

2018


한국정밀공학회 추계학술대회 논문집

사단법인  
한국정밀공학회

# 한국정밀공학회 2018년도 추계학술대회 논문집

Proceedings of KSPE 2018 Autumn Conference

ISSN 2005-8446

- 일 자 : 2018년 10월 24일(수)~10월 26일(금)
- 장 소 : 군산새만금컨벤션센터 (군산시)
- 주 최 : 사단법인 한국정밀공학회
- 후 원 : 군산시 

 Korean Society for  
Precision Engineering

Korean Society for Precision Engineering

- 18AOP059 순수 타이타늄 소재를 이용한 경골 골절용 임플란트 성형공법에 관한 연구  
권용철(한국건설생활환경시험연구원), 안병철((주)올소테크), 윤국현((주)민영산업)
- 18AOP060 PETG 화장품 외용기 표면품질 향상을 위한 형상적응형 냉각채널 적용 사출금형 개발에 대한 연구  
손종인(인천대학교), 김성호(연우(주)), 김홍석(연우(주)), 김철기(연우(주))

## 공작기계

- 18AOP061 경방향 하중을 받는 각접촉 볼베어링에서의 볼 미끄러짐에 의한 마찰토크 해석  
옥타비아나 레일리(금오공과대학교), 홍성욱(금오공과대학교), 통반칸(한국기계연구원)
- 18AOP062 확장축을 포함한 병렬역학 기계의 평행도 오차 측정  
이훈희(경북대학교), 양승한(경북대학교)
- 18AOP063 밀턴 테이블 클램핑 장치 설계를 위한 열변형 예측 및 측정  
장희도(현대위아), 김종선(현대위아), 김태식(현대위아), 최종혁(현대위아), 김종혁(현대위아), 김인복(현대위아)
- 18AOP064 볼스크류 이송계의 동적 모델 기반 지지 베어링과 볼너트의 조립강성 예측  
이찬홍(한국기계연구원), 김경호(한국기계연구원)
- 18AOP065 지능형 주축 개발  
박인황(현대위아), 이성주(현대위아)
- 18AOP066 환경 온도 변동을 고려한 공작기계 변형 평가  
제소영(두산공작기계), 장성현(두산공작기계), 이효진(두산공작기계), 정승민(두산공작기계)
- 18AOP067 열모드 해석을 이용한 공작기계 열변위 보정용 온도 센서 위치 선정 방법  
김태원(현대위아), 강대현(현대위아)
- 18AOP068 회전체 베어링의 상태 진단을 위한 머신러닝 알고리즘의 성능 비교  
김병섭(한국기계연구원), 이찬홍(한국기계연구원)

## 나노마이크로기술

- 18AOP069 Thermal Treatment를 통해 결합된 마이크로-나노구조 초발수 표면 내구성 평가  
유채린(전남대학교), 이동원(전남대학교), 이응준(KAIST), 박종성(전남대학교)
- 18AOP070 분자동역학 시뮬레이션을 이용한 코팅의 마모 현상에 대한 연구  
서국진(연세대학교), 김대은(연세대학교)
- 18AOP071 각도분해 압전 현미경을 이용한 강유전체 도메인 구조 매핑  
김관래(서울과학기술대학교)
- 18AOP072 그래핀의 음향물질 활용에 관한 연구 (산화그래핀 함침을 통한 폴리우레탄의 흡음성능 향상, CVD그래핀을 이용한 음향발생)  
정인화(경희대학교), 이재혁(경희대학교), 김재형(경희대학교)
- 18AOP073 레이저 가공을 통한 리튬 이온 배터리의 성능 개선  
박준수(광주과학기술원), 정성호(광주과학기술원), 김형진(광주과학기술원)
- 18AOP074 스크린 프린팅에 기반한 탄소나노튜브/폴리머 복합체 촉각 센서  
김원도(연세대학교), 김종백(연세대학교), 이재용(연세대학교), 곽연준(연세대학교), 김관훈(연세대학교), 심상준(연세대학교), 장욱((주)카이트로닉스), 김원호((주)카이트로닉스)
- 18AOP075 액체에서 동작하는 진보된 MEMS 균열 센서에 관한 연구  
김동수(전남대학교), 이동원(전남대학교), 최용환(서울대학교), 최만수(서울대학교)
- 18AOP076 오미아 오크레샤 파리를 모방한 멤스 지향성 마이크로폰의 개요  
김병기(한국기술교육대학교), 이쉬파크 아시프(University of Engineering and Technology Lahore), 라하만 아쉬쿠르(한국기술교육대학교)
- 18AOP077 은 전구체의 레이저 환원을 이용한 열적 민감 기판 위 전도성 패턴 형성기술  
지석영(과학기술연합대학원대학교), 장원석(한국기계연구원)

