제19-24호
2019. 10. 07

KOSBI 중소기업 포커스

혁신활동 분석을 통한 메이커스페이스 발전 방안: 전문랩을 중심으로

책임작성 I 최종민 부연구위원(02-707-8247, jmchoi@kosbi.re.kr)

※ KOSBI 중소기업 포커스는 중소기업연구원 홈페이지(www.kosbi.re.kr)에서도 보실 수 있습니다.

KOSBI 중소기업연구원
Korea Small Business Institute

목 차

1. 서론

2. 국내 메이커스페이스 현황

3. 혁신활동 분석: 3D 프린팅을 중심으로

4. 시사점

요 약

■ 본 보고서는 메이커스페이스의 핵심 구축장비 중 하나인 3D 프린팅 관련 특허활동을 다각도로 분석하여 메이커스페이스 전문랩의 발전 방안 제시

■ 특허분석 결과 다양한 산업분야에 속한 중소기업이 관련 기술 분야에서 혁신활동을 수행중이며 참여한 대다수가 창업기업인 것으로 나타남

- 전체 혁신활동의 약 30%를 차지하는 중소기업은 3D 프린팅에 의한 3차원 물체 첨삭가공(B33Y)과 플라스틱 가공(B29C)관련 혁신 활동을 중심으로 의료 분야나 데이터의 처리, 소재 등의 혁신활동을 수행

- '19년 기준 창업 7년 미만인 중소기업은 총 중소기업 출원인 444개 중 204개로 전체 45.9%를 차지하며 창업기업을 중심으로 혁신 활동이 이루어짐을 확인

■ 혁신활동은 수도권에 집중되어 있어 수도권과 비수도권 사이의 편중이 심화되어 있으며, 지역별 혁신활동 핵심 주체가 다르다는 것이 특징적

- 수도권 지역(서울, 인천, 경기)의 경우 중소기업이 혁신 활동을 이끄는데 반하여 광주, 울산, 강원, 경북은 대학이, 부산은 개인이 주도

- 국가연구기관들이 밀집되어 있는 대전과 중소·중견기업 지원을 위해 설립된 한국생산기술연구원이 있는 충남은 연구기관 중심

■ 3D 프린팅과 관련된 특허분석을 통해 제조혁신 거점으로서 메이커스페이스 전문랩의 성장 가능성 확인

- 제조 기술로서 3D 프린팅은 3차원 물체 첨삭가공(B33Y) 및 플라스틱 성형(B29C)을 중심으로 다양한 기술들과 결합하여 제조 혁신을 촉진 중
- 특정 산업분야에 속한 중소기업이 아닌 다양한 산업분야에 속한 중소기업이 혁신 활동에 참여하고 있는 것으로 나타나 향후 이들이 전문랩을 활용하여 지속적인 혁신을 할 수 있도록 유도할 필요

■ 3D 프린팅과 같은 범용기술을 레버리지로 혁신과 산업전환을 유도하기 위해서는 메이커스페이스 전문랩의 기술지원 역할 수행, 전문랩을 중심으로 창업기업 간 협업 활성화 모델 발굴 및 연계지원 강화 등 필요

■ 또한 메이커스페이스 전문랩을 지역의 전략산업과 연계한 지역별·분야별 특화를 추진하여 기존 중소기업의 제조 혁신 확산 모색

■ 이러한 제조혁신 확산을 촉진하기 위해서는 지역별 메이커스페이스 전문랩을 중심으로 지역별 혁신주체들 간 응집력이 형성될 수 있는 체계 구축 필요

1. 서론

■ 세계적으로 오픈소스 제조업 운동인 메이커 운동(maker movement)이 빠르게 확산

- 메이커 운동이란 “메이커들이 일상에서 창의적 만들기를 실천하고 자신의 경험과 지식을 나누고 공유하려는 경향”을 나타냄 (메이크올, 2019)
  - '05년 데일 도허티(Dale Dougherty)가 메이크 매거진(make magazine)을 창간하고 '06년 제1회 메이커 페어(maker fair)가 개최된 이후 이러한 문화가 메이커 운동으로 변환되어 빠르게 확산(makerfaire.com, 2019)
  - 최근에는 시제품 제작과 창업이 용이해지면서 소규모 개인 제조 창업 역시 메이커 운동의 일부로 보는 시각 존재(메이크올, 2019)
- 창의적인 아이디어를 가지고 있으면 누구나 제조업에 참여할 수 있고 다양한 참여자들과의 협력으로 아이디어를 보다 구체화 가능하게 하기에 혁신적인 제조업 생태계 조성 및 창업에 긍정적인 역할

■ 메이커 운동 확산의 일환으로서 메이커스페이스는 마음에 맞는 사람들이 함께 모여 제작(making)하는 물리적인 작업 공간(Hatch, 2013)

- 메이커스페이스는 물리적 공간 및 고가의 장비 제공과 함께 장비를 사용하기 위한 기초적인 지식을 교육하는 역할을 담당
- 시민들의 창의적인 제작활동 진입장벽을 낮춰줌과 동시에 메이커들의 지식교류장이 됨으로써 메이커 운동 확산에 중추적인 역할 수행

■ 해외에서는 메이커 문화 확산 및 생태계 조성을 위한 다양하고 실험적인 메이커스페이스를 조성 중

- 단순 취미생활 뿐만 아니라 이를 창업과 연계하여 각 나라 특색에 맞게 발전방향을 모색 중(양창준 외, 2017)
  - 미국의 대중문화형 창의체험공간 스파크랩, 중국의 시드스튜디오(Seed studio), 팹랩, 일본의 DMM 메이크 아키바, 독일 쾰른 시립도서관 내 메이커스페이스, C-base, 팹 랩 베를린 등

