

CLECELL

 **CLECELL**

생명과학의 새로운 미래를
만들어 가는
BIO플랫폼 기업

U-FAB ACTIVO

조직 공학 및 그 이상을 위한 가장 혁신적인 솔루션
조직 공학 연구 분야의 방대한 연구경험과 다양한 공학 전문가들의 기술 집합체 U-FAB ACTIVO



www.clecell.co.kr

2018년 하버드 의과대학 조직재생 관련 학과에서 10년 넘게 연구한
3D 바이오 프린팅 원천기술을 성공적으로 상용화 하여
재생의학과 정밀 의학 분야에 필요한 3차원 인공 조직을 제작하고
이를 통하여 임상 시뮬레이션 플랫폼을 개발하고 있는 회사입니다.

클리셀은 국내외 100여명의 생명과학 및 조직공학의 연구자들과 소통하며
그들의 의견을 반영하여 연구의 편의성과 효율성을 최우선으로 하는
연구자 맞춤형 솔루션을 제공합니다.

클리셀은 다수의 국내외 특허와 논문 발표를 통해 품질, 정밀성, 효율성 측면에서
검증된 제품으로 많은 연구성과를 냈습니다.

클리셀은 이에 멈추지 않고 생명과학 기술을 통해 사람들의 삶을 개선하고
질병 치료에 기여하는 글로벌 기업으로 성장하며,
지속 가능한 미래의 연구와 혁신을 추구하고 있습니다.



3D 바이오 프린팅이란?

3D 바이오프린팅은 인체를 모방한 복잡한 구조의 인공모사체 출력을 컴퓨터 프로그램 설계를 통해 정확하게 구현할 수 있습니다.



컴퓨터에서 생성된 3D 모델에 따라 생체 적합성 고분자, 바이오 잉크 및 생체물질을 사용하여 다양한 스캐폴드 및 구조체를 제작하는 기술입니다.

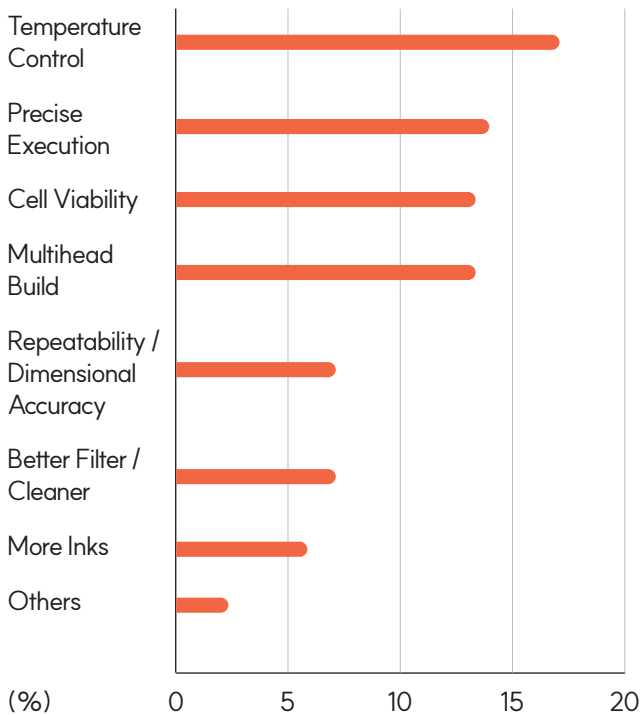


클리셀의 U-FAB MASTER와 U-FAB ACTIVO는 저점도에서 고점도까지 적용 가능한 출력 기술로 오가노이드 포함 생체 모사체까지 출력 가능합니다.



