



공간통계자료를 활용한 도시재생사업 대상지 변화의 시각화 분석 - 대구광역시 2018년 도시재생뉴딜사업지를 대상으로 -

*Visualized Analysis of Changes in the Site of the Urban Regeneration Project Using Spatial Statistical Data
- For the Daegu Urban Regeneration New Deal Project Selected in 2018 -*

오정은* · 김진효** · 이진주*** · 하지만**** · 유지숙***** · 윤철재*****

Jeongeun Oh* · Jinhyo Kim** · Jinju Lee*** · Jiman Ha**** · Jisuk Yoo***** · Cheoljae Yoon*****

* Graduate Student, Dept. of Urban Regeneration, Kyung Pook National Univ., South Korea (oeun2014@naver.com)

** Coauthor, Assistant Professor, Major in Landscape Architecture, Kyung Pook National Univ., South Korea (jhkim85@knu.ac.kr)

*** Coauthor, Graduate Student, Dept. of Urban Regeneration, Kyung Pook National Univ., South Korea (lji1214@naver.com)

**** Coauthor, Graduate Student, Dept. of Urban Regeneration, Kyung Pook National Univ., South Korea (haj3343@naver.com)

***** Coauthor, Graduate Student, Dept. of Urban Regeneration, Kyung Pook National Univ., South Korea (kikikaka79@naver.com)

***** Corresponding author, Professor, School of Architecture, Kyung Pook National Univ., South Korea (ironash@knu.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: Urban regeneration projects are important as they involve a large amount of public funds and manpower. However, due to discrepancies between site boundaries and statistical data, the evaluating its effects by 'Dong' ministrative units in Korea is limited. **Method:** This study established criteria to evaluate the effectiveness of the target site and visualized spatial the data using Geographic Information System (GIS). The evaluation indicators were set as the number of productive population in the population and social sector, the number of businesses in the industrial and economic sector, and the number of new buildings in the physical environment sector. The measurement was collected in a square shape of 100×100m as grid boundary data (SHP format) and grid statistics (txt format) between the increase and decrease values between 2017, before the project implementation, and 2021, when the project was being implemented. We compared it with the statistical values of the administrative district units in terms of project type, adjacent area, and special pattern, by evaluation indicator and target area. **Result:** The results of this study suggest that it is valuable to use GIS to visualize grid-shaped spatial statistical data, to improve the ease and accuracy of measuring evaluation indicators in the project boundary area, and to intuitively grasp the change pattern of diagnostic indicators through exploratory visualization, for monitoring the measurement of project effect evaluation and for setting up hypotheses for follow-up studies.

KEYWORD

도시재생뉴딜사업
사업효과분석
격자체계 공간통계자료
공간정보시스템을 이용한 시각화 분석
대구

Urban Regeneration New Deal Project
Diagnosis of the Project Effect
Spatial Statistics Data of the Grid System
Visualized Analysis Using GIS
Daegu

ACCEPTANCE INFO

Received Mar. 16, 2023

Final revision received Jun. 19, 2023

Accepted Jun. 23, 2023

© 2023. KIEAE all rights reserved.

1. 연구의 배경 및 목적

한국의 도시화율은 1950년 21.4%에서 2000년 79.4%로 급격하게 증가했지만, 그 상승률은 둔화되고 있다[1]. 대도시의 원도심과 지방 중소 도시에서는 인구 감소, 산업 구조의 변화, 무분별한 도시 확장, 주거 환경의 노후화 등으로 쇠퇴가 가속되고 있다[2]. 이에 쇠퇴하는 도시를 지역 역량의 강화, 새로운 기능의 도입 및 창출, 지역 자원의 활용을 통해 경제적·사회적·물리적·환경적으로 활성화시키고자, 2013년 『도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법(이하 도시재생법)』이 시행되었다[3]. 그리고 13개 선도지역의 도시재생사업이 완료되었고, 2017년 이후 선정(2022년 6월말 기준 334개)된 도시재생뉴딜사업들의 사업종료시점이 도래하고 있다[4].

도시재생사업은 막대한 공적자금과 인력이 투입되는 사업이기 때문에 사업의 성과를 측정하는 것은 매우 중요하다. 국토교통부는 도시재생사업을 평가하기 위해 선정 단계에서 실현가능성 및 타당

성 평가를 실시하고, 시행 과정에서 매년 추진실적을 평가하고 있다. 사업이 종료되는 시점에 종합성과평가를 실시하여 사업시행 전-중-후의 모니터링 지표와 사업진도율의 비교를 통해 사업성과를 파악하도록 하였다. 그러나 매년 측정하도록 되어 있는 종합성과지표는 현장센터의 모니터링 전담인력 및 예산 부족 등의 이유로 실제 측정되는 비율은 매우 낮은 실정이다[5].

더불어, 기존 행정동 단위의 통계자료 공간경계와 시행중인 사업 경계 간의 불일치로 인해 사업지 내의 공간적인 변화 추이를 정확하게 파악하기 어려운 한계를 보이고 있다.

또한 도시재생사업의 효과를 파악하기 위해 수행되었던 대부분의 선행연구들의 경우 김상현, 김형빈(2017)[6] 등 도시재생사업효과를 평가하기 위한 성과지표 개발에 집중되어 있었으며, 설정한 지표를 적용하여 사업의 성과 및 효과를 측정한 연구는 일부에 불과했다.

이에 본 연구에서는 도시재생사업의 사업 전 단계에 걸쳐 구득가능하며 정기적으로 측정할 수 있는 격자단위로 제공되어진 국토지표 및 공간통계자료를 활용하여 도시재생사업의 사업효과를 평가할 수 있는 진단지표로 설정하고, GIS를 활용하여 대상지 공간경계 내

의 평가지표 측정 및 시각화를 함으로써, 현장 모니터링 조사의 한계를 보완하고, 향후 도시재생사업의 사업효과 분석에 필요한 기초자료를 구축할 수 있는 방법론을 설정해 보는데 주안점을 두었다.

2. 이론 및 선행연구 고찰

2.1. 공간통계자료를 이용한 시각화 분석

1) 국토지표와 공간통계자료

국토지표는 국토현황과 변화를 체계적으로 진단·평가·예측하기 위해 구축한 지표이다. 국토지표는 국토에 대한 현황 데이터(속성)와 공간데이터(위치)가 결합된 융합지표로, 인구와 사회, 토지와 주택, 경제와 일자리, 생활과 복지, 국토 인프라, 환경과 안전 부문 총 6대부문 330종 지표로 구성되어 있다. 국토지표는 행정구역(시도, 시군구, 행정동), 격자(100m, 250m, 500m, 1km)로 세분화하여 조사되며, 조사성과는 국토정보플랫폼에 국토통계지도 서비스로 공개되고 있다[7].

공간통계자료는 국토정보플랫폼과 통계지리정보서비스(이하, SGIS)에서 자료를 구독할 수 있다. 국토정보플랫폼 국토정보맵의 국토통계지도에서는 4개의 부문으로 나누어 ‘인구’, ‘건물’, ‘토지’, ‘국토지표’와 관련된 공간통계지도 및 자료를 제공하고 있다. 통계청은 격자통계와 경계, 도시화지역경계, 기초단위구 경계 등 소지역 공간통계 융합자료 3종을 SGIS를 통해 센서스 공간통계자료를 통계자료(txt형식), 통계지역경계(SHP형식)로 개방하고 있다. 국토지표를 포함한 공간통계자료는 국토지리정보원 등 각 기관에서 생산 및 보유 중인 원천자료를 온·오프라인으로 수집하여, 기간DB(인구, 건물, 토지) 원천자료의 통계정보를 추출하여 원천 DB로 저장한 후, 기준DB(도로명주소 건물, 연속지적도) 원천자료(변형)를 가공하여 기준DB(점형)으로 저장한다. 이후 원천DB와 기준DB 간의 동일한 주소정보를 지오코딩과정을 통해, 기반DB로 제작한다. 기준DB에 각종구역정보(격자, 법정경계, 국가기초구역, 용도지역지구도)를 공간연산하여 매칭 테이블을 생성 및 집계 후 산출된 정보를 지도화된 통계지도자료로 제공하고 있다[8].

