

공공기술창업의 경제적 파급효과 분석 연구¹⁾

A Study on the Economic Impact of Public Technology Startup

전지은 (Jieun Jeon)

과학기술정책연구원²⁾

윤정섭 (Jungsub Yoon)

과학기술정책연구원³⁾

〈 국문초록 〉

본 연구는 대학 및 출연연의 기술 기반 창업(공공기술창업)의 현황을 살펴보고, 매출 및 고용 간의 인과관계를 밝히는 것을 목표로 한다. 공공기술창업 정부지원 및 민간투자, 매출, 고용의 실태가 열악하여 통계적으로 일반화하기는 어려웠지만, 이들 중에서 고성장기업(매출 및 고용이 모두 높은 기업), 잠재적 성장 기업(매출 또는 고용 중 하나가 높은 기업), 이외의 기업(모두 수준이 낮은 열악한 기업)으로 분류할 수 있었다. 공공기술창업의 정부지원 및 민간투자유치, 매출 및 고용 간의 인과관계를 파악하고, 각 요소가 효과를 발휘하기까지 소요되는 시간을 추정하기 위하여 작은 규모의 공공기술창업 기업을 대상으로 패널 벡터자기회귀모형(Panel VAR)을 적용하여 분석하였다. 그 결과 공공기술창업 기업의 성과 창출 매커니즘은 정부지원/민간투자 와 같은 외부 투자는 고용과 상호 인과하는 반면, 매출은 고용을 인과하지 않고, 고용이 매출을 인과하였다(정부지원 및 민간투자 ⇄ 고용 → 매출). 즉, 고용이 공공기술창업에 있어 성과를 매개하는 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다. 또한 민간투자가 정부지원보다 고용과 매출을 단기적으로 향상시키는 효과가 있었으며, 고용이 우수한 기업이 정부지원 및 민간투자를 유치할 수 있다는 점을 보였다. 본 연구의 결과는 학술적으로는 기존 연구가 성과에 영향이 있는지를 보이는 것에 그쳤던 점을 성과창출의 과정을 실증적으로 밝혔다는 점에서 의미가 있다. 또한 정부는 인재지원과 같은 ‘고용’ 요소를 보다 중요하게 고려하여 효과적인 정책 추진이 필요하다는 시사점을 제시함으로써 정책적 기여가 있다.

주제어: 공공기술창업, 고용, 파급효과, 성과창출 메커니즘

1) 본 연구는 2019년 과학기술정책연구원에서 발간된 「공공기술창업의 고용 창출 파급효과 분석」을 수정, 보완한 것입니다. 이 과정에서 귀한 논평을 해 주신 익명의 심사위원들께 감사드립니다.

2) 제1저자, jejeon@stepi.re.kr

3) 교신저자, jungsub@stepi.re.kr

1. 서론

공공기술창업은 대학이나 출연연에서 논문, 특허 형태로 보유한 신기술을 기반으로 한 창업으로 고용 창출 효과와 기업 생존율이 우수하다고 알려져 있다. 이에 정부는 공공기술창업을 활성화하기 위한 정책을 제시하고 관련 사업을 운영 중에 있다. 과학기술정보통신부(이하 과기부)와 교육부, 중소벤처기업부(이하 중기부)를 중심으로 공공기술창업을 대상으로 하여 창업팀 발굴, 시장 진출의 체계적 지원을 위한 사업을 시행하고, 대학과 출연연의 공공기술 기술이 연구자 및 대학원생 창업을 통해 시장으로 이어지고, 실제 제품·서비스화 될 수 있도록 단계별 성장 사다리를 마련에 노력을 기울이고 있다. 정부는 체계적 지원을 통한 공공기술창업 활성화가 필요하다는 인식하에 ‘혁신창업 생태계 조성방안(관계부처합동, 2017.11)’을 발표하여 고급기술인력이 창업에 대한 인식을 제고할 수 있는 환경을 마련하기 위해 대학과 출연연의 교원 및 연구원의 창업실적 등의 지표를 평가에 반영하고, 후계직 조건을 완화하여 대학과 출연연의 소속원이 혁신창업에 친화적일 수 있도록 지원하는 노력을 하였다. 또한 ‘제2벤처 붐 확산전략(관계부처합동, 2019.03)’으로 기술인재 고기술 창업을 지원하여 대학 및 연구소 등의 우수인재가 기술혁신형 창업을 하고, 이에 투자, 멘토링, 기술지원 등을 하였다. 한편 과기부는 2015년부터 ‘공공기술 기반 시장연계 창업탐색(한국형 I-Corps) 지원사업’을 추진하고 있다. 최근에는 ‘공공기술창업 연계확산지원사업’을 운영하며, 한국형 I-Corps 수료자가 교육 이후에도 정보를 제공받을 수 있도록 네트워크 구축을 위한 지원을 하고 있다(과학기술정보통신부, 2023).

이처럼 공공기술창업의 확산의 필요성에 대해서는 모두 주목하고 있지만, 우리나라의 공공기술창업에

대한 파악과 체계적인 정책지원 활동은 부족하다. 우리나라 공공기술창업에 대한 현황을 파악할 수 있는 자료는 「공공기술이전사업화 실태조사보고서」가 있지만, 본 자료는 기술이전에 중점을 두고 있어 공공기술창업의 유형과 현황을 면밀하게 파악하기에는 한계가 있다. 동 조사 결과에서 우리나라 기술창업은 2019년 약 8,300여개가 신규 창업된 반면, 신규 공공기술창업은 대학과 공공연구기관을 모두 합쳐도 전체 창업의 약 4% 수준에 그친다.¹⁾ 동 조사 결과 우리나라 공공기술창업의 양적 추이가 증감을 반복하고는 있지만, 매출액 30억 이상이 되는 창업 기업이 2014년 이후 점차 증가하고 있는 것으로 보아 지속적인 성장이 가능한 창업 환경 구축을 위한 공공기술창업을 더욱 활성화할 필요가 있다. 이를 위한 공공기술창업의 범위를 체계적으로 설정한 뒤 관련 현황에 대해 구체적으로 파악할 수 있는 조사에 기반한 정책 수립이 이루어질 수 있도록 주목해야 할 것이다.

본 연구는 향후 공공기술창업 정책의 체계적 추진을 위해 공공기술창업 현황에 대해 살펴보고, 공공기술창업의 고용효과에 대해 실증적으로 분석하고자 한다. 선행연구에서 공공기술창업의 성과에 대한 연구는 대부분 경영성과 측면에서 접근하고 있다(Yang & Choi, 2010; Yang et al., 2016). 다만, 창업 기업이 창출하는 성과로 경영성과만이 있는 것은 아니다. 이들 기업이 궁극적으로 목표하는 것은 고용창출에 있다. 따라서 본 연구에서는 공공기술창업의 고용 창출 메커니즘을 파악하고 그 파급효과가 발생하는데 소요되는 시간을 추정한다. 분석을 위해 (사)한국기술지주회사 협회가 수행한 ‘공공기술창업 실태조사’를 활용하였고, 이들 기업의 재무 데이터 확보를 위해 한국기업데이터(Korea Enterprise Data, 이하 KED)의 데이터를 결

1) 2019년 대학과 공공연구기관 기술 기반 신규 창업 건수는 총 321개로, 전체 창업 8,300개 기업 대비 약 3.86% 수준임.

〈표 1〉 대학·공공연구기관 기술기반 창업 추이

| 구분 | | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 2019년 |
|--------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 신규 기술기반 창업 건수 | 대학 | 76 | 111 | 204 | 276 | 204 | 231 |
| | 공공 연구기관 | 41 | 58 | 44 | 45 | 83 | 90 |
| 현재 운영 중인 기술기반 창업 기업 | 대학 | - | 389 | 518 | 1,026 | 936 | 1,132 |
| | 공공 연구기관 | - | 152 | 203 | 254 | 462 | 528 |
| 매출액 30억 이상 기술기반 창업 기업 | 대학 | 3 | 13 | 12 | 26 | 28 | 28 |
| | 공공 연구기관 | 10 | 14 | 14 | 26 | 34 | 37 |

자료: 기술이전·사업화 실태조사 보고서(KIAT), 공공기술이전사업화 실태조사보고서(2019, 2020) 재정리

합하였다. 상기의 공공기술창업 실태조사에 응답한 기업은 301개의 기업이었으나, 분석을 위해 재무 데이터를 매칭하고, 패널 구조로 구성하여 최종적으로 177개의 기업을 대상으로 하였다. 이들 기업의 정부지원, 민간투자, 매출, 고용 등의 변수가 모두 확보된 기업의 설립연도부터 2017년까지의 자료를 분석에 활용하였다. 본 연구는 공공기술창업의 메커니즘 파악을 위해 정부지원 및 민간투자 등의 투자를 통한 고용과 매출 간의 인과관계를 파악함으로써 공공기술창업의 성과 증대를 위한 주요 요인에 대해 제시하고, 메커니즘 간의 효과가 나타나기까지 일정 기간 이상의 시차가 존재한다는 점을 밝힘으로써 기존 연구가 경영성고에 미치는 효과만을 제시한 것에 비해 성과창출의 인과과정을 보였다는 점에서 발전적 연구 결과를 제시함으로써 학술적 의의가 있다. 또한 정부가 주목하고 있는 공공기술창업의 성장 과정을 고려하여 효과적인 공공기술창업 정책 수립 및 추진에 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 국내 공공기술창업 기업의 정부지원 및 민간투자, 고용, 매출 등의 현황을 파악하고, 이를 통한 공공기술창업 정책의 성과 창출 메커니즘 제시와 향후 정책과제 도출에 중점을 두어 연구를 수행하고자 한다.

2. 기존문헌 연구

2.1. 기술이전과 공공기술창업 선행연구

공공기술창업은 대학 및 연구기관에서 개발된 기술에 기반을 둔 창업으로 기술이전 또는 출자로부터 시작된다. Friedman and Silberman(2003)의 연구에서는 공공연구기관의 기술이전 프로세스를 설명하면서 공공연구기관의 연구개발 성과로서 기술이전을 함으로써 대학이 수익을 창출할 수 있고 그 과정에서 창업기업과 고용 창출의 요인도 관계가 있음을 규명하고 있다. 대학의 기술이전 성과를 측정하기 위해서 Anderson et al. (2007)는 연구개발비와 특허 건수, 창업 건수를 고려한다고 주장하고, 다수의 연구에서 기술이전의 성과분석을 수행하면서 종속변수로 기술료, 기술이전 건수, 창업건수, 기술의 상용화 여부 위주로 측정하고 있다(김병근 등, 2011; 박지원 등, 2015).

이렇듯 기술이전과 공공기술창업의 관계는 프로세스적인 관점에서 살펴보면 밀접한 관계를 맺고 있는 가운데 이러한 과학기술 R&D 가치사슬은 혁신과정 전 주기에서 기술이전 및 사업화가 창업으로 연결된다고 제시하고 있다(테크노베이션파트너스, 2018).

해외에서는 대학의 기술창업을 위해 기술이전을 촉

진하는 것이 대학의 중요한 역할이라고 보고 있으며 (Harald et al., 2010), 이는 1960년대 후반 정보통신기술(IT)산업이 부상하기 시작하면서 기술이전 메커니즘이 검토되기 시작하였고, 창업을 통해 대학 연구가 직접적으로 상업화로 연결되기 시작했다고 알려지고 있다(Landstrom, 2005). 기존의 MIT나 실리콘밸리의 창업 붐에 대한 연구들(Roberts, 1968; Cooper, 1971)은 이러한 관점에서 해석되고 있으며, 1980년대에 들어서 미국의 베이-돌법(Bay-Dole Act)과 같은 제도적, 구조적 변화와 노동력 이동성, VC(Venture Capital) 자금 및 생산력의 유연성 확대가 대학창업 활성화를 가속화시키는 계기가 되었다.

