국토연구 제93권(2017. 6): pp3~16 http://dx.doi.org/10.15793/kspr.2017.93..001

사회경제지표를 고려한 국내 지역 간 도로스톡 수준 비교 연구

A Study of Comparison between Level of Domestic Regional Road Stock According to Socioeconomic Indicators

유재광 You Jaekwang*, 전용현 Jeon Yonghyun**, 노정현 Rho Jeonghyun***

Abstract

There are differences in economic, geographical, and social conditions in Korea, and for this reason, there are different characteristics in each region. Whatever the comparative object is, some areas are relatively well structured, while others are relatively inferior. The study of the relative differences in these regions has been progressed in various ways, but the study on the development of indicators that can evaluate the relative SOC stock level in aspect of transportation is the initial step. The study showed that the total average level focusing on road facilities, which is the base of ground transportation among the SOC fields in Korea, is derived from the domestic level of road stock in each region by using socioeconomic indicators and the deviation between actual road stocks and expectations were estimate the road level in each region. The total length of the roads and the extension of the pavement of the roads were set as a dependent variable for a total of 226 administrative districts of the nation and we set up a model that can calculate the facility level of road stock for each administrative district. As an independent variable, we set the variables that can represent the economic, geographical, and social conditions of the whole country. The domestic average trend line of the road extension, which is regressed by population, area, number of establishments, number of employees, was found and the position of each relevant location was ranked. As a result of the analysis, the model with the extension of the pavement of the roads excluding highway showed the best fit and explanatory power of the model, and the administrative area, the urban area, the local government budget of scale, and the number of the workers were influential variables. In addition, implications were derived through comparison between the ranks which results from satisfaction ratio and ranks of ratio of the roads which is an existing road related indicator. The results of this paper are expected to be of academic value in that the differences were identified in the level of road facilities by using various socioeconomic indicators. Also, it will be a policy reference to establish a comprehensive master plan when selecting investment priorities for road projects on the basis of ranks of satisfaction ratio for road facilities.

Keywords: Road Stock, Road Ratio, Satisfaction Ratio, Social Overhead Capital, Socioeconomic Indicators

* 한양대학교 도시공학과 박사과정(제1저자) | Ph.D. Candidate, Dept. of Urban Design & Planning, Hanyang Univ. | Primary Author | jkyou@kdi.re.kr

** 한양대학교 도시대학원 박사과정 | Ph.D. Candidate, Graduate School of Urban & Real Estate Studies, Hanyang Univ. | kipon7@naver.com

*** 한양대학교 도시대학원 교수(교신저자) | Prof., Graduate School of Urban & Real Estate, Hanyang Univ. | Corresponding Author | jhrho@hanyang.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는「지방자치법」제2조에 따라 지방자치단체의 종류가 2014년 말을 기준으로 252개의 시군구로 구성되어 있으며, 지역마다 경제적, 지리적, 또는 사회적인 여건이 달라 서로 다른 특성을 가지고 있다. 이에 비교하는 대상에 따라 어떤 지역은 여건이 잘 구성되어 있는 반면에 상대적으로 미비한 지역도 존재하여 지역 간 차이가 발생한다.

이러한 지역 간 차이를 형평성의 관점에서 지역낙후도를 중심으로 살펴보고자 하는 연구가 많이 진행되었고, 일례로 공공투자사업을 평가하는 예비타당성조사나 타당성조사도 지역 간 형평성을 고려하기 위해 지역낙후도지수라는 척도를 사용하고 있다. 또한 한국농촌경제연구원에서는 농어촌의 실태를 분석하고 이를 정책적으로 사용하기 위해 지역발전지수를 개발하였다. 이렇듯 지역의 상대적인 차이에 대한 연구는 연구의 목적에 따라 다양하게 진행되어 왔으나 교통 측면에서 상대적인 지역별 SOC 스톡수준을 명확하게 규명하려는 연구는 초보적 단계에 있다.

이에 본 논문에서는 SOC 분야 중 우리나라 육상교통의 기반이라 할 수 있는 도로시설을 중심으로 살펴보고자 한다. 이를 위해 사회경제지표를 이용하여 국내 지역별 도로스톡의 전체 평균 수준을 도출하고, 이로부터 실제 도로스톡과 기대치와의 편차를 통해 각 지역의 도로수준을 산정한다. 이후 각 지역의 도로수준을 다른 지역 도로수준과의 비교를 통해 지역별 순위를 알아보고, 마지막으로 기존 도로 관련 지표 적용에 따른 순위와의 비교를 통해 시사점을 도출하고자 한다.

2. 연구의 범위

본 논문은 전국 226개 행정구역을 대상으로 한다. 분석의 기초자료는 2014년 각 행정구역별 지방자치단체의 통계연보를 대상으로 한다.

II. 선행연구 고찰 및 연구의 차별성

1. 스톡의 개념

안홍기, 정일호, 김민철, 윤성민 외(2007)에 따르면 스톡이란 한 시점에서 평가한 저량(Stock)의 개념으로, 일정 기간 동안의 변화된 양을 의미하는 유량(Flow)에 대비된다. 일정 기간 동안의 SOC 투입량을 의미하는 Flow 개념의 SOC 투자와 달리, SOC 스톡은 한 시점에서의 축적된 SOC 총량을 의미한다. 이와 관련하여 지역의 상대적인 차이를 규명하기 위한 연구가 진행되었고, 특히 도로, 철도, 공항, 항만, 수자원 등의 교통부문 SOC 중에서도 도로를 중심으로 도로시설의 스톡수준이 적정한지에 대한 연구가 진행되어 왔다.

SOC 스톡수준을 평가하는 방법(안홍기, 윤성민 2012)에는 크게 물량스톡 기준 평가방법과 화폐가치 기준 평가방법이 있다. 물량스톡 기준 평가방법에서 가장 보편적으로 이용되는 방법은 SOC 시설의 양적 규모를 나타내기 위해 시설의 물리적인 측면에서의 연장, 면적 등으로 평가하는 것이다. 화폐가치 기준의 평가방법은 물량스톡을 경제적 가치로 평가하는 방법으로, 자본스톡 추계 시 SOC 스톡을 구축물의 경제적 가치로 평가하는 것이다. 여기에는 김명수, 권혁진(2002; 2003) 및 류덕현(2006)의 연구가 대표적이다. 본 논문에서는 이 중 물량스톡 기준 평가방법을 중심으로 분석을 수행하였다.

