

국토정책 Brief

KRIHS ISSUE PAPER



KRIHS POLICY BRIEF • No. 595

발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 김동주 • www.krihs.re.kr

교통 SOC 시설 수준에 대한 국제비교의 한계와 새로운 지표 개발방향

육동형 국토연구원 책임연구원

요약

- ① (현황)** 우리나라는 주요 선진국과 교통 SOC 시설 수준비교를 통해 SOC 투자 적정성 또는 필요성 등을 제기하여 왔음
 - 주로 OECD, G20 등 선진국 위주의 국제기구에 속한 국가와 비교
 - 지표 비교 및 회귀분석(국제추세선)을 통해 SOC 시설 수준 판단
- ② (국제비교의 문제)** 면적당 연장, 인당 연장과 같은 단순 비교지표를 기준으로 한 국제비교는 일관되지 않은 결과로 인해 그 활용에 대한 검증이 요구됨
 - G20 국가 대상 국제비교 시 국토면적당 연장 기준으로는 고속도로 1위, 일반국도 2위, 총 연장 6위이나, 인당 연장 기준으로는 고속도로 8위, 일반국도 13위, 총 연장 18위임
- ③ (새로운 지표의 개발 방향)** 공급량 중심의 지표개발에서 벗어나, 교통을 복지 및 서비스의 관점에서 바라보는 패러다임 변화를 비교지표에 반영하는 방안 마련이 필요함

정책방안

- ① 지금까지의 국제비교를 통한 교통 SOC 시설 수준 비교는 투자방향을 설정하는 기준이 아닌 참고 용도로만 활용하여야 함
- ② 향후 국제비교는 교통 패러다임의 변화를 반영해야 하며, 이는 곧 이용자 측면의 만족도와 함께 안정적인 교통 서비스 공급을 위한 유지·관리 관련 지표 개발의 노력이 필요함
- ③ 우리나라의 교통 SOC 시설 수준을 보다 현실적으로 비교하기 위해서는 국제자료의 지속적인 모니터링과 체계적인 수집시스템 구축이 필요함

1. 교통 SOC 시설 수준 국제비교 현황

교통 SOC 시설 수준의 국제비교는 인구, 면적, 소득 수준 등이 유사한 국가들을 대상으로 비교 분석을 실시함

주요 비교대상 국가 그룹은 OECD, G20이며, 두 기구 모두 경제 공동체라는 특징이 있음

- OECD: 경제사회 발전 및 세계경제 문제에 공동으로 대처하기 위해 결성된 경제 선진국 위주의 국제기구
- G20: 선진 7개국(G7) 외에 세계경제 비중이 급격히 확대된 주요 신흥국을 포괄하는 국제기구

선정된 국가를 대상으로 물리적 연장, 국토면적 대비 연장과 같은 계량화된 지표의 순위를 산출

- 국제비교 시, 유사국가 선정에 이용되는 지표와 직접 비교에 이용되는 지표를 구분하여 그 개념을 요약하면 <표 1>과 같음

표 1 국제비교에 이용되는 지표

유사성 기준 지표	개념	비교지표	개념
국가의 국제적 위상, 유사소득 수준(단위 예: \$)	• 국제적 위상이나 경제적 유사성을 기준으로 유사 국가를 선정하는 지표	물리적 연장 (단위 예: km)	• 직접적으로 교통 SOC 시설의 공급량을 비교하는 지표
인구, 자동차 등록대수 (단위 예: 인, 대수)	• 인프라 이용수요를 대표	국토면적 대비 연장 (단위 예: km/km ²)	• 국토의 단위면적당 공급된 SOC 시설의 포화도를 나타내는 지표
국토면적(단위 예: km ²)	• 한 국가의 넓이를 나타내는 지표	인구당 연장 (단위 예: km/인)	• 단위 이용수요에 할당된 공급량을 나타내는 지표

국제비교를 통해 우리나라의 교통 SOC 시설 수준을 분석한 연구는 2000년 이후 꾸준히 계속되어 왔으며 대부분 단순지표의 비교를 통해 우리나라 교통 SOC 시설 수준에 대한 결과를 제시

