

# 도시 쇠퇴지역 공간 특성을 반영한 적합 도시재생 사업유형 적용방안 연구\*

조돈철<sup>1</sup> · 신동빈<sup>2\*</sup>

## A Study on the Application of Suitable Urban Regeneration Project Types Reflecting the Spatial Characteristics of Urban Declining Areas\*

Don-Cherl CHO<sup>1</sup> · Dong-Bin SHIN<sup>2\*</sup>

### 요 약

본 연구는 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」에 따라 2017년부터 시작된 도시재생 뉴딜사업(이하 ‘뉴딜사업’)의 종류가 다양해짐에 따라 데이터 기반의 정확한 쇠퇴진단과 사업유형 예측이 중요하다고 판단되어, 전국 읍면동을 대상으로 가장 적합한 뉴딜사업 유형을 판별할 수 있는 적용 모형 개발을 위한 연구를 수행하였다. 적용 모형 개발을 위한 데이터는 통계지리정보서비스(SGIS)와 도시재생정보체계의 ‘도시재생 종합정보 개방체계’를 통해 수집하고 데이터 전처리를 거쳐 분석 모형을 위한 데이터를 구축하였다. 적용 모형은 다항 회귀분석과 다항 로지스틱 회귀분석을 통해 4가지 모형을 도출하였다. 4가지 모형의 적용 가능성과 유효성 검증을 위해 서울특별시를 대상으로 각 모형별로 기존에 선정된 뉴딜사업지에 공간분포도를 비교 분석한 결과 DI-54 모형이 가장 높은 일치율을 확인할 수 있었다. 또한 DI-54 모형을 전국 954개 도시 쇠퇴지역에 적용해본 결과에서도 적합 도시재생 사업유형 판별에 활용 가능성을 확인할 수 있었다.

주요어 : 다항 로지스틱 회귀분석, 도시재생, 도시 쇠퇴지표, 쇠퇴진단, 지리정보시스템

### ABSTRACT

The diversification of the New Deal urban regeneration projects, that started in 2017 in accordance with the "Special Act on Urban Regeneration Activation and Support",

2021년 11월 17일 접수 Received on November 17, 2021 / 2021년 12월 13일 수정 Revised on December 13, 2021 / 2021년 12월 14일 심사완료 Accepted on December 14, 2021

\* 이 연구는 2017년도 국토교통부 공간정보 융복합 핵심인재 양성사업의 지원을 받아 수행된 박사학위논문(요약한 논문임(No. 2017-06-01))

1 (주)정도UIT 스마트도시 솔루션부 이사 Director, Dept. of Smart City Sloution, JUNGDO UIT Co., Ltd.

2 안양대학교 도시정보공학과 교수 Professor, Dept. Urban Information Engineering, Anyang University

\* Corresponding Author E-mail: Dbshin@anyang.ac.kr

generated the increased demand for the accuracy of data-driven diagnosis and project type forecast. Thus, this research was conducted to develop an application model able to identify the most appropriate New Deal project type for “eup”, “myeon” and “dong” across the country. Data for application model development were collected through Statistical geographic information service(SGIS) and the ‘Urban Regeneration Comprehensive Information Open System’ of the Urban Regeneration Information System, and data for the analysis model was constructed through data pre-processing. Four models were derived and simulations were performed through polynomial regression analysis and multinomial logistic regression analysis for the application of the appropriate New Deal project type. I verified the applicability and validity of the four models by the comparative analysis of spatial distribution of the previously selected New Deal projects by targeting the sites located in Seoul by each model and the result showed that the DI-54 model had the highest concordance rate.

**KEYWORDS** : *Diagnosis of Decline, Geographic Information System, Multinomial Logistic Regression Analysis, Urban Decline Indicators, Urban Regeneration*

## 서론

2013년 6월 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」(이하 「도시재생법」)이 시행된 이래 2019년 12월 기준 전국 330곳에 도시재생사업(뉴딜사업 포함)이 확정되었다. 사업대상지로 지정된 읍면동(행정동)은 424개에 달하며, 도시재생활성화계획은 312곳이 국토교통부 승인을 받았다.

도시재생사업이 본격적으로 시작된 2014년부터는 ‘근린재생형’과 ‘경제기반형’ 도시재생사업으로 구분하여 추진되었으나, 2017년부터는 도시재생 뉴딜사업(이하 ‘뉴딜사업’)으로 전환됨에 따라 ① 경제기반형, ② 중심시가지형, ③ 일반근린형, ④ 주거정비지원형, ⑤ 우리동네살리기형과 같이 5가지 유형으로 추진되었다. 도시재생활성화지역을 지정하는 면적 기준도 초기에는 읍면동 단위로 지정하였으나, 이후 뉴딜사업에서는 사업유형을 최소 5만㎡에서 최대 50만㎡까지 세분화하였다(국토교통부, 2018).

지방자치단체가 도시재생사업을 추진하기 위해서는 ‘도시재생전략계획’과 ‘도시재생활성화계획’을 수립하여야 한다. 도시재생사업을 추진할 수 있는 도시재생활성화지역은 「도시재생

법 시행령」 제17조에 따라 ① 인구가 현저히 감소하는 지역 ② 총 사업체수의 감소 등 산업의 이탈이 발생하는 지역 ③ 노후주택의 증가 등 주거환경이 악화되는 지역과 같이 3가지 중에서 2가지 이상을 충족하는 지역을 지정할 수 있다. 이때 2가지 이상을 판단하는 지표는 5가지 세부지표가 있다. 또한 쇠퇴진단 및 물리적·사회적·경제적·문화적 여건 분석을 진행해야 한다. 기존에는 읍면동 단위로 쇠퇴진단을 해왔으나 뉴딜사업 체제에서는 사업유형별로 정해진 면적 기준에 따라 구역계를 조정해가면서 사업대상지를 결정해왔다. 이러한 과정속에서 정부는 사업대상지를 결정하기 위한 쇠퇴지표를 개선하기보다는 뉴딜사업 신청시 가이드라인을 통해 쇠퇴진단의 기초조사 항목을 보완하는 형태로 제시하였다. 이때 기초조사 수행 방법은 쇠퇴진단 위주로 제시하였으나 유형별 뉴딜사업에 맞는 쇠퇴지표와 쇠퇴진단 방법은 제시하지 않았다. 이로 인해 지방자치단체마다 도시재생활성화지역의 구역계 설정에서는 연접한 지역과의 쇠퇴요인이나 잠재력 등과 같은 관계성보다는 도시재생법에서 제시된 5가지 쇠퇴지표 안에서 지정 가능 여부만 판단하고, 지정할 수 있을 때까지 구역계를 조정하는 형태로 수행하고 있다. 이로 인해 주거환경을 정비하는 주거정비지

원형 또는 우리동네살리기형 사업이나 지역경제 활성화를 위한 경제기반형 사업의 목적과는 상관없이 모두 동일한 쇠퇴지표를 사용하고 있다. 국토연구원의 연구에서도 “4년 전에 법적으로 제시된 쇠퇴지표를 그대로 사용하고 있어 변화된 현실과 괴리되고, 다양한 쇠퇴유형을 포용하기 어려운 점과, 제시된 쇠퇴지표들이 질적인 측면을 간과하고 있고, 실제 재생이 필요한 지역이 제외되는 문제도 지적되고 있어 유형별 사업에 맞는 지표가 필요하다”고 주장하였다(국토연구원, 2018).