2. 국내 지역 간 SOC 스톡 비교

2000년대 초반까지 우리나라의 각 지역별 격차에 관한 연구에서는 주로 지역계획, 교통 및 정보통신 등의 분야를 다루었고, 도로교통 분야에서는 관련 연구가 없는 실정이었다. 이에 설재훈, 채찬들(2008)은 16개 시·도를 대상으로 도로교통 부문의 각종 지표를 분석하여, 지역별 격차를 파악하였다. 분석을 위한 지표는 지역별 도로공급 지표, 자동차보급 지표, 교통비용 지표, 교통안전 지표와 같이 4개의 지표로 구분하였다. 이 중 각 지역의 도로인프라 건설 수준에 대한 측정이 가능한 도로공급 지표는 각 지역의 면적당 도로연장과 인구당 도로연장을 지표로 사용하였다. 면적당 도로연장에 대한 분석 결과를 살펴보면, 강원, 경북, 전남 지역 등은 지역 면적에 산지 등과 같이 도로를 건설하기 어려운 지형을 많이 포함하고 있기 때문에 다른 지역에 비해 상대적으로 면적당 도로연장이 짧은 것으로 나타났다. 반면 인구당 도로연장 결과는, 강원도의 경우 인구가 상대적으로 적어 순위가 높고, 서울특별시와 6개 광역시의 경우에는 상대적으로 인구가 많아 낮은 순위를 보이는 것으로 분석되었다.

안근원, 오재학, 박지형, 우승국 외(2013)는 16개 시·도 및 92개의 지자체를 대상으로 교통수단별 SOC 진단 지표를 개발하였다. 이 중 도로의 평가항목으로는 공급량, 서비스 수준, 예비용량을 설정하였다. 여기서 공급량은 국토계수당 총 도로연장을 지표로 사용하였고, 서비스 수준은 구간별 혼잡수준을, 예비용량은 도로의 여유율을 지표로 사용하여 도로의 질적 수준을 평가하였다.

3. 국제 간 SOC 스톡 비교

국제 간의 SOC 스톡은 충족률로 스톡의 수준을 비교한 연구와 그렇지 않은 연구로 구분할 수 있다. 먼저 스톡수준을 충족률로 비교한 연구인 문형표, 박현, 고영선, 허석균(2004)은 우리나라 도로스톡의 수준을 진단하기 위해 2002년 기준 174개국의 시계열 횡단면 국제 자료를 종합적으로 이용하였다. 도로연장을 인구, 인당 GDP, 국토면적 및 도시화율 등으로 다음의 <식 1>과 같이 회귀시켜, 국제적 추세선을 찾아내고 이로부터 우리의 현재 위치를 확인함으로써 SOC 투자의 과소 과다 여부를 진단하였다.

$$\ln(\text{도로연장}) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{인당 GDP}) + \beta_2 \ln(\text{국토면적}) + \beta_3 \ln(\text{인구수}) + \beta_4 \ln(\text{도시화율}) \quad \text{<식 1>}$$

각 연도별 국제 추세치를 100으로 볼 때 우리나라 실제 도로 SOC의 상대적 수준을 충족률로 정의하고, 이러한 국제 추세선과 우리나라의 각 시점별 도로스톡의 실제값을 비교하였다. 분석 결과 각 나라의 도로연장은 1인당 소득수준, 국토면적, 인구수 및 도시화율 등과 매우 밀접한 상관관계를 지니고 있는 것으로 나타났으며, 위의 추정 결과로부터 각 국가의 경제, 사회, 지리적 여건하에서 기대되는 도로연장의 기대치(국제 추세치)를 도출하였다. 이러한 국제 추세선과 우리나라 도로스톡의 실제값을 비교한 결과 도로의 충족률은 2003년 기준 84% 수준인 것으로 추정하였다.

이후 안홍기, 정일호, 김민철, 윤성민 외(2007)는 우리나라 SOC의 스톡수준을 선정하기 위해 OECD 30개국을 대상으로 물량스톡 비교 방법과 국제 추세 대비 스톡 충족률을 통한 비교 방법을 실시하였다. 먼저 물량스톡 비교에서 도로부문의 경우, 국토면적, 인구, 자동차수, 유효도로연장을 고려하여 <식 2, 3>과 같이 수정국토계수당 유효도로연장과 국토·자동차계수당 유효도로연장을 지표로 사용하였고, 대략 38~55% 정도의 수준인 것으로 분석되었다.

$$\frac{\text{수정국토계수당}}{\text{유효도로 연장}} = \frac{\text{유효도로 연장}(km)}{\sqrt[3]{\text{국토면적}(km^2) \times \text{인구(천명)} \times \text{자동차수(천대)}}}$$

<식 2>

$$\frac{\text{국토·자동차국토계수당}}{\text{유효도로 연장}} = \frac{\text{유효도로 연장}(km)}{\sqrt{\text{국토면적}(km^2) \times \text{자동차수(천대)}}}$$

<식 3>

한편 국제 추세 대비 스톡 충족률은 도로연장을 인당 GDP, 자동차수, 철도연장 등으로 <식 4>와 같이 회귀분석함으로써 국제 추세선을 도출하였고, OECD 국가 추세치 대비 도로의 충족률은 67% 수준인 것으로 추정하였다.

$$\ln(\text{도로연장}) = \alpha + \beta_1 \log(\text{인당 GDP}) + \beta_2 \log(\text{자동차수}) + \beta_3 \log(\text{철도연장})$$

<식 4>

마지막으로 김형태, 류덕현, 김의준, 이재훈(2010)은 '2010~2014년 국가재정운용계획' 중 SOC 분야에 대한 이슈페이퍼에서 2008년 기준 173개국의 통계자료를 사용하여 SOC 스톡의 과소 과다 여부를 조사하였다. 기존 연구(문형표, 박현, 고영선, 허석균 2004)에서 종속변수로 사용한 단순 도로연장의 경우 통상적으로 실제로는 존재하지 않거나 존재하더라도 도로로서의 기능을 완벽하게 수행한다고 간주하기 어려운 경우가 많아 도로연장 외에도 포장도로연장을 추가로 분석하였고, <식 5, 6>과 같이 인당 GDP, 국토면적(평지면적), 인구수, 도시화율로 회귀 도로스톡의 충족률을 진단하였다.

$$\ln(\text{도로연장}) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{인당 GDP}) + \beta_2 \ln(\text{국토면적}) + \beta_3 \ln(\text{인구수}) + \beta_4 \ln(\text{도시화율})$$

<식 5>

$$\ln(\text{포장도로연장}) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{인당 GDP}) + \beta_2 \ln(\text{평지면적}) + \beta_3 \ln(\text{인구수}) + \beta_4 \ln(\text{도시화율})$$

<식 6>

분석 결과 우리나라의 도로 충족률은 2008년 기준 73% 수준인 것으로 추정되었으며, 포장도로의 충족률은 88% 수준으로 추정되어 포장도로가 도로 충족률보다 높게 추정되었다.

