

요인분석을 활용한 서울시 자치구/행정동의 지역균형지수 개발

김동근* · 박귀원* · 하소미** · 김도현**†

* 서울연구원

** 명지대학교 산업경영공학과

Development of Regional Balanced Index for Administrative Districts and Dongs in Seoul using Factor Analysis

Dong-geun Kim* · Kwiwon Park* · Somi Ha** · Dohyun Kim**†

* The Seoul Institute

** Department of Industrial and Management Engineering, Myongji University

ABSTRACT

Purpose: Regional gaps and conflicts between regions due to Korea's economic development and industrialization have become important issues, and the issue of balanced regional development at regional level has been discussed as the size of the region has increased recently. Although evaluation of regional balance was attempted through various regional balanced development indexes, it is inappropriate as a standard for determining regional balance in Seoul. Therefore, this study aims to develop objective evaluation methodologies and evaluation indicators for balanced development of administrative districts in Seoul, not existing city and national units.

Methods: We looked at existing regional balanced development indexes, and suggested a new regional balanced index reflecting regional development, backwardness, and spatial characteristics in Seoul using factor analysis.

Results: As a result of factor analysis, the regional balanced development index for administrative districts and administrative dongs consists of two factors (regional revitalization, financial power) and three factors (commercial density, social security demand, regional retardness), respectively. Then the regional balanced development index scores for 116 administrative districts and 423 administrative dongs are calculated by multiplying each factor by a weight obtained through experts' survey.

Conclusion: The proposed regional balanced development index can be used as an objective and quantitative basis for regional balanced development within a city. Further research may include continuously adding new

● Received 23 August 2021, 1st revised 7 September 2021, accepted 13 September 2021

† Corresponding Author(ftgog@mju.ac.kr)

© 2021, Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

indicators that reflect the direction and scale of development.

Key Words: Regional Balanced Development Index, Regional Revitalization, Regional Retardness, Factor Analysis

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라는 지난 50년 동안 서울 및 수도권을 중심으로 경제성장 정책을 펼쳤으며, 이로 인해 지역간 불균형 성장이 초래되었다. 더구나 이러한 지역 불균형 성장은 자원배분의 효율성을 떨어뜨리고, 특정 지역의 소외감을 불러일으켜 사회적·정치적 문제를 유발했다(Kim, 2005). Hirschman(Hirschman, 1958)은 산업 및 경제성장과정에서 선도 지역은 상대적으로 우월한 부존자원과 입지적 여건으로 인해 집중화와 전문화의 강력한 힘을 발휘하기 때문에 경제성장의 진척에 따라 지역 간 불균형은 불가피하다고 주장하였다. 또한 많은 지역 개발론자들은 지역간 불평등은 일정 수준까지는 경제성장을 촉진하나 일정 수준을 넘으면 국가 전체의 경제성장을 억제하는 제동효과가 나타나기 때문에 이에 대한 해결책으로 지역불균형해소를 위한 정부개입이 필요하다고 주장하였다(Myrdal and Sitohang, 1957; Hirschman and Albert, 1975; Kim, 2011).

실제로 우리나라도 1960년대에 지나친 수도권 및 대도시 위주의 경제발전 및 산업화로 지역 격차 및 지역 간 갈등이 심화되었으며, 이로 인해 지역균형발전의 필요성이 대두되었다. 1970년대에는 대도시 지역 인구나 산업을 지방으로 분산시키는 지역 정책을 시행하였고, 이와 더불어 국토종합개발계획을 시행하면서 본격적으로 지역균형정책을 도입하였다. 그리고 1980년대에는 지역 간 균형발전이 중요 정책과제로 채택되어 수도권 집중 억제를 위한 규제 조치와 함께 지방 낙후지역의 개발을 촉진하는 정책이 시행되었다. 2000년대는 균형발전을 국정의 최우선 과제 중 하나로 설정하여 적극적으로 추진하였으며, 2017년 정부는 ‘국정 운영 5개년 계획’에서 ‘고르게 발전하는 지역’을 향후 5년 동안 추진할 5대 국정 목표 중 하나로 설정하였다. ‘고르게 발전하는 지역’ 국정 목표 아래에 ‘골고루 잘사는 균형발전’을 포함한 3개 국정전략을 설정하고 ‘골고루 잘사는 균형발전’ 국정전략 아래에 ‘전 지역이 고르게 잘사는 국가균형발전’을 포함한 3개 국정과제를 설정하였다.

최근 들어 지역 규모가 커짐에 따라서 국가 단위의 지역균형발전뿐만 아니라 지역 단위의 지역균형발전 문제도 많이 논의되고 있다. 그러나 국가 단위 지역균형발전은 수도권 및 대도시와 타지역간의 격차에 관한 것으로 서울과 같은 특정 지역에는 적합하지 않다. 특히 서울은 기성 시가지인 ‘강북’지역과 신개발지로 대표되는 ‘강남’지역 간의 격차가 도로 등 기반시설 여건을 비롯한 주거환경, 교육·문화, 산업·경제, 소득 등 생활환경 전반에서 발생한다. 또한 서울시의 불균형 정도는 지역 단위의 규모가 작을수록 높아져, 권역별 불균형보다 개인 수준의 불균형이 매우 높은 특성을 가지며, 불평등 정도뿐만 아니라 양극화 정도가 심각하게 나타난다. 즉, 5대 권역 생활권, 자치구, 지역생활권, 개인순으로 갈수록 불균형의 양상이 뚜렷하게 나타나게 된다. 더구나 도시내 지역 격차가 심화되면서 상대적으로 낙후된 지역에 민간투자가 저하되고, 지역 생활환경이 열악해져 도시 전체적으로 자원의 효율적 이용을 저해할 뿐 아니라 지역 주민들의 갈등을 초래하는 등 주민 통합을 저해하기 때문에 서울의 지역균형발전은 매우 중요하다.

이러한 이유로 2003년 서울특별시는 뉴타운 사업 및 균형발전촉진지구사업 추진을 위하여 「서울특별시 지역균형발전 지원에 관한 조례」를 제정하고, 제2호 뉴타운 사업 및 제3호 균형발전촉진지구사업과 기타의 사업으로서 도시의 균형 있고 건전한 발전을 위하여 추진되는 제반 사업을 ‘균형발전사업’으로 규정했다. 2017년에는 해당 조례를

전면 개정하여 「서울특별시 지역균형발전 지원 조례」를 공포하고, 투자심사 및 예산편성 과정을 포함한 각종 시정계획 수립 시 지역균형발전을 고려하여 5년 단위의 ‘지역균형발전계획’을 수립하도록 하였다. 서울시 조례에서 지역균형발전은 “지역별 특성을 고려한 지역 간의 균형 있는 발전과 상호 협력 증진을 통하여 주민 생활기반을 확충하고, 지역경제를 활성화함으로써 주민의 삶의 질 향상과 지역경쟁력을 강화하는 것”을 의미한다. 이때 “지역별”이란 지역 주민의 삶의 질 향상에 필요한 일자리 및 교육·문화·복지·주거·안전·환경·기반시설 등의 생활기반을 확충하기 위하여 지역균형발전계획에서 설정한 지역을 의미한다.