2) 공간 통계자료의 시각화

통계그래프와 데이터 시각화 기법은 데이터를 직관적이고 쉽게 이해하도록 도와준다. 데이터에 대한 초기 탐색단계에서부터 분석 결과의 발표에 이르기까지 데이터 시각화는 매우 중요한 역할을 수행한다. 최근에는 지리 정보를 갖는 데이터를 표현하기 위해 다양한 형태의 통계지도가 활용되고 있다. 통계지도는 데이터 표현 방식에 따라 단계구분도(choropleth map), 등치선도(isopleth map), 비례기호기도(proportional symbol map), 점 통계지도(dot map) 등으로 구분할 수 있다. 현재 가장 많이 활용되고 있는 단계구분도는 색 또는 명암을 이용하여 데이터의 지역별 분포를 나타내는 단순한 형태의 통계지도이다. 단계구분도는 지역의 특성을 쉽게 나타낼 수 있고, 데이터의 지역별 분포를 직관적으로 이해할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 협소한 지역일 경우 색깔로 표현되기 어렵고, 양적 데이터가 몇 개의 범주를 갖는 질적 데이터로 변환되어 정보손실이 야기

되며, 지도에서 같은 색으로 표시된 지역의 데이터에 다양한 변동의 표현이 어렵고, 하나의 지도에 2개 이상의 변수 정보를 나타내기 힘들다는 단점이 있다[9].

지도학에서는 이러한 지리 정보를 갖는 데이터를 분석하기 위해 “지리적 시각화(geovisualization)”라는 용어를 사용한다. T. A. Slocum et al.(2014)[10]에서 “지리적 시각화”를 광의적으로 A. M. MacEachern et al.(1992)[11]이 “가장 강력한 인간의 정보 처리 능력, 즉 시각과 관련된 능력들을 이끌어낼 수 있도록, 종이든 컴퓨터 디스플레이든 다른 미디어든 상관없이 공간적 맥락과 문제들을 가시화시킬 수 있는 구체적인 시각적 재현의 사용으로 정의될 수 있다.”라고 인용하고 있으며, 협의적으로는 A. M. MacEachern(1994)[12]의 지도학 큐브(cartographic cube) 재현에 기반하고 있다고 하였다. 여기서 시각화(visualization)는 사적-공적, 알려져 있지 않은 것을 밝혀내는 것-알려진 것을 표현하는 것, 인간과 지도의 상호작용의 정도로 구분하여 커뮤니케이션(communication)과 대비하고 있다. A. M. MacEachern과 M. Kraak(2001)[13]은 시각화를 지원하도록 설계된 지도들이 정보 제시를 넘어 정보 탐색과 지식 구축을 지원하며, 탐색(Exploration)에서는 데이터에 대한 가설 없이 디스플레이 사용을 시작하는 귀추적 프로세스(abductive process)를 따르며, 시각화 도구는 가설을 유도하는 것을 목표로 구조와 추세를 방해받지 않고 대화형으로 탐색할 수 있도록 지원하며, 지도 기반의 시각화(map-based visualization)는 목표 중심의 분석과 정보 종합을 지원한다고 하였다.

2.2. 선행연구 고찰

선행연구는 1) 도시재생사업의 사업효과를 분석과 2) 공간통계자료를 활용하여 도시재생사업에 적용된 분석 방법, 3) MAUP를 고려한 공간분석단위의 설정 측면에서 살펴보았다.

1) 도시재생사업의 사업효과 분석

도시재생사업 대상지 평가와 관련하여, 임상연 외 6인(2021)[5]은 사업단계별로 사전평가인 실현가능성 및 타당성 평가 및 사후평가인 연차별 추진실적평가, 사업종료 이후의 종합성과평가로 구분하였다. 사업의 성과는 사업의 전(全) 단계에 걸쳐 정기적인 모니터링과 평가 과정을 통해 이뤄진다고 보았으며, 모니터링과 평가는 도시재생사업의 목표에 따른 성과지표를 개발하여 각 지표의 변화를 살펴봄으로써 수행이 가능하다고 보았다.

이를 위해 국토교통부는 종합성과평가를 하기 위한 지표를 구축하였으나, 아직까지 도시재생뉴딜사업지 중 적용되어 평가된 대상지는 없었다. 그러나, 선도지역 도시재생사업지 중 일부 지역에 한해, 사업의 효과를 정량적·정성적인 측면에서 구분하여 분석하고 있는 연구가 있었다.

정량적인 측정방법으로는 류신현, 임남기(2019)[14]는 도시재생 선도지역 중 1곳인 천안시 동남구의 도시재생사업 진행 과정과 인구·경제·물리환경적 측면에서 6개의 지표(상주인구·유동인구, 매출액·소상공인 수·사업체 수, 건축물 인허가 수)의 변화를 사업기간(2013년~2018년) 동안 분기별 측정값과의 비교를 통해 사업의 효과를 분석한 바 있다. 또한, 한동욱 외 6인(2018)[15]은 청주시 중앙

동의 도시재생사업 사업기간(2011년~2016년) 동안 도시재생사업 연혁과 도시재생지원센터가 매년 측정한 모니터링 지표(유동인구, 공시지가, 공실률)의 변화와의 비교를 통해 사업효과를 분석하였다.

정성적인 측정방법으로는 안현진 외 3인(2019)[16]이 국내 도시재생사업의 평가가 정량적 방법에 편중된 문제를 지적하며, 도시재생선도사업의 목표에 따른 해당 사업내용을 고찰하여 주거 및 생활환경 개선, 경제 환경 개선, 지역 공동체 활성화 측면에서의 14개 지표를 선정하고, 현장의 면접조사를 통해 해당 지표별 달성여부를 분류하여 평가하였다.

2) 공간통계자료를 활용, 도시재생사업에 적용된 분석 방법

장문현, 최형관, 김화환(2017)[17]은 도시의 쇠퇴수준을 산정함에 있어, 행정구역 단위의 광범위한 영역으로 획일적으로 쇠퇴를 진단하는 방식이 아닌, 대상지의 규모를 고려한 GIS 격자체계의 적정 크기(250m 단위)를 적용한 분석을 통해 쇠퇴진단의 정밀도를 향상시키고자 하였다.

최형관 외 3인(2018)[18]은 도시쇠퇴도를 행정구역 단위와 250m 단위의 격자 변환 데이터로 구분하여, 격자 데이터를 활용할 경우 단일한 행정구역 내에서의 도시쇠퇴의 공간적 분포 차이를 보다 쉽게 확인 가능함을 규명한 바 있다.

또한, 한다혁, 이민석(2020)[19]은 중소도시를 대상으로 쇠퇴지표 중 물리 환경에 속하는 건축물의 노후도를 건축물의 구조 및 용도로 세분화하여 집계구 단위로 밀도의 등급화를 실시하고 있었다.

3) MAUP를 고려한 공간분석단위의 설정

이상일(1999)[20]은 S. Openshaw and P. Taylor (1979)[21]가 정의한 MAUP(Modifiable Areal Unit Problem)로 인해, 공간분석의 결과가 공간단위의 선택에 의존적이라고 보고, 공간단위의 선택 및 조작에 대한 연구자의 설계가 중요하다고 보았다.