이와 같이 충족률로 비교한 연구에 사용된 변수 및 주요 결과를 비교하면 <Table 1>과 같다. 충족률 연구 외에도 이재민, 신희철(2005)은 OECD 국가 및 우리나라와 경제적 여건 및 인구, 지리적 여건이 비슷한 국가를 대상으로 물리적 지표를 통해 도로의 스톡수준을 비교하였다. 면적, 인구, 도로연장을 고려하여 <식 7>과 같이 국토계수당 유효도로 보급률을 지표로 사용하였고, 그 결과 우리나라 도로스톡수준은 평지면적 대비 약 58.9%, 전체면적 대비 약 63.4% 수준인 것으로 분석되었다.

$$\frac{\text{국토계수당}}{\text{유효도로 보급률}} = \frac{\text{유효도로 연장}(km)}{\sqrt{\text{국토면적}(km^2) \times \text{인구(천명)}}}$$

<식 7>

Table 1 _ The Main Content of Satisfaction Ratio Advanced Research

Author	Variable	Satisfy Rate
Moon, Park, Ko and Hur (2004)	per capita Gross Domestic Product(GDP) Country Area Populations, Urbanization Rate	84%
Ahn, Chung, Kim and Yoon, et al.(2007)	per capita Gross Domestic Product(GDP), Number of Car, Railroad Length	67%
Kim, Ryu, Kim and Lee (2010)	per capita Gross Domestic Product(GDP), Flatland Area, Populations, Urbanization Rate	73~88%

4. 연구의 차별성

선행연구들은 주로 국가 간의 비교를 통해서 우리나라 전체 SOC 스톡이 타 국가와 비교할 때 어느 정도 수준인지를 파악하는 데 집중하고 있었다. 다중회귀모

형으로 추정된 국가 간 도로연장 대비 실제 도로연장의 상대적인 수준을 의미하는 상대적 충족률을 통해 비교하거나, 연장 또는 면적 등의 물리적 지표를 통해 비교하고 있다. 국내 지역별 비교의 경우에도 SOC의 수준을 평가하고자 물리적인 지표인 도로연장 또는 면적 등을 고려한 연구가 진행되었으나, 대상 지역이 16개 시·도 또는 대도시권으로 국한되어 우리나라 전 지역의 개별 도로시설 수준을 명확히 평가할 수 있는 지표가 제대로 마련되지 않았다. 즉 이러한 접근만으로 전국을 대상으로 한 지역별 도로수준에 대한 현황을 파악하기에는 근본적으로 한계가 있다. 더불어 지역별 시설스톡을 단순히 물리적인 지표로만 비교할 경우 해당 지역의 지리적, 경제적, 또는 사회적인 여건의 상이함을 고려하지 못하여 해당 지역의 특성을 반영하지 못하기 때문에 지역 간의 시설 수준 차이를 명확히 파악할 수 없다.

이에 본 논문에서는 분석의 대상지역을 16개 시도 또는 대도시권에 국한시킨 기존 연구와는 달리 우리나라 전 지역을 대상으로 분석을 실시하여 대상이 확대되었다. 이처럼 국내 전 지역을 대상으로 한 충족률 관련 연구가 없는 상황에서 해당 지역의 지리적, 경제적, 또는 사회적 여건의 상이성을 고려하여 충족률에 따른 지역별 도로스톡 수준을 산정하고자 한다. 이는 그간 단순히 면적 대비 도로연장 등의 물리적인 지표를 이용한 기존 연구와는 달리 사회경제지표를 이용하여 다중회귀모형을 통해 분석하였다는 점에서 방법론적 차이가 있다.

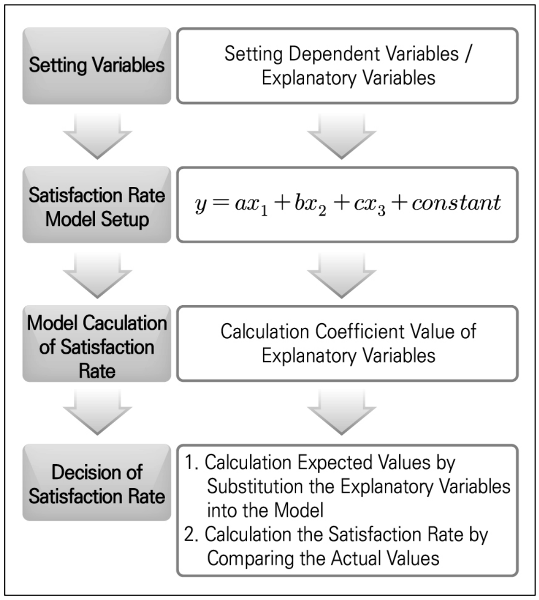
III. 분석의 틀

1. 분석 흐름

충족률 산정을 위한 분석 방법 및 분석의 흐름은 <Figure 1>과 같은 순서로 진행하였다.

step1) 종속변수 및 독립변수의 설정
step2) 다중회귀모형 설정
step3) 모형정산에 따른 계수값 산정
step4) 도로연장의 기대치 및 실제값을 통한 충족률 산정

Figure 1 _ Framework of Analysis



2. 변수 설정

본 논문에서의 변수 설정은 각 지자체별 도로의 총연장 및 포장도로연장을 종속변수로 설정하여 각 행정구역별 도로시설 수준을 산출할 수 있는 모형을 설정하였다. 설명변수로는 우리나라 전 지역의 경제적, 지리적, 사회적 여건을 대변할 수 있는 변수를 설정하고자 인구, 면적, 사업체수, 종사자수, 자동차 등록대수, 지자체별 재정자립도, 자치단체 예산 규모, 지방세 수입 등을 수집하였으며, 이들 자료를 통해 경제활동인

Table 2 _ Definition of Variables

Dependent Variable	Contents
Road Length	Road Grades Length
Independent Variable	Contents
Socioeconomic Factors	Populations/Employee/Company/Car/ Area/ Urbanization Area
Local Factors	Financial Independence Rate /Local Government Budget/Local Taxes
Land-use Ratio by Types	Urbanization Area/Total Area
Location Quotient	$LQ_i^r = \frac{Workers_i^r / Workers_i^*}{Workers_*^r / Workers_*^*}$, $where\ r$: sector, i : $zone$

구, 노령화지수, 산업별특화도(LQ지수), 도시화비율 등의 변수를 추가적으로 생성하였다. 변수 수집의 기준 연도는 2014년으로 설정하였다. 현재 국내의 행정구역은 시군구 기준 252개로 구분하고 있지만, 일부 사회경제지표(지방세, 자치단체 예산 등)는 자료 구득의 한계로 인해 특별시와 광역시는 구 단위로, 이 밖의 지역은 시·군 단위를 기초로 226개의 행정구역별 자료를 수집하였다. 각 통계자료는 국토교통통계누리를 포함하여 국가통계포털(KOSIS) 및 지방재정통합공개시스템에서 수집하였다. 다만 현재 섬지역인 제주도는 분석대상에서 제외하였다. <Table 2>는 분석에 사용하는 자료의 현황을 나타낸다.

