



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공기업정책학 석사 학위논문

사회기반시설에 대한 민간투자법에
의해 시행된 SOC사업의 성과연구
- 고속도로 사업을 중심으로 -

2019년 8월

서울대학교 행정대학원

공기업정책학과

이택기

사회기반시설에 대한 민간투자법에 의해 시행된 SOC사업의 성과연구

- 고속도로 사업을 중심으로 -

지도교수 박 정 훈

이 논문을 공기업정책학 석사 학위논문으로
제출함

2019년 5월

서울대학교 행정대학원
공기업정책학과
이택기

이택기의 석사 학위논문을 인준함

2019년 6월

위원장 이수영 (인)

부위원장 전영한 (인)

위원 박정훈 (인)

국문초록

1980년대 이후, 우리나라의 경우 경제규모가 급성장하면서 일부 인프라시설의 부족문제가 발생하였고, 이러한 인프라시설의 부족은 물류비 증가와 국가경쟁력에 악영향을 초래하였으며, 더욱이 90년부터는 국민들의 소득수준이 향상되면서 여가 등 복지 수요가 급속하게 증가하였고 지방화도 급속히 진행되었다. 그동안 성장정책에 밀려 소홀히 취급되었던 복지, 교육, 환경 등에 대한 수요가 급증하였으며, 정부는 투자재원 부족문제를 해결하기 위한 방안으로써 사용자 부담원칙의 적용이 가능한 사업들을 중심으로 민간자본의 유치방안을 모색하게 되었다. 1994년 「사회간접자본시설에 대한 민간자본 유치촉진법」이 탄생하게 되었으며, 1998년 대폭 개정하고, 2004년 사회기반시설에 대한 민간투자법으로 다시 개정하여 민간투자를 적극적으로 유치하고 있다. 아울러, 1997년 IMF를 거치면서 민간투자사업이 촉진되었다. 특히 SOC의 다양한 분야 중 고속도로분야의 경우, 다른 민간투자사업에 비하여 투자비중이 많고 활발히 진행되었다. 민자고속도로와 관련된 24개 노선에 26조가 투입되었다. 고속도로 4,767km 중 민자고속도로는 767km에 달하며, 연장기준 16%이고 통행요금 기준 25%를 차지하고 있다. 2017년 기준, 인천공항 고속도로를 포함하여 18개 노선이 운영 중에 있으며, 5개 노선이 건설 중이며, 2개노선 실시계획, 1개 노선이 협상 중, 10개 노선 검토 중에 있다.

본 연구는 BTO방식으로 시행된 민간자본 56조 중 46%정도로 많은 영역을 차지하고 있는 민자 고속도로를 대상으로 효율성을 분석하였다. 고속도로는 공공성이 강한 분야이다. 공공분야에 도입된

민자고속도로의 효율성을 검토하기 위해 DEA분석을 실시하였다. 자료포락분석(Data Envelope Analysis)은 산출변수(Output)와 투입변수(Input)을 가지고 효율성을 평가하는 방법으로 여러 분야에서 사용되어지고 있다. 민자고속도로의 효율성을 검토하기 위해, 세 가지 분야를 중심으로 효율성을 검토하였는데, 첫째 경제적 효율성(수익성) 측면, 둘째 정부재정측면에서 효율성, 셋째 창의성 분야에 있어서 효율성을 검토하였다. 분석결과, 첫 번째 경제성과 두 번째 정부재정 절감의 성과에 있어서, 민자고속도로의 경우 노선(법인)별로 요금수준이 상이하고, 정부재정비율, km당 통행료 수입 등이 다양하게 분포되어 있어, 경제적 측면과 정부재정 절감의 측면의 효율성이 상이하게 분포하고 있다. 시행시기별로 구분하여 보면, 1~3기 진행된 민자고속도로의 경우, km당 통행료수입 · 정부재정 지원비율 · 통행요금이 모두 높은 특징을 보이고 있고, 이는 높은 이윤보장과 수익계약에 의한 공사, 높은 조달금리가 영향을 주었을 것으로 판단된다. 4기에 추진된 민자고속도로의 경우 3기까지의 민자노선에 비하여 km당 통행료수입 · 정부재정 지원비율 · 통행요금이 낮았는데, 이는 경쟁입찰에 의한 공사비용 절감, 낮은 이윤보장과 저렴한 조달금리로 인한 영향으로 판단된다. 이로 인해 1~3기 노선의 경우 경제적 측면과 정부재정 절감의 측면에서 4기 노선에 비하여 비효율적인 것으로 판단된다. 한국도로공사에서 운영하는 고속도로의 경우, 요금과 통행료 수익이 낮고 정부재정비율이 민자노선에 비해 높았다. 이는 정부에 의한 요금통제, 수익률 제로구조, 국토균형발전에 따른 비수익노선 운영, 낮은 조달금리, 국가계약법에 의한 경쟁입찰 등에 따른 영향으로 판단된다. 이로 인해 경제적 측면은 중간수준이며, 정부재정 수익 측면은 높은 것으로 판단된다. 세 번째로, 창의성에 대한 성과분석을

