

NEW TECHNOLOGY + 06

집을 프린트하는 시대, 건설 3D 프린팅 기술

이영석 / 서울기술연구원 스마트도시연구실 전임연구원

3D 프린팅 기술은 건설 자동화의 한 분야로 시공 생산성과 설계 효율성 향상을 위해 활발하게 연구되고 있는 기술이다. 특히 건설산업에서의 3D 프린팅 기술은 연구 초기 비정형 조경용 구조물과 장식품 등을 만드는데 사용되었으나, 이젠 영역을 넓혀 구조용 건축부품 및 건물 전체에도 사용되고 있다. 이러한 3D 프린팅 기술은 건설산업 분야에서 다양한 전망이 제시되고 있어 기대가 모아진다.

건설산업에서의 3D 프린팅 기술

전 세계적으로 BIM, 드론, 모듈러 공법, 건설 로봇 등과 같은 스마트 건설기술이 도입되어 건설산업의 혁신이 이루어지고 있다. 그중 3D 프린팅 기술은 건설 자동화의 한 분야로 시공 생산성과 설계 효율성 향상을 위해 활발하게 연구되고 있는 기술이다. 일반적인 3D 프린팅 기술은 적층제조(additive printing) 또는 적층가공(additive manufacturing)으로 구분되며, 입력되는 설계 정보로부터 물체를 출력하는 혁신적인 제조기술로써 다양한 산업에서

활용되고 있다. 건설산업에서의 3D 프린팅은 3차원 설계를 기반으로 구조물의 요소 또는 건물 전체를 자동화 장비로 시공하는 기술을 의미한다.

국내외 건설 3D 프린팅 기술 현황

건설산업에서의 3D 프린팅 기술은 연구 초기 비정형 조경용 구조물과 장식품, 비구조용 부품을 만드는 데 주로 사용하였으나 현재에는 구조용 건축부품뿐만 아니라 건물 전체를 포함할 정도로 범위를 확장해나가고 있다.

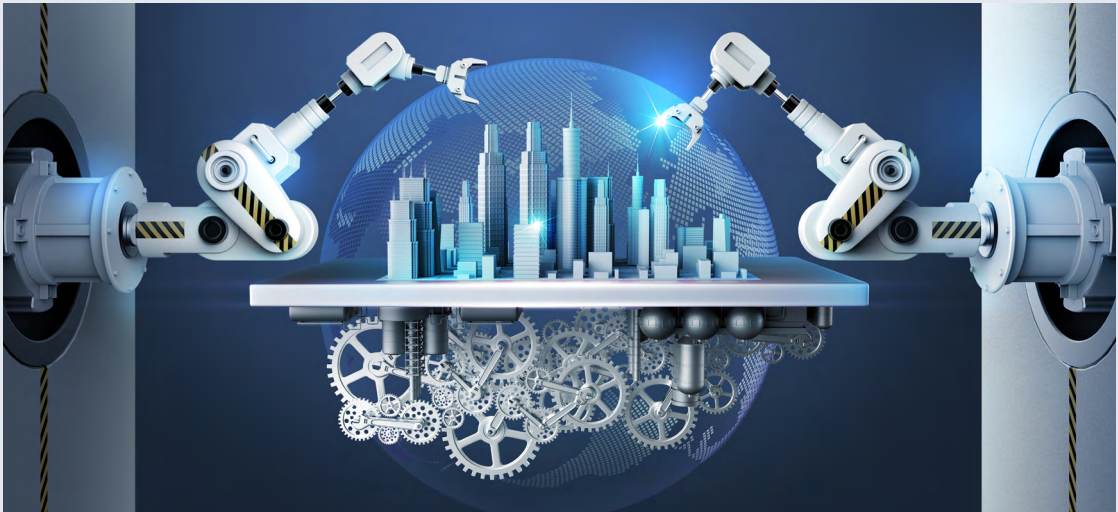
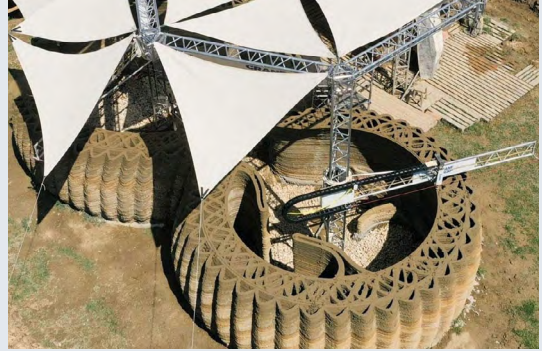


