



혁신도시 조성에 따른 지역 인구 및 산업부문 효과 분석

: 경남혁신도시를 중심으로*

Analysis of the Effects on Regional Population and Industry Sectors due to Development of Innovation City

: The Gyeongnam Innovation City Case

김혜림** · 문태현***

Kim, Hye-Lim · Moon, Tae-Heon

Abstract

As part of South Korea's policy to promote balanced national development, the country has implemented the Innovation City policy and established Innovation Cities across the nation. We examined the impact of the Gyeongnam Innovation City using the synthetic control method. The policy intervention began in 2013 when public institutions were relocated to the innovation city. Data were collected from 2000 to 2020 for 44 cities. The results indicate that, in the population sector, there was a noticeable increase in the total regional population. Additionally, there was a decrease in the senior population and an increase in the core working-age population. In the industrial sector, the policy had a positive effect on increasing the total number of workers in the region. In terms of the impact by industry, the manufacturing industry remained unaffected, while the service industry experienced growth.

In conclusion, the Gyeongnam Innovation City policy had a positive and clear effect on the region's population sector, although its impact on the industrial sector was not significant. Based on these findings, any future decision regarding the relocation of public institutions, such as the anticipated second public institution relocation plan, should evidently be approached with great care. The institutions selected for relocation should ideally align with local specialized industries so as to maximize their positive impact on both the service and local industries. Simultaneously, government-level support should be provided to enhance the competitiveness of these relocated institutions and additional measures implemented to stimulate the local industry.

주제어 경남혁신도시, 파급효과, 인구, 산업, 통제집단합성법

Keywords Gyeongnam Innovation City, Ripple Effect, Population, Industry, Synthetic Control Method

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는 세계에서 유례를 찾아보기 어려울 정도로 빠른

경제성장을 이루었으나 수도권과 비수도권 간 발전 격차가 심화되면서 국토의 균형발전이 중요한 이슈로 등장하였다. 이에 2003년 국가균형발전법을 제정하면서 다양한 정책들이 본격적으로 추진되기 시작하였다.

그중 규모가 크고 기대가 많았던 정책 중 하나는 전국 10개 도

* 본 과제(결과물)는 2023년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과물입니다(2021RIS-003).

** Doctorate Candidate, Department of Urban Engineering, Gyeongsang National University (First Author: hyelim0519@naver.com)

*** Professor, Department of Urban Engineering, ERI, Gyeongsang National University (Corresponding Author: thmoon@gnu.ac.kr)

시에 건설한 혁신도시일 것이다. 혁신도시는 2003년 공공기관 지방이전 및 혁신도시 건설을 논의하기 시작하고, 2005년 ‘공공기관 지방이전계획’을 수립하면서 본격적으로 추진되었다. 이후 2005년 혁신도시 입지 선정 및 부지조성 공사가 이루어졌으며, 2012년 수도권 공공기관이 혁신도시로 이전하면서 빠르게 추진되었다.

이후 시간이 흐르면서 혁신도시에 대한 평가도 이루어졌는데 대개 당해 지역의 인구와 산업부문에 대한 변화를 분석한 경우가 많으며, 인구 및 기업 성장, 수도권 인구 분산 효과가 부분적으로 있었다는 긍정적인 평가가 있다(김태환 외, 2020). 그러나 지역의 산업 및 경제와 관련하여 산학연 클러스터 형성이 미흡하고, 정주인구 목표치를 달성하지 못했으며, 도시 활력이 기대만큼 활성화되지 않고 있다는 한계점도 지적되었다(정유선, 2019).

또한 혁신도시의 정주환경 및 업무환경도 꾸준히 정비해야 할 과제로 제기되고 있다. 그동안 혁신도시의 정주환경을 개선하기 위한 적지 않은 노력이 있었으나 수도권에 거주하던 이전 공공기관 직원들의 수준이나 수요에 미치지 못해 가족 동반 이주율이 저조한 실정이다.

업무환경 면에서도 직원들의 출장 횟수 및 출장비가 크게 증가하여 비효율적이라는 지적도 있다. 국회예산정책처(2016)에 따르면 출장 횟수가 2013년 65만 6,306회에서 2015년 84만 1,997회로 28.3% 증가하였으며, 출장비는 2013년 526억 4,100만 원에서 2015년 716억 9,200만 원으로 36.2% 증가하였다고 한다. 잦은 장거리 출장은 직원들의 업무효율을 저하시킬 뿐 아니라 유발교통량 및 탄소배출 증가 등 도시환경에도 악영향을 미친다. 아울러 부족한 정주 및 업무환경은 이전 공공기관 직원의 혁신도시 정착을 방해하는 요소가 되고, 결국 혁신도시 조성의 목적인 국가균형발전도 달성하기 쉽지 않게 될 것으로 우려된다.

이처럼 적지 않은 과제를 안고 있는 혁신도시는 과연 그 정책적 효과가 있는지, 있다면 어느 정도인지를 구체적으로 분석해 보고, 정책 목적을 달성할 수 있도록 꾸준히 개선책을 마련하여 실천할 필요가 있다. 하지만 혁신도시에 관한 정성적인 분석과 개선방안에 대한 연구는 다수 있으나 정량적이며 분야별로 구체적인 접근을 시도한 연구는 그다지 많지 않은 실정이다.

혁신도시 정책의 평가로서 김태환 외(2020)는 국가균형발전, 혁신성장, 정주환경, 상생발전이라는 네 가지 측면에서 성과를 가늠할 수 있다고 하였다. 하지만 이외에도 혁신도시 정책의 평가는 목적에 따라 다양한 지표와 시각에서 시도할 수 있을 것이다. 예를 들면 인구, 산업, 경제, 재정 등 인문사회 또는 경제적 관점에서 평가할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구에서는 도시의 가장 기본인 인구와 산업분야에 한하여 혁신도시가 지역에 미친 파급효과를 정량적이며 세부 분야별로 측정해 보고, 향후 혁신도시 활성화와 정책 방향에 대한 함의를 제시해 보고자 한다. 공간적으로는 우선 경남혁신도시를

대상으로 하여 혁신도시가 건설된 진주시에 미친 영향을 분석해 보기로 하였다.

2. 연구방법 및 범위

본 연구의 기본적인 접근 개념은 다음과 같다. 즉 “경남혁신도시가 조성된 진주시와 유사한 성격을 가진 도시들을 선정한 다음, 이 도시들은 혁신도시가 조성되지 않은 것으로 하고, 이들 도시들의 통계자료와 혁신도시가 건설된 진주시의 통계자료를 시계열로 비교해 본다면 그 효과를 연도별로 쉽게 파악할 수 있을 것이다”라는 것이다. 이러한 개념으로 정책의 효과를 분석하는 방법이 Abadie et al.(2015)가 개발한 통제집단합성법(Synthetic Control Method, SCM)이며, 본 연구에서는 이를 도입하여 혁신도시 조성이 지역에 미친 영향을 분석해 보고자 한다.

연구의 내용적 범위와 관련하여 혁신도시 정책의 효과는 다양한 분야에서 측정할 수 있겠으나, 여기서는 가장 기본적인 인구 및 산업분야로 한정하고자 한다. 또한 연구의 시간적 범위는 2000년부터 2020년으로 설정하였다. 본 연구에서 활용하는 통제집단합성법은 처치시점(정책 개입 시점, 즉 혁신도시건설 시점) 이전 기간에 충분한 시계열 데이터가 필요하기 때문에 분야별 장기 데이터로 최대한으로 확보해야 한다. 따라서 인구부문 데이터 4종(총인구, 순이동인구, 고령인구, 핵심생산가능인구)과 산업분야 데이터 6종(총사업체수, 총종사자수, 제조업 사업체수, 제조업 종사자수, 서비스업 사업체수, 서비스업 종사자수)를 공통적으로 확보할 수 있는 최대한의 기간을 시간적 범위로 설정하였다.

연구의 공간적 범위는 1차적으로는 경남혁신도시이며, 통제집단합성법 분석은 진주시를 대상으로 진행하였다. 경남혁신도시의 파급효과는 진주에서 혁신도시가 위치한 충무공동이 가장 직접적이고 많은 영향을 받을 것이다. 하지만 본 연구에서는 혁신도시 정책으로 인해 수도권 공공기관이 지방으로 이전 및 정착하면서 지방도시 전체에 미친 영향을 살펴보고자 한다. 또한 본 연구에서 활용한 통제집단합성법의 특성상 정책개입 이전 기간의 처치집단과 비교대상집단의 데이터를 반드시 필요로 하기 때문에 공간적 범위를 시 규모로 통일시키는 것이 분석에 용이하다고 판단하여, 연구의 공간적 범위를 진주시로 설정하였다.

II. 선행연구 검토 및 이론 고찰

1. 선행연구 검토

혁신도시 정책은 참여정부 시기 국가균형발전 정책으로 추진되었다. 정부조직인 공공기관의 기능이나 역할 또는 핵심사업 중심 군으로 혁신클러스터를 만들어 이들을 각 지역이 조성하는 혁신도시 공간으로 이전시켜 지역발전의 전략 메카니즘으로 활용

하고자 하였다(이해영, 2009). 즉, 혁신도시를 중심으로 지역간 균형발전이 달성되면서 동시에 국가의 균형발전으로 승화되도록 설계된 정책이었다(국가균형발전위원회·건설교통부, 2005).

혁신도시 정책이 추진되던 시기, 혁신도시 조성이 지역에 미칠 영향에 대한 추정이 이루어졌다. 먼저, 혁신도시 정책의 가장 근본적인 목표인 균형의 측면에서 국토의 균형발전에 미치는 효과를 지니계수로 계산한 연구로, 혁신도시 건설은 미래의 국토 균형발전에 매우 미미한 영향만 줄 수 있다고 측정한 연구도 있다(권일·류상규, 2006). 국가균형발전 효과를 좀 더 구체적으로 살펴보면, 국가균형발전의 정책효과를 물리적으로 한정하기는 어렵겠으나 중심적 효과는 인구 분산과 지역경제 활성화 및 지역발전 등과 같은 발전지표로 측정할 수 있다(Glazer and Rothenberg, 2001).

가령, 인구 측면에서는 지방 이전 공공기관의 임직원과 그들의 가족들의 지방 이주를 통한 수도권 인구 분산효과가 그 예시로 들 수 있다. 혁신도시 건설로 인한 인구이동 및 인구분산 효과를 추정한 연구가 있었는데, 2011년 혁신도시건설이 거의 완성될 시점에 수도권과 지방 인구비중을 59.8%, 50.2%로 추정하였다(이해영, 2009 재인용). 또한 김경아(2008)는 혁신도시 건설로 산업이 발달하고, 이는 산업인구와 고용효과를 발생시키면서 수도권으로 이동할 인구가 지방 혁신도시에 정착할 기회를 제공하게 되면서 장기적으로 인구분산 효과가 발생할 수 있다고 주장하였다.

지역경제의 파급효과 측면에서는 혁신도시로 이전하는 공공기관과 기타 관련 산업의 경제활동으로 발생하는 지역경제 활성화 및 직접적인 지방세수 확대 등으로 인한 연쇄적 유발효과 등을 예로 들 수 있다(김지희, 2022). 이와 관련하여 공공기관이 지방에 이전하면서 연간 13만 3,000개의 일자리가 창출되고, 전체적으로 지방의 연간 생산유발효과가 약 9조 3천억 원, 부가가치 유발효과는 약 4조 원, 1인당 지역 내 총생산은 1.4% 증가할 것으로 예측한 연구가 있었다(이해영, 2009 재인용).