정부가 제공하고 있는 격자기반 국토통계지도에서 제공하고 있는 격자의 형태는 정사각형으로, 개별 격자는 해당 공간적 범위를 동일한 모양의 크기의 정방형 격자셀로 빈틈없이 분할하며, 격자 간에는 상위 격자의 격자셀이 하위 격자의 격자셀을 포함하여 계층적으로 뒤덮는 위상관계 규칙이 적용된다[22].

이러한 겹치지 않고 공간을 덮는 셀들의 집합체를 테셀레이션(Tessellation)이라고 하며, 삼각형, 사각형, 육각형의 규칙적인 다각형으로 표현된다[23].

K. Sahr, D. White, and A. J. Kimerling(2003)[24]은 지리적 좌표계를 기반으로 하는 DGGs(Discret Global Grid System)에 적용된 사각형의 셀이 적도에서 북쪽과 남쪽으로 이동함에 따라, 동일한 형태의 셀 형태가 적용될 수 없어, 격자 통계 분석이 복잡해진다고 보았다. 그러나, DGGs를 표현하기에 적합한 삼각형셀은 정사각형 픽셀을 기반으로 하는 일반 출력 디스플레이 장치에서 정사각형만큼 효율적이지 않고, 셀 간 인접성이 균일하지 않으며, 이산 격자셀의 방향성 또한 균일하지 않다고 보았다. 그 대안으로 살펴본 육각형셀은 인접한 셀 간 인접성들이 균일하게 공유되어 불연속 공간 시뮬레이션에 선호된다고 보았다. 그러나, 동일한 형태의 다중 해상도 결합이 불가능하여, 합동 DGGs 구축이 어렵다고 보았다.

그러나, 기술적 한계에 불구하고 육각형 셀 격자체계를 이용한 연구는 지속적으로 이뤄지고 있다. C. PD Bircha, S. P. Oomb and J. A. Beechamc(2007)[25]은 생태 관찰과 실험 및 시뮬레이션에 있어서 연결성 및 이동 경로, 방사형거리 및 등방성 등의 이점을, Jue Wang and Mei-Po Kwan(2018)[26]은 중학교의 서비스 영역 구분에 적합한 격자체계가 육각형 그리드임을 분석하였다.

김대현 외 4인(2015)[27]은 국가격자체계안에서 격자크기별 속성항목을 표현하였는데, 격자크기 30m는 수치표고, 건물, 도로, 지하철역 및 정류소 등 주요지점 등의 도시환경 내 모델링과 방재시뮬레이션에 활용될 수 있다고 분류하였다. 격자크기 100m는 몇 개의 격자가 1개 동이 포함될 수 있는 범위이나 명칭을 붙일 수 있는 가장 작은 단위의 자료로서, 환경분석 및 시설 밀도를 파악하는데 사용될 수 있다 하였다. 격자크기 1km는 OECD문서를 만드는 기초자료로 활용할 수 있으며, 도로 및 철도, 하천, 댐 및 저수지, 집단주거지의 밀도를 파악할 수 있는 국가기간망을 파악할 수 있는 단위로 보았다. 가장 큰 단위인 10km 격자는 1km 격자의 정보에 가중치를 주어 합계를 도출하여 OECD의 표준통계자료로 활용할 수 있다 하였다.

국토지리정보원의 표준 격자체계는 10m, 100m, 1km, 10km, 100km의 격자를 채택하고 있으며, 50m는 민간의 유동인구 데이터 등과 상호운용성 확보 차원에서, 250m와 500m 격자는 도시지역에서의 다양한 양상의 반영하기 위해 추가 설정되었다[28]. 그러나, 국토통계지도에서는 50m 격자단위는 서비스하고 있지 않다.

2.3. 본 연구에서의 시사점 및 차별성

선행연구들에서 사업효과를 진단할 수 있는 정량적 지표들은 도시쇠퇴 진단지표들 중 대상지로의 인구유입(상주 및 유동인구)과 경제적 효과의 발생여부(매출액·소상공인 수·사업체 수, 공시지가), 신축건물의 예상가능성(인허가 수, 공실률) 등을 사업효과로 보고 있었다. 정성적 지표들은 정량적 지표를 기반으로 사업목표의 달성여부를 사업효과로 보고 있었다.

따라서 본 연구에서는 사업효과를 진단할 경우, 정량적 지표의 측정이 우선된다고 보았다.

인구유입의 지표로 보고 있는 상주 및 유동인구는 경제활동인구의 기초가 되는 생산가능인구(15~64세)의 증감률로, 경제적 효과의 발생 여부는 사업체 수의 증감률로 대표하였고, 신축건물의 예상가능성 지표인 인허가 수 및 공실률은 신축건축물 수(9년 이하)의 증감률로 대치하여 보았다. 이는 장기간의 정기적인 자료의 구득가능성과 자료처리의 용이성을 고려하였다.

또한, 행정구역 단위의 공간통계자료보다 격자체계의 공간통계자료를 활용할 경우, 대상지 내의 측정값의 경계불일치로 인한 오류를 최소화할 수 있음을 알 수 있었다. 이에 대한 분석은 공간분석 프로그램인 GIS를 활용하여 측정의 편의성을 제고할 수 있다고 보았다.

더불어 본 연구에서는 정량적으로 도시재생사업의 사업효과를 진단할 수 있는 지표들은 선행연구들에서 제시한 지표들 및 구득가능한 격자체계의 공간통계자료의 통계값에서 설정하였다.

그리고 공간분석단위 설정에 있어서는 육각형의 셀 격자체계가 공간분석의 오류를 감소시킬 수 있는 유리한 점이 있으나, 신속성 및 편의성, 자료의 변환용이성 등을 고려하여 국토통계지도가 제공하

는 정방형의 자료를 바탕으로 하되, 환경분석 및 시설 밀도를 파악하여 도시재생사업에서의 건물 단위의 정보와 중첩하여 분석할 수 있는 100m 격자크기를 채택하였다.

마지막으로 분석적 방법은 지도 기반의 맵핑을 이용한 시각화 자료들 간의 비교를 통한 귀추적 방법을 채택하였다.

이로써 본 연구의 의의는 사업효과의 진단지표로 설정한 생산가능인구, 사업체 수, 9년 이하 신축건물 수의 격자체계의 공간통계값과 대상지역과 대상지를 포함한 행정구별 통계값을 GIS를 이용하여 시각화 분석함으로써, 도시재생뉴딜사업이 투입된 지역의 사업 전-중-후에 걸친 변화 양상을 공간적 분포 파악 및 종합분석할 수 있는 자료를 구축하는 방법론을 제시한다는 점이다.

3. 연구의 범위 및 연구방법

3.1. 연구의 범위

본 연구는 『2018년 도시재생뉴딜사업 활성화계획 수립 및 사업시행 가이드라인(안)(이하 활성화계획 가이드라인)』에 맞춰, 선정된 전국 100곳의 사업지 중 대구지역 7개 지역(Table 1.)으로 삼았다[29].

2018년에 선정된 사업지들은 이전의 사업지와 달리, 도시재생사업들이 도시재생뉴딜정책목표에 맞춰 활성화계획이 수립되어 단위 사업들의 지향 성과가 공통성을 띠 것으로 보였다. 특히, 대구지역은 2021년 10월 인구감소로 지역소멸이 우려되어 인구감소지역으로 지정된 대도시 중 1곳으로, 지속적인 도시재생사업이 시행되고 있음에도, 도시쇠퇴현황(Table 2.)은 동시 지정된 부산지역에 비해 쇠퇴도가 악화되고 있었다[30].

