

Art & Technology #5: 3D 프린팅

새로운 기술, 새로운 가능성





‘미래를 바꿔놓을 기술’이 무엇인 것 같냐고 묻는다면 어떻게 대답해야 할까요? 답은 한 가지는 아닐 것이나 그 대표적인 기술로 ‘3D 스캐닝’과 ‘3D 프린팅’을 들 수 있을 것입니다. 특히 최근 자동차 자동주행기술에 스캐닝 기술이, 자동차부품생산에 프린팅 기술이 적극적으로 도입되고, 예술작품에도 접목돼 수공을 넘어서는 정세함을 선보이면서 이 기술들이 크게 각광받고 있습니다. 비행기 엔진, 치과용 보철, 건축물은 물론 인공 장기에 이르기 까지, 이제 3D 프린터로 모든 것이 제작 가능합니다. 3D 스캐너를 이용해 물체를 스캐닝한 뒤 3D 프린터로 출력하면 실제와 똑같은 형태를 손쉽게 복제할 수 있습니다.

마치 한 쌍(pair)과도 같은 3D 스캐닝-프린팅 산업이 빠른 속도로 진화하고 있는 이유입니다. 카메라의 등장이 화가의 그림을 대체했듯이, 3D 스캐닝-프린팅은 우리가 사용하는 모든 제품의 제작방식을 대체할 수도 있는 획기적인 기술입니다. 이에 따라 각국 정부는 제조업 혁신 정책의 일환으로 3D 스캐닝-프린팅 기술 개발을 적극적으로 지원하고 있으며, 이 높아진 관심에 부응하여 관련 산업도 빠르게 발전하고 있습니다. 특히, 3D 프린팅 기술이 우리 삶을 어떻게 바꿔놓을지, 지금부터 살펴보려 합니다.

디지털화의 힘



3D 프린팅이 단순히 새로운 제작기술이 아닌 혁신적인 기술로 받아들여지는 이유는 바로 '디지털화(digitization)'에 있습니다. 3D 프린팅의 디자인은 '3D CAD'로 이루어지고 이 디지털 파일이 인터넷 상에 유통되어 전 세계 어디에서든 3D 프린터가 있는 곳에서 균질하게 제작될 수 있습니다. 이에 따라 제조업의 주체, 생산·유통·소비의 방식, 산업의 구조에 근본적인 변화가 일어날 것으로 예상됩니다. 이는 최근 미디어 산업의 변화와도 닮아있습니다. 콘텐츠의 디지털화는 소셜네트워크서비스(SNS), 포털과 같은 디지털 미디어를 부상시켜 사람들의 읽고, 쓰고, 보는 방식을 바꿔놓았습니다. 이와 유사하게 이제 웹상에서 물건들은 공동 디자인되어 클라우드(cloud) 1) 공장에서 생산되고, 그 핵심 가치가 생산성 대신 창조성으로 변하면서, 제 3차 산업혁명으로 불릴만한 거대한 지각변동이 예견되고 있습니다.

1) '클라우드'란 컴퓨팅 서비스 사업자 서버를 구름 모양으로 표시하는 관행에 따라 '서비스 사업자의 서버'로 통합합니다. 소프트웨어와 데이터를 인터넷과 연결된 중앙컴퓨터에 저장, 인터넷에 접속하기만 하면 언제 어디서든 데이터를 이용할 수 있도록 하는 것입니다.

1인 제조업 시대, 제작기술보다는 아이디어

제조업에서 규모의 경제 법칙이 약해지고 창의적인 아이디어가 중요한 요소가 되면서 제조업 벤처 창업이 활성화되고 있습니다. 과거에는 자금조달, 제작, 유통 문제의 복잡함 때문에 제품 발명가의 아이디어가 실현되기 어려웠습니다. 하지만 이제는 공장을 짓거나 높은 비용의 외주제작을 할 필요 없이 3D 프린터를 이용해 보다 저렴하게 제도가 가능합니다. 이에 따라 소프트웨어나 서비스 위주의 벤처를 넘어 제조업도 벤처 창업이 융이한 분야로 변화하고 있습니다. 시제품 제작비용이 40~50배 줄어들면서 실리콘밸리에서는 제조업 벤처에 대한 투자가 급증하고 있습니다. 또한 킥스타터(www.kickstarter.com)와 같은 크라우드 펀딩(crowd funding)2) 커뮤니티도 3D 프린팅의 도움으로 수많은 창업자들의 사업을 지원하고 있습니다. 3D 프린팅은 벤처, 창업가의 창업비용(start-up cost)을 감소시켜 제조업의 진입장벽을 현저히 낮추고 있습니다.