지방자치단체의 도시재생 업무 담당자 인터뷰 과정에서도 대부분 도시재생활성화지역 지정을 위한 도시 쇠퇴지표가 단순화되어 있어 도시재생활성화지역을 지정하기 쉬운 이점은 있으나, 반대로 도시재생이 필요 없는 곳까지 포함시키거나 실제 지역의 여건과는 다른 유형의 뉴딜사업으로 지정하는 경우가 발생하고 있다는 문제를 확인할 수 있었다. 물론 도시재생사업은 정량적인 지표만으로 사업유형을 측정하기에는 한계가 있으나, 해당 지역에 대하여 객관적인 데이터 기반으로 도시 쇠퇴의 본질을 파악한 후 적합한 뉴딜사업 유형을 제시할 수 있다면, 계획 수립 과정에서 이해당사자 간 충돌 예방과 합리적인 의사결정이 가능하다고 판단된다. 이러한 배경에서 본 연구는 기선정된 전국의 도시재생사업 유형 및 활용된 지표 데이터 등을 분석하여 미지정된 도시 쇠퇴지역에 적합한 뉴딜사업 유형을 판별할 수 있는 적용 모형을 개발하고 기선정된 곳과 미지정 지역을 대상으로 최적 모형의 적용 가능성을 공간적으로 검증하였다.

## 연구방법 및 선행연구 고찰

### 1. 연구의 범위와 방법

본 연구에서 내용적 범위는 적합 도시재생 사업유형 적용을 위한 모형 개발이다. 공간적 범위는 적용 모형 개발을 위한 기초데이터는 전국 시군구 단위, 읍면동 단위, 집계구 단위이며, 적용 모형 개발에 사용되는 기초데이터(통계 데이

터)의 공간분석 범위는 전국 330개 도시재생사업에 대하여 도시재생활성화지역으로 지정된 424 읍면동이다. 또한 개발된 적용 모형의 적용 대상은 2019년 말 기준 미지정 도시쇠퇴지역 3,089 읍면동 중에서 지표 데이터가 모두 갖추어지지 않은 1,468 읍면동을 제외한 954개 읍면동으로 설정하였다.

연구방법은 국내에서 도시재생활성화계획을 수립한 지방자치단체 중에서 4가지 사업유형(경제기반형, 중심시가지형, 일반근린형, 주거지원형)별로 각 3개 지방자치단체를 선정하여, 기초조사에서 수행한 도시 쇠퇴진단에 사용된 지표 데이터를 조사 및 분석하였다.

우선 적용 모형 개발 절차를 정리하고 모형 개발을 위한 분석용 데이터를 수집 및 선정, 데이터의 누락 및 품질 확인, 데이터 전처리, 후보 모형 도출과 시뮬레이션, 최종적으로 적용 모형을 확정하였다. 이때 분석을 위한 지표 데이터의 수집은 ‘통계지리정보서비스(SGIS)’와 ‘도시재생종합정보체계’의 다운로드 서비스를 활용하였다. 적용 모형 개발을 위한 도시 쇠퇴지표는 도시재생 R&D 연구성과를 종합적으로 검토하여 최종적으로 도출된 23가지 지표를 활용하였다. 적용 모형 개발은 다중 회귀분석 과정에서 다중공선성(Multicollinearity)을 고려한 독립변수의 선택과 지역의 특성을 드러내는 유의미성이 있는 범주를 만들었다. 적용 모형 개발은 다항 로지스틱 회귀분석을 활용하였고 모형의 설명력을 높이기 위해 R의 MASS 패키지에 있는 stepAIC()함수를 통해 조정계수인 AIC, BIC 값을 활용하여 지표 간 적합성을 극대화하여 최종 적용 모형을 확정하였다.

개발된 모형의 공간적 검증은 서울특별시를 대상으로 5가지 유형의 뉴딜사업을 후보 모형별로 검증하였다. 검증 내용은 기지정된 뉴딜사업과 각 후보 모형에서 나온 결과값의 공간 분포를 상호 비교하는 형태로 진행하여 일치율과 결과값이 나타내는 성향을 분석하였다. 이때 공간 분포 시각화를 위해 GIS 프로그램 ‘GeoNURIS Desktop(MAPLE)’을 활용하였다. 또한 개발된 모형을 전국 권역(서울, 부산, 인천, 광주, 대

진, 경기)별로 뉴딜사업이 미지정된 읍면동에 적용해보았다.

## 2. 이론적 고찰

세계적으로 도시 쇠퇴지표보다는 도시 모니터링 지표 또는 도시지표라는 용어가 일반적으로 사용되고 있다. 대표적인 도시지표는 도시의 수준을 진단하기 위한 목적으로 국제적으로 통용되고 있는 'ISO 37120' (지속 가능한 도시 및 커뮤니티-도시서비스 및 삶의 질 지표)이다. 이 지표는 2015년 5월 '국제표준화기구(ISO)'에서 발표한 것으로서 많은 도시에서 이 지표를 활용하고 있다. 'ISO 37120'은 도시 데이터에 대한 최초의 국제표준이기도 하며 도시 서비스와 QOL(Quality of Life)에 관한 지표이다. 이는 런던에서 250개 이상의 도시를 대상으로 Global City Indicators Facility Framework을 사용하여 검토를 거쳐 개발된 지표이다. 또한 이 지표는 도시 서비스와 QOL의 상태를 평가하기 위한 지표의 정의와 조사방법이 설정되어 있으며 도시의 규모와 상관없이 비교 가능하도록 개발되었다.

영국은 Muraki(2004)의 연구에서 2000년에 DETR이 옥스퍼드대학 Inde×Team에 위탁하여 영국 북부 8,414ward (구)의 쇠퇴도를 측정하기 위한 지표를 다음과 같이 조사한 것을 확인하였다. 지표는 7가지로서 ① 수입, ② 고용, ③ 건강 및 장애, ④ 교육 및 기술력, ⑤ 주택, ⑥ 서비스의 지리적 접근성 집계, ⑦ 상기 6가지를 통합한 복합쇠퇴도지표로 쇠퇴도를 제시하였다. 옥스퍼드대학 Inde×Team이 사용한 지표는 재생이 필요한 우선도를 명확하게 하는 것

이었다. 영국의 도시재생은 물리적 재생뿐만 아니라 넓은 의미에서 거주자의 사회 복귀를 포함하는 도시재생을 지향하는 것이 목적이며, 이런 이유로 복합쇠퇴도지표에는 수입과 고용지표 비중을 높게 설정한 것이 특징이다(Muraki, M.K., 2004).

일본은 인구감소와 지역활성화 측면에서 입지 적정화계획과 계획 수립을 지원하는 도시구조평가를 제도화하였다. '도시구조평가'는 6개 분야 16가지 세부지표로 나누어져 있으며, 현황 및 미래의 도시구조의 경제성과 생활의 편리성, 건강 및 복지 등을 다각적으로 평가할 수 있는 구조이다. 이를 위해 국토교통성에서는 '도시구조 평가에 관한 핸드북'을 작성하여 지방자치단체의 입지적정화계획 수립을 지원하고 있다. 이 평가 기준은 크게 3가지로서 ① 시민 생활의 영향, ② 경제활동 및 재정에 영향, ③ 환경에 대한 영향에 대하여 평가하고 있다.

우리나라는 2013년 12월 도시재생법이 시행되기 전에도 도시 쇠퇴를 분석하기 위한 지표 연구나, 공간분석을 활용한 쇠퇴현황 분석 연구가 다수 진행되었다.