앞서 살펴본 바와 같이 서울시는 2017년 ‘서울특별시 지역균형발전 지원 조례’ 전면 개정 이후, 지역균형발전업무를 위한 전담 조직을 신설하고 균형발전특별회계를 설치·운용하는 등 정책적 노력을 기울이고 있다. 그러나, 서울시는 신규 사업에 대한 투자심사 시 사업계획(수요 및 공급, 비용) 적정성과 경제성 분석(수입 및 편익) 위주로 신규 사업의 추진 여부를 검토하고 있어, 지역균형발전에 대한 구체적이고 객관적인 평가 항목은 부재한 상황이다. 따라서 자치구·지역생활권·행정동별 지역균형발전을 고려하여 객관적인 지역균형발전 지수를 개발하고 적용 방안을 마련할 필요가 있다. 기존에도 지역균형에 대한 평가를 시도한 사례는 일부 있었다. 대표적으로 예비타당성조사에서는 인구, 산업, 지역 기반시설, 교통, 보건·사회 보장, 재정 등의 요인으로 ‘지역낙후도’를 산정하는 등 다양한 연구에서 인구 및 경제, 사회, 행정 및 제도적인 요인들을 이용하여 지역균형에 대한 평가를 시도하였다. 그러나 기존의 지역균형발전 지수는 시·도, 시·군·구 단위로 서울시 내의 지역균형을 판단하는 기준으로는 부적합하다. 따라서 본 논문에서는 서울의 지역 개발 및 낙후 정도, 공간적 특성 등을 반영하여 서울시 지역균형발전을 위한 객관적인 평가방법론 및 평가지수를 개발하고자 한다.

1.2 관련 문헌 연구

지역균형발전을 위해 개발된 대표적인 지수로는 성장촉진지역 선정기준, 개발촉진지구 선정기준, 지역낙후도 지수 등이 존재하고, 서울시의 지역 개발 및 낙후 정도를 판단하기 위한 지수로는 도시재생활성화지구 선정을 위한 서울 복합쇠퇴지수, 서울시 지역균형발전 지표 등이 있다. 성장촉진지역을 선정하기 위한 성장촉진지역 선정기준은 저활력성, 경제기반의 취약성, 재정의 열악성을 낙후성으로 정의하고, 인구, 경제, 재정 지표로 구성한다. 개발촉진지구 선정기준은 국토교통부에서 낙후지역형 개발촉진지구 선정에 사용하는 지표로 5년마다 갱신된다. 인구·주택, 산업, 지역 기반시설, 교통·정보·통신, 금융, 보건·사회 보장, 교육·문화, 행·재정·기타 등의 8가지로 지역 특성변수를 분류하고, 대표성, 비교 객관성, 지속성/신뢰성, 단순명확성, 개선잠재력, 국토의 균형적 분산 등의 선정기준을 바탕으로 인구밀도, 연평균 인구변화율, 소득세할 주민세 총액, 재정력 지수, 노령화 지수, 사업체 총 종사자 비율, 도로율, 지역접근성으로 최종지표를 선정한다. 선정된 8개 지표 간 상대적 가중치를 구한 이후 각각의 지표에 부여된 가중치에 따라 170개 지방자치단체의 지역낙후도 지수를 산정한다.

그리고 현행 예비타당성조사에서 사용되는 지역낙후도 지수(The Korea Development Institute, 2008)가 있다. 예비타당성조사에서는 경제적 분석결과만으로 사업 타당성을 평가할 경우 지역 간 불균형을 심화시킬 우려가 있음을 인지하고, 지역균형 발전을 국가정책에 반영하기 위해 지역낙후도 지수를 개발하여 사용하고 있다. 8개 지표는 국토해양부(2003)에서 제시한 개발촉진지구 지정에 사용되는 지표들을 차용하고, AHP 분석을 통해 가중치를 산정하여 사용한다. 현재 사용되는 지표와 가중치는 ‘예비타당성 조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구’(The Korea Development Institute(KDI), 2008)에서 확인할 수 있다.

또한, 현재 예비타당성조사에서 사용되고 있는 지역낙후도 지수의 개선방안에 대한 연구가 진행되었다(The Korea Development Institute, 2013). 기존에 선정되었던 다양한 지표를 원지표로 삼아 이들 중 지역의 발전도를

설명하기에 적합한 지표를 선별하고, 요인분석을 통해 지역발전도 또는 지역낙후도를 구성하는 요인을 추출 후 요인별 가중치를 산정하였다.

서울시의 특성을 고려한 지역균형발전 지수로는 서울 복합쇠퇴지수(서울시 도시재생전략계획, 2015)가 있다. 「2025 서울시 도시재생전략계획」에서는 유형별로 부문에 따른 지표를 선정하고 부문별 가중치를 적용하여, 서울시 423개 행정동에 대한 유형별 복합쇠퇴지수를 10등급으로 제시한다. 시 재생과 관련이 있다고 판단되는 선행지표(도시기본계획 모니터링 지표, 도시 및 주거환경정비 기본계획 주거 환경지표, 도시쇠퇴진단지표 등)를 검토하여 인구와 사회, 산업과 경제, 물리 환경으로 나누고 대표성, 구득성, 이론적 근거, 방향성을 고려하여 1차 지표를 도출한다. 일차적으로 도출된 지표에 대해 도시재생 관련 전문가를 대상으로 심층 설문조사를 시행하여 부문별 가중치와 최종 지표 항목을 도출한다. 마지막으로 전문가 대상 심층 설문조사를 통해 부문별 쌍대비교를 실시하여 유형에 따른 부문별 중요도를 산출하고 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석을 시행하여 가중치를 산정하고 행정동별 복합쇠퇴지수를 도출하여, 등급을 부여하였다. 특징적인 것은 법정 쇠퇴기준 분석, 준비단계 추진, 도시재생활성화지역 선정 등 추진과정에서의 공간적 일관성과 자료를 구축하고 분석하면서 지표의 다양성 및 시계열성을 고려하여 행정동 단위로 분석하였다. Table 1은 서울 복합쇠퇴지수 지표 및 가중치를 나타낸다. Table 1에서와 같이 도출된 서울 복합쇠퇴지수의 지표와 가중치는 도시경제기반형에서는 산업·경제부문의 가중치가 가장 높고, 근린재생형에서는 인구·사회부문의 가중치가 가장 높게 도출되었다.

또한, 2018년 서울시 지역균형발전을 위한 실태분석 및 정책 방향 설정 연구(The Seoul Institute, 2018)가 진행되었다. 「서울시 지역균형발전계획」의 바람직한 수립 방향 및 계획모델을 정립하기 위해 지역 격차실태를 체계적으로 조사·분석하여 기초 DB를 구축하고 정책 방향 및 전략과제를 제시하는 연구를 수행하였다. 우선 지역균형발전의 개념을 정립하고, 지역균형발전 지표 설정 및 격차 실태분석, 국내외 사례조사를 통하여 서울시 지역균형발전의 정책 방향 및 전략과제를 제시하였다. 다양한 데이터를 활용한 지표 분석체계 구축 및 공간적·사회적 특성 분석, 격차 발생의 원인분석 등을 수행하였다. Table 2와 같이 분야별 분석 지표로 6개 분야 37개 항목을 사용하였다.

