

Article

중소도시에 입지한 혁신도시의 정주 환경 개선을 위한 주변 도시와의 생활 인프라 연계 실증 분석

Empirical Analysis of Integrating Community Infrastructures with Surrounding Areas for Improving Settlement Environments in Innovation Cities Located in Small and Medium-sized Regions

송영인¹, 김세용^{2*}

Young-In Song¹, Sei-Yong Kim^{2*}

Received: March 5, 2024; Revised: April 11, 2024; Accepted: April 12, 2024

ABSTRACT

To promote balanced regional development, public institutions located in the metropolitan area were relocated to local areas to construct Innovation Cities. However, the settlement environments in Innovation Cities are inadequate, resulting in low rates of family immigration and expressed dissatisfaction. To improve settlement environments, providing high-level community infrastructures is necessary, but there are limitations to establishing all services requiring a considerable market size within the innovation city. This study aims to explore improvement measures for the settlement environments to promote symbiotic relationships between innovation cities and surrounding areas, focusing on an innovation city located in a small and medium-sized city. It is based on the analysis of purpose-specific traffic volume using big data and surveys on resident satisfaction and use of surrounding cities. To achieve this, after identifying the surrounding influence areas of the innovation city, multiple regression analysis and correlation analysis were conducted to analyze the impact relationship between satisfaction with the community infrastructures of the innovation city and the use of neighboring cities. Various methods such as deep learning and empirical analysis were utilized to find ways to improve the settlement environments of the innovation city, proposing a systematic approach by considering various aspects in connection with neighboring areas.

Key words : Innovation City, Improvement of Settlement Environment, Integration with Surrounding Areas, Community infrastructure

주요어 : 혁신도시, 정주 환경 개선, 주변 지역 연계, 생활 인프라

I. 서론

최근 인구감소 및 경기침체 등 지방의 중·소도시들은 지역 쇠퇴 문제에 당면하고 있으며, 자족도시로서 기능이 약해지고 있다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2019). 이

에 지역의 경쟁력 제고를 통해 국가의 경쟁력을 높이는 수단으로 중앙정부는 분권 및 분산정책을 쓰고 있으며(Lee, 2011), 수도권 중심의 지역 불균형 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 통계청의 ‘2020년 인구주택 총조사’에 따르면 경기도는 전체 인구의 25.7%, 서울은 18.7%를 차지하여, 국토 전체 면적 약 11%의 지역에 인구의 절반 이상이 거주하고 있는 것은 국토자원의 활용 측면에서 매우 비효율적이라 볼 수 있다(Kim et al., 2022). 이러한 상황에서 정부는 지역의 균형발전을 위해 혁신도시 정책을 추진하여, 수도권에 소재한 공공기관을 지방으로 이전하였다. 이전한 혁신도시로 인해 새로운 인구 유입을 촉진함으로써(Lee, 2019), 쇠퇴하던 지방 도시에 새로운 활력을 불

¹정회원(주저자), 고려대학교 건축학과 박사과정

²정회원(교신저자), 고려대학교 건축학과 교수

*Corresponding author: Sei-Yong Kim, Department of Architecture, Korea University, Anam-dong, Seongbuk-gu, Seoul 02841, South Korea. E-mail: kksy@korea.ac.kr



어넣어, 각 도시의 경제기반 및 규모가 크게 성장한 것으로 보고 되었다(Kim, 2020). 하지만 이주 지역의 정주 생활 서비스 수준이 미흡하여 이전한 공공기관 직원들의 가족 동반 이주율이 저조하고, 혁신도시 정주 여건에 대한 불만이 지속적으로 표출되고 있는 상황이다(Yoon et al., 2020).

혁신도시 주민을 대상으로 실시된 2020년 국토교통부 정주 만족도 조사 결과를 보면, 혁신도시의 주거환경에 대한 만족도(57.2%)는 대체로 높은 반면, 교통 환경(30.2%), 교육 환경(33.3%), 의료 환경(36.2%)에 대한 정주 환경 만족도가 낮게 나타났다(Kim et al., 2020). 특히 교통시설과 의료시설은 만족도는 낮고 중요도가 높은 시설로서 집중적인 개선이 필요한 항목으로 드러났다(Kim et al., 2020). 혁신도시에 거주하는 중·고등학생 가정의 경우 교육을 위해 생활 인프라 시설이 갖추어진 주변 도시로 이주가 늘고 있고, 초등학교의 경우 교실 수가 부족해서 과학실, 미술실 등 특별 교실을 일반교실로 전환하여 과밀을 맡고 있는 등 교육 환경 만족도가 특히 낮게 나타나고 있다. 부산, 대구 및 울산 등 광역시에 입지 한 혁신도시의 경우 생활 인프라 공급 수준 및 접근성, 만족도가 양호하지만, 상대적으로 중소도시에 입지 한 혁신도시들은 고차 인프라 서비스를 공급받기가 어려워 정주 환경에 더욱 어려움을 겪고 있다.

정주 환경 개선을 위한 대형 유통 업체, 백화점 및 종합 병원 등은 상당 규모의 배후 시장을 필요로 하는 고차 서비스 및 수준 높은 문화시설을 제공하기에는 혁신도시의 시장 규모가 작기 때문에 의료, 상업, 문화, 여가 등 각종 생활 서비스를 모두 혁신도시 내에서 해결할 수 있는 자족적 도시로 육성하는 데는 한계가 있다(Korea Land and Housing Corporation, 2005). 혁신도시의 생활 인프라 부족 문제는 지역 내 기초 생활 인프라의 문제가 아닌 지역·도시 인프라의 문제로 분석되고 있어 혁신도시 내 자체적 확충으로는 모두 해소되기는 어렵고(Yoon et al., 2020), 혁신도시가 입지 한 여건을 고려하여 주변 지역과 연계를 통한 도시서비스의 공급을 꾀하여야 한다(Kim et al., 2021). 즉, 지역 거점 시설의 내부적 확충 보다는 외부적 접근성 제고를 통해 합리적인 정주 여건 개선 대책이 필요하다(Yoon et al., 2020). 유럽 3대 혁신지역 중의 하나로 선정된 연구 개발 중심 혁신도시인 소피아 앙띠폴리스도 정주 생활환경을 위한 토지 이용은 전체의 6.5%에 불과하고, 문화 및 레저시설 등을 자족적으로 공급하지 못하고, 근로자의 상당수는 인접한 기존도시 니스(21.6 km)와 칸(15 km) 등의 생활 편의 시설 및 문화 레저 시설을 이용 한다(Korea Land and Housing Corporation, 2005).

최근 혁신도시의 정주 환경에 관한 문제를 극복하기 위해 이에 관련된 다양한 연구가 이루어지고 있는데, 기존 연구들은 혁신도시 자체의 활성을 목적으로 각종 통계 자료 및 설문조사를 통해 혁신도시 내에서 국한되어 정주 환경에 대한 만족도 및 인

식 수준을 평가하는 연구가 주를 이루고 있고, 혁신도시가 향후 지역의 거점도시로서 기능하여 지역 균형발전을 위한 배후도시의 파급효과 및 주변 도시에 미치는 영향을 분석하고 이를 토대로 정책대안을 제시한 연구는 미흡한 편이다. 최근 중소도시의 인구감소와 도시집중으로 인한 지역 불균형과 교통의 발달로 시간적, 공간적 거리에 대한 극복으로 생활권의 범위가 확대되고 있고(Kang et al., 2022), 소득수준의 향상으로 소비에 대한 욕구 수준이 다양해져 이를 해소하고자 일상생활의 활동 범위가 확장되었다(Kim, Ryu, & Bae, 2005).