Rogers et al.(2001)의 연구에서도 연구기반 창업이 기술이전의 메커니즘 하나로 정의하고 있다. 범위를 대학연구에 국한하지 않고, 정부 대학 및 민간의 R&D 센터를 모두 포함하여 설명하고 있으나, 결국 연구기반 창업은 기술을 이전하여 상업화하는 방안의 일부이며 높은 비율의 창업은 실리콘 벨리, Austin Route 128, Cambridge, Tsukuba Science City, Bangalore와 같은 기술도시를 형성하고, 이러한 기술도시를 빠르게 성장시킬 수 있는 핵심수단이라고 평가하고 있다. 특히 미국 연구대학(research university)들의 기술이전 최종단계는 기술기반 창업이며 이를 통해 일자리와 부의 창출을 목표로 한다고 주장하고 있다. 대학창업은 전형적으로 핵심 기술을 중심으로 이루어지는데 이는 모기업인 대학에서 출발하고 있으며 실리콘밸리의 스탠포드 대학, Route 128의 MIT, 오스틴 지역의 텍사스 대학 등과 같이 기술도시 형성의 초기단계에 있어 지역 내 특정대학과의 관계가 창업의 성공과 밀접한 연관이 있다고 강조한다.

2.2. 공공기술창업과 성과 분석연구

Bailetti(2011)은 대학연구기반 기술창업의 가치를 5

가지 측면에서 강조하고 있다. 그 중에서 일자리 창출과 지역 경제 다각화, 소비자 수요 충족, 유능한 인재 및 투자 유치 등을 통해 지역 경제발전에 기여한다는 점을 강조하고, 정부의 관점에서 바라보고 있는 막대한 예산을 대학의 R&D 분야에 투자하고 있는 정부의 지출 성과를 높여준다는 점에서 대학 기술창업은 그 가치를 평가받아야 한다고 주장하고 있다. 즉, 공공기술창업 연구에서는 정부지원 등의 투자, 그리고 일자리 창출에 미치는 영향 간의 관계를 파악하는 것이 중요하다.

공공기술창업과 같은 기술창업의 고용 창출은 벤처기업의 창업이 중소기업 성장으로 이어져 높은 고용 유발 효과를 기대할 수 있다. 과거 대기업이 주도해왔던 고용 창출로 인한 고용흡수력이 한계에 봉착함에 따라 중소기업과 벤처창업기업의 고용 창출력에 대한 기대가 높을 수밖에 없다. 새로운 제품과 기술을 개발하는 기술혁신활동은 벤처 등의 새로운 기업 창업으로 이어져 신규 고용을 창출하는 기술창업 효과는 기술혁신이 가져올 수 있는 가장 긍정적이고도 강력한 고용 창출 효과라고 볼 수 있다. 기술창업은 새로운 성장동력이 되는 신산업을 지속적으로 창출해내는 역할을 함에 따라 안정적인 경제성장을 위한 주요한 원천이 된다. 해당 신산업에서의 직접적인 고용 창출과 관련되는 전·후방산업의 발전까지 가져와 전체적인 고용 창출 효과가 가장 크다고 할 수 있다. 다만 이에 대해서 홍성민 등(2010) 연구에서는 기술혁신에서 비롯된 기술창업은 고용 창출을 유발하는 경로 중에 하나라고 강조하고 있지만, 고용에 미치는 효과의 방향과 영향에 미치는 기간 등에 대해서는 제시하고 있지 않다.

오상훈 등(2014) 연구에서 벤처기업의 경영성과를 대기업, 중소기업과 비교하여 본 결과 2012년 기준 매출액 증가율이 각각 15.8%, 5.0%, 5.3%라고 제시하고 있다. 고용증가율 또한 대기업보다 3배 수준으로 높아

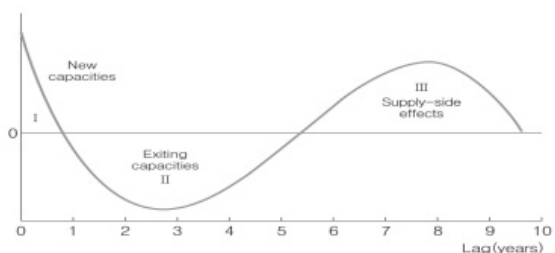
벤처기업은 6.8%, 중소기업 5.0%, 대기업 2.3%인 것으로 나타났다. 이와 같이 벤처 초기기업의 고용증가율이 대기업에 비해 3배 수준으로 매출 및 이익 증가에 따른 일자리 직간접 파급효과가 빠르게 나타나고 있음을 보임으로써 벤처기업의 고용효과를 동태적으로 밝히려는 노력을 하였다.

이러한 창업과 고용창출의 동태적 관계를 살펴본 연구로는 창업이 경제성장에 미치는 영향을 분석한 Fritsch and Mueller(2004)의 연구가 있다. 본 연구에서는 창업이 고용증가율에 미치는 효과를 시간의 흐름에 따라 세 가지로 구분하고 있다. 첫째, 창업 자체가 단기적으로 직접적인 고용증가를 유발하는 직접효과(Direct effect), 둘째, 시장경쟁으로 인한 창업기업 자체의 시장퇴출 또는 경쟁력이 미흡한 기존 기업의 시장퇴출을 나타내는 구축효과(Crowding-out effect), 셋째, 창업기업이든 기존 기업이든 시장에서의 경쟁을 통하여 경쟁력을 갖출 경우 경제 전체의 고용증가에 긍정적으로 영향을 미칠 수 있는 공급 측면의 효과(Supply side effects) 등이다. 특히, 장기적인 공급 측면의 효과는 시장경쟁을 통해 효율성의 확보, 구조조정의 가속화, 혁신의 강화, 제품·서비스 다양성의 확대 등이 가능하기 때문에 발생하고, 이러한 효과들로 창업의 증가는 단기적으로 직접효과의 발생으로서 경제 전체의 고용에 긍정적으로 기여하나 중기적으로는 구축효과로 인하여 고용감소를 유발하고, 장기적으로 공급 측면의 효과로 인하여 고용증가에 긍정적인 영향을 미치다가 궁극적으로는 그 효과가 소멸된다고 주장하고 있다. 이를 서독 326개 지역과 1983년~2002년의 자료를 사용하여 Almon Polynomial Lags 모형에 의해 추정된 결과, 현재의 창업률(Start up rate)은 현재 및 1년 후의 고용증가율에 긍정적인 영향을, 2~5년 후의 고용증가율에는 부정적인 영향을, 6~9년 후의 고용증가율에는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났

고, 10년 후에는 그 긍정적인 효과가 소멸되는 것으로 나타났다. 결과적으로 창업률의 고용증가율에 대한 누적효과는 긍정적이라고 볼 수 있다.

사업체의 업력이라는 특성을 고려하였을 때는 창업기업과 업력이 짧은 사업체가 고용창출에 중요하다는 점을 밝힌 연구가 있다. Haltiwanger et al.(2013)의 연구에서는 미국 인구조사국의 Business Dynamic Statistics와 사업체 패널 데이터(Longitudinal Business Database)를 이용하여 사업체의 규모와 성장 사이에 음(-)의 상관관계가 있다는 결과를 보여 소규모 사업체의 고용창출의 중요성에 대해서 반증하였다.

국내에서는 김원규(2012)의 연구에서 2003년 2009년 간 우리나라의 산업별, 연도별 자료를 활용하여 신설법인 기준 창업률이 성장 및 고용증가율에 미치는 효과들을 고정효과모형(Fixed effects model)과 Almon 다항시차방법에 의해 각각 추정하였고, 그 결과 창업률의 증가는 시차를 가지면서 경제성장 및 고용증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이동주 등(2009)의 연구에서는 사업체기초통계자료를 이용하여 시·군·구별 창업률을 파악하고 2년간 고용변화율과의 관계를 Almon 다항시차방법을 통해 추정하였고 그 결과, 창업은 10년에 걸쳐 고용 변화에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로는 지식서비스업 창업은 직접고용효과가 큰 반면, 제조업 창업은 장기 유인효과가 크게 나타났다.



자료: Fritsch and Mueller (2004)

〈그림 1〉 창업기업과 고용창출 성과의 동태적 파급 과정

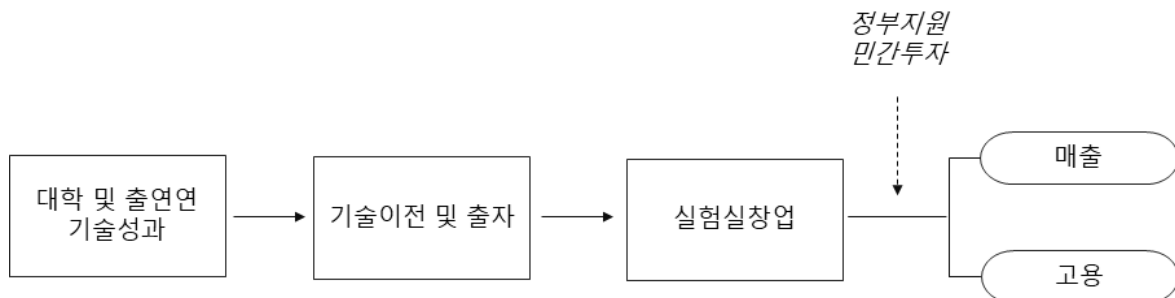
2.3. 공공기술창업과 성과 메커니즘

앞서 살펴본 연구에 기반해 볼 때 창업과 고용의 관계는 창업 이후 3단계 성장시점에 따라 평가할 수 있고, 첫 번째는 창업과 동시에 고용이 증가하는 직접효과, 두 번째는 경쟁업체의 신규 진입에 따른 대체효과, 세 번째는 신규진입 기업 간의 경쟁에서 생존한 기업이 보다 나은 성과를 보임에 따라 고용창출이 나타나는 유발효과로 구분할 수 있다. 또한 OECD의 기술 분류 기준에 따라 고기술, 중기술, 저기술 제조업을 대상으로 볼 때 저기술 제조업은 창업에 의한 직접효과는 있지만 유인효과는 미흡하고, 중기술 제조업 창업에서는 가장 큰 규모의 직접적 고용효과가 발생하고, 고기술 제조업에서는 단기간 고용영향력은 작지만, 고용유발 효과가 지속적으로 증가 추세를 보이고 있어 장기에서는 고용창출 효과가 클 것이라고 예상한 바 있다(이동주 등, 2011). 즉 창업 이후 기업의 성장 단계에 따라 고용창출 효과가 다르고, 초기에는 긍정적인 효과가 있지만 중기 이후에는 줄었다가 장기적으로는 긍정적으로 볼 수 있을 것이고, 이 효과 또한 중기술 이상의 창업에서 유의미할 것이라고 기대할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 공공기술창업을 대상으로 고용 효과 간의 메커니즘을 밝히고, 효과를 발생 시키는데 소요되는 시간을 고려하여 정량적인 메커니즘을 제시하도록 할 것이다. 즉, 기술이전에 기반을

둔 공공기술창업이 고용을 창출하기까지의 과정을 정량적으로 분석을 수행한다.

