

주요국의 3D프린팅산업 지원정책 동향

이은민*

1. 서론

기존의 제조방식이 깎아내며 만드는 절삭가공 기법인데 반해 3D프린팅은 쌓아올려 만드는 적층가공 기법으로, 대량생산은 어렵지만 새로운 소재를 이용하여 혁신적인 형태로 만들 수 있어 차세대 제조기술로 각광받고 있다. 3D프린팅 산업은 현재 제조, 자동차, 의료, 건설, 소비재 등 다양한 분야에서 시도되고 활용되고 있지만, 아직 검증되지 않고 맞춤형 생산으로 비용적 부담이 크고 균일한 퀄리티로 제작하기가 어려운 등 아직은 성장 단계에 머물고 있다. 이에 주요 국가에서는 3D프린팅 기술을 4차산업혁명 시대의 혁신적인 제조공정의 핵심요소로 보고, 3D프린팅 산업을 육성하고 생태계를 활성화하기 위해 다양한 정책을 지원하고 있다. 미국, 독일, 중국, 일본 등에서 정부주도로 기술개발을 하고 산학연 협력을 통해 기술상용화 및 제품생산을 하고, 주요 연구기관 및 산학연 컨소시엄으로 생태계를 활성화할 수 있는 정책을 추진하고 있다. 본 고에서는 이와 관련된 정책 동향을 살펴보고자 한다.

* ICT전략연구실 부연구위원, micha76@kisdi.re.kr, 043-531-4314

2. 본문

1) 미국

오바마 정부는 2011년 6월, 첨단제조업파트너십(AMP: Advanced Manufacturing Partnership) 프로그램을 발표했다. 이 프로그램은 정부 및 산학연을 결집하여 제조업 분야의 고용을 창출하고 국제경쟁력을 높일 수 있는 첨단기술에 투자하는 국가적 차원의 대처 방안을 마련하기 위해 기획되었다. 첨단제조 연구개발투자를 증진하는 권고분야로 11개 분야가 선정되었는데 이 중 3D프린팅 기술이 포함되었다

11개 혁신분야와 관련된 연구소(MII)를 각 지역에 설치하고 산학연 네트워크로 연결하는 ‘제조혁신국가네트워크(NNMI: the National Network for Manufacturing Innovation)’ 구축을 구축했다. 연방정부는 각 지역별 연구소의 설립자금 지원하고 기업들은 매칭펀드를 조성하고 각 연구소의 프로젝트를 수주하는 동시에, NNMI구축을 통해 스마트제조를 위한 개념 수립부터 기술목표, 로드맵 및 역할분담 등의 구체적 실행방안을 마련하였다. NNMI 프로그램은 국방부, 에너지부, 상무부 산하의 국립표준기술연구소(NIST), 항공우주국(NASA), 국립과학재단, 교육부 등의 공공부문이 공동으로 참여했다(대외정책연구원, 2014).

〈표 1〉 첨단 제조업 혁신 연구소(MII) 설립 현황

중점분야	위치	설립연도	주무부서	예산(백만 달러)
적층가공	오하이오, 영스타운	2012년	국방부	연방:50, 매칭:55
디지털 제조설계	일리노이, 시카고	2014년	국방부	연방:70, 매칭:106
경량화 금속개발	미시간, 디트로이트	2014년	국방부	연방:70, 매칭:78
차세대 전력전자	노스캐롤라이나, 랄리	2015년	에너지부	연방:70, 매칭:70
첨단 소재	테네시, 녹스빌	2015년	에너지부	연방:70, 매칭:180
집적광학	뉴욕, 로체스터	2015년	국방부	연방:110, 매칭:500
유연 하이브리드 전자제품	캘리포니아, 산호세	2015년	국방부	연방:75, 매칭:90
첨단 기능성 섬유	매사추세츠, 캠브리지	2016년	국방부	연방:75, 매칭:250
스마트 제조 혁신	캘리포니아, 로스앤젤레스	2016년	에너지부	연방:70, 매칭:70

중점분야	위치	설립연도	주무부서	예산(백만 달러)
제조업 생물약재	델라웨어, 뉴약	2016년	상무부	연방:7, 매칭:70
생체조직 제조	뉴햄프셔, 맨체스터	2016년	국방부	연방:80, 매칭:214
에너지저장가능제조	뉴욕, 로체스터	2017년	에너지부	연방:70, 매칭:70
첨단 로봇 제조	펜실베이니아, 피츠버그	2017년	국방부	연방:80, 매칭:173
화학 재료 공정	뉴욕, 뉴욕	2017년	에너지부	연방:70, 매칭:70

자료: 대외경제정책연구원, 2017), pp.61~62.