이런 상황에서는 거주민의 일상생활을 반영하는 공간 흐름으로 구성되는 도시 체계에 입각하여 도시의 방향을 논의 해야 한다(Byeon, 2016). 따라서 본 연구는 혁신도시 정주 환경 개선을 위해 중소도시에 입지 한 혁신도시를 대상으로, 빅데이터를 활용한 목적별 통행량 분석과 혁신도시 거주자 대상 만족도 및 주변 도시 이용에 관한 조사를 바탕으로 혁신도시와 모 도시 및 주변 도시 간 상생을 위한 정주 환경 개선방안 모색을 목적으로 한다. 최근 국토교통부는 공공기관 2차 이전계획수립을 발표하면서 예상되는 규모는 약 360개의 공공기관으로서 더 큰 규모의 이전을 계획하고 있다. 따라서 본 연구는 향후 중소도시에 입지 한 혁신도시의 정주 환경 개선을 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

II. 선행연구 분석

공공기관 이전에 관한 연구는 혁신도시 건설이 계획된 2000년대 초반부터 등장하여, 초기에는 주로 해외 성공사례와 혁신도시의 성공 등의 방향성 제시에 관한 연구가 중심이었다. 그 후에는 혁신도시 개발로 인한 효과를 실증적으로 분석하는 이주율에 미치는 요인 분석, 이주 지역에 대한 파급효과를 위주로 분석한 경우가 대부분이었다(Kim et al., 2022). 혁신도시 건설이 완료된 2016년 이후에는 지역의 각종 통계 자료 등을 활용하여 가족 동반 이주율을 높이기 위한 연구 등 정주 환경에 대한 인식 정도를 평가한 연구들이 나오기 시작했다(Baek & Ahn, 2018). Lee(2019)는 부산 혁신도시 근무자들 중 가족을 동반하지 않은 세대를 대상으로 주거 정착에 영향을 주는 요소를 파악하고자 교차 분석을 하였다. 정주 여건 개선사항으로 가장 필요한 것은 교통 환경, 교육 환경, 문화·여가 환경, 주거 환경순으로 조사되었다. 하지만 부산은 광역시로서 다른 중소도시에 입지한 혁신도시에 비해 생활 인프라가 충분한 편이며, 중소도시에 입지한 혁신도시에 적용하기에는 한계가 있다. Baek(2020)은 혁신도시에 거주하고 있는 공공기관 종사자를 대상으로 정주 환경에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다. 이를 위해 물리적, 사회적, 시설적, 경제적으로 구분하여 IPA분석을 통해

이주 전후에 대해 분석하였다. 2사분면(높은 중요도+낮은 만족도)에 해당하는 속성은 광역적 접근성, 대중교통, 환경문제, 상업시설, 의료 시설 등이 도출되었고, 광역적 접근성을 개선할 수 있는 방안 등이 마련되어야 할 것으로 판단된다고 하였다.

Kim(2022)은 가족 동반, 단신, 미혼, 출·퇴근 등 종사자의 이주 형태와 혁신도시의 정주환경과의 상관관계를 분석하기 위해 피어슨 상관 분석 방법을 사용하여, 가족 동반 이주율을 높일 수 있는 방안에 대한 시사점을 얻고자 하였다. 토지 활용이 복합적이고 압축적으로 활용되어, 다양한 도시 기반 시설이 갖춰어진 환경에서 가족동반 이주율이 높고, 가장 상관도가 높은 시설은 공연문화시설로서 이에 대한 계획이 더욱 중점적으로 고려 되어야함을 시사했다. Oh(2019)은 지역의 특성과 조직의 특성이 가족동반 이주에 영향을 미치는 영향을 분석하기 위해 공공기관 종사자들을 대상으로 AHP 실증 분석을 하였다. 일반 요인과 기관요인으로 분류하여 조사한 결과 도시와의 접근성이 가까울수록 가족을 동반하여 이주하기에 좋은 조건이며, 이를 위해 경남혁신도시와 기존 배후도시와의 연결이 거부감 없이 하나의 생활권으로 인식할 수 있도록 통합, 교통망을 확충하고 배후도시와의 접근성을 향상시킬 필요가 있다고 하였다. Park(2021)은 혁신도시의 근접 도시 주거환경 만족도와 중요도를 측정하기 위해 IPA를 측정하였다. 높은 중요도지만, 낮은 만족도 부분은 대중교통이었고, 주거시설은 충분하지만, 병원 마트 은행 등 편의시설은 지속적으로 유지 개선할 필요가 있다

고 하였다. 이상의 연구들은 혁신도시의 정주 환경 개선을 위해 설문조사를 통해 정주환경에 대한 인식 수준을 평가한 연구이며, 주로 지역 주민 및 종사자들의 정주여건 조성에 대한 요구 사항을 파악하는 중심으로 진행 되었다<Table 1>.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2019)는 정주 환경 고차서비스 개선을 위해서는 중소도시에 입지한 혁신도시의 경우 혁신도시-기성시가지-주변 지자체간 접근성을 제고 해야 한다고 하였고, Yoon(2017)은 일부 도시는 입접한 도시 규모가 작아 혁신도시 주민들이 부족한 생활 서비스기능을 인접한 모도시 및 주변 도시에서 이용할 수 있도록 생활서비스 공동이용 활성화, 연계 교통망 및 대중교통 확충 등 주변의 대도시 및 기존의 도시로부터 제공되는 서비스를 이용할 수 있도록 하는 체계가 필요하다고 하였다. 또한 Korea Land and Housing Corporation(2005)는 주변의 기존 대도시에서 제공되는 서비스를 쉽게 이용 할 수 있도록 하는 네트워크 체계의 제공이 필요하다고 하였다. 이상의 연구 및 보고서에서는 혁신도시의 정주 환경을 개선하기 위해서는 혁신도시와 주변 도시의 접근성을 향상시키고, 주변 도시의 서비스를 이용할 수 있는 체계가 필요하다고 언급했지만, 주변 도시의 서비스 이용에 관한 구체적 방향 등에 대한 논문은 현저히 적다. 따라서 본연구에서는 혁신도시와 주변 지역의 연계 실태를 분석하여 혁신도시 정주 환경 개선을 위해 주변 도시 간 상생 할 수 있는 방안에 대해서 논의하고자 한다.

Table 1. Literature Review

Researcher	Purpose	Subjects	Methodology	Research Outcomes
Lee, N. N. (2019)	Identifying factors influencing residential settlement and proposing strategies for active Population Influx into the Busan Innovation City.	Households of employees working in public institutions who have relocated without their families.	Frequency analysis, cross-tabulation analysis	Improvement suggestions: transportation > education > culture
Baek, M., Ahn, H. S. (2020)	Evaluation of the residential environment in the innovation city and identification of factors influencing the residential environment.	Public servants who have relocated to the innovation city.	IPA Analysis	Medical facilities are improving, but commercial, leisure, and educational facilities are lacking.
Kim, H. J., Park, C. I., Park, K. A. (2022)	Conduct empirical analysis on the correlation between migration patterns and the residential environment of innovation cities to identify insights that can increase the rate of family migration.	Out of 119 public institutions that relocated to the innovation city by 2018, data from 78 public institutions are obtainable.	Pearson correlation analysis	In environments where land use is multifaceted and compact, with various urban infrastructure in place, the rate of family migration tends to be higher.
Oh, L. J. (2019)	Identifying the determinants of family migration: analyzing the characteristics of the region and organization.	Public servants employed in the Gyeongnam Innovation City.	Analytical Hierarchy Process (AHP) analysis	To promote family migration, it is necessary to prioritize the expansion of educational facilities and various life service amenities.
Park, G. C., Jang, H. S. (2021)	Measuring the Impact of Innovation City Development on the Residential Satisfaction of Adjacent Cities.	Residents within a 5 km radius of the Jeonbuk Innovation City centered around the Jeonbuk Provincial Office.	Frequency analysis and IPA	2nd quadrant (High importance, Low satisfaction): Public transportation routes, parking lots.

III. 연구방법

본 연구는 정주 환경의 핵심인 고차 서비스 접근이 어려운 중소도시에 입지한 혁신도시를 대상으로 하며, 크게 영향 지역 도출을 위한 목적별 통행 분석과 혁신도시 정주 환경 개선을 위한 실증 분석 총 2단계로 이루어지며, 전체적인 연구의 흐름은 다음과 같다(Figure 1). 첫 번째 분석에서는 일상생활을 위해 이동하고 있는 혁신도시의 주변 도시 범위 및 주변 도시의 의존도를 분석하기 위해 목적별 통행 조사를 하였다. 이 분석을 통해 강원혁신도시(원주) 및 경남혁신도시(진주)는 주변 지역과 통행량이 매우 낮아 주변 도시와 생활 인프라 연계를 위한 본 연구에서는 제외하였고, 주변 도시와 교류가 높았던 전남혁신도시(나주)와 경북혁신도시(김천)를 대상으로 주변 도시와 정주 환경 개선을 위한 실증 분석을 하였다.