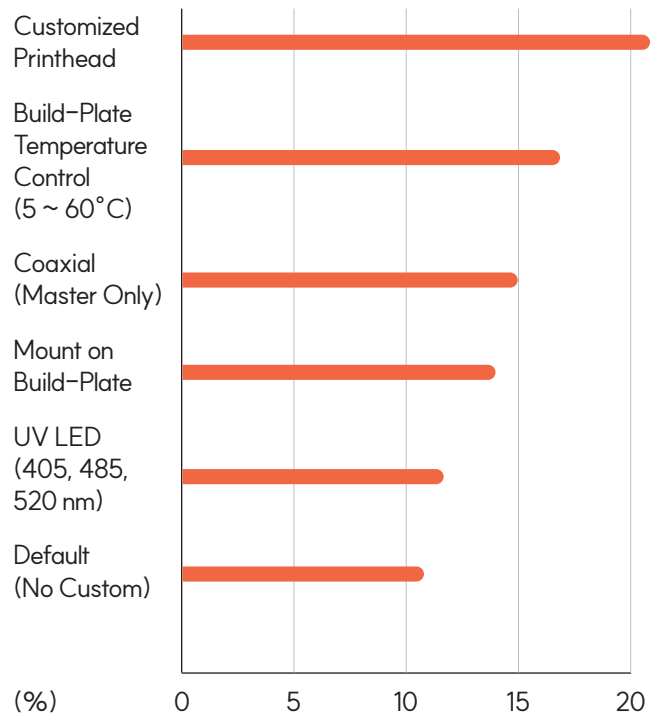
“클리셀의 U-FAB MASTER와 U-FAB ACTIVO는 연구자들의 요구에 맞게 제품 차별화에 세심한 배려를 극대화했고 연구자 맞춤형 커스터마이징 솔루션을 제공합니다.”

연구자들이 요청하는 기능



Source : 2022.10~2022.12 (클리셀 연구자 설문)

클리셀이 제공한 맞춤형 기능



Source : 2023.01~2023.10 (클리셀 고객 구매 사례)

적용사례

혁신적 의료 솔루션 개발을 위한 3D 바이오 프린팅

서울대 치학 연구소에서는 경조직(뼈, 연골) 및 연조직(치근막) 배양을 위해 저점도 물질인 세포를 원하는 위치에 배치시켜 3차원 구조로 구축을 위해 U-FAB ACTIVO를 맞춤 제작하여 사용하고 있습니다.

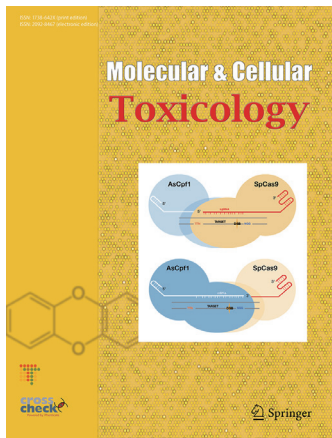
(저점도 Droplet 노즐 3개 + Build-Plate 온도조절)

“저점도 잉크를 사용함으로써 보다 세밀한 3D 프린팅이 가능하게 되어 치아와 같은 미세 구강 구조 모사체 출력을 통해 인공모사체를 활용한 다양한 연구 조건을 충족할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 인공조직 개발을 통하여 조직 및 세포 상호간 영향 평가 모델 구축에도 유효한 시스템으로 판단된다.”

- 서울대학교 치의과학과 양형철 교수 -



서울대학교 치의학대학원
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY SCHOOL OF DENTISTRY



3D 바이오 프린팅을 이용한 Primary Cell 기반 인공 피부 모델 구축

건국대학교 줄기세포교실에서는 클리셀의 U-FAB MASTER를 사용하여 생체적합성 소재를 활용한 인공 피부를 제작하여 독성 평가 및 안정성 평가 등을 통해 재생의학 연구분야에 다양한 플랫폼을 연구 중에 있습니다.

“매뉴얼 방식의 인공피부 제작에 비하여, 재현성이 크게 향상됨으로써 인공피부를 활용한 평가법의 표준화에 최적화되어 있다. 또한, 다양한 세포에 적용 가능한 확장성으로 인해 바이오 분야의 연구에 활용가능성이 높다.”

- 건국대학교 수의학 김시윤 교수 -



건국대학교

Lee, Seul-Gi, et al. "Evaluation of the therapeutic efficacy of human skin equivalents manufactured through droplet-based bioprinting/nebulization technology."