Table 1. Seoul multiple decline indexes and weights

Classification	Urban economic type		Neighborhood regeneration type (old residential area)	
	Weight	Index	Weight	Index
population · society	20	elderly population rate (65 years of age or older) (+)	59	percentage of the elderly population (65 years of age or older) (+)
		net migration rate (+)		net migration rate (+)
		economically active population rate (-)		number of recipient of basic living (+)
		education level (below high school graduation) (+)		tenant household ratio (+)
		number of cultural facilities (per thousand people) (-)		number of social welfare facilities (per thousand people) (-)

Classification	Urban economic type		Neighborhood regeneration type (old residential area)	
	Weight	Index	Weight	Index
industry · economy	68	change in the number of businesses (10 years) (-)	13	change in the number of businesses (10 years) (-)
		change in the number of employees (10 years) (-)		change in the number of workers (10 years) (-)
		number of employees per business (-)		number of workers in wholesale and retail (-)
		number of higher-order workers (-)		land value by public announcement (-)
		number of manufacturing workers (-)		local tax collection amount (-)
physical environment	12	rate of old buildings (30 years) (+)	28	rate of old buildings (30 years) (+)
		car inaccessible area (+)		car inaccessible area rate (+)
		parking lot rate (-)		parking lot rate (-)
		transfer station area rate (-)		number of building permits (the latest five years) (-)
		number of bus stops (-)		urban park area rate (-)

Table 2. Indexes for balanced regional development analysis in Seoul (The Seoul Institute, 2018)

Classification (number)		Indexes
population (5)		net population density, weekly population index, aging index, rate of senior citizens living alone who receive the National Basic Livelihood Security Program, rate of people who have completed four years of college or more
income and assets (4)		monthly average earned income, total assets, average selling price of apartments, land value by public announcement
industry-based and financial (5)		number of businesses with more than five people, GRPD per person, jobs-housing balance index, rate of employees in the knowledge service industry, financial autonomy
condition of education (3)		Seoul national university admission rate, academic achievement in middle school, number of private academies
living environment and infra-structure	residential and living services (8)	average residential area, residential parking lot rate (general housing parking lot attached to buildings), acceptance rate of national and public daycare centers, number of doctors, total area of library, public indoor sports facilities area, public transportation commuting time, average concentration of ultrafine dust
	infrastructure (6)	road rate, regulated area ratio, small lot rate, vehicle inaccessible lot rate, commercial area rate, commercial and business area rate
embracing and accessibility (6)		number of lift facilities per 1,000 elderly and vulnerable people, emergency room accessibility (underprivileged population), accessibility to neighborhood parks in living areas (underprivileged population), accessibility to public libraries (underprivileged population), accessibility to shopping facilities (underprivileged population), accessibility to public transportation (underprivileged population)

그러나 앞서 살펴본 지역균형발전 평가를 위해 사용되는 다양한 지수는 서울 지역의 특성을 고려하지 않거나 지속적으로 자료를 취득하기 어려운 지수로 서울시 지역균형을 판단하는 평가지수로 사용하기 어렵다. 즉, 예비타당성조사에서 사용되는 지역낙후도는 전국 시·도별, 시·군·구별로 산정한 것으로 서울시의 지역적 특성을 제대로 반영하지 못하고, 서울시 복합쇠퇴지수는 도시재생 활성화 지역산정을 위한 지수로 객관적인 서울시 지역균형발전 지수와 범위가 다르기 때문에 객관적인 범위 적용에 한계가 존재한다. 따라서 서울의 지역 개발 및 낙후 정도, 지역 격차의 특징, 공간적 특성 등의 특성을 반영한 지역균형발전 지수의 개발을 통해, 지역균형발전을 위한 대상 지역 및 지역 범위, 필요한 정책의 집행 강도 등을 판단할 기준이 필요하다.

2. 서울시 지역균형지수 개발

서울시 지역균형지수 개발과정은 지역균형발전에 관련된 기존 원지표를 수집한 후 대표 지표를 선정하고, 가중치를 설정하고 지수를 산정한 후, 지수를 검증하는 순서로 진행된다. 기존의 지역간 상대적 발전 정도를 파악하기 위해 발굴된 다양한 지표를 원지표로 채택하고, 행정동별 최신 자료를 수집한 후, 표본화 적합성 측도(MSA, Measures Sampling Adequacy), 요인분석(주성분 분석) 등을 이용하여 대표 지표 및 주요 요인을 선정한다. 요인 선정 후 전문가 설문문을 통해 주요 요인별 가중치를 설정하고, 요인별 가중치와 지역별 지표 값을 이용하여 지역낙후도 지수를 산정한다. 마지막으로 지역낙후도 지수의 정합성 분석은 지역전문가들의 지역낙후 인식 순위를 지역낙후도 지수와 비교검증으로 수행된다. Figure 1은 서울시 지역균형지수 개발과정을 도식화한 것이다.