추가적으로 본 연구에서는 공공기술창업의 성장에 기여하는 정부지원과 민간투자유치와 같은 자금 공급의 효과를 고려하여 공공기술창업과 고용효과 관계를 살펴볼 것이다. 정책지원의 기능과 역할이 창업기업에 금융조달 등의 지원을 하여 수혜기업의 경영성과 개선에 중점이 있었지만, 최근 고용창출이 기업의 생산활동 과정에서 파생되는 성과이므로 이에 대한 효과 또한 고려할 필요가 있다고 판단하였다. 기존 연구에서 정책금융을 통해 자금을 지원받은 기업의 고용효과를 살펴본 결과 정책금융이 일부 기업의 고용증가를 이끌지만 수익성 개선에는 기여하지 못하는 것으로 나타났다(강동수, 송준혁, 2012). 즉, 창업기업의 경우에는 정책적 지원이 매출 등과 같은 경영성과를 개선하기보다 고용증가 효과에 영향이 있을 것이라고 볼 수 있고, 이에 대한 효과를 정량적으로 함께 살펴볼 필요가 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 기존 연구에서 제시하는 기술이전 기반 기술창업과 고용 간의 관계를 살펴볼 것이며, 창업 기업에 대한 정부지원과 민간투자효과도 함께 고려하도록 한다.



〈그림 2〉 공공기술창업 성과 메커니즘

3. 연구방법

3.1. 분석 방법

본 연구는 벡터자기회귀모형(Vector Autoregressive Model, 이하 VAR)을 이용하여 공공기술창업의 정부 지원 및 민간투자유치, 고용, 매출 간의 인과관계와 파급효과를 살펴볼 것이다. VAR 모형은 여러 개의 변수를 활용, 특정 상황의 흐름을 정확히 예측하기 위해 사용되는 모형이다(Chiu & Shyu, 2004; Stock & Watson, 2003). VAR 모형은 일변량 자기회귀모형을 다변량 자기회귀모형으로 확장시킨 모형으로 수많은 연구에서 예측 및 변수의 변화 효과 분석 등에 활용된다(Jeon et al., 2015; Stock & Watson, 2003).

일반적인 회귀모형은 종속변수 Y를 몇 개의 설명 변수에 의해 결과를 도출하지만 시간이 변하더라도 설명변수의 영향이 항상 일정하다는 가정을 담고 있기에 정확한 결과를 산출하기에는 일정 부분 한계가 존재하는 것이 사실이다. 왜냐하면 시간이 흘러감에 따라 달라질 수 있는 설명변수의 영향력의 변화를 반영하지 못하기 때문이다. 그러나 VAR 모형은 모형 내의 모든 변수들에 대한 시차변수들을 동시에 설명변수로 이용하고 있어 시간에 대한 경직성과 변수들 간의 상호작용을 모두 고려할 수 있다는 장점이 있다(Chiu & Shyu, 2004; Jeon et al., 2015).

본 연구는 VAR 모형 중 가장 많이 활용되는 그랜저 인과관계분석(Granger Causality Test)과 충격반응함수(Impulse Response Function)를 이용하여 분석할 것이다. 본 연구는 이와 함께 Arellano and Bond(1991)가 제안한 동태적 패널 데이터 일반화 적률 추정모형(Dynamic Model from Panel Data by the Generalized Method of Moments)을 통해 결과를 살펴볼 것이다. 정확한 결과 도출을 위해 단변수 자기회귀 모형을 다변

수 시계열 변수로 확장, 벡터 시계열 변수를 활용하여 각각의 값을 도출하고자 한다. 각 식의 시차가 p인 VAR(p)의 계산식은 다음과 같다.

$$Z = \Gamma_0 + \Gamma_1 Z_{-1} + \dots + \Gamma_p Z_{-p} + f_i + \epsilon_t$$

위의 식의 Z는 고용의 지표인 종업원 수, 그리고 정부지원 및 민간투자유치 금액, 매출액의 4가지 변수를 의미하고, f_i 는 기업의 고정효과, Γ_k 는 k 시점의 스칼라 값, ϵ_t 는 오차항을 나타낸다. VAR(p) 모형의 적합한 시차인 p를 결정²⁾하기 위해서 본 연구는 기존 연구 모형과 실증적인 방법을 함께 고려하였다. 기존 연구에서도 기술이전이 성과를 창출하는 데는 상당한 소요 시간이 필요하다는 점을 강조하였고, 본 연구 역시 이를 감안, 성과를 창출하는데 소요되는 시간(time consuming)을 고려해야 한다(Szulanski, 2000).

본 연구는 기존 연구에 기반하여 실증적으로 VAR 모형의 적합한 시차를 결정하기 위해 1차에서 4차를 모두 고려하여 반복적으로 결과 분석을 진행할 것이다. 특히, VAR 모형의 충격반응함수는 모형의 차수에 매우 민감하기 때문에 모형의 적합한 시차를 결정하는 것이 중요하다(Hamilton & Herrera, 2004; Kilian, 2001). 해당 결과를 분석하는 과정은 VAR 모형의 충격반응함수 추정 값을 해석하는데 상당히 중요한 영향을 미친다(Cincera, 1997; Desyllas & Hughes, 2010). 참고로, VAR(1)이 VAR(2)나 VAR(3)보다 더 유의미한 값을 보였기 때문에 본 연구에서는 적합한 시차로 1년을 고려하였다. VAR 모형은 시차가 증가함에 따라 필요한 도구변수의 수가 급격히 증가하므로 1년을 적합한 시차

2) VAR 모형의 최적시차, p를 결정하기 위해 일반적으로 사용되는 통계적인 기법으로는 아카이케 정보기준(Akaike Information Criterion, AIC), 슈와르츠 베이저안 정보기준(Schwarz Bayesian Information Criterion, SIC), 하난-퀸 정보기준(Hannan-Quinn Information Criterion, HQ) 등이 있다. 본 연구는 이들 기준을 실제 데이터에 적용해 본 후, 통계적인 조건을 모두 만족시키기 어려운 점이 발생한다는 점을 고려했다. 그러므로 본 연구는 기존 연구 모형과 실증적인 방법을 함께 사용하여 연구모형에 가장 적합한 시차를 결정하였다.

로 결정, 분석을 진행하는 것이 가장 타당하다.

본 연구의 분석에 사용된 모형은 앞서 언급했듯이 Abrigo and Love(2016)와 Love and Zicchino(2006)의 패널 벡터자기회귀모형(panel vector autoregressive mode, panel VAR)이다. 이 방법론은 변수들 간의 복잡한 상호작용을 분석할 수 있으나, 패널 데이터에 적용할 경우에는 약간의 제약이 따른다. 본 연구는 해당 문제를 해결하기 위해 고정효과를 활용하였다. 고정효과 모형은 변수 내에서 개별 이질성(individual heterogeneity)으로 인해 발생하는 문제를 예방할 수 있는 장점이 존재한다. 그러나 고정효과 모형에서는 시차 종속변수(lagged dependent variable)가 설명변수로 활용되어 오차항이 설명변수와 상관관계를 가지기에 내생성(endogeneity)의 문제가 발생, 편향된 계수값(biased coefficient)을 추정하는 문제가 따른다.

이러한 문제점을 사전에 해결하기 위해 기존 연구는 다양한 추정 방법을 활용하였는데(Anderson & Hsiao, 1982; Arellano & Bond, 1991; Holtz-Eakin et al., 2016), 본 연구에서는 기존 연구에서 제안한 방법 중 편향된 계수 값과 관계된 문제를 제거하는데 가장 효과적인 방법으로 알려진 헤르메츠 과정을 따른다(Arellano & Bover, 1995). Arellano and Bover(1995)는 변형된 변수(transformed variables)와 시차 설명변수(lagged regressors) 간의 직교성(orthogonality)을 방지하고 고정효과를 제거하기 위한 방법으로 일반화 적률(Generalized Method of Moments, GMM) 방식을 제안하였으며, 본 연구 역시 이 모형을 분석에 활용하였다.

충격반응함수(Impulse Response Function, 이하 IRF)는 다른 변수의 한 단위 충격에 대해 변수가 반응하는 정도를 추정한다. 분석을 위해 IRF의 표준오차를 계산하고, 몬테카를로 시뮬레이션 방식(Monte Carlo Simulation)을 이용하여 신뢰구간을 도출하였다. 본 연구는 충격반응을 위한 신뢰구간으로 5%와 95%의 분

포를 기준으로 1,000번의 실험을 반복하도록 설계하였다. IRF는 현재 시점에서 증가된 정부지원 및 민간 투자와 매출이 고용을 향상시키는데 소요되는 시간을 추정하고 그 파급효과와 지연 시간을 수리적으로 도출하는데 가장 효과적이다.

3.2. 자료수집 및 표본의 특성

국내 공공기술창업의 현황은 교육부와 중기부의 대학 창업통계 조사를 통해 파악되고 있다. 그러나 양적인 추이만 집계되고 있어 공공기술창업의 정밀 현황을 파악하기 어렵다. 공공기술창업의 현황을 파악함으로써 실질적으로 필요한 정책추진 체계를 마련하기 위하여 (사)한국기술지주회사협회와 협력하여 공공기술창업 기업 실태조사를 추진하였다.

조사는 기술지주회사 자회사, 출연연·과기특성화대 기술지주회사, 출연연 연구원창업 기업, 연구소기업, 교원창업 등과 TMC 사업에 참여하고 있는 기술지주회사를 추가하여 조사를 실시하였다. 조사항목은 총 5가지 항목으로 구분되었으며, 설문에는 301개의 기업이 응답하였다.

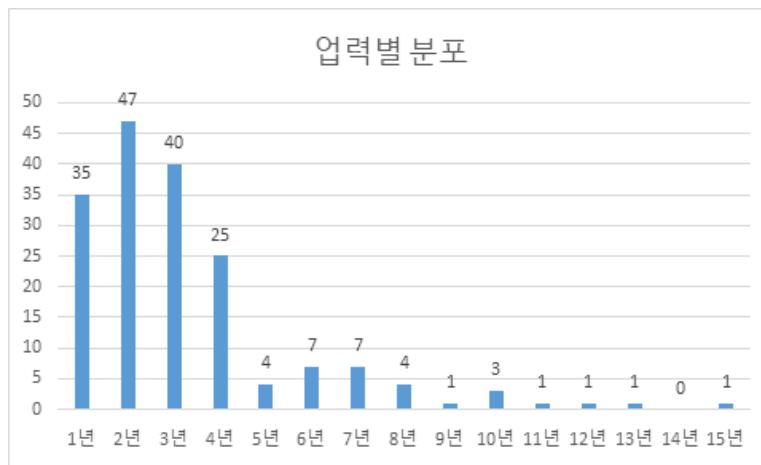
실태조사 결과를 각 기업의 설립연도부터 2017년까지 기간 동안 정부지원 및 민간투자, 매출, 고용 등의 중심으로 데이터를 구성하였다. 실태조사에서 포함된 공공기술창업의 유형은 기술지주회사 자회사, 신기술창업회사 자회사, 연구소기업, 연구원창업, 교원창업으로 각 기업의 설립연도부터 2017년까지의 매출과 고용의 데이터를 KED에서 제공하고 있는 정보를 중심으로 패널구조로 구성하였다. 실제 응답기업 중 설립연도 등에서 잘못된 정보를 입력한 경우가 KED 데이터와 매칭하였을 때 발견되어 최종적으로 매출과 고용의 정보를 KED 데이터를 기준으로 할때 177개 기업이 패널구조를 갖추는 것으로 나타나 분석에는

〈표 2〉 변수의 측정 및 출처

| 변수 | 측정치표 | 출처 |
|--------|---------------|-------------|
| 정부지원 | 연도별 정부지원 금액 | 공공기술창업 실태조사 |
| 민간투자유치 | 연도별 민간투자유치 금액 | |
| 매출 | 연도별 매출액 | KED |
| 고용 | 연도별 종업원 수 | |

〈표 3〉 분석대상 177개 기업 기초통계

| 변수 | 관측수 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|--------|-----|---------|---------|-----|-------|
| 정부지원 | 582 | 120.31 | 401.42 | 0 | 4909 |
| 민간투자유치 | 582 | 84.86 | 484.43 | 0 | 7000 |
| 매출 | 582 | 3384.16 | 7030.30 | 0 | 61429 |
| 고용 | 582 | 2.03 | 3.81 | 0 | 28 |



〈그림 3〉 공공기술창업 업력별 분포

177개의 기업을 대상으로 한다.