위하여 민자고속도로 주식회사(17개)와 한국도로공사로 비교대상(DMU)를 분류하고, 산출변수와 투입변수에 대하여 각각 2개의 지표를 정하여 DEA분석을 실시하였고, 효율적인 DMU는 한국도로공사로 분석되었다. 도로에서 철도, 학교, 기숙사, 병원 등 다양한 분야에서 민간사업이 시행되고 있는데, 이는 국민들의 편익과 직결되는 중요한 문제이다. 향후, 민간사업의 성과에 대한 다양한 후속 연구를 통하여, 사회기반시설에 대한 효율적 운영방안을 도출하고 국민의 편익이 증진되길 기대해본다.

주요어 : 사회간접자본, 자료포락분석(DEA), 고속도로, 민간SOC
학 번 : 2018-23604

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구배경	1
제 2 절 연구대상	3
제 2 장 이론적 논의 선행연구	6
제 1 절 이론적 논의	6
제 2 절 선행연구	24
제 3 장 연구설계	32
제 1 절 연구의 틀	32
제 2 절 연구의 방법 및 설계	34
제 4 장 분석결과	40
제 1 절 경제성(수익성)에 대한 효율성 분석	40
제 2 절 정부재정 절감효과에 대한 효율성 분석	49
제 3 절 창의성에 대한 효율성 분석	59
제 5 장 결론	68
제 1 절 연구요약 및 결론	68
제 2 절 연구의 한계	73
참고문헌	75

표 목 차

- [표1-1] 민간투자법 제정 이전의 도로부문 민간투자사업
- [표1-2] 사회기반시설에 대한 민간투자법의 목적
- [표1-3] 사회기반시설에 대한 민간투자법의 대상범위
- [표1-4] 민간투자사업 추진 단계별 투자비 실적('94~'17)
- [표2-1] 민자사업의 단계별 법적특성
- [표2-2] 민간투자법 개정 현황
- [표2-3] BTO와 BTL 사업의 차이
- [표2-4] 수익형 민자사업 절차(BTO, 정부고시사업)
- [표2-5] 수익형 민자사업 절차(BTO, 민간제안사업)
- [표2-6] 수익형 민자사업 절차(BTL, 정부고시사업)
- [표2-7] 수익형 민자사업 절차(BTL, 민간제안사업)
- [표2-8] 사업제안 주체별 특징 및 현황
- [표2-9] MRG 지원기준 변경 현황
- [표2-10] 통행료 산정방식
- [표2-11] 민자고속도로 투자현황
- [표2-12] 민자고속도로 노선별 현황
- [표2-13] 공공분야 성과측정에 관한 연구
- [표2-14] 공공분야의 성과측정을 위해 고려해야할 세 가지 측면의 사례
- [표2-15] 온토리오주의 고속도로 효율성 측정을 위한 연구
- [표2-16] 고속도로민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교
(2009, 신중섭 외)
- [표2-17] 민자고속도로의 효율성 검토
- [표3-1] 민자고속도로 성과측정을 위해 고려한 측면
- [표3-2] 민자고속도로 성과측정을 위한 디자인(요약)

