

» 2017년 기획연구과제

# 인천시 SOC투자실태와 발전방향

박경선



**인천발전연구원**  
Incheon Development Institute

## 연구진

연구책임

박경선

지역경제연구실 연구위원

※ 본 연구결과는 연구진의 견해로서  
인천광역시의 정책과는 다를 수 있습니다.

## 1. 연구요약

### 1) 사회간접자본 투자의 적정성 분석

- 첫째, 사회간접자본 투자의 적정성을 분석하기 위해 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본스톡과 민간자본 스톡을 추계하여 그 추이를 분석함.
  - 이 기간 동안 특·광역시와 경기도 등, 고밀도 지역의 민간자본 대비 사회간접자본스톡비율이 감소하였으나, 경기도를 제외한 도 지역, 즉 저밀도 지역의 민간자본 대비 사회간접자본스톡비율은 모두 증가함.
- 둘째, 민간자본의 한계생산성 대비 사회간접자본 투자의 한계생산성 배율( $\pi^* = 1$ )을 활용하여 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본 투자의 적정성을 분석함.
  - 특·광역시와 경기도는 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1을 크게 초과하여 사회간접자본이 매우 과소한 반면, 강원, 전북, 전남은 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1에 미달하여 사회간접자본 투자가 과도한 걸로 판단됨.
  - 인천시의 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율은 1998년에 1.60으로 전국 평균에 미달하나 역시 과소 상태임. 2015년은 1.74로 1998년 보다는 악화되었으나 전국 평균 수준임.
- 셋째, 내생적 성장 모형을 바탕으로 민간자본 대비 최적 공공자본 비율( $\phi^{\max}$ )을 도출하여 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본 투자의 적정성을 분석함.
  - 전체 사회간접자본스톡을 사용한 경우, 최적 공공자본 스톡 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.155로 도출되어, 서울, 경기, 울산을 제외한 모든 지역의 사회간접자본 투

자가 과다한 것으로 나타남.

- 반면에 교통SOC 스톡에 한정할 경우, 최적 공공자본 투자 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.329로 도출되어, 강원도와 전북, 전남을 제외한 모든 지역의 사회간접시설 중, 교통 시설의 투자가 과소한 걸로 나타남.

## 2) 사회간접자본 투자 적정성의 양적 평가의 한계

- 사회간접자본 투자 적정성을 양적 평가를 위해 1)한계생산성 배율, 2)내생적 성장 모형을 통해 실증 분석을 시도함.
  - 한계생산성 배율에 의하면 사회간접자본 투자가 과소한 걸로 나타나지만 최적 공공자본 비율 방식에 의하면 서울, 경기, 울산 등의 지역만 과소하게 나오는 등, 상반된 결과가 도출됨.
  - 한계생산성 배율 방식은 모형의 전제가 단순함. 반면에, 내생적 성장 모형은 장기 균형 상태라는 가정 하에서 최고의 경제 성장을 달성할 수 있는 최적의 민간자본 대비 최적 공공자본 비율을 구하는 구조 방정식 모형(Structural Equation Model)에 기반을 두고 있기 때문에, 이러한 구조적 모형에 대한 전제 조건이 실제 경제 상태와의 불일치가 존재할 가능성이 있음.
  - SOC투자의 양적 평가에 대한 기존의 연구들에서도 유사한 문제점 때문에 학문적으로 일치되지 않는 결과를 보이고 있으며, 양적 평가는 실제 수혜자에 대한 고려가 없다는 한계가 있음.

## 3) 사회간접자본 투자 적정규모의 질적 평가

- 사회간접자본 투자 적정성을 양적 평가가 아닌 삶의 질 개선 측면에서 평가하는 질적 접근 필요. 도로 SOC 투자 적정성 평가를 위해 부하지수 지표<sup>1)</sup>(혼잡비용 감축, 오염감소, 사고감소, 미래지향적 에너지 활용 등)를 도입하여 적정규모를 평가함
  - 고밀도 지역인 특·광역시의 부하지수는 저밀도 지역인 도 지역보다 높음(경기도 제외). 부하지수가 높을수록 이로 인해 온실가스 발생량, 교통사고 사망자수, 그리고 혼잡비용이 높아지는데, 부하지수를 낮추는 것을 도로 SOC 투자 적정성의 지표로 활용하면 사회간접자본 투자의 질적 성장을 도모할 수 있을 것으로 판단됨.

1) 이상건 외(2016), p132

#### 4) 노후인프라 현황과 대책 모색

- 우리나라는 1970년대 이후 급속한 경제성장기를 거치면서 사회간접자본 투자를 확대하였으나, 2000년대부터는 이 시기에 건설된 사회기반시설들이 노후화가 시작되어 인프라 고령화율이 급증될 것으로 예상됨.
- 인프라 노령화는 미국, 일본 등의 선진국에서 현재 당면하고 있는 사회적 문제점으로, 해결 방안 모색이 필요함.
  - 미국은 오바마 정부 시기에 ‘MAP-21’ 법안을 통과시켜 노후 인프라 시설 투자를 늘리고 있으며, 일본도 ‘인프라장수면화 기본계획’을 설립하여 선제적인 인프라 개량·재투자 중장기 계획을 추진하고 있음.
  - 서울시는 최근 ‘서울시 인프라 다음 100년 프로젝트’를 통해 중장기적인 노후 인프라 투자계획을 선도하고 있음.
- 인천시도 원도심의 노후 인프라 시설로 인한 사고를 대비하기 위해 유지·보수 관리 제도를 개선하고 예산을 확보해 나가는 중장기적인 투자 계획이 필요함. 또한 중앙정부와 지자체의 역할을 분담하고, 지자체의 재원이 부족한 경우에는 국가보조를 받을 수 있는 제도적 장치가 요구해야 할 것임.

## 2. 연구의 시사점

### 1) 사회간접자본 투자 패러다임 전환 필요

- 양적 증가에서 질적 개선을 목표로 하는 SOC 투자 적정성 평가의 패러다임 전환이 필요함.
- 노후화로 인한 개량·재개발 투자로 인해 신규투자뿐만 아니라 개량·재개발 투자 수요를 고려하는 SOC 투자전략이 필요함.
- 고령화 시대의 고령인구 인구 증가에 대비하고 보행자 친화 교통 시설로 보행자를 보호하고 교통 약자인 어린이를 보호하는 등, 안전성 확보 지향.
- 선택과 집중이라는 대전제 아래 필요한 SOC투자 사업을 결정하고, 필요 사업의 특성에 따라 재정사업과 민간투자를 결정하도록 하는 기준 확립 필요.

## 2) 인천시 중장기 인프라 투자 계획 수립의 필요성

- 인프라 유지·보수 및 개량·재개발 필요 스케줄을 데이터베이스화 하여, 중장기 재정 수요에 대해 종합적인 계획이 필요함.
- 선제적인 입장에서 민간투자를 계획하여, 재건설 시기가 도래하는 사회간접 자본 시설들 중에서 민간투자가 재정 사업보다 유리할 수 있는 사업의 발굴이 필요함.
- 원도심의 노후한 인프라에 대한 실태와 구체적인 개선 목표 필요. 유지·보수에 필요한 자원 확보를 위해, 인천시의 자구적 노력과 더불어 중앙정부 지원을 요구할 수 있도록 원도심 기반시설 개선에 대한 구체적인 지표화 노력 필요함.

# 차례

<b>I. 연구개요</b> .....	1
1. 연구배경 및 목적 .....	1
2. 연구범위 .....	2
3. 연구구성 .....	4
<b>II. 적정 사회간접자본 투자 규모</b> .....	5
1. 사회간접자본 정의 및 분류 .....	5
2. 사회간접자본 투자 규모 평가 .....	8
<b>III. SOC투자의 적정성 실증분석</b> .....	13
1. 사회간접자본 최적 규모 이론 및 모형 .....	13
2. 민간자본 및 사회간접자본스톡 추계 .....	16
3. 자본스톡 추계 결과 .....	19
4. 사회간접자본 투자 규모의 적정성 평가 .....	24
5. 사회간접자본 투자의 적정성 분석의 시사점 .....	34
6. 사회간접자본 투자의 적정성 질적 분석 .....	36
<b>IV. 노후 인프라와 새로운 SOC투자전략</b> .....	39
1. 노후 인프라 현황 .....	39
2. 인프라 유지·보수 예산 확충 필요성 .....	42
<b>V. 새로운 SOC투자방향 모색</b> .....	47
1. 새로운 SOC투자방향 모색 .....	47
2. 인천시 SOC투자정책 방향 모색 .....	51
<b>VI. 요약 및 시사점</b> .....	55
1. 연구 요약 .....	55
2. 연구의 시사점 .....	57
<b>참고문헌</b> .....	59

# 표차례

〈표 1〉 사회간접자본(SOC)의 분류 .....	6
〈표 2〉 투입-산출 승수 효과 (미국) .....	7
〈표 3〉 2016~2020년 SOC 분야 투자계획 .....	8
〈표 4〉 국가경쟁력평가지수 인프라 부문 .....	9
〈표 5〉 사회간접자본스톡 국제 비교 .....	10
〈표 6〉 전국단위 SOC스톡 및 민간자본스톡 .....	19
〈표 7〉 각 시·도별 민간 대비 SOC스톡 비율 .....	20
〈표 8〉 사회간접자본 산출탄력성 (output elasticity) .....	24
〈표 9〉 16개 시·도 총계 변수 자료의 기초 통계량 .....	26
〈표 10〉 패널 회귀분석 결과 .....	28
〈표 11〉 사회간접자본 한계생산성 배율 추정 (전체 SOC스톡 기준) .....	29
〈표 12〉 SOC 한계생산성 배율 추정 (교통 SOC스톡 기준) .....	31
〈표 13〉 각 평가지표 별 목표량 및 예산투자방향 .....	36
〈표 14〉 특·광역시외의 부하지수 산정 .....	37
〈표 15〉 9개도의 부하지수 산정 .....	38
〈표 16〉 준공 후 30년 이상 된 주요 노후 인프라 시설물의 현황과 안전 등급 .....	40
〈표 17〉 고령화된 산업단지 .....	41
〈표 18〉 인천시 인프라 시설물 건설 연도(1) .....	41
〈표 19〉 인천시 인프라 시설물 건설 연도(2) .....	42
〈표 20〉 서울시 도로시설물 현황 (자치구 시설 제외) .....	43
〈표 21〉 미국 교량 붕괴 사고 .....	43
〈표 22〉 미국 인프라 시설 등급 평가 및 필요 자원 .....	44
〈표 23〉 일본의 인프라 노후화 현황 .....	45
〈표 24〉 BTO·BTO-rs·BTO-a 방식 비교 .....	50
〈표 25〉 (예시) 투자 우선순위 및 재정 vs 민자사업 Pool .....	53



# 그림차례

<그림 1> 연구 조직도 .....	4
<그림 2> 우리나라의 경쟁력 지형도 .....	9
<그림 3> (1997년:2015년) 노동자 1인당 SOC스톡 .....	21
<그림 4> (1997년~2015년) 노동자 1인당 SOC스톡 연평균 증가율 .....	21
<그림 5> (1997년~2015년) GRDP 대비 SOC자본스톡 비율 .....	22
<그림 6> (1997~2015년) 지역별 민간자본스톡 연평균 증가율 .....	23
<그림 7> (1997~2015년) 지역별 노동자당 민간자본스톡 연평균 증가율 .....	23
<그림 8> (1997년:2015년) 지역별 SOC스톡비율과 최적비율 .....	32
<그림 9> (1997년: 2015년) 지역별 교통 SOC스톡비율과 최적비율 .....	33
<그림 10> SOC 신설 및 개량투자 .....	47
<그림 11> 새로운 SOC투자방향 .....	53



## 1. 연구배경 및 목적

### 1) 연구 배경

- KDI는 국가 예산 중 적정 SOC투자비중을 예산대비 7%, GDP 대비 3% 내외로 2016년 기준 약 42조로 추정하고 있으며, 재정운영계획을 통해 복지 및 고용 분야의 투자를 늘리기 위해 SOC투자비중을 줄여갈 기초를 밝힘.
- 한국의 주요 인프라 시설들은 급속한 경제성장 시기인 1960년~1980년에 만들어져 현재 급속히 노후화 되고 있음. 그러나 인천시는 부채 증가로 인해 재정건전성이 심각하게 악화되어 도시 재생 및 노후 인프라 교체를 위한 적정한 재정투입이 어려움.
- 따라서 거시적 단계에서 인천시 사회간접자본의 총량 및 필요량, 그리고 적정 투자비중 및 자원배분 방안에 대한 연구가 필요함.

### 2) 연구목적

- 사회간접자본의 총량을 전국 및 광역시·도 단위로 추계하고, 사회간접자본 투자가 경제성장에 끼치는 영향을 분석한 선행연구에 근거하여, 사회간접자본스톡의 적정성 규모에 대해서 분석함
- 인천시의 사회간접자본 및 민간자본투자의 시계열추이를 분석하고, 타 광역시·도와 비교하며, 민간자본투자 대비 적정 사회간접자본 투자의 총량에 대한 전망을 연구함.
- 1960년 대 이후, 급격한 경제성장으로 인해 노후화된 사회간접자본스톡 현황을 문헌을 통해 파악함. 노후 인프라 보수·유지와 관련된 외국의 사례를 발굴하여, 노후한 사회간접자본 투자시설의 보수 및 교체를 위한 중장기적인

계획을 위한 선행 연구로 활용함.

- 지자체의 정책적인 예산 수립을 위해 노후인프라 재생과 적정 SOC투자를 위한 민간투자 활성화 방안에 대해 연구함.

## 2. 연구범위

### 1) 지리 및 시간적 범위

- 사회간접자본의 총량을 전국 및 광역시·도 단위로 추계하고, 실증분석의 경우에도 전국과 광역시·도를 그 단위로 하여 분석함
- 인천시를 연구 범위의 중점으로, 인천시의 사회간접자본스톡의 적정 여부에 대해 논의를 진행하며, 서울 및 경기도를 준거집단으로 비교 연구함.
- 시간적인 연구 범위는 사회간접자본의 총량을 추계함에 있어 1997년을 기준 연도로 하여 2015년까지를 그 대상으로 함

### 2) 내용적 범위

- 16개 시·도별 사회간접자본스톡 규모의 변동 및 추이 분석
- 경제성장 모형을 통한 사회간접자본 투자규모의 적정성 평가
- 노후 인프라를 고려한 사회간접자본 투자에 대한 해외사례 분석
- 사회간접자본 투자의 중장기 정책 방향 모색

### 3) 연구의 한계와 향후 과제

- 적정 SOC 규모 추정의 공간적 범위
  - 경제성장모형을 바탕으로 둔 사회간접자본 투자의 적정성에 대한 연구에서 지역적 범위를 전국, 혹은 16개 시·도를 대상으로 함. 그러나 사회간접자본, 특히 철도, 도로, 공항, 항만 등은 시·도의 공간적 범위를 초과하여 그 활용성이 있으므로 시·도의 사회간접자본 투자의 적정성으로 연구하는 것은 한계가 있음.
  - 인접한 지역 간의 연관성, 혹은 인접 공간간의 파급효과(Spill-over effects)를 고려한 사회간접자본 투자의 적정성 규모에 대한 연구가 최근 진행됨(공준현, 2017). 본 연구는 회귀분석 시 공간간의 상호작용을 고려하는 오

차항의 변수 행렬을 추가하는 공간계량경제학(Spatial Econometrics)을 방식을 적용하였으나 패널 회귀 분석을 통한 추정값과 큰 차이가 없어 현 보고서에는 생략함. 오차항의 변수 행렬 적용 방법론에 대한 추가 연구는 향후 연구과제에 필요함.

○ 사회간접자본 투자의 적정성에 대한 질적 평가 고려

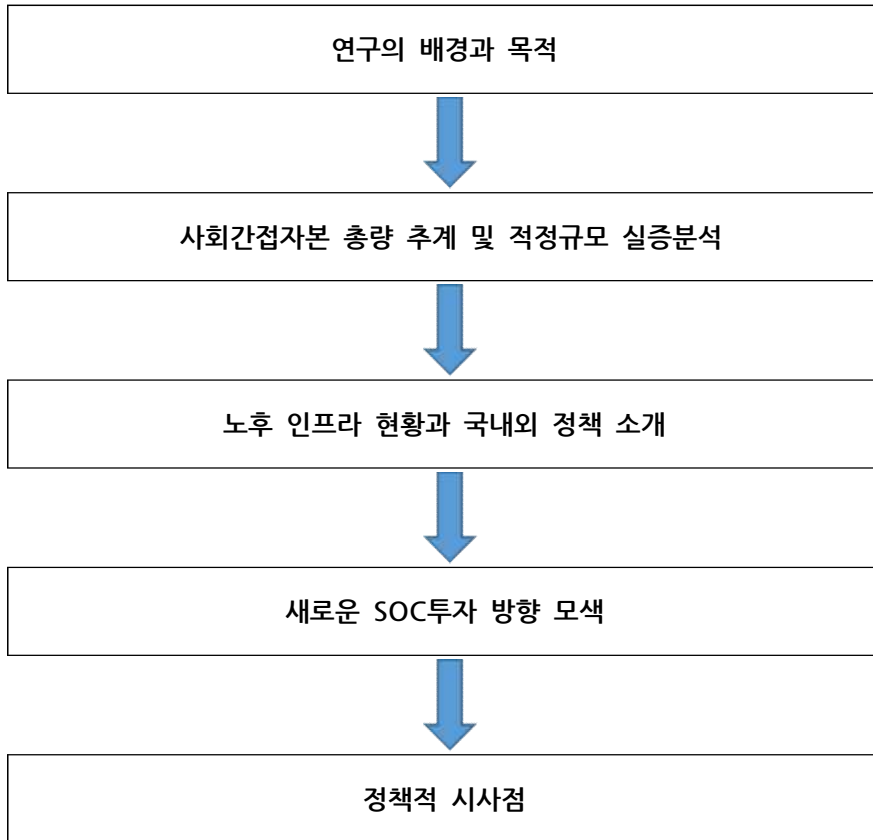
- 인프라 투자의 한계 효율성을 적정 SOC투자수준으로 추정하거나, 부하지수 정도를 고려하여 도로, 철도, 상하수도 등의 혼잡비용을 감소하는데 인프라 투자가 기여하는 정도 등을 고려하는 방향으로 연구가 필요함.