177개의 기업의 구성은 기술지주회사 자회사가 47%로 가장 많았고, 신기술창업전문회사 자회사(32%), 연구원창업기업(14%), 연구소기업(4%), 교원창업기업(2%)의 순이었다. 177개 기업의 2003년부터 2017년까지 정부지원, 민간투자유치, 특허, 매출, 고용 등에 대한 변수의 측정지표는 다음과 같다³⁾. 정부지원과 민간투자유치는 공공기술창업 실태조사에서 응답한 연

도별 정부지원 및 민간투자유치 금액으로 측정하고, 특허는 단독과 공동을 포함한 연도별 출원 특허수를 지표로 한다. 매출과 고용은 KED에서 제공하는 연도별 매출액과 종업원 수로 측정한다.

177개 기업의 변수의 기초 통계량은 <표 3>과 같다. 총 582개의 관측치를 대상으로 정부지원의 평균은 120.31백만원, 민간투자유치는 84.86백만원으로 각각 최대 금액은 4909백만원, 7000백만원인 것으로 나타났다. 정부지원보다 민간투자유치 최대액이 조금 더 높은

3) 패널데이터는 각 기업의 설립연도부터 2017년까지 불균형 패널로 구성된다.

것으로 나타났다. 매출은 평균 3384.16백만원으로 나타났다으며, 최대로는 61,429백만원의 매출을 달성한 기업이 있었다. 고용은 평균 2.03명으로 가장 많이 고용한 기업은 28명을 고용하고 있는 것으로 확인되었다.

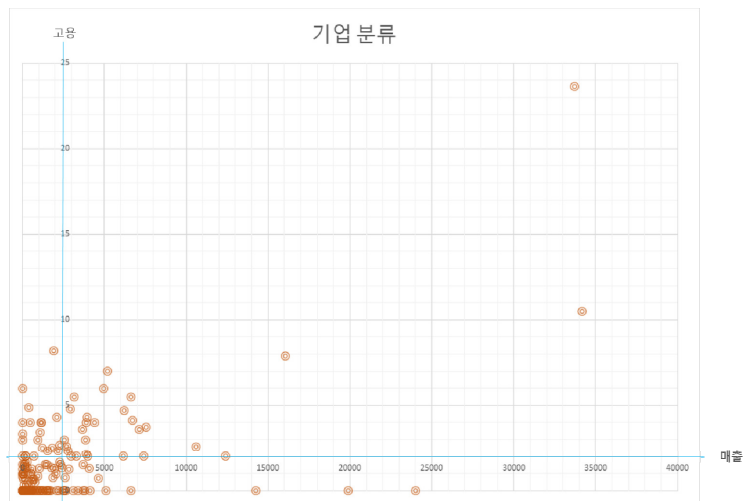
177개 공공기술창업 기업의 평균 업력은 3.2년으로 최소 1년에서 최대 15년이 된 기업으로 구성되어 있다. 약 48%의 기업의 업력이 2~3년에 걸쳐있으며, 대부분의 기업(약 83%)이 5년을 넘지 못하는 것으로 나타났다.

정부지원 및 민간투자는 최소 0회에서 최대 3회까지 지원받고 있었으나, 177개 기업 중 67개의 기업은 정부지원을 한 번도 받지 못한 것으로 나타났다. 이들 기업의 매출과 고용 수준에 따라 3개의 그룹으로 분류하였고, 각각 고성장 그룹(1사분면), 잠재적 성장 그룹1&2(2&4사분면), 기타 그룹(3사분면)으로 구분되었다. 본 연구에서 분류한 각 기업 그룹의 의미는 다음과 같이 정의할 수 있다. 고성장 기업은 경영성과나 고용창출 면에서 모두 성장의 가능성이 높거나, 성장하고 있는 기업으로 볼 수 있다. 또한 잠재적 성장 그룹은 경영성과와 고용 중 하나에서 양적인 성장 추이를 보이거나, 가능성을 보이는 기업으로 정의할 수 있

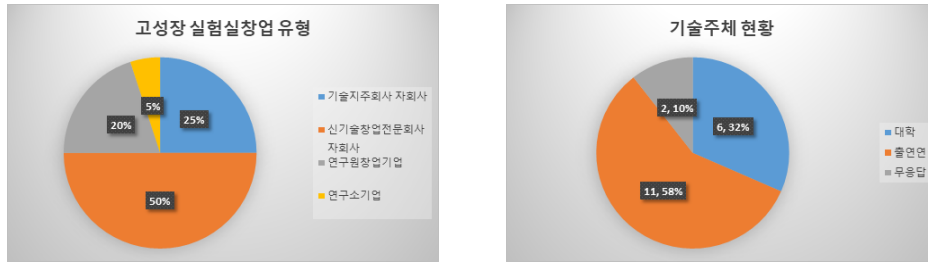
다. 마지막으로 그 외에 해당하는 경영성과와 고용이 모두 낮은 기업은 ‘불리한/영세한 기업’으로서 성장의 가능성과 현상을 모두 보이고 있지 않은 기업으로 정의한다. 본 연구에서 이와 같은 기업의 분류는 공공기술창업 기업이 경영성과와 고용 면에서 편차가 크게 나타나 같은 특성을 가진 기업으로 분류하기에 한계가 있다고 판단하였기 때문이다.

기업의 분류의 기준은 경영성과(매출)와 고용(채용인력 수)으로, 고성장 그룹은 매출과 고용이 모두 평균 이상에 해당되는 기업으로 공공기술창업 기업 중에서 가장 성과가 좋은 기업이라고 볼 수 있다. 잠재적 성장 그룹은 매출 또는 고용 중 하나가 평균 이상에 해당되는 기업으로 높은 매출과 고용으로 잠재적 성장 가능성이 있는 그룹이다. 이 외에 매출과 고용이 모두 평균 이하로 열악한 상황에 놓인 기업으로 분류가 된다.

각 그룹별 분포는 고성장 그룹이 11.3%, 잠재적 성장 그룹 1 15.8%, 잠재적 성장 그룹 2 7.3%, 기타 그룹이 65.5%로 구성되어 있다. 잠재적 성장 그룹 1은 매출과 고용 중 고용이 평균 이상인 기업에 해당되는데(2사분면), 즉, 고용이 평균 이상에 해당되는 기업이 전체의



〈그림 4〉 공공기술창업 기업 분류 매트릭스



〈그림 5〉 고성장 공공기술창업 기업 유형 및 기술주체 현황

〈표 4〉 고성장 그룹 기업 기초통계량

| 변수 | 관측수 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|--------|-----|-----------|-----------|-----|--------|
| 정부지원 | 105 | 153.46 | 555.39 | 0 | 4,600 |
| 민간투자유치 | 105 | 67.81 | 324.35 | 0 | 2,500 |
| 매출 | 105 | 10,367.68 | 11,810.16 | 0 | 61,429 |
| 고용 | 105 | 5.88 | 6.55 | 0 | 28 |
| 고용 증감 | 104 | 0.17 | 5.55 | -27 | 21 |

약 27%를 차지함으로써 공공기술창업 기업은 매출 보다는 고용에 더 성과가 있는 것으로 파악된다. 매출이 평균 미만인 그룹이 72.8%로 공공기술창업 기업의 매출 현황이 매우 열악하다고 볼 수 있다. 다음에서는 각 그룹에 해당되는 기업의 특징을 살펴보도록 한다.

3.2.1. 고성장 그룹

고성장 그룹은 매출과 고용이 모두 평균 이상에 속하는 공공기술창업 기업으로 177개 기업 중 20개의 기업이 해당되는 것으로 나타났다⁴⁾. 본 그룹에 해당되는 창업 유형은 신기술창업전문회사 자회사가 50%로 가장 많이 해당되는 것으로 나타났으며, 기술지주회사 자회사(25%), 연구원창업기업(20%), 연구소기업(5%) 등이 포함되었다. 단, 본 그룹에서는 교원창업에 해당하는 기업은 포함되지 않았다. 기술주체를 살펴

4) 패널데이터의 표본 수가 증가하면 오차는 작아져 통계적 유의미성을 더 확보할 수 있겠지만, 패널조사의 경우 관측수가 최소 100개 이상인 경우도 통계적 요건을 갖춘 것으로 볼 수 있어 통계분석에는 문제가 없는 것으로 판단됨. 단, 표본의 크기를 더욱 확보하여 연구목적에 맞는 유의미한 결과를 얻기 위한 노력이 이루어져야 할 것임.

보면 출연연이 가장 많이 해당되었고, 대부분 IT 기술을 이전받거나 출자받아 설립된 기업으로 나타났다.

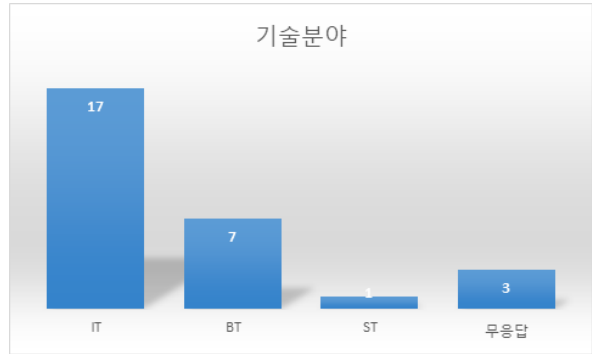
평균 업력은 5.3년으로 50% 이상의 기업이 최소 1회 이상 정부지원을 받았고, 민간투자유치는 20개의 기업 중 7개의 기업이 받았는데, 이 중 5개의 기업은 정부지원과 함께 받은 것으로 확인된다. 평균적으로 정부지원은 153.46백만원, 민간투자유치는 67.81백만원이었으며, 대체로 매출과 고용이 타 그룹과 비교하여 보면 높다. 매출은 10,367.68백만원, 고용은 5.88명으로 매년 0.17명이 증가하고 있는 것으로 나타났다.

3.2.2. 잠재적 성장 그룹

잠재적 성장 그룹은 매출 또는 고용 둘 중 하나가 평균 이상에 해당하는 그룹으로 고용이 평균 보다 높은 기업의 그룹을 잠재적 성장 그룹 1, 매출이 평균보다 높은 기업의 그룹을 잠재적 성장 그룹 2라고 한다. 성장 그룹 1&2에 포함되는 기업은 전체 177개의 기업 중 약 23%(51개의 기업)이 해당된다. 이 중 성장 그룹 1에 속하는 그룹이 전체 성장 그룹을 통틀어 약 68%



〈그림 6〉 잠재적 성장 그룹1 공공기술창업 기업 유형 및 기술주체 현황



〈그림 7〉 잠재적 성장 그룹 1 공공기술창업 기술 분야

의 비율을 차지하였다.

잠재적 성장 그룹 1에 속하는 기업의 유형은 기술지주회사 자회사가 가장 많았고, 기술은 대학이 55%, 출연연이 28%, 대학 및 출연연(공동) 10% 순이었다. 기술분야는 IT와 BT 분야가 대다수를 차지하였다.