Table 1. Research sites

Type	Sortation	Administrative dong (legal dong)	Area (m ²)	Cell number (100×100)
Saving our neighborhood	Icheon	Icheon-dong, Nam-gu	49,894	19
	Bokhyeon	Bokhyeon 1-dong, Buk-gu	53,679	14
Residential support	Bisan	Bisan 2-3-dong, Seo-gu	174,452	32
General neighborhood	Jukjeon	Jukjeon-dong, Dalseo-gu	148,250	27
	Dongsan	Seongnae 2-dong, Jung-gu (Dongsan-dong)	130,829	29
Central city	Pojeong	Seongnae 2-dong, Jung-gu (Pojeong-dong)	224,572	38
	Sangyeok	Sangyeok 3-dong, Buk-gu	205,060	40

Table 2. Comparison of urban decline between Daegu and Busan

Category	Daegu			Busan		
	2017	2020	Rate of increase	2017	2020	Rate of increase
Population (person)	2,422,277	2,296,222	-5.2%	3,470,653	3,391,946	-2.3%
Number of businesses (unit)	187,697	192,217	2.4%	262,900	271,213	3.1%
Rate of old buildings (%)	74.3	70.3	-4.0%	75.6	71.8	-3.8%

따라서, 광역시 단위에서의 어떤 도시보다도 도시재생사업의 사업효과 진단이 우선된다 보았다.

3.2. 연구방법(Table 3.)

각 연구대상지 현황을 진단하기 위해, 각 연구대상지의 2021년 종합성과지표[31] 및 추진실적평가보고서[32]를 수집하여 활성화 계획상의 사업비의 집행률, 국토교통부에서 시행한 3개년도의 사업 추진실적에 대한 평가를 검토하였다.

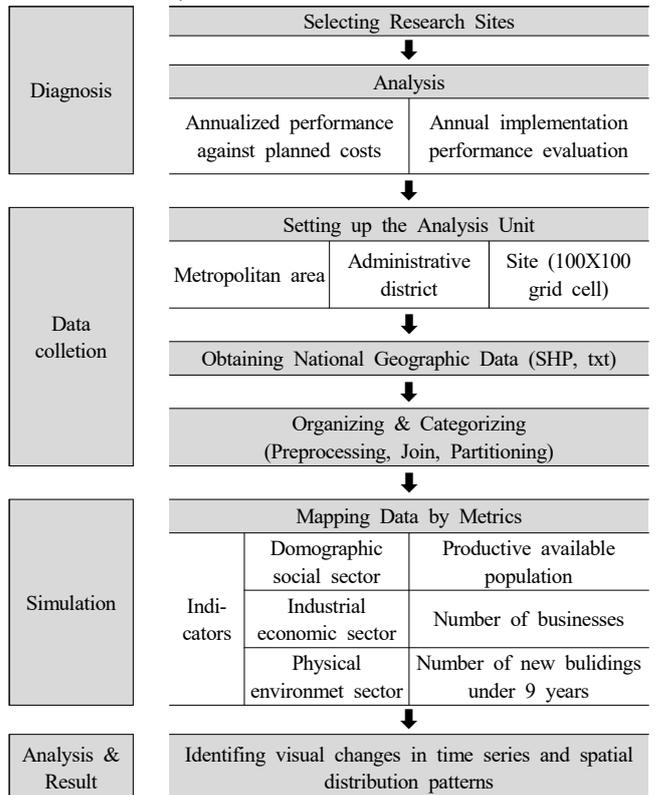
그리고 도시재생뉴딜사업의 사업효과를 정량적인 자료로 분석하고자 대상지역 및 대상지역을 포함한 행정구역의 진단지표를 사업시행전인 2017년 자료와 가장 최근의 2021년 자료의 변화값과 증감률을 비교하였다.

데이터 구득을 위해 국토정보플랫폼 국토정보맵의 통계지도[33, 34]에서 ‘생산가능인구’, ‘신축건축물(9년 이하) 합계’ 자료를 100m×100m의 격자기반으로 SHP파일로 처리하였다. 또한 ‘사업체 수’ 자료는 SGIS에서 2021년 기준의 ‘격자경계(100m) 데이터(SHP 형식)’와 ‘격자통계(txt 형식)’로 수집하여 GIS를 활용한 데이터 결합(조인) 및 전처리(결측치 제거 및 행정구역별(대구시, 구별, 사업대상지별) 분류)를 실시하였다.

특히, ‘사업체 수’의 경우, 2020년 전국 사업체조사(2019년 12월 기준)는 신종 코로나바이러스 감염증(코로나 19)의 발병 및 감염 우려로 2차례 연기되어, 2021년(2021년 12월 기준)에 전국사업체조사가 전개되어 2022년 2월 9일부터 3월 6일까지 실시하였고, 2022년 9월에 확정된 조사를 반영하였다[35].

각 지표별 두 시점의 격자단위로 된 데이터의 변화값과 증감률을

Table 3. Method of research



계산하였고, GIS를 활용하여 변화값의 분포 형태를 시각적으로 분석하였다.

그리고 대상지 및 인근에 도시재생뉴딜사업 외에 추가적인 변화요인을 조사(2022년 8월 기준)하였다. 포정과 동산의 경우, 해당 지역 내 재개발로 인한 철거예정지역이 포함되었으며, 포정과 동산 경제지역에 오피스텔 신축 완료로 인해 동산으로의 인구유입이 있었다. 더불어 복현의 경우, 2021년의 재건축 신축아파트의 입주가 있었고, 이천은 인근 지역의 재개발로 인해 아파트가 건설 중임을 고려하였다.

4. 도시재생사업 대상지 변화의 시각적 분석

4.1. 대구시 2018년 선정 도시재생 뉴딜사업 현황진단

1) 사업비의 집행률

7개소의 대상지 모두 2022년을 기준으로 4차년도 사업이 진행되어 집행기간 및 사업비 집행진도(Table 4.)를 살펴보았다. 각 대상지의 사업비 집행률은 계획 대비 40~60%로 사업기간 연장이 불가피하였다. 특히, 우리동네살리기유형(복현)은 집행기간이 3년으로 기원료되어야 하나, 사업기간을 5차년도로 변경하여 추진 중이다. 추진사업실적보고서에 따르면, 복현을 포함한 대상지의 사업 지연의 주된 이유는 거점시설이나 주거지 정비를 위한 연계사업 등의

Table 4. Annualized performance against planned costs by research sites

Sortation		Business expenses (100 million won)	Execution rate (=Plan/Performance)(%)
Jung-gu	Pojeong ^①	300.00	39.5
	Dongsan ^②	175.15	53.4
Seo-gu	Bisan	193.77	44.3
Nam-gu	Icheon	110.14	60.1
Buk-gu	Sangyeok ^③	2,455.12	50.1
	Bokhyeon ^④	725.88	42.8
Dalseo-gu	Jukjeon	243.04	43.5

Source: Disclosure and restatement of the results of the urban regeneration project promotion performance evaluation of the comprehensive urban regeneration information system

Table 5. Annual implementation performance evaluation (2019~2021)

Sortation		Year 1	Year 2	Year 3	Ave.
Jung-gu	Pojeong ^①	2	2	1	1.67
	Dongsan ^②	1	2	2	1.67
Seo-gu	Bisan	1	2	2	1.67
Nam-gu	Icheon	2	2	2	2.00
Buk-gu	Sangyeok ^③	1	2	1	1.33
	Bokhyeon ^④	1	2	2	1.67
Dalseo-gu	Jukjeon	2	2	3	2.33
Total average score					1.76

1) Note: The Ministry of land, infrastructure and transport is evaluating three levels of excellence, average, and insufficient. Accordingly, it is converted into 1 to 3 points and rated.