○ 위험분담형 민간투자사업의 실제 적용 사례 연구 필요

- 위험분담형 민간투자사업인 BTO-rs와 BTO-a에 대한 실제 적용 사례를 연구하여 위의 방식이 기존의 BTO 방식보다 인프라의 유지·보수를 중요시하는 생애주기를 고려한 SOC투자에 어떻게 공헌할 수 있는지 분석 필요.

### 3. 연구구성

〈그림 1〉 연구 조직도



## II 적정 사회간접자본 투자 규모

### 1. 사회간접자본 정의 및 분류

#### 1) 사회간접자본 정의 및 분류

- 「국부통계조사보고서」에서는 사회간접자본(Social Overhead Capital: 이후 SOC)을 “개개 경제주체의 생산 및 소비활동에 직접 동원되지는 않으나 국가 전체의 경제활동에 중요한 기반을 제공하는 교통, 통신, 전력 등 공공시설인 자본설비”로 규정함.
- 사회간접자본은 최근 들어 사회간접자본의 물리적인 측면보다 기능적인 측면이 강조되고 있는 바, 기능 중심의 일반적인 정의를 보면 다음과 같이 정리함.
  - 사회간접자본은 그 기능에 따라 산업 및 생활기반시설과 생활기반시설로 구분함. 먼저 산업 및 생활기반시설은 산업·생산활동에 필요한 기반시설이면서 일상생활과 밀접한 관련성이 있는 시설로서 도로, 항만 등 교통관련시설이 가장 대표적인 예가 됨.
  - 또한, 전기, 가스, 통신 등도 산업 및 생활기반시설의 범주에 포함됨. 생활기반시설은 상·하수도과 같은 주거환경, 교육, 의료복지, 문화 및 여가시설로 구분함(박용석, 2008)

〈표 1〉 사회간접자본(SOC)의 분류

사회간접자본 (SOC)	교통부문	도로
		철도
		항만
		공항
	생활편의시설	상·하수도
		폐기물처리시설
통신부문	전기·광통신 시설	
수리 및 치수시설	수로, 댐 등	

## 2) 사회간접자본 투자의 중요성

- 국민 경제 활동을 영위하는 생산의 3요소는 자본, 노동력, 토지, 그리고 최근에는 기술발전을 주요 요소로 추가하기도 함. 사회간접자본은 민간자본처럼 국민경제에 주요한 생산요소 중 하나로 국민경제 활동에 중요한 영향을 끼침.
- 경제의 3주체인 개인, 기업, 국가 중, 국가(공공부문)이 주체가 되어 경제활동을 하는 행위 중에서 공공부문의 자본을 투입하여 개인과 기업의 생산 및 소비활동을 돕는 기반시설에 대한 투자는 공공재(Public Goods)로서 투입 대비 산출 승수 효과가 높음.
  - 승수(Multipliers)효과란 1달러 가치의 투입요소가 얼마만큼의 생산요소 가치를 증가 시키는지를 계량적으로 표현함 (예: 산출물의 가치(\$)/1달러 투입).
  - 2016년 미국경제자문회의에 의하면 미국의 경우 인프라 투자가 타 부문의 생산성 증가에 기여하는 승수 효과는 1.54~3.19로 크게 나타남. 이는 특히 2007년 금융 위기이후, 저성장·저금리 상태인 미국 경제회복에 긍정적으로 작용함.
- 즉, 미국 경제의 경우처럼 저성장 시기의 한국도 사회간접자본 투자가 전체적인 GDP (지역 입장에서는 GRDP)를 증가시키는 승수 효과가 크게 나타날 수 있으므로 적정 사회간접자본 투자에 대한 논의가 필요함.



〈표 2〉 투입-산출 승수 효과 (미국)

산업	직접 승수효과	간접승수효과		전체승수효과
		제조업	비제조업	
정부 부문 투자				
연방 방위비	1.00	0.10	0.43	1.54
주정부	1.00	0.21	0.44	1.65
Passenger Transit	1.00	0.88	1.30	3.19
전기시설	1.00	0.12	0.69	1.81
비주거용 건설 투자				
신규 건설	1.00	0.39	0.37	1.76
유지·보수	1.01	0.42	0.47	1.89
주요 인프라 투자				
고속·일반도로	1.00	0.48	0.52	2.00
발전부문	1.01	0.18	0.61	1.80
상하수도 부문	1.00	0.12	0.48	1.60

출처: Bureau of Economic Analysis, Benchmark Input-Output Accounts 2007

### 3) 사회간접자본 투자계획

- 우리나라는 사회간접자본스톡이 선진국 수준에 도달한 것으로 평가되어 국가재정운용계획 상 전체 국가 예산 대비 투자 비중을 연평균 7% 수준으로 단계적으로 감소시켜 나가는 추세임(이상건, 최재성, 2016).
- 향후 5년간 사회간접자본 투자 계획을 보면 사회간접자본 분야는 2020년까지 약 5조원을 축소할 계획임. 교통 및 물류 분야에서 약 3조 5천억 원을 감액할 예정임.
  - 도로 부문은 2조 천억, 철도(도시철도 포함)는 1조 5천억 원, 항공 및 공항은 120억 원 정도 감액 예정. 지역 개발 분야는 약 1조 천억 원 정도의 예산을 감액할 계획이며, 수자원 분야는 600억원, 지역 및 도시는 120억 원, 산업단지는 430억 원의 예산 감액 예정임.

〈표 3〉 2016~2020년 SOC 분야 투자계획

(단위: 십억 원, %)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	연평균 증감율
□SOC	23,695	21,762	20,343	19,298	18,473	△6.0
○교통 및 물류	19,819	18,225	16,884	15,837	15,696	△5.7
-도로	8,341	7,413	6,706	6,308	6,282	△6.8
-철도·도시철도	7,465	6,804	6,385	5,782	5,739	△6.4
-해운·항만	1,800	1,742	1,547	1,470	1,396	△6.2
-항공·공항	164	141	220	230	241	10.1
-물류 및 기타	2,049	2,155	2,026	2,048	2,037	△0.1
○지역개발	3,876	3,507	3,459	3,461	2,776	△8.0
-수자원	2,150	1,861	1,782	2,098	1,660	△6.3
-지역 및 도시	1,099	1,165	1,277	1,081	921	△4.3
-산업단지	628	481	400	283	195	△25.3

자료: 대한민국정부, 「2016-2020년 국가재정운용계획」

## 2. 사회간접자본 투자 규모 평가

### 1) 선진국과 비교를 통한 사회간접자본스톡 수준 평가

#### □ WEF의 국가 경쟁력 평가

- 2015년 IMD(국제경영개발연구원, International Institute for Management Development)과 WEF(세계경제포럼, World Economic Forum)에서 발표한 국가경쟁력 평가순위를 보면 미국이 1위를 차지하였고, 홍콩, 싱가포르, 스위스, 캐나다가 TOP 5안에 들.
- 한국은 총 61개국 중 25위로 순위가 2014년도 보다 1단계 상승함. 기본 인프라 부문은 26위(2014년)에서 23위(2015년)로 상승하였으나, 과학 인프라는 2014년에 이어 2015년에도 6위로 전년 수준을 유지함.
- 과학 인프라의 세부 내용을 보면 고등교육 수학률(2위), 연구개발비 비중(2위), 첨단기술제품 수출액(5위), 기대수명(12위) 등이 강점요인이나, 인터넷 광대역 속도(48위), 초등학생-교사비율(46위), 이산화탄소 배출농도(45위) 등이 약점요인으로 작용. 반면에, 기술 인프라는 8위에서 13위로 하락하였고, 보건 및 환경 인프라는 28위에서 30위로 하락 하였고, 교육 부문도 31위에서 32위로 하락함.
- WEF의 국가경쟁력 평가지수는 국가별로 100명의 경영자들을 기관을 통해 (한국의 경우는 KDI) 선정해서 설문조사를 한 내용을 토대로 평가를 수행하

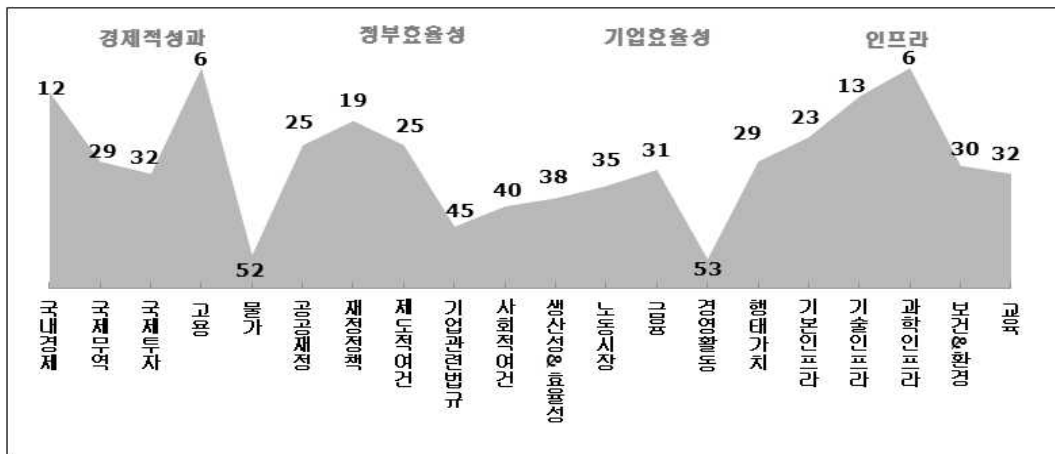
기 때문에, 실제 인프라의 질을 평가하기 보다는 경영계의 입장에서 본 인프라에 대한 평가라는 한계가 존재함.

〈표 4〉 국가경쟁력평가지수 인프라 부문

중간부문	강 점(세부항목)	순위	중간부문	약 점(세부항목)	순위
교육	고등교육 수학률	2	기술인프라	인터넷 광대역 속도	48
보건·환경	기대수명	12		이동전화 가입자 수	44
과학인프라	연구개발비 비중/GDP	2	기본인프라	국내 총에너지 생산	53
기술인프라	첨단기술제품 수출액	5	교육	초등학생-교사비율	46
	광대역통신 가입자 수	5	보건·환경	이산화탄소 배출농도	45

자료: 재정기획부 보도자료 (2015. 5. 27)

〈그림 2〉 우리나라의 경쟁력 지형도



자료: 재정기획부 보도자료 (2015. 5. 27)

## □ 사회간접자본스톡 국제 비교

○ 국제비교지표는 도로, 철도, 항만, 그리고 항공 등 주로 교통 및 물류시설을 비교가 존재하는데 한국은 전체 OECD 국가 중, 중위권의 스톡 수준을 가지고 있는 것으로 평가됨.

- 도로부문은 도로연장은 34개국 중 20위로 전체 평균의 22.3% 수준이나 국토면적당 도로연장은 84.2%로 높은 수준임. 국토계수 당 도로밀도는 OECD 국가 평균보다 높아서 상위 6위인 걸로 나타나, 우리나라가 국토 면적으로 보면 매우 촘촘한 도로 인프라를 가지고 있는 것으로 평가됨.
- 도로 1km당 자동차수가 많고, 교통사고 사망자수는 OECD 국가 중 2위로

인프라 투자의 방향이 양적 증가뿐만 아니라, 안전을 중시하는 질적인 접근이 중요함을 보여줌.

- 철도부문은 도로부문과 유사한 중간정도 순위로 국토면적당 철도연장은 OECD 평균대비 72.5%를 차지함. 철도 화물운송실적은 OECD 국가 중 중간 순위이나 여객운송실적은 OECD 국가 중 4위로 상위권임.
- 항만의 컨테이너 처리실적은 OECD 국가 중 2위로 최상위이나, 항만 인프라의 전반적인 수준은 140개국 중 27위로 중위권으로 파악됨.
- 공항 화물 운송 실적은 OECD 국가 중 2위로 최상위임. 여객운송실적은 중위권 수준이며 인프라의 전반적인 수준은 140개국 중 28위로 중위권 수준임.

〈표 5〉 사회간접자본스톡 국제 비교

부문	비교항목	기준연도	비교내용	순위	OECD 평균 대비 비율
도로	도로연장	2014	105,673km	20/34	22.3%(평균:472,164)
	국토면적당 도로연장	2014	1,054m/km <sup>2</sup>	20/34	84.2% (평균:1,252)
	고속도로연장	2014	4,139km	9/34	56% (평균:7,379)
	국토면적당 고속도로연장	2014	41.3m/km <sup>2</sup>	6/34	225%(평균:18)
	국토계수당 도로밀도	2014	1.47km/( $\sqrt{\text{km}^2}$ 천인)	30/34	39.2%(평균:4)
	인구 백명당 교통사고 사망자수	2013	101.4명/백만명	2/33	155.2%(평균:65.3)
	자동차 백만대당 교통사고 사망자수	2013	227.3명/백만대	2/33	236.7% (평균:96)
	도로 1km당 자동차수	2014	190.3대/km	3/34	311.6% (평균:61)
	도로 화물 운송실적	2013	118,582 백만톤-km	11/33	140.2% (균:84,565)
	도로 여객 운송실적	2013	359,928 백만명-km	9/33	92.4% (평균:389,486)
	도로 인프라의 전반적인 수준	2015	5.6/7	17/140	
철도	철도연장	2014	3,590km	18/34	22% (평균:16,284)
	국토면적당 철도연장	2014	37m/km <sup>2</sup>	17/34	72.5% (평균:51)
	복선연장	2014	2,009km	9/34	50.7% (평균:3,961)
	국토면적당 복선연장	2014	20.7m/km <sup>2</sup>	13/34	84.7% (평균:24.4)
	철도 화물운송실적	2013	10,459 백만톤-km	16/33	8.6% (평균:121,143)
	철도 여객운송실적	2013	66,353 백만명-km	4/33	209.6% (평균:316,56)
	철도 인프라의 전반적인 수준	2015	5.6/7	10/140	

항만	컨테이너 처리실적	2013	23,469 천TEU	2/32	285% (평균:8,210)
	항만 인프라의 전반적인 수준	2015	5.2/7	27/140	
항공	항공 화물 운송실적	2014	11,047 백만톤-km	2/34	314.2% (평균:3,515)
	항공 여객 수송실적	2014	5,900만명	10/34	97.8% (평균:6,037)
	항공기 운항실적	2014	377천회	12/34	58.6% (평균:644)
	항공 여객 좌석 공급	2015	2,446 백만km/ 주(Week)	19/140	
	항공 인프라의 전반적인 수준	2015	5.5/7	28/140	

자료: 이상건 외(국토연구원, 2016), 연구자 재작성

## 2) 국내 사회간접자본 투자의 한계점

### □ 국내 사회간접자본 투자에 대한 평가

- WEF의 국가경쟁력 평가에서 2015년 25위로 특히 수학교육(2위), 연구개발비 비중(2위), 첨단기술제품 수출액(5위)등이 강점요인이나 초등학생-교사비율(46위), 이산화탄소 배출농도(45위) 등이 약점요인임.
- OECD 국가 간 SOC 스톡의 비교를 통해서 국내 SOC투자는 급격한 성장을 이루었으나, 도로 1km당 자동차수가 높고 교통사고 사망자수가 최상위(2위)로 나타나는 등, 과도한 수송부하로 인프라의 효율성이 저하되고 있음

### □ 국내 사회간접자본 투자의 한계점

- 과부하와 과밀화
  - OECD 국가 중 2위로 높은 교통사고 사망자수, 3위인 도로 1km당 자동차수와 140개 국 중, 45위인 이산화탄소 배출농도 등 과부하와 과밀화로 인한 부작용이 나타남
  - 교통혼잡비용의 지속적인 증가로 2015년 전국 교통혼잡비용은 33조 4천억으로 GDP 대비 약 2.16% 수준임(이상건 외, 2016)
- 급격한 노후화
  - 1960년 대 후반부터 1990년 대 까지 20~30년간의 짧은 기간에 집중적으로 구축된 사회간접자본 인프라 시설이 조만간 노후화가 예상 되는 시점이 도래할 것으로 예상됨.

- 현재의 유지·보수 시스템이 지속될 경우 2024년에는 준공 후 30년 경과된 1·2종 기반시설물의 수가 2014년 대비 두 배 이상 급증할 전망이다.
- 고밀도 도시부의 사회간접자본 과소투자 해소 필요
  - 특·광역시 등 고밀도지역은 공급부족으로 사회간접자본 과소투자를 보이고 있으나, 도 지역 등, 저밀도지역은 지역 균형 발전에 기반한 인프라 공급이 수요를 초과하여 과다투자 현상을 보이고 있음.

### 3) 사회간접자본 투자 패러다임의 전환 필요

- 사회간접자본스톡의 양적 평가에서 질적 평가 중심으로, 그리고 과부하에 대한 해소를 목표로 하여 지역적 적정성에 대한 평가가 필요함.
- 신규 투자 및 건설 중심에서 유지·보수 및 운영을 중심하는 생애주기별 사회간접자본 투자(Life-Cycle SOC Investment) 전략이 필요함.
- 중앙정부 및 지자체는 향후 신규건설 및 재투자 사업 수요를 파악하고 중장기 계획을 수립하여 사업의 종류와 시급성에 따라 재정이나 민자 사업에 대한 우선순위를 책정하여, 효율적인 재정계획 확립 필요.

# III SOC투자의 적정성 실증분석

## 1. 사회간접자본 최적 규모 이론 및 모형

### 1) 사회간접자본 최적 규모 이론

#### ○ 한계생산성 배율모형

- SOC를 하나의 생산요소로 포함시킨 생산함수에서 민간자본투자와 SOC투자 간의 한계생산성이 같아지는 수준에서 최적의 SOC투자 규모가 결정된다는 가정 하에서 최적 규모를 도출함.

#### ○ 내생적 경제성장 이론

- Barro and Sala-i-Martin(1995), Aschauer(2000), 류덕현(2012) 등은 내생적 성장 모형을 이용하여 적정 SOC투자 규모를 추정함.
- 장기균형상태에서 경제성장률을 최대가 될 때의 민간자본 대비 공공자본의 최적 비율을 도출함.