평균 업력은 3.82년, 고용은 3.76명, 정부지원은 1건, 민간투자유치는 0.61건으로 나타났다. 대부분의 기업이 1건의 정부지원을 받았으나, 민간투자를 유치한 기업은 전체의 50%(평균 0.61건 유치)에 불과하였다. 고성장 그룹과의 차이점은 정부지원을 대부분 수혜한 것으로 나타났으나, 평균 금액은 고성장 그룹보다 낮았고, 민간투자는 상대적으로 더 많은 비율과 평균적으로 더 높은 금액을 유치한 것으로 나타났다. 단, 최대값으로 비교하면 고성장 그룹의 정부지원금의 최대값이 잠재적 성장그룹 1의 최대값보다 월등히 높았고, 민간투자는 잠재적 성장그룹 1의 최대값이 더 높은 것

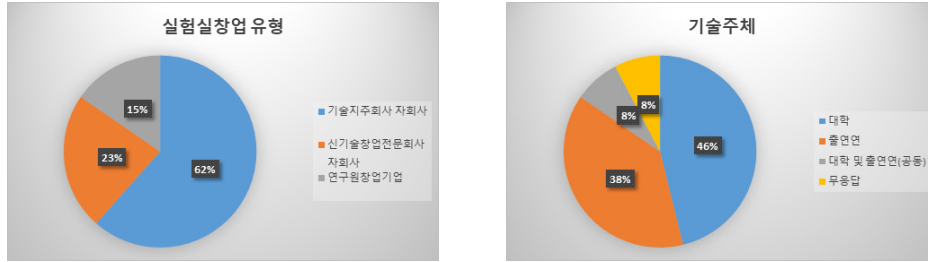
으로 나타났다. 즉, 고성장 그룹은 정부지원과 매출, 고용 면에서 본 그룹보다 우수한 것을 확인할 수 있다.

매출이 평균 보다 높은 기업에 속하는 그룹인 잠재적 성장 그룹 2에 속하는 기업의 유형은 기술지주회사 자회사가 전체의 62%로 가장 높았다. 기술주체는 대학에서 이전 또는 출자 받은 비율이 가장 높았고, 기술분야는 타 그룹과 달리 IT와 BT, ET, NT가 다양하게 분포하고 있었다. 잠재적 성장 그룹 1과 공공기술창업 유형과 기술주체가 기술지주회사 자회사, 대학인 것은 다름이 없었으나, 기술분야가 보다 다양하게 분포하고 있다는 점에서 차이가 있었다.

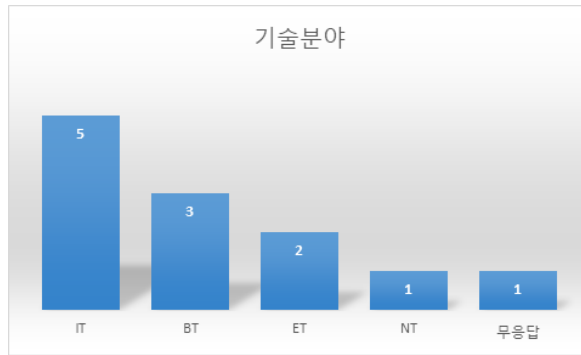
본 그룹에 해당되는 기업의 평균 업력은 4.08년으로 잠재적 성장 그룹 1보다는 조금 길었다. 고용은 평균 0.41명으로 매우 열악한 상황이었으며, 매출은 8321.50백만원으로 그룹 1과는 차이가 컸다. 정부지원은 평균 0.77건, 민간 투자는 0.38건을 수혜한 것으로 나타났으

〈표 5〉 잠재적 성장 그룹 2 공공기술창업 기초통계량

| 변수 | 관측수 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|--------|-----|----------|----------|-----|--------|
| 정부지원 | 107 | 86.31 | 199.17 | 0 | 1,324 |
| 민간투자유치 | 107 | 95.13 | 684.83 | 0 | 7,000 |
| 매출 | 107 | 1,834.67 | 2,239.45 | 0 | 10,980 |
| 고용 | 107 | 3.76 | 2.7 | 0 | 9 |



〈그림 8〉 잠재적 성장 그룹 2 공공기술창업 기업 유형 및 기술주체 현황



〈그림 9〉 잠재적 성장 그룹 2 기술 분야

〈표 6〉 잠재적 성장 그룹 2 공공기술창업 기초통계량

| 변수 | 관측수 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|--------|-----|----------|----------|-----|--------|
| 정부지원 | 53 | 88.75 | 292.68 | 0 | 1,882 |
| 민간투자유치 | 53 | 26.79 | 142.59 | 0 | 1,000 |
| 매출 | 53 | 8,321.50 | 9,068.64 | 0 | 33,210 |
| 고용 | 53 | 0.41 | 0.90 | 0 | 4 |

며, 정부지원과 민간투자 금액이 각각 평균 88.75백만원, 26.79백만원인 점을 미루어볼 때, 잠재적 성장 그룹 1과 민간투자유치 부분에서 크게 차이가 난다고 볼 수 있다.

3.2.3. 기타 그룹

본 그룹에 해당되는 기업은 전체 177개의 기업 중 116개의 기업이 해당되었다. 본 그룹은 매출과 고용이 모두 평균 이하인 기업으로 전체 공공기술창업에서

〈표 7〉 기타 그룹 공공기술창업 기초통계량

| 변수 | 관측수 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|--------|-----|--------|---------|-----|------|
| 정부지원 | 316 | 126.48 | 408.50 | 0 | 4909 |
| 민간투자유치 | 316 | 97.05 | 485.86 | 0 | 4990 |
| 매출 | 316 | 770.98 | 1336.94 | 0 | 7360 |
| 고용 | 316 | 0.44 | 1.08 | 0 | 6 |

대부분의 기업에 본 그룹에 포함되어 공공기술창업의 성과가 얼마나 열악한지를 의미하기도 한다. 본 그룹에 해당하는 기업 중 최소 1회 이상 정부지원 수혜를 받은 기업은 66개, 민간투자유치는 45개 기업이었으며, 평균 업력은 2.72년, 고용은 0.44명에 불과하였다.

4. 분석결과

4.1 인과관계 기반 실증분석 결과

분석에 있어 본 연구가 패널자기회귀분석을 활용하고 있으나 공공기술창업 기업 데이터가 패널회귀분석에서 통계적 유의함을 입증하기 위한 필수적 절차를 만족시키지 못하였다. 다만 공공기술창업 기업의 평균 업력이 3년이라는 점에서 단위근검정 등의 패널분석의 필수적 절차를 만족시키는 것이 무의미하다고 판단하여⁵⁾ 분석에서는 177개의 전체 기업 대상, 고성장 그룹, 잠재적 성장 그룹, 기타 그룹으로 구분하여 분석하였다. 각 그룹별로 패널자기회귀 분석의 결과를 도출하였으나, 본문에서는 모든 패널회귀분석의 절차를 만족시킨 고성장 그룹에 대해서만 살펴보도록 한다.⁶⁾ 본

그룹에 많은 기업이 포함되지는 않지만, 패널 분석이 유효한 관측수 100을 넘으므로 패널자기회귀분석을 시행함이 타당하였고, 이에 분석을 위해 단위근검정을 하였다. 그 결과 정부지원 및 민간투자, 매출 등의 변수는 단위근검정에서 모두 안정한 것으로 나타났으며, 고용 변수만 1차 차분한 변수가 안정하기에 고용은 1차 차분 변수를 분석에 활용하도록 한다. 즉, 고용은 당해 연도와 전년도 증감이 변수로 활용되는 것이다.

1차 패널자기회귀분석을 시행한 결과는 다음과 같다. 당해 연도 고용 증감에 전년도 고용 증감변수와 정부지원 및 민간투자, 매출 등이 모두 유의미한 영향이 있는 변수로 나타났다(<표 8>의 종속변수 Δ 고용과 독립변수의 결과, 표의 2열). 정부지원 또한 전년도 고용 증감, 정부지원 및 민간투자, 매출 등이 유의미한 영향이 있었고(<표 8>의 종속변수 정부지원과 독립변수의 결과, 표의 4열), 민간투자는 전년도 고용 증감만이 유의미한 영향이 있음을 보였다(<표 8>의 종속변수 민간투자와 독립변수의 결과, 표의 5열). 매출 또한 전년도 고용 증감, 정부지원 및 민간투자, 매출 등이 유의미한 영향을 보였다(<표 8>의 종속변수 매출과 독립변수의 결과, 표의 3열). 즉, 전년도 대비 고용 증감은 매출, 정부지원 및 민간투자와 밀접한 관계를 보였다.

이들의 인과관계 파악을 위해 그랜저 인과관계 분석을 수행하였고, 그 결과는 다음과 같다(<표 9>). 첫

5) 평균 업력이 3년이기에 패널분석에서 활용될 수 있는 시차의 최대는 3년이기에 VAR 분석의 고려가능한 시차는 1~3년이 될 수 있고 이를 통계적으로 검증하는 것이 바람직하나, 관측치가 100개를 조금 넘는 점을 고려할 때 분석모델이 가능한 단순할 수 있는 수준의 경우를 분석 모델로 선택함.

6) 고성장 그룹 외의 그룹에서는 고용이나 매출에서의 실적이 '0'인 기업이 다수 있었으므로 패널분석을 위한 단위근검정 등의 절차를 모두 충족시키지 못하였음. 따라서 본 연구에서는 패널분석 절차를 충족시킨

고성장 기업에 한해 그 결과와 의미를 분석함. 이 외 그룹이 패널 절차를 만족시키지는 못하였지만 PVAR 분석에 대한 결과는 부록 참조.

<표 8> 고성장 그룹 PVAR(1) 분석 결과

| 독립변수 \ 종속변수 | △고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| △고용(t-1) | 0.2826* | -384.0419** | -23.2022*** | -23.7466*** |
| 매출(t-1) | 0.0001 | 0.4568** | -0.0196*** | -0.0040 |
| 정부지원(t-1) | -0.0191*** | 17.4180*** | -0.9679*** | 0.0409 |
| 민간투자(t-1) | 0.0323*** | -27.9862*** | 1.6082*** | -0.0617 |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

<표 9> 고성장 그룹 그랜저 인과관계 분석 결과

| 종속변수 | 독립변수 | | | |
|------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | △고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
| △고용 | - | 2.463 | 19.314*** | 23.807*** |
| 매출 | 7.917** | - | 27.319*** | 22.082*** |
| 정부지원 | 29.931*** | 318.074*** | - | 64.269*** |
| 민간투자 | 16.776*** | 0.301 | 0.060 | - |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

째, 고용은 매출을 인과하고 있지만, 매출이 고용을 인과하지는 않았다(<표 9>의 독립변수 △고용과 종속변수 매출의 결과, 독립변수 매출과 종속변수 △고용의 결과, 각 2열4행, 3열3행). 공공기술창업의 성과 창출 과정에 대한 연구에서 매출이 좋은 기업이 고용을 할 것인가, 아니면 고용을 함으로써 기술 및 제품을 개발하여 매출을 발생시킬 것인가에 대한 의문이 다수 제기된 바 있다. 본 연구에서는 이러한 공공기술창업 기업의 성과 창출 메커니즘에 있어 고용이라는 요인이 매우 중요한 역할을 한다는 것을 실증분석을 통해 확인한 것으로 볼 수 있다. 매출이 아닌 고용에 대한 기업의 노력이 기업의 경제적 성과를 이끔으로써 공공기술창업기업이 고용에 대한 노력을 통한 성장을 기대하는 전략이 바람직할 것이다. 둘째, 고용과 정부지원 및 민간투자유치는 상호 인과하는 것으로 나타났다(<표 9> 독립변수 △고용과 종속변수 정부지원과 민간투자, 독립변수 정부지원과 종속변수 고용, 독립변수 민간투자와 종속변수 고용의 결과, 각 2열5행, 2

