

한국정밀공학회

2021년도 춘계학술대회 논문집

Proceedings of KSPE 2021 Spring Conference

ISSN 2005-8446

- 일 자 : 2021년 5월 12일(수)~5월 14일(금)
- 장 소 : 온라인 <http://online.kspe.or.kr>
- 주 최 : 사단법인 한국정밀공학회
- 후 원 : **KCFST**
한국과학기술단체총연합회

설계 및 재료(설계)

- 21SOP05-001 구조해석을 통한 플라스틱 제품의 강구 낙하 시험
구현주(한국폴리텍대학), 심민경(한국산업기술대학교)
- 21SOP05-002 Ladle Turret용 내압 300 bar급 Rotary Joint 구조해석
지윤희(멀티스하이드로), 구현주(대구폴리텍대학)
- 21SOP05-003 초기 접촉각을 이용한 1-자유도 변형 바퀴 로봇의 궤적 최적설계
심정원(서울대학교), 김윤영(서울대학교), 김중호(서울대학교), 김영수(서울대학교)
- 21SOP05-004 1자유도 언더액츄에이티드 메커니즘의 스프링 위상과 위치의 합성
임능환(서울대학교), 김윤영(서울대학교)
- 21SOP05-005 실내 장애물 등반용 변형 바퀴의 건설최적설계
박서연(서울대학교), 김윤영(서울대학교), 김중호(서울대학교), 김영수(서울대학교)
- 21SOP05-006 수중 저유속용 에너지 하베스팅을 위한 디바이스 설계 및 분석
이종길(안동대학교)
- 21SOP05-007 전도성 셀룰로오스 막 내 전기전공을 활용한 향상된 항균성능의 무전원 휴대용 정수 시스템 설계
조수민(경희대학교), 최동휘(경희대학교), Zahid Hanif(한국기술교육대학교), 라문우(한국기술교육대학교), 박성제(한국기술교육대학교)
- 21SOP05-008 Form/Draw 복합성형기술을 적용한 자동차 Radiator Support 부품 개발
박동환(경북하이브리드부품연구원), 이태길(㈜삼성텍), 전하준(㈜삼성텍), 권혁홍(대진대학교)
- 21SOP05-009 냉간 압연 공정을 통한 금속층 경도 향상 기반의 고내구성 접촉대전 나노발전기의 설계
라운상(경희대학교), 최동휘(경희대학교), 최준혁(경희대학교), 최순준(한국생산기술연구원), 라문우(한국기술교육대학교), 박성제(한국기술교육대학교), 김문조(한국생산기술연구원)
- 21SOP05-010 기계적 좌굴 현상 기반 3차원 구조의 고감도 압저항 압력 센서 설계 및 해석
감동익(경희대학교), 최동휘(경희대학교), 오승인(경희대학교), 김진균(경희대학교)
- 21SOP05-011 접촉대전 기반 에너지 수확 및 자가 발전 마모평가를 위한 스마트 브레이크 패드 설계
김민창(경희대학교), 최동휘(경희대학교), 라운상(경희대학교)
- 21SOP05-012 액체-고체 접촉대전 플랫폼의 활용성 증대를 위한 출력 증폭 전략
장순민(경희대학교), 최동휘(경희대학교), 정윤수(경희대학교)
- 21SOP05-013 Dip-oscillate-coating을 이용한 필름 제조 공정
이정락(POSTECH), 이안나(POSTECH), 곽현수(POSTECH), 조항성(POSTECH)
- 21SOP05-014 자동차용 엔진밸브의 구조적 특징을 고려한 축단부 피로시험장치 개발
전남규(성균관대학교), 석창성(성균관대학교), 박재형(성균관대학교)
- 21SOP05-015 잔류 응력에 따른 평판의 Wave 형상 양방향 예측 모델
기강현(POSTECH), 이안나(POSTECH), 곽현수(POSTECH), 김준식(POSTECH)
- 21SOP05-016 등가정하중법을 이용하여 다양한 동하중을 받는 샌드위치 복합재 구조에 대한 최적설계
최이재(건국대학교), 김창완(건국대학교), 박진환(건국대학교), 문재민(건국대학교), 장혁균(건국대학교)
- 21SOP05-017 회전자 영구자석 배열에 따른 상반회전 프로펠러용 비접촉 마그네틱 기어의 성능 비교
이태우(과학기술연합대학원대학교), 홍도관(한국전기연구원), 박준태(과학기술연합대학원대학교)
- 21SOP05-018 미세 그루브로 Surface Texturing한 경사진 슬라이더 베어링의 윤활해석
장인규(경상대학교), 박태조(경상대학교), 유현동(경상대학교)
- 21SOP05-019 기립형 휠체어의 설계 및 해석
신동원(금오공과대학교), 김민수(인베), 최일영(금오공과대학교), 홍준호(금오공과대학교)
- 21SOP05-020 E-mobility (Moped)용 비접촉 마그네틱 기어 감속기의 해석과 시험적 검증
홍도관(한국전기연구원), 유수한(㈜이플로우)
- 21SOP05-021 유도가열 오스테나이트화 공정의 전자기-열-기계 다물리해석 기반 공정변수설계에 대한 연구
김기영(성균관대학교), 이은호(성균관대학교)