Kim and Yeo(2007)는 GIS를 활용한 부산시 도심재생에 관한 연구에서는 부산시의 도심에서 도심기능별로 지역을 파악하고, 도심기능의 공동화현상을 Arcview를 이용하여 유형화하였다. Kim and Kang(2008)은 부산광역시의 재생지역 분석을 위해 19개 요인분석을 진행하였고, 부하량에 따른 요인점수를 이용하여 부산광역시에 동별로 유형화시켜 도시재생사업의 기초자료로 제공할 수 있도록 제시하였다. 특히 행정동별 건축물DB(노후도)를 활용하여 GIS분

TABLE 1. Indicators of urban decline in the urban regeneration act

1. Depopulated areas with either:
  - a. Areas with a population decline of 20% or more compared to the past 30 years
  - b. Depopulated areas for at least 3 consecutive years in the past 5 years
2. Regions with a decrease in the number of businesses falling under any of the following:
  - a. Regions where the total number of businesses has decreased by more than 5% compared to the period when the number of businesses was highest in the last 10 years
  - b. Areas where the total number of businesses has decreased for at least 3 consecutive years in the past 5 years
3. Areas where more than 50% of all buildings were built over 20 years

석과 다변량분석을 적용한 것이 특징이다(Kim, H.K., Kang, G.H, 2008).

Yun and Seo(2010)는 쇠퇴지역 도출 및 공간특성 분석을 위해 공간적 자기상관을 이용하여 충청권 29개 시군구의 쇠퇴 실태 및 특성을 분석하고, 7가지 쇠퇴지표(인구, 사회, 산업, 재정, 소득, 주택, 복지)를 선정하여 쇠퇴지역을 도출하는 연구를 진행하였다.

서울대학교 산학협력단(2010)은 2010년 도시재생을 위한 기초연구과제에서 ‘도시쇠퇴 및 잠재력 진단지표 개발에 관한 연구’에서 도시차원의 쇠퇴 실태 분석을 위해 실태 파악 방식과, 지표별 실태를 연구하고 도시 쇠퇴를 동과 읍을 중심으로 유형화하였다. 이때 지표 선정방법으로서 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 전문가 심층 인터뷰를 진행하고 설문은 5점 또는 7점 척도를 적용하였다. 가중치로 활용된 것은 창조역량, 계획역량, 사회역량, 문화역량으로 구분하고, 이때 4가지 역량에 대한 13개 지표에 의해 측정된 도시재생 잠재력을 순위화하였으나, 도시재생의 잠재력을 측정하기에는 AHP 조사에 의한 주관적 가중치 부여로 인한 한계가 있다고 제시하였다(서울대학교 산학협력단, 2010).

2013년 6월 「도시재생법」이 시행되면서 본격적으로 사용되기 시작하였다. 현행 「도시재생법」에서는 도시 쇠퇴지표의 활용 목적은 주로

도시재생전략계획 수립과 도시재생활성화계획을 수립할 때 도시재생활성화지역을 지정하도록 규정하고 있다. 이때 해당 지역이 쇠퇴지역에 포함하는지를 판단하는 기준으로 사용되고 있다. 도시재생활성화지역 지정 기준은 인구사회 2가지, 산업경제 2가지, 물리환경 1가지 총 5가지 지표로 세분하였다(국토교통부, 2014).

2018년에는 도시재생실증연구단에 의해 ‘도시 거주성 및 기능성 향상을 위한 도시재생 실증연구’가 추진되었다. 세부과제 중에서 ‘지자체 사업 단위 도시재생 지원체계 개발 및 구축(V)’에서는 모니터링시스템 구축 및 활용을 위해 도시재생 모니터링 지표 고도화와 함께 도시재생사업지역 지표 분석을 진행하였다(도시재생실증연구단, 2018). 이때 사용된 지표는 선도 지역 13곳과 일반지역 10곳, 뉴딜사업지역 19곳의 모니터링 지표를 구축하였다. 사용된 모니터링 지표는 상주인구, 유동인구, 매출액, 건축물인허가 데이터를 활용하였다. 모니터링 측정 기간은 2013년부터 2018년까지 6년간의 성과를 측정하고 다른 지역과 차이를 비교하였다. 다만 이때 사용된 지표 데이터 중 상주인구와 유동인구 및 매출액 자료의 수집시기에 차이가 발생하는 문제도 확인되었다(도시재생실증연구단, 2018).

2017년부터 국토교통부는 뉴딜사업 체제로 전환하면서 사업유형을 크게 5가지로 세분화하

TABLE 2. Areas subject to survey on decline diagnosis

project type	Local government	Year of planning
Economy-based type	Taebaek-si	2019
	Buk-gu, Gwangju	2019
	Youngdo-gu, Pusan Metropolitan City	2019
Central city area activation type	Dongseo-dong, Sacheon-si • Seongu-dong • Dongseogeum-dong	2019
	Seongbuk District, Jinju City	2019
	Sambang District, Gimhae City	2018
Normal village activation type	Pyeongtaek City	2019
	Miryang City	2018
	Dong-gu, Ulsan Metropolitan City	2018
Residential maintenance type	Yeongwol County	2019
	Gwangyang City	2019
	Nam-gu, Gwangju Metropolitan City	2019

였다. 사업유형별로 면적 기준을 경제기반형 50만㎡, 중심시가지형 20만㎡, 일반근린형 10만㎡~15만㎡, 주거지지원형 5만~10만㎡, 우리동네살리기형 5만㎡의 면적 기준을 제시하였다. 그러나 쇠퇴진단을 위한 제도의 개정은 진행하지 않았고 기존의 「도시재생법」을 그대로 적용함으로써 정책의 취지를 적절하게 반영하지 못한 점에서 사업유형별로 추구하는 목적을 달성하기에는 어려움을 나타내고 있다.

현재 도시재생사업지역으로 지정되어 도시재생활성화계획이 승인된 지역(행정동)에 대하여 도시재생활성화계획 기초조사서의 쇠퇴진단 내용을 조사하였다. 사업이 지정된 330개 사업에 대한 전수조사는 정보공개의 한계로 인해 다음 표 2처럼 사업유형별로 3곳씩 선정하여 조사하였다. 우리동네살리기형은 주거지지원형과 대부분 같은 내용이므로 조사대상에서 제외하였다.

사업유형별 쇠퇴진단에 활용된 쇠퇴지표는 주로 대도시지역의 경우 「도시재생법」에서 제시한 5가지 쇠퇴지표만을 사용하고 있었으나, 이외는 달리 소도시는 추가적인 지표를 추가 활용하는 경향이 두드러졌다. 결론적으로 태백시의 경제기반형이나 밀양시의 주거지지원형에 이르기까지 사업유형과 여건은 달라도 현재 제시된 쇠퇴지표를 활용하게 되면 대부분 원하는 유형

의 뉴딜사업을 추진할 수 있다는 문제를 발견하였다. 그런 측면에서 사업유형을 결정할 수 있는 합리적이고 객관성을 담보할 수 있는 데이터 기반의 쇠퇴진단이 필요하다는 결론에 도달하였다.

## 분석방법 설정

### 1. 모형 개발 절차

이론적 고찰에서 서술한 바와 같이 도시재생 사업유형별 쇠퇴진단에 활용된 쇠퇴지표는 「도시재생법」에서 제시한 5가지 지표만을 사용하고 있는 지역도 있었으나, 다른 추가 지표를 활용하여 수행한 곳도 확인되었다. 다만 어떤 지표를 활용하더라도 대부분이 원하는 사업유형으로 지정할 수 있다는 점을 확인하였다. 이러한 배경에서 전국 읍면동 단위 미지정 도시 쇠퇴지역에 대하여 5가지 뉴딜사업 유형 중에서 가장 적합한 사업유형을 판별하기 위한 모형(이하 '적용 모형')을 개발하였다. 개발 절차는 분석용 지표 데이터의 수집, 데이터 전처리 및 분석 데이터 확정, 지표 데이터 간 상관분석 및 다중공선성 검토, 다항 로지스틱 회귀분석을 통한 유형별 회귀모형 도출, 통계적 분석 수행, 최종 적용 모형을 확정하는 순서로 진행하였다.