### 2) 생산함수 접근법에 의해 SOC한계생산성 배율 도출

#### □ 콥더글라스(Cobb-Douglas)생산함수

- 사회간접자본이 국가 및 지역 경제 성장에 기여하는 효과를 추정하기 위해 생산함수 접근법을 사용함. 콥더글라스 생산함수를 활용하고, 규모에 대한 수확불변(Constant-Return-to-Scale)을 가정함.
- 생산함수의 생산요소는 민간자본(K), 사회간접자본(KG), 그리고 노동력 (N) 등임. 노동자 1인당 민간자본과 사회간접자본이 산출물에 대한 효과를 추정하기 위해 노동력 (N)으로 나누어 각 생산자본의 효과를 추정함.

$$Y = F(K, KG, N) \quad \text{<식 1>}$$

$$Y/N = F(K/N, KG/N, 1) \quad \text{<식 2>}$$

$$y = F(k, kg) = Ak^{a_k} kg^{a_{kg}} \quad \text{<식 3>}$$

$y$ : 노동자 1인당 산출물

$k$ : 노동자 1인당 민간자본 스톡

$kg$ : 노동자 1인당 SOC

$a_k$ : 노동자 1인당 민간자본의 산출탄력성

$a_{kg}$ : 노동자 1인당 SOC의 산출탄력성

- 사회간접자본이 국가 및 지역 경제 성장에 기여하는 효과를 추정하기 위해 생산함수 접근법을 사용함. 생산함수의 생산요소는 민간자본(K), 사회간접자본(KG), 그리고 노동력 (N) 등임.
- <식 3>의 양변에 로그를 취하고 (log-linearization), <식 4>를  $k$  와  $kg$ 에 대하여 편미분하여 민간자본과 사회간접자본의 산출탄력성을 추정함.
- <식 5>의  $a_k$ 는 민간자본의 산출탄력성이며,  $a_{kg}$ 는 사회간접자본의 산출탄력성을 뜻함.

$$\ln y = \ln A + a_k \ln k + a_{kg} \ln kg \quad \text{<식 4>}$$

$$a_k = \frac{\partial \ln y}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial y^*} \frac{\partial k}{\partial \ln k} \frac{1}{\partial k} = \frac{k}{y} \frac{\partial y}{\partial k} \quad \text{<식 5>}$$

$$a_{kg} = \frac{\partial \ln y}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial y^*} \frac{\partial kg}{\partial \ln kg} \frac{1}{\partial kg} = \frac{kg}{y} \frac{\partial y}{\partial kg}$$

## □ 사회간접자본의 한계생산성 배율

- 위의 식에서 구한 민간자본 및 사회간접자본 산출탄력성을 응용하여 각 자본의 한계생산성(Marginal Productivity, 이하 MP)을 도출할 수 있음.

$$mp_k = \frac{\partial y}{\partial k} = a_k \frac{y}{k} \quad \text{<식 6>}$$

$$mp_{kg} = \frac{\partial y}{\partial kg} = a_{kg} \frac{y}{kg}$$



- 민간자본의 한계생산성 ( $mp_k$ )와 사회간접자본의 한계생산성( $mp_{kg}$ )이 동일할 때, 최적 사회간접자본 투자비율이 결정됨.

$$\pi^* = \frac{mp_{kg}}{mp_k} = 1 \quad \text{<식 7>}$$

- 즉, 민간자본 한계생산성( $mp_k$ )과 사회간접자본의 한계생산성( $mp_{kg}$ )의 배율이 1일 때를 최적의 사회간접자본 한계생산성 배율로 보고, 1보다 크면 그 지역의 사회간접자본스톡은 과소하고, 1보다 작으면 사회간접자본스톡이 과다한 걸로 추정함.

$$\begin{aligned} mp_{kg} > mp_k &\rightarrow \pi > 1 : SOC \text{ 과소} \\ mp_{kg} < mp_k &\rightarrow \pi < 1 : SOC \text{ 과다} \end{aligned} \quad \text{<식 8>}$$

### 3) 내생적 경제성장모형

#### □ 내생적 경제성장모형을 통해 공공자본 최적비율 도출

- Aschauer(2000), Barro and Sala-i-Martin(1995): 경제성장률이 가장 최대일 때의 민간자본 대비 공공자본의 최적 비율을 도출함.
- 대표 행동자(Representative Agent) 중, 생산자가 추구하는 콥더글라스 생산함수는 아래 식과 같이 표현됨. 또한, 이 생산함수의 제약식은 민간자본의 산출탄력성( $a_k$ )과 사회간접자본의 산출탄력성( $a_{kg}$ )의 합이 1이 되어야 함.

$$y = k^{a_k} kg^{a_{kg}} \quad s.t., a_k + a_{kg} = 1 \quad \text{<식 9>}$$

$y$ : 대표행동자1인의 산출물

$k$ : 대표행동자1인의 민간자본

$kg$ : 대표행동자1인의 SOC

$a_k$ : 민간자본의 산출탄력성

$a_{kg}$ : SOC의 산출탄력성

- 정부는 민간자본 대비 공공자본의 특정한 비율( $\phi$ )을 유지하려고 한다는 가정을 하면 다음과 같은 식이 도출됨

$$\phi = \frac{kg}{k} \quad \text{<식 10>}$$

$$\dot{kg} = \gamma \cdot kg$$

$$\begin{aligned} y &= k^{a_k} kg^{a_{kg}} = k^{a_k} (k\phi)^{a_{kg}} \\ &= k^{a_k + a_{kg}} \phi^{a_{kg}} = k\phi^{a_{kg}} \end{aligned} \quad \text{<식 11>}$$

- 경제의 장기 균형 상태에서는 정부가 발행하는 국채의 이자율이 다음 조건을 만족시켜야 함( $\theta$ ; tax rate)

$$r = (1 - \theta)(1 - \alpha_{kg})\phi^{a_{kg}} \quad \text{<식 12>}$$

- 민간자본 대비 공공자본의 비율이 최적비율(아래 식)을 선택하면 최대 경제성장률인  $\gamma^{\max}$  가 된다는 결론을 도출함.

$$\phi^{\max} = \frac{a_{kg}}{(1 - a_{kg})^2} \quad \text{<식 13>}$$

- 즉, 민간자본스톡 대비 공공자본스톡 비율이 최적비율보다 크면, 공공자본스톡이 과다하고, 민간자본스톡 대비 공공자본스톡 비율이 최적비율보다 작으면 공공자본스톡은 과소하다고 평가함(공준현, 2017)

$$\phi < \phi^{\max} \rightarrow SOC \text{과소}$$

$$\phi > \phi^{\max} \rightarrow SOC \text{과다}$$

<식 14>

## 2. 민간자본 및 사회간접자본스톡 추계

### 1) 자본스톡(Capital Stock) 추계 선행연구

#### □ 자본스톡 추계 방법론

##### ○ 직접추계방법

- 정부가 실제조사를 통하여 추계하는 방법으로 「국부통계조사보고서」의 경우 총 4회 실시함 (1968년, 1977년, 1987년, 1997년). 직접추계방법은 비용과 시간의 제약 때문에 1997년 이후 중단됨.

○ 간접추계방법

- 1차 기초통계자료를 활용하여 자본 스톡을 추계하는 간접적인 방법으로, 영구재고법(Perpetual Inventory Method), 기준년도접속법(Benchmark Year Method), 다항식 기준년도접속법(Polynomial Benchmark Year Method) 등이 있음<sup>2)</sup>

□ 선행연구 고찰

- 연도별 전국수치를 간접적인 추계 방법으로 1차 통계조사를 통해 추정된 후, 각 지역의 투자액을 배분하는 방식으로 지역별 SOC스톡을 추계함(박철수 외,1996. 변창흠,2000.)
- 재정지출 자료를 가지고 SOC투자 금액을 구해 지역별 SOC스톡을 추계한 후, 합산하여 전국수치를 추계하는 방법.
  - 이 방법은 지역별·시설별 투자액을 구분하기가 불가하고 중앙정부의 재정투자액을 지방정부의 투자액으로 보기 어렵다는 단점이 있음.
  - 김성태 외(1992) 등은 세출예산 중에서 산업경제비와 지역개발비를 SOC투자액으로 이용함.
- 「국부통계조사보고서」와 「건설업조사보고서」를 바탕으로 다항식기준년도 접속법을 사용하여 지역별 자본스톡을 추계하는 방법.
  - 김명수(2002,2004) 에 의해 처음 제안되었으며 지역별 자료가 존재하는 「건설업조사보고서」를 사용하여, 전국규모의 SOC스톡을 추계한 후, 임의적인 기준으로 각 지역의 투자액을 배분하는 선행연구들과는 접근 방식이 매우 다름.

2) 사회간접자본스톡 추계방법

□ 기준년도 접속법 추계 3단계

○ 기준연도 스톡 정하기

- 김명수(2010), 공준현(2015) 등의 연구를 토대로, 「1997년 국부통계조사보고서」의 지역별 사회간접자본스톡을 기준연도스톡으로 정함. 1997년 국부

2) 공준현(2015), p49-50

통계는 가장 최근에 조사된 자료로 이전의 통계와 다르게 지역별·시설별로 자료가 정리되어 있어, 지역의 사회간접자본스톡을 추계하는데 알맞은 자료임.

○ 사회간접자본스톡의 연도별 기성액(Flow) 추정하기

- 「건설업조사보고서」의 사회간접자본스톡의 연도별 기성액(Flow)를 구하여 시계열 자료로 사용함. 통계청의 「건설업조사보고서」에는 시설별 사회간접자본 공사 종류로 분류되어 있어, 이 중 7개 사회간접자본 시설(도로, 철도, 항만, 공항, 수리치수, 상하수도, 전기·가스)에 해당하는 연도별 기성액을 추계함.
- 한국은행에서 발표하는 경제활동별 디플레이터를 가지고 2010년 가격으로 환산함

○ 자산별 감가상각

- 전년도 SOC스톡의 각 시설에 맞는 자산별 감가상각율을 적용하여 할인함 (이영성 외, 2012). 자산별 감가상각율은 한국은행의 「국민대차대조표 공동 개발 결과」의 2011년 감가율을 적용(공준현, 2015)

○ 위의 3요소를 합산함

$$SOC_{i,t} = (1 - \delta_i)SOC_{i,t-1} + I_{i,t} \quad \text{<식 15>}$$

- 사회간접자본스톡 추계값은 <식 14>와 같이, 기준연도 스톡(1997년 기준)을 바탕으로, 이전 년도의 스톡값에 시설별로 감각상각율( $\delta_i$ )을 적용하여 할인한 가치( $(1 - \delta_i)SOC_{i,t-1}$ )에 매년 신규 사회간접자본 기성액 ( $I_{i,t}$ )을 합산함.

### 3) 민간자본스톡 추계

○ 민간자본스톡의 정의 및 추계 방식

- 민간기업과 가계 및 비영리단체가 소유한 순자본스톡으로 ‘건설자산’과 ‘설비자산’으로 분류함 (공준현 2016)
- ‘건설자산’의 추계는 위에서 설명한 사회간접자본스톡 추계와 동일한 방식으로 수행함.

- '설비자산'은 1997년을 기준으로, 국민대차대조표 순자본스톡에서 '금융법인, 비금융법인, 가계 및 비영리단체의 '설비자산'을 구함.

### 3. 자본스톡 추계 결과

#### 1) 자본스톡 추계 요약

##### ○ 전국 단위 민간자본 대비 사회간접자본스톡

- 전국 단위로 민간자본은 기준연도인 1997년에 1,374,015(십억원)에서 2015년 2,617,254(십억원)으로 158% 정도 증가함. 사회간접자본은 1997년에 387,086(십억원), 2015년 744,418(십억원)으로 192% 가량 증가함.
- 전국 단위 민간자본 대비 사회간접자본스톡 비율( $\phi=KG/K$ )은 기준연도인 1997년에 0.282로 시작하여 2002년에 0.312로 가장 높았다가 다시 완만하게 하락하고 있음. 가장 2015년은 0.284로 본 연구의 시작 연도인 1997년과 유사한 수준을 유지하고 있음.

〈표 6〉 전국단위 SOC스톡 및 민간자본스톡

(단위: 십억원)

연도	SOC스톡(KG)	민간자본스톡(K)	$\phi=KG/K$
1997	387,086	1,374,015	0.282
1998	414,029	1,405,591	0.295
1999	439,079	1,443,562	0.304
2000	460,199	1,507,140	0.305
2001	480,410	1,546,723	0.311
2002	497,922	1,596,978	0.312
2003	515,179	1,656,121	0.311
2004	532,351	1,720,750	0.309
2005	545,838	1,788,860	0.305
2006	557,870	1,864,731	0.299
2007	569,337	1,961,078	0.290
2008	584,447	2,079,664	0.281
2009	604,033	2,142,378	0.282
2010	624,452	2,207,948	0.283
2011	640,933	2,287,323	0.280
2012	654,796	2,357,771	0.278
2013	685,925	2,424,482	0.283
2014	715,940	2,512,513	0.285
2015	744,418	2,617,254	0.284

○ 각 시·도별 민간 대비 사회간접자본스톡 비율( $\phi=KG/K$ )

- 각 시·도별 민간자본 대비 사회간접자본스톡 비율의 시계열 변화와 기준연도인 1997년 대비 2015년의 증감률을 분석함.
- 특·광역시 등, 고밀도 지역의 사회간접자본스톡 비율이 감소하고, 강원도를 비롯한 저밀도 지역의 사회간접자본스톡 비율이 증가함. 특히 서울, 광주, 대구, 제주 등의 지역에서는 약 20% 이상 감소함. 반면 강원도의 경우는 19.65%의 증가를 보임.

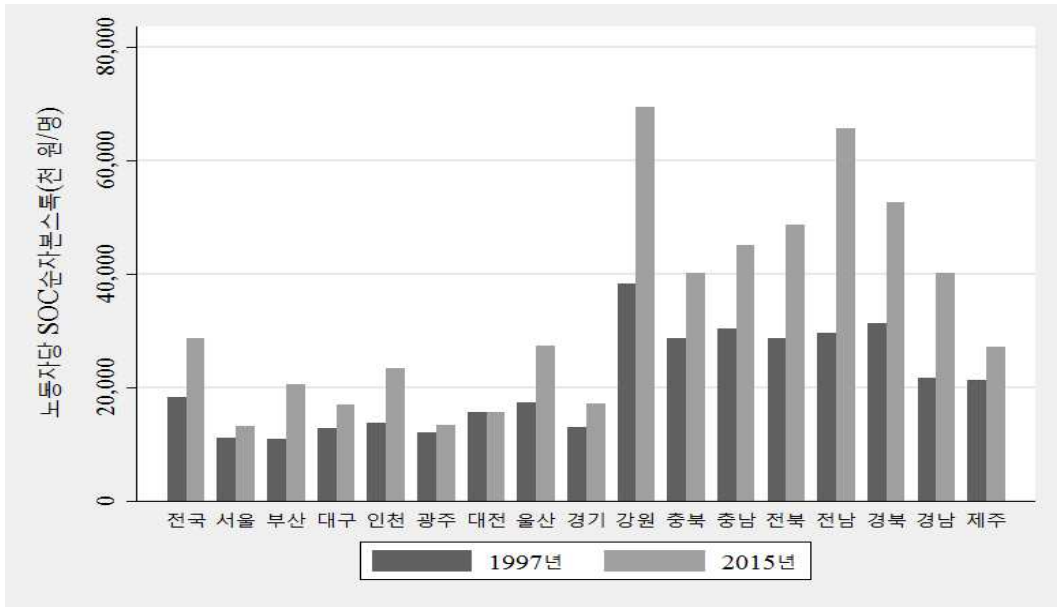
〈표 7〉 각 시·도별 민간 대비 SOC스톡 비율

지역	민간 대비 SOC스톡 비율( $\phi=KG/K$ )		증가율(%)
	1997년	2015년	
전국	0.282	0.284	0.96
서울	0.168	0.122	-27.72
부산	0.239	0.228	-4.56
대구	0.294	0.242	-17.65
인천	0.275	0.291	5.77
광주	0.260	0.190	-27.00
대전	0.279	0.226	-18.79
울산	0.160	0.154	-3.71
경기	0.174	0.182	4.25
강원	0.614	0.734	19.65
충북	0.359	0.370	3.08
충남	0.323	0.314	-2.93
전북	0.526	0.548	4.11
전남	0.513	0.504	-1.80
경북	0.401	0.424	5.89
경남	0.461	0.434	-5.80
제주	0.493	0.327	-33.67

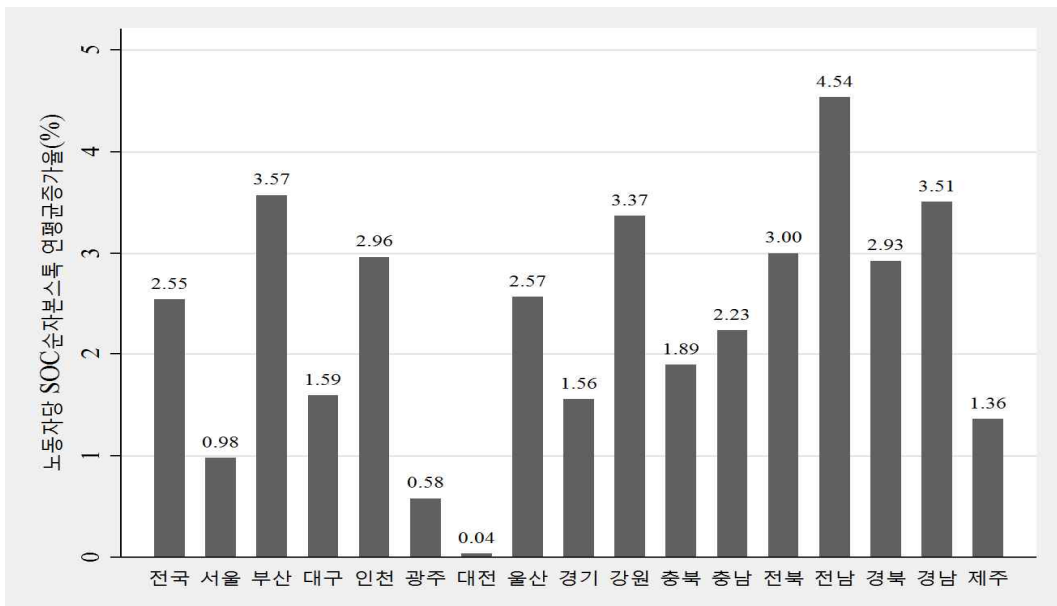
○ 각 시·도별 노동자 1인당 사회간접자본스톡 증감

- 기준연도인 1997년과 2015년 사이에 노동자 1인당 사회간접자본스톡은 약 1.60% 증가함. 1997년은 1인당 21,020천원의 사회간접자본 스톡량이 있으며, 2015년은 1인당 33,573천원의 사회간접자본의 축적이 존재함
- 고밀도 지역인 특·광역시는 1인당 사회간접자본스톡의 증가량이 미미하지만, 저밀도 지역인 강원, 전남, 경북 모두 증가량이 매우 큼. 강원도는 1997년에 38,246천원, 그리고 2015년에 69,458천원으로 182% 증가함.