## 액체에서 동작하는 진보된 MEMS 균열 센서에 관한 연구 A Study on Advanced Mems Crack Sensor Operating in Liquid

\*김동수(전남대학교), 최용환(서울대학교), 최만수(서울대학교), #이동원(전남대학교)  
\*D.-S. Kim, Y. W. Choi, M. Choi, #D.-W. Lee

Key words : Crack sensor, polymeric cantilever, Encapsulation, Bio applications

약리학 연구에 있어서 심장 수축 거동의 정확한 측정과 분석은 필수적이다. 심장 조직의 기계적 거동을 측정하는 방법 중 금속 스트레인 센서가 집적화된 폴리머 캔틸레버는 낮은 감도로 인하여 캔틸레버 장치의 바이오 응용이 제한적이다. 거미의 slit 기관을 모사한 크랙 기반의 센서는 변형과 진동에 놀라운 민감도를 나타내어 공개된 후 다양한 제작 방법 및 응용이 제시되었다. 하지만 센서가 외부로 노출되는 구조로 제작되는 크랙 기반의 센서는 습도에 의한 불안정한 초기 저항, gauge factor의 손실 등의 이유로 액체 환경에서의 사용이 어려워 in vitro 장치의 활용에 제한적이다. 본 연구에서는 심장 조직의 수축력 측정을 위하여 캡슐화된 MEMS 크랙 센서를 제안한다. 크랙 센서는 1  $\mu\text{m}$  두께의 PDMS를 사용하여 샌드위치 구조로 형성되어 외력에 의한 구조적 안정성, 특히 전도성 액체인 배양액에서도 20 일 이상의 연속적인 측정에도 높은 신뢰성과 재현성을 얻을 수 있다. 크랙 센서는 심장 조직의 수축 / 이완에 의한 gauge factor는 약 130 ( $\epsilon = 186 \times 10^{-6}$ )으로 금속 스트레인 센서 ( $\text{GF} = 1\sim 2$ ,  $\epsilon = 289 \times 10^{-6}$ )에 비하여 매우 높은 민감도를 나타낸다. 유연한 초고감도 크랙 센서는 PDMS 박막과 Si rubber 접합 방법의 최적화를 통하여 다양한 in vitro 활용에 사용 가능할 것으로 기대한다.

**후기** 본 연구는 과학기술정보통신부 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017R1E1A1A01074550)

\*발표자, #교신저자(memms@jnu.ac.kr)

## 오미아 오크레샤 파리를 모방한 멤스 지향성 마이크로폰의 개요 Overview of Fly Ormia Ochracea Inspired Mems Directional Microphone

\*.#김병기(한국기술교육대학교), 이쉬파크 아시프(University of Engineering and Technology Lahore),  
라하만 아쉬쿠르(한국기술교육대학교)  
\*.#B. Kim, A. Ishfaq, A. Rahaman

Key words : MEMS, Directional microphone, Hearing aids, Ormia ochracea, Biomimetic

본 논문은 Ormia ochracea라는 파리의 청각기관을 모방한 멤스 마이크로폰에 대한 개요를 정리한다. 본 연구의 시발은 1995년 Miles 그룹에 의해 발표된 Ormia ochracea의 지향성 특성에 관한 논문이며 그 후, 많은 연구 그룹에 의해 생체 모사된 마이크로폰이 설계, 제작되어 왔다. 이러한 마이크로폰의 최대 장점은 무지향성 마이크로폰의 배열을 이용한 지향성 구현에 의해 커지는 전체 마이크로폰 시스템의 크기를 획기적으로 줄일 수 있다는 점에 있다. 이 마이크로폰은 지향성 마이크로폰의 대표적인 수요처인 보청기를 비롯한 다양한 응용 분야에 적용 가능한 매우 흥미있고 상업적 성공가능성이 높은 연구 주제라고 판단된다.

**후기** This work is supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (Grant Number:NRF2016R1D1A1B03932101), and partially supported by priority Research Centers Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (NRF-2018R1A6A1A03025526).

\*발표자, #교신저자(byungki.kim@koreatech.ac.kr)