이에 따라 혁신도시와 관련된 선행연구는 지역의 인구 분산 및 유입을 분석한 사례가 많았다. 본 연구에서는 선행연구를 혁신도시 및 그 외 도시에서 인구이동을 분석한 사례와 혁신도시 건설 및 공공기관 이전의 효과를 분석한 사례로 크게 두 가지로 나누어 살펴보았다. 특히 후자의 경우 통제집단합성법 및 그와 유사한 정량적 분석방법에 대하여 검토하였다(〈표 1〉 참조).

먼저 인구이동을 분석한 사례 중 혁신도시 외의 도시를 대상으로 한 연구로서 최은영·조대현(2005)은 서울시 내부 인구이동의 지리적 특성과 지역의 경제적 특성(아파트 평당 매매가 등)이 인구이동에 미치는 영향을 분석하였다. 서울시 내부 인구이동은 근거리 이동이 대부분이며, 유사한 경제적 특성을 가진 지역 간에 인구이동이 활발히 일어나고 있는 것으로 분석하였다. 신규 도시 개발의 경우는 이호준 외(2018)가 있으며, 세종시 건립이 주변지역과 수도권의 인구이동에 미친 영향을 변이할당분석으로 분석

하였다. 여기서 변이할당모형과 통제집단합성법은 특정 부문의 변화를 분석하는 모형이지만 변이할당모형은 변화의 요인을 분석하는 데 활용되고, 통제집단합성법은 특정 사건의 개입으로 유의한 변화가 나타나는지를 분석하는 데 활용된다. 분석 결과 세종시 건설로 수도권에서 세종시로 인구이동이 증가하였으나, 수도권의 총인구 성장규모에 비해 매우 적은 양임을 확인하였다.

혁신도시의 인구이동을 분석한 사례는 대개 기초통계와 시각화 방법을 활용하고 있다. 박정일·김지혜(2018)는 대구혁신도시 건설 후 대구시 및 주변 시·군의 인구변화를 분석하였다. 그 결과, 대구혁신도시가 위치한 동구의 인구는 증가하였으나, 대부분 대구 내부로부터의 유입이어서 대구혁신도시가 도시의 외연적 확산을 심화시키고 있다고 주장하였다. 홍길중·배선학(2021)은 강원혁신도시와 원주기업도시의 인구특성을 분석하였다. 그 결과, 원주시 내부 이동을 제외하면 수도권에서 이주한 인구가 절반 이상이며, 전입 사유는 주택, 직업, 가족 순인 것으로 분석하였다. 서민철(2021)은 충북혁신도시가 위치한 진천군을 대상으로 인구 증가가 뚜렷하지만 수도권보다는 주변지역에서의 이동이 더 많은 한계가 있음을 밝혔다. 김혜림 외(2022)는 경남혁신도시의 유동인구 데이터를 활용하여 통폐합 및 도시의 자족성을 분석하였다. 그 결과, 경남혁신도시가 위치한 진주시를 제외하면 수도권, 동남권 순으로 유입인구가 많으며, 도시의 자족성도 높은 편인 것으로 분석하였다.

혁신도시 및 공공기관 이전 효과에 대한 기존 연구는 대개 해당 지역의 인구변화 중심으로 분석하고 있지만, 국외의 경우 산업 및 고용 분야의 변화를 분석하는 사례도 있다. 방법론적으로는 통제집단합성법이나 이중차분법(Difference In Differences, DID) 등을 활용한 사례가 다수이다.

먼저 통제집단합성법을 도입한 국내 연구로서 전미숙·김정숙(2021)이 있으며, 강원, 전남, 경북, 경남 지역을 대상으로 혁신도시가 지역에 미친 영향을 인구, 경제, 공간, 재정 관련 데이터를 활용하여 분석하였다. 그 결과, 혁신도시로 인해 지역 인구가 증가하고 있으며, 특히, 나주혁신도시는 정주여건 향상에 적극적으로 대처한 결과 인구도 뚜렷하게 증가한 것으로 분석하였다. 임태경(2021)은 충북혁신도시를 대상으로 청년인구 유입에 미친 영향을 조사하였다. 인구, 산업, 공간, 재정 관련 데이터를 이중차분법으로 분석하여 수도권에서 순유입된 청년인구가 유의하게 증가했다고 하였다. 장인수·박승규(2021)는 경북혁신도시를 대상으로 지역의 인구 변화 효과를 분석하였다. 인구 및 재정 데이터를 활용하여, 통제집단합성법으로 인구 및 이동자 수가 증가하였다가 지속적으로 감소하고 있는 흐름을 밝혀내었다. 김우영·김만규(2021)는 경남혁신도시를 대상으로 인구 및 고용데이터를 활용하여, 통제집단합성법으로 분석하였다. 그 결과, 경남혁신도시의 인구가 증가하였으나, 생산인구 유입 및 지역 일자리 창출은 미흡한 것으로 나타났다.

Table 1. Comparison of research cases

Case	Purpose	Period	Data	Method
Choi and Cho (2005)	Analysis of the geographical characteristics of population movement within Seoul and the influence of regional economic characteristics on population movement	1995~2003	Population movement, Sales price per sqm of apartment	Visualization
Faggio and Overman (2014)	Analyzing the impact of UK public sector employment on private sector employment	2003~2007	Employ	Shift-share analysis
Lee et al. (2018)	Analysis of the impact of the construction of Sejong City on population movement in the surrounding areas and the metropolitan area	2006~2016	Population movement	Shift-share analysis
Park and Kim (2018)	Analysis of demographic changes in Daegu and surrounding cities and counties after the construction of Daegu Innovation City	2007~2016	Population movement, population	Decomposition of population change, visualization
Becker et al. (2018)	An analysis of the effect of public employment on private employment in Bonn, Germany, where the federal government was transferred after World War II.	1925~1987	Population, employ	Synthetic control method
Jofre-Monseny et al. (2018)	To estimate the effect of public jobs expansion on the employment and population sectors of Spanish cities	1980~2001	Employ	Spatial equilibrium model, regression analysis
Faggio (2019)	Analysis of total private sector employment and manufacturing and service employment effects of UK public sector relocations	2003~2007	Employ	Difference-in-differences, regression analysis
Hong and Bae (2021)	Analysis of demographic change, population structure, and migration characteristics of Gangwon Innovation City and Wonju Enterprise City	2010~2020	Population movement	Visualization
Jeon and Kim (2021)	Analysis of the impact of innovation city policies on regional population movement in Gangwon, Jeonnam, Gyeongbuk, and Gyeongnam regions	1998~2020	Population, economy, space, finance	Synthetic control method
Seo (2021)	Analysis of population movement characteristics in Jincheon-gun (Chungbuk Innovation City)	2016~2020	Population movement	Visualization
Lim (2021)	Analysis of the impact of Chungbuk Innovation City development policy on the influx of youth population	2008~2018	Population, industry, space, finance	Difference-in-differences
Chang and Park (2021)	Analysis of regional population change effect by innovation city policy of Gyeongbuk Innovation City	2001~2019	Population, finance	Synthetic control method
Kim and Kim (2021)	Analysis of population and employment effects due to relocation of public institutions in Gyeongnam Innovation City	2000~2015	Population, employ	Synthetic control method
Moon et al. (2022)	Analysis of spatial patterns of floating population in Gyeongnam Innovation City and self-sufficiency of innovation cities	2020	SKT mobile data	Visualization

그러나 인구와는 달리 고용 및 산업분야에 미친 영향을 분석한 연구는 그다지 많지 않고 국외사례가 몇 가지 조사되었다. 먼저 Faggio and Overman(2014)은 영국에서 공공부문 고용이 민간 부문 고용에 미치는 영향을 변이할당분석 기법을 활용하여 알아 보았다. 그들은 공공부문 고용이 지역의 서비스업을 증가시키는 반면 제조업은 감소시켰다고 하였다. Becker et al.(2018)은 연방정부가 이전된 독일의 본을 대상으로 공공고용이 민간고용에 미치는 효과를 통제집단합성법을 활용하여 분석하였다. 그 결과, 총고용 및 인구는 상당 수준 증가하였지만, 민간부문 고용에 미치는 영향이 서비스업에 집중되어 있음을 확인하였다. Jofre-Monseny et al.(2018)은 스페인 도시의 공공 일자리 확장이

고용 및 인구에 미치는 효과를 공간평형모델(spatial equilibrium model) 및 회귀분석을 활용하여 분석하였다. 그 결과, 공공부문 일자리는 제조업에 거의 영향을 미치지 않으며, 서비스업 고용만을 증가시켰다고 하였다. Faggio(2019)는 영국 공공기관 재배치가 제조업 및 서비스업 고용에 미치는 효과를 이중차분법 및 회귀분석을 활용하여 분석하였다. 여기서도 공공기관 재배치가 서비스업 고용은 증가시키나, 제조업 고용에는 영향을 미치지 않는다고 주장하였다.

이처럼 혁신도시나 공공기관 이전을 대상으로 분석한 국내외 연구를 종합하면, 혁신도시가 입지한 지역을 대상으로 혁신도시 조성 전과 혁신도시 조성 이후 최근까지 변화를 추적하고 있다.

평가분야는 대부분 인구의 변화가 중심이 되고 있으며, 총인구, 인구가동, 순유입, 청년인구 등을 활용하고 있다. 통제집단합성법을 활용하는 경우는 대조군 합성을 위해 산업, 경제, 고용, 재정분야까지 확대하여 분석하는 경우가 소수 있는 것으로 조사되었다.

이상과 같은 선행연구의 결과를 반영하여 본 연구에서는 경남 혁신도시를 대상으로 혁신도시 정책효과를 크게 인구와 산업부문으로 나누어 분석하고자 한다. 인구부문은 정적 특성을 나타내는 총인구, 동적 특성을 나타내는 순이동 인구, 인구구조를 나타내는 연령대별 인구를 대상으로 하고, 산업부문은 전산업 및 산업별 사업체수 및 종사자수 등으로 세분화하여 정책효과를 구체적으로 살펴봄으로써 연구의 차별화를 도모하였다.

2. 통제집단합성법(Synthetic Control Method, SCM)

정책 시행의 영향력을 계량적으로 분석하는 데 주로 활용되는 방법으로 통제집단합성법과 이중차분법이 있다. 이들의 목적은 처치집단(treatment group, 여기서는 혁신도시가 건설된 도시(들))의 처치시점 이후 반사실적 상황(counterfactual situation, 여기서는 혁신도시가 건설되지 않았다고 가정했을 때)을 추정하는 것으로 유사하다고 할 것이다. 하지만 이중차분모형은 평행추세가정(parallel trends assumption)을 통해서 대조군(control group, 여기서는 혁신도시가 건설된 도시와 유사한 성격을 가진 혁신도시가 없는 비교 대상 도시군)의 평균으로 처치집단의 반사실적 상황을 추정한다. 그러나 처치집단과 대조군의 추세가 평행하지 않을 경우, 이중차분법의 추정치는 신뢰하기 어려워진다. 즉 이중차분법의 문제점 중 하나는 대조군으로 사용하는 도시들이 자의적으로 선정될 수 있다는 것이다(김우영·김만규, 2021).