〈그림 3〉 (1997년:2015년) 노동자 1인당 SOC스톡



〈그림 4〉 (1997년~2015년) 노동자 1인당 SOC스톡 연평균 증가율



○ 노동자 1인당 사회간접자본스톡 연평균 증가율

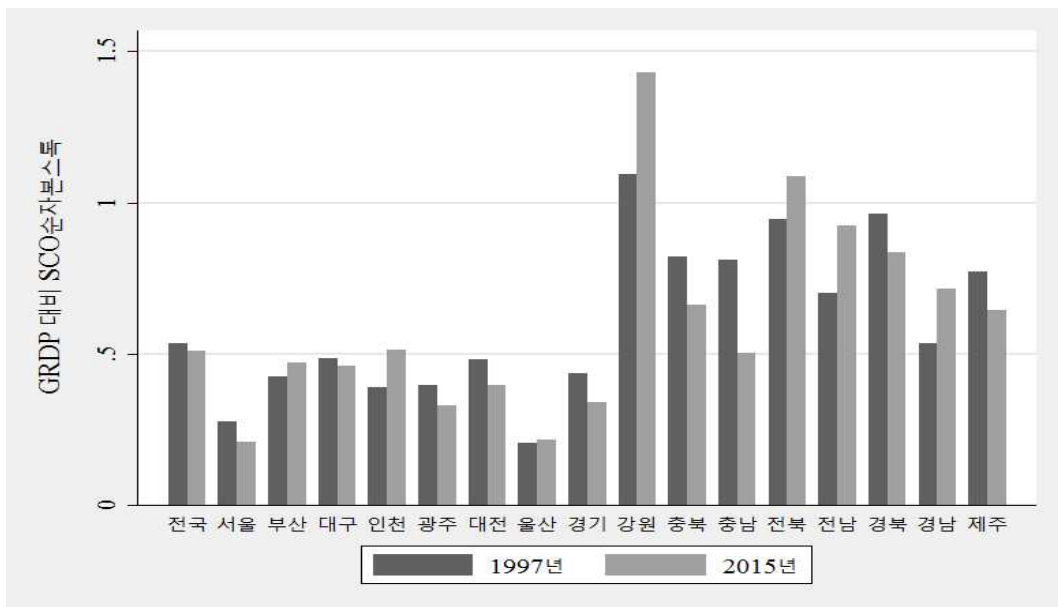
- 기준년도인 1997년부터 2015년까지 19년 동안의 각 시·도별 노동자 1인당 사회간접자본스톡 증가율은 평균 1.60%임. 고밀도 지역인 특·광역시의 증가율은 서울이 0.98%, 인천 2.96%, 대구 1.59%로 부산을 제외하면 대체로 평균이하임.
- 강원, 경남, 전남의 경우는 노동자 1인당 사회간접자본스톡 증가율도 매우

높았는데 전남은 4.67%로 가장 높음. 이에 반해 대전은 거의 제로에 가까운데 이는 세종특별시가 생기면서 사회간접자본스톡이 세종특별시와 충남으로 카운트되어 나타나는 현상으로 판단됨.

○ 지역총생산량(GRDP) 대비 사회간접자본스톡 비율

- 기준년도인 1997년부터 2015년까지 19년 동안의 각 시·도별 지역총생산량 대비 사회간접자본스톡 비율은 전국적으로 0.53에서 0.51로 소폭 감소함.
- 고밀도지역인 특·광역시 및 경기도는 전국 평균보다 낮으며, 서울이 가장 낮음(1997년: 0.27, 2015년: 0.21). 인천은 1997년 0.39에서 2015년 0.51로 고밀도지역 중에서는 가장 많이 증가함.
- 저밀도지역인 도 지역은 지역총생산량(GRDP) 대비 사회간접자본스톡 비율이 전국 평균보다 높음. 특히 강원도는 1997년 1.09에서 2015년 1.43으로 증가함.

〈그림 5〉 (1997년~2015년) GRDP 대비 SOC자본스톡 비율



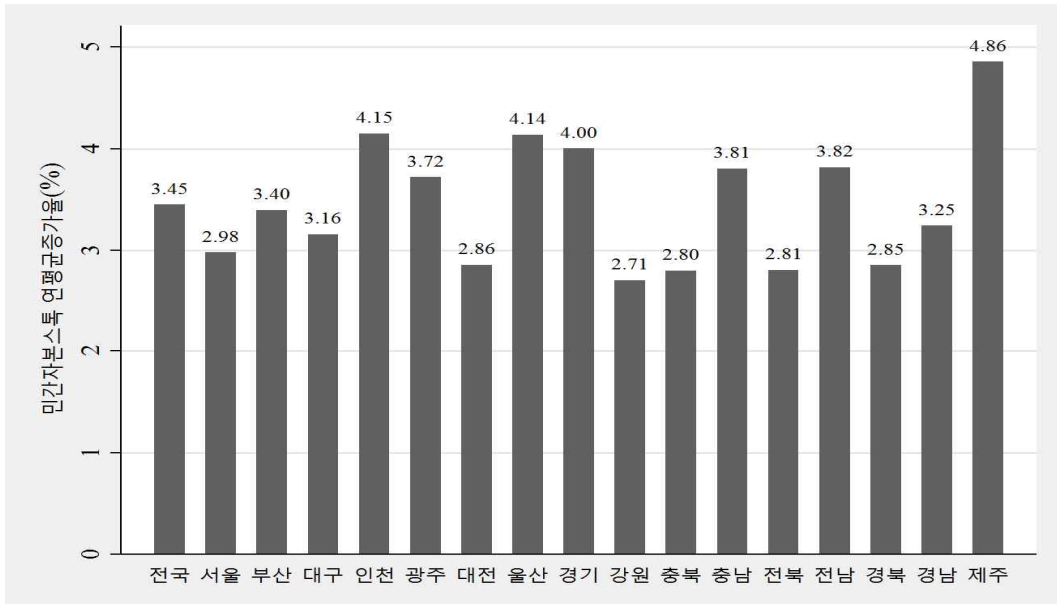
○ 지역별 민간자본스톡 연평균 증가율

- 기준년도인 1997년부터 2015년까지 19년 동안의 각 시·도별 민간자본스톡은 연평균 3.45% 및 노동자 1인당 민간자본스톡은 2.49%로 증가함
- 인천시의 민간자본스톡 총계는 4.15%로 특·광역시 중 가장 높으며, 이는 인천의 송도 및 청라국제도시 개발이 반영된 것으로 판단됨. 반면에 도 지

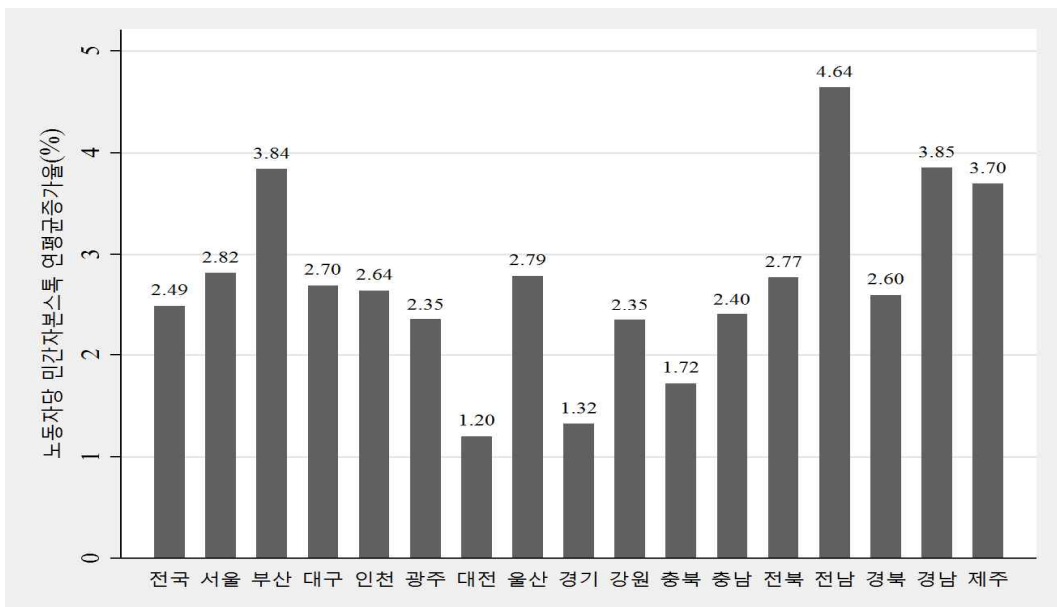


역에는 제주가 4.86%로 가장 크게 증가함. 제주국제도시가 관광지로서 국내외 관광객 증가와 탈(脫)도시 이주민의 증가로 인한 주택지 개발 등이 반영된 것으로 판단됨.

〈그림 6〉 (1997~2015년) 지역별 민간자본스톡 연평균 증가율



〈그림 7〉 (1997~2015년) 지역별 노동자당 민간자본스톡 연평균 증가율



## 4. 사회간접자본 투자 규모의 적정성 평가

### 1) 사회간접자본스톡의 적정성 문헌 연구

- 사회간접자본스톡의 한계생산성 대한 연구는 공공자본(정부자본)의 한계생산성을 민간자본과 비교하거나, 사회간접자본 투자의 증가가 총생산에 어느 정도의 효과를 미치는지에 대한 연구가 이루어짐(사회간접자본의 산출탄력성 연구)

〈표 8〉 사회간접자본 산출탄력성 (output elasticity)

연구	SOC output elasticity
변창흠(2000)	0.345~0.483
류덕현(2006)	0.300
이영성 외(2012)	0.213
공준현(2015)	0.265
김성태 외 2인(1992)	대도시 경제권 0.068
	대도시 근접권 0.304
	비도시 경제권 0.301
삼성경제연구소(1996)	0.12
박철수 외 2인(1996)	SOC 전체 0.063
	교통시설 0.162
	기타 0.008

- Aschauser(2000): 사회간접자본의 과다여부를 판단하는 수리 모형 제시함. 정부의 재정지출을 통해 SOC투자지출이 정해지는데 이 과정에서 민간 투자와 소비가 제한됨 이러한 제약 하에서 효용을 최대화하는 경제성장률을 장기균형상태에서 구하고, 이 상태에서의 민간자본 스톡 대비 사회간접자본스톡의 비율을 적정 비율로 구하는 수리모형임.
- 류덕현(2006): Aschauser(2000)의 모형을 바탕으로 실증분석을 시도하여, 2003년 기준으로 민간자본 스톡 대비 사회간접자본스톡이 과다한 것으로 드러남.
- 이영성 외 2인(2012): 류덕현(2006)의 연구 결과와 상반되는 주장을 하였는데, 전국 단위로는 사회간접자본스톡이 적정수준을 초과하였으나 광역시·도 별로 나눠 추정하게 되면 이와는 다른 결과가 나타남.

- 추정모형 결과 광역시에서는 인천을 제외한 모든 시가 사회간접자본스톡이 적정 수준보다 낮았으나, 도 지역은 경기도를 제외한 모든 곳에서 적정 수준을 초과함. 즉, 1997년부터 2009년까지 지역형평발전을 위해 사회간접투자가 수도권보다는 비수도권에 집중되어 이러한 결과를 보이는 걸로 평가함.
- 공준현(2015): 지역별·시설별 사회간접자본스톡을 추계하여 시설에 따른 각 광역시도의 사회간접자본 투자패턴을 분석함.
  - 먼저 1997년부터 2012년 기간 동안, 철도시설은 인천, 광주, 대전, 경기도 전국 연평균 증가율보다 20%이상으로 높게 나타남. 항만은 경기와 경남이 전국 평균 보다 높았고, 공항 시설은 강원, 전남, 경북, 경남등이 모두 전국 평균 보다 20% 이상 높음.
  - 예외적으로 인천시의 경우 광역시 임에도 불구하고 취업자 1인당 연평균 사회간접자본스톡 증가율이 3.33%로 높게 나타남. GRDP 대비 사회간접자본스톡 연평균 증가율의 경우도 인천이 1.95%로 전남의 1.97%에 이어 두 번째로 높으나, 서울과 경기도는 각각 -1.11%, -1.49%로 감소하는 추세에 있음.

## 2) 민간 및 사회간접자본스톡의 산출탄력성 추정

### □ 변수의 기초 통계량

- 실증분석을 통해 사회간접자본스톡의 적정성 여부를 평가하고자 선행연구(이영성 외, 2012; 공준현, 2015)를 바탕으로 사회간접자본 및 민간자본스톡을 추계하고, 한계생산성 배율과 Aschauser의 최적 공공자본 비율을 도출하고자 함
- 회귀분석을 위한 데이터는 공간적으로는 16개 시·도별로 추계하였고, 시간적으로는 1997년~2015년간의 자료를 활용함.

〈표 9〉 16개 시도 총계 변수 자료의 기초 통계량

(단위: 십억원, 천명)

연도	통계량	실질GRDP	민간자본 스톡	SOC스톡	교통 SOC스톡	비교통 SOC스톡	노동자수
1997	평균(A)	47,835	85,876	24,193	16,224	7,969	1,352
	표준편차	46,662	87,874	15,242	10,735	6,031	1,253
	최소	7,149	11,227	5,530	4,280	951	260
	최대	194,753	317,947	53,538	43,221	20,222	4,843
2015	평균(B)	91,421	163,083	43,583	31,417	12,167	1,621
	표준편차	94,623	168,668	28,062	19,990	9,131	1,672
	최소	14,042	27,642	9,032	6,564	2,328	333
	최대	325,245	604,357	109,744	80,385	29,360	6,364
증가배율 (C=B/A)		1.91	1.90	1.80	1.94	1.53	1.20

### 3) 패널 회귀분석 (Panel Regression Analysis)

#### □ 패널 회귀분석 모형

- 산출물을 종속변수로 그리고 민간자본스톡과 사회간접자본스톡을 독립변수로 하여 회귀 분석을 실행함. 민간자본스톡과 사회간접자본스톡의 산출탄력성인  $a_k$  그리고  $a_{kg}$  를 추정하여 한계생산성 배율 ( $\pi$ ) 와 Aschauser의 최적 공공자본 비율( $\phi$ )를 도출하고자 함.

$$Model A: \ln y_{i,t} = a_k \ln k_{i,t} + a_{kg} \ln kg_{i,t} + \beta_{ur} ur_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad <식 16>$$

$$Model B: \ln y_{i,t} = a_k \ln k_{i,t} + a_{kg1} \ln kg1_{i,t} + a_{kg2} \ln kg2_{i,t} + \beta_{ur} ur_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad <식 17>$$

$i$ : 지역,  $t$ : 연도,  $\epsilon$ : 오차항

- 패널 회귀분석의 모델 A는 노동자 1인당 변수에 자연로그를 취하여 사용함. 먼저 종속변수는 1인당 산출물( $\ln y_{i,t}$ )을 독립변수는 1인당 민간자본스톡( $\ln k_{i,t}$ ), 1인당 사회간접자본스톡( $\ln kg_{i,t}$ ), 그리고 각 시도의 연도별 실업률( $ur_{i,t}$ )을 통제변수로 활용함.
- 모델 B는 종속변수는 1인당 산출물 ( $\ln y_{i,t}$ )과 독립변수는 1인당 민간자본스톡( $\ln k_{i,t}$ )은 그대로 사용하지만 사회간접자본을 교통스톡( $\ln kg1_{i,t}$ )과 비교통스톡( $\ln kg2_{i,t}$ )으로 나누어 사용함.
- 모델 B를 시도한 이유는 교통 분야의 사회간접자본 투자량이 전체 사회간접자본스톡의 약 70%를 점유하고 있으며, 비교통 사회간접자본 시설들(수

리치수, 하수도 등)이 경제성장에 주요한 역할을 하지 않는다는 논의가 있어 전체 사회간접자본스톡을 교통 대 비교통 스톡으로 나누어 회귀분석을 시도함.

## □ 패널 회귀분석 결과

### ○ 모델 A 회귀분석 결과

- 모델 A의 결과 (1)를 보면 민간자본스톡 변수의 계수( $a_k$ )는 0.237로 1% 오차 범위 내에서 유의하며, 사회간접자본스톡 변수의 계수( $a_{kg}$ )는 0.120으로 5% 오차 범위 내에서 유의함.
- 실업률 변수를 추가한 (2)의 경우에도 (1)의 결과와 매우 유사함. 패널 회귀 분석 시, 시간 고정효과(Year Fixed effect)를 활용하였으나, 각 시·도의 지역고정효과 회귀 분석은 다중공선성(collinearity)이 발생하여 본 결과에서는 제외함.

### ○ 모델 B 회귀 분석 결과

- 모델 B의 결과 중 (3)은 민간스톡변수의 계수( $a_k$ )는 0.233으로 1% 오차 범위 내에서 유의하며 교통 SOC스톡의 계수( $a_{kg1}$ )는 0.207로 1% 오차 범위 내에서 유의함. 비교통 SOC스톡의 계수( $a_{kg2}$ )는 -0.171로 1% 오차 범위 내에서 유의함.
- 실업률을 포함한 (4)의 결과도 (3)과 유사함. 비교통 SOC스톡이 1인당 지역 생산량에 음의 영향을 끼치는 것은 수리·치수 및 하천 및 상하수도 사업 등이 제조업과 서비스 산업에 직접적인 영향을 미치지 않는 시설사업이기 때문인 것으로 판단됨.