TABLE 3. National urban regeneration project designated and undesignated area statistical results

project designation Area (eup, myeon, dong)					Unspecified area	Sum	
Single areas	The two areas overlap		The three areas overlap				
A	38	A & B	6	A & B & C	1	3,089	Nationwide (eup, myeon, dong)
B	101	A & C	0	A & B & D	1		
C	140	A & D	5	A & B & E	1		
D	45	A & E	3	A & C & D	0		
E	39	B & C	13	A & C & E	0		
		B & D	8	A & D & E	0		
		B & E	7	B & C & D	1		
		C & D	8	B & C & E	1		
		C & E	2	B & D & E	1		
		D & E	2	C & D & E	1		
	363		54		7	3,089	3,513

A : Economy-based type, B : Central city area activation type, C : Normal village activation type  
D : Residential maintenance type, E : Revitalize our neighborhood type

TABLE 4. Indicators used in the analysis(source : Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2016)

NO	Indicator name	formula	source
1	Population change rate(Resident Registration Population)	$(\text{Total population in base year} - \text{Total population in the comparative year}) / \text{Total Population in Comparative Year} \times 100$	Resident Registration Demographics (Ministry of Public Administration and Security)
2	Aging index (Resident Registration Population)	$(\text{population over 65} / \text{Population under 15}) \times 100$	Resident Registration Demographics (Ministry of Public Administration and Security)
3	Elderly Population (Resident Registration Population)	population over 65	Resident Registration Demographics (Ministry of Public Administration and Security)
4	Old age support cost (Resident Registration Population)	$\text{population over 65} / (\text{population over 15} \sim \text{Population under 65}) \times 100$	Resident Registration Demographics (Ministry of Public Administration and Security)
5	Economically active population(Resident Registration Population)	population over 15 ~ Population under 65	Resident Registration Demographics (Ministry of Public Administration and Security)
6	Number of Basic Livelihood Recipients(per 1,000 people)	$(\text{Number of Basic Livelihood Recipients} / \text{total population}) \times 1000$	Status of Recipients of National Basic Living Security (Ministry of Health and Welfare)
7	Rate of change in the total number of businesses	$(\text{Total number of businesses in the base year} - \text{Total number of businesses in the comparative year}) / \text{Total number of businesses in the comparative year} \times 100$	National business survey (Statistical Office)
8	Rate of change in the total number of employees	$(\text{Total number of employees in base year} - \text{Total number of employees in comparative year}) / \text{Total number of employees in comparative year} \times 100$	National business survey (Statistical Office)
9	Number of employees (per 1,000 people)	$(\text{Total number of employees} / \text{total population}) \times 1000$	Labor status of companies (Ministry of Employment and Labor)
10	Manufacturing worker ratio	$(\text{Number of manufacturing workers} / \text{Total number of employees}) \times 100$	Labor status of companies (Ministry of Employment and Labor)
11	High-level industry worker ratio	$(\text{finance} \cdot \text{insurance} \cdot \text{Real Estate Business Service number of employees} / \text{Number of employees in all industries}) \times 100$	Labor status of companies (Ministry of Employment and Labor)
12	Rate of change between wholesalers and retailers	$(\text{Number of wholesalers and retailers in base year} - \text{Number of wholesalers and retailers in comparative year}) / \text{Number of wholesalers and retailers in comparative year} \times 100$	National business survey (Statistical Office)
13	Rate of change of the manufacturers	$(\text{Number of manufacturers in base year} - \text{Number of Manufacturers in Comparative Year}) / \text{Number of Manufacturers in Comparative Year} \times 100$	National business survey (Statistical Office)
14	Number of wholesalers and retailers(per 1,000 people)	$(\text{Number of wholesalers and retailers} / \text{total population}) \times 1000$	Labor status of companies (Ministry of Employment and Labor)
15	Number of employees per business	number of employees / number of businesses	Labor status of companies (Ministry of Employment and Labor)
16	Number of employees in major industries	The number of industrial workers with the largest number of employees based on city, county, and gu(Including the total number of employees by industry classification)	National business survey (Statistical Office)
17	Total number of businesses	Total number of businesses	National business survey (Statistical Office)

TABLE 4. Continued

NO	Indicator name	formula	source
18	Ratio of old buildings	Number of buildings after 20 years / total number of buildings × 100	architecture administration system (Ministry of Land, Infrastructure and Transport)
19	Old houses ratio	(Number of houses over 20 years old / total number of houses) × 100	housing survey(Statistical Office)
20	New houses ratio	(Number of new homes built in the last 5 years /total number of houses) × 100	housing survey(Statistical Office)
21	Small houses ratio	(62.8㎡ or less of exclusive area Number of households / total number of households × 100	housing survey(Statistical Office)
22	Rate of adjacency to the road	(Number of lots adjoining roads less than 8m / total number of lots) × 100 (The land characteristics of the official land price can be extracted only with a length of 8m or less)	Real estate official price (Korea Appraisal Board)
23	Real estate official price	Individual published price(price per unit area(W/㎡)	Real estate official price (Korea Appraisal Board)

## 2. 모형 개발을 위한 분석 대상 및 개발 기법

모형 개발에 사용되는 기초데이터는 전국 424개 읍면동 중 독립성 확보를 위해 중복되는 곳을 배제한 363 읍면동이다. 개발된 모형을 검증할 대상지는 표 3과 같이 3,089 읍면동이며 기본적으로 도시재생사업 추진이 가능한 잠재적 쇠퇴지역이기도 하다.

우선 전국 3,513 읍면동을 대상으로 유형별 도시재생사업 선정에 영향을 미칠 수 있는 지표를 구분하고, 이를 이용하여 기존에 선정된 도시재생사업 유형을 가장 적합하게 설명할 수 있는 모델을 도출하고자 한다.

전국 읍면동별 적합 도시재생 사업유형을 예측하기 위한 3가지 부문에 (인구사회, 산업경제, 물리환경)에 해당하는 지표를 도출하였다. 지표 데이터의 수집은 ‘도시재생 종합정보 개방체계’를 활용하였다. 도시재생 종합정보 개방체계는 “공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률”의 제정 및 시행에 따른 지속적이고 체계적인 도시재생 종합정보 개방을 추진하기 위한 목적으로 운영되고 있다. 분석에 활용할 지표 데이터는 3,513 읍면동단위 지역에 대하여 동일하게 적용 가능한 23가지 지표를 선정하였다. 이는 도시재생 종합정보 개방체계에서 제공하는 자료 중에서 누락된 데이터가 있어 공

통적으로 적용할 수 없는 데이터는 배제한 점과, 기존 국가 도시재생 R&D 연구성과를 바탕으로 도출된 다음 표 4의 지표와 동일한 것으로서 산출식도 같은 것을 적용한 것이기에 본 연구의 지표로 선택하였다.

본 연구의 모형 개발 기법은 각 사업유형별로 적합한 지표를 도출한 후 해당 지표들을 중심으로 도시재생이 필요한 전국 읍면동 지역별로 사업유형을 판별하기 위해 가장 적합한 분석 방법인 ‘다항 로지스틱 회귀분석’ (multinomial logistic regression)을 적용하였다. 또한 판별하려는 도시재생 사업유형과 같이 값이 아닌 범주형을 판별하기 위해서는 로지스틱회귀분석을 사용해야 한다. 따라서 본 연구에서는 판별하려는 사업유형이 5개이므로 이항 로지스틱 회귀가 아닌 다항 로지스틱 회귀분석을 적용하였다.

$$\text{logit}(B) = \log \frac{P(B)}{P(A)} = \alpha_1 + \beta_1 x$$

$$\text{logit}(C) = \log \frac{P(C)}{P(A)} = \alpha_2 + \beta_2 x$$

위 식에서  $P(\cdot)$ 는 A, B 또는 C의 범주에 속할 확률을 의미하며  $\alpha, \beta$ 는 회귀계수를 나타낸다. 데이터를 통해 계수  $\alpha_i, \beta_i$ 의 값을 추정하게 되면 각 범주에 속할 수 있는 확률을 다음과 같이 구할 수 있다.