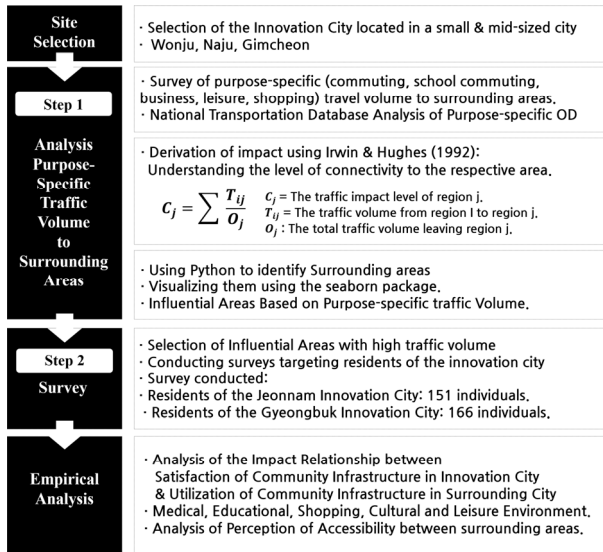


Figure 1. Research flowchart

1. 빅데이터를 활용한 목적별 통행 분석

지역 간 연계 정도를 분석하기 위한 국내·외 연구는 보편적으로 지역 간 통행량 자료를 주로 활용하며(Kim et al.,2021), 지역 간 연계는 일반적으로 경제적 연계, 통근권, 소비상권 등을 의미하기 때문에(Rodriguez, 2008), 통근, 쇼핑, 여가 등을 위한 목적별 통행량을 분석하였다. 지역 간 통행량은 지역 간 상호작용 및 공간구조를 관찰하는데 유용한 자료로 이용되고 있으며(Jo & Lim, 2001), OD(Origination-Destination Matrix) 교통량 분석을 통해 정량적으로 산출될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 각 혁신도시와 사회경제적으로 의존하는 배후지역을 파악하기 위해 국가 교통 DB “2019년 목적별 OD 데이터” 통행자료를 Python을

이용하여 빅데이터 분석을 통해 혁신도시 영향권을 도출하였다. 혁신도시 관할시 주민의 목적별(출근, 업무, 등교, 여가, 쇼핑) 통행량을 분석하였다. 통행량은 주말 및 공휴일을 제외한 평일(월~금)의 평균치를 의미하며, 단위는 사람 통행(인)/일이다. 주변 지역에 대한 영향도를 측정하기 위한 산출식은 다음과 같으며, Irwin & Hughes(1992)의 방법을 활용하여 분석하였다.

$$C_j = \sum \frac{T_{ij}}{O_i} \quad (i \neq j)$$

C_j : j 지역의 통행영향도

T_{ij} : i 지역에서 j지역으로 통행량

O_i : i 지역의 총 유출 통행량

목적별 OD 데이터에서 출발은 혁신도시가 속한 시·군·구 단위(나주, 김천)이며 도착은 전국으로 도착하는 통행량이 높은 도시(시·군·구 단위)를 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 여가 총 5개 목적별 통행 빅데이터를 Python을 이용해서 분석하여, 통행 유출량 및 영향도를 산출하였다. 산출된 영향도는 Python seaborn 패키지를 이용하여 시각화 하였다. 지역 간 통행량은 특정 지역이 해당 지역으로 얼마나 연계 정도가 높은지를 보여주는 지표가 된다. 모 도시로의 통행량 수치가 높을수록, 주변 지역과 교류가 약하고, 수치가 낮을수록 주변 도시와의 교류가 높다고 볼 수 있다. 반대로 주변도시로의 통행량 수치가 높을수록 모 도시와 교류가 높다고 볼 수 있다

2. 실증 분석의 내용 및 방법

1) 분석의 틀

본 분석에서는 혁신도시 정주환경 개선을 위해 혁신도시 거주민을 대상으로 주변도시와 생활 인프라를 연계할 수 있는 방안을 모색하고자 실증 분석을 하였다. 정주 환경이란 한 지역에서 지속적으로 거주하고 삶을 영위하기 위해 주민들이 활동하는 전반적인 환경을 뜻하며, 사회·문화·경제·산업환경 등의 환경을 포함한다(Jung & Ahn, 2015). 정주환경 만족도는 교통의 편리성이 거주환경 만족도에 가장 큰 영향을 끼치는 요인으로 나타났고, 이어 의료 및 근린·편의시설, 주거환경, 교육환경, 문화시설 요인의 순으로 나타났다(Woo, 2002). 정주 환경의 구성 요소로는 인구환경을 포함하여, 지형, 기후 등 자연 분야, 주거, 문화, 복지, 의료, 교육, 생활 환경 분야 등이 있으며, 통계적 자료 등을 통한 객관적 지표를 파악하거나, 지역 주민들의 만족도, 이용현황 등의 주관적 지표를 통해 파악할 수 있다(Jung & Ahn, 2015).

생활 인프라는 생활(living)과 인프라(Infrastructure)의 합성어로 국내에서는 최근 ‘기초 생활 인프라’, ‘생활 SOC’로 통용되고 있으며, 해외에서는 ‘Community Infrastructure’로 지칭되고 있다(City of Melbourne, 2014). 기초 생활 인프라 혹은 생활 SOC 용어와 차별화되면서 보다 포괄적 시설유형과 개념을 포함하기 위하여 ‘생활 인프라’로 기술하였다(Yoon et al., 2020). 즉, 일상생활을 영위하기 위해서 필수적으로 요구되는 서비스를 제공하는 기반 시설로 정의하였다(Gu, 2018). 생활 인프라의 범위 및 국가적 최저기준에 따라서, <Table 2> 본 연구에서는 생활 인프라의 국가적 기준에 의한 분류 시설들을 의료환경, 교육환경, 쇼핑·구매환경, 문화·여가 환경, 총 4개의 생활 인프라 환경 변수로 설정하였다.

Table 2. Community Infrastructure & National Standards

	Classification	Facilities	Factor Setting
Village (Pedestrian)	Education	Kindergarten, Elementary School	Education
	Learning	Library	Education
	Care	Daycare Center, Senior Welfare Facility	Cultural and leisure
	Healthcare	Medical Facility	Medical
	Sports	Sports Facility	Cultural and leisure
	Rest	Community Park	
Regional Hub (Vehicle)	Convenience	Residential Convenience Facilities, Retail Stores	Shopping
	Transportation	Village Parking Lot	-
	Learning	Public Library	Education
	Medical	Health Center	Medical
	Care	Social Welfare Facility	
	Culture	Public Cultural Facility	Cultural and leisure
	Sports	Public Sports Facility	
	Rest	Regional Hub Park	

2) 분석의 내용 및 방법

본 연구는 목적별 통행 분석 결과 주변 도시와 교류가 높았던 전남혁신도시(나주)와 경북혁신도시(김천)를 대상으로 하였다. 2024년 1월8일~1월 28일까지 혁신도시를 직접 방문하여 구조화된 설문지를 이용하여 대면 조사방식으로 진행하였고, 각 연구 대상지별로 180명을 모집하되 전남 및 경북 혁신도시에 거주하고 있는 18세 이상 성인으로 한정하여, 연령, 가족구성 형태, 혁신도시 이주 전 거주지 등이 고루 포함될 수 있도록 하여 대표성을 확보하였다. 최종적으로 전남 혁신도시 151부, 경북 혁신도시 166부 총 317부의 유효설문을 확보하였고, 본 설문에 응답한 개인 변수의 특성은 다음 <Table 3>과 같다.

Table 3. General Characteristics of Research Subjects

Variables	Jeonnam Innovation City (Naju)		Gyeongbuk Innovation City (Gimcheon)		
	n	%	n	%	
Previous place of residence	Naju, Gimcheon	60	39.7	55	33.3
	Gumi	-	-	31	18.8
	Gwangju, Daegu	42	27.8	17	10.3
	Jeonnam, Gyeongbuk	24	13.9	17	10.3
	Seoul	17	11.3	34	20.6
	Other regions	11	7.3	11	6.7
	Total	151	100	165	100
Existing Residence	Less than 1 year	9	6.0	8	4.8
	1-2 years	21	13.9	13	7.8
	2-3 years	20	13.2	39	23.5
	3-4 years	22	14.6	17	10.2
	4-5 years	17	11.3	19	11.4
	5 years or more	62	41.1	70	42.2
	Total	151	100	166	100
Family composition	Parents + Couple + Children	12	7.9	11	6.6
	Parents + Couple	2	1.3	3	1.8
	Couple	25	16.6	30	18.1
	Couple + Children	73	48.3	91	54.8
	Single and unmarried	35	23.2	30	18.1
	Other	4	2.6	1	0.6
	Total	151	100	166	100

정주 환경은 같은 환경 속에서도 개인의 성향 및 상황적 특성과 지역의 지리적 사회적 특성 등에 따라 만족하는 정도가 다르고, 필요로 하는 환경이 다르다는 특징을 보인다(Kim, 2016). 따라서 본 연구에서는 혁신도시 생활 인프라 및 주변도시 생활 인프라의 영향 관계 분석을 위하여 만족도, 인식 정도 및 이용도 등 관련 사항은 7점 척도(1: 전혀 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 조금 그렇지 않다, 4: 보통이다, 5: 조금 그렇다, 6:그렇다, 7: 매우 그렇다)로 설정하였고, 이용시설, 필요 사항 등의 선택적 사항은 명목척도로 설정하였다<Table 4>.