Molecular & Cellular Toxicology, 2023, <https://doi.org/10.1007/s13273-023-00330-9>

3D 바이오 프린팅에서 발견한 동물복지

클리셀은 Veterinary hospital (STEMPOINT)의 인공 피부 연구를 위해 기존 U-FAB ACTIVO에 1개의 Droplet 노즐을 추가하여 해당 연구에 필요한 최적화 커스터마이징을 제공했습니다. (Droplet 노즐 2개) 독보적인 클리셀의 저점도 적층 기술은 동물실험 대체에 노력하는 STEMPOINT의 기술개발에 보탬이 되고자 합니다.

U-FAB ACTIVO의 Droplet 출력방식은 인공조직을 구성할때 방울방울 분사함으로써 세포나 조직의 밀도와 구성을 더욱 정교하게 구현할 수 있습니다.”

- STEMPOINT 실험차 연구원 -



Focus on the point
STEMPOINT



U-FAB ACTIVO

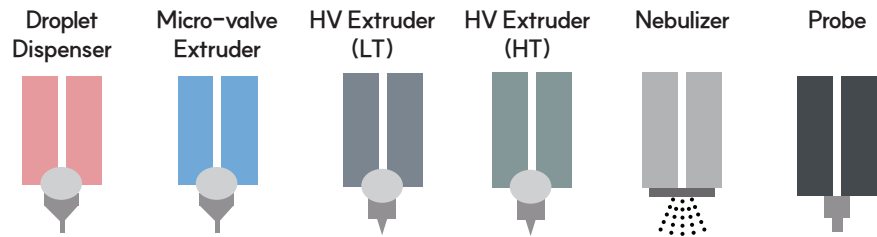
조직 공학 그 이상을 위한 가장 스마트하고 활용성 높은 3D 바이오프린팅 솔루션

클리셀의 조직 공학 연구 분야의 방대한 연구경험과 다양한 공학 전문가들의 기술 집합체인 3D 바이오 프린팅 기술에서 탄생한 U-FAB ACTIVO는 재생 의학 연구 개발에 근본적인 솔루션을 제공합니다.

- 저점도 바이오 물질의 3차원 적층
- 각 층별 독립된 3D Modeling
- 복합 소재 사용 가능
- Nebulizing System - pH, 효소, 화학(이온) 가교방식 가능
- 효율적인 광경화 3D 프린팅을 위한 UV-LED 셔터
- 세포 출력 및 Homogenization과정
- 자동화된 Nozzle-end 정렬시스템 & Build-Plate Leveling



Functions

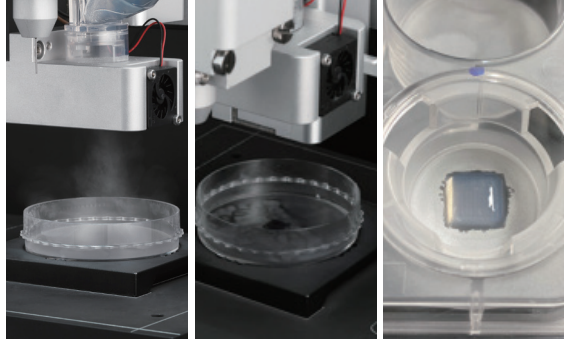


| | | Droplet Dispenser | Micro-valve Extruder | HV Extruder (LT) | HV Extruder (HT) | Nebulizer | Probe |
|--|---|-------------------|----------------------|------------------|------------------|-----------|-------|
| Cooling 단독 노즐 사용시 최저 4°C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Heating 단독 노즐 사용시 최고 60°C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ (최고 250°C) | | |
| Droplet 저점도 최적화 | ✓ | | | | | | |
| UV-LED 광경화 | ✓ | | | | | | |
| Nebulizing pH, 효소, 화학(이온) 가교 | | | | | ✓ | | |
| Cell Homogenization | ✓ | | | | | | |
| Auto Calibration | | | | | | | ✓ |