- (주요 분석 대상국가) 국제 비교에 주로 이용되는 국가 그룹은 OECD, G20
- (주요 분석방법) 대부분 지표의 비교를 통해 이루어졌으며, 회귀분석(국제추세선)을 통한 비교 사례도 있음(안흥기 외 2007; 유일호 2002)
- (주요 결과) 일부 연구 결과를 제외하고 대부분 우리나라의 도로·철도 시설 수준이 국제적 평균에 미달하는 것으로 분석

최근 우리나라의 도로 등 인프라 스톡이 선진국 수준에 달하여 적정수준을 넘어 과다 공급되었다는 주장이 제기

- 기획재정부는 우리나라의 국토면적당 도로스톡 등이 G20 국가 중에서 최상위(1~6위)인 점을 들어, 국가 재정운용계획에서 인프라 투자예산을 축소(〈표 2〉 참조)

“그간 축적된 SOC 시설 수준 등을 감안하여 SOC 투자규모는 단계적으로 정상화를 추진하고, 투자 효율성 제고에 중점”(기획재정부 2015)

그러나 국제비교 결과는 적용되는 지표, 혹은 비교 국가 그룹에 따라 일관성이 미흡

- 우리나라의 도로 인프라 수준을 국토면적당 연장의 기준이 아닌 인당 연장으로 판단할 경우, 고속도로는 8위, 일반국도는 13위, 총 연장은 18위로 G20 국가 중 하위권에 속함(〈표 2〉 참조)

표 2 국제비교의 비일관적인 결과

지표		OECD 순위(총 35개국)	G20 순위(총 19개국)
인당 공급수준	고속국도 연장/인	21	8
	일반국도 연장/인	31	13
	지방도 연장/인	29	15
	총 연장/인	35	18
	총 연장/인(나이 15~64)	35	19
자동차 보유 대수당 공급수준	총 연장/대	33	18
소득수준별 공급수준	총 연장/GDP per Capita	19	18
국토면적당 공급수준	총 연장/국토면적	20	6
	고속국도 연장/국토면적	5	1
	일반국도 연장/국토면적	6	2

따라서 국제비교의 문제점을 보다 심층적으로 살펴보고 국제비교의 활용에 대한 검증이 요구됨

2. 교통 SOC 시설 수준 국제비교의 문제점

단순지표의 한계

국토면적당 연장, 인구당 연장과 같은 단순지표는 교통 SOC 및 사회·경제적 특성의 한 단면만을 부각시키는 한계가 존재함

- 국토면적당 고속도로 및 일반국도 연장은 우리나라의 좁은 국토면적이 부각되어 OECD(5위, 6위) 및 G20 (1위, 2위) 국가에서 모두 상위권에 위치하는 것으로 분석됨
- 인당 총 연장은 우리나라의 높은 인구밀도가 부각되어 국토면적당 연장의 경우와 반대로 OECD(35위) 및 G20 국가(18위) 중 중·하위권에 위치



자료의 신뢰성 측면

국제기관의 자료 수집은 강제성이 없고 집계 기준에 대한 명확한 가이드라인이 존재하지 않아 자료의 일관성 확보에 한계가 있음

- 스웨덴의 경우 2003년에는 특별광역시·도의 시설 수준이 60.0(1,000km)이었으나, 2013년도에는 488.3(1,000km)으로 갑자기 증가함(〈그림 1〉 참조)