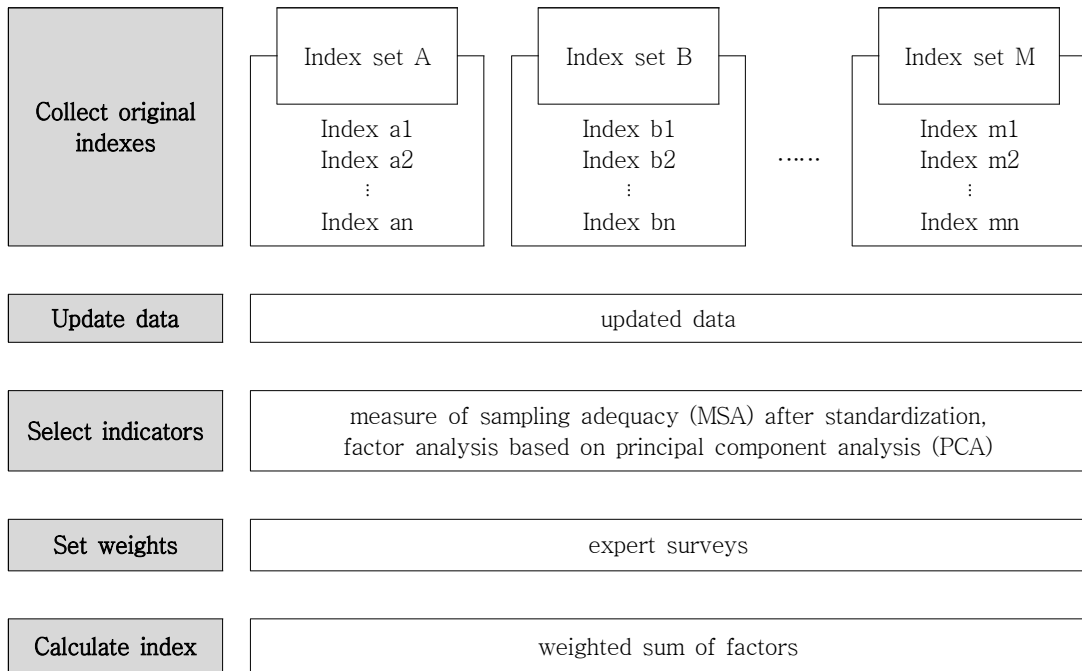


Figure 1. An overview of this study

2.1 원 지표 수집 및 데이터 업데이트

원 지표 수집단계에서는 지역균형발전제에 관련된 기존 원지표를 수집한 후 최신 정보로 갱신한다. 지역 간 상대적 발전 정도를 파악하기 위해 Table 3과 같이 발굴된 현행 KDI 지역낙후도 지수, KDI 지역낙후도 개선방안, 서울시 복합쇠퇴지수, 서울연구원 지역균형발전 지수, 서울형 지역발전지표, 생활권 계획 등 6가지 기존 지표를 원지표로 채택하고, 지표의 영향권을 고려하여 수집 가능한 가장 작은 단위로 최신 자료를 수집한 후, 행정동 단위와 자치구 단위로 원지표를 분류한다. 일반적으로 지역을 분석할 때 공간적 범위가 작을수록 구체적 분석이 가능하나 자료 수집이 어려워지는 문제점이 있다. 반면에 공간적 범위가 넓어지면 지수를 산출하는 과정에서 수치가 희석되는 문제가 발생하기 때문에 적절한 범위를 설정할 필요가 있다. 특히 서울의 경우, 공간적 범위에 따라 지역 불균형의 정도가 다르게 나타나며, 같은 자치구 내에서도 지역생활권 혹은 행정동 간의 상황이 다를 수가 있으므로, 분석범위 설정에 유의할 필요가 있다. 이를 위해 본 연구에서는 자치구를 고려한 행정동을 지역균형발전 지수의 공간적 범위로 설정한다. 행정동은 “주민의 편의와 행정능률을 위하여 적정한 규모와 인구를 기준으로 동주민센터를 설치, 운영하는 동 명칭”을 의미하며, 현재 서울시에는 424개의 행정동이 설치되어있다. 기존 지표에 사용된 원지표 중 유사지표가 있는 경우, 대표성 및 자료 수집의 용이성을 고려하여 선택하고, 형태를 변환하여 사용한다.

Table 3. Collected Indexes

	Population	Society	Industry·Finance	Physical environment
KDI Indexes (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • increase rate in population • aging index 	<ul style="list-style-type: none"> • number of doctors 	<ul style="list-style-type: none"> • number of manufacturing workers • finance independence rate 	<ul style="list-style-type: none"> • road rate • number of registered cars • urban land use ratio
Improved KDI Indexes (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • population change rate for 10 years • population density • elderly population rate • aging index • birth rate 	<ul style="list-style-type: none"> • number of schools • number of elderly welfare facilities 	<ul style="list-style-type: none"> • number of business workers over 15 years of age • average land value by public announcement • local income tax • gross regional product • financial power index • financial independence rate 	<ul style="list-style-type: none"> • road ratio to area • road ratio to area and population • dilapidated dwelling rate • green coverage rate • urban land use rate • sewer service rate • water supply rate
Multiple Decline Indexes	<ul style="list-style-type: none"> • net migration rate • elderly population rate (65+) • economically active population rate 	<ul style="list-style-type: none"> • education level (below high school graduation) • number of cultural facilities (per thousand people) • number of people who receive the National Basic Livelihood Security Program 	<ul style="list-style-type: none"> • number of manufacturing workers • number of employees per business • change in the number of businesses • change in the number of employees • number of higher- 	<ul style="list-style-type: none"> • car inaccessible area rate • parking lot rate • number of bus stops • rate of old buildings (30+) • transfer station area rate • number of building permits (the last five years)

	Population	Society	Industry-Finance	Physical environment
		<ul style="list-style-type: none"> • tenant household ratio • number of social welfare facilities (per thousand people) 	<ul style="list-style-type: none"> order workers • number of workers in wholesale and retail • land value by public announcement • local tax collection amount 	<ul style="list-style-type: none"> • urban park area rate
Seoul Institute Indexes	<ul style="list-style-type: none"> • increase and decrease rate of population • population density • rate of senior citizens living alone who receive the National Basic Livelihood Security Program • aging index 	<ul style="list-style-type: none"> • rate of people who have completed four years of college or more • monthly average earned income • total assets • acceptance rate of national and public daycare centers • total area of library • public indoor sports facilities area • number of doctors • average residential area • Seoul national university admission rate • academic achievement in middle school • jobs-housing balance index • public transportation commuting time • number of private academies 	<ul style="list-style-type: none"> • rate of employees in the knowledge service industry • number of businesses with more than five people • average selling price of apartments, land value by public announcement • GRPD per person • financial autonomy 	<ul style="list-style-type: none"> • road rate • car inaccessible area rate • residential parking lot rate • average concentration of ultrafine dust • commercial area rate • commercial and business area rate • regulated area ratio • small lot rate
Seoul-type regional power generation indexes	<ul style="list-style-type: none"> • population growth rate • aging index 			<ul style="list-style-type: none"> • road rate • number of registered cars • number of public transport users
Plan for living space	<ul style="list-style-type: none"> • population reduction rate • aging index 	<ul style="list-style-type: none"> • number of cultural infrastructure • rate of people who receive the National Basic Livelihood Security Program • job-housing balance index 		<ul style="list-style-type: none"> • road rate • deterioration of detached houses • subway accessibility • parks and green areas rate • storm and flood-prone area rate

2.2 지표 선정

지표 선정 단계에서는 자료 선별 결과로 얻은 24개의 원지표를 수집한 후 지표 제거 단계를 수행한다. 최종 수집된 자료의 기초통계 분석을 통해 자료에 대한 통계적 검정을 진행하며, 변동계수와 지니계수를 기준으로 불균형 정도가 낮은 지표를 분석에서 제외한다. 변동계수란 표준편차를 평균으로 나눈 것으로 정의되며 이는 평균에 대한 변동의 상대적인 크기로 이해할 수 있다(Kim, S.J. et al., 2019). 변동계수가 낮은 지표의 경우, 관측치들간에 차이가 미미하므로 제거하게 된다. 또한 지니지수(Gini index)는 데이터의 불순도를 측정하는 지표로써 지니지수가 작은 지표는 지표값의 차이가 크지 않다는 것을 의미하기 때문에 마찬가지로 해당 지표를 제거하게 된다(Koh and Kim, 2019). 변동계수와 지니계수를 기준으로 원지표 10개(인구밀도, 고령 인구비율, 노령화지수, 출생률, 도소매업 종사자 비율, 고차산업 종사비율, 도로율, 상업 및 업무시설 연면적 비율, 도시적 토지이용 비율)를 제거한 14개의 원지표로 요인분석(Harman, 1976)을 실시한다. 한편, 요인분석은 변수들 간의 상관관계를 바탕으로 정보의 손실을 최소화하며 적은 수의 요인으로 요약하거나 단순화하여 이해하기 쉽게 설명하기 위해 사용하는 통계적 분석방법이다(Han, L.S. et al., 2020). 기본적으로 모든 관찰변수는 그에 수반되는 잠재적이고 가설적인 구성개념을 가지고 있다고 가정하고, 관찰된 변수 간의 상관관계를 통해 요인들 간의 잠재적인 1차식 구조를 추출하는 과정이다. 요인분석은 데이터의 양을 줄여 정보를 요약하려는 경우, 변수들 내부에 존재하는 구조를 파악하려는 경우, 요인으로 묶이지 않는 변수 중 중요도가 낮은 변수를 제거하려는 경우, 또한 같은 개념을 측정하려고 하는 변수들이 같은 요인으로 묶이는지 확인하려는 경우 등에 사용된다. 요인분석은 그 목적에 따라 탐색적 요인분석법(Exploratory Factor Analysis) (Fabrigar and Wegener, 2011)과 확인적 요인분석법(Confirmatory Factor Analysis) (Harrington, D., 2009)으로 분류된다. 탐색적 요인분석은 지금까지 이론상으로 그 구조가 확립되어 있지 않아 그 자료의 기본 구조가 알려지지 않았을 때 사용하고, 확인적 요인분석은 변수 간의 기존 관계를 가설로 설정하고 요인분석을 통하여 그 관계를 입증하는데 이용하는 방법이다. 적합한 변수를 선정하기 위해서는 그 목적과 기대되는 실행 결과의 이론적 측면을 고려해야 한다. 본 연구에서는 기존의 지수에서 사용된 다양한 원지표들을 사용하여 가중치 시나리오를 통해 확인적 요인분석 방법이 사용된다. 요인분석의 수행과정은 Figure 2와 같다. 표본의 적합성 검정을 거치고, 요인추출 방법 및 요인 수 결정, 요인 회전방법 결정, 요인의 해석 및 요인점수 산출 후 분석의 타당성을 검증하는 과정을 거쳐 수행된다.