Key Features

저점도 적층 (Droplet Dispenser + Nebulizer)

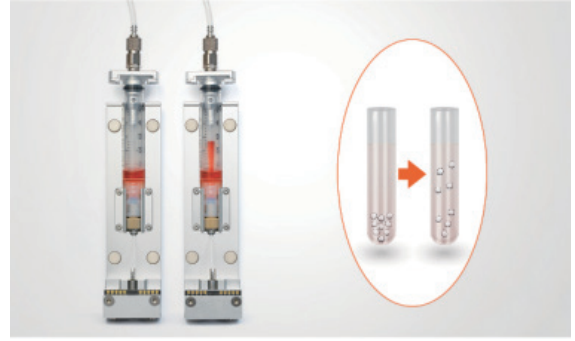
저점도 바이오 물질의 3차원 적층
(Droplet Dispenser + Nebulizer)



Droplet Dispenser는 저점도 생체 물질을 Droplet 방식으로 분사할 수 있으며, Nebulizer를 사용하여 중화/화학/효소 방식의 가교결합으로 micro particle (size: 4µm) 형태의 중합체를 형성할 수 있습니다. 또한, 층별 가교를 통해 단계적 경화로 저점도 물질의 3차원 적층이 용이합니다.

세포 균질화 (Cell Homogenization)

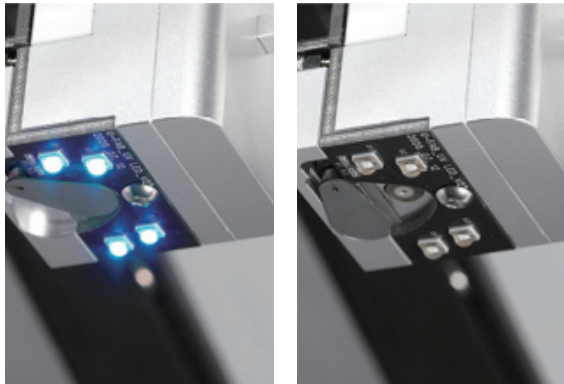
세포 출력 및 Homogenization과정



유체 혼합물을 순환시켜 시린지 내의 밀도 차이를 방지하고, 3D 출력시 균일한 상태로 유지하여 안정적인 품질의 3D 출력이 가능합니다.

UV-LED 셔터 탑재 (UV-LED Shutter)

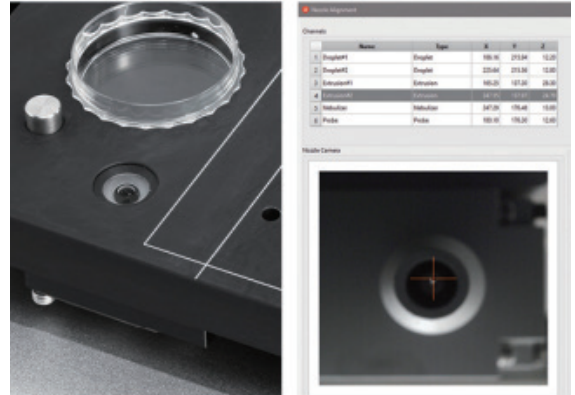
효율적인 광경화 3D 프린팅을 위한 UV-LED 셔터



UV-LED 노출로 인한 노즐엔드에서의 재료 경화 문제를 UV-LED 셔터 작동 기능으로 차단할 수 있으며, 이를 통해 광경화 3D 프린팅을 효율적으로 진행할 수 있습니다.

자동 캘리브레이션 (Auto Calibration)

자동화된 노즐엔드 정렬시스템 & Build-Plate Leveling



바이오웨어의 표면 높이 값을 자동 인식하고, 출력에 사용하는 노즐 간의 X/Y 좌표를 미세 조정하여 안정성 높은 Extrusion 3D Printing을 할 수 있습니다.