설계 및 재료(재료)

- 21SOP06-001 하이브리드 신축성 전극 기반 응용 소자 개발
정성식(경상대학교), 김해진(경상대학교), 허서준(경상대학교)

- 21SOP06-002 신축성 금 나노 시트 전극의 개발 및 응용
허서준(경상대학교), 김해진(경상대학교), 정성식(경상대학교)
- 21SOP06-003 탄소 기반 전도성 폴리머를 이용한 3차원 인공 심장 조직의 수축력 모니터링용 심장 미세생리학적 시스템의 프린팅
용의중(POSTECH), 장진아(POSTECH), 김동환(POSTECH), 황동규(POSTECH), 조성건(POSTECH), 남효영(POSTECH), 김세진(POSTECH), 김태영(POSTECH), 정운룡(POSTECH), 김기훈(POSTECH), 정완균(POSTECH)
- 21SOP06-004 입자차분법을 활용한 복합 재료의 동적 균열전파 해석
김경환(경상대학교), 김해진(경상대학교), 정성식(경상대학교)
- 21SOP06-005 가변하중 피로조건에서 크리프 손상에 관한 연구
위성욱(성균관대학교), 석창성(성균관대학교), 전남규(성균관대학교), 이종민(성균관대학교)
- 21SOP06-006 레이저를 이용한 용접부 표면 산화층 제거 시 공정변수에 따른 특성 비교
김지연(한국해양대학교), 김중도(한국해양대학교), 김평수(쑤한조), 최한섭(쑤아이엠티)
- 21SOP06-007 알루미늄 시트간의 FSW 접합부 특성
바삭 소우미아브라타(울산대학교), 홍성태(울산대학교), 문달 무나리크(울산대학교), 가오 쿤(울산대학교), 아나만 샘 요(한밭대학교), 훈휴 조(한밭대학교)

공작기계

- 21SOP07-001 각접촉 볼베어링의 차동미끄럼 마찰 토크 추정을 위한 개선된 방법
리베라 길버트(금오공과대학교), 홍성욱(금오공과대학교), 무하마드 나빌 암리(금오공과대학교), 통반칸(삼성디스플레이베트남)
- 21SOP07-002 열 및 회전효과를 고려한 밀링 안정 선도 및 chatter 발생 여부 예측에 관한 연구
김민수(광주과학기술원), 이선규(광주과학기술원)
- 21SOP07-003 시뮬레이션 기반 공작기계 가공 시간 예측
이찬영(한국기계연구원), 황순홍(연세대학교), 민병권(연세대학교), 오정석(한국기계연구원)
- 21SOP07-004 기어 스키아빙 공정해석에 관한 연구
정홍진(한국기계연구원), 김경호(한국기계연구원), 김창주(한국기계연구원), 오정석(한국기계연구원), 이창호(두산공작기계)
- 21SOP07-005 가변보상장치를 이용한 유정압베어링의 강성 해석
박천홍(한국기계연구원), 김현수(한국기계연구원), 김승국(한국기계연구원), 오정석(한국기계연구원)
- 21SOP07-006 기계가공을 위한 공기정압 베어링 스피ن들의 모델링 및 시뮬레이션에 관한 연구
심종영(한국기계연구원), 황주호(한국기계연구원), 백승국(한국기계연구원), 당치콩(한국기계연구원)
- 21SOP07-007 쇼트블라스트 임펠러의 진동 특성에 대한 연구
이호준(한국섬유기계융합연구원), 이인준(한국섬유기계융합연구원), 박보규(한국섬유기계융합연구원), 백준열(쑤다인에스티)
- 21SOP07-008 온도를 통한 초정밀 가공 환경 제어 시스템 구성
윤종원(한국기계연구원, 한양대학교), 노승국(한국기계연구원), 최두선(한국기계연구원), 정지영(한국기계연구원)

나노마이크로기술

- 21SOP08-001 혈전 용해를 위한 3 마이크로 크기의 원반형 고분자 입자의 적용
최원석(연세대학교, 한국과학기술연구원), 조혜연(연세대학교), 윤인찬(한국과학기술연구원), 기재홍(연세대학교), 한성민(한국과학기술연구원)
- 21SOP08-002 구리나노필라 구조의 자가성장과 이를 이용한 고성능 배터리 음극 제조
이재학(한국생산기술연구원)
- 21SOP08-003 편심형 공진기를 활용한 전자기 유도 기반 2축 MEMS 자기장 센서
정요한(연세대학교), 김종백(연세대학교), 조은환(연세대학교)
- 21SOP08-004 시뮬레이션을 통한 코팅의 마모 예측에 관한 연구
김태형(연세대학교), 김대은(연세대학교)
- 21SOP08-005 이광자 중합 공정을 이용한 마이크로 스케일 지능형 연성 복합재료 구동기의 제작
이현택(인하대학교)
- 21SOP08-006 저온형 고체산화물 연료전지의 산소극 산소환원반응을 높이기 위한 코스퍼터링 Pt-Ti 합금 개발
이재형(서울과학기술대학교), 안지환(서울과학기술대학교), 김형준(서울과학기술대학교), 양병찬(서울과학기술대학교), 고도현(서울과학기술대학교), 박건우(서울과학기술대학교), 신정우(서울과학기술대학교)