TABLE 5. Analysis direction to discover 4 candidate models

Candidate model	Regression analysis direction
DI-54	Analysis applying 23 decline indicators
CDI-50	Analysis that removes highly correlated indicators among 23 decline indicators
VDI-47	Algorithm to add and delete variables in 23 decline indicators
CVDI-48	Algorithm to add and delete variables of highly correlated indicators among 23 decline indicators

$$P(B) = \frac{e^{\alpha_1 + \beta_1 x}}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 x} + e^{\alpha_2 + \beta_2 x}}$$

$$P(C) = \frac{e^{\alpha_2 + \beta_2 x}}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 x} + e^{\alpha_2 + \beta_2 x}}$$

$$P(A) = 1 - P(B) - P(C) = \frac{e^{\alpha_1 + \beta_1 x}}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 x} + e^{\alpha_2 + \beta_2 x}}$$

이를 일반화 시켜 종속변수  $Y$ 의 범주를  $1, 2, 3, \dots, J$ 라고 하고, 기준 범주(baseline category)를 마지막 범주  $J$ 라고 할 경우, 각 범주에 속할 확률을  $P(Y=j)$ 라 하면 아래와 같이 일반화된 유사 logit을 만들 수 있다.

$$\text{logit}(j) = \log \frac{P(Y=j)}{P(Y=J)} = \alpha_j + \beta_j x, \quad (j = 1, 2, \dots, J-1)$$

앞에서와 같은 방법으로 각 범주에 속하게 되는 확률은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$P(Y=j) = \frac{e^{\alpha_j + \beta_j x}}{1 + \sum_{j=1}^{J-1} e^{\alpha_j + \beta_j x}}, \quad j = 1, 2, \dots, J-1$$

$$P(Y=J) = \frac{1}{1 + \sum_{j=1}^{J-1} e^{\alpha_j + \beta_j x}}, \quad \text{기준범주}$$

회귀모형의 성능을 비교하기 위해 다양한 방법을 활용할 수 있으나 본 연구에서는 조정 결정계수인 AIC(Akaike Information Criterion)와 BIC(Bayesian Information Criterion)를 사용하고자 한다. 회귀모형은 모형 도출을 위한 데이터에 과적합 되면 일반적인 예측 데이터에

대해서는 잘 맞지 않는 경향이 나타나기 때문에 이를 적절히 고려하기 위해 정보지수 기준을 활용한다. 각 기준은 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.

$$AIC = -2\ln(L) + 2k,$$

$$BIC = -2\ln(L) + 2k\ln(n)$$

여기서  $L$ 은 우도함수,  $k$ 는 변수 개수,  $n$ 은 데이터 개수를 나타낸다. 두 기준 모두 값이 작을수록 좋다고 알려져 있으나 오차를 줄이는 것이 좋은지, 변수를 줄이는 것이 좋은지에 따라 기준을 고려할 수 있다. 이러한 관점에서 AIC를 조정해가면 회귀모형의 변수를 조정할 수 있는 방법이 있다. 본 연구에서는 우선 지표의 효용성 관점에서 회귀분석을 수행하고, 회귀모형의 설명력을 높일 수 있는지를 확인하기 위해 AIC 기준 변수 선택 방법을 적용해보기로 한다.

### 3. 모형 개발

일반적인 회귀분석에서는 최적의 모형을 도출하기 위해서 변수를 추가하거나 삭제하는 작업을 수행한다. 또한 변수의 상관성을 고려하여 적절한 독립변수를 선택하기도 한다. 그러나 본 연구에서 고려하는 사업유형별 구분, 적합한 사업유형 판별이 목적이므로 모형 개발을 위해 사용되는 데이터에만 치중하지 않기로 하였다. 따라서 회귀분석은 표 5와 같이 4가지 회귀모형에 따라 분석을 수행하고, 그중에서 최적의 모형을 설정하는 방식으로 최종 적용 모형을 확정하고자 한다.

DI-54 모형은 표 4에서 제시한 23개 쇠퇴지표 모두를 대상으로 다항 로지스틱 회귀분석을 진행하는 모형으로서 다음과 같은 회귀식으로 계산할 수 있다.

$$\text{logit}(B) = \log \frac{P(B)}{P(A)} = 0.9057 - 0.0714$$

\*인구변화율 - 0.0039\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(C) = \log \frac{P(C)}{P(A)} = -2.8572 - 0.0197$$

\*인구변화율 - 0.0026\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(D) = \log \frac{P(D)}{P(A)} = -0.4889 + 0.0403$$

\*인구변화율 - 0.0069\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(E) = \log \frac{P(E)}{P(A)} = 0.2425 - 0.0565$$

\*인구변화율 - 0.0107\*노령화지수 + ...

CDI-50 모형은 표 4에서 제시한 23개 쇠퇴 지표 중에서 상관성이 높은 지표를 제거하고 대표 지표만 적용한 분석으로서, 대표 지표를 선택함에 있어 지역의 특성을 드러내야 하는 유의미성을 살리기 위하여 최소한의 지표만을 제거한 결과 다음과 같은 회귀식으로 계산할 수 있다.

$$\text{logit}(B) = \log \frac{P(B)}{P(A)} = 0.1921 - 0.0507$$

\*인구변화율 - 0.0021\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(C) = \log \frac{P(C)}{P(A)} = -6.9892 - 0.0093$$

\*인구변화율 - 0.0024\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(D) = \log \frac{P(D)}{P(A)} = -7.9259 + 0.0516$$

\*인구변화율 - 0.0021\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(E) = \log \frac{P(E)}{P(A)} = -6.1546 - 0.0018$$

\*인구변화율 - 0.0058\*노령화지수 + ...

VDI-47 모형은 표 4에서 제시한 23개 쇠퇴

지표 모두에서 변수를 추가 및 삭제하는 알고리즘을 적용한 것으로서, 아래와 같은 회귀식을 도출할 수 있으며 이를 통해 각 지역이 각 사업 유형에 포함될 수 있는 확률을 구할 수 있다.

$$\text{logit}(B) = \log \frac{P(B)}{P(A)} = 3.0051 - 0.0018$$

\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(C) = \log \frac{P(C)}{P(A)} = -4.1423 - 0.0035$$

\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(D) = \log \frac{P(D)}{P(A)} = -2.0822 + 0.0059$$

\*노령화지수 + ...

$$\text{logit}(E) = \log \frac{P(E)}{P(A)} = -4.0772 - 0.0122$$

\*노령화지수 + ...

CVDI-48 모형은 표 4에서 제시한 23개 쇠퇴 지표 중에서 상관성이 높은 지표의 변수를 추가 및 삭제하는 알고리즘을 적용한 것으로서, 아래와 같은 회귀식을 도출할 수 있으며 이를 통해 각 지역이 각 사업유형에 포함될 수 있는 확률을 구할 수 있다.

$$\text{logit}(B) = \log \frac{P(B)}{P(A)} = -0.1727 - 4.2933e^{-5}$$

\*경제활동인구 - 0.4724\*사업체당종사자수 + ...

$$\text{logit}(C) = \log \frac{P(C)}{P(A)} = -6.9003 - 6.0191e^{-5}$$

\*경제활동인구 - 0.0177\*사업체당종사자수 + ...

$$\text{logit}(D) = \log \frac{P(D)}{P(A)} = -7.5509 - 4.2933e^{-5}$$

\*경제활동인구 - 1.7599\*사업체당종사자수 + ...