3. 모형 설정

일변수회귀분석은 지역 간의 경제적, 지리적, 사회적 여건의 상이성을 고려하지 않은 분석으로 개략적 추이만 파악할 수 있다. 이에 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 도로연장을 인구, 면적, 사업체수, 종사자수 등으로 회귀시켜, 국내 평균적 추세선을 찾아내고 이로부터 각 해당 지역의 위치를 순위화한다. 여기서 충족률이란 선행 연구[문형표, 박현, 고영선, 허석균(2004)]에서 정의한 바와 같이 국제 평균 추세치를 100으로 볼 때 해당 지역 실제 도로스톡의 상대적인 수준을 의미한다. 다만 본 논문에서는 전 세계가 아닌 국내 지역들을 대상으로 분석하였으므로 국내 평균 추세치로 정의하였다. 종속변수인 도로의 연장은 고속도로를 제외한 국도, 지방도, 시군도 등으로 수집하였다. 고속도로의 경우 지역 내의 통행보다는 지역 간의 통행을 우선적으로 하며, 고속도로의 특성상 IC 없이는 진출입이 불가능하기 때문에 지역 내의 고속도로연장은 큰 의미가 없다고 판단하여 총연장에서 고속도로의 연장을 제외하였다.[1] 다만 지방권과 도시권의 포장률이 상이하고 실제 사용할 수 없거나 도로로서의 기능을 완벽하게 수행하지 못하는 경우가 있어 도로연장 외에 포장도로연장을 추가로 분석하였다. 이에 본 논문에서는 <Table 3>과 같이 고속도로를 제외한 도로연장 및 포장도로연장을 종속변수로 설정하여 모형을 설정하였다.

Table 3 _ Model Structure

Classify	Dependent Variable	Including Highway	Including Unpaved Road
Model 1	Road Length	×	○
Model 2	Paved Road Length	×	×

4. 모형 정산

설명변수 산정을 위해서 종속변수와 수집한 설명변수

1) 예비타당성조사의 지역낙후도지수 산정을 위한 지역별 도로율 지표의 경우 고속도로를 제외한 도로연장을 기준으로 산정하고 있음.

간의 상관분석을 시행하였다(<Table 4> 참조). 가장 높은 상관성이 있는 변수는 자치단체 예산으로 나타났으며, 이밖에도 도시 면적, 행정구역 면적 등도 상관성이 높은 것으로 나타났다. 상관분석 결과를 기초로 하여 다중회귀분석을 시행하였고, 모형의 적합성과 신뢰성을 위해 다중공선성이 발생하는 변수는 분석에서 제외하였다. 통계적 검증결과는 <Table 5, 6>과 같다. 수정된 R^2는 0.62 및 0.65로 62% 및 65%의 설명력을 가지며, 계수는 95% 신뢰 수준을 기준으로 모두 유의한 것으로 나타났다. 변수들 간의 다중공선성 여부를 판단하는 VIF(Variance Inflation Factor) 값은 4.0 이하로 변수 간의 다중공선성이 없는 것으로 확인되었다. <Table 5>와 같이 도로연장 모형은 행정구역 면적(0.36)과 자치단체 예산 규모(0.36)가 도로연장에 가장 큰 영향력을 미치는 것으로 나타났고, 도시 면적(0.35)도 이와 유사하게 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

포장도로연장 모형은(<Table 6> 참조) 행정구역 면적, 도시 면적, 자치단체 예산 규모, 종사자수 변수가 유의하게 나타났고, 이 중 자치단체 예산(0.39)이 도로연장에 가장 영향력이 큰 것으로 나타났다. 행정구역 면적(0.37)과 도시 면적(0.22), 종사자수(0.21)도 포장도로연장에 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

분석 결과를 살펴보면 두 모형 모두 설명변수로 자치단체 예산과 도시 면적, 그리고 행정구역 면적 변수가 기본적으로 채택되었다. 다만 포장도로연장 모형은 도로연장 모형과는 달리 종사자수가 설명변수로 추가되었다. 이는 종사자수가 지역의 유동성을 대변할 수 있는 변수로서, 종사자수가 많은 지역의 경우 출퇴근과 업무 통행 등의 통행이 빈번하고 규칙적인 통행이 유발되는 지역이기 때문이다. 이러한 지역은 포장도로의 연장이 높아 종사자수 변수가 포함된 것으로 판단된다. 이에 따라 비슷한 행정구역 면적과 도시 면적, 그리고 자치단체 예산을 지닌 지역이라 하더라도 종사자수 차이에 의해 충족률이 달라질 수 있음을 알 수 있다. 또한 상관분석 결과에서도 비포장도로를 포함한 도로연장보다는 포장도로연장에서 보다 상관성이 높은 것으로 나타났다.

Table 4_Result of Correlation Analysis

Classify	Road Length	Paved Road Length
Administrative District Area	0.515**	0.459**
Urbanization Area	0.631**	0.607**
Number of Sedan	0.394**	0.487**
Number of Van	0.406**	0.500**
Number of Truck	0.565**	0.632**
Number of Special Vehicles	0.326**	0.347**
Number of all Vehicles	0.423**	0.513**
Number of Company	0.289**	0.391**
Populations	0.282**	0.382**
Populations Density	-0.254**	-0.165*
Economically Active Population	0.265**	0.366**
Number of Age-Old Populations	0.335**	0.437**
Aged-Child Ratio	-0.149*	-0.196**
Local Government Budget	0.702**	0.762**
Financial Independence Rate	0.171**	0.214**
Local Taxes	0.381**	0.437**
Number of Sedan/Populations	0.270**	0.254**
Number of Employee	0.194**	0.290**
Number of Secondary Industry Employee	0.455**	0.522**
Number of Tertiary Industry Employee	0.166*	0.304**
Secondary Industry LQ	0.293**	0.228**
Tertiary Industry LQ	-0.293**	-0.224**
Urbanization Area Ratio	-0.165*	-0.097