■ 우리나라에서도 메이커 문화의 확산 및 혁신 제조업 생태계 조성을 위하여 메이커스페이스 구축을 추진

- 문재인 정부 국정운영 5개년 계획 중 4차 산업혁명에 선제적 대응을 위한 제조업 부흥전략을 추진
- 과학기술정보통신부는 "자율과 혁신의 과학기술문화 혁신 생태계 조성 (국정과제 35)" 등을 근거로 무한상상실 구축 및 운영
- 중소벤처기업부는 인프라 구축, 문화적, 저변확산, 제조창업 기반 마련의 추진전략을 목표로 메이커스페이스 구축을 추진 중
  - '18년 일반 및 거점 메이커스페이스 구축에 약 235억, '19년에 21.3% 증액된 285억으로 증가 추세

■ 본 보고서는 메이커스페이스의 핵심 장비 중 하나인 3D 프린터와 관련된 특허 분석을 통해 전문랩의 발전 방안 제시

- 3D 프린터는 시제품 제작뿐만 아니라 기술 원리를 활용한 건축(이영환, 2018)이나 자동차 제작(김승민, 2018) 등 다양한 분야에 응용 가능
- 3D 프린팅 특허 분석을 통해 제조혁신의 구심점 및 플랫폼으로서 메이커스페이스 전문랩의 향후 발전 방안을 제시하는데 의의

2. 국내 메이커스페이스 현황

■ 현재 국내 메이커 운동은 민간주도의 커뮤니티와 정부 주도의 메이커스페이스로 구분되며 약 299여개의 메이커 활동 공간 존재('19년 4월 기준)

- 메이커 활동공간은 '15년 71개(공공63+민간8)에서 '16년 103개(공공87개+민간16)이며 현재('19) 299개(공공162+민간137)로 증가 추세
- 공공부문과 민간부분의 운영시설은 각각 162개 (54%), 137개(46%)임
- 민간의 경우 전체 53.2%(73개)가 수도권에 집중
  - 수도권은 135개(약 45%)이며 비수도권은 164개(약 54%) 차지

〈표 1〉 전국 메이커스페이스 현황

(단위 : 개)

구분	계	서울	인천	경기	부산	대구	광주	대전	울산	강원	경남	경북	전남	전북	충남	충북	세종	제주
계	299	76	8	51	26	18	22	12	9	6	8	13	4	22	9	8	2	5
민간	137	49	2	22	15	4	7	8	3	1	-	6	2	9	3	3	1	2
공공	162	27	6	29	11	14	15	4	6	5	8	7	2	13	6	5	1	3

자료 : 메이크올(https://www.makeall.com)의 자료를 기반으로 저자가 작성

■ 중소벤처기업부에서 진행 중인 메이커스페이스 구축사업은 창의적인 메이커 문화 행사와 교육을 통해 전문 메이커 양성, 지역 내 메이커 문화의 확산, 제조창업 활성화 등 혁신창업 생태계 조성을 목표

- (중기부) 참여형 혁신창업 기반 구축을 위한 한국형 메이커스페이스 확산방안('17.11) 발표 후 메이커스페이스 문화 확산 및 조성사업 추진

■ 메이커스페이스 구축은 일반랩과 전문랩으로 구분되어 진행 중

〈표 2〉 메이커스페이스 유형별 비교

구 분	일반랩	전문랩
정의	·생활밀착형 창작 공간 ·아이디어 구현 및 교육, 체험의 장	·창업 연계형 전문창작 공간 ·전문메이커의 고도화된 창작활동 지원
입지 기준	·접근용이 또는 인구밀집지역	·접근성이 우수한 창업생태계 발달지역
운영 시간	·야간 및 주말 운영을 포함 (조정 가능)	
운영 시스템	·온라인 통합플랫폼을 활용 (공간정보, 장비 및 교육프로그램 예약 이용 등)	
규모	100㎡ 내외	1,000㎡ 내외
기본 인력	·총괄책임자 제외 최소 2인 이상 상주	·총괄책임자 제외 최소 7인 이상 상주
공간 구성	·남녀노소 누구나 이용 가능한 문화 공간 ·기본 장비 활용 창작 활동 공간 ·지역주민, 커뮤니티 협력 공간	·전문제작 공간 + 협업·공유 공간 ·고성능 기본 장비로 구성된 창작 공간 ·전문메이커, 창업가의 전문 협력 공간 ·제품 제작, 전시·판매 공간
보유 장비	·사무기기, 컴퓨터, 기본공구, 3D프린터 및 스캐너 등 ·목공, 금속, 도예, 가죽 등	·일반랩 장비 중 고성능 전문가용 장비 ·시제품제작 가능 장비

자료 : K-스타트업 (https://www.k-startup.go.kr)

- 일반랩은 국민 누구나 쉽게 접근하여 자유롭게 아이디어를 구현 및 공유할 수 있는 생활 밀착형 창작활동 공간
  - 자신만의 만들기를 도전해 볼 수 있는 도구, 커뮤니티가 있는 공유 공간
  - 창작활동을 통해 창의적 혁신역량을 축적하는 ‘교육과 체험’의 장
- 전문랩은 전문메이커의 고도화된 창작활동을 지원하고, 지역 내 일반랩과 창업지원을 연계하는 거점 공간
  - 전문메이커들의 제조 창업을 촉진하고, 지역산업 및 창업 생태계와 접목하여 지역경제 활성화 허브 역할 수행

■ 메이커스페이스 일반랩은 지역별로 구축되고 있으며 이는 지역의 메이커 문화 확산 측면에 비교적 긍정적

- '18년 60개, '19년 60개 등 총 120개의 일반랩을 선정하여 지원하고 있으며 '22년 일반랩 350개를 목표로 지속적으로 확충 중(관계부처합동, 2017)

■ 메이커스페이스 전문랩은 일반랩과 달리 전문가용 3D 프린터를 포함한 다양한 전문가용 장비를 보유하여 보다 고도화된 메이커 활동 지원

- 제조업 발전의 혁신적인 아이템인 3D 프린터를 보유한 메이커 활동 공간은 299개 중 43%(130개)이며, 이외에도 CNC(Computer Numberical Control)(19.1%), 3D 스캐너(18.1%)를 보유[1)]
- '18년 5개, '19년 3개의 전문랩을 구축하였으며 '22년까지 전문랩 17개를 목표로 지속적으로 확충 중(관계부처합동, 2017)