Table 4. Variables

Categories	Variables
Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	
Utilization of Infrastructure in Surrounding City	1=strongly disagree 7=strongly agree
Medical Environment	Residential satisfaction Utilization of Surrounding City

Table 4. Continued

Categories		Variables
Education	Residential satisfaction	
Environment	Utilization of Surrounding City	
Shopping	Residential satisfaction	
Environment	Utilization of Surrounding City	
Cultural and leisure	Residential satisfaction	
Environment	Utilization of Surrounding City	
Medical facilities for innovation cities		Private hospitals Pharmacies Oriental medicine clinics
Frequently used medical facility		General hospitals Animal hospitals
Education facilities for innovation cities		Elementary schools Middle& high schools Universities
Frequently used Education facility		Private academies Childcare facilities
Shopping facilities for innovation cities		Traditional markets Convenience stores Small shops
Frequently used Shopping facility		Large supermarkets Department stores Specialty stores
Cultural and leisure facilities for innovation cities		Cultural facilities Leisure facilities Sports facilities Children's experience facilities
Frequently used Cultural and leisure facility		Elderly welfare facilities Parks
Accessibility to surrounding cities		
Satisfaction with public transportation		1=strongly disagree
Intention to use advanced infrastructure in surrounding cities		7=strongly agree
Transportation for traveling between surrounding cities		Private car Taxi City bus Intercity bus Train
Road condition improvements for traveling to surrounding cities		Direct routes Congested areas Road infrastructure
Public transportation improvements for traveling to surrounding cities		Frequency of service Operating hours Transfer system Number of bus stops Direct routes

Note. 7-point Likert-type scale: 7=strongly agree, 1=strongly disagree

분석 방법은 해당 항목의 응답 빈도 및 평균 등의 통계량을 통해 분석하였으며, 지역별 교차 분석 및 상관 분석을 수행하였다. 그리고 혁신도시 거주 생활환경 만족도 및 주변 도시 생활 서비스 이용도의 각 분야별 영향 관계를 분석하고자 다중회귀분석 및 상관 분석을 수행하였다<Table 5>. 모형의 분산분석의 F값 및 유의 확률(유의수준 0.05)를 통해 모형 전체의 통계적 유의성을 검증하며, 결정계수(R²)를 통해 모형의 설명력 정도를 검토한다. 독립변수의 분산 팽창 요인(VIF)값 10이하를 통해 다중공선성을 판단한다. 그리고 독립변수의 t값과 유의확률을 통해 유의성을 판단하였다. 분석 프로그램은 SPSS 21을 사용하였다.

Table 5. Regression Analysis Variables

Dependent variable	Independent variable
Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	Medical Environment Satisfaction
	Education Environment Satisfaction
	Shopping Environment Satisfaction
	Cultural and leisure Environment Satisfaction
Utilization of Infrastructure in Surrounding City	Utilization rate of Medical Facilities
	Utilization rate of Educational facilities
	Utilization rate of Shopping facilities
	Utilization rate of Cultural and leisure facilities

IV. 빅데이터를 활용한 목적별 통행량 분석

1. 전남혁신도시 목적별 통행에 따른 영향도

전남혁신도시는 나주시 빛가람동 일원으로 나주시 외곽에 위치하고, 인근 대도시인 광주광역시와 인접하고 있다. 광역교통인 KTX 나주역이 차량으로 10~20분 정도 거리에 위치하였다. 나주시 목적별 통행 OD 데이터 분석 결과, 통행량의 수치는 각 지역이 나주시와 얼마나 연계 정도가 높은지를 보여주는 지표가 된다. 혁신 도시의 모 도시인 나주시 내에서 출근(0.86), 등교(0.75)목적의 주변 도시로 이동은 낮은 편이지만, 업무(0.47), 쇼핑(0.49), 여가(0.45) 목적으로 주변지역 이동량이 높았다. 특히 주변 대도시인 광주지역과 높은 도시 의존도를 보였다. 업무(0.18) 및 여가(0.30) 목적의 경우 지리적으로 인접한 남구와 통행량이 높고, 쇼핑은 광주 도심이 있는 동구(0.30)와 높은 연계성이 보였다. 중·고등학교 자녀를 학군지가 있는 동구(0.08), 인접 지역인 남구(0.06)로 통학 시키는 통행량이 다소 보였다. 요약하면, 나주시의 경우 주변 광역시인 광주의 남구 지역과 업무 목적, 동구 지역과 쇼핑 목적, 남구 지역과 여가 목적의 높은 통행량을 보여, 전반적으로 높은 도시 의존도를 보였다<Table 6> <Figure 2>.



Figure 2. Purpose-Specific Traffic Volume Between Naju and Surrounding Areas



Figure 3. Purpose-Specific Traffic Volume Between Gimcheon and Surrounding Areas

Table 6. Purpose-Specific Traffic Volume Between Naju and Surrounding Areas

		Job	School	Business	Shopping	Leisure
Jeonnam	Naju	0.86	0.75	0.47	0.49	0.45
	Yeongam	0.04	0.00	0.04	0.00	0.01
	Mokpo	0.02	0.02	0.06	0.00	0.03
	Muan	0.00	0.07	0.03	0.00	0.01
	Hampyeong	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00
Gwangju	Nam-Gu	0.07	0.06	0.18	0.01	0.30
	Seo-Gu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	Dong-Gu	0.00	0.08	0.00	0.30	0.00
	All	0.00	0.15	0.18	0.31	0.34

Table 7. Purpose-Specific Traffic Volume Between Gimcheon and Surrounding Areas

		Job	School	Business	Shopping	Leisure
Gyeongbuk	Gimcheon	0.88	0.84	0.29	0.73	0.73
	Gumi	0.06	0.01	0.12	0.12	0.08
	Goryeong	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00
	Seongju	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
	Daseo-Gu	0.00	0.03	0.05	0.01	0.01
Daegu	Buk-Gu	0.00	0.02	0.04	0.01	0.01
	Suseong-Gu	0.00	0.01	0.04	0.01	0.01
	Dong-Gu	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01
	Jung-Gu	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
	Nam-Gu	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
other	All	0.00	0.12	0.16	0.04	0.04
	Yeongdong	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00

2. 경북혁신도시 목적별 통행에 따른 영향도

경북혁신도시는 경상북도 김천시 울곡동 일원으로 김천 외곽지역에 조성되어있다. 광역교통인 KTX 김천·구미역이 혁신도시 내 도보권으로 입지 해 혁신도시 중 광역접근성이 가장 좋다. 목적별 통행 OD 데이터 분석은 김천시의 경우, 업무(0.29) 목적을 제외하고는 출근(0.88), 등교(0.84), 쇼핑(0.73), 여가(0.73) 목적으로 주변도시와 뚜렷하게 높은 교류는 없었다. 단, 구미(0.12) 및 대구(0.16)지역은 업무 목적으로 다소 통행량이 있고, 쇼핑(0.12) 및 여가(0.08) 목적으로 구미지역과 등교(0.12) 및 업무(0.16) 목적으로는 대구와 유의미한 통행량을 보였다. 약 70km 떨어진 대구와 업무 및 등교 목적의 통행량에서 다소 높은 도시 의존도를 보이는데, 이는 김천·구미역에서 광역교통을 이용할 경우 약 30분정도 소요되는 점이 대구도 김천시의 주변 지역으로 인식되고 있는 것으로 보인다<Table 7><Figure3>.