Note: p-value P<0.05=*, P<0.01=**

도로연장 모형, 도로포장연장 모형 모두 설명력과

Table 5 _ Road Length Model

R^2	Adjust-R^2	Std. Error of Est.	Durbin-Watson
.63	.62	159.45	1.38

Variables	Est. Coff.[1]		Std. Coff.[3]	t-value	Sig.	VIF
	Coff.	SE[2]				
Constant	114.88	22.98		5.00	0.00	
Administrative District Area	0.24	0.03	0.36	8.73	0.00	1.03
Urbanization Area	1.00	0.16	0.35	6.32	0.00	1.79
Local Buget	0.0003	0.0000	0.36	6.50	0.00	1.78

Note: 1) Estimated Coefficients
2) Stdard Error of Estimates
3) Standardized Coefficients

모형의 적합도 부분에 있어 큰 차이가 없지만 그나마 표준 오차는 다소 차이가 발생하였고, 이외에 수정된 R^2 및 Durbin-Watson 수치를 고려할 때 포장도로 모형이 좀 더 우수하여 이 모형을 기본모형으로 선택하여 도로의 충족률을 산정하였다.

IV. 분석 결과

1. 충족률 결과

<Figure 2> 및 <Table 7>은 포장도로연장 모형을 통해 각 지역의 충족률을 산정하고, 충족률 순위에 따른 결과를 상위권, 중위권, 하위권으로 정렬한 후 각 그룹별로 10개 지역을 제시한 결과이다. 국내 추세치와 비교한 성북구의 포장도로연장의 충족률은 기대치(100)의 227.9% 수준인 것으로 추정되어, 성북구가 우리나라 지역 전체 중에 1위를 차지하였다. 이는 성

Table 6 _ Paved Road Length Model

R^2	Adjust-R^2	Std. Error of Est.	Durbin-Watson
.66	.65	117.77	1.43

Variables	Est. Coff.[1]		Std. Coff.[3]	t-value	Sig.	VIF
	Coff.	SE[2]				
Constant	75.99	17.29		4.39	0.00	
Administrative District Area	0.19	0.03	0.37	7.58	0.00	1.58
Urbanization Area	0.48	0.12	0.22	4.10	0.00	1.79
Local Buget	0.0003	0.0000	0.39	5.57	0.00	3.24
Number of Employee	0.0004	0.0001	0.21	3.28	0.00	2.68

Note: 1) Estimated Coefficients
2) Stdard Error of Estimates
3) Standardized Coefficients