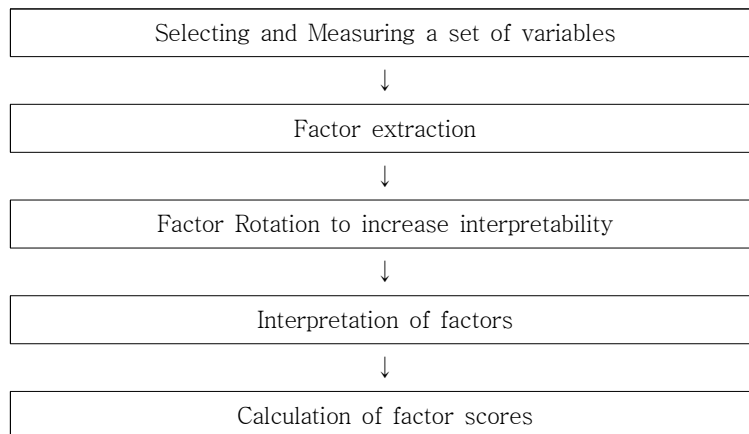


Figure 2. The process of performing factor analysis

우선 요인분석을 수행하기 위해 먼저 수집된 자료가 분석에 적합한지, 상관관계 행렬, Bartlett 구형성 검정결과, KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)측도 등을 통해 표본 적합성의 검정 과정을 거치게 되며 모든 지표는 표준화한 후 분석이 수행된다. 다음으로 요인추출방법으로 가장 널리 사용되는 방법인 주성분 분석법(Principal Component Analysis)이 이용되며, 요인 개수의 결정은 고유치를 기준으로 하되, 부하량 패턴이 의미 있으며 인자 명명의 명확성이 높은 요인으로 구성되도록 선정한다. 요인회전의 경우, 해석의 용이성을 높이기 위해 Varimax, Quartimax 등 다양한 요인회전기법을 적용하며, 결과가 가장 우수한 사각 회전(Oblique Rotation)방식을 사용하였다. 본 연구에서는 앞서 수집된 원지표로 요인분석을 수행하고 모형 적합성 검정을 위한 KMO 측도와 Bartlett 검정을 통해 요인분석에 적합 여부를 판단한다. 그리고, 역 이미지 상관관계 행렬 분석을 통해 모형에 적합도가 떨어지는 원지표를 제거하여 최종 요인분석 결과를 도출하고 모형 적합도의 향상을 확인하여 요인과 요인점수를 산출한다.

2.3 가중치 설정

요인분석을 통해 선정된 각 요인의 가중치를 산정하기 위해 서울시 도시계획 및 관련 분야 전문가를 대상으로 요인별 중요도에 대한 설문을 수행한다. 모든 요인에 대해 가중치의 합이 100이 되도록 설문한 후, 평균값을 요인별 가중치로 사용한다. 마지막으로 도출된 요인점수와 요인별 가중치를 이용하여 지역균형발전 지수를 산정한다.

3. 실험결과

3.1 지표 선정 및 가중치 설정 결과

3.1.1 자치구 모형

본 연구에서는 2장에서 제시된 방법을 바탕으로 자치구와 행정동 모형으로 나누어 실험을 진행하였다. 자치구 초기 모형의 요인분석을 진행한 후에 역 이미지 상관관계 행렬에서 MSA 값이 0.5보다 작은 9개의 지표인 1인당 체육시설 면적, 천 명 당 사설학원, 신축허가, 1인당 주거면적, 녹지율, 종사자 수 변화, 사업체 수 변화, 인구변화, 인구순 이동률을 제거하였다. 그 결과 Table 4와 같이 KMO 측도를 통한 모형 적합도는 55.0%에서 76.1%로, 누적 설명력은 86.4%에서 90.9%로 향상된 것을 확인할 수 있다. 또한 Table 5에 나타난 바와 같이 자치구 최종모형의 적합도, 요인 적재량 및 공통성과 같은 모든 지표의 공통성이 0.5 이상으로 적합한 것으로 나타났다. 그리고 요인의 수는 고윳값을 기준으로 고윳값이 1보다 큰 2개로 결정하였으며(Figure 3 참조), 이를 바탕으로 자치구 최종모형은 Table 6과 같이 원지표를 각각 7개, 3개를 포함하는 2개 요인으로 분석을 진행하였다. 요인1은 천 명당 도서관 수, 주간인구지수, 직장·주거균형지수, 1인당 지역 내 총생산, 1인당 지방소득세, 천 명당 문화시설 수, 천 명당 의사 수로 구성되었고, 요인 2는 기준재정수요충족도, 재정자립도, 1인당 재산으로 구성되었다. 요인분석 결과로 도출된 요인을 설명하는 지표들의 의미와 특성을 고려하여 요인 1, 2를 각각 지역 활성화 요인과 재정력 요인으로 명명하였다. 요인 1은 지역 내 문화 복지서비스 비율이 높을수록 주민의 직장·주거균형이 잘 이루어지고, 주간 인구가 많을수록, 1인당 지역내총생산 및 지방소득세가 높을수록 지역의 발전도가 높음을 나타내며, 해당 요인의 점수가 높은 지역은 지역 활성화가 높다고 해석하여 활성화 요인으로 명명하였다. 요인2는 자치구의 기준재정수요충족도, 재정자립도가 높을수록, 주민의 1인당 재산세가 높을수록, 지역 발전도에 영향을 미치는 것을 나타내며, 해당 요인의 점수가 높은 지역을 재정력이 높은 지역으로 해석하여 재정력 요인으로 명명하였다. 자치구의 최종지표별 요인적재량은 Table 6과 같다.