V. 정주 환경 인식 실증 분석

1. 혁신도시 생활 인프라 분야별 정주환경 인식 분석

1) 의료환경 분석

혁신도시 의료환경에 대한 만족도는 7점 만점에 3.43점으로 다소 불만 수준으로 평가되었으며, 지역별 의료환경 만족도의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=6.501, p<.05$). 전남 혁신도시의 의료환경 만족도는 4.00점으로 경북(2.90점)에 비해 다소 높게 나타났다. 경북혁신도시의 주변도시 의료시설 이용도는 4.96점으로 전남(4.67점)과 비슷하게 나타났다<Table 12>. 두 지역 모두 의료환경 만족도는 부족하

지만, 경북 혁신도시가 전남에 비해 의료시설 만족도 측면에서 부족하게 나타났다.

혁신도시에 필요한 의료시설은 종합병원이 67.8%로 가장 높고, 개인병원(15.5%) 순이며, 전남 혁신도시(51.0%)와 경북 혁신도시(83.1%) 모두 종합병원이 가장 필요한 의료시설로 나타났다. 평소 자주 이용하는 의료시설은 지역 전체는 개인병원(44.9%)이 가장 높았으며, 전남 혁신도시는 개인병원(55.0%)이 가장 높고, 경북 혁신도시는 종합병원(38.2%)이 가장 높았다. 현재 거주지에서 부족한 의료서비스는 지역 전체에서는 두 지역 모두 소아과(24.0%)가 가장 높고, 전남 혁신도시는 소아과(19.2%), 재활·정형외과(14.6%), 안과(13.2%) 순이며 경북 혁신도시는 소아과(28.3%), 안과(19.9%), 재활·정형외과(13.3%) 순으로 나타났다<Table 8>.

Table 8. Responses for Medical Environment Facilities

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		
	n	%	n	%	
Needed medical facilities in the innovation city	Private hospitals	29	19.2	20	12.0
	Pharmacies	5	3.3	3	1.8
	Oriental clinics	4	2.6	4	2.4
	General hospitals	77	51.0	138	83.1
	Animal hospitals	15	9.9	1	0.6
	Others	21	13.9	0	0
	Medical facilities frequently used	Private hospitals	83	55.0	59
Pharmacies		5	3.3	23	13.9
Oriental clinics		5	18.5	4	2.4
General hospitals		28	6.6	63	38.2
Animal hospitals		10	6.6	1	0.6
Others		10	6.6	5	3.0

2) 교육환경 분석

혁신도시 교육 환경에 대한 만족도는 7점 만점에 4.32점으로 다소 만족 수준으로 평가되었으며, 지역별 교육 환경 만족도의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.433, p<.05$). 전남 혁신도시의 교육 환경 만족도는 4.48점으로 경북 혁신도시(4.17점)에 비해 다소 높게 나타났다. 주변 도시 교육시설 이용도는 지역 전체는 평균 4.28점이며 지역별로는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.932, p<.05$). 전남혁신도시에서는 주변 도시 교육시설 이용도가 4.71점으로 경북혁신도시(3.89점)에 비해 높게 나타나, 전남 혁신도시 주민들이 경북에 비해 교육시설 이용을 위해 주변 도시로의 이동량이 높은 것을 알 수 있다<Table 12>.

혁신도시에 필요한 교육시설은 전남 혁신도시는 대학교가

32.5%로 가장 높고, 보육 시설(18.5%)순이며, 경북 혁신도시는 사설학원(32.5%)이 가장 높고, 대학교 (27.7%)로 대학교와 사설학원, 보육시설이 가장 필요한 시설로 응답하였다. 평소 자주 이용하는 교육시설은 두 지역 모두 사설학원이 전남 혁신도시(14.6%), 경북 혁신도시(27.3%)로 가장 높아, 사설학원의 이용도가 가장 높음을 알 수 있다<Table 9>.

Table 9. Responses for Educational Environment Facilities

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		
	n	%	n	%	
Needed Education Facilities in the Innovation City	Elementary schools	8	5.3	7	4.2
	Middle& high schools	22	14.6	16	9.6
	Universities	49	32.5	46	27.7
	Private academies	20	13.2	54	32.5
	Childcare facilities	28	18.5	26	15.7
Others	24	15.9	17	10.2	
Education Facilities Frequently Used	Elementary schools	10	6.6	30	18.2
	Middle& high schools	21	13.9	13	7.9
	Universities	13	8.6	2	1.2
	Private academies	22	14.6	45	27.3
	Childcare facilities	15	9.9	13	7.9
Others	17	11.3	10	6.1	

3) 쇼핑 및 구매환경 분석

혁신도시 쇼핑·구매환경에 대한 만족도는 7점 만점에 3.50점으로 평균 수준으로 평가되었으며, 지역별 쇼핑·구매환경 만족도의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=4.287, p<.05$). 전남 혁신도시의 쇼핑·구매환경 만족도는 3.86점으로 경북 혁신도시(3.16점)에 비해 다소 높게 나타났다. 주변 도시 쇼핑·구매시설 이용도는 지역 전체는 평균 5.12점이며 지역별로는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.154, p<.05$). 전남 혁신도시의 주변 도시 상업시설 이용도가 5.32점으로 경북(4.95점)에 비해 다소 높게 나타났다<Table 12>. 두 지역 모두 쇼핑·구매시설의 주변 지역 이용도는 다른 시설에 비해 높은 편이며, 이는 두 지역 모두 쇼핑·구매 시설이 혁신도시 내에서 부족한 수준임을 알 수 있다.

혁신도시에 필요한 쇼핑·구매시설은 대형 마트가 47.0%로 가장 높고, 다음으로 백화점 및 대형 물(38.8%) 순으로 나타났다. 평소 자주 이용하는 쇼핑·구매시설은 전남혁신도시(36.4%), 경북 혁신도시(46.1%) 두 도시 모두 대형마트가 가장 높았으며, 혁신도시에 부족한 쇼핑·구매 서비스는 전남 혁신도시(41.7%), 경북 혁신도시(31.9%) 모두 의류 및 제화 용품이 부족하다고 평가하였다<Table 10>.

Table 10. Responses for Shopping Environment Facilities

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		
	n	%	n	%	
	Traditional markets	5	3.3	6	3.6
Needed Shopping Facilities in the Innovation City	Convenience stores	2	1.3	1	0.6
	Small shops	2	1.3	3	1.8
	Large supermarkets	63	41.7	86	51.8
	Department stores	65	43.0	58	34.9
	Specialty stores	4	2.6	10	6.0
Others	10	6.6	2	1.2	
Shopping and Purchase Facilities Frequently Used	Traditional markets	5	3.3	4	2.4
	Convenience stores	8	5.3	25	15.2
	Small shops	38	25.2	20	12.1
	Large supermarkets	55	36.4	76	46.1
	Department stores	26	17.2	29	17.6
	Specialty stores	1	0.7	3	1.8
Others	5	3.3	5	3.0	

4) 문화 및 여가 환경 분석

혁신도시 문화·여가 환경에 대한 만족도는 7점 만점에 3.97점으로 다소 만족 수준으로 평가되었으며, 지역별 문화·여가 환경 만족도의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.433, p<.05$). 전남 혁신도시의 문화·여가 환경 만족도는 4.19점으로 김천(3.78점)에 비해 다소 높게 나타났다. 주변도시 문화·여가 환경 서비스 이용도는 지역 전체는 평균 4.39점이며 지역별로는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.545, p<.05$). 전남 혁신도시에서 주변도시 이용도가 4.72점으로 경북혁신도시(4.10점)에 비해 다소 높게 나타나 전남혁신도시가 경북 혁신도시보다 문화·여가 시설이 다소 부족

한 수준임을 알 수 있다<Table 12>.

혁신도시에 필요한 문화·여가시설은 문화시설이 37.7%로 가장 높고, 다음으로 여가시설(20.3%), 여가시설(18.0%) 순이며, 지역별로는 전남혁신도시(39.7%)와 경북혁신도시(35.8%) 모두 문화시설이 가장 필요한 시설로 나타났다. 평소 자주 이용하는 문화·여가시설은 지역 전체는 공원(25.9%)이 가장 높았으며 지역별로는 전남혁신도시는 공원(39.1%)이 가장 높고, 경북 혁신도시는 문화시설(28.5%)이 가장 높았다. 현재 거주지에서 부족한 문화·여가시설은 지역 전체에서는 스포츠 센터(27.8%)가 가장 높았다<Table 11>.