NNMI의 일환으로 정부는 2012년 오하이오지역에 40개의 기업, 9개 대학연구기관, 5개 기관, 11개 비영리조직으로 구성된 국가 적층제조혁신연구소(National Additive Manufacturing Innovation Institute: NAMII)를 설립했으며, 이후 아메리카 메이크스(America Makes)로 명칭이 변경되었다.

아메리카메이크스(America Makes)는 미국이 제조업 발전을 위해 만든 국가 차원의 3D 프린팅 연구 허브로, 현재 기업, 연구소, 학생, 개인 등 누구나 3D 프린팅 기술을 갖춰 제조업에서 발돋움할 수 있도록 지원하는 역할을 담당한다. 2012년 처음 생긴 이래 설계부터 재료, 기술, 인력 등 3D 프린팅 제조에 관련된 모든 성과가 집약되고 자라나는 제조 허브의 역할을 담당한다. 아메리카 메이크스는 민·관 파트너십 기반 기술로드맵 구축, 프로젝트(디자인, 프로세스, 소재, 밸류체인, 적층제조 지능) 발굴 및 수행, 인력양성, 온라인 플랫폼 구축 등 다양한 역할을 수행한다.

2) 독일

2016년, 정부는“디지털 전략 2025”을 발표하고 3D프린팅 기술을 연구, 개발하고 혁신 분야에서 우수한 성과를 도출한다는 과제를 제안하였다. 정부는 디지털사회 구현을 위한 10대 미래 과제를 선정했으며, 이 중 “디지털기술연구, 개발, 혁신분야에서 우수한 성과 도출”과제의 세부분야에 3D프린팅 기술이 포함되어 있다¹⁾.

1) Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, “Digital Strategy 2025”

독일의 3D프린팅 생태계를 위한 산학연 조직인 Fraunhofer Additive Manufacturing Alliance²⁾는 금속, 플라스틱, 세라믹 및 기타 재료로 만든 제품의 적층제조 관련 가장 큰 유럽의 네트워크 조직이다. 여기에서는 중소기업의 성과와 경쟁력을 향상시키기 위한 새로운 신속한 전략, 개념, 기술 및 프로세스를 개발하고 있다. Fraunhofer 산하 19개 연구소들은 공동으로 품질, 소재, 기술, 엔지니어링 분야의 연구를 추진하고 있다.

이 밖에도 정부는 국책연구소 프라운호퍼(Fraunhofer) 산하 IGB를 중심으로 프로젝트 ‘바이오랩(BioRap)’을 진행하며 3D프린터를 이용한 인공혈관계작에 성공하고, 인공피부 제작을 위한 나노수준의 3D 프린팅 기술개발프로그램을 추진하고 있다 (정보통신기술진흥센터, 2014). 또한 독일은 적층제조 기술의 노하우 공유, 공동 혁신제품 개발 추진을 목표로 유럽 대기업, 중소기업, 공공기관, 대학으로 구성된 ‘Mobility goes Additive³⁾’ 조직을 운영하고 있는데, 여기에는 90여개 기업, 기관, 대학이 참여하고 있다.

[그림 1] Mobility goes Additive 멤버사



자료: MGA홈페이지

- 2) Fraunhofer Additive Manufacturing Alliance [웹페이지](https://www.fraunhofer.de/en/institutes/institutes-and-research-establishments-in-germany/fraunhofer-alliances/additive-manufacturing.html)(검색일: 2019. 11. 20)
- 3) <https://members.mobilitygoesadditive.com/en/>