TABLE 6. The result of applying the adjustment coefficient to the four regression models

Candidate model	df	AIC*	BIC**
DI-54	96	822.0079	1172.6469
CDI-50	76	845.8688	1124.7797
VDI-47	40	764.6004	910.70000
CVDI-48	20	788.3248	861.7224

\* AIC : Akaike Information Criterion

\*\* BIC : Bayesian Information Criterion

Adjustment coefficient of determination : AIC = -2LogL + 2K BIC = -2logL + K log n

TABLE 7. Analysis results for each regression model to which the adjustment coefficient results are applied

Candidate model	Average	Project type				
		A type	B type	C type	D type	E type
DI-54	54.0%	41.4%	60.5%	68.8%	31.6%	23.3%
CDI-50	50.7%	35.7%	53.2%	75.4%	17.9%	6.7%
VDI-47	47.7%	34.5%	47.4%	68.8%	28.9%	6.7%
CVDI-48	48.3%	21.4%	54.5%	76.3%	12.8%	0%

A : Economy-based type, B : Central city area activation type, C : Normal village activation type  
 D : Residential maintenance type, E : Revitalize our neighborhood type

$$\text{logit}(E) = \log \frac{P(E)}{P(A)} = -7.9329 - 4.2933e^{-5} * \text{경제활동인구} - 1.0937 * \text{사업체당중사자수} + \dots$$

후보모형의 정확도 향상을 위해 4가지 후보 모형에 대한 적합성 값 비교와, 기존 23개 지표를 통해 본 적합 비율로 점검해보았다.

첫째 4가지 후보 모형에 대한 적합성 값 비교를 위해 앞에서 검토된 4가지 후보 모형에 대하여 df(자유도)값은 DI-54 모형이 96, CDI-50 모형이 76, VDI-47 모형이 40, CVDI-48 모형이 20으로 확인되었다.

둘째 기존 23개 지표를 통해 본 적합 비율로

점검한 결과 앞서 제시된 모형들이 기존에 선정된 사업유형을 얼마나 높은 비율로 제시하는지를 확인하였다. 특정 지역에 대하여 각각의 모형에서 제시되는 사업유형 확률 중 가장 큰 값으로 해당 지역의 사업유형을 판단한다고 가정했을 때 각 모형이 사업유형을 맞추는 비율은 표 7과 같다.

DI-54 모형의 경우 전반적으로 모든 지표를 적용하는 것이 가장 높은 비율로 해당 지역의 사업 특성을 예측하였다. 그러나 상관성이 있는 지표를 제거한 회귀식에서는 변수 제거 기법을 적용한 CVDI-48 모형이 일반근린형에 대해 가

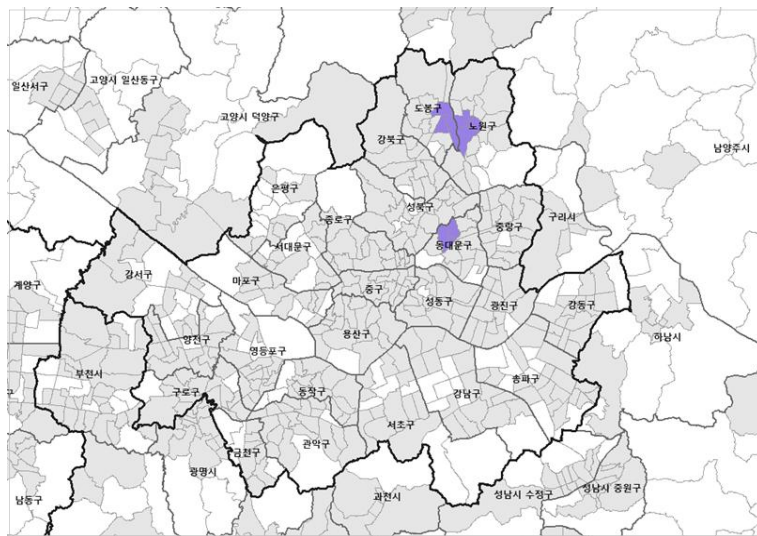


FIGURE 1. Selected area for Seoul's economy-based type New Deal project(The source of map : Statistical Geographic Information Service)

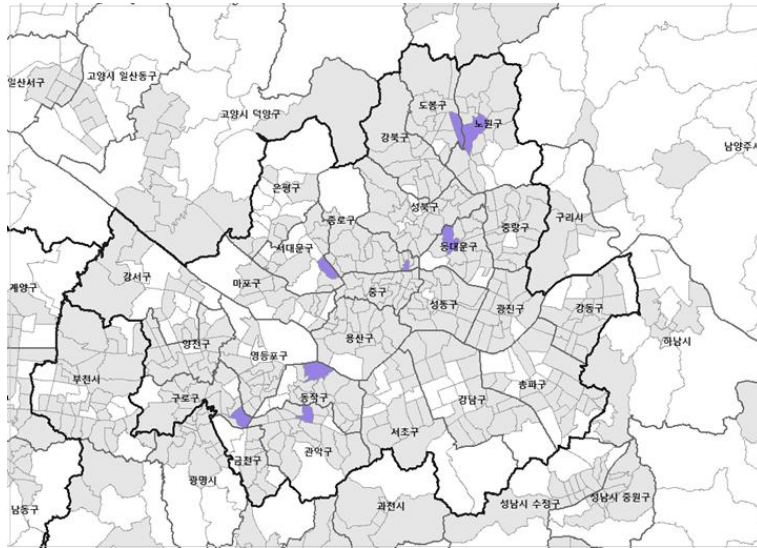


FIGURE 2. Prediction result of Seoul's economy-based type New Deal project applying the DI-54 model(The source of map : Statistical Geographic Information Service)

장 높은 76.3%의 비율로 예측되었다.

전술한 바와 같이 DI-54 모형과 CVDI-48 모형이 4가지 후보 모형 중에서는 높은 예측치를 나타내고 있으나, 사업유형을 100%에 가깝게 식별해내는 모형은 통계학적으로 불가능하다. 따라서 사업유형이 적절하게 분포되고 Matching 비율이 가장 높은 조건의 후보 모형은 DI-54 모형이라고 할 수 있다. 이는 통계 결과에서 평균 예측 확률이 4가지 후보 모형 중 가장 높은 높았다는 점과, 나머지 3가지 후보 모형(CDI-50 모형, VDI-47 모형, CVDI-48 모형)과 비교해도 경제기반형 41.4%, 중심시가지형 60.5%, 일반근린형 68.8%, 주거지지원형 31.6%, 우리동네살리기형 23.3%와 같이 비교적 적절하게 분포되어 있다는 점에서도 선택의 이유로 제시하고자 한다.

#### 4. 모형의 공간적 검증

서울특별시를 대상으로 DI-54 모형을 적용하여 경제기반형 뉴딜사업을 예측한 결과 그림 1과 같이 동대문구, 도봉구, 노원구 사업지역

위치와 유사하게 결과가 도출되었다. 또한 그림 2와 같이 동작구 노량진1동, 구로구 구로3동, 종로구 창신1동, 서대문구 천연동이 추가로 도출된 것을 확인할 수 있었다. 이는 DI-54 모형을 통해 실제 사업지역이 예측 가능한 것을 알 수 있으나, 유사한 특성을 갖는 지역이 광범위하게 식별되는 현상도 나타나 예측된 지역에 뉴딜사업을 추진할 경우에는 사업방향 설정에서도 추가적으로 고려할 여지가 있다.