열6행, 4열3행, 5열3행). 고용과 정부지원, 민간투자유치가 상호 인과함으로써 공공기술창업 기업의 정부지원과 민간투자유치는 모두 고용을, 고용 또한 정부지원 및 민간투자유치를 유발한다고 볼 수 있다. 셋째, 매출과 정부지원 상호인과하고 있었다(<표 9> 독립변수 매출과 종속변수 정부지원, 독립변수 정부지원과 종속변수 매출의 결과, 각 3열5행, 4열4행). 정부지원을 받은 기업은 매출을, 또 매출을 높인 기업은 정부지원을 높임으로써 매출 또한 정부지원을 유도하는 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다. 다만 앞서 고용이 정부지원 뿐만 아니라 민간투자유치까지도 인과하는 것으로 나타나 정부 또는 민간의 지원을 받기 위해서는 고용을 우선적으로 향상시키는 것을 고려할 수 있으나, 정부지원에 주요한 목적이 있을 때는 매출 또한 이를 인과하는 역할이 있으므로 주요하게 고려할 필요가 있는 변수이다. 넷째, 민간투자유치는 매출과 정부지원을 인과하는 요인이었다(<표 9> 독립변수 민간투자와 종속변수 매출 및 정부지원의 결과, 각 5열4행,

5월5행). 민간투자를 받은 기업은 이어서 정부지원을 받고, 매출도 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다. 이 결과에 기반하여 볼 때 민간투자를 유치함으로써 정부지원과 매출의 성과를 올리고, 매출은 다시 정부지

원을 인과하고 있으므로, 선순환적인 관계를 형성하고 있다고 볼 수 있다.

파급효과는 충격반응 분석 결과에 따라 다음의 결과를 보였다(<표 10>). 먼저 고용이 민간투자와 정부

<표 10> 고성장 그룹 충격반응분석 결과

| 변수 | 시간 | △고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|------|----|---------------|-----------|---------|---------|
| △고용 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0.282 | 0.0001 | -0.019 | 0.032 |
| | 2 | -0.316 | 0.0003 | 0.017 | -0.029 |
| | 3 | 0.038 | -0.0001 | -0.005 | 0.009 |
| | 4 | -0.036 | 0.000002 | 0.003 | -0.005 |
| | 5 | 0.029 | -0.00003 | -0.001 | 0.003 |
| | 6 | -0.010 | 0.00001 | 0.0008 | -0.001 |
| | 7 | 0.005 | -6.32e-06 | -0.0004 | 0.0007 |
| | 8 | -0.003 | 4.05e-06 | 0.0002 | -0.0004 |
| | 9 | 0.001 | -2.13e-06 | -0.0001 | 0.0002 |
| | 10 | -0.0008 | 1.01e-06 | 0.00006 | -0.0001 |
| 매출 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | -384.041 | 0.456 | 17.418 | -27.986 |
| | 2 | -23.561 | -0.093 | -2.684 | 4.531 |
| | 3 | -15.908 | -0.012 | 1.599 | -2.729 |
| | 4 | 28.174 | -0.029 | -1.580 | 2.587 |
| | 5 | -5.550 | 0.012 | 0.583 | -0.967 |
| | 6 | 3.038 | -0.002 | -0.279 | 0.467 |
| | 7 | -2.645 | 0.002 | 0.180 | -0.298 |
| | 8 | 1.050 | -0.001 | -0.086 | 0.143 |
| | 9 | -0.507 | 0.0006 | 0.042 | -0.071 |
| | 10 | 0.314 | -0.0003 | -0.023 | 0.039 |
| 정부지원 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | -23.202 | -0.019 | -0.967 | 1.608 |
| | 2 | -14.743 | -0.0008 | 1.105 | -1.856 |
| | 3 | 14.598 | -0.017 | -0.878 | 1.439 |
| | 4 | -2.981 | 0.006 | 0.325 | -0.541 |
| | 5 | 2.048 | -0.001 | -0.170 | 0.284 |
| | 6 | -1.486 | 0.001 | 0.104 | -0.172 |
| | 7 | 0.590 | -0.0008 | -0.049 | 0.082 |
| | 8 | -0.306 | 0.0003 | 0.025 | -0.041 |
| | 9 | 0.181 | -0.0002 | -0.013 | 0.022 |
| | 10 | -0.087 | 0.0001 | 0.007 | -0.011 |

| | | | | | |
|------|----|--------------|----------|--------|--------|
| 민간투자 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | -23.746 | -0.004 | -0.040 | -0.061 |
| | 2 | -4.649 | -0.006 | 0.343 | -0.585 |
| | 3 | 7.292 | -0.008 | -0.387 | 0.631 |
| | 4 | -0.699 | 0.002 | 0.114 | -0.190 |
| | 5 | 0.668 | -0.0004 | -0.059 | 0.099 |
| | 6 | -0.639 | 0.0007 | 0.041 | -0.068 |
| | 7 | 0.211 | -0.0003 | -0.018 | 0.030 |
| | 8 | -0.108 | 0.0001 | 0.009 | -0.015 |
| | 9 | 0.071 | -0.00008 | -0.005 | 0.008 |
| | 10 | -0.032 | 0.00004 | 0.002 | -0.004 |

지원을 3년 뒤에⁷⁾, 매출은 4년 뒤에 최대로 증가시키는 효과가 있었다.⁸⁾ 민간투자와 정부지원은 고용을 각각 1년 뒤, 2년 뒤에 증가시키는 효과가 있었으나 그 효과는 미비하였다. 매출은 고용을 2년 동안 지속적으로 증가시키는 효과를 보였다. 또한 민간투자는 정부지원을 1년 뒤 증가, 정부지원은 민간투자를 2년간 증가시키는 효과를 보였다. 마지막으로 민간투자와 정부지원은 매출을 각각 2년 뒤, 3년 뒤에 증가시키는 효과를 보임으로써 민간투자가 매출에 더욱 큰 파급효과를 지니는 요소임을 보였다.

4.2. 분석결과 토론

분석결과로부터 공공기술창업의 성과창출을 위한 고려사항들을 확인할 수 있다. 첫째, 인과관계 분석결과 고용이 정부지원 및 민간투자 유치를 인과하고, 다시 매출을 인과하는 결과를 보여 공공기술창업의 성과 창출 메커니즘을 ‘정부지원 및 민간투자→고용→매출’의 메커니즘으로 구성할 수 있고, 고용이 공공기술창업에 있어 성과를 매개하는 중요한 역할을 하는

것으로 확인되었다. 본 결과는 기존 기업들이 매출의 성과를 올려 고용을 확대하여 다시 성장을 기대하는 것과는 달리 고용을 통해 기업의 매출 향상을 기대할 수 있다는 점을 보임으로써 공공기술창업 기업에게 인재 유입 등과 같은 고용을 확대하는 방향이 선제적으로 이루어져야 할 것이다. 즉, 공공기술창업 기업은 인건비 등 인력 유치를 위한 지원을 할 필요가 있다.

둘째, 민간투자가 정부지원보다 고용과 매출을 단기간에 증가시키는 효과가 있다는 결과를 보이고 있다. 이는 정부의 정책적 자금보다는 민간의 자금이 공공기술창업을 단기적으로 향상시키는 효과가 있다는 의미이다. 최근 관계부처 합동으로 제시된 「제2벤처붐 확산 전략」에서도 벤처투자 시장 내 민간자본 활성화 위한 제도 기반 마련을 제시하고 있다. 다만 광범위한 벤처를 대상으로 한 제도로서 본 연구에서 공공기술창업의 경우 시간적으로 정부지원보다 민간투자의 효과가 더 단기적으로 나타나는 점을 보였으므로 이에 기반하여 공공기술창업의 민간자본 투자 활성화를 위한 정책적 지원이 필요할 것이다.

셋째, 고용이 투자를 3-4년 이내에 유치할 가능성이 있다고 보이나, 매출이 투자를 단기간에 이끄는 효과는 없었다. 즉, 공공기술창업 기업의 고용의 확대는 단기간 내에 정부투자 및 민간투자와 같은 외부 투자

7) 각각 충격반응분석 결과 14,598, 7,292의 충격을 보였으며, 이는 고용이 1단위 증가할 때 3년 뒤 민간투자와 정부지원이 약 15, 7단위만큼 증가하는 것을 의미함
 8) 고용이 1단위 증가할 때 4년 뒤 매출이 28,174의 충격을 받는 것으로 나타남

를 유지하는데 기여하는 것으로 나타난 결과로 외부의 투자 판단이 기존 기업의 경우에는 매출과 같은 성과에 더욱 의존하고 있으나, 공공기술창업은 매출의 성과가 우수하지 않기 때문에 투자 결정의 지표로 삼기보다는 우수한 인재를 고용하고 있거나, 고용을 확대할 여력이 있다고 판단되는 기업이 투자의 기회를 더욱 갖고 있다는 해석될 수 있다. 이는 위의 첫 번째 시사점에서도 살펴보았듯이 공공기술창업 기업의 경우에는 그 기업이 보유한 인적 자원, 고용 여력 등이 기업의 성과 창출과 그 기회를 열어주는 투자 등을 유지하는 요인으로서 주요하게 고려해야 할 요인이라고 판단된다.

5. 결론

본 연구는 공공기술창업 기업의 고용 파급효과 실증분석을 통해 기업이 성과를 창출하는 메커니즘을 실증적으로 검증하였다. 분석의 결과를 통해 본 연구는 다음의 정책적, 학술적 의의가 있다.

정책적으로는 지속적인 공공기술창업 기업의 현황 파악이 선제되어야 할 것이다. 기존에 공공기술창업에 대한 실태조사와 실증분석 연구가 부족하여 본 연구의 결과는 정책적 방향을 설정하는데 근거로 삼을 수 있겠지만, 본 연구를 수행하며 보여진 공공기술창업 기업의 현황이 상당히 열악하여 향후 정부는 공공기술창업 기업의 성과를 활성화시킬 수 있도록 하는 고민이 필요할 것이다. 실태조사에서 나타난 바와 같이 공공기술창업 기업의 평균 업력은 3년이다. 대부분의 기업이 5년 이상을 넘어가지 않는 것으로 나타나 공공기술창업 기업의 양적 성장뿐만 아니라 생존율을 높이는 등 질적 성장을 위한 지원이 필요한 상황임을 파악하였다. 단, 공공기술창업 기업의 실태를 통계적