이러한 문제점을 해결하기 위해 통제집단합성법이 활용되고 있다. 통제집단합성법은 이중차분법과 유사하나 대조군 선정 시 가능한 모든 대상을 사용하면서 각 지역에 가중치를 부여하고, 이를 조합하여 대조군을 합성하여 구축하는 방법이다(김우영·김만규, 2021). 즉, 이중차분법과 달리 평행추세 가정을 만족하지 않아도, 대조군의 조합을 통해 처치집단을 모방하여 처치집단의 반사실적 상황을 추정할 수 있다. 다시 말해 대조군이 되는 도시들은 혁신도시가 건설된 도시와 반드시 성격이 일치하지 않기 때문에 유사한 성격을 가지도록 대조군에 속한 도시들마다 일정한 가중치를 부여하여 최대한 유사한 조건이 되도록 합성하여 혁신도시 건설된 도시와 대조해 보는 방식이다.

통제집단합성법은 Abadie et al.(2015)와 Abadie and Gardeazabal(2003)에 의하여 비교적 최근에 개발되어 국내외 활용 빈도가 점차 늘어나고 있다. 이 방법은 지난 15년 동안 정책 평가 연구에서 가장 중요한 혁신이라 언급된 바가 있을 정도로 주목을 받고 있다(Athey and Imbens, 2017). 기존에 개발된 모형은 비교대상집단(donor pool)이 적을 경우가 분석에 유리하다던가

가중치는 음의 값이 될 수 없으며, 가중치의 총합이 1이어야 한다 등 제약사항이 있었다. 하지만 세계적으로 관련 연구가 늘어나면서 이러한 한계점들을 극복하고 있으며, 계속 진화하고 있다.

통제집단합성법 적용을 단계별로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 처치집단(여기서는 혁신도시가 건설된 도시)과 유사한 개체를 대상으로 잠재적 비교대상 집단을 구성한다. 둘째, 예측변수(predictor variable)를 설정한다. 예측변수는 회귀분석에서의 통제변수(control variable)와 유사하게 결과변수에 영향을 미치는 독립변수(정책개입) 이외의 요인들을 의미한다(이정기·문정빈, 2020). 셋째, 최적의 가중치를 계산하여 합성집단(synthetic group, 가중치가 부여된 비교대상 도시군)을 도출하고, 처치집단과 비교한다. 가중치를 구하는 과정이 이 모형의 핵심이라고 할 수 있는데, 최적화 알고리즘(Iterative optimization algorithms)을 활용한다. 가중치는 크게 control unit weights과 variable weights가 있다. 이 단계는 처치받기 이전 기간의 결과변수(outcome)와 예측변수에 대해 처치집단과 통제집단의 차이가 최소화되도록, 즉 통제집단의 조합 중 처치집단에 가장 가까워질 수 있는 가중치를 찾도록 알고리즘이 설계되어 있다.

통제집단합성법의 구체적인 계산 절차는 다음과 같다. 먼저, 기본 설정으로 $J+1$ 개의 개체(unit)에 대한 데이터를 가지고 있다고 보고, 그중 첫 번째 개체($j=1$)가 정책의 개입을 받은 처치집단으로 할 때, 나머지 개체($j=2, \dots, J+1$)는 비교대상집단(donor pool), 정책의 개입을 받지 않은 집단으로 볼 수 있다. 또한 시간과 관련하여, 전체 기간을 T , 그중 처음 정책의 개입을 받은 시점을 T_0 로 가정할 수 있다. 이때, 개체 j 의 t 시간 결과변수를 Y_{jt} 라고 하면, 개체별($j=1, \dots, J+1$) 예측변수(predictor) 값을 X_{1t}, \dots, X_{J+1t} 로 나타낼 수 있다. 그중 X_2, \dots, X_{J+1} 는 J 개의 정책의 개입을 받지 않은 집단의 예측변수 값이다. 이를 반영해, 처치받지 않은 집단의 결과변수를 Y_{jt}^N 로 나타낼 수 있다. 또한 처치받은 집단($j=1$)의 정책개입 이후 시점($t > T_0$)의 결과변수를 Y_{jt}^T 로 나타낼 수 있다. 이때, 처치집단의 t 시점($t > T_0$) 정책개입 효과를 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\tau_{jt} = Y_{jt}^T - Y_{jt}^N \quad (1)$$

여기서 Y_{jt}^T 는 실제로 관찰되는 값이지만, Y_{jt}^N 는 추정해내어야 하는 값이다. $t > T_0$ 일 때의, 즉, 처치집단의 정책개입 부재 시 결과변수 값으로, 이를 반사실적 상황(counterfactual outcome)이라고 한다.

처치집단의 반사실적 상황을 추정하는 것이 통제집단합성법의 핵심이 된다. 통제집단합성법과 같은 정량적 분석방법이 등장하기 전 유사 비교연구에서도 Y_{jt}^N 를 생성하는 것에 초점을 맞추었는데, 이때는 대개 정책개입 시점에 처치집단과 유사한 특성을 가지는 하나의 개체 또는 적은 수의 집단을 사용하였다. 하지만 통

제집단합성법은 하나의 개체 또는 적은 수의 집단 결과변수 값을 그대로 활용하는 것보다 비교대상집단의 조합을 통해 처치집단의 특성에 더욱 근접한 결과변수값을 만들어낼 수 있다는 개념이다. 이러한 개념 아래 합성통계집단은 비교대상집단의 가중평균으로 정의된다. 비교대상집단의 가중치를 $W=(w_2, \dots, w_{J+1})$ 로 나타낼 수 있으며, 주어진 가중치 아래 처치집단의 반사실적 상황과 정책개입효과를 계산할 수 있다(식 (2), 식 (3) 참조). 이하 자세한 이론적 내용은 Abadie et al.(2015)의 연구를 참고하기 바란다.

$$Y_{it}^N = \sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} \quad (2)$$

$$\widehat{T}_{it} = Y_{it} - \widehat{Y}_{it}^N \quad (3)$$

넷째, 플라시보 검정(Placebo test)을 통해 처치 효과를 확인한다. 이 단계에서는 대조군 개체 각각에 처치가 이루어졌다면 효과가 어떻게 나타났을지를 시뮬레이션하고, 대조군 내 다른 개체에 비해 처치집단의 처치효과가 뚜렷하게 나타나는지 살펴본다. 이를 통해 처치집단의 결과변수 변화가 우연한 결과가 아닌 처치로 인한 효과인지 여부를 확인한다.

III. 경남혁신도시 현황

경남혁신도시의 인구변화 추이를 주민등록인구, 인구이동(전입·전출인구), 연령대별 인구(고령인구, 핵심생산가능인구)로 살펴본다(〈그림 1, 2, 3〉 참조). 연도별로 살펴보면, 2012년부터 입주를 시작하여, 2013년 486명에 지나지 않았으나, 2013년 중앙관세분석소, 2014년 국방기술품질원, 중소벤처기업진흥공단, 한국남동발전(주)이 이전하면서 5,963명으로 인구가 크게 증가하였고, 2015년 한국토지주택공사 등 총 11개 공공기관의 이전 과정에서 매년 4천 명가량 지속적으로 증가하였다. 2022년 6월 기준

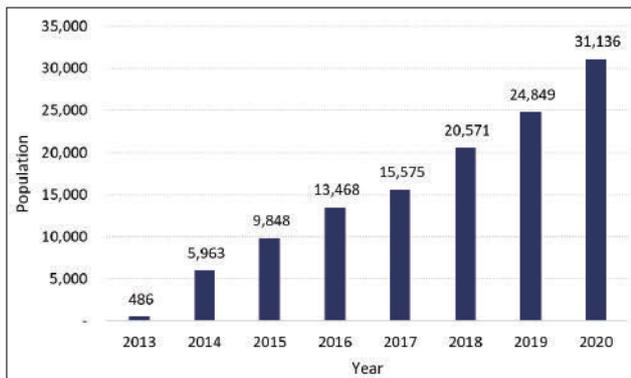


Figure 1. Population trends of Gyeongnam Innovation City
Source: Statistics Korea, 2023

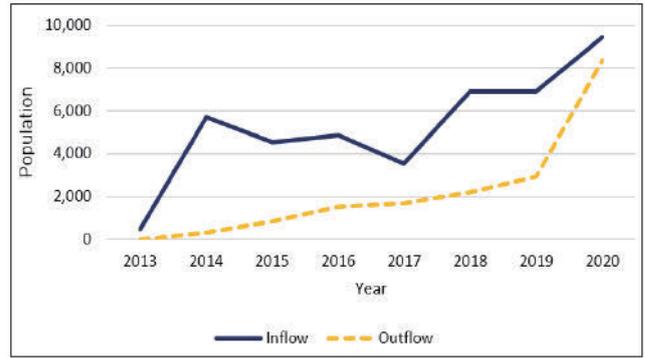


Figure 2. Population movement to Gyeongnam Innovation City
Source: Statistics Korea, 2023

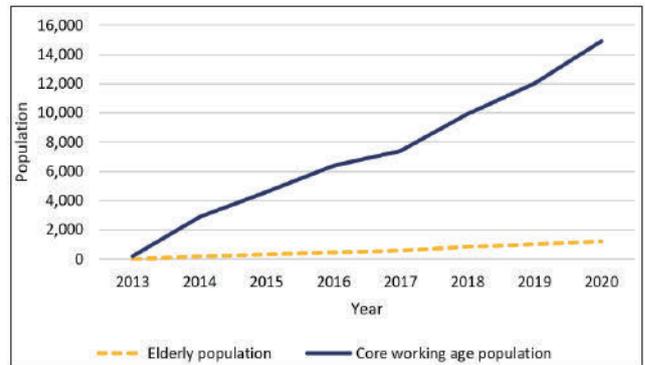


Figure 3. Population trend by age group in Gyeongnam Innovation City
Source: Statistics Korea, 2023

계획인구 3.31만 명의 86.8% 달성하였다(국토교통부, 2022).

경남혁신도시의 인구이동 전출입 추이는 〈그림 2〉와 같다. 먼저 전입인구는 2013년 485명에서 2014년 5,682명으로 크게 증가하였다. 그 배경에는 2013년 말부터 아파트가 준공되고, 연이어 공공기관이 입주하였기 때문으로 보인다. 이후 2017년까지는 전입인구가 감소하였으나, 2018년에서 2019년도에 다시 7천여 명, 2020년에는 9,423명이 늘어나는 등 지속적으로 증가하였다. 시도별로는 경남, 경기, 서울, 부산 순으로 해당 지역에서 경남혁신도시로의 전입이 많은 것으로 보고되었다(문태현, 2022).

전출인구는 2019년까지 약 3천 명으로 완만하게 늘었으나 2020년에는 8,346명으로 크게 증가하였다. 시도별로는 경남, 경기, 서울, 부산 순으로, 혁신도시로의 전입이 많은 지역과 혁신도시에서의 전출이 많은 지역이 동일하다(문태현, 2022). 경남, 경기, 서울, 부산 지역에서 경남혁신도시로의 전입인구는 증감이 있으나, 경남혁신도시에서 해당지역으로의 전출인구는 지속적으로 증가하고 있으며, 그 폭 또한 2019년을 기점으로 커지는 것으로 나타났다.