Table 11. Responses for Culture and Culture and Leisure Environment Facilities

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		
	n	%	n	%	
	Cultural facilities	60	39.7	59	35.8
Needed Culture and leisure Facilities in the Innovation City	Leisure facilities	26	17.2	38	23.0
	Sports facilities	27	17.9	30	18.2
	Children's facilities	18	11.9	26	15.8
	Elderly facilities	8	5.3	1	0.6
	Parks	7	4.6	3	1.8
	Others	1	0.7	1	0.6
Culture and leisure Facilities Frequently Used	Cultural facilities	19	12.6	47	28.5
	Leisure facilities	22	14.6	23	13.9
	Sports facilities	25	16.6	26	15.8
	Children's facilities	11	7.3	21	12.7
	Elderly facilities	4	2.6	0	0.0
	Parks	59	39.1	23	13.9
Others	2	1.3	1	0.6	

Table 12. Satisfaction and Utilization for Each Community Infrastructure Environment

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		t(p)	
	M	SD	M	SD		
	Medical Environment	Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	4.00	1.67		2.90
	Utilization of Infrastructure in Surrounding City	4.67	1.62	4.96	1.78	-1.489(.137)
Education Environment	Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	4.48	1.18	4.17	1.07	2.433(.016)*
	Utilization of Infrastructure in Surrounding City	4.71	1.85	3.89	1.85	3.932(.000)***
Shopping Environment	Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	3.86	1.59	3.16	1.30	4.287(.000)***
	Utilization of Infrastructure in Surrounding City	5.32	1.51	4.95	1.56	2.154(.032)*
Cultural and Leisure Environment	Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	4.19	1.65	3.78	1.24	2.433(.016)*
	Utilization of Infrastructure in Surrounding City	4.72	1.41	4.10	1.73	3.545(.000)***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

2. 생활 인프라 만족도 및 주변 도시 이용도 영향 관계

혁신도시 생활 인프라 만족도 및 주변 도시 이용도에 대해 각 분야 별 만족도 및 이용도가 미치는 영향 관계를 분석하고자 다중 회귀 분석 및 상관분석을 하였다. 모형의 분산분석의 F값 및 유의확률(유의수준 0.05)을 통해 모형 전체의 통계적 유의성을 검정하며, 결정계수(R^2)를 통해 모형의 설명력 정도를 검토한다. 그리고 독립변수 t값과 유의확률(유의수준 0.05)을 통해 유의성을 판단하며, 각 독립변수의 β 값을 통해 종속변수에 미치는 영향력 정도를 알 수 있다.

1) 혁신도시 생활 인프라에 대한 인식

혁신도시 거주 생활 인프라 환경에 대한 전체적인 만족도는 지역 전체는 7점 만점에 평균 4.96점으로 나타나 다소 만족하는 수준으로 분석되었다. 지역별로 생활 인프라 환경에 대한 만족도의 평균 차이가 있는지 알아보기 위해 t-test를 실시하였으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.537, p<0.05$). 전남 혁신도시의 거주 생활환경에 대한 만족도는 5.26 ± 1.60 점, 김천은 4.67 ± 1.34 점으로 전남혁신도시 주민의 만족도가 다소 높게 나타났다. 두 지역 모두 현재 거주지역에서 부족한 생활 서비스를 주변 도시에서 이용도가 높게 분석되었으며, 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있으며($t=2.521, p<0.05$) 전남 혁신도시(5.42 ± 1.60 점) 응답자의 주변 도시 이용도가 경북혁신도시(4.93 ± 1.86 점) 응답자에 비해 높아 전남혁신도시 거주민의 주변 지역 이용도가 높은 것으로 알 수 있다<Table 13>.

Table 13. Community Infrastructure Satisfaction and Utilization

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		t(p)
	M	SD	M	SD	
Satisfaction with Infrastructure of Innovation Cities	5.26	1.60	4.67	1.34	3.537(.000)***
Utilization of Infrastructure in Surrounding City	5.42	1.60	4.93	1.86	2.521(.012)**

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

2) 혁신도시 생활 인프라 만족도 영향 관계 분석

혁신도시 생활환경 만족도에 미치는 영향 관계를 분석하고자 다중회귀분석을 실시하였다. 종속변수는 혁신도시(거주지) 생활 인프라 만족도이며, 독립변수는 주변 도시 접근 용이성, 의료환경 만족도, 교육환경 만족도, 쇼핑·구매환경 만족도, 문화·여가 환경 만족도이다. 회귀모형은 통계적으로 유의하게 나타났으며($F=31.815, p<0.001$), 회귀모형의 설명력은 32.8%로 나타

났다. Durbin-Watson 통계량은 2.034로 독립성을 충족하였다. 다중공선성 검정 결과 VIF(Variance Inflation Factor) 값이 10보다 크지 않으므로 모든 변수는 다중공선성의 문제는 없는 것으로 나타났다. 다중회귀분석 결과, 거주지역 생활환경 만족도에 영향을 미치는 요인은 주변지역 접근 용이성($\beta=0.405, p<0.001$), 의료환경 만족도($\beta=0.168, p<0.001$), 문화·여가 환경 만족도($\beta=0.139, p<0.05$)가 영향을 미치는 것으로 분석 되었다. 즉, 거주지역에서 주변 지역으로 접근이 용이할수록 거주 생활환경 만족도가 높아진다. 그리고 의료환경과 문화·여가 환경 만족도가 높을수록 생활환경 만족도가 높아지는 것을 의미하며, 교육 및 쇼핑·구매환경은 혁신도시 생활 인프라 만족도에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다<Table 14>.

Table 14. Regression Analysis of Community Infrastructure Satisfaction in Innovation cities

Variables	SE	β	t	p	R	VIF
(Constant)	.343		3.495	.001		
Accessibility	.050	.405	8.242	.000	.880	1.136
Medical Satisfaction	.054	.168	2.947	.003	.656	1.525
Education Satisfaction	.072	.066	1.219	.224	.722	1.385
Shopping Satisfaction	.058	.044	.760	.448	.634	1.577
Cultural Satisfaction	.060	.139	2.376	.018	.624	1.603
$R^2=.338, \text{adj. } R^2=.328, \text{D-W}=2.034, F=31.815, p=0.000$						

3) 주변도시 생활 인프라 시설별 이용도 상관 분석

주변도시 각 시설별 이용도가 미치는 영향 관계를 분석하고자 다중회귀분석을 실시하였다. 종속변수는 주변도시 이용도이며, 독립변수는 의료시설 이용도, 교육시설 이용도, 쇼핑·구매 시설 이용도, 문화·여가시설 이용도이다. 회귀모형은 통계적으로 유의하게 나타났으며($F=25.304, p<0.001$), 회귀모형의 설명력은 23.6%로 나타났다. 다중공선성 검정결과 VIF(Variance Inflation Factor) 값이 10보다 크지 않으므로 모든 변수는 다중공선성의 문제는 없는 것으로 나타났다. 다중회귀분석 결과, 주변 지역 이용도에 영향을 미치는 요인은 의료시설 이용도($\beta=0.276, p<0.001$), 교육시설 이용도($\beta=0.193, p<0.05$), 쇼핑·구매 시설 이용도($\beta=0.183, p<0.05$) 순으로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 즉, 거주지역인 혁신도시에서 주변 도시로 의료 시설, 교육시설, 쇼핑·구매시설을 자주 이용할수록 주변도시의 인프라를 이용할 의향이 높아지는 것을 의미한다. 문화·체육시설 이용도는 주변 도시 이용도에 크게 영향을 주지 않

는 것으로 분석되었다<Table 15>.

Table 15. Regression Analysis of Community Infrastructure Utilization in Surrounding Cities

Variables	SE	β	<i>t</i>	<i>p</i>	R	VIF
(Constant)	.305		8.707	.000		
Utilization Rate of Medical Facilities	.052	.276	4.559	.000	.664	1.506
Utilization Rate of Education Facilities	.039	.193	3.813	.000	.944	1.060
Utilization Rate of Shopping Facilities	.057	.183	3.018	.003	.661	1.513
Utilization Rate of Cultural and Leisure Facilities	.052	.048	.833	.406	.722	1.386

$R^2 = .246$, adj. $R^2 = .236$, $F = 25.304$, $p = 0.000$

3. 주변 도시 간 통행 및 접근성 인식 분석

혁신도시에서 주변 도시로의 접근 용이성은 지역 전체는 평균 5.17점으로 나타나 대체적으로 높다고 판단하였다. 전남 혁신도시의 주변 도시 접근 용이성은 5.33±1.62점, 경북혁신도시

는 5.03±1.34점이었다. 두 지역 주민 모두 주변 도시로 접근성이 높다고 인식하는 수준으로 평가되었다. 주변 도시까지의 대중교통 이용에 대한 만족도는 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있으며($t = -2.274$, $p < .05$) 전남혁신도시는 3.87±1.47점, 경북혁신도시는 4.25±1.50점으로 경북 응답자의 대중교통 만족도가 다소 더 높았다. 주변도시와 접근성이 좋아져서 주변도시의 고차 인프라를 쉽게 이용할 수 있다면 인프라를 더 자주 이용할 의향이 있는지에 대한 응답은 지역에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t = 5.81$, $p < .05$). 두 지역 모두 주변 도시 생활 인프라 이용 의향은 높은 것으로 나타났다<Table 16>.