으로 확인한 것은 이번이 처음으로 본 연구에서는 통계적으로 유의미한 분석을 모두 다 수행할 수는 없었지만, 이를 시작으로 실태조사 결과를 누적하여 향후 더 의미가 있는 실증적 분석 결과를 근거로 한 정책의 수립을 이루어나갈 필요가 있다. 또한 공공기술창업 기업에 우수한 인재 지원을 위한 정책의 필요성이 강조된다. 본 연구에서 밝혀진 공공기술창업의 성과 창출 메커니즘 결과와 같이 기존의 연구에서는 이러한 메커니즘을 실증적으로 접근한 사례는 없으며, 다소 추상적으로 공공기술창업의 고용과 매출을 증대할 수 있는 방안에 대해서만 고민해왔다. 하지만, 무엇이 인과 요인인지를 파악하는 것을 통해 그 메커니즘에 대해 이해를 높이고, 이에 근거하여 정책지원의 수요를 파악할 수 있었다. 본 연구에서 제시된 바와 같이 공공기술창업에 있어서는 성과 창출과 그 여력을 만들어내는 요인으로서 고용이라는 요인이 주요한 역할을 수행하고 있다는 점을 밝힘으로써 공공기술창업 기업에 있어 인적 자원이 얼마나 중요한 역할을 하는지 파악할 수 있었다. 따라서 정부는 우수한 인재를 확보할 수 있도록 하는 지원에 중점을 둬으로써 공공기술창업의 생태계 개선 및 성과 창출을 기대하는 것이 바람직할 것이다. 본 연구에서 보여진 고용이 공공기술창업의 투자와 매출을 이끄는 데 매개체 역할을 하고 있다는 결과에 따라 공공기술창업 기업의 인적 자원 지원 및 고용 증대를 위한 인건비 지원, 인력 매칭 등 인재를 도입할 수 있도록 하는 지원이 필요할 것이다. 일반 기업과 달리 매출에서 발생한 수익으로 고용을 증대하는 체계가 아닌, 고용의 확대를 통하여 매출의 성장을 기대할 수 있으며, 고용은 정부지원 및 민간투자를 통해서도 증대시킬 수 있으나, 고용의 증대를 위해서는 정부지원 및 민간투자를 유지할 수 있어 공공기술창업 기업의 성장에 있어 고용은 상당히 중요한 역할을 하고 있었다. 따라서 공공기술창업 기업이 지

속적으로 성장하는 환경을 마련해주기 위해서는 무엇보다 인력 측면에서의 지원이 요구된다. 셋째, 공공기술창업 기업이 고용과 매출 등의 성과를 창출하기까지 소요되는 시간을 파악함으로써 정책적 지원을 통한 성과를 기대하는데 시간이 필요하므로 정책적 지원을 통한 성과에 대한 기다림이 요구된다. 이는 공공기술창업 기업에게만 국한되지는 않을 것이고, 이미 다수의 연구에서 투입과 산출 간의 시간 갭이 존재한다는 점을 보이고 있으며, 본 연구에서는 공공기술창업의 경우에는 약 4년이라는 시간이 정부지원 후에 고용 증대까지 소요되는 것을 파악함으로써 적어도 1-2년의 단기적 성과를 기대하는 정책을 펼치는 것은 무리가 있다는 점을 보인다. 그 동안 정부가 지원을 통한 그 성과를 단기간에 기대하고, 이에 못 미칠 경우 정책적 지원의 지속이 어렵다는 태도를 꾸준히 취하고 있어 본 연구를 통한 이러한 소요 시간 추정은 향후 정책적 지원을 통한 성과 창출 시간 동안 정부의 인내를 요구하는데 근거로서 기여할 수 있으리라 본다. 마지막으로 정부지원보다는 민간투자를 활성화시키는 것이 좀 더 그 성과를 빠르게 창출시키는 것으로 나타나 공공기술창업을 통한 성과를 더욱 촉진시키기 위해서는 민간투자를 더욱 활성화시키고자 하는 노력이 필요할 것이다. 정부지원이 고용을 창출시키는 시간보다 민간투자를 통한 성과가 더욱 단기간에 발생하였다. 연구의 결과와 같이 공공기술창업이 성장하기 위해 성과창출의 과정을 파악함으로써 정부가 창업지원 정책에 있어 저변확대에 집중해왔던 점에서 향후에는 이를 성장 중심의 창업으로 정책의 전환이 이루어질 필요가 있다. 즉, 공공기술창업의 양적 확대 뿐 아니라 이들 기업의 지속성장에 중점을 두어 정부의 지원을 통한 R&D 결과물이 다시 사회에 빠르게 환원될 수 있도록 민간투자 시장이 더욱 연계될 수 있도록 하는 지원이 필요하다.

학술적으로는 다음의 의의가 있다. 첫째, 공공기술창업의 성과창출 메커니즘의 인과관계를 규명하였다. 대부분의 기업 성과에 대한 연구는 영향 및 효과에 대한 파악 여부로 그쳤다. 이는 기업의 성과를 창출하는 데에 기여한 요인을 파악할 수 있다는 점에서 의미가 있다. 그러나 본 연구는 효과를 확인한 것뿐만 아니라 그 인과관계를 실증적으로 밝힘으로써 기업이 매출과 고용과 같은 성과가 발생하는 메커니즘을 실증적으로 제시하였다는 점에서 의미가 있다. 특히, 공공기술창업의 경우 단기적 성과가 발생하지 않아 기업의 성장성을 담보하기 어려운 점이 있었는데, 이들 기업의 경우 자본력 보다 인재 확보가 기업의 성장에 중요함으로 보여 일반 기업이 매출이 발생한 다음에 인재확보를 하는 구조와 다르다는 점을 보였다. 이는 기업의 특성에 따라 성과창출 메커니즘이 다를 수 있음을 의미하는 것으로 향후 기업 성과에 대한 연구를 수행하는 데에 고려해볼 문제이다. 두 번째, 한국적 맥락을 고려한 공공기술창업의 효과성을 실증적으로 분석하였다. 공공기술창업은 우리나라와 같이 정부 R&D 예산이 높은 국가에게 보다 중요한 창업의 형태일 것이다. 정부 R&D 지원을 통해 창출된 연구성과를 기반으로 한 창업 기업이기에 정부 R&D 지원을 시장 가치로 전환할 수 있다. 본 연구는 정부 R&D 지원의 효과를 극대화할 수 있는 공공기술창업을 대상으로 연구를 하였다. 이는 향후 한국 시장 환경에서의 공공기술창업이 보다 성장성 있게 발전할 수 있는 방향을 제시하여 공공기술창업에 대한 이해를 높였다.

다만, 본 연구는 기업의 장기적인 성과를 고려하지 못한 한계가 있다. 기업의 성과창출 메커니즘을 파악하는 데에 있어 기업에 대한 장기적인 관찰이 필요하다. 그러나 본 연구는 공공기술창업 기업을 지속적으로 파악한 데이터가 부족하여 이러한 장기적 흐름을 고려하지 못하였다. 이를 위해서는 공공기술창업의

변화를 지속적으로 파악하기 위한 실태조사가 이루어져야 할 것이다. 또한 공공기술창업에 대한 정의와 범위가 명확하지 않아 그 규모를 파악하기 어려운 사항이다. 본 연구에서는 공공기술창업에 대한 조작적 정의를 내리고 해당되는 기업을 가능한 많이 조사응답을 받아보려 노력하였으나 그 결과에 대한 일반화 가능성이 떨어진다. 따라서 향후 전체의 규모를 파악하려는 노력과 대표성 있는 표본을 추출, 공공기술 창업의 효과에 대한 일반화된 해석이 필요할 것이다. 현재 정부에서 다양한 실태조사를 실시하여 그 조사와 분석 결과를 기반으로 정책추진을 한다. 공공기술창업 또한 정부 R&D 지원 효과의 극대화를 하는 데에 유용한 수단으로 여겨질 수 있다. 따라서 이러한 기업을 지속적으로 육성하여 기업 생태계 발전이 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 실태조사가 수행되어야 할 것이다. 실태조사를 기반으로 한 공공기술창업 기업의 지속적인 관찰을 통해 성과창출 메커니즘을 보다 일반화할 수 있는 발전이 이루어질 수 있을 것이다.

〈참고문헌〉

[국내 문헌]

1. 강동수, 송준혁 (2012). 정책금융과 고용의 상관관계에 관한 실증분석. **한국금융연구원**, 18(1), 134-194.
2. 김병근, 조현정, 옥주영 (2011). 구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석. **기술혁신학회지**, 14(3), 552-577.
3. 김원규 (2012). 신설법인 기준 창업률과 성장 및 고용증가율 간의 관계분석. **KIET산업경제**, (162).
4. 박지원, 윤수진, 박범수 (2015). 공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성고제고 방안. **기술혁신학회지**, 18(1), 28-48.
5. 이동주, 이윤보, 김종운 (2011). 창업이 고용변화에 미치는 영향에 관한 연구. **중소기업연구**, 33(2), 73-92.
6. 전략기술경영연구원 (2017). **연구기관 전략형 기술창업 활성화 방안**. 중소벤처기업부, 창업진흥원.
7. 테크노베이션파트너스 (2018). **일자리 중심 효과적인 공공기술 사업화 방안 연구**. 과학기술정보통신부.
8. 2023년도 「공공기술창업 연계확산지원사업」 시행 공고-수요 기반 공공기술창업 네트워크 구축 지원. 과학기술정보통신부 공고 제2023-0166호.

[국외 문헌]

9. Abrigo, M. (2016). Estimation of panel vector autoregression in Stata. **The Stata Journal**, 16(3), 778-804.
10. Acs, Z. J. (1989). Patent as a measure of Innovative activity. **KYKLOS**, 42(2), 171-180.
11. Anderson, R. (2007). Measuring the efficiency of university technology transfer. **Technovation**, 27(5), 306-318.
12. Anderson, W. (1982). Formulation and estimation of dynamic models using panel data. **Journal of Econometrics**, 18(1), 47-82.
13. Arellano, M. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error components models. **Journal of Econometrics**, 68(1), 29-51.
14. Arellano, M. (1995). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and components models.

15. Chiu, Y. C. (2004). Applying multivariate time series models to technological product sales forecasting. **International Journal of Technology Management**, 27(2-3), 306-319.
16. Cincera, M. (1997). Patent, R&D, and technological spillovers at the firm level: Some evidence from econometric count model for panel data. **Journal of Applied Econometrics**, 12(3), 265-280.
17. Cooper, A. C. (1971). Spin-offs and technical entrepreneurship. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 18, 2-6.
18. Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University technology transfer: Do incentives, management, and location matter? **Journal of Technology Transfer**, 28, 17-30.
19. Fritsch, M., & Mueller, P. (2004). Effects of new business formation on regional development over time. **Regional Studies**, 38(8), 961-976.
20. Haltiwanger, J. C., Jarmin, R. S., & Miranda, J. (2013). Who creates jobs? Small versus large versus young. **The Review of Economics and Statistics**, 95(2), 347-361.
21. Harald, B., Dieter, F. K., & Andrew, K. M. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. **Technovation**, 30(9-10), 519-532.
22. Jeon, J. (2015). Causal relationships among technology acquisition, absorptive capacity, and innovation performance: Evidence from the pharmaceutical industry. **PLoS One**, 10(7), 1-14.
23. Landstrom, H. (2005). **Pioneers in entrepreneurship and small business research**. Springer.
24. MIT. (2010). **MIT inventor's guide to startups**. MIT Technology Licensing Office.
25. Rees, H., & Shah, A. (1986). An empirical analysis of self-employment in the U.K. **Journal of Applied Econometrics**, 1, 95-108.
26. Roberts, E. B. (1968). Entrepreneurship and technology: A basic study of innovators; How to keep and capitalize on their talents. **Research Management**, 11, 249-266.
27. Rogers, E. M., et al. (2001). Lessons learned about

technology transfer. *Technovation*, *21*, 253-261.

28. Taylor, M. (1996). Earnings, independence or unemployment: Why become self-employed. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *58*(2), 253-266.