1) 〈표 1〉의 기본 보유 장비를 고려할 때, 최소한 이 수치를 넘어서 대부분의 메이커스페이스 활동 공간이 전문가용 3D 프린터를 기본적 보유하고 있을 것으로 판단

3. 혁신활동 분석: 3D 프린팅을 중심으로

가. 자료 수집 및 분석방법

■ 특허정보넷 키프리스(KIPRIS)를 통하여 3D 프린팅 특허를 수집 및 정리

- 11개의 검색단어("3D Printing", "3D Printer", "Stereolithography", "Fused Deposition Modeling", "Selective Laser Sintering", "3D 프린팅", "3D 프린터", "스테레오리소그래피", "용융 침착 모델링", "광경화성물질조형", "선택적 레이저 소결")(Choi, 2018)로 검색
  - 거절, 등록, 무효, 취하, 포기, 공개 등 출원된 모든 특허를 활용할 경우 혁신활동의 성공·실패 여부와 상관없이 다양한 혁신활동 포착이 가능하기 때문에 더욱 유용하다고 판단되어 출원된 모든 특허를 분석 대상으로 선정
- 대학민국에 소재지를 가지고 있는 출원인을 대상으로 하였고, 출원인이 2명 이상일 경우 개별 출원인이 각각 하나의 특허를 출원한 것으로 가정하여 주소를 기반으로 광역자치단체명과 결합
- 출원인이 중소기업일 경우 업체명을 한국기업데이터와 NICE평가정보에서 확인하여 산업분류 및 업력 등의 자료를 추가

■ 3D 프린팅의 기술 분야를 확인하기 위하여 특허가 가지고 있는 국제특허분류 체계를 활용하여 기술 분야를 시각화

- 특허에는 해당 특허의 기술적 특징을 나타내는 국제특허분류(International Patent Classification) 존재
- 이 특허의 분류코드에 대한 상호 관계를 상호 연결된 노드(node)와 엣지(edge)로 이루어진 네트워크 분석의 그래프로 표현
  - 특허가 가지고 있는 하나 혹은 여러 개의 기술 분류는 각각 하나의 노드(node)로 표현될 수 있으며 특허 안에서의 기술 분류와의 관계 또는 특허들의 기술 분류와의 관계는 엣지(edge)로 연결되어 하나의 전체적인 그물망(network) 구조를 가짐
  - 연결정도(degree)에 따른 노드(node) 크기, 색깔, 엣지(edge)의 굵기 등의 시각화를 통하여 상호 관계의 많고 적음에 관한 정보를 표현

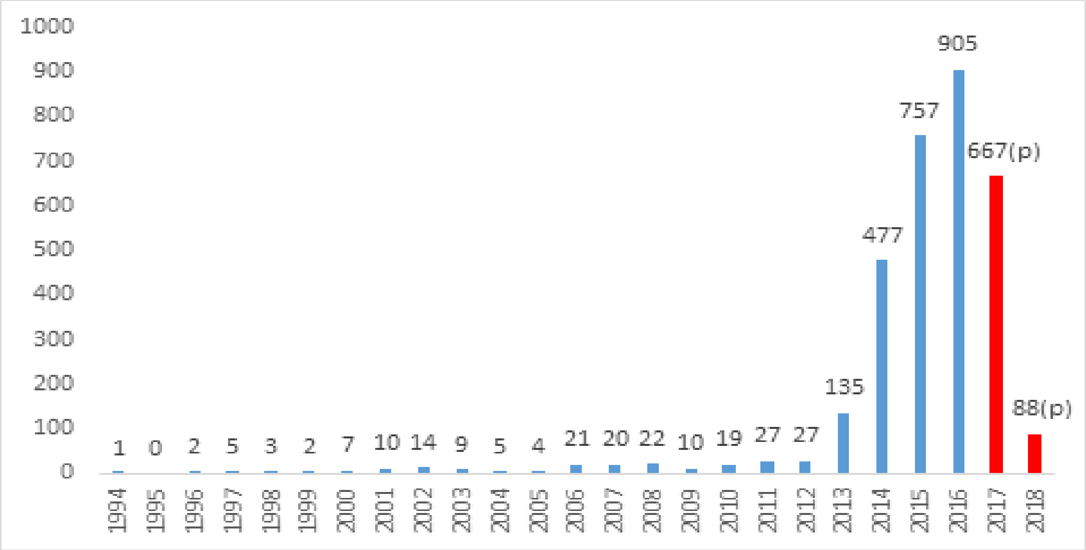
나. 혁신활동 일반 현황

■ 우리나라는 3D 프린팅의 혁신활동은 '13년 이후 크게 증가

- '94년 첫 3D 프린팅 특허부터 '18년까지 총 3,237건의 혁신활동 확인
- '12년까지 혁신활동은 30건 미만이었으나 '13년 135건, '14년 477건, '15년 757건, '16년 905건으로 성장 추세임
- '13년부터의 급격한 상승은 정부의 육성정책 전략과 일치(김기정, 2015)
- 단, '17년 667건과 '18년 88건은 특허 보호를 위한 공개시점의 시간차 문제로 과소 측정되었을 가능성이 매우 높으며 따라서 해석상 주의를 요해야 할 필요

[그림 1] 연도별 3D 프린팅 혁신활동 현황

(단위: 개)



주 : 1) 출원일의 연도 기반으로 작성

2) 일반적으로 특허·실용신안의 공개는 출원일로부터 1년 6개월이 경과하여 공개공보가 발간되었을 때, 또는 등록되어 등록공보가 발간되었을 때 검색이 가능하며 출원일로부터 1년 6개월 이전이라도 출원인의 신청이 있을 때 특허출원과 관련하여 공보를 발간함(키프리스, 2019). 따라서 '17년과 '18년의 급격한 하락은 특허활동의 하락이 아닌 특허출원 후 공개까지의 시간차로 인해 발생한 것으로 판단