Table 4. Goodness of fit test for factor analysis (Administrative Districts)

Indexes	MSA (19 indexes)	MSA (10 indexes)
number of cultural facilities per thousand people	0.501	0.682
number of libraries per thousand people	0.745	0.734
area of sports facilities per person	0.260	-
private academies per thousand people	0.396	-
daytime population index	0.676	0.782
property tax per person	0.627	0.798
local income tax per person	0.716	0.731
regional gross domestic product per person	0.692	0.810
financial independence	0.511	0.799
financial autonomy	0.520	0.620
jobs-housing balance index	0.616	0.803
number of new construction permits (the last five years)	0.392	-
average residential area per person	0.329	-
green coverage rate	0.482	-
number of doctors per person	0.742	0.793
change in the number of employees	0.296	-
change in the number of businesses	0.378	-
population change	0.364	-
net migration rate	0.166	-
KMO measurement	0.550	0.761
Barrett Test Value (p-value)	735.525 (0.000)	596.779 (0.000)
cumulative explanatory power	86.4%	90.9%

Table 5. Goodness of fit, factor loading and commonality (Administrative Districts)

Indexes	MSA	Factor 1	Factor 2	Commonality
number of libraries per thousand people	0.734	0.953	0.257	0.974
daytime population index	0.782	0.884	0.443	0.977
jobs-housing balance index	0.803	0.864	0.480	0.976
regional gross domestic product per person	0.810	0.864	0.418	0.922
local income tax per person	0.731	0.843	0.462	0.924
number of cultural facilities per thousand people	0.682	0.890	0.072	0.798
number of doctors per person	0.793	0.709	0.433	0.691
financial autonomy	0.620	0.114	0.969	0.952
financial independence	0.799	0.452	0.835	0.902
property tax per person	0.798	0.600	0.787	0.979
KMO measurement	0.761	-	-	-
Barrett Test Value (p-value)	596.779 (0.000)	-	-	-

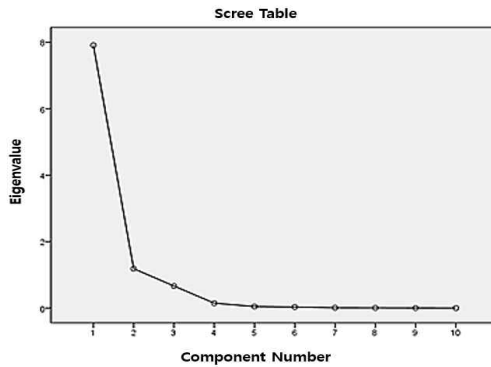


Figure 3. Scree plot(Administrative Districts)

Table 6. Factor loadings after factor rotations (Administrative Districts)

Indicator	Factor 1	Factor 2
number of libraries per thousand people	0.984	0.416
daytime population index	0.982	0.587
jobs-housing balance index	0.975	0.620
regional gross domestic product per person	0.955	0.560
local income tax	0.950	0.599
number of cultural facilities per thousand people	0.862	0.223
number of doctors per person	0.814	0.548
financial autonomy	0.437	0.974
financial independence	0.710	0.900
property tax per person	0.832	0.878

3.1.2 행정동 모형

자치구 모형과 마찬가지로 행정동 초기모형의 요인분석을 진행한 후에 역 이미지 상관관계 행렬에서 MSA 값이 0.5보다 작은 1개 지표인 국공립보육수용률을 제거하였다. 2차 분석에서 MSA값이 0.5보다 작은 4개 지표인 인구 천 명당 학교 수, 사업체당 종사자 수, 제조업 종사자 비율, 면적당 버스정류장 개수를 추가로 제거하였다. 그 결과 Table 7과 같이 KMO 측도를 통한 모형 적합도는 74.1%에서 74.0%로 소폭 하락했으나, 누적 설명력은 72.5%에서 78.2%로 향상된 것을 확인하였다. 한편 행정동 최종모형의 적합도, 요인적재량 및 공통성 확인 결과, Table 8과 같이 모든 지표의 공통성이 0.5 이상으로 적합한 것으로 나타났다. 그리고 요인 수는 고윳값을 기준으로 1보다 큰 3개 요인으로 결정하였으며(Figure 4 참조), 이를 바탕으로 행정동 최종모형은 Table 9와 같이 원지표를 각각 5개, 2개, 2개 포함하는 3개 요인으로 분석을 진행하였다. 요인 1은 인구대비 대중교통 이용자 수, 인구대비 종사자 수, 가구당 주차면 수, 상업지역 면적비율, 평균 공시지가로 구성되었고, 요인 2는 노인 인구대비 기초생활 수급 노인 수, 인구대비 기초생활보장 수급자 수로 구성되었으며, 요인 3은 30년 이상 단독주택비율, 소규모 필지 비율로 구성되었다. 요인분석 결과로 도출된 3개 요인을 설명하는 지표들의 의미와 특성을 고려하여 요인 1~3을 각각 상업밀집도, 사회보장 수요, 주거낙후도 요인으로 명명하였다. 요인1은 지역에서 용도지역상 상업지역 면적의 비율이 높을수록, 인구대비 대중교통 이용자 수가 많을수록, 종사자 수가 많을수록 가구당 주차면 수가 많을수록, 평균 공시지가가 높을수록 지역의 발전도가 높음을 나타내며, 해당 요인의 점수가 높은 지역을 상업이 밀집한 지역으로 해석하여 요인1을

상업밀집도 요인으로 명명하였다. 요인2는 노인 인구대비 기초생활 수급 노인의 비율 및 인구대비 기초생활보장 수급자의 비율이 높은 지역일수록 지역 발전도가 낮음을 나타내며, 해당 요인의 점수가 높은 지역을 사회 보장 수요가 많은 지역으로 해석하여 요인 2를 사회 보장 수요 요인으로 명명하고, 지수 산정 시 음수(-) 처리하여 계산하였다. 요인3은 소규모 필지 및 30년 이상의 노후 단독주택 비율이 높은 지역일수록 지역발전 도가 낮음을 나타내며, 해당 요인의 점수가 높은 지역을 주거시설이 낙후된 지역으로 해석하여 요인3을 주거 낙후도 요인으로 명명하고, 지수 산정 시 음수(-) 처리하여 계산하였다. 최종지표별 요인적재량은 Table 9와 같다.

Table 7. Goodness of fit test for factor analysis (Administrative Dong)

Indexes	MSA (14 indexes)	MSA (13 indexes)	MSA (9 indexes)
number of schools	0.850	0.852	-
acceptance rate of national and public daycare centers	0.461	-	-
number of people who receive the National Basic Livelihood Security Program	0.595	0.594	0.565
number of senior people who receive the National Basic Livelihood Security Program	0.616	0.616	0.585
number of workers per person	0.777	0.791	0.792
number of employees per business	0.763	0.766	-
rate of manufacturing workers	0.554	0.586	-
average land value by public announcement	0.807	0.831	0.837
number of public transportation per population	0.733	0.734	0.726
bus stops per area	0.660	0.638	-
number of parking lots per household	0.857	0.855	0.848
small lot rate	0.601	0.597	0.592
commercial area rate	0.827	0.833	0.844
rate of detached houses for more than 30 years	0.620	0.589	0.567
KMO measurement	0.741	0.750	0.740
Barrett Test Value (p-value)	3069.215 (0.000)	3008.051 (0.000)	2600.047 (0.000)
umulative explanatory power	72.5%	76.6%	78.2%

Table 8. Goodness of fit, factor loading and commonality (Administrative Dong)

Indicator	MSA	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Commonality
number of people who receive the National Basic Livelihood Security Program	0.565	-0.048	0.920	0.035	0.850
number of senior people who receive the National Basic Livelihood Security Program	0.585	0.008	0.903	0.163	0.841
number of workers per person	0.792	0.945	0.032	0.051	0.897
average land value by public announcement	0.837	0.684	-0.176	-0.179	0.530
number of public transportation per population	0.726	0.947	0.067	0.086	0.909
number of parking lots per household	0.848	0.871	-0.169	-0.043	0.789
small lot rate	0.592	0.218	0.127	0.863	0.809
commercial area rate	0.844	0.750	0.163	0.164	0.616
rate of detached houses for more than 30 years	0.567	-0.157	0.070	0.879	0.801
KMO measurement	0.740	-	-	-	-
Barrett Test Value (p-value)	2600.047 (0.000)	-	-	-	-