또한 혁신도시와 주변 도시 접근성 및 대중교통 만족도에 따른 주변 도시 관련 시설 이용도의 상대적 영향력을 파악하기 위해 Pearson correlation을 실시하여 두 변수간의 상관관계를 알아보았다. 현재 거주지에서 주변 도시로의 접근이 용이하다고 생각할수록 대중교통 만족도($r = .369$, $p = .000$)와 쇼핑·구매시설 이용도($r = .194$, $p = .001$)는 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 접근용이성이 높아질수록 쇼핑·구매시설 이용도는 높았다<Table 17>. 주변 도시를 이용하는 교통수단은 지역 전체에서 자가용 이용이 60.1%로 가장 높고, 다음으로 시내버스 16.2%, 기차 16.0% 순이었으며 지역별로는 전남혁신도시

Table 16. Accessibility and Transit-related Perception in Surrounding Cities

Variables	Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		t(p)
	M	SD	M	SD	
Accessibility to neighboring cities	5.33	1.62	5.03	1.34	1.795(.074)
Satisfaction with public transportation	3.87	1.47	4.25	1.50	-2.274(.024)*
Intention to use neighboring cities	5.81	1.06	5.24	1.71	3.585(.000)***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 17. Correlation Analysis of Facility Utilization in Surrounding Cities

Variables	Accessibility	Satisfaction with Public Transportation	Utilization of medical facilities	Utilization of educational facilities	Utilization of shopping facilities	Utilization of cultural facilities
	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Accessibility:	1					
Satisfaction with Public Transportation	.369***	1				
Utilization of medical facilities	.067	.011	1			
Utilization of educational facilities	-.095	-.102	.154**	1		
Utilization of shopping facilities	.194**	-.060	.527***	.053	1	
Utilization of cultural facilities	.019	.243	.438***	.212***	.444***	1

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

(63.0%)와 경북혁신도시(57.4%) 모두 자가용의 이용 빈도가 가장 높은 가운데 전남혁신도시는 시내버스의 이용이 높 으 반면, 경북 혁신도시시는 기차의 이용 빈도가 높게 나타났다. 대중교통 및 도로 여건 중 개선이 필요한 부분은 지역 전체에서는 배차 간격이 25.8%로 가장 높고, 다음으로 도로 정체 구간(23.5%), 직행노선(12.6%) 순으로 나타났다<Table 18>.

VI. 결론 및 시사점

본 연구는 고차서비스에 대한 접근성이 제고된다면 정주 만족도가 개선될 여지가 있을 것으로(Kim et al., 2021) 보이는 중소도시에 입지 한 혁신도시를 대상으로 하였다. 혁신도시의 주변 지역과 통행량 정도를 살펴보기 위해 빅데이터를 활용한 목적별 통행량을 분석하여 혁신도시의 영향 지역을 도출하였다. 강원혁신도시(원주) 및 경남혁신도시(진주)의 경우 주변 지역과 통행량이 매우 낮아 본 연구에서는 제외하였고, 주변 도시와 생활 인프라 연계를 위해 교류가 높았던 전남혁신도시(나주)와 경북혁신도시(김천)를 대상으로 분석하였다. 생활 인프라의 국가적 기준에 의한 분류 시설들을 의료환경, 교육환경, 쇼핑·구매환경, 문화·여가 환경, 총 4개의 생활 인프라 환경 변수로 설정하여 각 혁신도시 생활 인프라 만족도 및 주변도시 이용도, 주변도시 통행 및 접근성 인식정도를 분석하였고, 그 결과는 다음과 같다.

혁신도시 생활환경 만족도에 가장 크게 영향을 미치는 요인은 의료환경 만족도($\beta=0.168, p<0.001$)로서, 이는 혁신도시 거주민들의 정주도를 높이기 위한 중요한 생활 인프라 시설로 나

타났다. 하지만 의료시설은 혁신도시 생활 인프라 만족도가 가장 낮았으며, 주변 도시 이용도가 가장 높은 시설로 분석되었다. 따라서 혁신도시 정주 환경 개선을 위해서는 다른 시설에 비해 의료시설의 보강이 시급해 보인다. 그 외 문화·여가환경 만족도($\beta=0.139, p<0.05$)순으로 혁신도시 정주환경 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 쇼핑·구매 환경 및 교육 환경 만족도는 혁신도시 생활 인프라 환경 만족도에 크게 영향을 주지 않는 것으로 분석되어 쇼핑·구매시설은 혁신도시 내 설치가 시급한 시설은 아닌 것으로 나타났다.

주변 도시와 접근성이 좋다고 인식할수록, 주변 도시의 관련 시설 이용도가 높았고, 또한 접근이 용이 하다고 생각할수록 주변 도시의 쇼핑·구매시설 이용도($r=.194, p=.001$)는 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 접근 용이성이 높아질수록 다른 시설에 비해 쇼핑 구매를 위해 주변 도시로의 이동이 높다는 것을 보여주고 있다. 쇼핑·구매시설은 정주 환경 만족도와 주변 도시 이용도의 관계가 높게 나타나, 주변도시에서 자주 이용하는 시설인 대형 마트의 대중교통 노선확보 등 해당시설과 연계한 통행 개선이 필요할 것으로 판단된다. 주변 도시 목적별 통행 분석에서는 쇼핑 목적으로 나주의 경우 주변 도시인 광주(0.31) 및 함평(0.18)으로 주변도시로의 이동이 높은 편이었고, 김천의 경우 구미시(0.12), 대구(0.04), 영동군(0.07)으로 다른 목적에 비해서 쇼핑목적의 이동은 높은 편으로 나타나, 최근에는 소비에 대한 욕구 수준이 다양해져 일상생활의 활동 범위가 확장되고 있음을 보여준다. 외곽의 대형쇼핑몰이나 집객시설들은 도심보다 넓은 부지에 다양한 상품 및 복합 기능 보유로 인한 다목적 통행의 기능, 편리한 주차 및 이용시설의 완비 등으로 인

Table 18. Public Transportation and Road Conditions when Traveling to Surrounding cities

Variables		Jeonnam Innovation City		Gyeongbuk Innovation City		
		n	%	n	%	
Means of transportation used for traveling between neighboring cities:	Private car	116	63.0	117	57.4	
	Taxi	4	2.2	7	3.4	
	City bus	51	27.7	12	5.9	
	Intercity bus	8	4.3	1	0.5	
	Train	3	1.6	59	28.9	
	Other	0	0	3	1.5	
Improvement suggestions when using neighboring cities:	Road environment	Direct routes	16	6.2	27	11.5
		Congested areas	74	28.6	42	17.9
		Road infrastructure	19	7.3	36	15.4
	Public transportation	Frequency of service	63	24.3	64	27.4
		Operating hours	26	10.0	2	9.8
		Transfer system	17	6.6	15	6.4
	Number of bus stops	9	3.5	0	0	
	Direct routes	35	13.5	27	11.5	

해 집객 효과가 높기(Kwon et al., 2018) 때문에, 상업구매 시설의 경우 혁신도시 내 보다 고차서비스인 백화점 및 대형 복합몰 등의 쇼핑·구매 시설을 혁신도시와 주변도시 접미지대에 배치하는 방안이 필요하다.