2) ‘크라우드 펀딩’은 ‘대중으로부터 자금을 모은다.’는 뜻으로 소셜미디어나 인터넷 등의 매체를 활용해 자금을 모으는 투자 방식을 말합니다.



획일화된 대량생산 방식의 대안, 주문제작 방식의 보편화



대규모 제조공장을 대체하는 클라우드 방식의 온 디맨드(on-demand) 3) 제조시장도 생겨날 것으로 예상됩니다. 3D 프린터 몇 대로 다양한 제품을 한 곳에서 생산할 수 있게 되는 이 새로운 제조모델을 통해, 소비자는 원하는 물건의 디자인을 인터넷 사이트에서 찾아 주



밍기버스(<http://www.thingiverse.com>), 큐비파이(<http://cubify.com>), 3D 웨어하우스(<https://3dwarehouse.sketchup.com>)는 3D 디자인 콘텐츠를 공유하는 사이트이며, 퀴키(<http://www.quirky.com>)는 페이스북에서 ‘좋아요(Like)’가 많은 제품을 매

문제작 할 수 있습니다. 이는 제조업의 물류 흐름을 변화시킬 것이고, 지금까지 제품 종류 별로 특화된 공장에서 생산된 제품이 물류 단계를 거쳐 전 세계 주요 시장으로 배달되는 구조가 아니라, 소비시장에 근접한 제조설비가 국가 및 도시 단위의 소비시장을 담당하는 구조로 전환될 것입니다. 뉴욕, 도쿄 등 주요 도심 및 도시 근교에는 이미 이러한 제조설비가 등장하고 있습니다. 현재는 취미활동 등의 용도로 실험적으로 도입되고 있지만, 앞으로는 소비시장에 가까운 이점을 활용하기 위하여 기존 제조업체도 참여하면서 폭넓게 확산될 것으로 예측됩니다. 개방과 공유의 제작 환경 3D 프린팅은 제조업의 주요 무대를 웹상으로 옮겨놓습니다. 이미 3D 프린팅과 인터넷을 연계한 새로운 서비스 모델들이 속속 등장하고 있습니다.

3) ‘온 디맨드’는 공급 중심이 아니라 ‘수요가 모든 것을 결정하는 시스템이나 전략’ 등을 총칭하는 단어로 정보기술(IT) 업계에서는 폭넓게 쓰여 왔습니다. 예컨대 수요자가 원하는 동영상을 마음대로 보는 ‘비디오 온 디맨드’가 대표적인 예입니다.

지적재산권 침해에 대한 우려



주 채택해 3D 프린터를 통한 제작을 지원하는 공동창조(Co-creation) 커뮤니티입니다. 네덜란드의 3D 프린팅 통합플랫폼 사업자인 셰이프웨이즈(<http://www.shapeways.com>)는 제품 디자인, 판매, 제조, 배송을 원스탑(one-stop)으로 해결할 수 있는 통합 서비스를 인터넷을 통해 제공합니다. 제품에 대한 아이디어만을 가진 개인도 이 서비스를 이용하면 별도의 투자비용 없이 실제 제품을 소비자에게 판매할 수 있습니다. 이러한 제작 환경에서 개인은 프로슈머(producer+consumer)가 되어 직접 제품을 제작하는 주체인 동시에 능동적인 소비자로서 참여하게 됩니다.