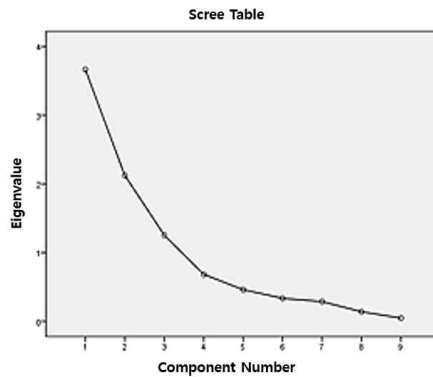


Figure 4. Scree plot (Administrative Dong)

Table 9. Factor loadings after factor rotations (Administrative Dong)

Indexes	Factor 1	Factor 2	Factor 3
number of public transportation per population	0.948	0.061	0.108
number of workers per person	0.945	0.022	0.069
number of parking lots per household	0.873	-0.188	-0.051
commercial area rate	0.750	0.170	0.195
average land value by public announcement	0.683	-0.210	-0.191
number of people who receive the National Basic Livelihood Security Program	-0.062	0.917	0.154
number of senior people who receive the National Basic Livelihood Security Program	-0.005	0.916	0.279
rate of detached houses for more than 30 years	-0.143	0.187	0.878
small lot rate	0.231	0.235	0.876

Table 10은 전문가 설문에 의한 자치구 및 행정동 요인별 가중치 산정결과를 나타낸다. 본 연구에서는 자치구와 행정동 단위의 지역발전정도 평가를 위한 각 요인의 상대적 중요도를 산출하기 위해 전문가 설문조사가 진행되었다. 설문은 생활권계획 및 서울시 도시계획에 참여한 전문가 및 서울시 균형발전위원회, 지역발전포럼 소속 전문가를 포함한 재정, 산업경제, 일자리, 복지, 교통, 도시정책 등 각 분야 전문가를 대상으로 설문을 진행하였다. 전문가를 대상으로 부문별 쌍대비교를 실시하여 방문 설문조사를 수행(일부 부재자는 이메일 조사)하였으며, 자치구와 행정동에 대한 각각의 요인에 대해 가중치의 합이 100이 되도록 설문한 후, 평균값을 요인별 가중치로 사용하였다. 설문결과 자치구 모형에서는 자치구의 지역 활성화 요인 중요도가 재정력보다 상대적으로 가장 높게 나타났고, 행정동 모형에서는 상업밀집도, 사회보장 수요, 주거 낙후도 순으로 나타났다.

Table 10. Factor weights obtained by experts' survey

Factor weights (Administrative Districts)		Factors weights (Administrative Dong)		
Regional revitalization	Financial power	Commercial density	Social security demand	Regional retardness
0.2195	0.2110	0.1986	0.1905	0.1805

3.2 서울시 행정동별 지역균형발전 지수 산정결과

도출된 요인점수와 요인별 가중치를 이용하여 서울시 423개 행정동에 대한 지역균형발전 지수 및 순위가 Table 11과 같이 산정되었다. 지역 활성화와 재정력 요인은 자치구에 따른 요인으로, 동일 자치구 내 행정동에 같은 점수를 부여하였다. 다만, 실제 행정동의 이름은 논란의 우려로 행정동 명칭과는 무관하게 알파벳으로 대체하였다. 산정된 결과로는 상위 행정동에는 주요 상업·업무지구가 주로 포함되었으며, 하위 행정동에는 오래된 주거밀집지역이 다수 포함되어 있다. Table 12는 지역균형발전 지수의 요인별 결과이다.

Table 11. Top and bottom 10 administrative dong ranked by the proposed Index

Administrative Dong	Regional revitalization	Financial power	Commercial density	Social security demand	Residential retardness	Proposed index score and rankings	
	score	score	score	score	score	score	ranking
A	0.776	0.308	2.195	0.070	-0.073	3.277	1
B	0.776	0.308	1.821	0.161	-0.055	3.011	2
C	0.776	0.308	1.274	-0.383	-0.248	1.728	3
D	0.122	0.730	0.409	0.249	0.217	1.727	4
E	-0.067	0.165	1.263	0.287	0.063	1.711	5
F	0.122	0.730	0.166	0.295	0.291	1.604	6
G	0.122	0.730	0.339	0.139	0.239	1.569	7
H	0.122	0.730	0.169	0.252	0.255	1.529	8
I	0.122	0.730	0.104	0.288	0.262	1.506	9
J	0.122	0.730	0.132	0.268	0.240	1.493	10
...
Q	-0.097	-0.214	-0.086	-0.530	0.075	-0.853	414
R	-0.097	-0.214	-0.105	-0.350	-0.095	-0.861	415
S	-0.056	-0.083	-0.038	-0.470	-0.254	-0.901	416
T	-0.106	-0.188	-0.106	-0.178	-0.348	-0.927	417
U	-0.056	-0.083	0.014	-0.580	-0.233	-0.937	418
V	-0.116	-0.186	-0.046	-0.315	-0.295	-0.959	419
W	-0.110	-0.094	-0.074	-0.945	0.221	-1.002	420
X	-0.116	-0.186	-0.092	-0.333	-0.282	-1.010	421
Y	-0.056	-0.083	-0.046	-0.651	-0.298	-1.135	422
Z	0.017	0.131	0.294	-1.384	-0.285	-1.227	423

Table 12. Top and bottom 10 administrative dong for each field obtained by proposed index

Ranking	Regional revitalization		Financial power		Commercial density		Social security demand		Residential retardness	
	Administrative Dong Name	score	Administrative Dong Name	score	Administrative Dong Name	score	Administrative Dong Name	score	Administrative Dong Name	score
1	K	0.7763	HA	0.7300	A	2.1951	P	0.3248	P	0.2931
2	L	0.7763	HB	0.7300	B	1.8214	F	0.2948	MC	0.2925
3	M	0.7763	HC	0.7300	C	1.2740	CC	0.2932	F	0.2911
4	A	0.7763	JA	0.7300	E	1.2633	I	0.2878	MD	0.2855
5	B	0.7763	JB	0.7300	PA	0.9080	E	0.2868	MF	0.2824
6	AA	0.7763	I	0.7300	K	0.7214	CF	0.2761	MG	0.2802
7	AB	0.7763	J	0.7300	PB	0.7059	CG	0.2714	NB	0.2788
8	N	0.7763	KA	0.7300	AC	0.4513	J	0.2681	NC	0.2777
9	C	0.7763	LA	0.7300	D	0.4086	FC	0.2599	ND	0.2743
10	O	0.7763	LB	0.7300	AD	0.3719	FF	0.2593	OC	0.2739
...
414	BA	-0.1290	MA	-0.2141	AF	-0.1045	FI	-0.5290	OD	-0.3780
415	BB	-0.1290	MB	-0.2141	R	-0.1052	Q	-0.5302	OF	-0.3908
416	CC	-0.1290	Q	-0.2141	T	-0.1064	IB	-0.5697	OI	-0.3988
417	CA	-0.1290	NA	-0.2141	AI	-0.1071	U	-0.5798	UA	-0.3992
418	DA	-0.1290	IA	-0.2141	BC	-0.1092	Y	-0.6513	UB	-0.4001
419	DB	-0.1290	IB	-0.2141	BD	-0.1103	JD	-0.6519	YA	-0.4023
420	FA	-0.1290	IC	-0.2141	BF	-0.1116	JF	-0.8117	AA	-0.4032
421	FB	-0.1290	ID	-0.2141	BG	-0.1119	JG	-0.9127	YB	-0.4084
422	GA	-0.1290	OA	-0.2141	CB	-0.1131	W	-0.9451	YV	-0.4252
423	GB	-0.1290	OB	-0.2141	ID	-0.1149	Z	-1.3838	CY	-0.4359