경남혁신도시의 연령대별 인구 추이는 〈그림 3〉과 같다. 65세 이상의 고령인구는 2013년 16명에서 2020년 1,258명으로 지속적으로 증가하고, 경남혁신도시 전체 주민등록인구 대비했을 때도 2013년 3.29%에서 2020년 4.03%로 약간 증가하였다. 하지만 진

주시 전체 고령인구 비율(2020년 기준 16.73%)에 비해 훨씬 낮은 수치이다.

25세부터 49세까지의 핵심생산가능인구는 2013년 235명에서 2020년 14,932명으로 지속적으로 증가하여 경남혁신도시 주민등록인구 대비 48%이며, 진주시 전체(2020년 기준 33.81%)에 비해서 상당히 높은 수준이다. 이는 전국 혁신도시에 공통적인 현상으로 2022년 6월 말 기준 평균 연령은 34.7세이며, 우리나라 평균 연령인 43.4세에 비해 매우 젊은 편이다(국토교통부, 2022).

경남혁신도시 이전 공공기관 및 인원은 <표 2>와 같다. 공공기관은 주택건설기능군 3개 기관 2,205명, 산업지원기능군 3개 기

관 876명, 그 외 기타 6개 기관 999명으로, 총 11개 기관, 4,080명이다. 이전 시기별로 보면, 2013년 중앙관세분석소를 시작으로 2014년 국방기술품질원, 중소벤처기업진흥공단, 한국남동발전(주), 2015년 한국토지주택공사, 한국세라믹기술원, 한국산업기술시험원, 한국저작권위원회, 2016년 주택관리공단(주), 한국승강기안전공단, 2017년 국토안전관리원이 이전을 마쳤다. 그러나 가족동반 이주율은 66.6%로 전체 혁신도시 평균(67.3%)에 비해 낮다(국토교통부, 2021). 한편 기관들이 납부하는 지방세는 1,018억으로, 전체 혁신도시 평균(434억 8천만 원) 대비 높게 나타났다(국토교통부, 2021).

Table 2. Public institutions and personnel relocated to Gyeongnam Innovation City

Category	Relocation public institute	The number of persons
House construction (3)	Korea Land and Housing Corporation	1,660
	Korea Housing Management	108
	Korea Authority of Land & Infrastructure Safety	437
Industry Support (3)	Korea SMEs and Startups Agency	366
	Korea Institute of Ceramic Eng. and Tech.	250
	Korea Testing Laboratory	260
Etc (5)	Korea South-East Power Co. Ltd	290
	Defense Agency for Technology and Quality	375
	Korea Elevator Safety Agency	157
	Central Customs Laboratory And Scientific Service	26
	Korea Copyright Commission	151
Total		4,080

Source: Gyeongsangnamdo, 2023

Table 3. Variables

Category	Variables	Data source	Category	Variables	Data source
Population	Total population	Resident registration population status	Industry	Total number of businesses	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics
	Immigrant population	Domestic population movement statistics		Total number of employees	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics
	Population density	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics		Number of manufacturing businesses	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics
	Elderly population	Population trend survey		Number of manufacturing employees	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics
	Core working age population	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics		Number of service businesses	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics
			Number of service employees	Gyeongsangnam-do statistics, Gyeongsangbuk-do statistics	

IV. 통제집단합성법 분석

1. 분석자료 및 분석절차

1) 분석자료

국가균형발전위원회의 국가균형발전지표 및 선행연구 검토를 통해 분석에 투입할 예측변수 및 결과변수를 선정하였다(<표 3> 참조). 본 연구에 활용한 데이터는 모두 통계청 데이터이다. 인구 부문은 총인구, 순이동인구, 고령인구, 핵심생산가능인구로 설정하였다. 이지민(2018)은 지역의 인구 규모는 정적인 특성, 인구는 동적인 특성을 나타내며 서로 연관성이 높아 함께 고려해야 한다고 보았으며, 본 연구에서도 총인구와 전입인구를 함께 분석하였다. 또한 연령대별 인구변화를 구체적으로 살펴보기 위해 65세 이상의 고령인구와 핵심생산가능인구를 분석지표에 포함하였다. 고령인구는 65세 이상 인구, 핵심생산가능인구는 경제활동이 가장 활발한 25~49세에 해당하는 인구이다(윤영모, 2018).

산업부문은 지역산업의 총량 변화를 살펴보기 위해 총사업체 수와 총종사자수를 변수로 투입하였다. 그 외 산업별 구체적인 분석을 위해 제조업과 서비스업의 사업체수, 종사자수를 변수로

투입하였다. 서비스업에 해당되는 산업은 명확한 규정이 없으며, 주요 국가들은 통계 생산·제공 관련 편제 방법에 따라 서비스업 분류 범위를 설정하고 있다. 본 연구에서는 통계청에서 서비스업으로 정의하고 있는 16개 산업대분류의 기준에 따라, 해당 산업의 사업체수, 종사자수를 합산하여 서비스업 사업체수, 종사자수로 활용하였다.

2) 분석절차

본 연구에서 통제집단합성법의 구체적인 설정 및 절차는 <그림 4>와 같다. 처치시점은 경남혁신도시 입주가 본격적으로 이루어진 시점인 2013년으로 설정하였다. 비교대상 집단은 클러스터 분석을 통하여 총 44개 도시를 선정하였다. 비교대상 도시를 선정할 때 특별한 방법은 없으나 Abadie(2021)를 비롯한 대다수의 연구에서 연구자가 1차적으로 판단하여 결정하고 있다. 즉 과학적인 근거는 부족하지만 유사하다고 인정할 수 있는 대상을 후보군으로 선정하고 있는 상황이다. 그러나 이들 도시는 진주시와 여전히 다른 점이 많기 때문에 비교대상 도시들의 가중치를 구하여 최대한 진주시와 유사하도록 합성하여 진주시와 비교하는 것인 통제집단합성법이다. 하지만 지나치게 성격이 다른 도시를 후보군으로 선정할 경우는 가중치 계산에 무리가 있으므로 적절한 선정과 몇 차례의 테스트 후 최종 결정하는 것이 권장된다.

본 연구에서는 처치집단인 진주시와 유사한 도시를 대상으로 정밀한 분석을 수행하기 위해, 클러스터 분석을 진행하였다. 그 첫 단계로, 전국 9개 도 77개 시의 분석자료를 수집하였다. 클러스터 분석에 활용된 분석자료는 통제집단합성법 분석에 활용된 분석자료와 동일하게 설정하되, 처치시점인 2013년을 기준으로 전·후 데이터의 평균치를 산출하였다. 다음 단계로, 전국 9개 도 77개 시 중 행정구역에 변경이 있었거나 경남혁신도시 외 다른 혁신도시에 속하는 시, 데이터 결측이 있는 도시를 제외하고 총 65개의 도시를 필터링하였다. 그 후, 65개 시를 대상으로 클러스터

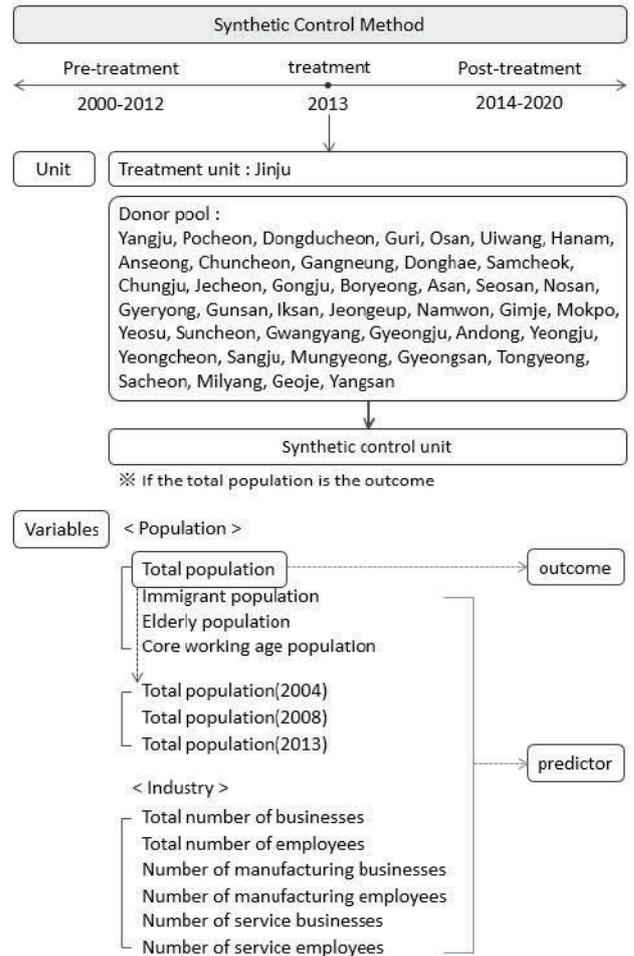


Figure 4. Synthetic control method

분석을 진행하였다. 클러스터분석은 계층적 분석 방법 중 가장 폭넓게 사용되는 도구인 덴드로그램(dendrogram)을 통해 군집의 수를 2개로 추정하였고, 44개 시(A 그룹)와 21개 시(B그룹)로 군집이 나누어졌다. 각 군집에 속한 도시의 속성은 <표 4>와 같으며, A그룹은 B그룹보다 인구나 산업의 규모가 작으나, 처치시점인 2013년 이후 순이동 인구가 증가한 그룹, B그룹은 인구나 산

Table 4. Attributes by cluster

Variable	Before 2013		After 2013	
	A group (44 cities)	B group (21 cities)	A group (44 cities)	B group (21 cities)
Total population	167062.5	526381.4	179682.5	595204.7
Net migration	312.049	4562.667	464.7955	1539.804
Elderly population	22967.52	43945.61	36039.71	81013.1
Core working age population	65051.03	232275.9	59674.07	232920.2
Total number of businesses	4523.421	14236.82	6179.432	20900.09
Total number of employees	35761.98	122604.8	51853.97	18113.2
Number of manufacturing businesses	608.7465	2386.22	925.3182	3478.006
Number of manufacturing employees	11442.92	40867.61	15660.24	49618.15
Number of service businesses	3654.262	11233.12	4810.943	16336.2
Number of service employees	21340.61	74590.02	31246.45	121182.1

Unit : person, ea

업의 규모는 크지만, 처치시점 이후 순이동 인구가 감소한 그룹으로 정의할 수 있다. 이상의 결과를 바탕으로, 진주시와 같은 군집으로 분류된 A그룹을 비교대상 집단으로 분석을 진행하였다.

본 연구에 활용된 결과변수 및 예측변수의 특성을 파악하기 위해 <표 5>와 같이 기초통계량을 산출하였다. 기초통계량은 분석의 처치집단인 진주시와 43개의 시를 포함하여 총 44개 지역에 대한 평균, 표준편차, 최소값, 최대값이다. 평균값을 기준으로 총인구 17만 명, 연간 순이동 인구 370명, 고령인구 2.7만 명, 핵심생산가능인구 6.3만 명, 총사업체수 5.1천, 총종사자수 4.2만, 제조업 사업체수 729개, 제조업 종사자수 1.3만, 서비스업 사업체수 4.1천, 서비스업 종사자수 2.5만 정도 규모의 도시들이 비교대상집단으로 활용되었다. 표준편차를 통해 산포도를 살펴보면, 대부분의 변수들에서 평균보다 표준편차가 더 작게 나타나 비교대상으로 활용된 지역 간 격차가 크지 않고 고른 편임을 확인할 수 있다.