그림 1 도로시설 국제자료의 신뢰성 문제

A	B	D	E	F	G	H	L	M	O	P	Q	R	S	AB
국가	달성시기	Motorways (1000km) 고속국도	Highways (1000km) 일반국도	Secondary (1000km) 지방도	Other (1000km) 특별광역시, 시, 구, 군도	총연장 (1000km)	분석시점	Motorways (1000km) 고속국도	Highways (1000km) 일반국도	Secondary (1000km) 지방도	Other (1000km) 특별광역시, 시, 구, 군도	총연장 (1000km)		
그리스	2007	0.9	9.3	30.9	75.6	116.7	2013	1.2	9.3	30.9	75.6	117.0		
네덜란드	2002	2.2	6.7	57.5	59.4	125.8	2012	2.7	2.5	7.8	126.4	139.3	기준 변화의심	
노르웨이	1993	-	26.4	27.1	37.0	90.5	2013	-	10.4	44.3	39.0	93.8	기준 변화의심	
뉴질랜드	2009	0.2	10.7	83.0	-	93.9	2013	-	10.9	83.6	-	94.5	기준 변화의심	
덴마크	1991	0.9	0.7	10.0	60.0	71.6	2013	1.2	2.6	-	70.6	74.4		
독일	2003	12.2	41.0	178.3	413.0	644.5	2013	12.9	39.4	178.1	413.0	643.4		
룩셈부르크	1989	0.1	0.9	1.8	2.3	5.2	2012	0.2	0.8	1.9	2.4	5.2		
미국	1994	70.4	23.3	1,796.3	4,397.0	6,287.0	2013	73.4	24.3	1,871.7	4,581.6	6,550.9		
벨기에	2003	1.7	12.6	1.3	134.1	149.7	2012	1.8	13.2	1.3	138.9	155.2		
스웨덴	2001	1.0	1.7	10.0	60.0	72.6	2013	2.1	13.6	82.9	488.3	586.9	기준 변화의심	
스위스	1987	1.1	0.3	18.3	51.2	71.0	2013	1.8	17.9	51.8	-	71.5	기준 변화의심	
스페인	2006	3.0	22.9	139.1	501.1	666.1	2013	3.0	23.5	138.8	501.1	666.4		

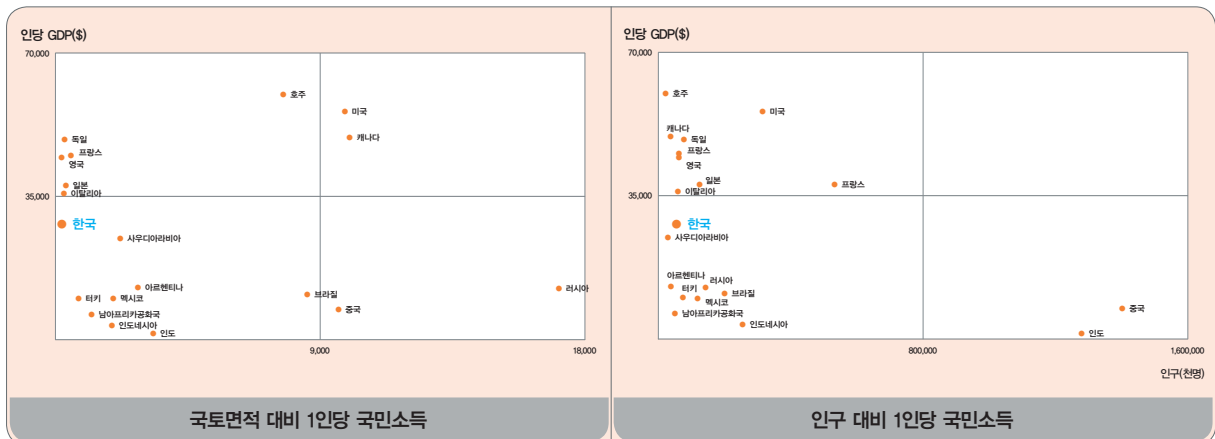
- 네덜란드의 경우 2002년에 지방도의 연장이 57.5(1,000km)에서 2013년에는 7.8(1,000km)로 줄어드는 경우가 발생했으며, 노르웨이, 뉴질랜드, 스위스에서 비슷한 경우가 발견됨