4. 결 론

본 연구에서는 기존에 사용되고 있던 지역균형발전제에 관련된 기존 단위지표들을 수집하고, 요인분석을 수행하여 자치구, 행정동 단위의 새로운 요인을 도출하고, 서울시 자치구, 행정동을 중심으로 한 새로운 지역균형발전 지수를 개발하였다. 기존 국가 내 지역균형 지수들과는 달리 개발된 지수는 서울시 내의 지역 개발 및 낙후 정도, 공간적 특성을 잘 반영한 새로운 요인을 사용하기 때문에 개발된 지역균형발전 지수가 지방재정 투자심사 시에 저발전 지역을 판단하기 위한 객관적이고 정량적인 근거자료로 활용되거나, 신규 사업 구상시 적정 사업대상지 선정 및 균형발

전 특별회계 배분시에 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 지역균형발전 지수의 개발을 통해 지역간 불평등 정도의 시계열적인 변화를 확인하거나 군집분석 등의 추가 분석을 통해서 유사성격의 지역끼리 분류하고, 유사 지역간 정책적 시사점도 도출할 수 있다. 이번 연구에서는 지역균형발전 지수 개발을 위해 기존에 사용되었던 지표의 형태를 최대한 준용하여 사용하였으나, 지표의 형태, 산출방법에 따라 다양한 해석이 가능하므로 이에 대한 검증 및 조정이 필요하다. 그 밖에 추후 연구로는 수십 개의 원지표를 정기적으로 최신화해야 하는 자료 관리의 어려움을 줄이기 위해 분야별 대표 지표를 발굴하는 방안이나 등급별 정책 적용을 위해 지수의 점수, 순위뿐만 아니라 등급을 부여하는 방안 등이 추가적으로 고려될 수 있다. 또한 본 연구에서는 기존에 개발된 지표 및 지수만을 활용하여 분석을 수행하였으나, 기존에 축적된 데이터를 기반으로 신규 지표들을 추가적으로 고려할 수 있다. 특히 현재 지수에 사용된 원지표는 대부분 단일연도 자료이므로 ‘변화량’과 같은 발전 방향을 적용한 같은 지표들이 추가될 수 있을 것으로 생각된다. 마지막으로 개발된 지수는 서울 자치구와 행정동을 중심으로 개발된 것이므로, 각 지역의 특성을 고려하여 지역 특성에 맞는 지역균형발전 지수를 개발해볼 수 있을 것으로 판단한다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 논문은 서울연구원에서 연구된 필자의 보고서(비공개) “서울시 지역균형발전 지수 개발과 활용방안”을 바탕으로 작성되었으며, 해당 보고서는 투자심사 시 객관적인 지표를 통해 지역균형발전을 고려하기 위한 지역균형발전 지수를 개발하고 적용 방안을 마련하기 위해 연구된 내용을 포함하고 있음.

REFERENCES

- Architectural Administrative System Seumteo. [Internet] Available from: <http://www.eais.go.kr/>.
- Fabrigar, L. R. and Wegener, D. T. 2011. Exploratory factor analysis. Oxford University Press.
- Han, I.S., Yoon, Y.A., Chang, T.W., and Kim, Y.S. 2020. A Study on the Prediction Model Considering the Multicollinearity of Independent Variables in the Seawater Reverse Osmosis. *J Korean Soc Qual Manag.* 48(1):171-186.
- Harman, H. H. 1976. Modern factor analysis. University of Chicago press.
- Harrington, D. 2009. Confirmatory factor analysis. Oxford university press.
- Hirschman, A. 1958. The strategy of economic development. New Haven Yale University Press.
- Hirschman, Albert O. 1975. Interregional and International Transmission of Economic Growth, Massachusetts, MIT Press, 139-157.
- Kim, N.I. 2005. A Study on Balanced Regional Development and National Development - Focusing on the Relationship between Economic Growth and Balanced Regional Development. *Korean Society of Computer and Information* 10(2):205-213.
- Kim, S.J., Kim, D.H., Kim, W.S., Kim, Y.P., and Kim, C.M. 2019. An Assesment of the Gas Pipeline Reliability Using Corrosion based Composite Failure. *J Korean Soc Qual Manag.* 47(4):739-754.
- Kim, Y.U. 2011. The Meaning and Challenges of Balanced Regional Development, Chungnam Research Institute.
- Koh, K.J. and Kim, N.Y. 2019. Process Conditions Optimizing the Yield of Power Semiconductors. *J Korean Soc Qual Manag.* 47(4):725-737.

- Lee, G.W. and Son, H.U. 2016. Geo Spatial Information System, Goomibok Publishing.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. [Internet]. Available from: <https://www.mcst.go.kr/>.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport's actual transaction price disclosure system. [Internet]. Available from: <http://rt.molit.go.kr/>.
- Myrdal, G. and Sitohang. 1957. Economic Theory and Underdeveloped Regions. London: Gerald Duckworth.
- National spatial information portal. [Internet]. Available from: <http://www.nsd.go.kr/>.
- Seoul Metropolitan Government Traffic Information Center. [Internet]. Available from: <http://topis.seoul.go.kr/>.
- Seoul Open Data Portal Services. [Internet]. Available from: <http://data.seoul.go.kr/>.
- Statistics Korea KOREAN Statistical Information Service. [Internet]. Available from: <http://kosis.kr/>.
- The Korea Development Institute. 2013. Measures to improve the local backwardness index.
- The Korea Development Institute. 2008. A study on revision and supplementation of general guidelines for performing preliminary feasibility studies 5th.
- The Seoul Institute. 2018. A Study on the Actual Condition Analysis and Policy Direction for Balanced Regional Development in Seoul.

저자소개

- 김동근** 연세대학교 산업시스템공학을 졸업하고, KAIST 산업공학과에서 석/박사 학위를 취득하였다. 한국과학기술기획평가원에서 근무하였으며, 현재 서울연구원 연구위원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 타당성조사, 최적화 등이다.
- 박귀원** 고려대학교 환경생태공학을 졸업하고, 서울대학교 환경대학원 도시계획학과에서 석사 졸업 및 박사 수료하였다. 현재 서울연구원 연구위원으로 재직 중이며, 관심분야는 지역균형, 삶의 질 등이다.
- 하소미** 명지대학교 산업경영공학과를 졸업하고, 현재 동대학원 데이터사이언스 연구실에서 석사 과정 재학 중이다. 관심분야는 기계학습, 딥러닝 등이다.
- 김도현** KAIST 산업공학과를 졸업하고, 동 대학원에서 석사, 박사학위를 받았으며, 현재 명지대학교 산업경영공학과 부교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 통계적 학습, 기계학습 등이다.