2) Source: Disclosure and restatement of the results of the urban regeneration project promotion performance evaluation of the comprehensive urban regeneration information system

토지 확보의 어려움이다.

2) 국토교통부에서 시행한 3개년도의 추진실적에 대한 평가 이러한 사업비 집행의 지연은 국토교통부의 연간 추진실적 평가(Table 5.)의 저하로 이어진다. 2018년도 대구지역 도시재생 뉴딜사업 7개 사업지의 모니터링 평균점수는 1.76점으로 평균 이하의 부진한 실적으로 나타난다.

4.2. 공간통계자료 및 GIS를 활용한 시각화 분석

해당 분석은 측정지표별 대상지의 격자당 변화량을 합산하여 각 대상지별 측정 평균값(1~3))을 산출하고, 대상지 내 도시재생사업과 중첩하여 사업유형 및 행정구역별 유사점 또는 특이점이 있는지를 파악하였다. 이후 4)에서 각 대상지별 측정값의 패턴 형태를 종합하여 시각적으로 판단하였다.

1) 인구나사회부문(생산가능인구)

생산가능인구(15~64세 인구) 부문에서 대상지에 속한 구와 비교(Fig. 1., Table 6.)를 하여 본 결과 포정, 이천을 제외한 나머지 5곳에서 생산가능인구의 증감률의 감소폭이 적거나 증가한 것으로 확인되었다.

주거지 재생(우리동네 살리기, 주거지 지원)의 유형인 이천, 복현, 비산의 경우, 이천은 영선초등학교 남측지역과 교대역 신축 중인 아파트 사이 지역에서 감소가 일어나고 있었고, 복현은 재건축 아파트의 입주로 복현오거리 주변 간선도로변으로 증가가 있었고, 비산은 전반적인 감소현상을 보였다. 일반근린형인 죽전과 동산, 중심시가지형인 포정과 산격은 간선도로로 이어지는 도로 및 간선도로 주변으로 증가를 확인할 수 있었다.

특이사항으로는 서구인 비산은 유입 없이 전반적인 유출로 탐지되었고, 오피스텔 및 아파트 등의 공동주택이 신축 또는 공사중일 경우, 국지적으로 변화량이 크게 감지되었다.

그러나 생산가능인구 지표상으로는, 대구 전체 생산가능인구와 구별 생산가능인구가 감소하는 추세에서 도시재생사업이 추진 중인 대상지는 해당 또는 인근 지역 내 재개발예정지가 포함되지 않는 경우인 4개 지역에서 생산가능인구가 증가하거나 감소율의 폭이 적은 것으로 분석되었다.

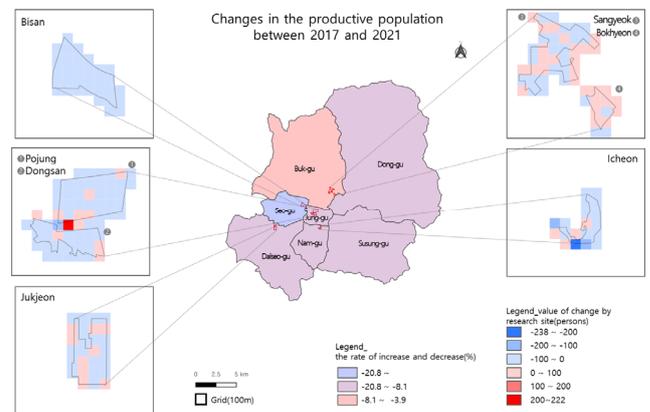


Fig. 1. Changes in the productive population between 2017 and 2021

Table 6. Comprehensive table of increase and decrease in the productive available population (population aged 15 to 64)

Productive available population by administrative district				
Sortation	2017 (person)	2021 (person)	Value of change (person)	The increase-decrease rate (%)
Jung-gu	54,328	49,932	-4,396	-8.80
Seo-gu	141,521	112,120	-29,401	-26.22
Nam-gu	108,558	96,045	-12,513	-13.03
Buk-gu	326,884	314,231	-12,653	-4.03
Dalseo-gu	439,625	397,177	-42,426	-10.68

Productive available population by research site				
Administrative district	Sortation	Value of change (person)	Increase-decrease rate (%)	Trend of change ¹⁾
Jung-gu	Pojeong ^①	-245	-16.85	▼
	Dongsan ^②	57	5.51	▲
Seo-gu	Bisan	-678	-20.05	▲
Nam-gu	Icheon	-646	-37.38	▼
Buk-gu	Sangyeok ^③	215	6.67	▲
	Bokhyeon ^④	237	23.77	▲
Dalseo-gu	Jukjeon	-222	-5.86	▲

1) It was compared and analyzed with the increase-decrease rate by administrative district. ※ Daegu City's overall productive population increase/decrease rate : -11.86% (excluding Dalseong-gun)

2) 산업경제부문(사업체 수)

산업경제부문의 사업체 수를 대상으로 분석(Fig. 2., Table 7.)한 결과, 중구인 포정과 동산, 달서구인 죽전은 증가하였고, 나머지 구의 지역은 감소로 확인되었다.

이는 전반적인 대구 경기 침체와 코로나 19 여파에 따른 것으로 생각되며, 대학가 주변의 특정상권이나 골목상권보다는 도심 및 부도심지역에서 신규 사업체의 개점이 이뤄지는 것으로 유추할 수 있었다. 특히, 죽전에서 외곽로 변 서대구역 방향에서 가장 많은 증가량이 보여, 도시재생사업보다는 상권의 특성과 주변 개발이 사업체 수 증감에 영향을 주는 것으로 판단된다.

현재 도시재생 뉴딜사업이 마을가꾸기 및 주민 위주의 지역 살리기 사업이 대부분이기 때문에 신규 사업체 수 증가에는 큰 영향을 주기에 무리가 있을 것으로 본다. 하지만, 현재 진행 중인 프로그램을 통해 지역 이미지가 쇠신되고 지역 특색을 고려한 창업 프로그램 등이 추가적으로 구성된다면 추후 다양한 사업체 등이 대상지 및 주변에 생겨날 것으로 예상된다. 이는 도시재생뉴딜사업의 종료 이후, 향후 후속 연구로 분석될 것으로 보인다.

3) 물리환경부문(신축건물 수)

물리환경부문의 신축건물 수를 대상으로 분석(Fig. 3., Table 8.)한 결과, 해당 구와 비교하여 증가율이 증가하거나, 감소율의 폭이 적은 지역은 동산을 제외하고는 없었다.

그리고, 중구와 북구 지역인 포정과 동산, 산격과 복현의 전체 증감률은 1% 미만이었다. 따라서, 변화율로 변화량을 감지할 경우, 신축건물의 증가는 미비하다고 볼 수 있었다. 하지만, 격자형태의 패턴을 분석할 경우, 전반적으로는 간선도로변 또는 간선도로변으로 이어지는 교차부에서 신축건물의 증가가 있었고, 대상지 내부는 신축건물의 감소를 확인할 수 있었다.