Figure 2 _ Satisfaction Ratio Rank

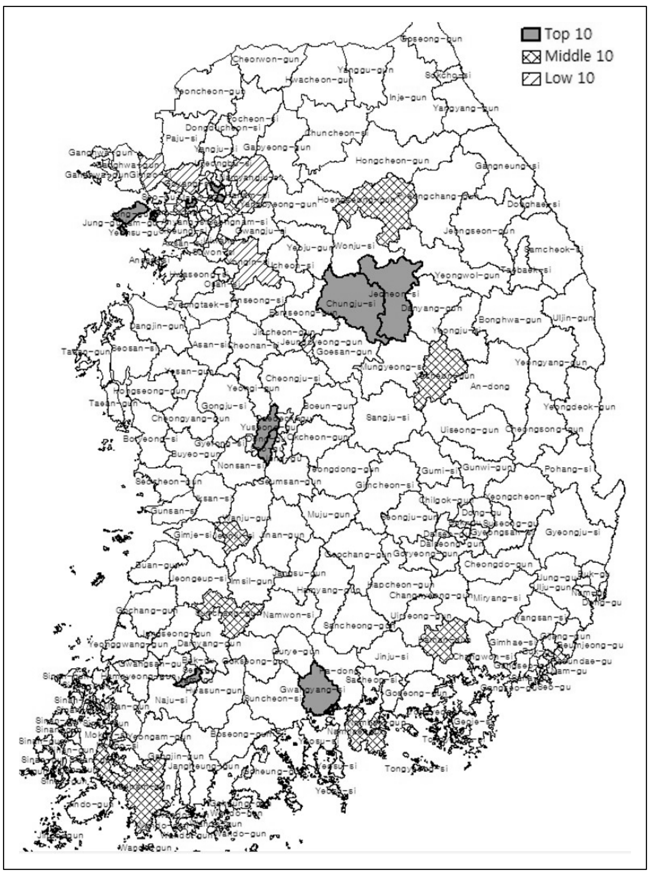


Table 7_ Results of Satisfaction Ratio

Administrative District	Length		Administrative District Area		U.A.[1] Rank	Local Government Budget Rank	Employee Rank	Expectation (B)	Satisfaction Ratio (B/A×100)	S.R.[2] Rank	Road Rate (A/C×100) Rank	Interval (A-B)
	(km) (A)	Rank	(km^2) (C)	Rank								
Seoul, Seongbuk-gu	627.36	22	24.55	202	161	67	65	275.25	227.9%	1	1	352.1
Jeollanam-do, Gwangyang-si	750.11	10	497.65	104	25	72	105	417.89	179.5%	2	90	332.2
Seoul, Seongdong-gu	408.19	69	16.84	215	186	131	36	253.18	161.2%	3	2	155.0
Daejeon, Yuseong-gu	563.27	33	177.25	141	24	118	42	360.62	156.2%	4	69	202.7
Seoul, Yangcheon-gu	402.90	72	17.41	212	181	85	59	260.23	154.8%	5	3	142.7
Chungcheongbuk-do, Chungju-si	815.31	6	983.76	23	49	32	100	528.01	154.4%	6	114	287.3
Daejeon, Seo-gu	503.94	43	95.28	155	71	75	30	334.93	150.5%	7	47	169.0
Incheon, Jung-gu	414.51	66	141.62	145	35	203	88	276.23	150.1%	8	73	138.3
Ulsan, Nam-gu	436.28	59	73.69	162	70	134	31	297.77	146.5%	9	45	138.5
Chungcheongbuk-do, Jecheon-si	638.00	21	883.02	33	85	59	119	435.84	146.4%	10	118	202.2
Busan, Haeundae-gu	283.36	141	55.07	173	88	95	58	282.57	100.3%	108	49	0.8
Gyeonggi-do, Bucheon-si	541.53	36	53.45	175	91	9	13	540.90	100.1%	109	28	0.6
Seoul, Songpa-gu	361.02	90	33.89	192	133	54	14	361.87	99.8%	110	27	0.8
Jeollanam-do, Haenam-gun	427.04	61	963.83	25	119	60	159	428.56	99.6%	111	185	1.5
Jeollabuk-do, Sunchang-gun	255.62	167	495.70	105	213	184	216	256.99	99.5%	112	164	1.4
Gyeongsangnam-do, Haman-gun	273.00	151	416.76	123	114	166	134	274.83	99.3%	113	133	1.8
Gangwon-do, Hoengseong-gun	355.29	94	997.72	20	215	174	181	357.69	99.3%	114	203	2.4
Gyeongsangbuk-do, Yecheon-gun	302.53	126	660.71	70	195	141	202	306.67	98.6%	115	181	4.1
Jeollabuk-do, Jeonju-si	623.95	24	206.28	138	21	8	19	632.70	98.6%	116	72	8.7
Gyeongsangnam-do, Namhae-gun	275.03	147	579.42	87	205	172	185	279.08	98.5%	117	176	4.1
Chungcheongbuk-do, Jipyeong-gun	73.68	222	81.83	159	197	223	199	148.06	49.8%	217	107	-74.4
Gyeonggi-do, Goyang-si	329.76	109	267.31	134	22	7	12	688.75	47.9%	218	98	-359.0
Gyeongsangbuk-do, Ulleung-gun	63.50	224	73.02	163	211	224	226	135.50	46.9%	219	110	-72.0
Gyeonggi-do, Namyangju-si	269.13	158	458.50	114	15	18	44	576.45	46.7%	220	146	-307.3
Gyeonggi-do, Kimpo-si	171.82	200	276.59	132	51	38	46	403.52	42.6%	221	138	-231.7
Seoul, Jung-gu	114.45	216	9.97	223	214	180	6	331.69	34.5%	222	20	-217.2
Gyeonggi-do, Yongin-si	328.32	111	591.59	85	5	4	11	955.66	34.4%	223	153	-627.3
Gyeonggi-do, Gwacheon-si	54.97	225	35.85	190	128	210	145	176.57	31.1%	224	89	-121.6
Incheon, Donggu	43.64	226	7.61	224	217	222	143	140.95	31.0%	225	46	-97.3
Gyeonggi-do, Hanam-si	74.32	221	93.07	157	55	140	113	257.06	28.9%	226	116	-182.7

Note: 1) Urbanization Area
2) Satisfaction Ratio

북구의 행정구역 면적(202위) 및 도시 면적(161위), 그리고 자치단체 예산 규모(67위) 및 종사자수(65위)를 고려했을 때 포장도로연장의 기대치는 275.25km로 추정되었으나, 실제 연장은 627.36km로 국내 추세치 평균을 상회한다는 것을 의미한다. 반면, 경기도에 위치한 하남시는 기대치(100)의 28.9% 수준인 것으로 추정되어 226위를 차지하였다. 이는 하남시의 행정구역 면적(157위) 및 도시 면적(55위), 그리고 자치단체 예산규모(140위) 및 종사자수(113위)를 고려했을 때 포장도로연장의 기대치는 257.06km로 추정되었으나 실제 연장은 74.32km로 국내 추세치 평균을 하회한다는 것을 의미한다. 상위권에 속한 지역은 서울 성북구 외에도 전남 광양시(2위), 서울 성동구(3위), 대전 유성구(4위), 서울 양천구(5위), 대전 서구(7위), 인천 중구(8위), 울산 남구(9위) 등이 있고, 대부분 지역이 대도시권 지역인 것으로 나타났다. 반면 하위권에 속한 지역은 경기도 하남시 외에도 경기도 과천시(224위), 경기도 용인시(223위), 경기도 김포시(221위) 등 수도권 지역이 많이 포함되어 있는 것을 알 수 있다.

2. 도로율 지표와의 비교

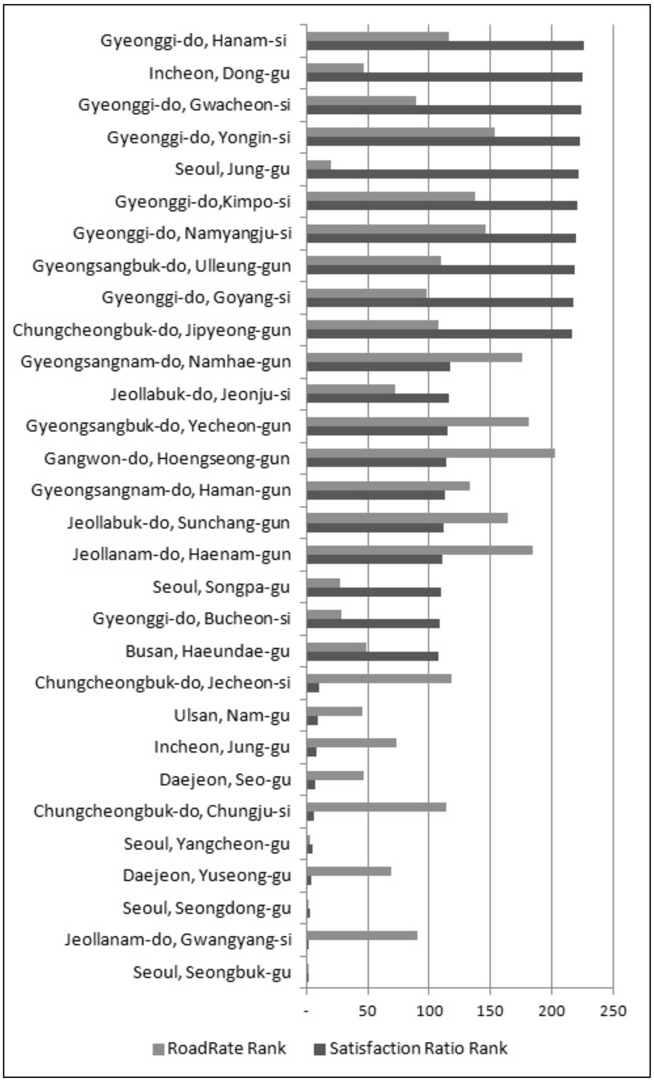
예비타당성조사의 지역 균형 발전 분석을 위한 지역 낙후도지수 산정 시 사용되는 8개의 지표 중 하나인 도로율 지표는 <Table 8>과 같이 행정구역 면적당 도로연장으로 산출하고 있다. 도로율 지표에 따른 지역별 도로율 순위 결과(<Table 7> 참조)와 본 논문의 연구결과인 충족률 결과에 따른 순위를 비교하면 <Figure 3>과 같다. 분석 결과에 따르면, 서울 성북구와 성동구, 그리고 양천구는 충족률의 순위와 도로율 순위가 유사하다. 그러나 전남 광양시는 충족률 순위가 2위인 반면에 도로율 순위는 90위로, 차이가 발생하고 있다. 이는 행정구역 면적(104위) 및 도로의 연장 순위(10위)를 고려할 경우 도로율에 따른 순위가 중위권 수준이나, 종사자수 및 도시 면적의 수준을 고려했을 때에는 충족률 순위가 높아져 도로의 수준이 타 지역에 비해 여건이 좋음을 알 수 있다. 반면 충족률 순위 222위인 서울 중구는 도로율 순위가 20위로 도로율 지표로는 도로의 수준이 타 지역에 비해 어느 정도 우위에 있다고 볼 수 있으나, 도로연장은 216위