이와 같은 설정 아래 10개 변수 각각을 결과변수로, 나머지 9개 변수와 결과 변수의 처치시점 이전(2004년, 2008년, 2013년) 값을 예측변수로 투입하여 경남혁신도시 건설로 인한 10개 변수의

효과를 분석하였다. 분석은 통계 소프트웨어인 R을 사용하였다.

2. 인구부문 파급효과

처치지역인 진주시와 합성대조군의 총인구, 순이동인구, 고령인구, 핵심생산가능인구 추세를 비교하였다. 분석결과는 진주시와 합성대조군의 수치(표 6)와 그래프(그림 5)로 정리하였다. 각 변수별로 진주시와 합성대조군의 추세(A), 차이(B), 플라시보 검정 결과(C) 세 가지 그래프를 나타내었다. A 그래프에서 검은 실선은 처치지역의 결과변수, 붉은 점선은 합성대조군의 결과변수, 검은 점선 세로선은 정책개입 시점을 의미한다. B 그래프에서는 붉은 실선은 처치지역과 합성대조군의 결과변수 차이, 검은 실선 세로선은 정책개입 시점을 의미한다. C 그래프는 플라시보 검정 결과로, 처치효과를 나타낸다. 여기서 처치효과는 처치집단의 실측값과 합성대조군의 예측값의 차이를 처치시점 전후로 비교하여 그 차이가 커지면 처치효과가 있었다고 본다. 회색 실선은 비교대상집단의 모든 개체별로 처치가 이루어졌다고 가정한 경우

Table 5. Basic statistics of variables

Unit: person, ea

Variable	Average	Standard deviation	Minimum	Maximum
Total population	171870.1	11642.5	38031.3	338198.1
Net migration	370.2	392.0	-3353.9	8148.7
Elderly population	27946.7	1710.6	3832.1	52106.4
Core working age population	63002.7	4701.6	15843.2	129762.6
Total number of businesses	5154.3	383.4	857.5	11008.5
Total number of employees	41892.3	3706.9	4650.4	101285.1
Number of manufacturing businesses	729.3	110.7	38.3	3523.1
Number of manufacturing employees	13049.5	2101.5	486.5	62798.3
Number of service businesses	4094.9	308.1	834.4	9092
Number of service employees	25114.3	2049.7	4154.6	57650.1

Table 6. Jinju and synthetic group's values of population sector

Year	Total population (ten thousand)		Net migration (person)		Elderly population (ten thousand)		Core working age population (ten thousand)	
	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group
2013	33.5	32.3	-30	-375	5.4	5.3	12.4	10.9
2014	33.7	32.5	467	109	5.7	5.5	12.3	10.7
2015	34.1	32.6	123	-650	6.0	5.7	12.3	10.4
2016	34.4	25.3	-479	-178	6.3	6.0	12.3	10.2
2017	34.5	25.1	-992	-1080	6.6	6.2	12.2	10.0
2018	34.5	24.8	-889	-26.6	6.9	6.5	12.0	9.6
2019	34.5	24.3	882	544	7.2	6.8	11.9	9.2
2020	34.6	23.9	-302	847	7.7	7.2	11.8	8.8

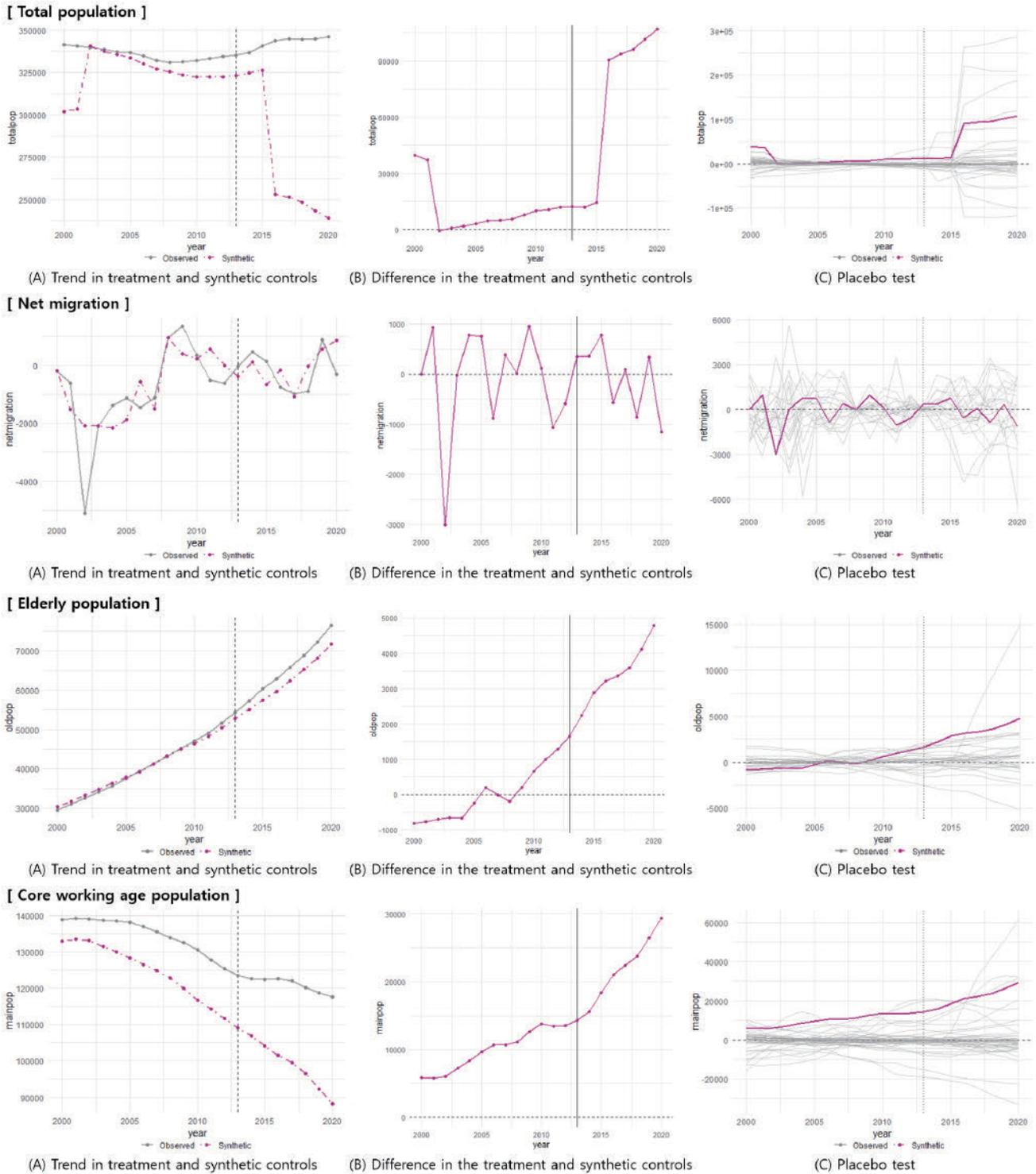


Figure 5. Trends, differences and results of placebo test in total population and net migration

처치효과, 붉은 실선은 실제 처치집단의 처치효과를 나타낸다.

먼저 총인구, 순이동인구 변화는 <그림 5>의 상단과 같다. 총인구는 정책개입 효과가 명확하게 나타나고 있다. 진주시의 총인구는 처치시점 이후, 계속 증가하는 반면, 합성대조군은 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 게다가 그 차이는 점차 크게 확대되고 있다. 구체적으로 보면, 정책 개입 이후 합성대조군은 초기에는 32만 대의 인구를 유지하지만 2016년부터 23~25만 대로 대

폭 감소한다. 하지만 진주시의 인구는 지속적으로 증가하여, 2015년부터 34만 대의 인구를 유지하고 있다. 즉, 연평균 약 1천 3백 명가량 인구가 증가하고 있다(<표 6> 참조). 또한 플라시보 검정으로 합성대조군에 처치가 이루어졌을 경우 처치효과를 살펴보면, 대부분의 개체가 처치시점 전후의 차이가 크지 않은 것을 확인할 수 있다. 이는 진주시의 처치 효과가 우연한 결과가 아니라는 증거이다. 따라서 진주시는 경남혁신도시 건설로 총인구

가 유의하게 증가하는 효과가 있는 것으로 해석할 수 있다.

반면, 순이동인구는 정책개입 효과를 확인하기 어렵다. 진주시의 경우, 연도별 증감을 반복하고 있으나, 처치시점 이후 합성대조군과 유사한 패턴을 보인다. 구체적으로 보면, 처치시점 이후 연평균 순이동인구는 진주시는 -152.5명, 합성대조군은 -101.2명 정도이다. 플라시보 검정에서도 진주시는 처치시점 전후 그래프 폭의 차이가 크지 않고, 합성대조군과 유사한 정도인 것으로 보아 정책효과는 모호한 것으로 해석된다.

연령별 결과는 <그림 5>의 하단과 같다. 고령인구와 핵심생산가능인구 모두 정책개입 효과가 명확하게 나타나고 있다. 고령인구는 진주시와 합성대조군 모두 증가하는 추세이나 진주시의 증가 폭이 합성대조군에 비해 크다. 게다가 합성대조군과의 차이는 점차 증가하고 있다. 구체적으로 보면, 2020년 기준 합성대조군의 고령인구는 7.2만 명, 진주시는 7.7만 명으로 약 5천 명가량 차이가 있다(<표 6> 참조). 또한 플라시보 검정으로 합성대조군에 처치가 이루어졌을 경우 처치효과를 살펴보면, 대부분의 개체가 처치시점 전후 차이가 크지 않은 것을 확인할 수 있다. 이는 진주시의 처치 효과가 우연한 결과가 아니라는 증거이다. 즉, 고령화가 심했던 진주시의 기존의 지역적 특성이 혁신도시 정책 하나만으로 극복되기 어려웠던 것으로 보인다.

핵심생산가능인구는 진주시와 합성대조군 모두 지속적으로 감소하고 있으나 진주시가 처치시점 이후 합성대조군에 비해 적은 폭으로 감소하고 있다. 게다가 그 차이는 점차 확대되고 있다. 구체적으로 보면, 2020년 기준 합성대조군은 8.8만 명, 진주시는 11.8만 명으로 약 3만 명가량 차이가 있다(<표 6> 참조). 또한 플라시보 검정에서 진주시는 처치시점 전후 그래프 폭의 차이가 큰 것으로 보아, 진주시는 경남혁신도시 건설로 핵심생산가능인구의 감소 폭이 줄어드는 효과가 있는 것으로 해석된다.

3. 산업부문 파급효과

진주시와 합성대조군의 총사업체수, 총종사자수, 제조업, 서비스업 사업체수, 서비스업 종사자수 추세를 비교 분석하였다. 분석결과는 총사업체수와 총종사자수, 산업별 사업체수와 종사자수로 분류하여 결과변수별 진주시와 합성대조군의 수치(표 7, 8)와 그래프(그림 6, 7, 8)로 정리하였다.