부 록

(1) 전체 기업 대상 분석결과

〈부록 표 1〉 177개 공공기술창업기업 PVAR(1) 분석 결과

| 독립변수 \ 종속변수 | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|-------------|-----------|------------|-----------|----------|
| 고용(t-1) | -1.247* | 1068.089* | -34.602** | 21.185* |
| 매출(t-1) | -0.001** | 1.607** | -0.039** | 0.020** |
| 정부지원(t-1) | -0.019*** | 18.133*** | -0.933*** | -0.106 |
| 민간투자(t-1) | 0.009** | -11.318*** | 1.775*** | 0.730*** |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

〈부록 표 2〉 177개 공공기술창업기업 그랜저 인과관계 분석 결과

| 종속변수 | 독립변수 | | | |
|------|---------|---------|-----------|------------|
| | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
| 고용 | - | 8.207** | 32.388*** | 7.247** |
| 매출 | 3.540* | - | 48.276*** | 21.726*** |
| 정부지원 | 3.934** | 5.682** | - | 184.641*** |
| 민간투자 | 3.277* | 4.056** | 1.700 | - |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

<부록 표 3> 177개 공공기술창업기업 충격반응분석 결과

| 변수 | 시간 | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|------|----|-----------|--------|---------|---------|
| 고용 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | -1,247 | -0.001 | -0.019 | 0.009 |
| | 2 | 1,252 | 0.0008 | 0.012 | -0.019 |
| | 3 | -2,222 | -0.002 | -0.022 | 0.011 |
| | 4 | 2,116 | 0.002 | 0.025 | -0.028 |
| | 5 | -3,268 | -0.003 | -0.032 | 0.024 |
| | 6 | 3,712 | 0.003 | 0.042 | -0.038 |
| | 7 | -4,942 | -0.004 | -0.052 | 0.044 |
| | 8 | 6,150 | 0.006 | 0.068 | -0.057 |
| | 9 | -7,780 | -0.007 | -0.084 | 0.073 |
| | 10 | 9,898 | 0.009 | 0.107 | -0.091 |
| 매출 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | 1068,089 | 1.607 | 18,133 | -11,318 |
| | 2 | -978,222 | -0.708 | -10,431 | 16,822 |
| | 3 | 1751,563 | 1.847 | 17,627 | -8,578 |
| | 4 | -1656,494 | -1.640 | -20,237 | 22,026 |
| | 5 | 2549,298 | 2.456 | 25,559 | -19,015 |
| | 6 | -2913,403 | -2.972 | -33,575 | 29,959 |
| | 7 | 3857,596 | 3.730 | 40,791 | -34,784 |
| | 8 | -4818,074 | -4.836 | -53,206 | 44,948 |
| | 9 | 6081,593 | 5.972 | 66,034 | -57,306 |
| | 10 | -7745,029 | -7.687 | -84,362 | 71,329 |
| 정부지원 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | -34.62 | -0.039 | -0.933 | 1.775 |
| | 2 | 101.068 | 0.095 | 0.824 | -0.300 |
| | 3 | -77.776 | -0.087 | -1.095 | 1.159 |
| | 4 | 125.944 | 0.113 | 1.185 | -0.954 |
| | 5 | -147.028 | -0.155 | -1.714 | 1.418 |
| | 6 | 187.173 | 0.178 | 1.990 | -1.80 |
| | 7 | -242.099 | -0.243 | -2.643 | 2.152 |
| | 8 | 298.212 | 0.293 | 3.271 | -2.891 |
| | 9 | -385.238 | -0.381 | -4.166 | 3.495 |
| | 10 | 480.770 | 0.476 | 5.272 | -4.549 |
| 민간투자 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 21,185 | 0.020 | -0.106 | 0.730 |
| | 2 | 28,215 | 0.021 | 0.060 | 0.287 |
| | 3 | 3,329 | -0.006 | -0.179 | 0.319 |
| | 4 | 17,484 | 0.007 | 0.037 | -0.003 |
| | 5 | -13,483 | -0.021 | -0.235 | 0.145 |
| | 6 | 16,591 | 0.010 | .145 | -0.217 |
| | 7 | -26,511 | -0.029 | -0.287 | 0.150 |
| | 8 | 26,192 | 0.024 | 0.307 | -0.342 |
| | 9 | -40,119 | -0.039 | -0.47 | 0.293 |
| | 10 | 45,273 | 0.045 | 0.521 | -0.477 |

(2) 잠재적 성장 그룹 분석결과

〈부록 표 4〉 잠재적 성장 그룹 공공기술창업기업 PVAR(1) 분석 결과

| 독립변수 \ 종속변수 | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 고용(t-1) | 0.284 | 246.047** | -2.596 | 54.647*** |
| 매출(t-1) | -0.007*** | -0.152 | -0.068** | 0.0050** |
| 정부지원(t-1) | -0.0001 | 4.052*** | -.299** | 0.037 |
| 민간투자(t-1) | -0.0004 | -0.074 | -0.112 | 1.071*** |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

〈부록 표 5〉 잠재적 성장 그룹 공공기술창업기업 그랜저 인과관계 분석 결과

| 종속변수 | 독립변수 | | | |
|------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
| 고용 | - | 21.343*** | 0.044 | 1.209 |
| 매출 | 11.169** | - | 13.229*** | 0.247 |
| 정부지원 | 0.141 | 9.619** | - | 1.520 |
| 민간투자 | 33.912*** | 7.709** | 0.600 | - |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

〈부록 표 6〉 잠재적 성장 그룹 공공기술창업기업 충격반응분석 결과

| 변수 | 시간 | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|------|----|----------|-----------|-----------|--------|
| 고용 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0.284 | -0.0007 | -0.000 | -0.000 |
| | 2 | -0.120 | -0.0001 | -0.002 | -0.000 |
| | 3 | -0.080 | 0.0002 | 0.000 | -0.000 |
| | 4 | 0.035 | -0.000 | 0.000 | -0.000 |
| | 5 | -0.009 | -0.0001 | -0.000 | -0.000 |
| | 6 | -0.045 | 0.000 | -0.000 | -0.000 |
| | 7 | -0.021 | 0.000 | 0.000 | -0.000 |
| | 8 | -0.014 | -0.000 | 0.000 | -0.000 |
| | 9 | -0.0027 | -7.10e-06 | -0.000 | -0.000 |
| | 10 | -0.028 | 9.71e-06 | -6.11e-06 | -0.000 |
| 매출 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | 246.047 | -0.152 | 4.052 | -0.074 |
| | 2 | 17.903 | -0.434 | -1.881 | -0.633 |
| | 3 | -131.499 | 0.149 | -1.222 | -0.442 |
| | 4 | -21.638 | 0.133 | 0.979 | -0.289 |
| | 5 | 8.249 | -0.086 | 0.238 | -0.421 |
| | 6 | -42.461 | -0.030 | -0.437 | -0.475 |
| | 7 | -44.421 | 0.040 | -0.002 | -0.439 |
| | 8 | -26.549 | 0.003 | 0.158 | -0.454 |
| | 9 | -31.885 | -0.015 | -0.044 | -0.493 |
| | 10 | -39.676 | 0.003 | -0.060 | -0.509 |
| 정부지원 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | -2.596 | -0.681 | -0.299 | -0.112 |
| | 2 | -22.891 | 0.026 | -0.189 | -0.080 |
| | 3 | -3.807 | 0.021 | 0.167 | -0.057 |
| | 4 | 0.578 | -0.014 | 0.034 | -0.080 |
| | 5 | -7.953 | -0.004 | -0.073 | -0.089 |
| | 6 | -8.067 | 0.006 | 0.001 | -0.083 |
| | 7 | -5.150 | 0.000 | 0.025 | -0.086 |
| | 8 | -6.1544 | -0.002 | -0.008 | -0.093 |
| | 9 | -7.452 | 0.000 | -0.009 | -0.096 |
| | 10 | -7.199 | 0.001 | 0.003 | -0.098 |
| 민간투자 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 54.647 | 0.050 | 0.037 | 1.071 |
| | 2 | 86.475 | 0.004 | 0.223 | 1.116 |
| | 3 | 86.167 | -0.021 | -0.023 | 1.133 |
| | 4 | 81.145 | 0.000 | -0.055 | 1.181 |
| | 5 | 87.814 | 0.005 | 0.045 | 1.237 |
| | 6 | 93.697 | -0.004 | 0.036 | 1.282 |
| | 7 | 95.476 | -0.004 | 0.000 | 1.329 |
| | 8 | 98.700 | -0.000 | 0.013 | 1.383 |
| | 9 | 103.400 | -0.001 | 0.025 | 1.438 |
| | 10 | 107.454 | -0.003 | 0.018 | 1.393 |

(3) 기타 그룹 분석결과

〈부록 표 7〉 기타 그룹 공공기술창업기업 PVAR(1) 분석 결과

| 독립변수 \ 종속변수 | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
|-------------|------------|-----------|----------|----------|
| 고용(t-1) | 3.851** | -2661.756 | 263.573 | 602.135 |
| 매출(t-1) | 0.00004*** | 0.514*** | 0.029** | 0.055** |
| 정부지원(t-1) | 0.004*** | -4.273** | 0.681 | 2.682** |
| 민간투자(t-1) | -0.003*** | 10.621*** | 1.717*** | 4.637*** |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

〈부록 표 8〉 잠재적 성장 그룹 공공기술창업기업 그랜저 인과관계 분석 결과

| 종속변수 | 독립변수 | | | |
|------|-------|-----------|-----------|-----------|
| | 고용 | 매출 | 정부지원 | 민간투자 |
| 고용 | - | 17,119*** | 30,140*** | 34,962*** |
| 매출 | 1,503 | - | 7,494** | 30,822*** |
| 정부지원 | 1,040 | 10,812** | - | 37,916*** |
| 민간투자 | 0,958 | 11,937** | 11,811** | - |

주1) * p -value<0.1, ** p -value<0.05, *** p -value<0.01

● 저 자 소 개 ●



전 지 은(Jieun Jeon)

현재 과학기술정책연구원 부연구위원으로 재직 중이다. KAIST에서 기술경영 공학박사 학위를 취득하였고, 국회입법조사처 과학기술정책 입법조사관을 역임하였다. 주요 관심분야는 지식경영시스템, 기업혁신제도, 기업가정신 등이다. 지금까지 Technology Analysis & Strategic Management, 지식경영연구, 입법과정책 등에 다수의 논문을 발표하였다.



윤 정 섭(Jungsub Yoon)

과학기술정책연구원 미래전략연구단 단장으로 재직 중이다. 서울대학교에서 기술경영경제정책전공으로 공학박사 학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 진화경제학, 기술진화, 산업혁신정책 등이며, Technovation, Journal of Evolutionary Economics, Technology Analysis & Strategic Management 등 국제학술지에 다수의 논문을 발표하였다.

〈 Abstract 〉

A Study on the Economic Impact of Public Technology Startup

Jieun Jeon*, Jungsub Yoon**

This study aims to examine the causal relationships between sales and employment for public technology-based startups. Although there is a limit to statistical generalization due to the poor understanding of the actual conditions of public technology start-up companies, these companies were analyzed by classifying them into high-growth companies, potential growth companies, and other companies. In order to understand the causal relationship, and to estimate the time required to be effective, panel vector autoregression was applied. As a result, the performance creation mechanism was identified as government support and private investment was mutually causal with employment, sales did not cause employment, and employment caused sales. In other words, it was found that employment plays a mediator role in public technology based startups' performance mechanism. In addition, private investment had the effect of improving employment and sales in the short time than governments support, and showed that firms with high employment can attract government support and private investment. This study are academically meaningful in that they empirically revealed the process of performance creation, whereas previous studies had only shown whether there was an effect on performance. It also has a policy contribution by suggesting the need for effective policy promotion by considering the 'employment' factor, such as human resource support, as more important.

Key words: Public technology based startup, Employment, Ripple effect, Performance creation mechanism, Panel VAR

* Science and Technology Policy Institute

** Science and Technology Policy Institute