비교대상 국가에 의한 문제

국제비교는 비교대상 국가그룹에 따라 상이한 결과가 도출되어 교통 시설의 과·부족에 대한 상반된 결과를 얻음

- 인당 고속도로 연장과 국토면적당 총 연장 비교 시 우리나라의 위치는 G20 그룹에서는 중·상위권(각각 8위, 6위)에 속하나 OECD 그룹에서는 하위권(각각 21위, 20위)에 해당
- 비일관적인 결과의 도출은 정책결정에 있어 합리적인 근거가 되지 못함을 의미함
- 참고로, G20 국가는 1인당 GDP가 우리나라보다 낮은 국가들이 19개국 중 10개국으로 대부분의 국가가 경제적 측면에서 우리나라보다 하위권에 속해 비교 대상 국가그룹으로는 적절치 못함

그림 2 G20 국가들의 1인당 국민소득의 분포(국토면적 및 인구대비)

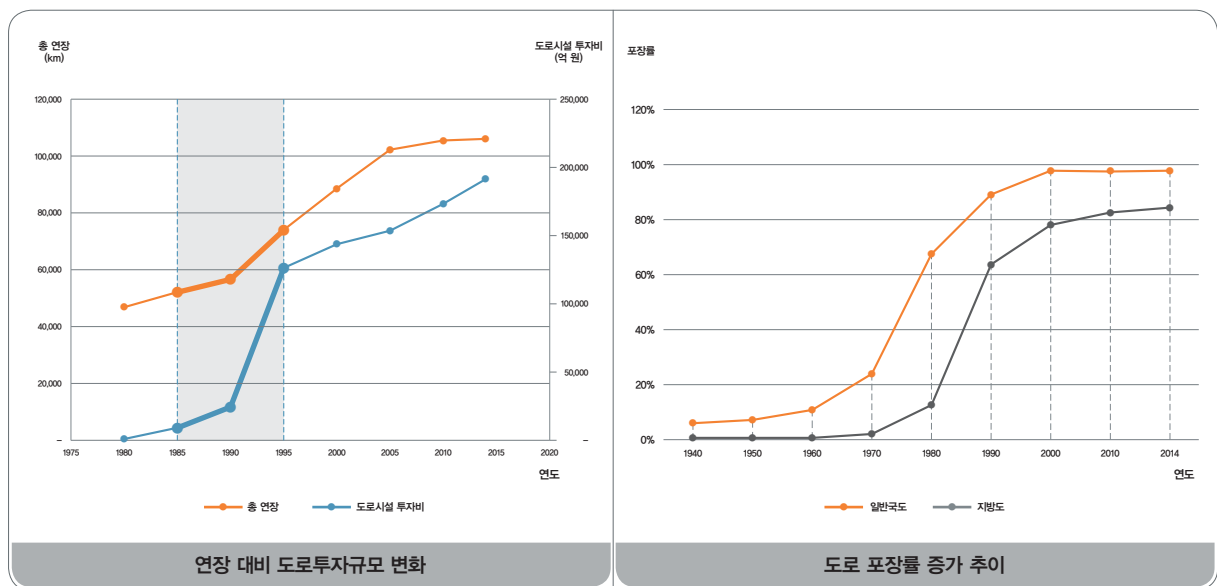


주요 지표의 한계

비교지표에 자주 이용되는 물리적 연장은 확·포장과 같은 다양한 형태의 투자방향을 설명하는 데 한계가 있음

- 1994년에 시행된 교통시설 특별회계로 인해 교통 SOC 투자액은 가파르게 상승한 반면, 투자규모의 증가가 모두 연장의 증가로 반영되지는 않음
- 실제로 동기간에 갑자기 늘어난 교통수요를 신속하게 대처하기 위한 확·포장 사업 위주의 투자로 연장의 증가는 예산증가 대비 미미한 수준임(그림 3) 참조

그림 3 연장 대비 도로투자규모 변화와 도로 포장률 증가 추이



국토면적당 연장은 인프라 수준의 과·부족을 판단하기에 적절치 못한 지표임

- 인프라가 전무한 상태에서 최초 400km의 도로 건설을 가정할 때, 국토면적당 연장(km/km²)은 미국 0.04, 영국 4.1, 한국 1.65임
- 우리나라는 단위 도로연장(1km)이 증가해도 면적당 연장의 증가율이 미국이나 영국에 비해 빠르게 증가하는 문제가 발생(우리나라 기준 미국의 100배 이상, 영국의 2.5배)(표 3) 참조