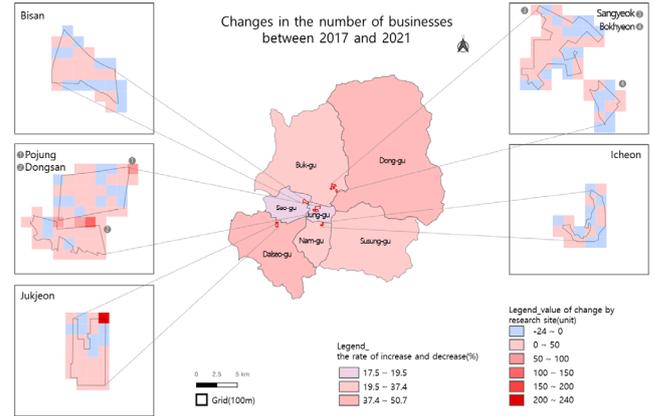


Fig. 2. Changes in the number of businesses between 2017 and 2021

Table 7. Comprehensive table of increase and decrease in the number of businesses

Number of businesses by administrative district				
Administrative district	2017 (unit)	2021 (unit)	Value of change (unit)	Increase-decrease rate (%)
Jung-gu	18506	21751	3245	17.5
Seo-gu	20907	24982	4075	19.5
Nam-gu	14158	18317	4159	29.4
Buk-gu	41902	55627	13725	32.8
Dalseo-gu	42890	60782	17892	41.7

Number of businesses by research site				
Administrative district	Sortation	Value of change (unit)	Increase-decrease rate (%)	Trend of change ¹⁾
Jung-gu	Pojeong ^①	273	20.5	▲
	Dongsan ^②	282	33.1	▲
Seo-gu	Bisan	53	12.7	▼
Nam-gu	Icheon	26	16.6	▼
Buk-gu	Sangyeok ^③	137	15.5	▼
	Bokhyeon ^④	18	19.1	▼
Dalseo-gu	Jukjeon	351	69.0	▲

1) It was compared and analyzed with the rate of increase and decrease by administrative district. ※ Daegu City's overall number of businesses increase/decrease rate : 32.9% (excluding Dalseong-gun)

도시재생뉴딜사업과 관련해서는, 비산과 포정, 죽전에서 영항 여부를 알 수 있었다. 비산에서는 경부선 주변 안전골목길, 포정은 역사생활가로로 인해 해당지역의 신축건물 수의 증가가 있었지만, 죽전은 주택지 골목길 정비를 실시했음에도 불구하고 신축건물 수 증가로 이어지지 못하였다.

하지만, 도시재생뉴딜사업의 하드웨어 사업들이 시행 후반에 완료되는 경향이고, 더욱이 대상지 사업들의 집행실적이 평균값을 하회함을 고려할 경우, 사업기간 내에는 신축건물 수 증가로 어려울 것으로 판단되었다.

4) 각 대상지 별 사업효과 측정지표 종합

각 지표별 측정값을 대상지별로 종합(Fig. 4.)하여 분포 패턴의 시각적 유사성의 유무를 판단하였다.

포정은 사업체 수와 신축건물 수가 구별 증감률 대비 증가하거나 감소폭이 작았으나, 생산가능인구는 감소폭이 컸다. 그에 반해 동산

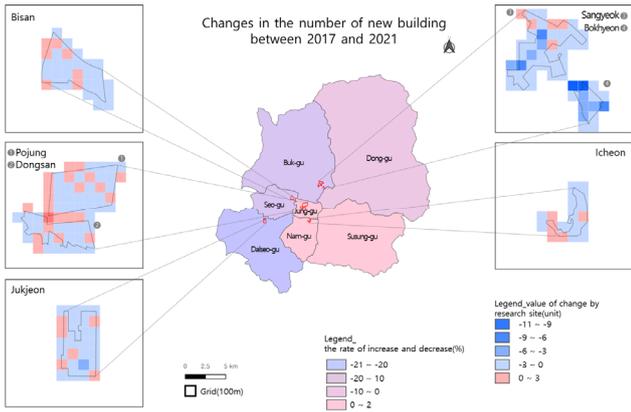


Fig. 3. Changes in the number of new building between 2017 and 2021

Table 8. Comprehensive table of increase and decrease in the number of new buildings under 9 years

Sortation	Number of new buildings by administrative district			
Administrative district	2017 (unit)	2021 (unit)	Value of change (unit)	Increase-decrease rate (%)
Jung-gu	18,506	18,011	-495	-2.67
Seo-gu	20,907	20,396	-511	-2.44
Nam-gu	14,158	14,386	228	1.61
Buk-gu	41,902	41,978	76	0.18
Dalseo-gu	42,890	42,429	-461	-1.07

Sortation	Number of new buildings by research site			
Administrative district	Sortation	Value of change (unit)	Increase-decrease rate (%)	Trend of change ¹⁾
Jung-gu	Pojeong ^①	-7	-0.53	▲
	Dongsan ^②	5	0.59	▲
Seo-gu	Bisan	-12	-7.64	▼
Nam-gu	Icheon	-14	-3.37	▼
Buk-gu	Sangyeok ^③	-6	-0.68	▼
	Bokhyeon ^④	0	0.00	▼
Dalseo-gu	Jukjeon	-13	-2.55	▼

1) It was compared and analyzed with the rate of increase and decrease by administrative district. ※ Daegu City's overall number of new buildings increase/decrease rate : -9.67% (excluding Dalseong-gun)

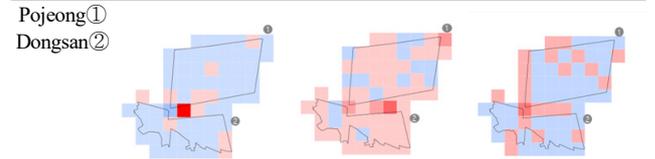
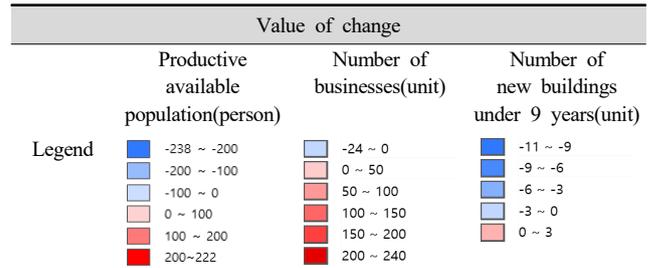
은 3개의 지표가 모두 증가하고 있었고, 특히, 인근지역인 포정 대비 신축 오피스텔로 인해 생산가능인구의 증가율이 컸다. 시각화된 패턴으로 판단하면, 두 대상지의 경제부인 간선도로변으로 모든 지표의 증가가 있었다.

비산은 포정과 반대의 상황으로 구별 증감을 대비 사업체 수는 더 늘지 못하고 신축건물 수는 더 줄었다. 그러나, 생산가능인구의 감소율은 작았다. 따라서, 경부선 정비를 인한 물리적 환경의 개선에도 불구하고 다른 지표들의 개선은 없었다.

산격과 복현은 구별 증가율 대비 생산가능인구의 증가폭이 컸지만, 다른 2개의 지표는 비산과 같이 좋지 못했다.

유일하게 모든 지표가 증가한 곳은 죽전으로, 구별 증감을 대비 생산가능인구의 감소폭이 줄었고, 사업체 수의 증가율이 크게 증가하였고, 신축건물의 수의 감소폭도 작았다.