3) 중국

중국 정부는 2017년 12월, 공업정보화부, 발전개혁위원회 등 12개 기관이 공동으로 '중국 적층 제조산업 발전 행동계획'을 발표하였다. 2020년까지 3D프린팅 산업매출 수준, 핵심기술 수준, 공정 수준에 대한 구체적인 목표를 정하고 실행방안을 마련하도록 되어있다. 중국 적층 제조 산업발전 행동전략의 정책목표는 핵심기술 육성, 기술응용 확대, 산업생태계 구축, 산업주도권 확보이다. 이러한 정책목표를 달성하기 위해 3D 프린팅 혁신센터 관리 메커니즘을 개선하여 혁신역량을 제고하고, 3D 프린팅 전용 소재, 핵심 부품 제조기술과 장비의 연구개발 등 품질제고에 노력하고 있다. 이 밖에도 토종 선도 기업을 육성해 기술, 인재, 시장 자원 통합을 적극적으로 지원하는 거대기업을 육성하고, 3D 프린팅 제조 산업의 실증 테스트 서비스 시스템을 개선하고 3D 프린팅 제조표준시스템을 구축하는 등 지원시스템을 개선하고 있다(과학기술정책연구원, 2019. 8).

〈표 2〉 중국 적층 제조 산업발전 행동전략(2017.12)의 주요 내용

구분		주요내용
정책 목표	핵심기술 육성	주요 업종에서 필요한 공정장비, 핵심부품과 전문소재를 100가지 이상 개발하고, 3D 프린팅 제품 품질과 공급능력을 향상시키며, 주요 핵심 기술과 일부 분야를 글로벌 선도 수준으로 육성
	기술응용 확대	응용범위가 넓고 파급효과가 큰 시범 프로젝트를 100개 이상 진행 하고 혁신역량이 우수한 시범기업과 단지를 육성하며, 항공·우주, 선박, 자동차, 의료, 문화, 교육 등 분야에서 3D 프린팅의 응용 추진
	산업생태계 구축	소재, 공정, SW, 핵심 부품 등에서부터 장비까지 완전한 3D 프린팅 제조업 밸류체인을 구축하여 계량, 표준, 테스트, 인증 등을 포함한 3D 프린팅 생태계를 구축하고 공공 서비스 플랫폼과 대표 산업 클러스터 조성
	산업주도권 확보	대내외 자원을 통합적으로 활용하여 연구개발 생산제조, 자원 관리, 마케팅, 브랜드 파워 구축 등의 측면에서 협력을 촉진하고, 2~3개 이상의 글로벌 기업·브랜드를 육성하여 기술/장비/제품의 국제 표준을 주도
중점 임무	혁신 역량 제고	3D 프린팅 혁신센터 관리 메커니즘을 개선하여 기술연구와 우수한 과학 기술 성과의 사업화를 동시에 추진하고 차세대 3D 프린팅 제조기술 연구를 지원
	품질 제고	3D 프린팅 전용 소재, 핵심 부품 제조기술과 장비의 연구개발을 통해 소재, 주요 핵심 장비·부품·SW의 품질과 성능, 안정성을 확보

구분		주요내용
중점 임무	응용 확대	시범 응용을 통해 직접제조를 활성화하고 원형 설계와 모형 개발 응용을 병행하며 의료, 문화, 교육 등에서 3D 프린팅의 온/오프라인 응용 확대
	거대 기업 육성	토종 선도 기업을 육성해 기술, 인재, 시장 자원 통합을 적극적으로 지원하여 브랜드를 구축하고, 밸류체인 전 단계의 협력을 촉진하여 우수 지역에서 세계적인 선진 3D 프린팅 제조 산업 클러스터를 조성할 수 있도록 지원
	지원시스템 개선	지원 체계와 3D 프린팅 제조 산업의 실증 테스트 서비스 시스템을 개선하고 3D 프린팅 제조표준시스템을 구축하여 실험검증 기관, 인재 양성, 인재 우대 메커니즘을 구축해야 함

자료: 과학기술정책연구원(2019. 8)

이 밖에도 중국은 3D 프린팅 장비를 ‘국가 중대기술장비 목록’에 포함시켜 자국기업에 보조금을 지급하고, ‘중대기술장비 수입세 조정정책 관련 목록에 관한 통지’에서는 공업용 3D 프린팅 장비와 수입한 핵심부품 원자재에 관한 관세 및 부가가치세를 면세하고 있다. 이처럼 중국기업들은 면세(또는 감세)로 수입부품 원자재를 수입하고, 3D 프린팅 장비를 제조 및 판매할 때에도 세제혜택을 받기 때문에 가격 경쟁력 확보가 가능하다(과학기술정책연구원, 2019. 8).