자료 : 특허정보넷 키프리스 자료를 기반으로 저자가 작성

■ 3D 프린팅 기술의 발명국인 미국이 '11년을 기점으로 급속하게 증가한 것과 비교할 때 2~3년 정도 뒤쳐지는 것으로 추측(Choi, 2018)

■ 출원인을 기반으로 분석해보면 중소기업과 개인발명가의 혁신활동 참여가 활발

- 중소기업이 전체 건수의 약 30%를 차지하며 3D 프린팅 관련 혁신활동을 가장 많이 한 것으로 나타났으며 그 다음으로 개인, 대학 순
- 출원인 수는 전체 1,232개로 그 중 개인발명가(49.3%), 중소기업(36.0%), 대학(7.1%), 대기업(3.6%), 기타(2.1%), 국가연구기관(1.9%) 순

■ 반면 출원인 당 활동건수를 살펴보면 국가연구기관과 대학, 대기업이 주도적인 역할을 수행하였고 중소기업은 상대적으로 저조

- 출원인 당 활동건수를 보면 국가연구기관 15.26건, 대기업 6.64건, 대학 7.59건, 중소기업은 2.14건으로 다른 혁신주체와 비교할 때 상대적으로 저조

〈표 3〉 유형별 3D 프린팅 혁신활동 현황

구분	건 (전체대비 비중: %)	출원인수 (전체대비 비중: %)	출원인당 건
개인발명가	856 (26.4)	607 (49.3)	1.41
대학	668 (20.7)	88 (7.1)	7.59
대기업	292 (9.0)	44 (3.6)	6.64
중소기업	949 (29.3)	444 (36.0)	2.14
국가연구기관	351 (10.9)	23 (1.9)	15.26
기타(재단, 비영리기관, 공기업 등)	121 (3.7)	26 (2.1)	4.65
합계	3,237 (100)	1,232 (100)	2.63

자료 : 특허정보넷 키프리스의 특허자료에서 개별 특허가 보유하고 있는 출원인을 직접 확인하고 저자가 구분하여 작성

■ 중소기업은 다양한 기술 분야의 혁신을 추구하나 의료분야가 활발

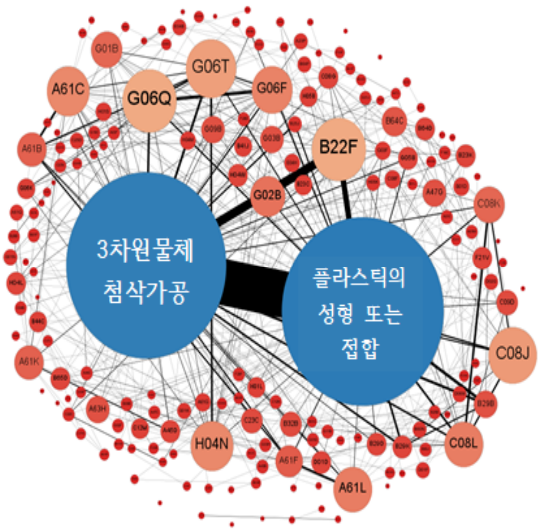
- 3D 프린팅에 의한 3차원 물체 첨삭가공(B33Y) 및 플라스틱 성형(B29C)분야를 중심으로 치과용품(A61C), 데이터처리 관련 기술(G06F, G06Q, G06T), 재료 소독, 살균하기 위한 방법 또는 장치, 수술용 물품 재료(A61L), 유기고분자 화합물의 제조 또는 화학적 처리의 마무리(C08J) 등으로 의료 분야에서 활발

- 이는 해당 분야 노드의 상대적인 크기로 확인 가능

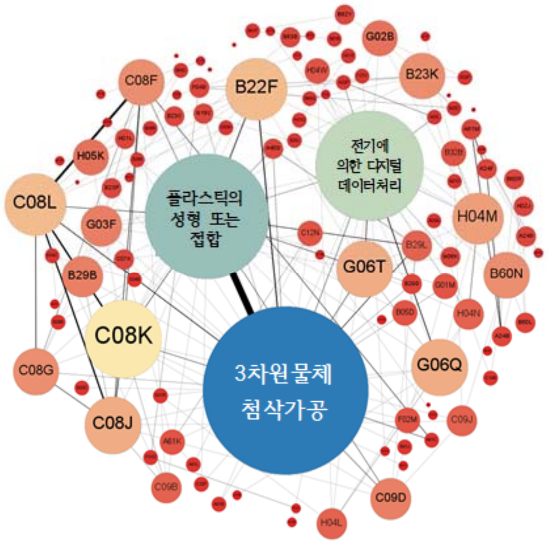
■ 대기업과 대학은 각각 화학과 의료분야에 집중하고 있는 반면 국가연구기관은 다양한 분야에서 혁신활동이 활발

- 대기업·대학·국가연구기관은 3D 프린팅에 의한 3차원 물체 첨삭가공(B33Y) 및 플라스틱 성형(B29C)분야를 중심으로 혁신 활동이 진행 중
- 대기업은 데이터 처리(G06F), 유기 고분자 화합물의 조성물(C08L), 무기 또는 비고분자 유기물질의 배합성분으로서의 사용(C08K) 및 그 외 화학 분야(C08J, C08G, C08F) 등에서 혁신 활동이 활발
  - 화학분야 같은 특정 산업분야에 있는 대기업 위주로 활동이 이루어졌기 때문
- 대학은 진단의료기기(A61B), 재료나 물건에 대한 살균방법·장비일반 및 수술용 물품재료(A61L) 및 그 외 의료 관련 분야(A61K, A61F)에서 혁신 활동이 활발
  - 의료기술 분야 중심의 혁신활동은 중소기업과 유사
- 국가연구기관은 금속분말의 가공(B22F), 고분자 화합물의 조성물(C08L), 진단의료기기(A61B), 이미지데이터 처리(G06T) 등 비교적 다양한 기술분야에서 혁신활동이 활발