그림 1. 국내외 3D 프린팅 건설 장비



한국건설기술연구원



이탈리아 WASP

그림 2. 국내외 3D 프린팅 구조체 및 주택 적용사례



3D 프린팅 비정형 벤치 (현대건설)



3D 프린팅 주택 (미국 ICON)

국내의 기업과 연구소에서 3D 프린팅 기술에 대하여 많은 실험을 진행하고 있는데, 대표적으로 국내의 경우 한국건설기술연구원에서 연구를 진행 중이며 올해 부산 에코델타시티에서 실증할 계획을 하고 있다. 해외의 경우, 미국 USC, NASA와 중국의 Yingchuang New Materials Inc. 등에서 연구를 진행하고 있다.

건설산업에 3D 프린팅 기술을 도입에 따른 효과

이 기술의 가장 큰 효과는 인건비와 특수 설계에 대한 비용을 절감할 수 있다는 점이다. 이는 건설 프로젝트의 전반적인 공기를 단축하고 공사비를 절감하는 기대효과를

갖고 있다. 특히, 비정형 건물을 기존 방식보다 쉽게 시공할 수 있어, 보다 효율적이고 흥미로운 건축 디자인을 창출할 가능성이 있다. 또한, 설치 가설재를 사용하지 않고 최소의 재료로 건설하기에 건설폐기물을 최소화하는 등 친환경적인 특징도 갖추고 있다.

현 3D 프린팅 기술의 한계

이러한 장점에도 불구하고 아직 연구단계로 해결해야 할 요소가 있다. 현재 이 기술은 연구 중이기에 3D 프린팅 사용 방법에 대한 사용자 경험이 부족하고 고가의 3D프린터로 기존 건설비용 대비 고가이다. 또한, 건축물을 이루는

그림 3. 국외 3D 프린팅 건축물 적용사례



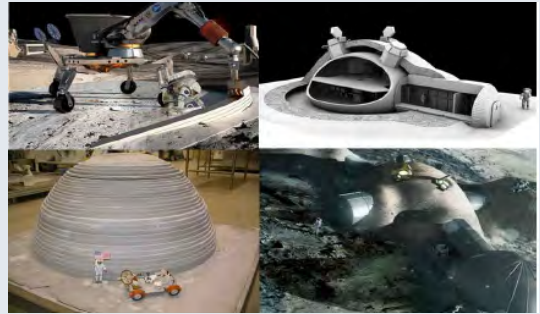
콘크리트 건축물
(미국 USC)



내진설계 건축물
(중국 HuaShang Tengda)



콘크리트 건축물
(영국 Loughborough Univ)



달기지 건설
(미국 NASA)

다양한 재료 중 몇 개의 한정된 재료로만 3D 프린팅이 가능하기에 건축물의 구조적 안전성을 확보하기 어려운 상황이다. 사람이 실제 거주하기 위한 주택의 경우, 기본 생활편의 성능까지 갖추기에는 아직 더 많은 연구과제가 남아있다.

건설의 메커니즘을 새롭게 제시

모든 신기술이 그렇듯 건설산업에서의 3D 프린팅 기술도 다양한 전망이 제시되고 있다. 건설업계에 혁명을 일으킬 수 있는 혁신적인 기술로 보는 시각이 있지만 일부에서는 3D프린터는 공장이나 현장에서 건축 부재와 같은 작은 요소를 인쇄하는 데 주로 사용될 것이라는 의견도 있다. 그럼에도 전통적인 건설산업에 3D 프린팅이 본격적으로

도입이 이루어진다면 기존의 설계시공 방식을 벗어나는 새로운 메커니즘을 제시할 것이라는 기대감이 있다.

현재 한국건설기술연구원에서 진행 중인 부산 에코델타 시티 현장 적용 연구를 바탕으로 서울시에서도 3D 프린팅 기술로 시공된 다양한 형태의 건축물을 볼 수 있는 그날을 기대해본다. [ST](#)

참고문헌

- [1] 3D 프린팅 기반의 차세대 건설융합기술 개발 (보고서), 한국건설기술연구원.
- [2] Global Report : 3D 프린팅과 건설산업, 국토교통과학기술진흥원