제품 스펙

| | |
|----------------------------|---|
| 3D Modeling / Editing Type | 3D data(STL file format) / Layer-based 2D Editing |
| Interface | PC (Windows 10/11) |
| Camera | Full HD (1920x1080) |
| Linear Actuation | High Precision Linear Robot |
| Bulid Volume | 150(W) x 150(D) x 50(H) mm |
| Weight | 100~110kg |
| Size | 662(W) x 637(D) x 730(H) mm |
| Print Speed | Up to 50mm/s |
| Max.Pneumatic Pressure | 8bar |



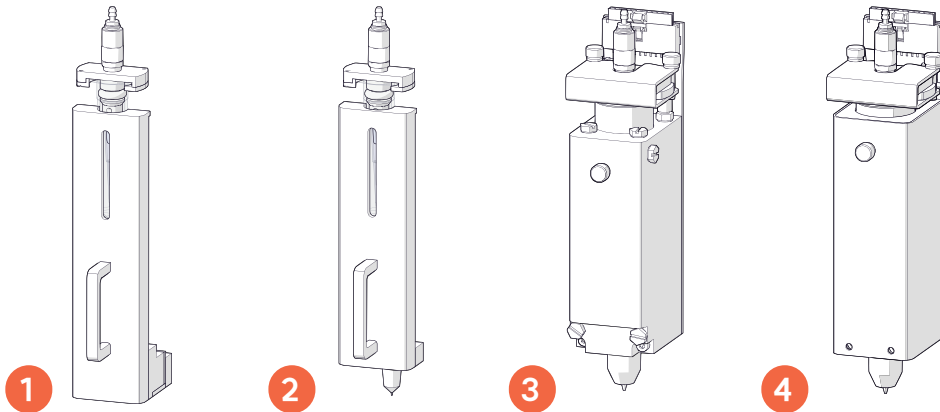
전기용품 안전인증
Electrical Appliances
Safety Certificate



FCC인증
Assembled from tested components
Complete system not tested

Printhead Types

뛰어난 정교함을 가진 클리셀만의 4가지 프린thead를 만나보세요.



1 Droplet Dispenser

저점도 물질 분사 채널 (nm 단위)

| | |
|---------------|---|
| 범위 | 0~14 psi (Max 96.5 kPa) |
| Resolution | 1 droplet 최소 사이즈 10nL (증류수 사용시) |
| 온도 | 10 ~ 50°C (Single Printhead Operation: 4 ~ 60°C) |
| 물질 종류 | Sol |
| 점도 | 0~ 100 cPs (메이플시럽 유사 점도) |
| 사용 가능한 바이오 물질 | Collagen, Alginate, Gelatin, Fibrin, Agarose, Hyaluronic acid(HA), Decellularized extracellular matrix, Matrigel TM |

2 Micro-valve Extruder

저-중점도 물질 압출 채널

| | |
|---------------|---|
| 범위 | 0~14 psi (Max 96.5 kPa) |
| Resolution | 최대 해상도 0.127mm |
| 온도 | 10 ~ 50°C (Single Printhead Operation: 4 ~ 60°C) |
| 물질 종류 | Sol/Gel |
| 점도 | 0~ 1000 cPs (글리세린 유사 점도) |
| 사용 가능한 바이오 물질 | Collagen, Alginate, Gelatin, Fibrin, Agarose, Hyaluronic acid(HA), Decellularized extracellular matrix, Matrigel TM |

3 HV Extruder (Low Temperature)

고점도 물질 압출 채널

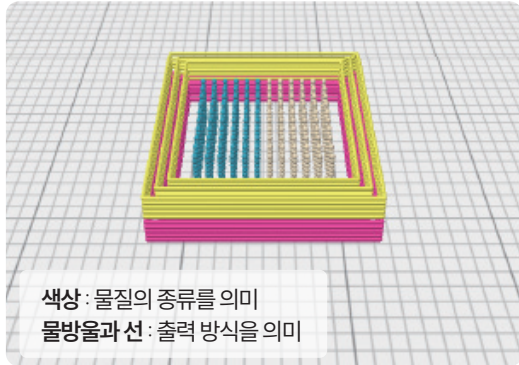
| | |
|---------------|---|
| 범위 | 0~114 psi (Max 786 kPa) |
| Resolution | 최대 해상도 0.05mm |
| 온도 | 10 ~ 50°C (Single Printhead Operation: 4 ~ 60°C) |
| 물질 종류 | Gel |
| 점도 | 1000 cPs < (바세린 유사 점도) |
| 사용 가능한 바이오 물질 | Hydrogel with Cell Mixtures, Hydroxyapatite, Chitosan, Collagen, Gelatin, Fibrin, Hyaluronic Acid, Alginate, etc. |