### 〈표 10〉 패널 회귀분석 결과

(16개시도 노동자 1인당 변수)

종속변수: y(산출량)	Model A		Model B	
	(1)	(2)	(1)	(2)
k(민간스톡)	0.237*** (3.06)	0.243*** (3.17)	0.233*** (3.24)	0.241*** (3.38)
kg(SOC스톡)	0.120** (2.16)	0.100* (1.81)		
kg1(SOC스톡 중 교통)			0.207*** (5.70)	0.194*** (5.36)
kg2(SOC스톡 중 비교통)			-0.171*** (-5.12)	-0.1778*** (-5.37)
실업률(%)		0.016** (2.53)		0.015*** (2.73)
상수항	1.898*** (8.21)	1.894*** (8.27)	2.07*** (7.32)	2.057*** (9.18)
R <sup>2</sup>	within	0.9718	0.9725	0.9766
	between	0.5350	0.6682	0.4688
	overall	0.6854	0.6904	0.6563
No.Obs	322	322	322	322

주: 1) 괄호( )안의 숫자는 t-statistics.

2) \*\*\*는 1% 이내, \*\*는 5% 이내, \*는 10% 이내에서 유의함

### 3) 사회간접자본 투자 최적규모 분석

#### □ 패널 회귀 분석을 토대로 한계생산성 배율 추정

○ 사회간접자본 한계생산성 배율 (전체 사회간접자본스톡 기준)

- 앞 절에서 이론적으로 설명한 바와 같이 민간자본스톡의 한계생산성( $mp_k$ )와 사회간접자본스톡의 한계생산성( $mp_{kg}$ )이 일치하여  $\pi$ 가 1일 때, 사회간접자본 투자의 최적 규모에 도달한 것으로 평가함.

$$\pi^* = \frac{mp_{kg}}{mp_k} = 1 \text{ (최적상태)} \quad \text{<식 18>}$$

<표 11> 사회간접자본 한계생산성 배율 추정 (전체 SOC스톡 기준)

기준연도		1998년			2015년			증가율
지역	$mp_k$	$mp_{kg}$	$\pi$	$mp_k$	$mp_{kg}$	$\pi$		
전국		0.004	0.01	1.72	0.01	0.01	1.78	3.6%
특별시	서울	0.02	0.06	2.97	0.03	0.12	4.16	40.1%
	부산	0.06	0.12	2.06	0.07	0.17	2.22	7.8%
	대구	0.09	0.15	1.67	0.11	0.23	2.09	25.7%
	인천	0.11	0.17	1.60	0.10	0.18	1.74	9.0%
	광주	0.19	0.36	1.92	0.20	0.53	2.66	38.8%
	대전	0.16	0.29	1.78	0.19	0.43	2.24	25.5%
	울산	0.33	1.01	3.09	0.30	0.97	3.29	6.4%
도	경기	0.02	0.06	2.77	0.02	0.06	2.79	0.8%
	강원	0.14	0.10	0.78	0.19	0.13	0.69	-11.0%
	충북	0.12	0.15	1.31	0.17	0.23	1.37	4.4%
	충남	0.08	0.12	1.46	0.13	0.21	1.61	10.2%
	전북	0.11	0.10	0.91	0.15	0.14	0.92	1.3%
	전남	0.11	0.10	0.96	0.14	0.14	1.00	5.1%
	경북	0.06	0.07	1.20	0.09	0.11	1.19	-0.5%
	경남	0.08	0.08	1.05	0.10	0.11	1.17	10.8%
	제주	0.41	0.41	0.99	0.40	0.61	1.55	56.3%

- 민간자본 스톡의 한계생산성( $mp_k$ )이 사회간접자본스톡의 한계생산성( $mp_{kg}$ )보다 커서  $\pi$ 가 1보다 작을 때는, 사회간접자본이 과도한 걸로, 반대로 민간자본 스톡의 한계생산성이 사회간접자본스톡의 한계생산성에 미달하여  $\pi$ 가 1을 초과할 때는, 사회간접자본 투자가 과소한 걸로 평가함.

$$\pi < 1, (mp_{kg} < mp_k) : SOC \text{ 투자과도}$$

<식 19>

$$\pi > 1, (mp_{kg} > mp_k) : SOC \text{ 투자과소}$$

- 1998년을 보면 전국적으로 민간자본 스톡 대비 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1.72로 1을 초과하여 사회간접자본 투자가 민간투자에 비해 과소한 걸로 나타남.
- 특히 특·광역시와 경기도는 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1을 크게 초과하여 사회간접자본이 매우 과소한 반면, 강원, 전북, 전남은 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1에 미달하여 사회간접자본 투자가 과도한 걸로 판단됨.
- 2015년 최근 상황을 보면 특·광역시와 경기도의 사회간접자본 투자의 과소 현상이 크게 악화되어 서울의 사회간접자본 한계생산성 배율이 4.16으로 1998년에 비해 40.1% 증가함.
- 인천시의 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율은 1998년에 1.60으로 전국 평균에 미달하나 역시 과소 상태임. 2015년은 1.74로 1998년 보다는 악화되었으나 전국 평균수준임.

#### ○ 사회간접자본 한계생산성 배율 (교통스톡 기준)

- 사회간접자본스톡 중, 교통스톡만을 기준으로 할 경우, 위에서 나타난 사회간접자본 투자의 과소 현상은 더욱 악화됨. 1998년 전국의 교통스톡의 한계생산성 배율은 4.88이며, 지역별로 최고는 서울로 8.76, 최저는 강원도로 1.8로 나타남. 그러나 최저 배율을 보인 강원도의 경우도 민간자본대비 교통스톡의 과소 현상으로 나타남.
- 가장 최근 자료인 2015년을 보면 전국 평균 교통스톡의 한계생산성 배율이 1998년에 비해 12% 증가하여 5.46으로 과소 현상은 더욱 심화됨. 서울은 전체 민간자본스톡 대비 교통스톡의 한계생산성 배율이 57% 증가하여 13.77이며, 부산을 제외한 모든 광역시의 과소 현상이 매우 심각해짐. 반면 강원, 전남 그리고 경북은 과소 현상이 완화된 걸로 나타남.



- 인천시의 교통스톡의 한계생산성 배율은 1998년에 3.89로 전국 평균에 미달하나 역시 과소 상태임. 2015년은 4.78로 1998년 보다 과소 현상이 악화되었으나 전국 평균 보다는 낮음.

〈표 12〉 SOC 한계생산성 배율 추정 (교통 SOC스톡 기준)

기준연도	1998			2005				
지역	mp <sub>k</sub>	mp <sub>kg</sub> 교통	π 교통	mp <sub>k</sub>	mp <sub>kg</sub> 교통	π 교통	증가율	
전국	0.004	0.02	4.88	0.01	0.03	5.46	12%	
특별시	서울	0.02	0.18	8.76	0.03	0.39	13.77	57%
	부산	0.06	0.40	6.98	0.07	0.53	7.18	3%
	대구	0.09	0.39	4.36	0.11	0.69	6.49	49%
	인천	0.11	0.41	3.89	0.10	0.47	4.78	23%
	광주	0.18	1.00	5.43	0.20	1.56	7.89	45%
	대전	0.16	0.70	4.33	0.19	1.22	6.43	49%
	울산	0.32	2.22	6.91	0.29	2.68	9.23	34%
도	경기	0.02	0.14	6.93	0.02	0.17	8.06	16%
	강원	0.13	0.25	1.88	0.18	0.32	1.77	-6%
	충북	0.12	0.37	3.27	0.17	0.58	3.53	8%
	충남	0.08	0.41	5.22	0.13	0.68	5.40	3%
	전북	0.11	0.28	2.72	0.15	0.41	2.72	0%
	전남	0.11	0.32	3.01	0.14	0.40	2.92	-3%
	경북	0.06	0.24	4.09	0.09	0.33	3.68	-10%
	경남	0.08	0.24	3.10	0.09	0.30	3.22	4%
	제주	0.41	0.86	2.11	0.39	1.46	3.74	77%

#### 4) 최적 공공자본 비율 추정

##### □ Aschauer(2000)의 최적 공공자본 비율

##### ○ 전체 사회간접자본스톡 기준 최적 공공자본 비율( $\phi^{\max}$ )

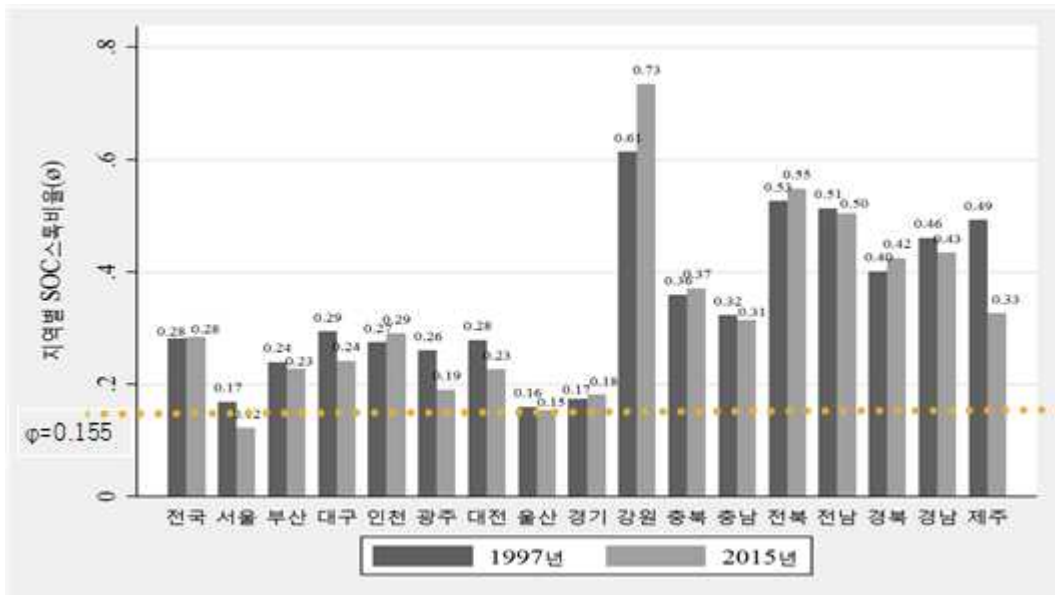
- Aschauer의 연구는 정부가 각 생산주체로부터 세금을 걷어 사회간접자본 스톡을 증가시키는 만큼 민간 투자와 소비가 제약되기 때문에 대표행위자(R representative agent)의 효용을 최대화 하는 경제성장률을 장기균형(Steady State)하에서 도출함.
- 장기균형상태에서 최대 경제성장률을 만들어내는 민간자본스톡 대비 사회간접자본스톡의 비율이 적정 공공자본 투자 규모로 평가함. 이를 수식으로 표현하면 아래와 같이 도출됨.

$$\phi^{\max} = \frac{a_{kg}}{(1-a_{kg})^2} \quad \text{<식 20>}$$

- 위의 식에  $a_{kg}$ , 즉 사회간접자본의 산출탄력성에 대한 추정값을 대입하여, 사회간접자본스톡과 민간자본 스톡의 최적비율을 구함.
- 패널 모형 추정 계수인  $a_{kg} = 0.120$ 을 위 식에 대입하여 최적 공공자본 투자 비율을 구하면

$$\phi^{\max} = 0.155 \quad \text{<식 21>}$$

<그림 8> (1997년:2015년) 지역별 SOC스톡비율과 최적비율



○ 최적 공공부문 투자 비율 대비 지역별 사회간접자본스톡 비율

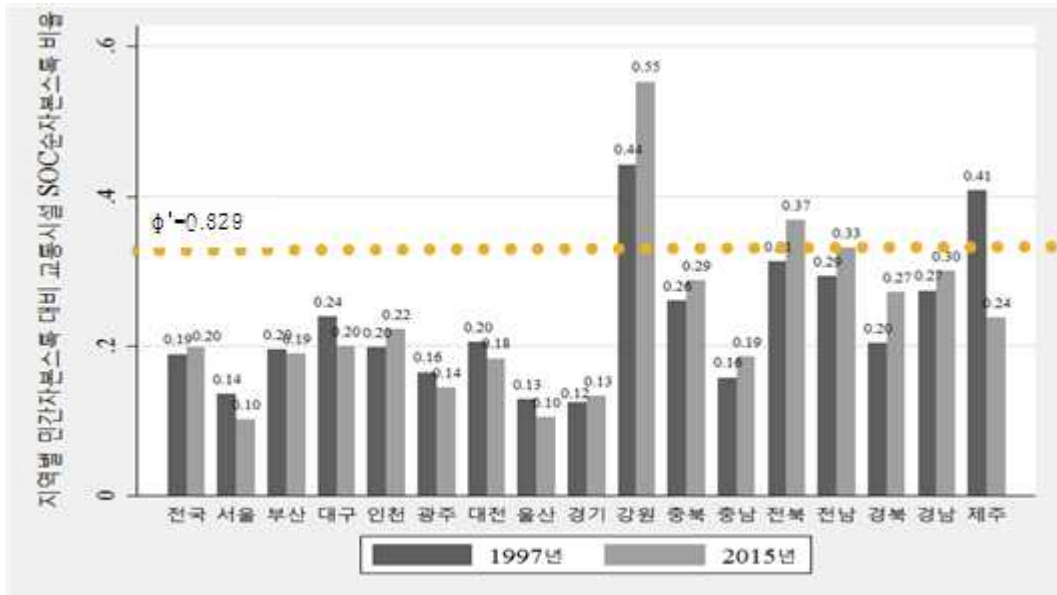
- <그림 8>을 보면 Aschauer의 최적 공공자본 스톡 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.155로 도출된 경우, 서울, 경기, 울산을 제외한 모든 지역의 사회간접자본 투자비가 과도한 걸로 나타남.
- 서울은 1997년에는 0.17임에 비해 2015년에는 0.12로 하락하여 위에서 도출한 최적 공공자본 투자 비율 ( $\phi^{\max}$ )인 0.155보다 적음. 부산, 대구, 인천, 광주, 대전 등 광역시는 최적비율보다 과도하지만 그 차이가 크지 않음.
- 경기도를 제외한 도 지역은 최적 공공자본 투자 비율을 크게 초과하는데 특히 강원도는 1997년에 0.61, 그리고 2015년에 0.73으로 최적 비율의 4.7배를 초과함.

○ 최적 공공부문 투자 비율 대비 지역별 교통스톡 비율

- 사회간접자본 시설 중, 교통시설만을 활용한 패널 회귀 분석을 이용하여, 민간자본 대비 공공자본 투자의 최적비율을 구함. 교통스톡의 회귀 분석 추정 계수인  $a_{kg1} = 0.207$ 을 위 식에 대입하여 Aschauer의 최적 교통SOC스톡 비율을 구함.

$$\phi^{\max_{kg1}} = 0.329 \quad \text{<식 22>}$$

<그림 9> (1997년: 2015년) 지역별 교통 SOC스톡비율과 최적비율



- <그림 9>를 보면 Aschauer의 최적 공공자본 투자 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.329로 도출된 경우, 강원도와 전북, 전남을 제외한 모든 지역의 사회간접시설 중, 교통 시설의 투자가 과소한 것으로 나타남
- 고밀도지역은 모두 교통 시설의 투자가 과소한데, 그 중, 서울과 울산은 2015년에 교통 투자 비율이 0.10으로 최적비율에 가장 미달함.
- 도 지역 중, 강원도는 1997년과 2015년 모두 최적 교통 시설의 사회간접자본 투자가 적정 비율을 초과하고 있으며, 반면 충남은 1997년과 2015년 모두 교통 투자가 과소한 걸로 나타남.
- 제주는 1997년에는 민간자본 대비 공공부문 교통 시설 투자 비율이 0.49로 최적비율이 0.329를 초과하였으나, 2015년에는 0.24로 하락하여 이 부분의

투자가 이 기간 동안 감소한 걸로 나타남.

- 인천은 1997년은 0.20에서 2015년 0.22로 약간 증가하나 여전히 최적비율에는 미달한 상태이나, 전국 평균을 유지하고 있음.

○ Aschauer의 최적 공공부문 투자 비율( $\phi^{\max}$ )의 한계

- 위의 결과를 보면 한국의 1997년~2015년까지의 전체 사회간접자본 투자를 기준으로 보면, 공공부문 투자가 서울을 제외한 모든 지역에서 과다한 걸로 나타남. 이는 동일한 자료를 바탕으로 추정하였음에도 불구하고 앞 절의 사회간접자본 투자의 한계생산성 배율의 결과와 상반됨.
- 또한 사회간접자본 시설 중, 교통 부문만을 분석했을 경우에는 강원을 제외한 모든 지역에서 교통 부문의 투자가 과소한 걸로 나타남. 교통 시설에 대한 투자의 과소성은 앞 절의 한계생산성 배율의 결과와 동일함.
- Aschauer가 위의  $\phi^{\max}$ 를 도출하는 식을 보면  $a_k + a_{kg} = 1$  이라고 가정하였으나, 패널 회귀 분석 결과는 전체 사회간접자본스톡이나 교통스톡의 계수 추정값이 모두  $a_k + a_{kg} < 1$  ( $a_k + a_{kg1} < 1$ )로 위의 제약 조건을 만족시키지 못하고 있음.
- 이영성 외(2012) 연구에서도 다른 선행연구의 계수 추정값이 위의 제약 조건에 부합하지 않음을 지적함.  $a_{kg}$ , 즉 사회간접자본의 산출탄력성의 계수 추정값이 0.15~0.30 사이를 나타내므로 민간자본스톡의 산출탄력성인  $a_k$ 의 계수 추정값이 0.70~0.85의 값에 도달하는 것이 현실적으로 어렵다고 평가함. 이영성 외(2012)의 계수 추정값을 보면  $a_k = 0.211$ , 그리고  $a_{kg} = 0.213$  으로  $a_k + a_{kg} = 0.424 < 1$ 로 나타남.
- Kamps(2005)는 EU국가를 대상으로 한 연구에서는 사회간접자본 산출탄력성에 대한 회귀 분석의 계수 추정값은 0.208, OECD국가의 경우는 0.202로  $a_k + a_{kg} = 1$ 의 조건을 충족시키지 못함. 즉, 최적비율 도출을 위한 제약식의 조건이 충족되기 어려운 현실적 한계가 존재함.