주변 지역 각 시설 이용도에 영향을 미치는 요인은 의료시설 이용도($\beta=0.276, p<0.001$), 교육시설 이용도($\beta=0.193, p<0.05$), 쇼핑·구매시설 이용도($\beta=0.183, p<0.05$) 순으로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 하지만 문화·여가시설의 경우 다른 시설에 비해 주변 도시 이용도에 크게 영향을 주지 않는 것으로 분석되었다. 혁신도시의 주변 도시에서는 혁신도시로의 인구 유입을 위한 문화·여가 시설이 가장 필요하다고 답해, 주변 도시 인구 유입을 위해 혁신도시에 공원 및 골프장 등 거대부지가 필요한 시설 등을 설치하여 주변 도시로부터 혁신도시 내로 문화·여가 수요 인구를 유입할 수 있는 대책을 마련할 수 있을 것으로 보인다. 혁신 도시 내 저차 생활 인프라가 충분할수록 생활 인프라 환경 만족도는 높은 경향을 보였고, 주변 도시와 접근성이 좋아져서 주변 도시의 고차 인프라를 쉽게 이용할 수 있다면 인프라 이용 의향은 높게 나타났다($t=5.81, p<0.05$). 또한 주변 도시의 교육, 의료, 쇼핑, 문화 관련 시설을 이용하기 어려운 이유는 대중교통 여건이 좋지 않음(40.4%)으로 나타났는데, 지역에 필요한 시설을 완비 하는데 한계가 있는 현 상황에서 지역의 정주 환경 만족도를 높이기 위해서는 주변 지역에서 고차 인프라 시설을 원활히 이용할 수 있도록 지역 간 통행에 대한 개선이 필요하며, 혁신도시-모 도시-주변 도시 간 교통시설 확충 및 대중교통의 환승 체계 구축 등 교통 연계 강화 추진이 필요하다. 각 지자체 시설의 내부적 확충 보다는 외부적 접근성 제고 등 주변의 기존 대도시에서 제공되는 서비스를 쉽게 이용할 수 있도록 하는 체계의 제공이 필요하다(LH, 2005).

최근 다양한 목적으로 혁신도시 및 주변 도시의 양방향 이동량이 점점 증가하고 있으며, 주변 도시에서 혁신도시로 여가 및 외식·유흥 등의 목적으로 혁신도시로 이동이 증가하고 있는 추세이다. 앞으로 지역 간 통행이 점점 증대 되고 있는 추세를 감안할 때 더 이상 한 도시에서 업무 및 상업기능 등 모든 기능을 담당 하는게 아니라 인접한 지역들이 서로 기능을 배분하고 함께 공생함으로써, 효율적으로 서비스의 질과 양을 높여 가야 할 것이다(Noh, Sim & Lee, 2012). 본 연구는 중소도시에 입지 한 혁신도시 중 주변 도시 인구 30만 명 이상의 도시를 대상으로 하여 주변 도시 인구 10만 이하의 소도시에 입지한 혁신도시에 적용하기에는 한계가 있다. 또한 혁신도시 거주민만의 정주 환경 개선에 대한 인식만을 분석하였기 때문에 모 도시 및 주변 도시의 혁신도시에 대한 인식이 부족하였다. 따라서 향후 연구에서는 위의 요인을 반영한 추가적인 분석이 필요하다. 본연구는 혁신도시의 정주 환경 개선의 대한 방안을 찾고자 딥러닝, 실증 분석

등 다양한 방법을 활용하였고, 주변 지역과 연계하여 다각적으로 고려 함으로서 정주 환경 인식 분석에 대한 체계적인 접근 방식을 제시했다.

REFERENCES

1. Baek, M., & Ahn, H. S. (2018). Empirical Settlement Environment Satisfaction Evaluation of Public Institution Employees in Innocity. *Journal of Korea Contents Association* 18(12), 444-455.
2. Byeon, P. S., Cha, E. H., Kim, S. H., Park, S. Y. ... Im, J. Y. (2016). Policy Directions of Central Places for Efficiently Using Public Financial Resources and Securing People's Welfare, Korea Research Institute for Human Settlements.
3. Capello, R., & Camagni, R. (2000). Beyond optimal city size: an evaluation of alternative urban growth patterns. *Urban studies*, 37(9), 1479-1496.
4. Greene, F. J., Tracey, P., & Cowling, M. (2007). Recasting the city into city-regions: place promotion, competitiveness benchmarking and the quest for urban supremacy. *Growth and Change*, 38(1), 1-22.
5. Gu, H. S. (2018). Major Issues and Strategic Directions for Life SOC Policies, Korea Research Institute for Human Settlements.
6. Healey, P. (2009). City regions and place development, *The futures of the city region*. Routledge, 2013, 43-55.
7. Irwin, M. D., & Hughes, H. L. (1992). Centrality and the structure of urban interaction: measures, concepts, and applications. *Social Forces*, 71(1), 17-51.
8. Jo, M. H., & Lim, C. H. (2001). A Analysis on Sparial Structure in Seoul Metrolitan Area. *Proceedings of the Regular Academic Conference of the Korean Society of Urban and Regional Planning* (pp. 581-591), Seoul, South Korea.
9. Jung, C. H., & Ahn, J. R. (2015). A Study on the Recognition of the Residential Environments Connected to Local Central Cities- Focusing on Gyeongnam Area of the West. *Journal of Korean Association for Housing and Environment*, 13(2), 41-52.
10. Kang, J. W., Cho, J. H., Shim, Y. J., Park, S. O., & Yoon, S. M. (2022). A study on the Analysis of Neighborhood Units in Small and Medium-sized Cities by Applying Traffic Network Analysis by Central Hierarchy : The Case Study of Naju City. *Journal of Korea Planning Association*, 57(3), 38-51.
11. Kim, B. A., Ryu, J. S., Bae, W. G. (2005). A Study of Changes in the Size of Neighborhood Unit in Korea New Town - with Special Reference to Bun-dang New Town. *Conference: Urban Design Institute of Korea*, 199-209.
12. Kim, H. J., Park, C. I., & Park, K. A. (2022). A Correlation Study on Migration Patterns and Urban Settlement Environment of Innovation Cities. *Journal of the Korean Regional Development Association*, 34(1), 27-48.
13. Kim, K. H. (2016). *Satisfaction for Human Settlement of the High-Tech Medical Complex in Osong*. Chungbuk and Sinseo,

- Daegu, Thesis for Master's Degree, Chungbuk University.
14. Kim, T. H., Min S. H., Kim, E. R., Seo, Y. M. (2020). Assessment of 15 Years of Innovation City Achievements and Future Development Strategies, Korea Research Institute for Human Settlements.
 15. Kim, Y. R., Cha, M. S., Seo, Y. M., Song, J. E., ... Go, S. R. (2021). A Study on Win-Win Development Strategies between Innovation Cities and Linked Areas), Korea Research Institute for Human Settlements.
 16. Kim, N. G. (2020). *Characteristics of innovative cities' collaborative development projects with neighboring areas by city type*. Unpublished master's thesis, Cheongju University.
 17. Korea Land and Housing Corporation Innovation City Construction Project Team (2005). Study on Development Directions for Successful Innovation City Construction.
 18. Kwon, K. S. (2018). Strategy and Practice in the Compact and Network City Policy, Korea Research Institute for Human Settlements.
 19. Lee, B. Y. (2011). Innovation City and Competitiveness of Region and Nation. *Journal of Economic Geographical Society of Korea*, 14(1), 1-18.
 20. Lee, N. N. (2019). *A study on the residential decision in the innovation city*. Unpublished master's thesis, Dong Eui University, Busan.
 21. Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2019). Innovation City Comprehensive Development Establishment Study.
 22. Noh, S. C., Sim, J. H., Lee, H. Y. (2012). A Study on the Delimitation of City-Regions based on Inter-Regional Functional Linkages in Korea. *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 15(3), 23-43.
 23. Oh, L. J. (2019). *Decision factors on family migration of public workers in Gyeongnam innovation city*. Unpublished master's thesis, Kyungsang University, Jinju.
 24. Park, G. C., & Jang, H. S. (2021). Satisfaction of Residential Environment in Nearby Innovative Cities - Center of Jeonbuk Innovation City. *Housing Environment Conference*, 19(2), 131-146.
 25. Rodríguez-Pose, A. (2008). The rise of the "city-region" concept and its development policy implications. *European planning studies*, 16(8), 1025-1046.
 26. Woo, K. (2002). A Study on Determinants of Residential Environment Satisfaction among Residents in the Seoul Metropolitan Area. *Land Research*, 64, 108-122.
 27. Yoon, J. R., Kim, H. G., Bae, J. W., & Go, J. Y. (2020). A Study on the Settlement Conditions and Improvement Strategies for Residents in Innovative City. *Korea Land and Housing Corporation*.
 28. Yoon, Y. M., Jung, W. S., & Song, J. H. (2017). Policy Issues of Population Growth and Migration of Innovation City, Korea Research Institute for Human Settlements.