[그림 2] 3D 프린팅 혁신주체 및 기술 분야별 현황

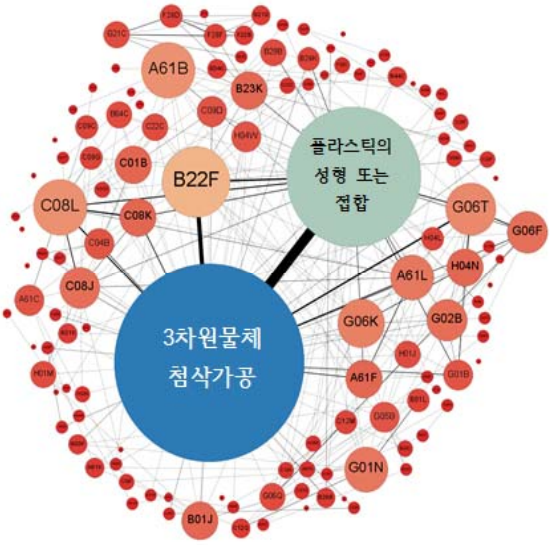


〈중소기업〉



〈대기업〉

〈대학〉



〈연구기관〉

주 : 특허의 기술분류 코드를 활용하여 해당 노드의 연결정도(degree)가 높은 노드일수록 노드의 크기가 크며, 엣지(edge)가 굵을수록 노드 간의 연결 강도가 강함

자료 : 특허정보넷 키프리스의 특허자료에서 개별 특허가 보유하고 있는 국제특허분류(International Patent Classification)를 기반으로 저자가 작성

■ 중소기업의 특성을 살펴보면 다양한 산업분야에 속한 중소기업이 참여하고 있는 것을 확인

- 기업정보가 확인된 432개 중소기업 중 특수목적용 기계 제조업이 65건으로 전체 15.1%를 차지하고 있으며 의료용 기기, 전자부품, 컴퓨터, 광학기기 등

고기술을 요하는 산업분야부터 플라스틱 제조업, 자동차 부품 등 비교적 중·저기술을 요하는 산업분야에 속한 중소기업이 혁신활동에 참여

〈표 4〉 표준산업분류별 상위 10개 중소기업 분야

구분	건 (전체 대비 비중:%)	구분	건 (전체 대비 비중:%)
특수 목적용 기계 제조업(C292)	65(15.1)	기계장비 및 관련 물품 도매업(G465)	17(3.9)
소프트웨어 개발 및 공급업(J582)	53(12.3)	플라스틱 제품 제조업(C222)	16(3.1)
의료용 기기 제조업(C271)	37(8.6)	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업(C272)	11(2.6)
전자부품 제조업(C262)	22(5.1)	기타 화학제품 제조업(C204)	10(2.3)
컴퓨터 및 주변 장치 제조업(C263)	19(4.0)	사진장비 및 광학기기 제조업(C273) 자동차 신품 부품 제조업(C303) 자연과학 및 공학 연구개발업(M701)	9(2.1)

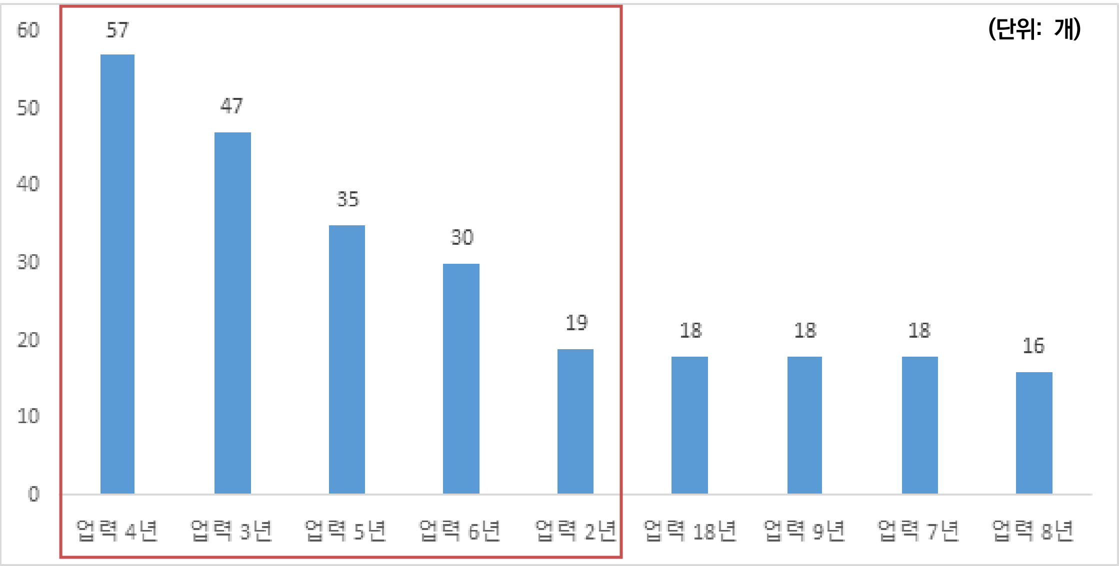
자료 : 특허정보넷 키프리스와 한국기업데이터, NICE평가정보 자료를 기반으로 저자가 작성

■ 3D 프린팅 혁신 활동에 참여한 대다수가 창업기업으로 나타나 신기술을 활용하여 혁신을 추구하는 이들이 기술개발에 성공할 수 있도록 기술적 지원 필요

- '19년 기준 창업 7년 미만인 중소기업은 총 중소기업 출원인 444개 중 204개(업력이 1년인 16개 창업기업 포함)로 전체 45.9%를 차지하며 창업기업을 중심으로 혁신 활동이 이루어짐을 확인

- 또한 창업기업이 중소기업 전체 혁신활동 964건 중 394건(40.9%)을 차지한 것으로 나타나 기술지원을 통하여 제조창업의 성공률을 제고할 필요

[그림 3] 업력 기반 혁신활동 참여 중소기업 수



주 : 중소기업창업 지원법 제2조 2에 따르면 "창업자"를 중소기업을 창업하는 자와 창업하여 7년이 지나지 아니한 자로 나타내고 있어 창업기업을 '18년 기준의 업력 7년 미만으로 정의