## 5. 사회간접자본 투자의 적정성 분석의 시사점

- 사회간접자본 및 민간자본 스톡의 추계를 위해 1997년 국부통계자료를 바탕으로 매년 통계청의 건설업조사보고서의 사회간접자본(민간자본) 기성액을 합산함. 건설업조사보고서는 사회간접자본(민간자본) 건설 투자액이 지역별·

산업별로 분류되어 이전의 추계 방식보다 16개 시·도별 정확한 추계가 가능함.

- 사회간접자본스톡은 1997년~2015년 사이에 고밀도 지역인 특·광역시보다는 저밀도 지역에서 크게 증가함. 이는 지역균형발전을 위해 상대적으로 낙후한 저밀도 지역의 기반시설 건설 급증으로 인한 것으로 판단됨.
- 민간자본의 한계생산성 대비 사회간접자본의 한계생산성의 배율로 추정된 사회간접자본 투자의 적정성은 1998년에는 16개 시·도 한계생산성 배율이 고밀도 지역은 모두 과소하고 저밀도 지역 중에서는 강원, 전남, 전북을 제외하고 모두 과소한 걸로 나타남. 그러나 고밀도 지역의 과소 현상은 더욱 악화되어 2015년에는 서울의 사회간접자본 한계생산성 배율이 4.16으로 1998년에 비해 40.1% 증가함.
  - 인천시의 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율은 1998년에 1.60으로 전국 평균에 미달하나 역시 과소하며, 2015년에는 과소 현상이 약간 심화되었으나 전국 평균 수준으로 광역시 중에서는 사회간접자본 투자의 과소가 양호함. 이는 송도, 청라 국제도시의 건설과 인천공항고속도로 건설, 공항철도, 인천 지하철 2호선 등, 교통 스톡의 증가로 인해 타 광역시에 비해 사회간접자본 투자가 활발히 이루어졌기 때문인 것으로 추정됨.
- 내생적 경제 성장 모델을 응용하여 장기균형상태에서 최대의 경제성장율을 달성하는 민간자본 대비 공공자본 비율로 사회간접자본 투자의 적정성을 판단해 본 결과, 전체 SOC스톡의 경우는 서울을 제외한 모든 시·도가 사회간접자본 투자가 과도한 걸로 나타남. 반면, 교통스톡만을 포함시킨 경우에는 강원을 제외한 모든 시·도에서 사회간접자본 투자가 과소한 걸로 상반된 결과가 나옴.
- 최적 공공자본 비율을 도출하기 위해 민간자본의 산출탄력성과 사회간접자본의 산출탄력성의 합이 1이 되어야 한다는 제약식을 충족시키는 것이 현실적으로 어렵다는 선행연구의 논의가 있었음. 이러한 한계점은 전체 국가의 예산 제약선(budget constraint)이 고정되어 있다는 경직적인 가정 하에서만 Aschauer의 최적 공공자본 모델이 도출되기 때문에 생기는 문제점으로 장기균형상태에 도달하지 못한 경우에는 Aschauer(2000) 모델의 현실적용성이 불합리할 수 있다고 판단됨.

- 위의 실증분석을 통해 우리나라의 사회간접자본 투자의 적정 규모는 민간자본 대비 과소하며, 특히 고밀도 지역인 도시부에 이러한 과소 현상이 심화되고 있음을 밝힘. 지역균형발전을 위한 도시 기능의 분산도 중요하지만 도시 지역의 사회간접자본 투자를 증대시켜 원활한 도시 기능을 회복하는 것도 중요하며, 이는 향후 사회간접자본 투자정책에 반영에 필요함.

## 6. 사회간접자본 투자의 적정성 질적 분석

### 1) 사회간접자본스톡 적정성의 질적 평가

- 위절의 사회간접자본 투자의 적정성 분석은 양적 측면에서 바라본 적정성으로 실제 사회간접자본 시설의 질적 고려는 포함되어 있지 않는 한계가 있음. 이에 최근 사회간접자본 투자의 적정성 연구의 패러다임이 질적 분석으로 변화 되고 있으며 이러한 접근은 사회간접시설의 수혜자이면서 동시에 실질적인 투자자인 Tax payer의 입장에서 매우 친밀하면서도 필수적인 평가라고 생각됨.
- SOC투자지표를 적정 부하지수 감축
  - 국토연구원은 최근의 보고서를 통해 사회간접자본 투자의 적정성 평가의 패러다임의 변화를 수용하여, 이전의 총량(스톡) 지표가 아닌 부하지수 감축을 통한 질적 접근을 시도함(이상건 외, 2016)
- 부하지수 감축을 위한 평가지표(교통SOC 중심)

〈표 13〉 각 평가지표 별 목표량 및 예산투자방향

평가지표	목표량	예산투자방향
1. 혼잡비용 감소	통근시간 단축 (OECD 평균인 38분)	광역버스, 광역철도 확장, 대중교통 운영방안 개선
2. 오염감소	온실가스 25.7% 감축(6억 7천만톤)	친환경차량 확대, 기술개발, 보조금 지급
3. 사고감소	2020년까지 교통사고 사망자수를 50% 감축	노인·어린이 보호구역, 운전자 및 보행자 안전교육
4. 미래지향적	경제 목표성장률 3.1%	자율주행차량 등

자료:이상건 외(2016) p132, 연구자 재작성

○ 국내 지역별 부하지수 산정 (도로 중심)

- 이상건 외(2016)의 연구에서 측정한 16개 시도의 부하지수를 특광역시와 9개도로 나누어 분석해 보면, 특광역시의 부하지수는 경기도를 제외한 모든 도 지역보다 높음. 특광역시 중, 부산의 부하지수가 가장 높고 그 다음으로 대구와 인천의 순서임. 부하지수가 가장 낮은 지역은 강원과 전남 지역임.
- 부하지수가 높을수록 이로 인해 온실가스 발생량, 교통사고 사망자수, 그리고 혼잡비용이 높아지는 등, 정의 상관관계가 존재함. 따라서 부하지수를 낮추는 것을 사회간접자본 투자 적정성의 지표로 정하게 되면 인구 집중으로 인한 과부하 및 과밀화의 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단됨.

○ 양적 접근과 질적 지표의 상관성

- 앞 절의 실증분석에서 밝혔던 것과 같이 특광역시의 사회간접자본 투자의 과소화 현상은 질적 지표인 부하지수를 높이는 부의 상관관계가 존재함. 특히 교통 SOC스톡의 과소화가 심각한 고밀도 지역은 부하지수가 높고, 강원, 전남과 같이 교통 SOC스톡이 과다 했던 지역은 부하지수가 낮은 것으로 나타남.

〈표 14〉 특·광역시의 부하지수 산정

특광역시	평균 재차 인원	일평균 주행 거리 (km/대)	자동차 대수 (천대)	도로연장 (m)	총통행거리 (인·km/일)	부하지수	독립변수			
							오염 감소	사고 감소	혼잡비용 및 통행시간 감소	
							CO2 발생량 (천톤/년)	교통사고 발생건수 (건)	대중교통 이용량 (인/일)	대중교통 통행량 (통행/일)
서울	1.8	41.8	3,014	8,239,435	226,773,360	5.83	12,747	400	4,801,699	8,619,346
부산	2.2	46.8	1,214	3,276,256	56,815,200	8.08	6,412	168	891,805	1,578,807
대구	1.9	42.9	1,072	2,665,450	45,988,800	6.94	4,231	185	476,123	841,882
인천	1.7	42.6	1,247	2,772,313	53,122,200	6.9	5,001	149	909,297	1,284,101
광주	1.7	44.2	589	1,802,141	26,033,800	5.2	2,128	101	151,323	259,128
대전	2.2	41.3	621	2,066,888	25,647,300	5.78	2,552	100	238,288	404,127
울산	2	40.9	505	1,777,168	20,654,500	4.92	1,925	108	141,582	236,476
세종	1.9	44	68	399,721	2,992,000	3.01	236	20	4,965	6,906

자료: 이상건 외(2016), p134. 재인용

〈표 15〉 9개도의 부하지수 산정

도 지역	평균 재차 인원	일평균 주행 거리 (km/ 대)	자동차 대수 (천대)	도로연장 (m)	총통행거리 (인·km/일)	부하 지수	독립변수			
							오염 감소	사고 감소	혼잡비용 및 통행시간 감소	
							CO2 발생량 (천톤/년)	교통사고 발생건수 (건)	대중교통 이용량 (인/일)	대중교통 통행량 (통행/일)
경기	1.9	44.3	4,695	12,858,865	207,988,500	6.51	18,736	910	3,753,146	4,610,882
강원	2.1	41	667	9,774,724	27,347,000	1.24	2,260	223	79,777	79,777
충북	1.9	45.1	700	6,645,319	31,570,000	1.91	2,459	253	90,671	90,671
충남	1.9	44.9	925	6,891,697	41,532,500	2.42	3,330	405	121,606	121,606
전북	1.8	45.6	807	8,170,164	36,799,200	1.72	3,310	335	88,059	88,059
전남	2	47.5	842	10,553,003	39,995,000	1.61	3,805	417	117,450	117,450
경북	2	42.9	1,256	12,342,307	53,882,400	1.85	4,662	480	150,494	150,494
경남	2.1	44.2	1,512	12,240,894	66,830,400	2.43	6,511	416	229,342	229,342
제주	1.9	43.1	384	3,196,366	16,550,400	2.08	1,028	92	43,449	43,449

자료: 이상건 외(2016), p134. 재인용

## 2) SOC투자의 적정성 평가의 패러다임 변화

- SOC투자의 적정성을 평가하는 기존의 스톡(총량) 비교 방식은 사회간접자본의 양적 증대에 초점이 맞추어져 있어, 한국의 인프라 특성 분석을 통해 질적 향상을 도모하는 패러다임의 변화가 필요함.
- 질적 분석 지표로 이상건 외(2016)이 제시한 부하지수를 예시로 보면 양적 평가와 적정성 평가 결과는 유사하지만 향후 사회간접자본 투자의 방향성이 구체적이고 재원 사용의 목적도 훨씬 명확함.
- 한국 사회가 고령화, 인구 감소, 안전 불감증, 인프라 노후화, 그리고 지구 온난화 등과 같은 사회적 요구와 이를 해소하기 위해 한국의 인프라 현황과 특성을 파악하고 이에 구체적이고 선제적인 사회간접자본 투자의 정책 방향 모색의 중요성이 대두되고 있음.
- 인천시는 이러한 SOC투자의 패러다임 변화를 인식하고, 지속적인 문제로 제기되고 있는 노후한 원도심의 기반시설을 정비하고, 노후 인프라를 적정 시기에 계량화하여 인프라 서비스 공급의 실기(失期)를 막고, 도심의 혼잡비용과 안전사고를 줄이는 방향으로 SOC투자 전략이 필요함.



## IV 노후 인프라와 새로운 SOC투자전략

### 1. 노후 인프라 현황

#### 1) 노후 인프라 현황

##### ○ 노후 인프라의 정의

- 인프라 고령화의 기준을 법정 기준의 하한선인 30년으로 하고, 인프라 고령화율을 전체 시설 대비 30년 이상 경과한 시설의 비중으로 나타냄.
- 우리나라의 경우 1970년대 이후, 고도 성장기를 거치면서 교통시설을 비롯한 사회기반시설의 건설되어, 2000년대부터는 이 시기에 건설된 사회기반 시설들이 노후화가 시작되어 인프라 고령화율이 급증될 것으로 예상됨.

##### ○ 노후 인프라의 실태

- [시설물안전관리에 관한 특별법] 관리 대상인 전국의 1.2종의 시설물 중, 30년 이상 경과하여 노후 판정을 받은 시설물은 2014년 10%, 2019년 약 15%, 2024년 22%, 그리고 2029년 약 36%로 증가가 예상됨.
- [시설물안전관리에 관한 특별법] 관리 대상에 포함되지 않은 3종 시설물의 경우는 노후화 비율이 더 높은 것으로 예상됨.

〈표 16〉 준공 후 30년 이상 된 주요 노후 인프라 시설물의 현황과 안전 등급

(단위 : 개, 2014. 3. 31일자 기준)

등급	교량	터널	항만	댐	건축물	하천시설	상하수도	옹벽	절토사면	계
A	31	8	1	59	53	64	47	18	0	281
B	314	65	41	120	341	209	107	82	0	1,279
C	207	54	10	129	130	55	17	9	1	612
D	8	0	1	8	3	7	0	0	0	27
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
불명	0	1	0	1	5	188	1	1	0	197
소계	560	128	53	317	532	523	172	110	1	2,396

자료: 왕세종(2016), 재인용

- 산업단지도 노후화가 급속히 진행되어, 30년 이상 경과한 산업단지의 면적 기준 비중은 54.3%에 달하며, 1960년대 후반과 1970년대 초기에 건설된 대규모 단지가 많음
  - 산업단지관리공단이 관리 업무를 맡고 있는 54개의 산업 단지 중 1차 완공 연도를 기준으로 40년 이상 경과한 단지의 면적이 전체 산업단지 분양면적에서 차지하는 비중은 9.4%에 달하며, 30-39년 경과된 단지의 비중도 44.9%에 달함<sup>3)</sup>.
  - 1960년대와 70년대에 조성된 대규모 단지 중 구미, 여수 등에서 화학 가스 누출과 가스 폭발 사고 등이 발생하고 있는데 이러한 문제 또한 노후화와 연관된 것으로 판단됨.
  - 구로, 부평 산업단지는 초기에는 도심과 떨어져 있었으나, 점차적인 도시의 확장으로 시가지에 포함되어 일반 시민들의 정주 여건에 심각한 피해가 되고 있음.

3) 현대경제연구원(2013), p8

〈표 17〉 고령화된 산업단지

(2017.7월 현재)

산업단지	착공시기	1차완공	연수
구로	1965	1967	50년
부평	1965	1969	48년
구미	1969	1973	44년
익산	1970	1974	43년
창원	1974	1976	41년
온산	1974	1978	39년
여수	1974	1979	38년
울산	1975	1978	39년

주: 산업단지관리공단이 관리하는 산단기준.

자료: 현대경제연구원(2013), 연구자재작성

## 2) 인천시 노후 인프라 현황

### ○ 인천시 노후 인프라 실태

- 한국시설물안전공단에서는 매년 시설물정보관리종합시스템(FMS)에 등록되어 있는 공공시설물 중 정밀점검 또는 정밀안전진단을 시행하고 있음. 위의 시스템에 등록되어 있는 인천시 공공시설물을 보면 공동구, 교량, 댐, 상하수도, 철도옹벽, 절토사면, 터널, 하천, 항만 등.
- 건설 후, 30년 이상 된 시설물을 노후 시설물로 분류하고 있으며, 교량은 총 9개, 댐은 7개, 상하수도 11개, 옹벽 4개, 터널 1개, 하천시설물 99개, 항만시설물은 15개가 노후 시설물임.
- 특히, 하천시설은 14개, 항만은 8개, 댐은 6개, 그리고 교량은 3개의 시설물이 40년 이상으로 노후 실태가 심각함.

〈표 18〉 인천시 인프라 시설물 건설 연도(1)

연도구분	연령 (2016년 기준)	공동구	교량	댐	상하수도
1960년 까지	Over 60*	0	0	1	0
1961-1970	" 50*	0	1	1	0
1971-1980	" 40*	0	2	4	1
1981-1990	" 30*	0	6	1	10
1991-2000	20	1	81	1	18
2001-2010	10	1	48	2	14
2011년 이후	less than 10	2	48	1	12

(\*) 건설 후 30년 이상 된 시설물.

〈표 19〉 인천시 인프라 시설물 건설 연도(2)

연도구분	연령 (2016년 기준)	옹벽	절토 사면	터널	하천	항만
1960년 까지	Over 60*	0	0	0	4	0
1961-1970	" 50*	0	0	0	10	1
1971-1980	" 40*	0	0	0	0	7
1981-1990	" 30*	4	0	1	85	7
1991-2000	20	19	2	40	12	16
2001-2010	10	15	0	35	5	18
2011년 이후	less than 10	11	0	18	46	9

자료:한국시설안전공단 시설물정보관리 종합시스템(www.fms.or.kr)

## 2. 인프라 유지·보수 예산 확충 필요성

### 1) 서울시의 「서울인프라 다음 100년 프로젝트」

#### ○ 서울시 도시기반시설 노후화 현황

- 서울시 도시 인프라 (시설물 2,394개소, 관로 및 궤도 25,108km)의 70% 이상이 1970~80년대의 고도 성장기에 건설 됨. 이에 30년 이상 노후화 비율이 현재 33%이고, 20년 후(2037년)에는 전체 인프라의 86%가 노후화 됨.
- 서울시 싱크홀의 약 85%는 노후화 된 상·하수도 관로에 의한 것으로 추정 됨. 최근 빈번한 서울시 도로 함몰<sup>4)</sup>도 노후화 된 상·하수도 시설물을 방치 하였기 때문에 발생함.
- 노후화 가속화에 따른 유지·보수 비용이 2017년 8,849억원에서 10년 후인 2027년에는 2조 7,687억원으로 3배가량 증가할 것으로 예상됨(서울시, 2017).

#### ○ 「서울 인프라 다음 100년 프로젝트」 주요 내용

- 첫째, 노후 기반시설에 대한 ‘실태평가 보고서’ 작성을 의무화하고 5년 주기로 업데이트 함. 이를 위해 「서울특별시 노후기반시설의 성능 개선 및 장수명화 촉진조례」(서울시, 2016.7) 제정함.
- 둘째, 빅데이터 기술을 활용해 시설물 관리정보 DB를 구축하여 각 시설물의 유지관리비용을 예측·분석하여 최적의 보수·보강시점을 도출하는데 적용함

4) “시도 때도 없는 도로함몰.서울시,하수관로 정비에 1306억 원 투입“(뉴스한국, 2017.02.17.)

- 셋째, 향후 5년간 약 7조 6백억원의 투자가 필요하며 이 중 86%는 자체재원조달 가능하고, 14% 부족액에 대해서는 국고보조를 요청할 예정임.
- 네째, 도시 인프라 유지관리 효과를 극대화하기 위해 민관전문가와 중앙정부와 연계 시스템을 구축하고 시설물을 이용하는 시민들의 만족도를 평가하여 성과지표로 활용할 계획임.