3D 프린팅 산업에 장밋빛 미래만 있는 것은 아닙니다. 디지털 파일로 무한 복제와 공유가 가능해지면서 지적재산권(intellectual property) 침해에 대한 우려도 커지고 있습니다. 지금까지 물리적인 형태를 가진 제품은 특허(patent)를 통해 보호되어왔지만, 3D 프린팅에서는 3D 설계도면을 중심으로 한 저작권(copyright) 문제가 중심이 될 것으로 보입니다. 하지만 실제적인 효용가치를 지닌 물건을 바로 찍어낼 수 있는 3D 설계도면을 저작권만으로 보호하는 데는 한계가 있습니다. 더욱 애매한 것은 ‘2차 저작물’을 둘러싼 논쟁입니다. 새로운 물건을 만들기 위해 저작권이 있는 기존의 디자인 파일을 편집할 때, 어디까지가 2차 저작물이고 어디까지가 새로운 작품인가의 경계가 매우 모호해집니다. 지적재산권을 보호하는 것은 창작자의 동기부여를 위해서 중요한 일입니다. 하지만 지나친 보호는 혁신의 자유를 침해하는 문제를 내포하고 있습니다. 이는 3D 프린팅의 발전 역사에서도 찾아볼 수 있습니다. 지금 개인용 3D 프린터 기술의 주류를 이루고 있는 FDM(fused deposition modeling)4) 제조방식의 특허가 2009년에 만료된 이후에야 ‘렙랩(RepRap) 프로젝트’와 같은 오픈 소스 하드웨어의 움직임이 활발해졌고, 수년이 지난 지금 수 백 달러 대의 저렴한 개인용 3D 프린터가 보급될 수 있었습니다. 혁신의 자유와 독점간의 갈등에 대한 적절한 균형을 찾아가는 것이 앞으로의 과제가 될 것입니다.

4) 3D 프린터의 가장 일반적인 방식으로, 프린팅 재료(대부분 열가소성 수지)에 열을 가한 후, 노즐을 통해 분사하여 층 단위로 쌓아 인쇄하는 방식을 말합니다.

제 3차 산업혁명, 산업구조 재편을 통한 경제, 사회적 파급효과

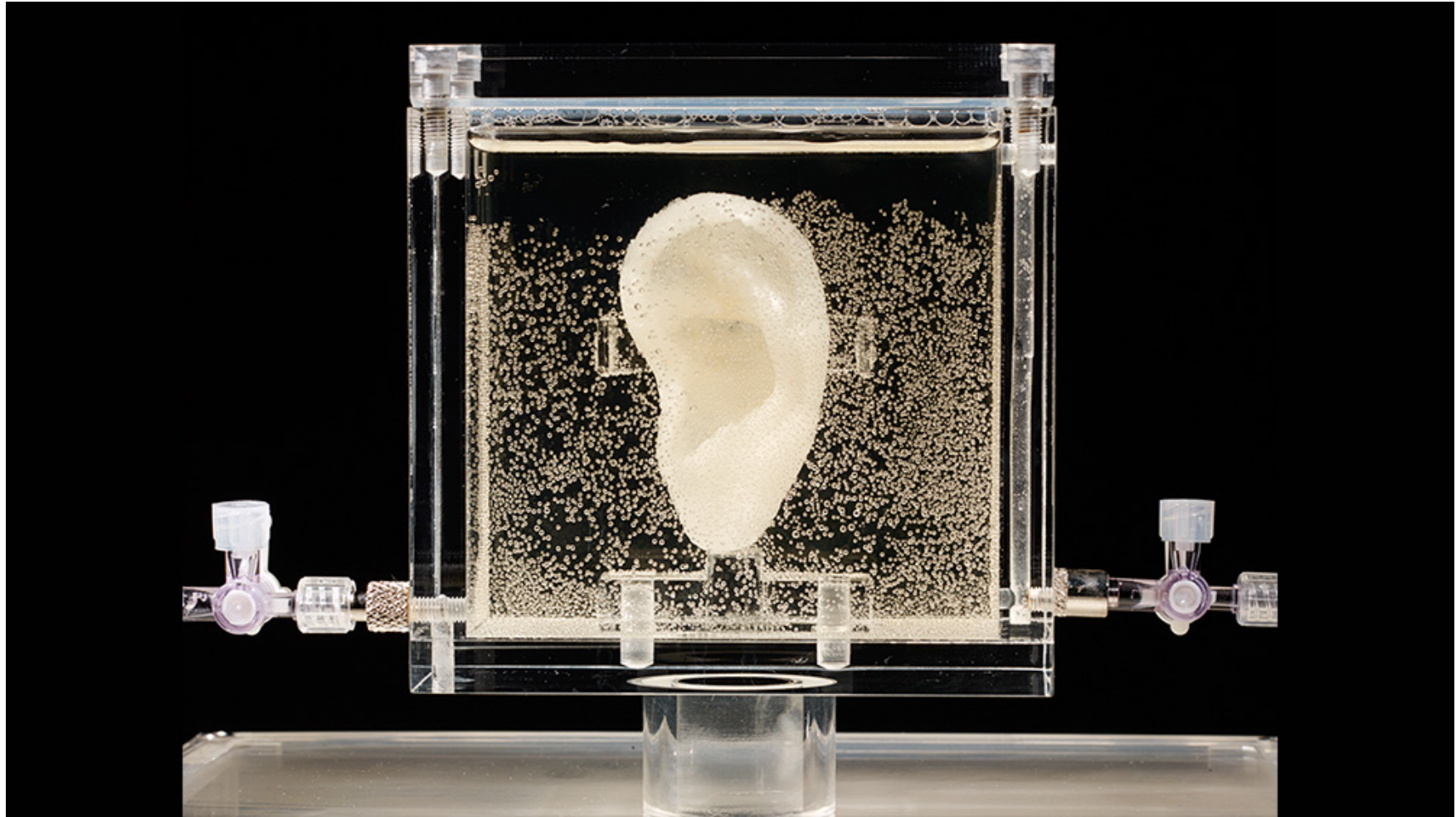
18세기 말 등장한 방직기계는 섬유산업을 기계화하면서 제 1차 산업혁명을 가져왔고, 20세기 초 포드사의 컨베이어벨트 시스템은 대량생산의 시대를 열면서 제 2차 산업혁명을 유발했습니다. 3D 프린팅은 제조업의 디지털화를 통해 매스커스터마이제이션(mass customization, 대량맞춤)의 시대를 여는 제3차 산업혁명을 가져올 것입니다. 3D 프린팅은 생산의 패러다임을 대량 생산에서 맞춤형 생산으로 바꾸고 있습니다. 지금까지는 대규모 자본, 저렴한 노동력, 물리적 인프라가 제조업에서 중요한 요소였으나, 앞으로는 창의성, 고객 편의성, R&D(research and development, 연구개발) 등이 더욱 중요해질 것입니다. 3D 프린팅은 일자리의 구조와 글로벌 산업구조 변화에도 영향을 미칩니다. 3D 프린팅 산업에서는 기존의 저임금 제조업 일자리와 달리 고급인력의 수요가 증가하여 양질의 일자리가 창출될 것입니다. 이러한 변화는 저임금 국가에 집중된 제조업 패권이 선진국으로 회귀할 수 있는 기회가 됩니다. 해외로 나갔던(offshoring) 기업이 선진국으로 다시 귀환(reshoring)하고 새로운 하이테크 일자리를 창출할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 이에 따라 미국, 유럽, 중국, 일본 등은 정부 차원에서 3D 프린팅 산업 육성에 적극적으로 뛰어들고 있습니다.