자료 : 특허정보넷 키프리스와 한국기업데이터, NICE평가정보 자료를 기반으로 저자가 작성

다. 지역별 혁신활동 현황

■ 혁신활동은 대부분 수도권에 집중되어 있는 것으로 나타나 수도권과 비수도권 사이의 편중 심화

- 총 3,237건의 혁신활동 중 수도권은 1,782건으로 전체 특허건수의 55%를 차지하며 그 중 서울에서만 전체 건수의 33%를 차지

〈표 5〉 지역별·혁신주체별 3D 프린팅 혁신활동 수

(단위: 건, %)

구분	건 (%)	개인	대학	대기업	중소기업	연구기관	기타
수도권	1,782 (100)	556 (31.2)	283 (15.9)	221 (12.4)	611 (34.3)	39 (2.2)	72 (4.0)
비수도권	1,455 (100)	300 (20.6)	385 (26.5)	71 (4.9)	338 (23.2)	312 (21.4)	49 (3.4)

■ 수도권과 비수도권을 비교할 때 핵심 혁신 주체가 다른 양상

- 수도권은 중소기업 34.3%(611건), 개인 31.2%(556건), 대학 15.9%(283건), 대기업 12.4%(221건), 연구기관 2.2%(39건), 기타 4.0%(72건)로, 중소기업, 개인, 대학 순
- 비수도권은 대학 26.5%(385건), 중소기업 23.2%(338건), 연구기관 21.4%(312건), 개인 20.6%(300건), 대기업 4.9%(71건), 기타 3.4%(49건)로, 대학, 중소기업, 연구기관 순

■ 광역자치단체를 구분하여 보았을 때 지역별로 혁신 활동의 중심 역할을 하는 주체가 다르다는 것이 특징적

- 수도권 지역(서울, 인천, 경기)의 경우 중소기업이 혁신 활동의 주축인데 반하여 광주, 울산, 강원, 경북은 대학이, 부산은 개인이 주도
- 국가연구기관들이 밀집되어 있는 대전과 중소·중견기업 지원을 위해 설립된 한국생산기술연구원이 있는 충남은 연구기관 중심
- 전남, 충북, 세종, 제주는 3D 프린팅 관련 혁신활동이 거의 없는 것으로 나타났으며 중소기업의 활동 역시 다른 지자체와 비교할 때 미흡한 실정
  - 전라북도의 경우 농업·임업·어업과 광업의 사업체 기준 전국 대비 비중이 각각 15.8%, 52.7%로 높은 반면 제조업은 3.11%에 불과하고, 세종특별자치시와 제주특별자치도는 사업체 기준 전국 대비 비중이 각각 0.3% 0.6%로 매우 낮은 것이 원인인 것으로 추측(국가통계포털, 2019)

〈표 6〉 지역별·혁신주체별 3D 프린팅 혁신활동 수

(단위: 건, %)

구분	건 (%)	개인	대학	대기업	중소기업	연구기관	기타
서울특별시	1,072 (100)	311 (29.0)	203 (19.0)	141 (13.2)	347 (32.4)	33 (3.1)	37 (3.5)
인천광역시	88 (100)	36 (40.9)	13 (14.8)	0 (0.0)	38 (43.2)	0 (0.0)	1 (1.1)
경 기 도	622 (100)	209 (33.6)	67 (10.8)	80 (12.9)	226 (36.3)	6 (1.0)	34 (5.5)
부산광역시	128 (100)	50 (39.1)	38 (29.7)	0 (0.0)	35 (27.3)	4 (3.1)	1 (0.8)
대구광역시	81 (100)	29 (35.8)	20 (24.7)	0 (0.0)	29 (35.8)	2 (2.5)	1 (1.2)

구분	건 (%)	개인	대학	대기업	중소기업	연구기관	기타
광주광역시	105 (100)	20 (19.1)	50 (47.6)	0 (0.0)	19 (18.1)	0 (0.0)	16 (15.2)
대전광역시	354 (100)	39 (11.0)	22 (6.2)	6 (1.7)	66 (18.6)	221 (62.4)	0 (0.0)
울산광역시	98 (100)	16 (16.3)	50 (51.0)	4 (4.1)	28 (28.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
강 원 도	50 (100)	11 (22.0)	27 (54.0)	1 (2.0)	10 (20.0)	0 (0.0)	1 (2.0)
경 상 남 도	134 (100)	19 (14.2)	19 (14.2)	8 (6.0)	67 (50.0)	20 (14.9)	1 (0.8)
경 상 북 도	187 (100)	38 (20.3)	78 (41.7)	11 (5.9)	44 (23.5)	0 (0.0)	16 (8.6)
전 라 남 도	12 (100)	5 (41.7)	3 (25.0)	3 (25.0)	1 (8.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
전 라 북 도	84 (100)	18 (21.4)	15 (17.9)	20 (23.8)	20 (23.8)	2 (2.4)	9 (10.7)
충 청 남 도	154 (100)	32 (20.8)	36 (23.4)	3 (2.0)	16 (10.4)	63 (40.9)	4 (2.6)
충 청 북 도	48 (100)	15 (31.3)	18 (37.5)	15 (31.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
세종특별자치시	6 (100)	3 (50.0)	2 (33.3)	0 (16.7)	1 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
제주특별자치도	14 (100)	5 (35.7)	7 (50.0)	0 (0.0)	2 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)