4 HV Extruder (High Temperature)

고점도 물질 압출 채널

| | |
|---------------|---|
| 범위 | 0~114 psi (Max 786 kPa) |
| Resolution | 최대 해상도 0.05mm |
| 온도 | 실온 RT ~ 180 °C (Single Printhead Operation: RT ~ 250°C) |
| 물질 종류 | Gel/Pellet |
| 점도 | 0~ 100 cPs (바세린 유사점도) |
| 사용 가능한 바이오 물질 | Hydrogel with Cell Mixtures, Hydroxyapatite, Chitosan, Collagen, Gelatin, Fibrin, Hyaluronic Acid, Alginate, etc. |

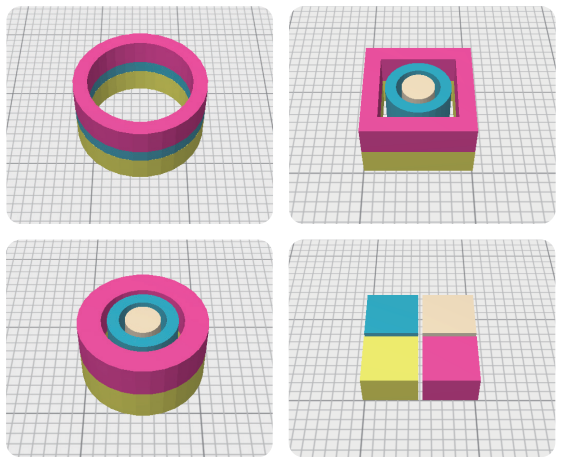
사용하기 쉬운 U-STUDIO



사용자 맞춤형 모델링이 가능해
모양, 크기, 적층 개수, 적층 두께 등을 설정하여
연구자가 원하는 모델을 제작할 수 있습니다.

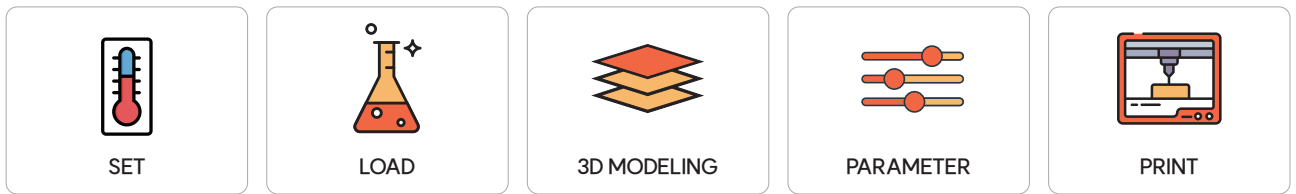
U-Studio는 다양한 종류의 물질을 사용하여 한번에 3D 모델링을 할 수 있어
연구 목적에 맞게 다양한 출력물을 제작할 수 있습니다.

외부 STL 파일 호환
U-Studio는 외부 STL 파일과 호환됩니다.
따라서 사용자는 자유롭게 출력한 모양을
디자인할 수 있습니다.



*실제 U-Studio 화면입니다.