3D 프린팅이 제공하는 기회



3D 프린팅은 기존 제조업에는 재도약의 기회를, 소프트웨어 및 인터넷 서비스 산업에는 제조업과 결합하여 수익성을 높이는 기회를 제공할 것입니다. 그리고 파생 서비스 및 의료, 교육, 엔터테인먼트 등의 분야에서 새로운 시장이 발굴되고, 창의적 아이디어를 손쉽게 사업화할 수 있는 창업의 기회가 마련될 것입니다. 전 세계 3D 프린터 제조시장은 2020년까지 3조원 규모로 성장할 것으로 예견되지만, 관련 파생서비스와 3D 프린팅으로 제작된 생산물의 재판매 시장까지 생각한다면 그 4~5배의 시장이 생겨날 것으로 전망됩니다. 더군다나 3D CAD 소프트웨어와 디자인 공유·판매장터 등의 파생 인터넷 사업, 그리고 3D 프린팅을 제품 생산에 활용하는 다양한 산업에서 새로운 부가가치를 창출할 수 있도록 장려한다면 더 큰 성장의 기회가 마련될 것입니다. 이를 위한 3D 프린팅의 디자인, 제조, 판매를 아우르는 생태계의 조성은 전체산업의 활성화에 필수적인 요소가 됐습니다. 이제, 오늘의 새로운 기술은 내일의 당신의 삶을 바꾸고 새로운 가치를 창조해낼 것입니다. ■ with ARTINPOST



Diemut Strebe <Sugababe> 2014 Ongoing project Image Courtesy of ARTINPOST