- [표3-3] 재정고속도로와 민자고속도로 선정시 제약조건
- [표3-4] 고속도로에 대한 정부 재정지원
- [표4-1] DMU 데이터(경제성)
- [표4-2] 경제적 효율성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과
- [표4-3] 경제적 효율성에 대한 DEA(SBM)분석 결과
- [표4-4] 경제적(수익성) 효율성이 우수한 노선 (모형별 요약)
- [표4-5] 정부재정에 대한 효율성을 검토하기 위한 변수
- [표4-6] 운영시 정부 수입
- [표4-7] DMU 데이터(정부재정)
- [표4-8] 정부재정의 효율성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과
- [표4-9] 정부재정의 효율성에 대한 DEA(SBM)분석 결과
- [표4-10] 정부재정 절감에 대한 DEA 모형별 효율성이 우수한 노선
- [표4-11] 창의성에 대한 성과측정을 위한 투입과 산출변수
- [표4-12] DMU 데이터(창의성)
- [표4-13] 창의성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과
- [표4-14] 창의성에 대한 DEA(SBM)분석 결과
- [표4-15] 창의성에 대한 효율성이 우수한 노선(DEA 모형별 요약)
- [표4-16] 민자고속도로 점유율과 한국도로공사 특허와의 회귀분석 결과
- [표4-17] 한국도로공사와 민자고속도로 법인의 조직 특성
- [표5-1] 경제성·정부재정·창의성에 대한 효율성 우수기관(요약)

그 립 목 차

- [그림2-1] 민자사업의 법령별 특징 및 대표사업
- [그림2-2] BTO(Build-Transfer-Operate) 방식

[그림2-3] BTL(Build-Transfer-Lease)방식

[그림2-4] 민영화 구분

[그림2-5] 공공분야의 성과측정의 design을 위한 세가지 측면

[그림3-1] 경제적 효율성에 대한 DEA 변수 및 모형

[그림3-2] 정부재정 절감의 효율성에 대한 DEA 변수 및 모형

[그림3-3] 창의성의 성과분석에 대한 DEA 변수 및 모형

제 1 장 서 론

제 1 절 연구배경

공공분야에 있어서 정부의 역할을 강조하는, 전통적인 행정학은 1900년대 미국에서 시작하여 20세기 중반까지 성숙하였다. 이는 정부에 대한 강한 신뢰를 중심으로 정치와 행정의 분리 속에서, 시장실패를 극복하기 위해 국유화 내지 공기업의 설립이 정부의 효율적인 정책으로 받아들여졌다. 이윤추구 보다는 공공의 경제적 이익을 지향, 시장기구의 규율 대신 강력한 정치·행정적 통제가 가해지는 틀로써, 제2차 세계대전 이후 국유화 또는 공기업 설립을 통해 국가의 공적영역을 확대하였으나, 1980년대 이후 공공기관의 운영과정에서 경제적·재정적·관리적 문제점들이 심화되었다. 특히, 1970년대에 발생한 두 차례의 석유과동과 공공부문의 비효율성에 대한 반작용으로 1980년대 이후 영미 국가들을 중심으로 감축관리의 필요성이 대두되었고 기존의 큰 정부를 지향하는 것으로는 공공부문의 문제를 해결할 수 없다는 인식이 증가하였다(이대희 외, 2001). 신공공관리론은 정부실패를 기초로, 공기업의 독점에 따른 문제, 대리인의 문제 등에 대한 대안으로, 경쟁을 통한 민간이 보다 효율적이라는 관점에서 민간영역으로의 전환이 추진되었으며, 작은 정부를 추구한다 (John M 외, 2014). 특히 “더 많은 시장, 더 많은 자유, 더 작은 정부”라는 고전적 자유주의로의 복귀를 의미하는 신자유주의 이념에 기초하여 공공부문에서 공공서비스를 제공할 때, 시장에서의 가격 매커니즘과 경쟁의 원리를 도입하여 좋은 품질의 서비스를 낮은 가격으로 제공하는 것을 강조한다(정정길, 2000) 이는 공공부문의 서비스제공에 있어서, 민간영역이 효율적이고 좋은 서비스를 제공할 수 있다면 민영화나 민간으로의 아웃소싱을 의미하며, 경쟁체제를 구축하는 것이다. 1980년대 이후 공공영역에 있어서 아웃소싱과 민영화가 이루어졌으며, 신규 공공시설의 경우는