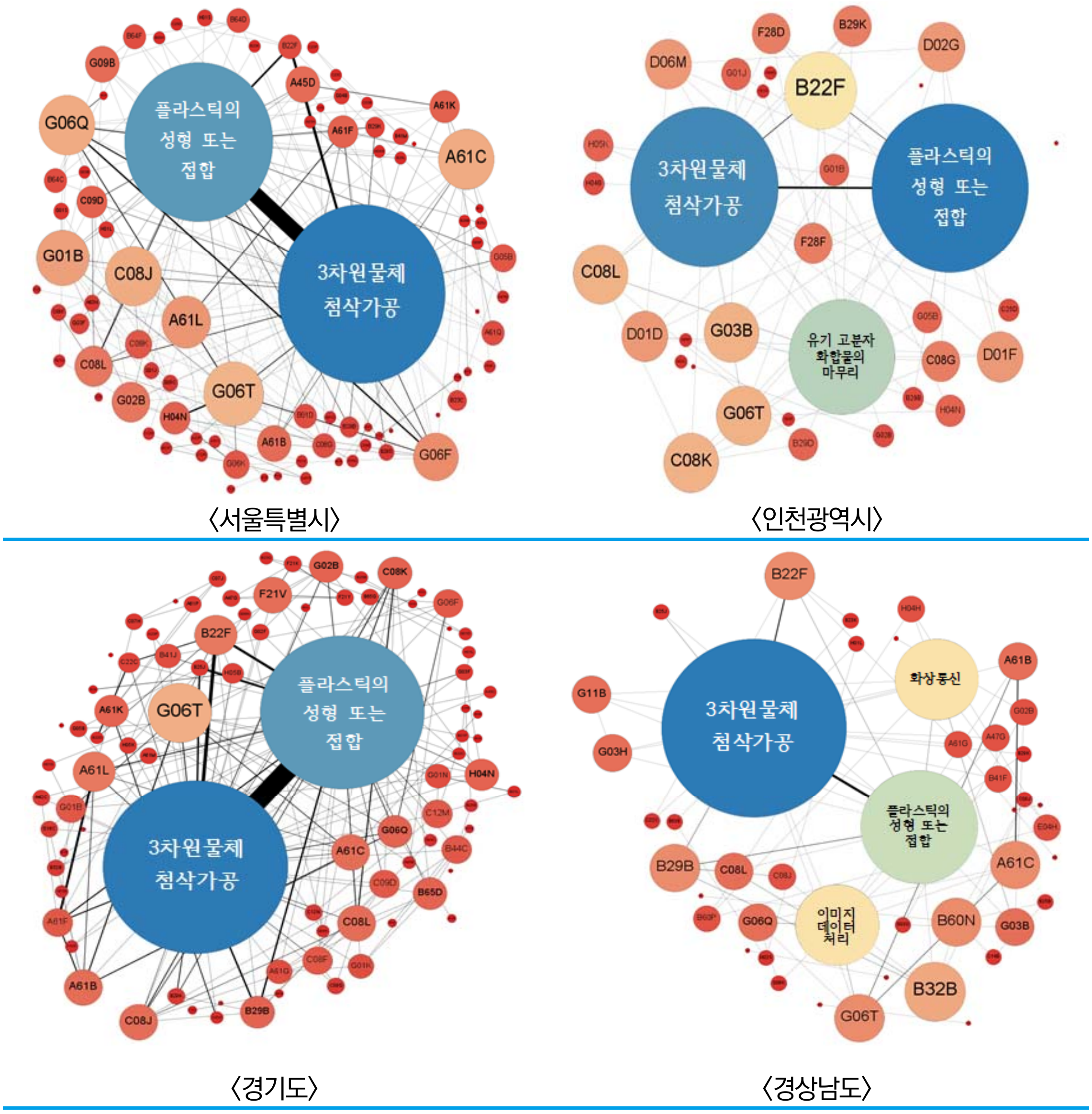
■ 중소기업이 중심이 되어 혁신활동을 하는 일부 지역의 경우 기술적 특화를 이루고 있는 것이 특징

- 서울특별시·인천광역시·경기도·경상남도 모두 3D 프린팅에 의한 3차원 물체 첨삭가공(B33Y) 및 플라스틱 성형(B29C)분야를 중심으로 혁신 활동이 진행 중
- 서울특별시는 이미지 데이터 처리(G06T), 유기 고분자 화합물의 마무리(C08J), 치과용품(A61C), 재료 소독, 살균하기 위한 방법 또는 장치, 수술용 물품 재료(A61L) 등에서 혁신 활동이 활발
- 인천광역시는 유기 고분자 화합물의 마무리(C08J) 등 고분자 화합물이나 금속분말 가공(B22F) 관련 기술분야에서 혁신 활동이 활발
- 경기도는 이미지 데이터 처리(G06T), 재료 소독, 살균하기 위한 방법 또는 장치, 수술용 물품 재료(A61L)에서 혁신 활동이 활발

- 경기도의 경우 혁신활동 건수는 높으나 어느 한 분야에 특화를 이루기보다는 다양한 기술 분야에서 혁신 활동이 일어나고 있는 것이 특징

- 경상남도는 화상통신(H04N), 이미지 데이터 처리(G06F), 적층체(B32B)에서 혁신활동이 활발

[그림 4] 중소기업이 혁신활동의 주체인 지역의 기술 분야 현황



주 : 특허의 기술분류 코드를 활용하여 해당 노드의 연결정도(degree)가 높은 노드일수록 노드의 크기가 크며, 엣지(edge)가 굵을수록 노드 간의 연결 강도가 강함

자료 : 특허정보넷 키프리스의 특허자료에서 개별 특허가 보유하고 있는 국제특허분류(International Patent Classification)를 기반으로 저자가 작성

■ 특화된 기술 분야가 나타나는 지역은 해당 분야를 중심으로 기술적 지원을 강화해야 할 필요

4. 시사점

■ 혁신 유발 기술로서 범용기술(general-purpose technology)은 기업 및 제조·서비스 산업 전환을 유발하는 기술로 3D 프린팅이 이에 해당

- 처음에는 개선의 여지가 있지만, 결국에는 널리 사용되며 전 생애 걸쳐서 다양한 파급효과를 일으키는 기술(Lipsey, Carlaw, & Bekar, 2005)
  - 범용기술은 광범위한 용도에 적용가능하고, 다양한 종류의 제품과 공정에서 사용할 수 있는 잠재력을 지녔으며, 기존 또는 잠재적 유망기술과의 강력한 상보성(complementarities)을 지닌 기술로 평가(Lipsey et al, 2005)되는데 3D 프린팅은 높은 잠재력 보유(Choi, 2018)