DI-54 모형을 적용하여 예측한 결과에서는 그림 4와 같이 용산구, 중랑구, 양천구, 구로구, 동작구 사업지역 위치와 유사하게 결과가 도출되었다. 이를 통해 서울특별시의 경우 일반근린형은 실제 사업지역과 매우 유사하게 예측 가능한 것을 알 수 있었다. 또한 지역 특성이 경제기반형과 유사하여 추가로 도출되는 결과가 나타나는 점도 확인되었다.

#### 5. 모형의 적용 및 진단

DI-54 모형을 적용할 지역은 전국 3,513개 읍면동 중 사업이 지정되지 않은 3,089개 지역

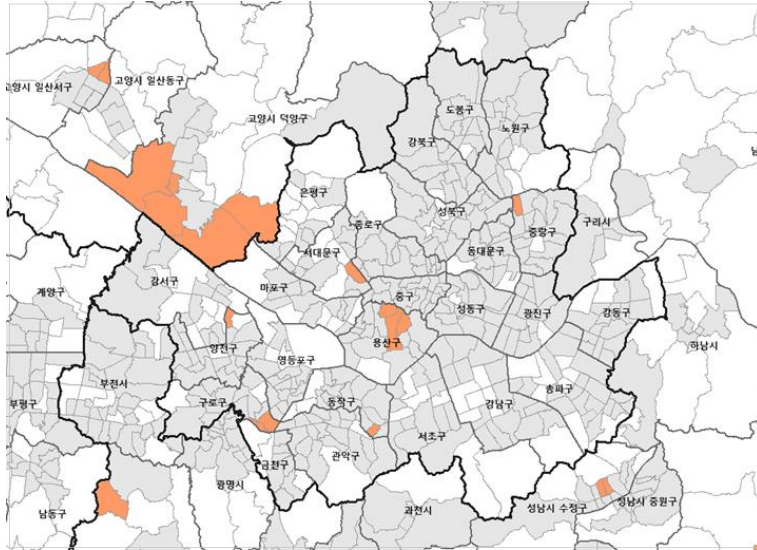


FIGURE 3. Selected area for general neighborhood type business in Seoul(The source of map : Statistical Geographic Information Service)

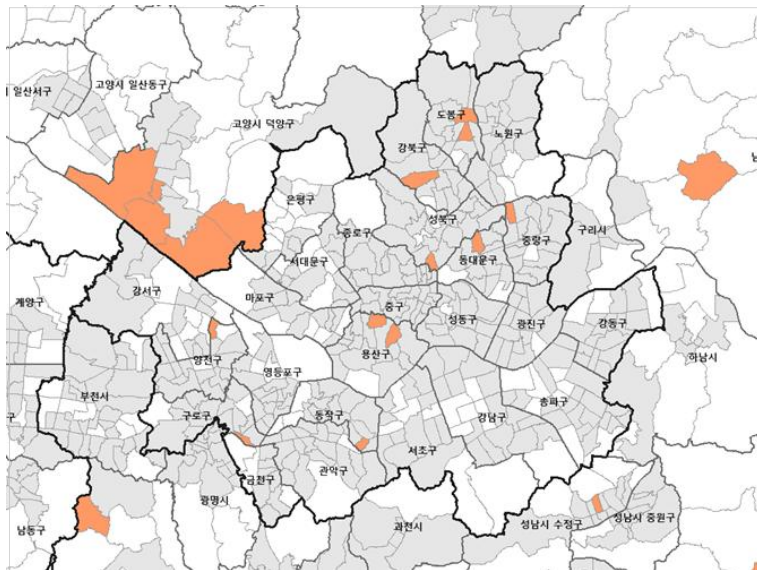


FIGURE 4. General neighborhood project type prediction results applying DI-54 model(The source of map : Statistical Geographic Information Service)

을 대상으로 분석에 필요한 지표 데이터가 모두 갖추어져 있는 1,621 지역을 선별하였고, 이 중 법적 기준에 의해 도시재생활성화지역으로 지정

가능한 954개 읍면동을 분석 대상으로 정하였다. DI-54 모형의 적용 및 공간적 분포의 시각화를 위해서 앞장에서 제시한 회귀분석 결과를



지표 데이터가 모두 구축된 읍면동 지역을 대상으로 동일하게 적용하였다.

사업유형 예측을 위해 DI-54 모형을 적용하여 뉴딜사업이 미지정된 쇠퇴지역 954개 읍면동을 대상으로 분석한 결과, 경제기반형 사업의 경우 다음 표 8과 같이 112개 지역이 예측되었으며 분석 대상지역의 11.7%에 해당되는 것으로 나타났다. 중심시가지형 사업의 경우는 168개 지역(17.6%), 일반근린형 사업은 502개 지역(52.6%), 주거지지원형 사업은 98개 지역

(10.3%), 우리동네살리기형 사업은 74개 지역(7.8%)이 예측되었다. 결과적으로 일반근린형이 가장 많은 것으로 확인되었다. 또한 그림 5와 같이 경제기반형의 경우 대부분 수도권과 대도시지역 위주로 분포되는 것으로 확인되었다.

## 결론

본 연구는 도시재생이 필요한 도시 쇠퇴지역

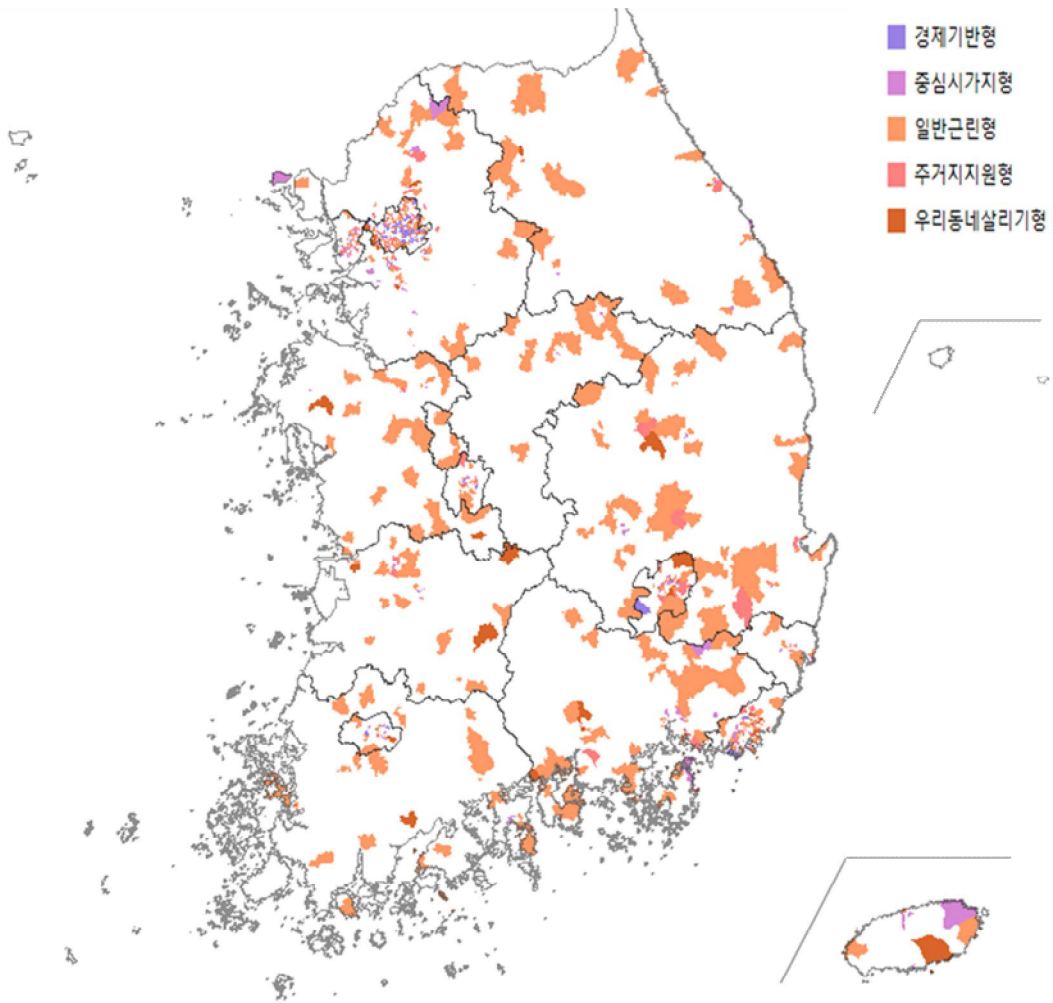


FIGURE 5. Distribution map of suitable business type prediction results for 954 regions  
(The source of map : Statistical Geographic Information Service)