PPP방식(BOT, BTO, BLT, BTL 등)의 민간위임이 진행되었다. 민영화
가 전 세계적으로 확대되어가면서, 부분적으로 민영화에 따른 공공성 훼손·독과점 폐해·고용악화·요금인상 및 수급불안 등에 대한 문제가 초
래되기도 하였다. 정부가 주도하는 여러 공공분야 가운데, 사회간접자본
의 경우 시설용량의 부족과 노후화, 낮은 노동생산성과 저질의 서비스
그리고 지속적인 재정 적자 등 많은 문제점을 내포하고 있었다. 이러한
부분을 해소하기 위하여 SOC 분야에 있어서, 민간자본을 적극적으로 참
여시키게 되었으며, 주된 목적을 살펴보면 첫째 정부재정을 절감하는 대
안으로 추진되었다. 둘째 정부 주도의 독점적 SOC사업에 경쟁의 도입을
통하여 시장경제의 활력을 제공할 수 있다. 셋째 경영에 있어 민간의 창
의성과 경영방식을 도입함으로써 경영효율성을 제고할 수 있다. 넷째 사
회간접자본을 활발하게 공급하여 국토의 균형발전을 도모할 수 있다(홍
성웅, 2006).

우리나라의 경우 경제규모가 급성장하면서 일부 인프라시설의 부족문제
가 발생하였고, 이러한 인프라시설의 부족은 물류비 증가와 국가경쟁력
에 악영향을 초래하였으며, 더욱이 1990년부터는 국민들의 소득수준이
향상하면서 여가 등 복지 수요가 급속하게 증가하였고, 지방화·개방화도
급속히 진행되었다. 그동안 성장정책에 밀려 소홀히 취급되었던 복지, 교
육, 환경 등에 대한 수요가 급증하였으며, 정부는 투자재원 부족문제를
해결하기 위한 방안으로써 사용자 부담원칙의 적용이 가능한 사업들을
중심으로 민간자본의 유치방안을 모색하게 되었다. 1994년 “사회간접자
본시설에 대한 민간자본 유치촉진법”이 탄생하게 되었으며, 1998년 “사
회간접자본시설에 대한 민간투자법”으로 대폭 개정하고, 2004년 “사회기
반시설에 대한 민간투자법”으로 다시 개정하여 민간투자를 적극적으로
유치하고 있다. 아울러, 1997년 IMF를 거치면서 민간 투자사업이 촉진되
었다. 특히 SOC의 다양한 분야 중 고속도로분야의 경우, 다른 민간 투
자사업에 비하여 투자비중이 많고 활발히 진행되었다. 1995년 인천국제
공항고속도로 사업의 협약을 시작으로 현재 18개 노선이 운영중에 있으
며, 본 연구는 민간투자방식으로 시행된 여러 사업 중 규모가 큰 고속도

로를 중심으로, 민간투자사업의 성과를 연구하고자 한다. 고속도로는 공공성이 강한 사업으로, 공공분야에 도입된 민자고속도로가 민간의 창의성과 효율성을 잘 발휘하고, 정부재정의 투입의 절감효과 등에 대한 성과가 있었는지를 연구하고, 성과에 대한 피드백을 통하여 효과적인 고속도로의 건설과 운영에 대한 정책적 함의를 제언하고자 한다.

제 2 절 연구대상

사회간접자본은 국가경제생산 활동에 직·간접적으로 많은 영향을 미치며 국가경쟁력이나 국민의 삶의 질과 밀접하게 관련되어있다. 도로·철도·항만·댐·전기·가스·상하수도·정보통신 등으로 대별되는 SOC는 현대국가의 효율적 경영에 필수 불가분한 요소이다. 사회간접자본시설에 대한 투자는 정부가 주도하는 것이 통상적이었으나, 민간의 창의성과 효율성을 도입하고, 정부재정의 부족에 따라 민간사업이 도입되었다. 우리나라의 경우, 1990년대 이전까지 도로법 및 항만법 등 개별법에 의거 시행되었으며, 이후 1994년에 사회간접자본시설에 대한 민간자본유치 촉진법을 제정 하였고, 1998년 사회간접자본의 시설에 대한 민간 투자법을 개정되면서 본격화 되었다.