Table 8_Indices Used in the Calculation of the Regional Development Index

Area	Index	Measurement Method
Population	Population Increase Rate	Annual Average Population Increase Rate for the Last Five Years
Industry	Ratio of People Engaged in Manufacturing	(No. of People Engaged in Manufacturing/Population)×100
Local Infrastructure	Road Ratio	(Length of Legal Roads/Area of Administrative District)×100
Transportation	No. of Registered Passenger Cars	(No. of Registered Passenger Cars/Population)×100
Health·Social Welfare	No. of Doctors per Population	(No. of Doctors/Population)×100
	Aging Index	(Population of 65 Years of Age or Older/ Population of Zero to 14 Years of Age)×100
Government Administration, Finance, etc.	Degree of Financial Selfreliance	(Local Taxes+non-Tax Revenue/Total Tax Revenue Under General Accounting)×100; Last Three Year's Average
	Urban Land Use Ratio	Land Category (Building Lot+Factory Lot+School Lot)/Area of Administrative District×100

Source: Ahn, Shim, Jang and Kim, et al. 2008.

Figure 3 _ Comparing Satisfaction Ratio and Road Rate



로 나타나 종사자수 순위(6위)를 고려할 경우 충족률 순위가 낮아진다. 결국 이 지역은 타 지역에 비해 도로시설 수준이 열위에 있는 지역임을 알 수 있다. 결국 도로의 연장 및 행정구역 면적으로만 도로의 시설 수준을 설명하기보다는 지리적, 경제적, 사회적 여건을 반영할 필요가 있고, 이를 위해서는 다양한 변수가 고려되어야만 도로시설의 수준을 보다 명확하게 파악할 수 있을 것으로 보인다.

3. 모형의 적합성 검증

한국교통연구원의 국가교통DB센터에서는 SOC 투자정책의 기초자료로 활용하기 위해 2013년 9월 한 달간 전국을 대상으로 내비게이션의 위치정보와 속도정보를 이용해 전국 시군구의 혼잡지도[2)]를 구축하였다. 이에 본 논문에서의 연구결과인 충족률 결과에 따른 순위가 기존 도로율 지표에 비해 우월한지를 확인하고자 혼잡지도에 따른 지역별 순위의 결과를 참값으로 가정하고 기존 도로율 지표와 충족률 결과에 따라 도출된 지역별 순위의 차이를 통해 새로운 모형인 충족률의 적합도를 검증하였다. 분석 결과 충족률 순위에 따른 결과가 도로율 지표에 비해 혼잡지표 적용에 따른 지역별 순위와의 차이에 있어서 합계, 평균, 편차 전반에 걸쳐 차이가 적은 것으로 도출되었다. 곧 새로운 모형인 충족률 모형이 기존 도로율 지표에 비해 현재의 도로스톡 수준에 대한 설명력이 높다는 것을 알 수 있다(<Table 9> 참조).

Table 9 _ Compare Rank Interval

Classify	Satisfaction Ratio	Road Ratio
Total	17,209	24,783
Average	76.1	109.6
Standard Deviation	53.9	58.8

2) http://118.129.9.210/mapbook/

4. 시사점

분석 결과 도로율 기준으로는 인프라가 잘 되어 있는 지역(서울 중구, 인천 동구 등)이라 하더라도 충족률에 따른 순위는 낮게 추정되는 것으로 나타났다. 이는 서울 등 대도시권 지역의 도로 인프라가 지방 지역의 경우에 비해 상대적으로 잘 구비되어 있을지언정 상시적인 혼잡구간이 많아 도로의 전반적인 서비스 수준이 지방에 비해 우월하다고만은 할 수 없다. 따라서 도로의 수준은 단순히 행정구역의 면적과 도로의 연장으로만 산출하는 방법보다는 사회경제지표를 종합적으로 고려하는 것이 현실을 좀 더 반영할 수 있을 것으로 판단된다. 이는 정책지표의 활용도 측면에서도 좀 더 의의를 가질 수 있을 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 지자체별 도로의 포장연장을 종속변수로 설정하고 사회경제적인 여건이 상이함을 고려하여 다중회귀모형을 실시하였다. 우리나라 각 지역을 대상으로 국내 평균 추세치를 100으로 볼 때, 해당 지역의 실제 도로스톡의 상대적인 수준을 의미하는 도로의 충족률을 산정하여 도로율 지표에 따른 순위와 차이를 비교하고 시사점을 도출하였다.

본 논문의 결과는 각 지역별 충족률 결과에 따른 순위의 결과를 토대로 우리나라 전 지역의 지역별 도로스톡 수준, 다시 말해서 도로시설의 수준 차이를 산정하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 지닌다. 우리나라의 지역별 도로시설 수준의 차이를 다양한 사회경제지표를 이용하여 실제 도로스톡 및 기대치와의 편차를 통해 파악하였다는 점에서 학술적인 가치가 있을 것으로 보인다. 나아가 도로시설 수준에 대한 지역별 충족률 순위를 토대로 도로사업에 대한 투자우선순위 선정 시 종합적인 마스터플랜을 수립하는 데에도 정책적으로 참고자료가 될 것으로 판단된다. 다만 본 논문의 결과는 도로의 등급 또는 차로수 차이 등 도로의 용량 등을 고려하지 못하고 있어, 추후에는 도로의 교통처리 능력을 고려한 도로수준 평가가 수행될 필요가 있다.