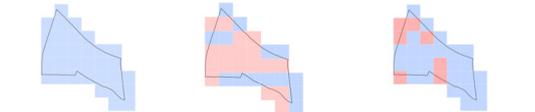
간선도로변에서는 증가값의 경우, 세 지표의 패턴이 시각적 증복



the increase-decrease rate
(▲, ▼ = trend of change compared with admin. district)

① -16.85%, ▼	① 20.5%, ▲	① -0.53%, ▲
② 5.51%, ▲	② 33.1%, ▲	② 0.59%, ▲

Bisan



the increase-decrease rate

-20.05%, ▲	12.7%, ▼	-7.64%, ▼
------------	----------	-----------

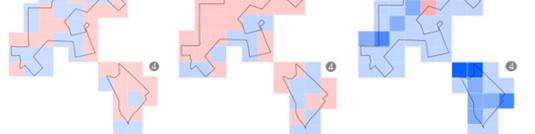
Icheon



the increase-decrease rate

-37.38%, ▼	16.6%, ▼	-3.37%, ▼
------------	----------	-----------

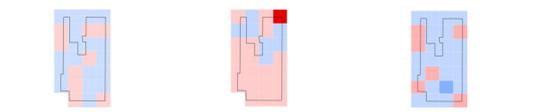
Sangyeok^③
Bokhyeon^④



the increase-decrease rate

③ 6.67%, ▲	③ 15.5%, ▼	③ -0.68%, ▼
④ 23.77%, ▲	④ 19.1%, ▼	④ 0.00%, ▼

Jukjeon



the increase-decrease rate

-5.86%, ▲	69.0%, ▲	-2.55%, ▲
-----------	----------	-----------

Fig. 4. Comprehensive table of value of changes in research sites

성이 발견되었으나, 대상지 내부의 증감값의 경우는 도시재생사업으로 인한 직·간접 신축건물의 증가가 신축건축물의 수의 증감에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 보인다. 이는 포정, 비산, 산격의 사례로부터 알 수 있었다.

5. 결론

도시쇠퇴지역에 도시경쟁력 강화 및 삶의 질 개선을 위하여 국비가 투입된 도시재생사업의 사업효과를 진단하였다. 이를 위해 2018년도 선정된 대구시 도시재생뉴딜사업 7곳을 대상으로 국토교통부가 실시하고 있는 3개년도의 사업추진실적평가 자료와 격자체계의 공간통계자료 중 선정된 진단지표를 GIS를 활용하여 분석하였다.

사업추진실적 평가 자료로는 4가지 다른 유형의 공통적인 시행실적을 파악하기 위해 진도율을 파악한 결과, 사업 집행률은 40~60%이며, 모니터링 평균점수는 1.76점으로 평균 이하의 부진한 실적으로 인해 모든 사업지의 사업기간 연장을 이어졌다.

격자체계의 공간통계자료를 활용하여 사업효과를 진단하기 위해 선정된 지표인 생산가능인구, 사업체 수, 신축건물의 수를 쇠퇴지표인 인구, 사업체 수, 노후건축물의 수의 개선 정도로 파악하여 도시재생뉴딜사업으로 인한 경제적 활력의 제고 여부를 살펴보고 있다.

대상지 내 생산가능인구는 해당 또는 인근 지역 내 재개발예정지가 포함되지 않는 경우에는 대구시 전체 및 해당 구별 대비 증가 또는 감소율의 폭이 적은 것으로 분석되었다.

그러나, 사업체 수의 경우, 코로나 19로 인해 도심(포정, 동산) 및 부도심(죽전)을 제외한 지역에서 구별 증감률과 비교할 경우, 증가율의 폭이 작았다.

또한, 신축건물 수는 측정기간 내에 감소율의 폭을 줄이지 못하였으나, 대상지 내 셀 격자의 분포로 확인할 경우, 도시재생사업이 실시되고 있는 지역에서는 증가량이 포정과 비산에서 확인되었다.

따라서, 도시재생뉴딜사업지에서 사업이 종료되지 않은 시점에서 도시재생사업의 사업효과를 측정하였을 때는 인구사회 측면에서는 미시한 변화가 있었으나, 그 원인을 도시재생사업의 효과로 단정할 수 없는 추가적인 변동요인이 있었다. 그리고, 산업경제 및 물리환경적 측면에서는 단기간의 변화를 기대하기는 어려웠으나, 사업시행으로 인한 직접적인 변화량은 격자 셀단위에서는 관측할 수 있었다.

이로써 장기간의 구득이 가능하고 정보의 처리가 용이한 격자체계의 공간통계자료를 이용하여 사업경계지역 내의 모니터링 및 사업시행 중의 진단지표의 변화 양상을 탐색적 시각화를 통해 직관적으로 파악할 수 있고, 향후 후속 연구에 가설 수립 자료로 활용할 가치가 있다고 판단된다.

그러나, 본 연구는 연구의 시점, 구득가능한 자료의 제한, 유형별 개별 사업지의 특성 미반영 등으로 인한 연구의 한계가 있다. 우선 대상지의 사업들이 시행기간이 연장되어 사업 완료 이후의 지표 변화라기보다는 시행 중의 모니터링 값으로 파악할 수 있었다. 또한, 직접적인 사업효과로 기대할 수 있는 유동인구 등의 자료는 공간통계자료에서 구득가능한 기간이 단기적이라, 제한된 지표들로 사업의 효과를 간접적으로 파악할 수밖에 없었다.

그리고, 사업추진실적의 공통된 진도율로만 파악된 사업지의 내용은 시행내용 등을 반영하여 개별 사업지의 특성 또한 고려하여 사업효과를 입체적으로 파악할 필요가 있었다.

따라서 도시재생뉴딜사업이 종료된 이후, 사업 효과를 반영할 수 있는 지표자료의 추가 구득, 개별 지역의 특성 및 사업시행 상세내용 반영을 통한 후속 연구가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부가 시행한 「도시재생 전문인력 양성사업」 및 「정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(NRF-2021R1A2C1008013)」을 받아 수행되었습니다.

References

- [1] 통계청 국가통계포털, 도시화율, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_2KAA204, 2023.06.06. // (Statistics Korea National Statistical Portal, Urbanization Rate, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_2KAA204, 2023.06.06.)
- [2] 김예성, 하혜영, 입법·정책보고서: 인구감소시대 지방중소도시의 지역재생 방안, 국회입법조사처, 2020. // (Y.S. Kim, H.Y. Ha, Legislative policy report: Regeneration plan for small and midium-sized local cities in the era of declining legislative population, National Assembly Legislative Research Office, 2020.)
- [3] 국가법령정보센터, 도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법, <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=140978&ancYd=20130604&ancNo=11868&efYd=20131205&nwJoYnInfo=N&efGubun=Y&chrClsCd=010202&ancYnChk=0#0000>, 2023.06.06. // (National Law Information System, Spatial Act on Promotion of and Support for Urban Regeneration, <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=140978&ancYd=20130604&ancNo=11868&efYd=20131205&nwJoYnInfo=N&efGubun=Y&chrClsCd=010202&ancYnChk=0#0000>, 2023.06.06.)
- [4] 도시재생종합정보체계, 현황정보, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.06.30. // (Urban Regeneration Information System, Statue Information, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.06.30.)
- [5] 임상연 외 6인, 도시재생사업 평가와 모니터링, 도시정보 제466호, 2021.01, pp.5-16. // (S.Y. Lim et al., Evaluation and monitoring for urban regeneration project, Urban Information Service, 466, 2021.01, pp.5-16.)
- [6] 김상현, 김형민, 지방정부 도시재생사업 평가모형 개발연구, 대한부동산학회, 제35권 제2호, 2017.08, pp.5-26. // (S.H. Kim, H.B. Kim, A study on the development of priority evaluation model for the urban regeneration project in local government, Korea Real Estate Society, 35(2), 2017.08, pp.5-26.)
- [7] 국토지리정보원, 2020년 국토모니터링보고서, 국토교통부, 2021. // (National Geographic Information Institute, 2020 National territorial monitoring report, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2021.)
- [8] 국토정보플랫폼, 국토통계지도 활용가이드, <http://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do?tabGb=statsMap>, 2023.06.30. // (Land Information Platform, National Statistical Map Utilization Guide, <http://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do?tabGb=statsMap>, 2023.06.30.)
- [9] 박재진, 안정용, 연결형 마이크로맵 도표를 활용한 데이터 시각화, 한국: 통계연구, 제18권 제2호, 2013.10, pp.111-127. // (S.J. Park, J.Y. Ahn, Visualizing statistical data using linked micromap plots, Journal of Korean Official Statistics, 18(2), 2013.10, pp.111-127.)
- [10] T.A. Slocum et al., 지도학과 지리적 시각화, (이건학 외 5인 역), 한국: 시그마프레스, 2014, pp.13-15. // (T.A. Slocum et al., Thematic cartography and geovisualization, (Joint Translation by G.H. Lee et al.), Korea: Sigma Press, 2014, pp.13-15.)
- [11] R.F. Abler, M.G. Marcus, J.M. Olson, Visualization in geography's inner worlds: Pervasive themes in contemporary American geography, USA: Rutgers University Press, 1992, pp.99-137.
- [12] A.M. MacEachern, Visualization in modern cartography: Setting the agenda, In: MacEachern AM, Fraser Taylor DR, editors, Visualization in modern cartography, Oxford, England: Pergamon, 1994, pp.1-12.
- [13] A.M. MacEachern, M. Kraak, Research challenges in geovisualization, Cartography and Geographic information Science, 28(1), 2001, pp.3-12.
- [14] 류신현, 임남기, 정량적 평가자료를 활용한 도시재생 선도지역 사업효과 분석 -천안시 선도지역을 사례로-, 대한건축학회논문집 계획계, 제35권 제10호, 2019.10, pp.83-90. // (S.H. Lyu, N.G. Lim, An analysis of the urban regeneration priority regions project using quantitative evaluation indicators - In case study of Cheonan priority regions -, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design, 35(10), 2019.10, pp.83-90.)