4) 일본

일본 정부는 2013년 5월, 경제산업성 주도로 3D프린터 개발계획을 발표했는데, 경제산업성 산하 산업기술종합연구소가 3D 프린터 개발 프로젝트를 총괄하고 민간기업도 역할을 담당하고 있다. 구체적으로 정부는 2014년 차세대 산업용 3D프린터 기술개발을 위해 민관합동 기술연구조합인 ‘차세대 3D적층조형 기술총합 개발기구(TRAFAM)’ 출범시켰다. 일본은 미국과 유럽에 비해 3D프린팅 시장의 후발 진입국가로서 글로벌 경쟁력 확보를 위해 기술개발, 인력양성, 특허관리, 투자지원 등 기술개발을 위해 노력하고 있다. 세계 최고수준의 3차원 적층조형장치 개발 및 산업화를 목표로 2014~2018년 기간동안 TRAFAM(Technology Resarch Association for Future Additive Manufacturing) 프로젝트를 등을 추진하고 있다.

2015년에는 ‘3D 프린팅 산업 경쟁력 강화 방안’을 발표하여 3D 프린팅 창업, 인력양성, 융합기술 개발 등을 통한 제조공정 혁신을 추진하여 생산성 향상 및 비용절감을 위해 노력하고 있다. 또한 ‘과학기술 이노베이션 종합전략 2015’은 혁신적인 생산기술을 개발하고 공급망 시스템 플랫폼을 구축하기 위한 전략인데, 이를 위해 IoT, 빅데이터, AI 로봇, 3D 프린팅 등 첨단 기술을 활용한 생산제조시스템 플랫폼을 구축하기 위한 연구개발, 장비개발, 활용분야별 기술개발 방안을 마련하여 추진하고 있다. (중소기업벤처부·중소기업기술정보진흥원·NICE평가정보(주), 2019.4.10.)

3. 결 론

지금까지 미국, 독일, 중국, 일본 정부가 자국의 3D프린팅 산업육성을 위해 추진하는 구체적인 정책들을 살펴보았으며, 각 국 정책의 특징을 요약하면 다음과 같다. 미국은 첨단 제조업 육성을 위해 제조업 혁신을 가져올 수 있는 첨단 산업 중 하나로 3D프린팅을 선정했으며, 민관 및 산학연 협력을 통한 기술개발 및 산업확산에 주력하고 있다. 독일은 3D프린팅을 미래의 중요한 소재 및 생산시스템의 하나로 선정하고, 스마트팩토리 구현을 위한 핵심요소로 육성하는 동시에 3D바이오프린팅 분야 연구에 주력하고 있다. 중국은 중장기 계획발표 및 정책관리를 통해 3D프린팅 관련 첨단기술설비 R&D를 강화하고 신소재(금속3D프린팅 등)를 전략적으로 육성하는 동시에 바이오/의약 및 고성능의료기기 관련 투자를 집중 지원하고 있다. 제조기술과 산업용 로봇기술 분야 세계적 우위를 지닌 일본은 AM 서비스, 유지보수, 소재 중심으로 3D프린팅 시장이 성장하고 있다. 일본은 아직 시장진입의 여지가 남아있고 향후시장성이 높게 예상되며 자국의 하드웨어, 소재 산업의 강점을 활용할 수 있는 금속소재 분야에 연구역량을 집중하고 있다.

〈참고문헌〉

- 과학기술정책연구원(2019. 8), “중국 과학기술·신산업 혁신 역량 분석-②중국의 3D 프린팅 굴기와 한국의 대응 전략”, 《STEPI Insight》, VOL. 237, p10~11.
- 대외경제정책연구원(2014), 『미국의 제조업 경쟁력 강화정책과 정책 시사점』, 연구보고서 14-21.
- 대외경제정책연구원, (2017), 『주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로』, 연구보고서 17-07, 2017. 11, pp.61~62.
- 중소기업벤처부중소기업기술정보진흥원·NICE평가정보(주)(2019.4.10.), 「중소기업 전략 기술로드맵 2019~2021」.
- 정보통신기술진흥센터(2014), “3D프린팅 산업육성을 위한 주요국의 최근 정책 동향”