〈표 20〉 서울시 도로시설물 현황 (자치구 시설 제외)

시설물 구분	0~10년	11~20년	21~30년	31~40년	41~50년	51년 이상	계
한강교량	1	10	1	8	1	-	21
일반교량	25	67	58	48	27	3	228
고가차도	4	29	18	21	11	1	84
입체교차	10	10	12	7	1	-	40
터널	5	12	6	7	5	-	35
지하차도	18	20	43	21	4	-	106
복개구조	-	10	21	9	8	-	48
공동구	1	1	4	1	-	-	7
언더패스	-	-	6	-	-	-	6
계	64	159	169	122	57	4	575

자료: 서울시(2017.6.12.)

## 2) 미국의 MAP-21법안

- 미국은 인프라 노후화가 1980년대부터 시작되었으나 유지·보수에 대한 투자가 줄어들면서 교량붕괴사고가 매우 빈번하게 발생함.

〈표 21〉 미국 교량 붕괴 사고

기간	사고수	사망자수	부상자수
1980~2000	19	289	332
2001~현재	22	39	164

자료: 위키피디아 홈페이지([https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_bridge\\_failures](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_bridge_failures))

- 이에 오바마 정부는 도로 부문의 안전성과 교통 인프라의 효율성을 증대시키기 위해 적극적인 예산 투입과 전략적 유지 관리를 의무화하는 법안인 MAP-21(Moving Ahead for Progress in the 21st Century Act)을 인준

함5). 이 법안에 따라 2013~2014년에 총820억 달러를 교통 인프라 유지보수를 위해 투자함.

- 2014년 미국의 SOC 예산은 총 416조 달러이며, 이 중에서 254달러, 약 57%를 운영·유지 부문에 지출하였으며, 나머지 181조를 신규 투자를 위해 지출함.
- 2013년 기준으로 미국 SOC 시설물의 평균 등급은 D+ 평가됨. 2020년까지 SOC 시설물의 유지·보수비용으로 약 3.6조 달러가 필요할 것으로 예상됨.

〈표 22〉 미국 인프라 시설 등급 평가 및 필요 재원

구분	1988	2001	2005	2009	2013
공항	B-	D	D+	D	D
댐	-	D	D	C	D
상수도	B-	D	D-	D-	D
하수도	C	D	-	D-	D
에너지	-	D+	D	D+	D-
유해 폐기물	D	D+	D	D	D
수로	B	D+	D-	D-	D-
철도	-	-	C-	C-	C+
도로	C+	D+	-	D-	D
교량	-	C	C	C	C+
학교	-	D-	-	D	D
운송	C-	C-	-	D	D
전체등급	-	D+	D	D	D+
필요자금	-	\$1.3조	\$1.6조	\$2.2조	\$3.6조

자료: NPCWI(국가인프라 개선 위원회) 및 미국토목학회(2016), 박수진(2017) 재인용

### 3) 일본의 「인프라장수명화 기본계획」

- 일본의 사회간접자본 노후화
  - 일본은 1960년대 고도성장기 이후 건설된 인프라가 모두 노후화 되고 있어 건설 후 50년 이상 경과된 시설 비율이 급격하게 증가할 것으로 예측됨. 이에 일본은 2013년을 ‘사회자본 유지관리 원년’으로 정하고 국토교통성 장관을 의장으로 하는 ‘사회자본 노후화 대책회의’를 설치함 (박수진, 2017)

5) Federal Highway Administration(July 17, 2012)

〈표 23〉 일본의 인프라 노후화 현황

구분	규모	건설 후 50년 이상 된 시설물		
		2013년	2023년	2033년
도로 교량	약 40만교	18%	43%	67%
터널	약 1만개	20%	34%	50%
<b>유지관리 및 재건설 비용</b>				
유지관리 및 재건설 비용		약 3.6조 엔	약 5.1조 엔	약 5.5조엔

자료: 일본국토교통성(2014), 박수진(2017) 재인용.

- ‘사회자본 노후화 대책회의’에서 「인프라장수명화 기본계획」를 세움 (2013.11.29.) 이 계획에 근거하여 2014년 예산편성 기본방침<sup>6)</sup>에서 다음과 같이 사회간접자본 정비를 위한 기본 방침을 정함.
  - 국가와 지방자치단체가 인프라장수명화 계획 등을 수립하고, ICT 등의 신기술 활용을 포함한 인프라의 전략적인 유지·관리·갱신 등을 추진하고, 중장기적인 인프라 유지·보수 비용의 감축을 도모함.
  - 특히 지방자치단체 중에서 인프라 시설에 관한 정비·점검·진단 그리고 수리·재생 등의 관리사이클 정보를 데이터베이스화 하고, 재건설이 필요한 경우에는 용도변경 및 집약화 등을 계획하는 인프라장수명화 계획 등을 수립·추진하는 경우, 이를 중점적으로 지원하고, 필요한 지식과 노하우를 제공함.
  - 유발효과(혹은 승수효과)와 투자효율이 높은 인프라에 대해 선택과 집중을 통해 투자 하고, 노후 인프라 정비를 위하여 민간의 자금·노하우를 활용한 PPP (Public Private Partnerships)/PFI (Private Finance Initiative)로의 근본적 전환을 가속화하기 위해 「PPP/PFI의 근본계획을 위한 액션플랜」<sup>7)</sup>에 근거하여 관민연계체제 구축을 장려함.
  - PPP/PFI를 활용한 고속도로의 대규모 보수대책도입의 검토를 가속화 하고 공공시설의 유지·보수·집약화를 위해 PPP/PFI기법 도입. 또한 관민연계 효과가 큰 투자를 개발하기 위해 민간제안을 촉진하며, 이를 위해 지방자치단체에서 PPP/PFI사업을 발굴과 안건 제안을 위한 제도 및 시스템 구축 장려
- 일본은 ‘인프라 장기 수명화 기본계획’을 통해 인프라 노후 현상에 대응하기 위해 제도적 장치 마련하여 유지·보수를 계획하고 있으며, 2013년엔 3.6조엔에서 2033년에는 5.5조 엔으로 지속적인 투자 확대를 추진 중.

6) 일본 2014년도 예산편성 기본방침(2013.12.12)

7) 민간자금등 활용사업 추진회의 결정(일본 2014년도 예산편성 기본방침, 2013)

#### 4) 노후 인프라 유지 관리 예산의 확충

- 우리나라도 일본의 예처럼 본격적 인프라 시설의 노후화를 대비하기 위해 유지·보수 관리 제도를 제정하고 예산을 확보해 나가는 노력이 필요함. 또한 중앙정부와 지자체의 역할을 분담하고, 지자체의 재원이 부족한 경우에는 국가보조를 받을 수 있는 제도적 장치가 필요함.
- 2013년도 24.3조 원의 SOC 예산 가운데 SOC 개보수를 위한 예산을 현재의 20% 정도에서 30%로 점차 확대해나감. 2013년 SOC 보수 예산은 전체의 약20%(약5조 원) 정도로 추산. 선진국은 SOC 관련 신설:보수 예산비율이 7:3, 우리나라는 8:2
- 국민의 안전 인프라를 확충한다는 차원에서 전체 예산의 1.3%에 그치고 있는 재난방지(방재) 예산도 일본처럼 5%까지 끌어 올리는 로드맵을 마련해야 함.
- 복지예산의 급증 등에 따라 SOC건설과 개보수를 위한 예산의 증가는 갈수록 어려워 것이므로 민간의 투자자금을 조달하여 활용 하는 PPP/PFI를 활성화 할 필요성이 있음.
- 민관합작투자 방식을 활용하여 조달하되, 최근 일본 및 선진국에서 노후 인프라 재투자 및 개량투자를 위해 도입된 재생(Rehabilitate)방식의 민간투자를 유도하여 급증하는 재투자 수요에 대비하는 등 선제적인 노후 인프라 대비 정책이 필요함.



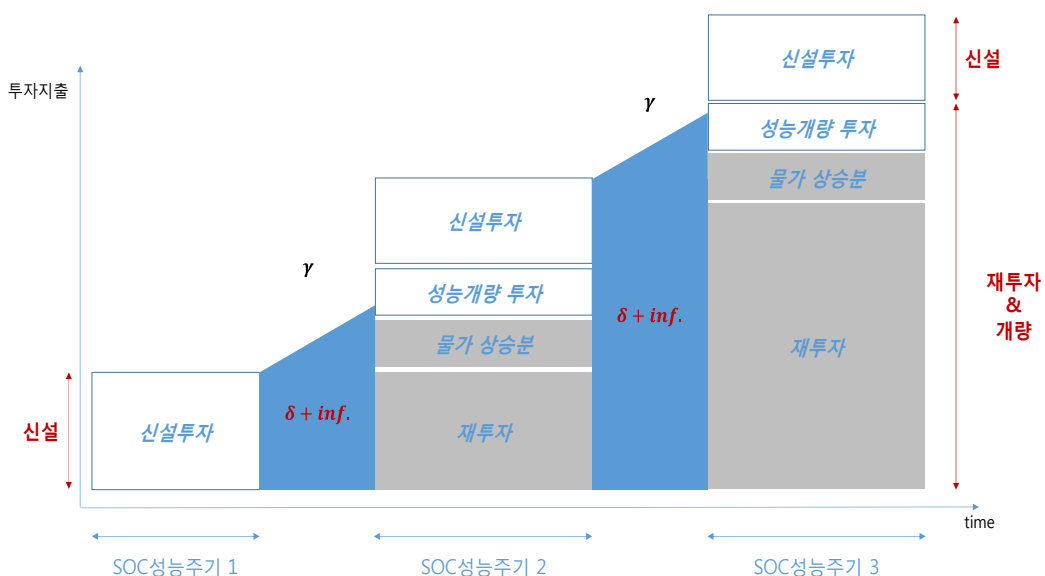
# V 새로운 SOC투자방향 모색

## 1. 새로운 SOC투자방향 모색

### 1) 신설 투자에서 재투자과 개량투자로

- SOC에 대한 투자가 재투자·개량투자의 수요증가에 효율적으로 대비하기 위해서 신설투자 위주의 SOC투자예산을 노후시설물의 유지·관리를 위해 배분할 수 있도록 투자전략의 변화가 필요함.
- SOC성능주기에 따라 신설 및 개량투자에 소요되는 재원규모가 달라짐. SOC성능주기 1단계일 때는 SOC투자는 신설투자에 집중되지만 SOC성능주기 2단계에는 신설투자 및 성능개량투자 외에도 재투자에 의한 지출이 증가하기 시작함.

〈그림 10〉 SOC 신설 및 개량투자



자료: 박수진(2017), 재인용

- SOC 성능주기 3단계가 되면 투자지출 중, 재투자의 비율이 급증하여 신설 투자와 성능개량투자보다 재투자 비중이 초과하기 시작함. 즉, 기존의 신설 투자로 건설했던 사회간접자본 시설의 수명이 다하여 재건설하는 시점이 도래하면 재건설을 위한 투자지출이 크게 증가함.

## 2) 재개발(Rehabilitate)유형의 민간투자

- 노후 인프라 재투자 및 개량투자를 위한 재정지출을 대비해서 재개발(Rehabilitate)유형의 민간투자가 적합한 대안이 될 수 있음.
- 재개발 유형의 SOC투자는 민간투자 방식을 수용하기가 보다 적합함.
  - 1) 재개발 유형의 기반시설 사업은 기존의 수요가 파악되어 있기 때문에 수요추정의 위험이 매우 낮음. 2) 토지가 미리 확보되어 있어 대부분 기존에 토지 구매에 들어가는 비용이 들지 않기 때문에 토지구입 비용이 없거나 적어서 전체 투자 규모가 신설투자보다 적어짐 3) 성과 및 목표가 구체적이고 수혜자도 명확함.
  - 예를 들어, 1) 철도 역사 및 주변 지역 재개발사업의 경우, ROT (Rehabilitate-Operate-Transfer)방식을 활용하여 복합 상업지구 개발 및 운영. 2) 상하수도 처리장의 경우, 기술 발전으로 인해 기존의 상하수도 처리장을 통합해서 운영이 가능한 지 조사한 후, 통합용 처리장은 재개발하고 나머지 처리장은 토지를 판매하여 지자체의 재원으로 활용 가능함.
- 사회간접자본 신설투자 시, 노후 인프라 유지, 보수, 재투자에 대해서 통합적으로 고려한 생애주기비용((Life Cycle Costs: LCC)를 고려해야 함. 재정사업의 경우 신설투자 금액만을 고려하나, 유지·보수와 함께 인프라의 생애주기가 30년 정도이므로 재투자 금액도 B/C 분석에 포함되어야 함.
- 따라서, 생애주기비용(LCC)로 비용을 고려할 경우, 적격성 조사 (Value For Money: VFM)에서 민자사업이 재정사업보다 효율적임. 그러나 생애주기비용을 적용하는 민자사업의 경우 재정사업보다 사용료가 비싸지게 됨.

### 3) 투자위험분담 방식의 민간투자사업

#### □ 민간투자사업 방식의 변화

- 민간투자사업 추진 초기에 높은 불확실성에 대한 우려와 이자율 수준 때문에 과도하게 높은 수익률이 책정되었고, 민간사업의 이용량 예측에 따른 불확실성 위험을 낮춰주기 위해 도입했던 MRG제도는 과대 통행량 추정에 의해 민간사업자의 풋옵션 가치를 높여주는 등, 공공부문에 과도한 재정적 손실을 초래함(박경선 외, 2016).
- 지속적이고 효율적인 공공서비스 제공을 위한 민간투자사업 방식에 대한 고민이 요구됨. 특히 민간사업자와 공공부문과의 위험 공유(risk sharing)를 통해 장기적인 관점에서 인프라 서비스를 제공할 수 있는 방향 전환이 필요함.
- 이에 민간투자사업을 담당하는 기획재정부는 최근 기존의 BTO 방식을 수정·보완한 BTO-rs(위험분담형)과 BTO-a(손익공유형)을 제안함

#### □ 투자위험부담 방식의 민간투자사업

##### ○ 위험분담형 BTO(BTO-risk sharing)

- 위험분담형(BTO-rs)의 투자위험 부담방법은 총사업비에서 건설보조금을 제외한 총민간사업비 및 운영비용을 실제 수요량 등을 고려하여 보전(또는 환수)하는 방식임. 이에 따라 정부가 투자위험을 부담하는 부분의 사업수익률을 낮추어 최종적으로 이용자의 사용료를 인하할 수 있는 방법으로 철도, 경전철 등 수요의 위험이 존재하는 교통 분야에 수요 위험을 양측이 공유하고 대신 민간사업자의 수익률 인하를 유도함<sup>8)</sup>

##### ○ 손익공유형 BTO(BTO-adjusted)

- 손익공유형(BTO-a)의 투자위험 부담방법은 정부가 총민간투자비 중 선순위 차입금에 대한 원리금(이후 실시협약에서 정할 금액을 한도로 함)과 이를 제외한 민간투자비의 최소기회비용 및 운영비용을 보전하는 방법으로써 정부가 투자위험을 부담하는 부분의 사업수익률을 낮추어 최종적으로 이용자의 사용료를 인하할 수 있는 방법임<sup>9)</sup>

8) 김용주 외 3인, 2016. p82

9) 김용주 외 3인, 2016. p93

〈표 24〉 BTO·BTO-rs·BTO-a 방식 비교

구분	BTO(진행)		BTO-rs	BTO-a
민간 리스크	높음	→	중간	낮음
손익부담주체(비율)	손실·이익 모두 민간이 100% 책임	→	· 손실 발생시: 정부와 민간 50:50 분담 · 이익 발생시: 정부와 민간 50:50 공유	· 손실 발생시: 민간이 먼저 30% 손실, 30% 넘을 경우 재정 지원 · 이익 발생시: 정부와 민간이 공유 (약 7:3)
정부 보전내용	없음	→	정부 부담분의 투자비 및 운영 비용	민간투자비 70% 원리금, 30% 이자비용, 운영비용 (30% 원금은 미보전)
2014년 기준 수익률 수준(경상)	7~8%대	→	5~6% 대	4~5% 대
적용 가능 사업	도로, 항만 등	→	철도, 경전철	환경사업
사용료 수준	협약요금 + 물가	→	협약요금 + 물가	공기업과 비슷한 수준

자료: 기획재정부(2015)

#### 4) 투자위험분담방식과 재개발·개량 투자

##### ○ 철도 및 도로사업의 위험분담형 BTO사업

- 3조4000억원 규모의 위험분담형 민자사업(BTO-rs) 1호인 신안산선 복선전철 건설공사가 현재 우선협상자를 지정하고 사업 추진을 위한 협상을 진행 중이며 공사가 지연 없이 진행될 경우 2023년 개통 예정<sup>10)</sup>
- 경인선 지하화 사업은 기존의 고속도로를 최초로 지하화하는 사업으로 지하 고속도로는 통행료를 받고 상부 일반도로는 무료로 운영할 예정. 지하 고속도로는 투자위험 분담방식을 적용한 민간투자자로 추진해 통행료 부담을 낮추는 방식으로 추진할 계획임<sup>11)</sup>

##### ○ 환경시설 재건설을 위한 손익공유형 BTO사업

- 환경부는 1980년대 설립된 노후 국가폐수종말처리시설 6곳을 민간투자사업 방식으로 개량하기로 함<sup>12)</sup>. 위의 6곳은 설치된 지 30년 이상 지나면서 시

10) '3.4조'신안산선 복선전철 사업 본궤도(건설경제신문, 2017.2.20)

11) 경인고속도로 지하화 언제 착공하나...적격성 조사 중(연합뉴스, 2017.5.2)

12) 폐수종말처리시설 '손익공유형 민간투자 방식' 개편·적용..80년대 설립된 청주·익산·여수·진주·경산·달성 6곳 처리시설 대상(이비뉴스, 2016.3.28)

설물 부식, 누수로 인한 안전사고와 폐수유출, 정화처리효율 저하 등으로 개선의 필요성이 제기되어 왔음.

- 환경부는 대규모 시설투자에 따른 국가재정 부담을 줄이고, 민간기업의 효율성을 활용하기 위해 '손익공유형 민간투자사업' 방식으로 국가폐수종말처리시설의 개량사업을 추진하기로 함.

