



3D 바이오 프린팅 시스템 기술

연구자. 이준희

소속. 바이오기계연구실 ☎ 042-868-7937

기술 개요

- 3D 프린팅 시스템(3D 프린터)는 다양한 방법을 이용하여 재료를 한 층씩 적층(Layer_by_Layer)하여 제품을 제작하는 장비임. 다양한 형태의 3D 제품의 제조가 가능하고, 제품을 제조할 때 낭비되는 자원이 없으며, 사용하는 재료에 따라 다양한 분야에 적용이 가능하다는 장점을 가지고 있음
- 3D 바이오 프린팅 시스템(3D 바이오 프린터)는 생체재료나 세포 등을 재료로 사용하여 입체적인 구조의 조직(Tissue) 및 장기(Organ) 등을 제작하는 장비임
- 의학의 발달과 생활수준의 개선으로 인한 고령화 사회에서 인공장기에 대한 수요가 급격히 증가하고 있지만, 신체 장기의 공급이 턱 없이 부족한 현실 이므로, 3D 바이오 프린팅 기술을 이용 한다면, 이러한 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대됨



〈3D 바이오 프린팅 시스템(좌), 프린팅 시스템 스펙(우)〉

Description	Capacity
Working Area (mm)	100X100X100
Resolution (um)	1
Position Accuracy (um)	< 10
Velocity (mm/s)	< 30
Polymer Disp. Temp. (°C)	< 300
Hydrogel Disp. Temp. (°C)	4 ~ 60
Base Temp. (°C)	< 100
Polymer Head	Air
Hydrogel Head (Cell)	Air + Screw
Needle Dia. (mm)	0.1 ~ 0.5
Head Num.	1 ~ 4

고객 · 시장

- 병원, 의사 등 의료업계 종사자
- 인공 조직/장기 시장

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 생명과학 · 의학 · 공학의 기본개념과 기술을 바탕으로 생체조직의 대용품을 만들어 이식함으로써 생체 기능의 유지 · 향상 · 복원을 가능하게 하는 조직공학 분야에서 인공장기에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음
- 이와 같은 인공조직 또는 장기를 만들기 위해 줄기세포를 이용하는 시도가 진행되고 있으나 줄기세포는 분화 과정에 대한 통제가 쉽지 않은 문제점을 가지고 있음
- 이와 같은 단점을 극복하기 위해 3D 바이오 프린팅 기술을 이용하여 생체재료와 세포 등을 직접 프린팅하여 인공 조직 및 장기를 제작하는 기술이 필요함

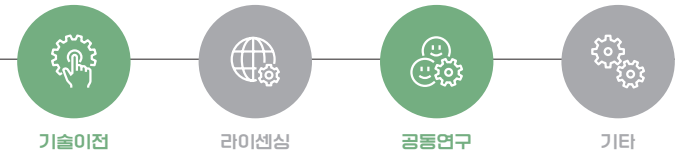
기술의 차별성

- 의료영상을 기반으로 인공 조직/장기용 스캐폴드 제작 가능
- 다양한 생체재료 프린팅 가능(생분해 고분자, 하이드로젤 등)
- 3D 세포 프린팅 가능(인공 장기/조직 제작)
- 다축 프린팅 헤드 장착을 통해 다양한 재료를 동시에 프린팅 가능
- 최소 직경 1mm인 도관 형상의 스캐폴드 및 조직 프린팅 가능
- 최소 선폭 100um 프린팅 가능

기술완성도(TRL)

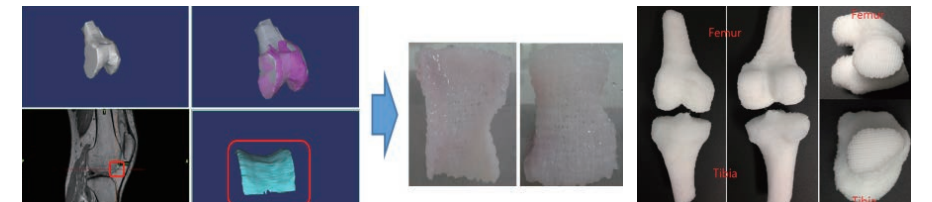


희망 파트너쉽



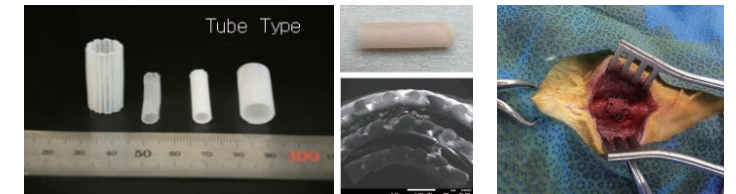
기술의 우수성

- 의료 영상을 기반으로 다양한 형상의 스캐폴드 및 인공 조직 제작 가능



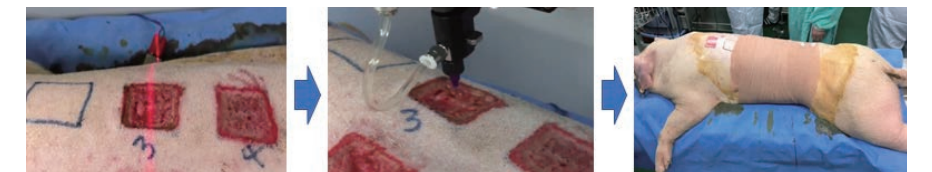
〈의료영상(CT) 기반 환부 측정(좌), 의료 영상 기반 연골 스캐폴드(중), 의료 영상 기반 뼈 스캐폴드(우)〉

- 도관형 스캐폴드 및 인공 조직 제작 가능



〈도관형 스캐폴드(좌), 도관형 스캐폴드를 이용하여 제작한 인공 기도 및 동물 실험(우)〉

- 손상된 환부를 스캐닝하고 그 환부에 직접 세포를 프린팅하여 손상된 조직 재생 가능



〈돼지 피부 재생 실험 : 환부 스캐닝(좌), 환부 직접 프린팅(중), 손상된 조직 복구(우)〉

지식재산권 현황

특허

- 도관형 스캐폴드 제조 장치 및 이를 이용하여 제조된 스캐폴드(US9730817)
- 복합 스캐폴드 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 복합 스캐폴드(US9821500)
- 3차원 조직 재생물 제조 장치(KR0916633)
- 3차원 세포 배양 지지체 제작용 세포 플로팅 장치(KR1110797)
- 인공 혈관 및 그 제조 방법(KR1855806)
- 생체조직 제조방법 및 이에 의해 제조된 생체조직(KR2097784) 외 특허 12건 보유

노하우

- 바이오 프린팅 재료 및 조건 등 공정 변수(온도, 속도, 압력 등)