue. The electrodes were 3D printed with a mixture of a biocompatible polymer and carbon nanomaterial. Then their electrochemical properties were measured through electrochemical impedance spectroscopy. The islet structure was constructed with the bioprinting technique. The calcium response synchronized with the exerted E-stim and insulin secretion level elevated with E-stim. The electrode system and E-stim can be applied to the encapsulation for IEQs to increase efficiency and decrease the required IEQs. Also, the versatility of the 3D printing method will enable further use in other excitable tissues.