- [15] 한동욱 외 6인, 도시재생사업 효과 분석 -청주시 중앙동을 중심으로-, 지역연구, 제34권 제1호, 2018.03, pp.61-75. // (D.W. Han et al., Analyzing urban regeneration effects - Focused on Jungang-dong, Cheongju city -, Journal of the Korean Regional Science Association, 34(1), 2018.03, pp.61-75.)
- [16] 안현진 외 3인, 도시재생선도사업의 정성적 성과 고찰 - 근린재생형 11개 지역을 대상으로 -, 국토계획, 제54권 제3호, 2019.06, pp.91-105. // (H.J. An et al., A qualitative analysis of the urban regeneration priority projects - Focused on eleven neighborhood-based regeneration areas -, Journal of Korea Planning Association, 54(3), 2019.06, pp.91-105.)
- [17] 장문현, 최형관, 김화환, GIS 격자체계 기반의 도시쇠퇴진단 정밀도 향상 연구, 한국지역지리학회지, 제23권 제4호, 2017.11, pp.820-835. // (M.H. Jang, H.G. Choi, H.H. Kim, A study on the improvement of the precision of diagnosis of urban decline based on the GIS grid system, Journal of the Korean Association of Regional Geographers, 23(4), 2017.11, pp.820-835.)
- [18] 최형관 외 3인, 정규 격자망 분석을 통한 도시 쇠퇴 측정 고도화 연구, 한국지역지리학회지, 제24권 제1호, 2018.02, pp.143-158. // (H.G. Choi et al., Enhancement of urban decline measures using regular grid analysis, Journal of the Korean Association of Regional Geographers, 24(1), 2018.02, pp.143-158.)
- [19] 한다현, 이민석, 중소도시의 물리적 쇠퇴등급 분류 연구 - 집계구 단위의 건축물 DB 분석을 중심으로 -, 한국농촌건축학회논문집, 제22권 제3호, 2020.08, pp.41-48. // (D.H. Han, M.S. Lee, A study on the classification of physical decline in small and medium cities - Focused on the analysis of building DB in the unit of census output area -, Journal of Korean Institute of Rural Architecture, 22(3), 2020.08, pp.41-48.)
- [20] 이상일, 가능지역의 설정과 ‘공간단위 수정가능성의 문제(MAUP)’, 한국지리환경교육학회지, 제7권 제2호, 1999, pp.757-783. // (S.I. Lee, The delineation of function regions and Modifiable Areal Unit Problem, The Journal of the Korean Association of Geographic and Environmental Education, 7(2), 1999, pp.757-783.)
- [21] S. Openshaw, P. Taylor, A million or so correlation coefficients: Three experiments on the modifiable areal unit problem, In: Wrigley N, editor, Statistical applications in the spatial science, London, UK: Pion, 1979, pp.127-144.
- [22] 국토지리정보원, 격자체계 사양-1차 개정, 2022, p.6. // (National Geographic Information Institute, Grid system specification-1st revision, 2022, p.6.)
- [23] D.B. Carr, A.R. Olsen, D. White, Hexagon mosaic maps for display of univariate and bivariate geographical data, Cartography and Geographic Information Systems, 19(4), 1992, pp.228-236.
- [24] K. Sahr, D. White, A.J. Kimerling, Geodesic discrete global grid systems, Cartography and Geographic Information Science, 30(2), 2003, pp.121-134.
- [25] C.P.D. Bircha, S.P. Oomb, J.A. Beecham, Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology, Ecological Modelling, 206(3-4), 2007.08, pp.374-359.
- [26] J. Wang, M.P. Kwan, Hexagon-based adaptive crystal growth voronoi diagrams based on weighted planes for service area delimitation, ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(7), 2018.06, 257.
- [27] 김대현 외 4인, 공간정보를 활용한 격자체계 개선방안, 한국공간정보학회지, 제23권 제6호, 2015.12, pp.43-55. // (D.H. Kim et al., Development plan of grid system utilizing spatial information, Journal of Korea Spatial Information Society, 23(6), 2015.12, pp.43-55.)
- [28] 국토지리정보원, 격자체계 사양-1차 개정, 2022, p.9. // (National Geographic Information Institute, Grid system specification-1st revision, 2022, p.9.)
- [29] 도시재생 종합정보체계, 2018년 도시재생 뉴딜사업 도시재생활성화계획 수립 및 사업시행 가이드라인(안), <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31. // (Urban Regeneration Information System, 2018 Urban Regeneration New Deal Project Urban Regeneration Revitalization Plan and Implementation Guidelines(Proposal), <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31.)
- [30] 도시재생 종합정보체계, 2017, 2020년 도시쇠퇴현황, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31. // (Urban Regeneration Information System, Statue of Urban Decline in 2017 and 2020, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31.)
- [31] 도시재생 종합정보체계, 2021년 도시재생 종합성과지표 구축 매뉴얼 (안), <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31. // (Urban Regeneration Information System, A Manual for Building Comprehensive Performance Indicator for Urban Regeneration in 2021(Proposal), <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31.)
- [32] 도시재생 종합정보체계, 2020~2022년 도시재생사업 추진실적평가 결과, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31. // (Urban Regeneration Information System, Results of Performance Evaluation of Urban Regeneration Projects from 2020 to 2022, <https://www.city.go.kr/index.do>, 2022.08.31.)
- [33] 국토지리정보원, 국토정보플랫폼 국토정보맵, <https://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do>, 2022.08.31. // (National Geographic Information Institute, National Land Information Platform National Territory Information Map, <https://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do>, 2022.08.31.)
- [34] 통계청, 통계지리정보서비스, <https://sgis.kostat.go.kr/view/index>, 2022.08.31. // (Statistics Korea, Statistical Geographic Information Service, <https://sgis.kostat.go.kr/view/index>, 2022.08.31.)
- [35] 통계청, 통계청 보도자료, https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301090300&bid=233&act=view&list_no=420900, 2022.09.29. // (Statistics Korea, Statistics Korea Press Releases, https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301090300&bid=233&act=view&list_no=420900, 2022.09.29.)