먼저 전산업 분석결과를 보면 총사업체수는 정책개입 효과가 나타나고 있다. 추세 그래프(A)를 살펴보면, 진주시와 합성대조군은 값의 규모에 차이가 있으나 비교적 평행한 형태로 증가하는 추세를 보인다. 하지만 차이 그래프(B)를 살펴보면, 처치시점 이후 처치지역과 합성대조군 값의 차이가 큰 폭으로 증가한 것을 확인할 수 있다. 특히 2018년은 그 차이가 가장 크게 나타난 시기로, 진주시의 총사업체수가 합성대조군에 비해 3,192개 더 많은

Table 7. Jinju and synthetic group's values of total number of businesses and total number of workers since treatment

Year	Total number of businesses (ten thousand)		Total number of workers (ten thousand)	
	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group
2013	1.2	1.0	8.4	8.2
2014	1.2	1.0	8.9	8.3
2015	1.2	1.0	9.3	8.6
2016	1.3	1.0	9.7	8.5
2017	1.3	1.0	10.0	8.6
2018	1.3	1.0	10.2	8.5
2019	1.4	1.1	10.7	9.1
2020	1.2	0.9	9.1	8.2

Table 8. Jinju and synthetic group's values of number of manufacturing businesses, number of manufacturing workers, number of service businesses, number of service workers since treatment

Year	Number of manufacturing businesses (thousand)		Number of manufacturing workers (ten thousand)		Number of service businesses (thousand)		Number of service workers (ten thousand)	
	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group	Jinju	Synthetic group
2013	1.2	1.2	1.3	1.3	9.8	8.1	6.1	5.7
2014	1.3	1.4	1.4	1.4	10.2	8.5	6.5	5.9
2015	1.3	1.4	1.4	1.4	10.1	8.6	6.8	6.3
2016	1.3	1.4	1.3	1.4	10.8	8.8	7.3	6.3
2017	1.4	1.5	1.4	1.4	10.9	9.0	7.5	6.4
2018	1.7	1.5	1.4	1.4	10.8	9.3	7.6	6.8
2019	1.5	1.5	1.4	1.4	11.5	10.1	8.0	7.2
2020	1.4	1.4	1.3	1.4	9.5	8.5	6.8	6.3

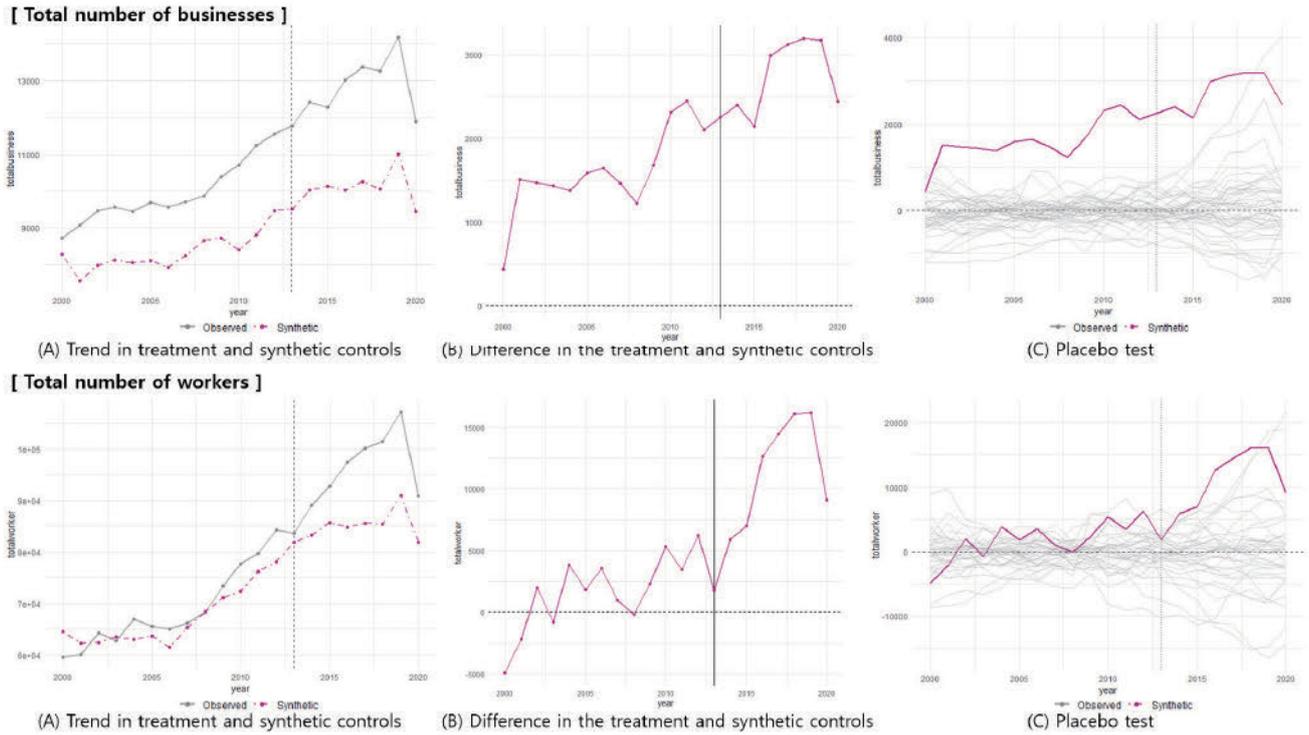


Figure 6. Trends and results of placebo test in total number of businesses and total number of workers

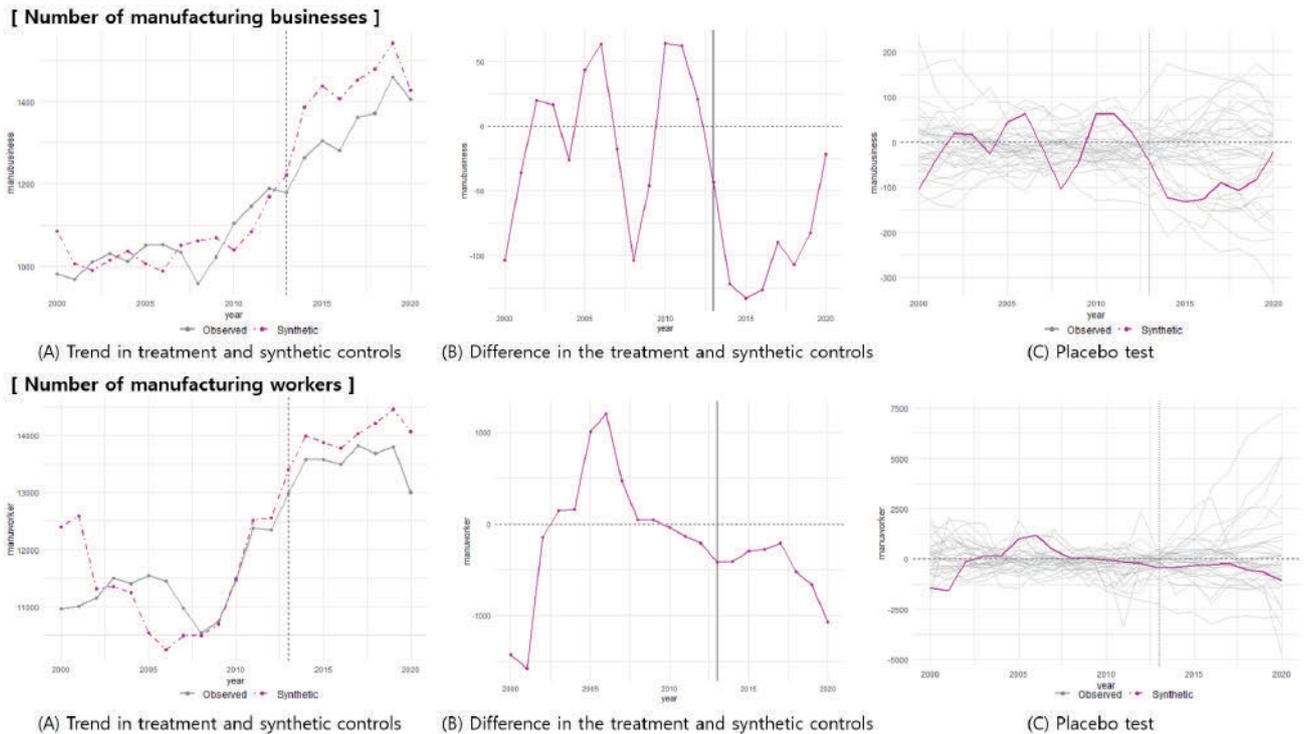


Figure 7. Trends and results of placebo test in number of manufacturing businesses, number of manufacturing workers

것으로 나타났다(〈표 7〉 참조). 또한 플라시보 검정으로 합성대조군에 처치가 이루어졌을 경우 처치효과를 살펴보면, 대부분의 개체가 처치시점 전후 차이가 크지 않은 것을 확인할 수 있다. 이는 진주시의 처치 효과가 우연한 결과가 아니라는 증거이다. 따라서 진주시는 경남혁신도시 건설로 총사업체수의 증가폭이 확대되는 효과가 있는 것으로 해석된다.

총종사자수는 정책개입 효과를 명확하게 확인할 수 있다. 추세 그래프를 살펴보면 진주시와 합성대조군 모두 지속적으로 증가하는 추세이나 처치시점 이후 진주시의 종사자수 증가 폭이 합성대조군에 비해 더 큰 것으로 나타났다. 게다가 그 차이는 점차 큰 폭으로 확대되고 있다. 총사업체수와 동일하게 2018년 그 차이가 가장 크게 나타났으며, 구체적인 수치를 보면, 합성대조군은 8.5

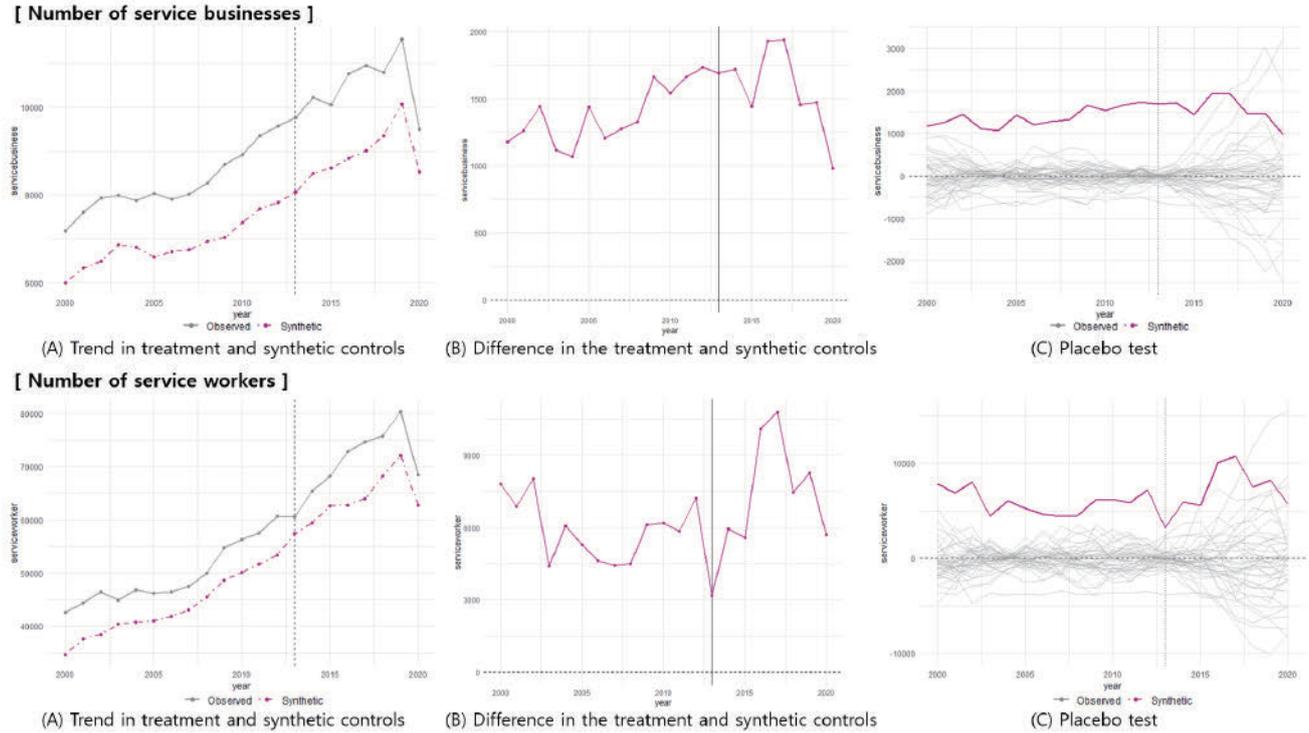


Figure 8. Trends and results of placebo test in number of service businesses, number of service workers

만 명, 진주시는 10.2만 명으로 약 1.7만 명가량 차이가 있다(〈표 7〉 참조). 또한 플라시보 검정에서도 합성대조군에 비해 진주시가 처치시점 이후 합성대조군의 값의 차이가 크게 나타나 처치 효과를 명확히 확인할 수 있다. 따라서 진주시는 경남혁신도시 건설로 총종사자수의 증가폭이 확대되는 효과가 있는 것으로 해석된다.