참고문헌

1. 김명수, 권혁진. 2002. 사회간접자본(SOC) 스톡 추계 연구. 안양: 국토연구원.
   Kim Myeongsoo and Kwon Hyeockjin. 2002. *Estimation of Social Overhead Capital Stock*. Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.
2. ______. 2003. 지역별 사회간접자본(SOC) 스톡 추계 연구 Ⅱ. 안양: 국토연구원.
   ______. 2003. *Estimation of Regional Social Overhead Capital Stock Ⅱ*. Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.
3. 김형태, 류덕현, 김의준, 이재훈. 2010. 교통 SOC 투자 적정성 및 효율화 방안. 2010~2014년 국가재정운용계획: 분야별 종합 보고서Ⅲ. 과천: 기획재정부.
   Kim Hyungtai, Ryu Deockhyun, Kim Euijunne and Lee Jaehoon. 2010. Appropriateness and Efficiency of Transportation SOC Investment. In *2010~2014 National Financial Management Plan: Comprehensive report on transport, transportation and regional development* Ⅲ. Gwacheon: Ministry of Strategy and Finance.
4. 류덕현. 2006. 지역별 사회간접자본(SOC) 스톡의 적정규모에 관한 연구. 공공경제 11권, 1호: 155-188.
   Ryu Deockhyun. 2006. The optimal level of regional SOC stock in Korea. *Korean Journal of Public Finance* 11, no.1: 155-188.
5. 문형표, 박현, 고영선, 허석균. 2004. 우리나라 SOC 스톡진단 연구. 서울: 한국개발연구원.
   Moon Hyoungpyo, Park Hyun, Ko Youngsun and Hur Seokgyun. 2004. *The Study of Korea make a Prognosis of SOC.* Seoul: Korea Development Institute.
6. 설재훈, 채찬들. 2008. 우리나라 지역별 도로교통 지표의 격차에 관한 연구. 교통정책연구 15권, 1호: 27-43.

Sul Jaehoon and Chae Chandle. 2008. A study on the regional differences of the road and transportation index in Korea. *Journal of Transport Research* 15, no.1: 27-43.

7. 안근원, 오재학, 박지형, 우승국, 박준식, 김자인, 장인수 외. 2013. 경제·사회 여건 변화에 대응한 교통 SOC 효율화 방안: SOC 진단지표 개발 및 노후 인프라 관리 방안 도입. 고양: 한국교통연구원.
Ahn Geunwon, Oh Jaehak, Park Jihyung, Wu Seungkook, Park Junsik, Kim Jain and Jang Insu, et al. 2013. *The New Transport SOC Strategies and Policies in Response to Changes in Socio-Economic Circumstances: Development of SOC Monitoring Indicators and Adoption of Deteriorated Infrastructure Management System.* Goyang: Korea Transport Institute.
8. 안상훈, 심상달, 장준경, 김세용, 서경란, 김석영, 유재광 외. 2008. 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구. 제5판. 서울: 한국개발연구원.
Ahn Sanghoon, Shim Sangdal, Jang Joonkyung, Kim Seyong, Seo Gyeongran, Kim Sukyoung and You Jaekwang, et al. 2008. *General Guidelines for Preliminary Feasibility Studies.* 5th ed. Seoul: Korea Development Institute.
9. 안홍기, 윤성민. 2012. 적정 SOC 수준평가를 위한 미국의 인프라성능지수 개발사례 조사 연구. 안양: 국토연구원.
Ahn Hongki and Yun Sungmin. 2012. *A Case Study on the U.S. Infrastructure Performance Index for Developing Appropriate Evaluation of SOC Stock in Korea.* Anyang: Korea Research Institute for Human Settlements.
10. 안홍기, 정일호, 김민철, 윤성민, 최지선. 2007. 건설교통분야 SOC 스톡에 관한 기초 연구Ⅰ. 과천: 건설교통부.
Ahn Hongki, Chung Ilho, Kim Minchul, Yoon Sungmin and Choe Jiseon. 2007. *Basic Study on SOC Stock in Construction and Transportation Sector Ⅰ.* Gwacheon: Ministry of Land, Infrastructure and Transport.
11. 이재민, 신희철. 2005. 육상교통 SOC 스톡의 국제비교와 목표 스톡 및 투자규모 산정. 대한교통학회지 23권, 2호: 83-92.
Lee Jaemin and Shin Heecheol. 2005. Appropriate stock and investment estimation through international comparison of surface-transportation infrastructure stock. *Korean Society of Transportation* 23, no 2: 83-92.

• 논문 접수일: 2017. 1. 10.
• 심사 시작일: 2017. 2. 3.
• 심사 완료일: 2017. 3. 8.

요약

주제어: 도로스톡, 도로율, 충족률, SOC, 사회경제지표

우리나라는 경제적, 지리적, 또는 사회적인 여건에 따라 각 지역마다 서로 다른 특성을 가지고 있으므로, 비교하는 대상에 따라 어떤 지역은 여건이 잘 구성되어 있는 반면에 상대적으로 미비한 지역도 있어 지역 간 차이가 발생한다. 이러한 지역의 상대적인 차이에 대한 연구가 다양하게 진행되어 왔으나, 교통측면에서 상대적인 지역별 SOC 스톡수준을 명확하게 규명한 연구는 초보적 단계이다.

이에 본 논문에서는 SOC 분야 중에서도 우리나라 육상교통의 기반이라 할 수 있는 도로시설을 중심으로 사회경제지표를 이용하여 국내 지역별 도로스톡의 전체 평균 수준을 도출하였다. 이로부터 실제 도로스톡과 기대치와의 편차를 통해 각 지역의 도로수준을 산정하였다.

전국 226개 행정구역을 대상으로 각 지자체별 도로의 총연장 및 포장도로연장을 종속변수로 설정하여 각 행정구역별 도로스톡에 대한 시설 수준을 산출할 수 있는 모형을 설정하였다. 설명변수로는 우리나라 전 지역의 경제적, 지리적, 사회적 여건을 대변할 수 있는 변수를 설정하였다. 즉 도로연장을 인구, 면적, 사업체수, 종사자수 등으로 회귀시켜, 국내의 평균적인 추세선을 찾고, 이로부터 각 해당 지역의 위치를 순위화하였다. 분석 결과 포장도로연장을 적용한 모형이 모형의 적합성과 설명력이 가장 좋은 것으로 나타났고, 행정구역 면적, 도시 면적, 자치단체 예산 규모, 종사자수가 영향력을 미치는 변수로 나타났다. 아울러 충족률 결과에 따른 순위를 기존 지표인 도로율 적용에 따른 순위 결과와 비교하여 시사점을 도출하였다.

본 논문의 결과는 지역별 도로시설 수준의 차이를 다양한 사회경제지표를 이용하여 파악하였다는 점에서 학술적인 가치가 있을 것으로 생각한다. 나아가 도로시설 수준에 대한 지역별 충족률 순위를 토대로 도로사업에 대한 투자우선 순위 선정 시 종합적인 마스터플랜을 수립하는 데에도 정책적으로 참고자료가 될 것으로 판단된다.