#### ○ 인천시의 손익공유형 BTO사업

- 인천시는 1994년 준공된 승기하수처리장의 시설 노후화와 악취 민원 문제 해결을 위해 2024년까지 현 부지에 승기하수처리장 재건설·현대화 사업을 추진할 계획임. 이에 민간사업자로부터 BTO-a 방식으로 사업을 추진할 경우, 재정사업보다 약 500억 정도 비용을 절감할 수 있는 사업 제안을 받고 그 내용을 검토 중<sup>13)</sup>.

## 2. 인천시 SOC투자정책 방향 모색

### 1) SOC투자의 패러다임 변화

#### ○ 양적 투자에서 질적 지표 개선

- SOC투자의 목표가 양적 증대가 아닌 삶의 질 개선을 위한 질적 지표 향상을 목표로 투자 및 예산 수립 방향의 변화 필요.

#### ○ 신설투자에서 개량 및 재투자

- 기존 경제성장기에 신설된 SOC시설들의 노후화가 진행됨에 따라 SOC투자가 신설투자에서 성능개량 및 재투자로 변모됨.

#### ○ 선제적인 입장에서 민간투자 활용

- 사회적 요구에 부응하기 위해 복지 재원을 증대하고 있는 시점에서, 한정된 재원의 효율적 배분을 위해 선제적인 입장에서 민간투자 활용이 요구됨.

13) 승기하수처리장 '재정-민자' 가닥잡힐 듯...인천시, 이번주 재건설·현대화 사업 추진여부 결정 방침(경인일보, 2017.7.3)

## 2) 인천시 중장기 SOC투자 방향

### □ SOC투자 적정성 지표 도입

- 시민의 삶의 질 개선을 위한 SOC투자 개선 지표 발굴
  - 김용주 외(2016)가 도로 부문의 SOC투자 적정성을 평가하기 위해 4가지 측면의 부하지수 지표를 도입하고 이의 개선을 위해 예산 수립 방향을 설정함. 위의 예처럼 인천시도 시민의 삶의 질 향상을 위한 SOC투자 지표를 수립하고 정기적인 지표 개선 평가가 필요함.

### □ 인천시 인프라 데이터베이스 구축

- 인천시 노후 인프라 실태 백서 발간
  - 노후 인프라 시설물에 대해 실태를 파악하는 백서 발간을 제도화하고, 이를 주기적으로 업데이트 함.
- 인프라 이력관리시스템 구축-상태 및 유지·관리 내역 추적
  - 인프라 백서를 데이터베이스화 하고, 인프라 시설물의 이력을 관리하는 시스템을 구축하여 상태 및 유지·관리 내역을 추적함.

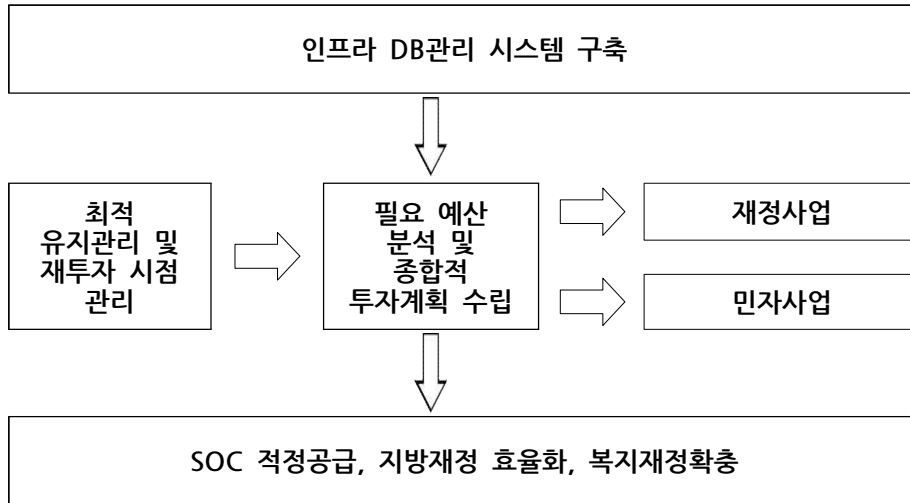
### □ 인천시 중장기 SOC투자 예산 계획

- DB기반 재투자 시점 예측 및 예산 편성
  - 인프라 데이터베이스를 통해 축적된 자료를 평가하여 재원이 필요한 재투자 시점을 예측하고 중장기적인 예산 계획을 수립함.
- 신설투자과 원도심의 노후 인프라 개량·재투자
  - 신설투자과 원도심의 노후 인프라를 위한 개량·재투자 스케줄을 전략적으로 조정하여 최적의 유지관리 시점 및 필요 예산을 분석함.

### □ 선제적·주도적 민자 사업 발굴

- SOC 재투자과 투자위험분담 민간투자사업
  - 인프라 데이터베이스를 통해 축적된 자료를 평가하여 재원이 필요한 재투자 시점을 예측하고 중장기적인 예산 계획을 수립함.

〈그림 11〉 새로운 SOC투자방향



○ 인프라 사업의 성격과 재원 규모에 따라 재정 vs 민자 추진.

- 재정 지원이 가능하고 재정사업 추진이 민자 사업 보다 유리한 경우는 재정 사업으로 우선 지원하고, 민자사업이 유리한 경우 민자 사업으로 추진하면 부족한 지방 재정의 효율적 운용이 가능함.
- 또한, 민자사업을 통해 절감한 재정 여유분을 복지, 교육 등 수요가 높고 지역 주민의 편익을 향상 시킬 수 있는 부문에 지출할 수 있음. 민자 사업을 활용하여 적절하게 재원 배분을 함으로써 한정된 지자체 예산을 효율적으로 운용할 수 있음.

〈표 25〉 (예시) 투자 우선순위 및 재정 vs 민자사업 Pool

우선순위	재정사업 (총 예산의 60~80% 내외)	민자사업 (총 예산의 20~40% 내외)
1st Priority	① 노인 복지 ② 청년 고용 프로그램 ③ 모자 보건 프로그램	① 상하수도 교체 ② 함몰 도로 보수 ③ 철도 역사 주변 재개발
2nd Priority	① 일용근로자 지원 ② 1인 가구 지원	① 고속도로 유지 보수 ② 교량 보수 및 건설
3rd Priority	① ... ② ...	① ... ② ...





## VI 요약 및 시사점

### 1. 연구 요약

#### 1) 사회간접자본 투자의 적정성 분석

- 사회간접자본 투자의 적정성을 분석을 위해 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본스톡과 민간자본 스톡을 추계하여 그 추이를 분석함.
  - 이 기간 동안 특·광역시와 경기도 등, 고밀도 지역의 민간자본 대비 사회간접자본스톡비율이 감소하였으나, 경기도를 제외한 도 지역, 즉 저밀도 지역의 민간자본 대비 사회간접자본스톡비율은 모두 증가함.
  
- 민간자본 대비 사회간접자본 투자의 한계생산성 배율( $\pi^*=1$ )을 활용하여 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본 투자의 적정성을 분석함.
  - 특·광역시와 경기도는 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율이 1을 크게 초과하여 사회간접자본이 매우 과소한 반면, 강원, 전북, 전남은 사회간접자본 스톡의 한계생산성 배율이 1에 미달하여 사회간접자본 투자가 과도한 걸로 판단됨.
  - 인천시의 사회간접자본스톡의 한계생산성 배율은 1998년에 1.60으로 전국 평균에 미달하나 역시 과소 상태임. 2015년은 1.74로 1998년 보다는 악화되었으나 전국 평균 수준임.
  
- 내생적 성장 모형을 바탕으로 민간자본 대비 최적 공공자본 비율( $\phi^{\max}$ )을 도출하여 1997년~2015년의 전국 16개 시·도의 사회간접자본 투자의 적정성을 분석함.
  - 전체 사회간접자본스톡을 사용한 경우, 최적 공공자본 스톡 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.155로 도출되어, 서울, 경기, 울산을 제외한 모든 지역의 사회간접자본 투

자가 과다한 것으로 나타남.

- 반면에 교통SOC 스톡에 한정할 경우, 최적 공공자본 투자 비율( $\phi^{\max}$ )이 0.329로 도출되어, 강원도와 전북, 전남을 제외한 모든 지역의 사회간접시설 중, 교통 시설의 투자가 과소한 걸로 나타남.

## 2) 사회간접자본 투자 적정규모의 질적 평가

- 사회간접자본 투자 적정성을 양적 평가가 아닌 삶의 질 개선 측면에서 평가하는 질적 접근 필요. 도로 SOC 투자 적정성 평가를 위해 부하지수 지표<sup>14)</sup>(혼잡비용 감축, 오염감소, 사고감소, 미래지향적 에너지 활용 등)를 도입하여 적정규모를 평가함
  - 고밀도 지역인 특·광역시와 부하지수는 저밀도 지역인 도 지역보다 높음(경기도 제외). 부하지수가 높을수록 이로 인해 온실가스 발생량, 교통사고 사망자수, 그리고 혼잡비용이 높아지는데, 부하지수를 낮추는 것을 도로 SOC 투자 적정성의 지표로 활용하면 사회간접자본 투자의 질적 성장을 도모할 수 있을 것으로 판단됨.

## 3) 노후인프라 현황과 대책 모색

- 우리나라는 1970년대 이후 급속한 경제성장기를 거치면서 사회간접자본 투자를 확대하였으나, 2000년대부터는 이 시기에 건설된 사회기반시설들이 노후화가 시작되어 인프라 고령화율이 급증될 것으로 예상됨.
- 인프라 노령화는 미국, 일본 등의 선진국에서 현재 당면하고 있는 사회적 문제점으로, 해결 방안 모색이 필요함.
  - 미국은 오바마 정부 시기에 ‘MAP-21’ 법안을 통과시켜 노후 인프라 시설 투자를 늘리고 있으며, 일본도 ‘인프라장수면화 기본계획’을 설립하여 선제적인 인프라 개량·재투자 중장기 계획을 추진하고 있음.
  - 서울시는 최근 ‘서울시 인프라 다음 100년 프로젝트’를 통해 중장기적인 노후 인프라 투자계획을 선도하고 있음.
- 인천시도 원도심의 노후 인프라 시설로 인한 사고를 대비하기 위해 유지·보

14) 이상건 외(2016), p132

수 관리 제도를 개선하고 예산을 확보해 나가는 중장기적인 투자 계획이 필요함. 또한 중앙정부와 지자체의 역할을 분담하고, 지자체의 재원이 부족한 경우에는 국가보조를 받을 수 있는 제도적 장치가 요구해야 할 것임.

## 2. 연구의 시사점

### 1) 사회간접자본 투자 패러다임 전환 필요

- 양적 증가에서 질적 개선을 목표로 하는 SOC 투자 적정성 평가의 패러다임 전환이 필요함.
- 노후화로 인한 개량·재개발 투자로 인해 신규투자뿐만 아니라 개량·재개발 투자 수요를 고려하는 SOC 투자전략이 필요함.
- 고령화 시대의 고령인구 인구 증가에 대비하고 보행자 친화 교통 시설로 보행자를 보호하고 교통 약자인 어린이를 보호하는 등, 안전성 확보 지향.
- 선택과 집중이라는 대전제 아래 필요한 SOC투자 사업을 결정하고, 필요 사업의 특성에 따라 재정사업과 민간투자를 결정하도록 하는 기준 확립 필요.

### 2) 인천시 중장기 인프라 투자 계획 수립의 필요성

- 인프라 유지·보수 및 개량·재개발 필요 스케줄을 데이터베이스화 하여, 중장기 재정 수요에 대해 종합적인 계획이 필요함.
- 선제적인 입장에서 민간투자를 계획하여, 재건설 시기가 도래하는 사회간접자본 시설들 중에서 민간투자가 재정 사업보다 유리할 수 있는 사업의 발굴이 필요함.
- 원도심의 노후한 인프라에 대한 실태와 구체적인 개선 목표 필요. 유지·보수에 필요한 자원 확보를 위해, 인천시의 자구적 노력과 더불어 중앙정부 지원을 요구할 수 있도록 원도심 기반시설 개선에 대한 구체적인 지표화 노력 필요함.



## 참고문헌

### □ 문헌자료

- 공준현(2015), 한국 지역별 사회간접자본(SOC) 순자본스톡 추계 재고찰, 재정학연구, 8(2), 45-79
- 공준현(2016), 한국 지역별 자본스톡 추계 및 공간패널모형을 이용한 사회간접자본(SOC)의 최적규모 연구, 중앙대학교 대학원 박사학위논문
- 공준현(2017), 우리나라 사회간접자본스톡의 경제적 적정성에 대한 재평가: 패널 공간오차모형(SEM) 분석, 재정학연구, 10(1), 119-149
- 기획재정부(2013), 민간투자사업 활성화 방안
- 기획재정부(2015), 2013 민간투자사업 종합평가
- 기획재정부(2015), 민간투자사업 활성화 방안
- 김명수(2002), 우리나라 사회간접자본(SOC) 스톡추계, 재정논집, 83-110
- 김명수(2010), '97년 이후 SOC 총자산 스톡 추계, 지역연구, 26(2), 71-85
- 김명수·권혁진(2004), 지역별 회간접자본 (SOC) 스톡추계 연구(II), 국토연구원
- 김성태 외 2인(1992), 韓國 地域經濟力 隔差, 經濟學研究, 39(2), 363-389
- 김용주 외 3인(2016), 민간투자사업 투자위험분담방식의 도로분야 적용방식 연구, 국토교통부
- 류덕현(2006), 지역별 사회간접자본(SOC)스톡의 적정규모에 관한 연구, 재정포럼, 9, 32-55
- 류덕현(2012), 내생적 경제성장모형을 활용한 사회간접자본(SOC) 투자 적정성의 평가, 국토연구, 73, 83-97
- 박경선·김완석(2016), 민간투자사업 적정수익률과 재구조화 분석, 인천발전연구원
- 박수진(2017), 새로운 SOC 패러다임과 투자 전략, 한국건설산업연구원
- 박용석(2008), 국가경쟁력 강화를 위한 SOC 확보 방안, 한국건설관리학회 2008년도 정기학술발표대회 논문집, 38-43

- 박철수·전일수·박재홍(1996), 사회간접자본스톡의 지역경제성장에 대한 기여도 분석, 地域研究, 12(1), 17-29
- 변창흠(2000), 사회간접자본의 공간적 분포 특성 및 지역개발 효과에 관한 연구, 서울대학교 박사학위 논문
- 삼성경제연구소(1996), 한국 제조업에서 사회간접자본의 경제적 의미
- 왕세종(2016), 노후 인프라 시설의 개선을 위한 민간 자본 활용 방안-외국 사례를 중심으로-, 한국건설산업연구원
- 이상건·최재성(2016), 사회간접자본의 한국적 특성을 고려한 투자정책방향, 국토정책 Brief, 584, 1-8
- 이상건 외 7인(2016), 국토교통 사회간접자본 중장기 투자방향 연구, 국토교통부
- 이영성·김예지·김용욱(2012), 우리나라 사회간접자본스톡의 경제적 효율성에 대한 재평가, 지역연구, 28(3), 83-99
- 이재철(2008), 수익형 민자사업의 재정부담과 개선방안, 국회예산정책처, 22
- 조혁종·남윤길·김형진(2016), 수익형 민간투자사업(BTO)의 자금재조달 및 사업재구조화 특성과 효과분석, 국토연구, 89, 55-72
- 통계청(1999), 1997 국부통계조사보고서
- 통계청, 건설업조사보고서, 각년도
- 현대경제연구원(2013), 인프라 고령화 실태와 개선 과제, 경제주평 13-19, 통권536
- Aschauer, David Alan(2000), Do states optimize? Public capital and economic growth, The annals of regional science 34.3, 343-363
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin, Economic Growth, McGraw-Hill, 1995
- Bureau of Economic Analysis(2007), Benchmark Input-Output Accounts 2007, Council of Economic Advisory
- Kamps, Christophe (2005), Is There a Lack of Public Capital in the European Union?, European Investment Bank

## □ 인터넷 홈페이지

IMD 홈페이지 <http://www.imd.org/>

OECD 홈페이지 <http://www.oecd.org/>

WEF 홈페이지 <https://www.weforum.org/>

네이버 블로그 <http://blog.naver.com/nobopark/40209845730>

미국교통부 연방고속도로공사 [www.fhwa.dot.gov/map21/](http://www.fhwa.dot.gov/map21/)

서울특별시 홈페이지 <http://www.seoul.go.kr>

시설물관리공단 시설물정보관리 종합시스템 [www.fms.or.kr](http://www.fms.or.kr)

위키피디아 홈페이지([https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_bridge\\_failures](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_bridge_failures))

인천광역시 홈페이지 <http://www.incheon.go.kr/>

통계청 홈페이지 <http://kostat.go.kr/>

한국은행 홈페이지 [www.bok.or.kr](http://www.bok.or.kr)

## □ 보도자료 및 기사

성혜미(2017), 경인고속도로 지하화 언제 착공하나…적격성 조사 중, 연합뉴스 (2017.05.02.)

손병문(2016), 폐수종말처리시설 '손익공유형 민간투자 방식' 개편·적용, 이비뉴스 (2016.03.28.)

이현준(2017), 승기하수처리장 '재정-민자' 가닥잡힐 듯, 경인일보 (2017.07.03.)

조은희(2017), 시도 때도 없는 도로함몰…서울시, 하수관로 정비에 1306억 원 투입, 뉴스한국 (2017.02.17.)

한형용(2017), '3.4조'신안산선 복선전철 사업 본궤도, 건설경제신문 (2017.02.20.)

---

2017 기획연구과제

---

인천시 SOC투자실태와 발전방향

---

발행인	이종열
발행일	2017년 9월
발행처	인천발전연구원
	22711 인천광역시 서구 심곡로 98
	TEL 032) 260-2600
	FAX 032) 260-2629
	<a href="http://www.idi.re.kr">http://www.idi.re.kr</a>

---

인쇄소 청송출판인쇄사 (032-883-4437)

© 인천발전연구원 2017

ISBN 978-89-5678-651-3 93320

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 인천발전연구원의 공식적 입장과는 다를 수 있습니다.  
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.