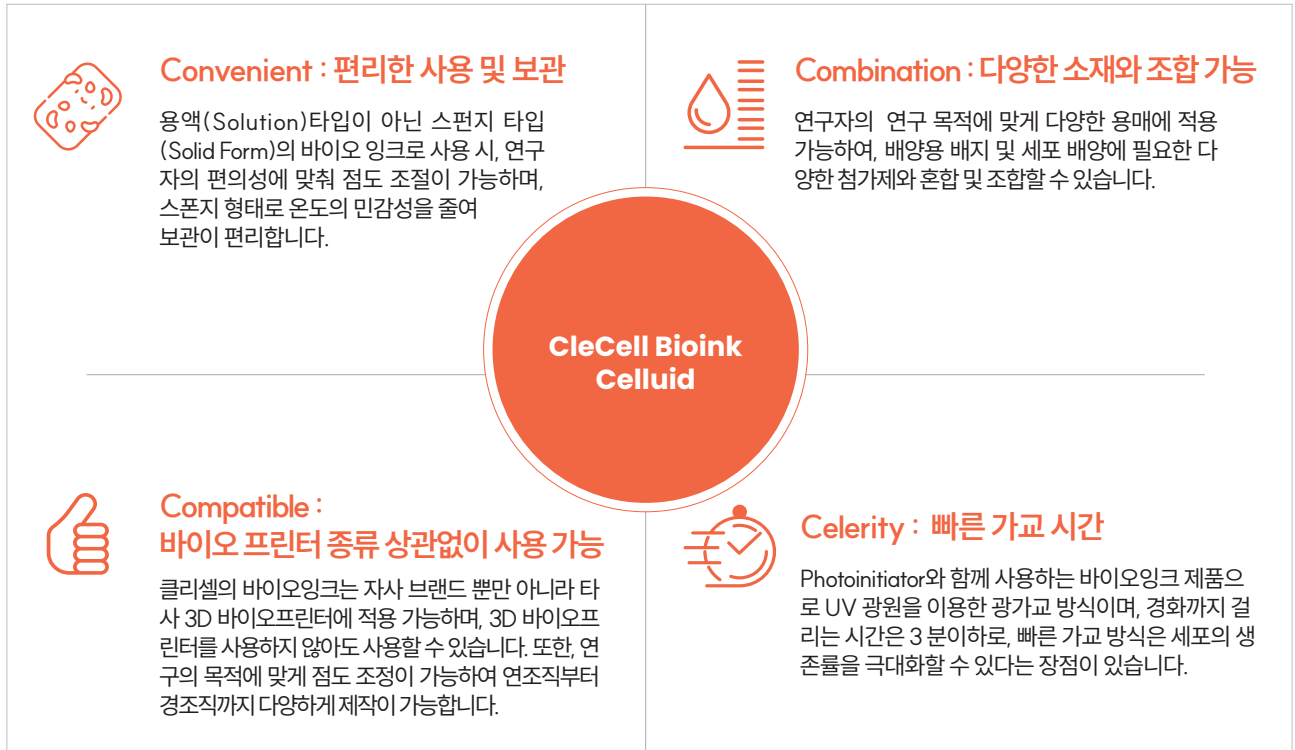
How to Print



- 1. SET** U-Studio 를 실행시켜 Printhead 온도를 설정합니다.
(출력 물질의 종류에 맞는 온도를 확인해 주세요.)
- 2. LOAD** 출력 물질을 로딩한 후 Flush 작업으로 기초 파라미터 설정하고 출력이 가능한 상태로 만들어 줍니다.
- 3. 3D MODELING** 출력할 모델의 모양, 크기 및 출력 해상도를 설정해 3D 모델링을 완성합니다.
- 4. PARAMETER** 공압, 가교 및 적층 방식을 선택하여 출력 파라미터를 설정합니다.
- 5. PRINT** 출력합니다.
(프린팅을 중지하고 싶다면 "Abort"버튼 눌러서 중지하세요.)