표 3 국토면적당 연장 지표의 상대성

국가	국토면적 (1,000km ²)	최초 400km 건설 시		1km 증가 시 면적당 연장 증가율
		연장 (km)	면적당 연장 (km/1,000km ²)	
미국	9,147.4	400	0.04	0.0001
한국	97.5	400	4.10	0.0103
영국	241.9	400	1.65	0.0041

3. 국제비교 지표의 개선 대안

대안 I : 양적 공급지표의 개선

시설 연장 수준을 기준으로 교통 투자의 목적을 설명하는 데 한계가 있으므로 다양한 교통 시설 투자의 결과로 나타나는 교통처리 용량으로 비교

- (도로 부문) 국제자료는 차로수 정보를 구득하기 어려워 도로 유형별로 차로수를 가정하였으며, 도로 유형별 교통처리 용량을 차로수 및 연장에 곱하여 용량 산정(김정욱 외 2013)

$$\text{유효도로용량(pcu} \cdot \text{km/h)} = \text{고속도로} \times 4 \times 2200 + \text{국도} \times 4 \times 1000 + \text{지방도} \times 2 \times 750 + \text{특별광역시도, 시군도} \times 2 \times 650$$

- (철도 부문) 철도 부문의 유효공급량은 선로연장에 해당 선로를 이용하는 노선의 운행횟수를 곱하여 산정

$$\text{유효철도용량 (train} \cdot \text{km)} = \text{노선연장(km)} \times \text{운행횟수(trains)}$$

국토면적과 인프라 공급의 유사성을 고려하여 선정된 네덜란드, 덴마크, 벨기에, 스위스, 오스트리아 등을 대상으로 도로와 철도의 유효용량을 비교 분석한 결과 우리나라의 교통 SOC 수준은 선정된 국가의 평균보다 낮은 것으로 분석됨(〈표 4〉 참조)

- (도로 부문) 자동차 등록대수당 용량은 선정된 국가 대비 약 57%, 인구당 용량은 약 47.8% 수준임
- (철도 부문) 철도부문의 공급용량은 선정된 국가 대비 약 16.4%로 매우 떨어지는 수준임

그러나 용량 산정을 위한 각 국가의 차로수별 연장 및 인프라 이용수요를 반영하기 위한 통행량 등의 국제자료는 수집의 한계가 있음

표 4 유효용량기반 지표를 통한 국제비교 결과

국가	인구 (백만 명)	도로부문			철도부문	
		유효도로용량 (천pcu-km/hr)	자동차등록 대수당 용량	인구당 유효 도로용량	유효철도용량 (천train-km)	인구당 유효 철도용량
네덜란드	16.15	209,630	26.6	13.0	132,659	8.2
덴마크	5.15	103,684	54.3	20.1	58,400	11.3
벨기에	10.38	241,640	44.0	23.3	94,691	9.1
스위스	6.55	105,464	32.3	16.1	200,810	30.7
오스트리아	8.12	218,230	44.5	26.9	147,930	18.2
선정된 국가 평균	9.27	175,730	40.33	19.87	126,898	15.51
한국 (비율)	51.07	485,210	23.1 (57.3%)	9.5 (47.8%)	129,753	2.5 (16.4%)

대안 II : 수요와 공급을 동시에 고려하는 방법

용량 대비 교통량 (V/C)의 활용 가능성

- 교통시설 이용자의 공간 행태가 고려된 구간별 V/C 자료를 활용할 경우, 수요 및 공급 측면을 동시에 반영할 수 있음
- 투자를 결정하는 정책결정자의 입장에서 투자를 통해 얻고자 하는 혼잡감소 효과를 V/C의 감소효과(한계 V/C 감소율¹⁾) 기준으로 산정한다면 지표로서 역할이 가능할 것임
- 우리나라 수도권을 대상으로 V/C 기반 지표를 산정한 예는 <표 5>와 같으며, 이를 국제비교에 적용한다면 수요와 공급이 동시에 고려되는 교통 SOC 시설 수준의 비교가 가능할 것임