TABLE 8. Prediction result of suitable business type for 954 regions

Project Type	Area (eup, myeon, dong)	Ratio(%)
Economy-based Type	112	11.7
Central city activation Type	168	17.6
Normal village activation Type	502	52.6
Residential maintenance Type	98	10.3
Revitalize our neighborhood Type	74	7.8
Sum	954	100

이 쇠퇴 원인에 맞는 도시재생사업을 과학적으로 신속하게 판별할 수 있는 모형 개발과 검증에 목적을 두고 있다. 이를 위해 기선정된 전국의 도시재생 사업유형 데이터와 도시 쇠퇴지표 데이터를 바탕으로 도시재생 뉴딜사업 유형을 판별할 수 있는 모형을 개발하고, 개발된 모형의 적용 가능성을 확인하기 위하여 GIS를 활용한 공간적 분포 검증과, 도시재생사업이 진행되지 않은 도시 쇠퇴지역을 대상으로 진단을 통해 활용 가능성을 연구하였다.

모형 개발에는 다항 회귀분석과 다항 로지스틱 회귀분석을 통해 4가지 후보 모형을 도출하고 시뮬레이션을 진행하였다. 개발된 모형 검증을 위해 서울시를 대상으로 기존에 선정된 뉴딜사업과 4가지 후보 모형별로 예측한 결과를 상호 비교하였다. 그 결과 DI-54 모형이 전반적으로 고르게 적중하였다. 경제기반형 사업은 4가지 모형 모두 고르게 사업대상지를 적중하였고, 추가로 경제기반형 속성이 있는 새로운 후보지역까지 예측하였다. 중심시가지형 사업, 일반근린형 사업, 주거지지원형 사업 모두 DI-54 모형이 사업대상지와 가장 유사하게 예측하였다. 그러나 우리동네살리기형은 4가지 모형 모두 예측하지 못하는 현상이 나타났다. 이유는 모형의 통계적 예측치가 다른 사업유형에 비해 낮은 점, 즉 모형 개발에 활용된 모집단의 데이터로서 우리동네살리기형 데이터가 현저하게 적었다는 점을 지적할 수 있다. 개발된 모형 중 DI-54 모형을 활용하여 전국 미지정 도시쇠퇴지역을 진단해본 결과 일반근린형에 적합한 곳은 전국 502 읍면동이며 52.6%를 차지하였다. 경제기반형에 적합한 곳은 전국 대비 서울특별시

가 85개 동(洞) 지역에 해당하는 75.9%의 예측율이 나타났으며 그 효과성을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 활용한 데이터는 주로 도시재생 종합정보 개방체계에서 제공되는 도시 쇠퇴지표 데이터로서 공공데이터를 활용하여 모형 개발을 진행하였다. 그러나 누락된 데이터가 많은 점과 수집시기가 제각기 다른 문제로 인해 공통적으로 적용할 수 있는 지표 데이터 구축에 어려움이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 정부에서 데이터의 최신성과 품질 확보를 위한 통계조사 방법 및 시기의 일원화, 데이터 구축 체계 등을 법 제도적으로 정비해주시기를 기대해 본다.

끝으로 본 연구는 도시 쇠퇴분석을 위한 데이터 구축과 분석 시간을 단축하고, 최대한 빨리 해당 지역에 가장 적합한 사업유형을 판별하는데 중점을 두고 통계기법을 활용한 모형을 개발하는 관점에서 연구를 다루었다. 그러므로 이전에는 없었던 다년간 축적된 도시재생 사업데이터와 지표 데이터를 활용한 도시재생 사업유형을 과학적으로 판별할 수 있는 모형을 개발한 것에 의미가 있다. **KAGIS**

## REFERENCES

- Kim, H.K. and Kang, G.C. 2008. A study on the regional regeneration analysis for urban uegeneration in Busan. Korea Spatial Information Society 11(1):168-169. (김홍관, 강기철. 2008. 도시재생을 위한 부산시의 재생지역 분석에 관한 연구. 한

- 국지리정보학회지 11(1):168 -169).
- Kim, H.K. and Yeo. S.J. 2008. City center regeneration in Busan Metropolitan using GIS. Korea Spatial Information Society. 10(1):205 -217 (김홍관, 여성준. 2007. GIS를 활용한 부산시 도심재생에 관한 연구. 한국지리정보학회지 10(1):205 -217).
- Korea Research Institute for Human Settlements. 2018. Urban regeneration empirical study to improve urban liveability and functionality. Urban regeneration empirical research center. pp.148-163 (국토연구원, 2018. 도시 거주성 및 기능성 향상을 위한 도시재생 실증연구, 도시재생실증연구단. 148-163쪽).
- Korea Research Institute for Human Settlements. 2018. Revision of the national urban regeneration basic policy-A study to prepare measures to revitalize the urban regeneration New Deal, etc. -. pp.5-48. (국토연구원, 2018. 국가도시재생 기본방침 개정-도시재생 뉴딜 활성화 방안 마련 등을 위한 연구-. 5-48쪽).
- Muraki, M.K. 2004. Relationship between planning and project under the urban regeneration-planning for urban regeneration and key players in England-. Japan urban planning association 39(3):440. (Muraki. M.K. 2004. 都市再生のための計画と事業の関連性に関する研究-イングランドの広域都市圏の都市再生と計画主体に着目して-. 日本都市計画學會. 都市計画論文集 39(3):440).
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2018. Urban regeneration New Deal Project Urban Regeneration Revitalization Plan Establishment and Business Implementation Guidelines. p.2. (국토교통부, 2018. 도시재생 뉴딜사업 도시재생활성화계획 수립 및 사업시행 가이드라인. 2쪽).
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2014. Guidelines for Establishing Urban Regeneration Strategic Plans, pp.9-12 (Appendix 1)(국토교통부, 2014. 도시재생 전략계획 수립 가이드라인. 9-12쪽).
- Seoul National University Industry-Academic Cooperation Foundation. 2010. Development of diagnostic indicators for urban decline and potential-urban regeneration project group basic research series(01). Urban Regeneration Project Team. pp.34-66. (서울대학교 산학협력단, 도시재생사업단. 2010. 도시쇠퇴 및 잠재력 진단지표 개발-도시재생사업단 기초연구 총서(01)-. 34-66쪽).
- Urban Regeneration Information System (URIS). 2020. Urban regeneration analysis index OpenAPI. <https://www.city.go.kr/portal/notice/opensys/contents/01/link.do>. (2020. 도시재생 종합정보 개방체계, 도시재생 종합정보 OpenAPI). (Accessed October 10, 2020).
- Yun, J.M. and Seo, K.C. 2010. Deriving the declining areas and analysing their spatial characteristics using the spatial autocorrelation measure 13(3):65-67 (윤정미, 서경천. 2010. 쇠퇴지역 도출 및 공간특성 분석에 관한 연구-공간적 자기상관을 이용하여-. 한국지리정보학회지 13(3):65-67).