CleCell의 바이오잉크, Celluid

Celluid Bioink 특징점



Celluid 바이오 잉크 제품

| Celluid GM | Celluid AM | Celluid GM+AM |
|---|---|---|
| <p>Celluid GM은 천연 고분자인 Gelatin을 Methacrylate와 합성하여 제작된 제품으로, 동결건조된 스펀지 형태로 되어 있습니다.</p> <p>Celluid GM에는 두 가지 종류가 있습니다. 출력하시려는 생체 물질 및 조직에 따라 점도를 고려해 상품을 선택하시면 됩니다.</p> | <p>Celluid AM은 ALMA (Alginate Methacryloyl)를 포함한 바이오잉크로, UV 노출에 따라 3D 구조체를 형성할 수 있으며 사용자는 사용농도를 조절하여 자유롭게 활용할 수 있습니다.</p> <p>Celluid AM은 다양한 인공조직 제작 연구에 사용되며, GelMA와 혼합하여 세포 생착 및 부착의 효율을 높일 수 있습니다.</p> | <p>Celluid GM+AM은 GelMA와 ALMA 혼합물이며 ALMA의 높은 점도 특성으로 인해 GelMA 바이오잉크보다 고점도 출력이 가능합니다.</p> <p>그리고, 세포 생존율이 높아 인체 모사체 출력에 최적화된 구조체의 안정성과 세포 배양이 가능합니다.</p> |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>GM225</p> <ul style="list-style-type: none"> 225g bloom 기반의 젤라틴 (Bovine) 낮은 탄력을 가진 제품을 만들 때 유리 </div> <div style="text-align: center;">  <p>GM300</p> <ul style="list-style-type: none"> 300g bloom 기반의 젤라틴 (Porcine) 높은 탄력을 가진 제품을 만들 때 유리 </div> </div> | <div style="text-align: center;">  <p>AM</p> </div> | <div style="text-align: center;">  <p>GM+AM</p> </div> |

* 상세한 제품 정보 및 구매 안내는 홈페이지(www.clecell.co.kr)를 방문해 확인해 주세요.

Application

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Cartilage Structure | <p>바이오잉크 활용한 연조직 경화용 구조체 출력 사례</p> <p>연골조직은 인체 내 완충 역할로 저점도 물질을 이용한 연조직 출력 및 경화로 Droplet 방식으로 3차원 구조로 연골세포와 함께 출력하여 Tissue Regeneration 연구에 적용 가능</p> |
|  | Artificial Ear | <p>PCL 소재 이용한 소이증 환자 모델 출력 사례</p> <p>FDA 승인 합성고분자인 PCL (Polycaprolactone) 소재 생체물질을 사용하여 3차원 복합 출력기술로 소이증 환자용 인공귀 모델 구현</p> |
|  | Artificial Skin | <p>바이오잉크 활용한 인공피부 모델 출력 사례</p> <p>다양한 바이오 잉크 (콜라겐+탄산수소나트륨)을 사용하여 클리셀만의 Nebulizing 기술을 통해 배양/분화 과정을 반복 후 FT 모델 출력하는 모델 제작</p> |
|  | Cardiac Organoids | <p>심근세포를 활용한 인공심장 모사체 출력 사례</p> <p>건국대학교 김시윤 교수님이 프린터를 이용해 심근세포 분화 시 혈관 모델을 적용하여 인공심장모사체 연구개발을 진행중</p> |
|  | Animal Replacement | <p>인공 장기 모사체 출력을 통한 동물실험 대체 사례</p> <p>GelMA (Gelatin Methacrylate) 바이오잉크를 사용하여 반려동물 인공피부 출력함으로써 반려동물 피부 치료제의 독성 및 유효성 평가 연구 대상으로 사용</p> |
|  | Dental Structure | <p>생체적합성 소재를 활용한 미세 치아 구조 출력 사례</p> <p>경조직(뼈, 연골) 및 연조직(치근막) 배양을 위해 저점도 물질인 세포를 Droplet, Extrusion 방식으로 원하는 위치에 배치시켜 3차원 구조로 Tissue Patterning 구축</p> |

Affiliated with





본사 : 경기도 성남시 돌마로 172, 헬스케어 혁신파크 H6107

R&D센터 : 서울특별시 송파구 법원로 127 201호 ~204호

대표번호 : +82 2-6951-3100

팩스번호 : +82 2-6951-3150

이메일 : clecell@clecell.co.kr

www.clecell.co.kr