탄소 기반 전도성 폴리머를 이용한 3 차원 인공 심장 조직의 수축력 모니터링용 심장 미세생리학적 시스템의 프린팅 Printing of Cardiac Microphysiological System for Monitoring the Contractile Force of 3D Engineered Heart Tissue Using Carbon-based Conductive Polymer

*옹의중(POSTECH), 김동환(POSTECH), 황동규(POSTECH), 조성건(POSTECH), 남효영(POSTECH), 김세진(POSTECH), 김태영(POSTECH), 정운룡(POSTECH), 김기훈(POSTECH), 정완균(POSTECH), #장진아(POSTECH)

*U. Yong, D. Kim, D. G. Hwang, S. Cho, H. Nam, S. Kim, T. Y. Kim, U. Jeong, K. Kim, W. K. Chung, #J. Jang

Key words : 3D printing, Conductive polymer, Microphysiological system

Monitoring the contractile force of in vitro engineered heart tissue (EHT) can provide important information for better understanding of the human cardiac physiology. Microphysiological systems (MPS), often referred to organs-on-chips, are able to recapitulate the fundamental function of human organs, thus they are regarded as one promising solution to monitor the contractile force of EHT. Recently, one MPS using Piezo-resistive strain gauge emerges to continuously measure the contractile force of cardiomyocytes (CMs). When the CMs cultured above a strain gauge-embedded cantilever contract, the resistance of the strain gauge changes according to the bending of the cantilever, which can be finally converted into the contractile force of CMs. However, this MPS cannot avoid the artificial forces from the stiffness of the cantilever, which inhibit the mono- or few-layer cells from interacting and maturing with each other. In this work, we printed the cardiac MPS for monitoring the contractile force of 3D EHT. To avoid the artificial force, we integrated a strain gauge and two posts supporting hydrogel containing CMs. In particular, we also developed carbon-based conductive polymer to 3D print the strain gauge of this proposed MPS. Finally, we confirmed that our system can monitor the contractile force of 3D EHT.

후기 This research was supported by Institute of Information & communications Technology Planning & Evaluation (IITP) grant funded by the Korea government (MSIT) (No. 20200015170011001), and the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MIST) (No. 2021R1A2C2004981).

*발표자, #교신저자(jinahjang@postech.ac.kr)

입자차분법을 활용한 복합 재료의 동적 균열전파 해석 Dynamic Crack propagation of Composites Using Particle Difference Method

*김경환(경상대학교), 정성식(경상대학교), #김해진(경상대학교)
*K.-H. Kim, S. Jeong, #H.-J. Kim

Key words : Dynamic crack propagation, Composites, Particle difference method, Organic semiconductor, Polymer material

본 논문은 입자차분법(Particle Difference Method)을 활용하여 복합 재료 특성에 따른 동적 균열전파 양상을 분석한다. 복합 재료는 두 가지 서로 다른 특성의 재료를 혼합하는 것으로 재료 각각의 특징을 모두 취할 수 있는 장점이 있다. 그러나 재료가 혼합하면서 하나의 복합 재료로써 새로운 특질을 보이기 때문에 혼합 비율에 따른 복합 재료의 특성을 파악할 수 있어야 한다. 특히, 복합 재료 내부에서 섬유 조직이 뒤엉키며 재료의 방향성이 변하기 때문에 균열전파 양상에서도 큰 차이를 보인다. 이러한 현상을 해석하기 위해 절점만으로 형상을 모사할 수 있는 입자차분법을 활용하였다. 입자차분법은 해석 단계에 따라 절점의 생성과 제거가 자유롭기 때문에 유한요소법(Finite Element Method) 보다 간편하게 균열전파 해석을 수행할 수 있다. 게다가 요소망에 제약이 없는 입자차분법은 복합 소재 내부에 섬유 조직을 고려하여 동해석을 수행하기에 알맞다. 시간에 따른 변위의 양상을 확인하기 위해 중앙차분법(Central Difference Method)을 사용하였고 균열전파 패턴을 해석하기 위해 동적 응력확대계수(Dynamic Stress Intensity Factor)를 활용하였다. Visibility Criterion 과 절점의 추가 및 제거를 통해 균열의 형상을 분석하였다. 복합 재료는 신축성 확보를 위한 고분자물질(Polymer Material)과 전기적 신호 전달을 위한 유기반도체(Organic Semiconductor)를 활용하여 제작하였다. 복합 재료에 대한 인장시험과 수치해석 비교를 통해 재료의 복합 비율에 따른 강도 및 균열 패턴의 변화를 확인하였다.

후기 이 논문은 한국연구재단의 ‘신진연구자지원사업’의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2019R1C1C1004104).

*발표자, #교신저자(hjk@gnu.ac.kr)