■ 3D 프린팅과 관련된 특허분석을 통해 제조혁신의 거점으로서 메이커스페이스 전문랩의 성장 가능성 확인

- 특허 분석 결과 제조 기술로서 3D 프린팅은 3차원 물체 첨삭가공(B33Y) 및 플라스틱 성형(B29C)을 중심으로 다양한 기술들과 결합하여 제조 혁신을 촉진 중
- 특정 산업분야에 속한 중소기업이 아닌 다양한 산업분야에 속한 중소기업이 혁신 활동에 참여하고 있는 것으로 나타나 향후 이들이 전문랩을 활용하여 지속적인 혁신을 추구하도록 유도할 필요가 있음
  - 중소기업 특허 수는 949개(전체 특허 수 중 29.3%), 총 444개(전체 출원인 중 36.0%) 중소기업이 참여, 이 중 창업기업은 204개(전체 참여 중소기업 수 중 45.9%) 등으로 3D 프린팅을 활용한 중소기업의 제조혁신활동이 활발한 바 3D 프린터를 포함한 다양한 장비를 보유한 전문랩이 이들의 제조활동을 지원한다면 제조혁신의 거점으로 전문랩의 성장 가능성이 높을 것으로 예상

■ 3D 프린팅과 같은 범용기술을 레버리지로 혁신과 산업전환을 유도하기 위해서는 역량 있는 메이커스페이스 전문랩의 기술지원 역할 수행 필요

- 전문가용 3D 프린터 및 메이커 장비를 활용한 시제품 제작지원 뿐만 아니라 전문랩의 기술지원을 통해 중소기업 및 창업기업의 성공적인 제조 혁신 창조 활동 가속화

- 이미 구축된 스마트공장 지원을 위한 “제조혁신센터”를 기술지원기능이 부가된 “제조혁신기술센터”로 확대·개편을 추진하여 메이커스페이스 전문랩 메이커들을 위한 기술 지원 방안도 모색 가능
  - 제조혁신기술센터는 스마트공장 확산업무 뿐만 아니라 3D 프린팅 기반 제조 창업이나 기존 중소기업의 공정 혁신을 위한 전반적인 기술지원 담당

■ 메이커스페이스 전문랩과 창업기업 간 협업 활성화 모델을 발굴하고 연계 지원을 강화하여 제조혁신 성공률 제고

- 특히 비수도권은 수도권에 비해 혁신활동이 극히 적은 바 혁신활동이 상대적으로 활발한 대학이나 연구기관을 메이커스페이스 전문랩과 연계하여 창업기업을 지원하는 메이커 협업 모델 발굴 필요

■ 메이커스페이스 전문랩을 지역의 전략산업과 연계한 지역별·분야별 특화를 추진하여 기존 중소기업의 제조 혁신 확산 모색

- 아직 특정한 기술분야의 혁신활동이 두드러지지 않은 지역은 메이커스페이스 전문랩과 지역 전략산업과 연계를 추진함으로써 지역 중소기업의 제조혁신을 촉진
  - 3D 프린팅은 어느 산업분야에나 적용 가능한 범용기술이기에 지역 제조 전략산업 및 제조 중소기업의 수요에 부합하는 메이커스페이스 전문랩 특화 방안 모색 필요

■ 이러한 제조혁신 확산을 촉진하기 위해서는 지역별 메이커스페이스 전문랩을 중심으로 혁신주체들 간 응집력이 형성될 수 있는 체계 구축

- 메이커스페이스 전문랩을 창조경제혁신센터, 테크노파크, 제조혁신 관련 유사한 사업을 수행하는 각 부처별 센터 등과 연계 및 협력할 수 있도록 하여 전문랩이 네트워크의 허브가 될 수 있도록 지원 강화
  - 메이커스페이스 전문랩이라는 혁신 플랫폼을 중심으로 산·학·관·연 모두가 참여하는 “지역 제조혁신 협의체”를 구성하여 중소기업의 제조 혁신 및 제조 창업의 가이드라인 제시, 로드맵 수립 및 중·단기 정책방향 설정

참고자료

관계부처합동 (2017), 「참여형 혁신창업 기반 구축을 위한 한국형 메이커 스페이스 확산 방안」.

김기정(2015), 「3D 프린팅 육성에 따른 산업구조 파급효과 분석에 관한 보고서」, 『한국전자정보통신산업진흥회』, pp. 1-120.

양창준 외(2017), 「2017 3D 프린팅 산업 실태 및 동향 조사」, 『정보통신산업진흥원』, pp. 1-355.

김승민(2018.03.19.), 「3D프린터로 만든 전기차 나와…제작기간 '불과 3일」, 『ZDNet Korea』.

이영환 (2018.07.12.), 「5인 가족이 살 집… 3D 프린터로 이틀 만에 찍어냈다」, 『조선비즈』.

Choi, J. (2018), "The rise of 3D printing and the role of user firms in the US: evidence from patent data," *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(10), 1195-1209.

Hatch, M. (2013), *The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*, McGraw Hill Professional.

Lipsey, R. G., Carlaw, K. I., & Bekar, C. T. (2005), *Economic transformations: general purpose technologies and long-term economic growth*. OUP Oxford.

"국가통계포털" http://kosis.kr/: 전국사업체 조사: 시도·산업·종사자·규모별 사업체수, 종사자수.

"메이크올", https://www.makeall.com/intro/campaign.php

"K-스타트업", https://www.k-startup.go.kr

"Make Faire", https://makerfaire.com

KOSBI 중소기업 포커스

발행인 : 김동열

편집인 : 전인우

발행처 : 중소기업연구원

서울시 동작구 신대방1가길 77 (신대방동 686-70) (07074)

전화: 02-707-9800, 팩스: 02-707-9894

홈페이지: http://www.kosbi.re.kr

인쇄처 : 사단법인 나눔복지연합회

■ 본지에 게재된 내용은 필자 개인(연구진)의 견해이며, 중소기업연구원의 공식 견해와 일치하지 않을 수도 있습니다.

■ 본지의 내용은 상업적으로 사용할 수 없으며, 내용을 인용할 때는 반드시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.