산업별 분석결과는 〈표 8〉, 〈그림 7, 8〉과 같다. 제조업 사업체 수는 정책 개입 효과가 모호하다. 진주시와 합성대조군 모두 증가하는 추세이다. 처치시점 이후 합성대조군의 증가 폭이 더 커져, 진주시의 사업체수를 추월한다. 하지만 플라시보 검정을 해 보면, 진주시와 합성대조군의 처치효과가 유사한 것으로 보아 정책효과가 확실하지 않은 것으로 해석된다. 제조업 종사자수의 경우도 진주시와 합성대조군 모두 증가하는 추세로, 진주시가 합성대조군에 비해 더 적은 값을 가진다. 하지만 플라시보 검정 결과 진주시의 처치시점 전후 차이와 합성대조군에 처치가 이루어졌을 경우 처치시점 전후 차이가 유사한 것으로 보아 정책효과가 존재하는지 판단하기 어려운 실정이다.

서비스업 사업체수도 정책개입 효과 유무를 확인하기 어렵다. 추세 그래프를 살펴보면, 진주시와 합성대조군은 값의 규모에 차이가 있으나 비교적 평행한 형태로 지속적으로 증가하는 추세이다. 하지만 플라시보 검정 결과 진주시의 합성대조군의 처치시점 전후 차이가 유사해 정책효과 유무를 판단하기 곤란하다. 하지만 서비스업 종사자수는 정책개입 효과가 나타나고 있다. 진주시와 합성대조군 모두 지속적으로 증가하는 추세이나 처치시점 이후 합성대조군에 비해 진주시의 종사자수 증가 폭이 더 커지고 있

다. 특히 2017년은 그 차이가 가장 크게 나타난 시기로, 진주시의 서비스업 종사자수는 7.5만명, 합성대조군은 6.4만 명으로 약 1.1만 명가량 차이가 있다. 또한 플라시보 검정에서도 대부분의 합성대조군 개체의 처치시점 전후의 차이가 크지 않아 진주시의 처치 효과가 우연한 결과가 아닌 것으로 판단할 수 있다. 따라서 진주시는 경남혁신도시 건설로 서비스업 종사자수의 증가폭의 확대되는 효과가 있는 것으로 해석된다.

V. 결론

본 연구는 국가균형발전 사업의 일환으로 추진된 혁신도시 정책이 그 지역에서 인구 및 산업부문에 미친 정책효과를 정량적으로 분석해 보았다. 국토부에서 매년 혁신도시 정주환경에 대한 통계조사를 발표하고 있으나, 이는 정주인구 현황 및 정주시설 공급 현황이 주된 내용이기 때문에 실질적으로 인구 및 산업면에서 다른 도시와 비교하여 어느 정도의 효과가 있었는지 확인해보고자 하였다. 이를 위해 경남혁신도시가 건설된 진주시를 대상으로 통제집단합성법을 활용하였다.

그 결과, 대체로 인구부문에서는 긍정적인 효과가 있었으나 산업부문에서의 영향은 미미한 것으로 나타났다. 세부적으로 보면, 인구부문에서는 지역 내 총인구가 증가하는 효과가 있었고, 연령대별로 보면 고령인구는 증가하고, 핵심생산가능인구는 감소폭이 감소하는 효과가 있었다. 하지만 순이동인구는 뚜렷한 효과가 확인되지 않았다. 국토부에서 발표한 혁신도시 정주환경 통계조사와 종합적으로 살펴보면, 경남혁신도시의 경우 계획인구 38만,

2022년 상반기 기준 주민등록인구 33.1만 명으로, 목표인구의 86.8%를 달성하였으나 지속적으로 증가하고 있는 추세로, 계획인구에 달성할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 다른 지역에 비해 핵심생산가능인구의 감소폭이 줄어들고 있어 평균연령대가 낮아진 것으로 판단된다. 순이동인구의 경우 정책효과가 명확히 확인되지는 않으나 유입지별로 나누어 공간적 분석이 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.

산업부문에서는 지역 내 총종사자수의 증가에 영향을 주었지만, 산업별로 보면, 서비스업은 종사자수의 증가폭이 늘어나는 효과가 있는 반면 제조업은 뚜렷한 효과가 보이지 않았다.

이러한 결과는 혁신도시 이전공공기관과 연계된 기업을 유치하고 지역에 관련 혁신기업을 육성하거나 창업을 유도하여 지역 경제 활성화를 도모하려는 본래의 목적과 다소 거리가 있는 결과라고 할 것이다. 한편 혁신도시가 지역산업에 미친 영향이 그다지 크지 않은 것은 다양한 원인이 있을 것이나 다음과 같은 점을 그 배경으로 추측해 볼 수 있을 것이다.

먼저 경남혁신도시 이전공공기관이 지역산업과 연계성이 낮아 지역산업에 미치는 영향이 제한적이라고 볼 수 있다. 이는 이전공공기관이 지역특화산업 또는 대학, 연구소와 잘 연계되지 않았다는 지적(김정홍, 2017; 금창호, 2018)이나 김우영·김만규(2021)와 같이 혁신도시 건설 시 이전된 공공기관과 지역산업의 생태계가 불일치하여, 경남혁신도시에서 일자리 창출이 제한적으로 나타났다고 밝힌 바와 같은 맥락에서 이해할 수 있을 것이다.

또한 산업별 분석 결과, 제조업에는 영향을 미치지 않고 서비스업에서 증가 효과가 나타난 것은 다른 나라의 사례에서도 비슷한 결과가 보고된 바 있다. 특히 영국의 공공기관 재배치 사례와 관련하여 Faggio and Overman(2014)은 공공부문 고용이 민간부문 고용에 미치는 영향을 분석하였는데, 여기서 공공부문 고용이 민간부문 일자리의 지역 구성을 변화시킨다고 하였다. 그러나 공공부문 고용이 지역에서 생산된 서비스의 제공을 자극하는 반면, 제조업에는 부정적인 영향을 미친다는 점을 발견하였다. 구체적으로 한 지역에서 100개의 추가 공공부문 일자리가 약 50개의 서비스 일자리를 창출하고, 40개의 제조업 일자리를 몰아낸다고 주장하였다.

아울러 Faggio(2019)는 추가 연구에서 영국 공공기관 재배치의 총 민간부문 고용과 제조업 및 서비스업 고용효과를 분석하였는데, 여기서도 총 민간 고용과 서비스업 고용은 증가하였으나, 제조업 고용에는 영향을 미치지 않는다고 결론을 내렸다. 한 지역에 10개의 추가 중앙 정부 관련 일자리가 창출되면 제조업 고용은 변하지 않지만, 서비스업 고용은 약 7개 증가하고, 서비스업 부문에 나타나는 파급효과는 먼 거리로 확대되는 등 잠재된 효과 또한 크다고 결론을 내렸다. 즉 기존 연구에서 공공기관 이전으로 인한 산업부문 파급효과 분석 결과를 요약하면, 제조업에는 영향을 미치지 않거나 감소시키는 경향이 있지만 서비스업에는 유의한 증

가 효과가 나타난다는 것이다. 이는 경남혁신도시를 대상으로 분석한 본 연구에서도 서비스업에서만 증가 효과가 확인된 것과 유사한 결과이다. 즉 공공기관 이전으로 지역 서비스업이 증가하면서 민간부문 고용에 긍정적인 영향을 미치고 잠재된 파급효과 또한 큰 것으로 평가할 수 있다.

이상과 같이 본 연구는 전국 10개 혁신도시 중 경남혁신도시만을 대상으로 하였기 때문에 분석 결과를 전국 혁신도시에서 나타나는 공통된 효과라고 할 수는 없을 것이다. 전국의 혁신도시는 수도권과의 거리, 이전기관의 특성, 지역적 여건 등에 따라 그 효과가 다르게 나타날 것으로 예상되므로 혁신도시는 지역 맞춤형으로 계획하는 것이 바람직할 것이다. 최근 제2차 공공기관 이전계획이 지속적으로 논의되고 있으며 2023년 하반기에 큰 방향이 정해질 것으로 예상된다. 본 연구의 결과를 감안한다면, 혁신도시가 당초 목적대로 지역발전을 선도하며, 국토의 균형발전을 달성하기 위해서는 제2차 이전계획의 정책 방향을 잘 설계해야 함을 알 수 있다. 다시 말해 이전 대상 공공기관은 지역특화 산업과 최대한 연계되도록 매칭시켜야 하며, 서비스업뿐만 아니라 지역 산업에도 긍정적인 영향을 줄 수 있도록 해야 할 것이다. 이전기관이 새로운 곳에서 새롭게 출발함과 동시에 신사업 진출이나 기관 경쟁력 강화를 위한 정부차원의 지원과 지역산업 활성화를 위한 추가적인 대책도 반드시 마련되어야 한다.

주1. 통계청에서는 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료재생업(E), 도매 및 소매업(G), 운수 및 창고업(H), 숙박 및 음식점업(I), 정보통신업(J), 금융 및 보험업(K), 부동산업(L), 전문, 과학 및 기술서비스업(M), 사업시설 관리, 사업지원 및 임대서비스업(N), 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(O), 교육서비스업(P), 보건업 및 사회복지 서비스업(Q), 예술, 스포츠 및 여가관련서비스업(R), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(S), 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산활동(T), 국제 및 외국기관(U) 총 16개 산업대분류를 서비스업으로 정의하였다.

인용문헌 References

1. 국가균형발전위원회·건설교통부, 2005. 「새로운 대한민국을 준비하는 공공기관 이전과 혁신도시 건설」. Presidential Committee for Balanced National Development and Ministry of Construction and Transportation, 2005. *Relocation of Public Institutions and Construction of Innovative Cities in Preparation for a New Republic of Korea*.
2. 국토교통부, 2021. 「혁신도시발전추진단」. Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2021. *Innovative City Development Promotion Team*.
3. 국토교통부, 2022. 「2022년도 상반기 기준 혁신도시 정주여건 통계조사결과」.

- Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2022. *Results of Statistical Survey on Settlement Conditions in Innovation City as of the First Half of 2022*.
4. 국회예산정책처, 2016. “공공기관 지방이전사업 평가”, 『사업평가』, 16(5): 1-70.
National Assembly Budget Office, 2016. “Evaluation of Public Institution Relocation Projects”, *Business Evaluation*, 16(5): 1-70.
 5. 권일·류상규, 2006. “행정중심복합도시와 혁신도시건설이 국토 균형발전에 미치는 영향”, 『한국지역개발학회지』, 19(1): 1-10.
Kweon, I. and Ryu, S.G., 2006. “A Study on the Effect of the Multifunctional Administrative City and Innovation Cities Construction on the Balanced National Development”, *Journal of The Korean Regional Development Association*, 19(1): 1-10.
 6. 김창호, 2018. “공공기관 지방이전의 과제와 발전방향”, 『월간 공공정책』, 156: 65-67.
Keum, C.H., 2018. “Tasks and Development Direction of Relocation of Public Institutions to Local Areas”, *Monthly Public Policy*, 156: 65-67.
 7. 김경아, 2008. “지역산업구조와 협력네트워크가 시장선도적 기술혁신에 미치는 영향”, 『한국거버넌스학회보』, 15(1): 193-220.
Kim, K.A., 2008. “The Effect of the Regional Industrial Structure and Cooperative Network on Technology Innovation”, *Korean Governance Review*, 15(1): 193-220.
 8. 김우영·김만규, 2021. “공공기관의 혁신도시 이전의 인구 및 고용효과: 진주시 사례를 중심으로”, 『한국지역지리학회지』, 27(2): 144-163.
Kim, W.Y. and Kim, M.G., 2021. “The Effects of Public Sector Relocation on Population and Employment: The Case of Jinju City”, *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 27(2): 144-163.
 9. 김정홍, 2017. 『혁신도시를 활용한 산학연 협력 사업 추진 방향』, 산업연구원, 29: 1-8.
Kim, J.H., 2017. *Direction of Industry-University-Research Cooperation Project Using Innovation City*, Korea Institute for Industrial Economics & Trade, 29: 1-8.
 10. 김지희, 2022. “공공기관 이전에 따른 지역 경제 효과성 분석: 부산의 경제적 변화를 중심으로”, 부경대학교 대학원 석사학위논문.
Kim, J.H., 2022. “Analysis of the Economic Impact of Relocating Public Institutions: Focusing on the Economic Changes in Busan”, Master’s Dissertation, Pukyong National University.
 11. 김태환·민성희·김은란·서연미, 2020. 『혁신도시 15년 성과 평가와 미래발전전략』, 국토연구원, 775.
Kim, T.H., Min, S.H., Kim, E.R., and Seo, Y.M., 2020. *15-Year Performance Evaluation of Innovation City and Future Development Strategies*, Korea Research Institute for Human Settlements, 775.
 12. 김혜림·문태현·강성원, 2022. “경남혁신도시의 유동인구 통행 패턴 및 자족성 분석”, 『주거환경』, 20(2): 17-33.
Kim, H.R., Moon, T.H., and Kang, S.W., 2022. “Analysis of Floating Population Mobility Pattern and Self-Sufficiency of Gyeongnam Innovation City”, *Journal of The Residential Environment Institute of Korea*, 20(2): 17-33.
 13. 문태현, 2022. “경남혁신도시 인구이동의 공간적 네트워크와 자족성 강화 방안”, 『진주시』, 1-43.
Moon, T.H., 2022. “Spatial Network of Population Movement in Gyeongnam Innovation City and Measures to Strengthen Self-sufficiency”, *Jinju-si*, 1-43.
 14. 박정일·김지혜, 2018. “신시가지지형 혁신도시 개발에 따른 대도시 인구분포 변화에 관한 연구: 대구혁신도시 사례를 중심으로”, 『지역연구』, 34(3): 55-68.
Park, J.I. and Kim, J.H., 2018. “A Study on the Change of Population Distribution in Metropolitan Area by the Development of the New Town-type Innovation City: A Case Study of the Daegu Innovation City in South Korea”, *Journal of the Korean Regional Science Association*, 34(3): 55-68.
 15. 서민철, 2021. “진천군 충북혁신도시로의 인구 이동 특성”, 『기전문화연구』, 42(2): 157-183.
Seo, M.C., 2021. “Aspects of Population Migration into Chungbuk Innovation City in Jincheon-Gun, South Korea”, *Journal of Kijeon Cultural Studies*, 42(2): 157-183.
 16. 윤영모, 2018. “혁신도시와 주변지역의 인구이동 특성과 대응과제”, 『국토정책 Brief』, 693.
Yoon, Y.M., 2018. “Population Movement Characteristics and Response Tasks in Innovation Cities and Surrounding Areas”, *KRIHS Issue Paper*, 693.
 17. 이정기·문정빈, 2020. “사회적 기업에 대한 사회성과 인센티브의 경제적 효과: 통계집단합성법(SCM)을 이용한 사례연구”, 『한국전략경영학회지』, 23(1): 81-100.
Lee, J.K. and Moon, J.B., 2020. “The Economic Effect of Social Progress Credit on Social Enterprises: Using Synthetic Control Method”, *Journal of Korean Society of Strategic Management*, 23(1): 81-100.
 18. 이지민, 2018. “인구 규모별 인구이동 특성과 인구이동물 네트워크 분석”, 『한국농촌계획학회지』, 24(3): 127-135.
Lee, J.M., 2018. “Migration Characteristics by the Regional Population Scale and Network Analysis of Population Movement Rate”, *Journal of Korean Society of Rural Planning*, 24(3): 127-135.
 19. 이해영, 2009. “공공기관의 지방이전을 통한 혁신도시건설의 정책균형”, 『대한지방자치학회지』, 10(4): 1-23.
Lee, H.Y., 2009. “Policy Balancing of Korea’s Innovation-City Project by Relocation of Public Agencies”, *National Association of Korean Local Government Studies*, 10(4): 1-23.
 20. 이호준·이수기·박선주, 2018. “세종시 개발이 주변지역 및 수도권 인구이동에 미치는 영향 분석: 인구이동(2006~2016) 자료를 활용한 변이할당 분석을 중심으로”, 『국토계획』, 53(2): 85-105.
Lee, H.J., Lee, S., and Park, S.J., 2018. “The Impact of Sejong City on the Population Migration in the Adjacent Municipalities and the Capital Region: Focused on the Shift-Share Analysis Using the 2006-2016 Population Migration Data”, *Journal of Korea Planning Association*, 53(2): 85-105.
 21. 임태경, 2021. “혁신도시 개발정책이 청년인구 유입에 미치는 영향에 관한 연구: 충북혁신도시 사례를 중심으로”, 『지방행정연구』, 35(4): 247-274.
Lim, T.K., 2021. “Impact of Young Adult Population Influx

- on the Policy of “Innovative City”: Focused on the Case of Chungbuk Province”, *The Korea Local Administration Review*, 35(4): 247-274.
22. 장인수·박승규, 2021. “경북혁신도시의 인구 변화 효과 실증분석”, 「대구경북연구」, 20(3): 23-47.
Jang, I.S. and Park, S.G., 2021. “An Empirical Study on the Population Change in Gyeongbuk Innovation City”, *Journal of Daegu Gyeongbuk Studies*, 20(3): 23-47.
23. 전미선·김정숙, 2021. “혁신도시 정책의 인구이동효과 분석: 통계집단합성법을 활용하여”, 「한국정책학회보」, 30(4): 65-98.
Jeon, M.S. and Kim, J.S., 2021. “Analysis of Population Migration Effects of Innovation City Policy: Using the Synthetic Control Method”, *The Korea Association for Policy Studies*, 30(4): 65-98.
24. 정유선, 2019. 「신도시형 혁신도시 유입가구의 특성 분석과 정책적 시사점: 광주·전남혁신도시, 전북혁신도시 사례를 대상으로」, 국토연구원, 1-31.
Jeong, Y.S., 2019. *Characteristics Analysis of Influent Households in New Town Innovation Cities and Policy Implications: Cases of Gwangju/Jeonnam Innovation Cities and Jeonbuk Innovation Cities*, Korea Research Institute for Human Settlements, 1-31.
25. 최은영·조대현, 2005. “서울시 내부 인구이동의 특성에 관한 연구”, 「한국지역지리학회지」, 11(2): 169-186.
Choi, E.Y. and Cho, D.H., 2005. “The Characteristics of Intra-Urban Migration in Seoul”, *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, 11(2): 169-186.
26. 홍길중·배선학, 2021. “강원혁신도시와 원주기업도시의 인구이동 특성 분석”, 「한국경제지리학회지」, 24(3): 300-312.
Hong, G.J. and Bae, S.H., 2021. “The Characteristics of Migration in Gangwon Innovation City and Wonju Company Town”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 24(3): 300-312.
27. Abadie, A., 2021. “Using Synthetic Controls: Feasibility, Data Requirements, and Methodological Aspects”, *Journal of Economic Literature*, 59(2): 391-425.
28. Abadie, A. and Gardeazabal, J., 2003. “The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country”, *American Economic Review*, 93(1): 113-132.
29. Abadie, A., Diamond, A., and Hainmueller, J., 2015. “Comparative Politics and the Synthetic Control Method”, *American Journal of Political Science*, 59(2): 495-510
30. Athey, S. and Imbens, G.W., 2017. “The State of Applied Econometrics: Causality and Policy Evaluation”, *Journal of Economic Perspectives*, 31(2): 3-32.
31. Becker, S.O., Hebllich, S., and Sturm, D.M., 2018. *The Impact of Public Employment: Evidence from Bonn*, SERC Discussion Paper 0228.
32. Faggio, G. and Overman, H., 2014. “The Effect of Public Sector Employment on Local Labour Markets”, *Journal of Urban Economics*, 79: 91-107.
33. Faggio, G., 2019. “Relocation of Public Sector Workers: Evaluating a Place-based Policy”, *Journal of Urban Economics*, 111: 53-75.
34. Glazer, A. and Rothenberg, L.S., 2001. *Why Government Succeeds and Why It Fails*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
35. Jofre-Monseny, J., Silva, J.I., and Vazquez-Grenno, J., 2018. “Local Labor Market Effects of Public Employment”, *Regional Science and Urban Economics*, 82: 1-20.
36. 경상남도, 2023. “경남혁신도시 이전공공기관”, 2023.02.01. 읽음. https://www.gyeongnam.go.kr/index.gyeong?menuCd=DOM_000000148004002000
Gyeongsangnamdo, 2023. “Public institutions relocated to Gyeongnam Innovation City” Accessed February 1, 2023. https://www.gyeongnam.go.kr/index.gyeong?menuCd=DOM_000000148004002000
37. 국가통계포털, 2023. “국내통계”, 2023.02.01. 읽음. <https://kosis.kr/index/index.do>
SStatistics Korea, 2023. “Statistical Database”, Accessed February 1, 2023. <https://kosis.kr/index/index.do>

Date Received 2023-02-27
 Reviewed(1st) 2023-05-09
 Date Revised 2023-06-21
 Reviewed(2nd) 2023-08-29
 Date Accepted 2023-08-29
 Final Received 2023-09-19