그러나 V/C 등은 해당 수단의 기·종점 통행량과 상세한 도로 네트워크 자료가 필요하나 이를 우리나라의 국가교통 DB 수준으로 제공하는 국가는 찾기 어려움

표 5 수도권 도로 유형별 V/C 및 한계 V/C 감소율

구분	V/C	한계 V/C 감소율
고속국도	0.792	0.946
도시고속화도로	0.821	0.902
일반국도	0.593	0.874
특별·광역시도	0.769	0.980
국가지원지방도	0.491	0.645
지방도	0.459	0.594
시·군·도	0.505	0.760

자료: 2015년 국가교통조사 및 DB구축사업(KTDB)(2016. 4)의 전국권 기초자료, 기준연도 2015년.

4. 교통 패러다임을 반영한 비교지표의 개발방향

국제자료 구득이 여의치 않은 상황에서 개발된 지표는 여러 가지 문제점을 내포하고 있어 지금까지 적용한 SOC 국제비교 결과는 참고 자료로만 제한적으로 사용이 필요

향후 지표개발의 방향은 공급량 위주의 비교에서 벗어나 이용자 측면을 고려하는 교통 패러다임의 변화를 반영해야 함

1) 한계 V/C 감소율 = 단위 용량 증가에 의한 V/C의 증감

이용수요의 만족도 반영

선진국과의 비교를 통한 SOC 투자 규모를 판단하기보다 SOC 시설을 이용하는 이용자의 만족도를 반영한 지표 개발이 필요

물리적 공급량과 같은 공급 위주의 지표는 이용자 측면이 고려되지 않은 과거 양적 성장 시대의 기준이라면, 교통 서비스의 질적 제고를 고려하는 교통 패러다임의 변화를 반영하려는 노력이 필요

- 미국은 교통시설에 대한 Performance Index²⁾를 개발하여 이용자 측면에서의 서비스 수준과 교통 SOC 시설에 대한 성능 및 운영에 대한 평가를 진행, 평가 결과를 예산과 연동하려는 노력 진행 중(예: 안전측면 고속도로 서비스 품질 지표: 100만 대-km당 사망률)

유지·관리 측면의 반영

지속적인 교통시설의 공급에도 불구하고 유지·관리가 제대로 되지 않을 경우 이용자가 느끼는 서비스의 불편과 처리용량 감소 등 이용의 효율성 저하 예상

우리나라와 같이 단기간에 급격한 SOC 공급이 이루어진 경우, 적절한 유지·관리는 교통 서비스 수준 유지를 위해 매우 중요하므로 유지·관리 수준을 평가하는 지표를 통한 SOC 투자정책 방향 설정이 필요

참고문헌

- 기획재정부. 2015. 2015년~2019년 국가재정운용계획. 서울: 기획재정부.
김정욱, 김기민. 2013. 교통시설의 효율적 투자자원조달 및 활용에 대한 연구. 세종: 한국개발연구원.
안흥기, 정일호, 김민철, 윤성민, 최지선. 2007. 건설교통분야 SOC 스톡에 관한 기초연구. 안양: 국토연구원.
유일호. 2002. 재정건전성 제약하의 SOC 투자. 서울: 한국개발연구원.

※ 본 자료는 “육동형. 2016. SOC스톡 국제비교 방법론 개선방안 연구. 안양: 국토연구원”의 내용을 발췌·정리한 것임.

2) 교통기반시설의 공급, 서비스 품질, 이용률의 평가 기준에 대해 21개의 요소지수를 바탕으로 종합적인 성능을 평가할 수 있는 지표

육동형 국토연구원 국토인프라연구본부 책임연구원(dhyook@krihs.re.kr, 031-380-0366)