[표1-1] 민간투자법 제정 이전의 도로부문 민간투자사업

사업명	연장(km)	사업기간	투자비(억원)	시행자	운영현황
경인고속도로	29.9	1968~1970	96	(주)경인고속도로	도공 인수
울산~언양	14.3	1969~1972	36	(주)한신부동산	도공 인수
남산1호터널	1.5	-	16	(주)한신부동산	서울시 인수
북악터널	0.8	-	15	(주)한신부동산	서울시 인수
원효대교	1.5	1978~1981	225	동아건설	서울시 인수
구덕터널	1.9	1982~1984	291	동아건설	부산시 인수
제2만덕터널	1.7	1986~1988	346	대림산업	부산시 인수

민간투자사업이란 전통적으로 정부예산으로 건설·운영하여 온 도로, 항만, 철도, 학교, 환경시설 등 사회기반시설들을 민간의 재원으로 건설하고 민간이 운영함으로써, 정부의 재원부족 문제를 해결하는 동시에 민간의 창의와 효율을 도모하고자 하는 사업을 말한다. 이에 대한 체계적 투자를 위해 법령이 제정되었고, 그 대상의 범위는 광범위하다.

[표1-2] 사회기반시설에 대한 민간투자법의 목적

제1조(목적) 이 법은 사회기반시설에 대한 민간의 투자를 촉진하여 창의적이고 효율적인 사회기반시설의 확충·운영을 도모함으로써 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.
--

[표1-3] 사회기반시설에 대한 민간투자법의 대상범위

분 야	사회기반시설 유형
도 로(4)	도로 및 도로부속물, 노외주차장, 복합환승센터 및 지능형교통체계, 자전거 이용시설
철 도(3)	철도, 철도시설, 도시철도
항 만(3)	항만시설, 어항시설, 신항만건설 대상시설
공 항(1)	공항시설
수자원(3)	다목적댐, 하천시설, 수도 및 중수도
정보통신(5)	전기통신설비, 정보통신망, 초고속정보통신망, 공간정보체계, 유비쿼터스도시기반시설
에너지(4)	전원설비, 가스공급시설, 집단에너지시설, 신·재생에너지 설비
환 경(6)	하수도·공공하수처리시설 및 분뇨처리시설, 폐기물 처리시설, 폐수종말처리시설, 재활용시설, 공공처리시설, 하·폐수처리수 재이용시설
유 통(3)	물류터미널 및 물류단지, 여객자동차터미널, 산업집적기반시설
문화관광(9)	관광지 및 관광단지, 청소년수련시설, 전문체육시설 및 생활체육시설, 도서관, 박물관 및 미술관, 국제회의시설, 문화시설, 과학관, 도시공원
교 육(1)	유치원 및 학교
국 방(1)	군 주거시설 및 그 부속시설
주 택(1)	공공임대주택
복 지(4)	노인주거복지시설·노인의료복지시설·재가노인복지시설, 공공보건 의료시설, 어린이집, 장애인복지시설
산 림(2)	자연휴양림, 수목원

1998년 법 개정과 IMF를 거치면서 민투법에 의한 사업들이 본격적으로 시작되었고, 2017년까지 719개 사업 중 BTO 방식으로 242개의 사업에 83조의 예산이 투입되었고, 이중 민간투자 자본은 56조가 투입되었다.

[표1-4] 민간투자사업 추진 단계별 투자비 실적('94~'17)

구분	사업수(개)					투자비(조원)			
	합계	운영 중	시공 중	준비 중	종료	민간 투자비	건설 보조금	토지 보상비	합계
BTO	242	192	28	9	13	55.9	18.1	8.6	82.6
BTL	477	451	24	2	0	31.1	0.2	0.6	31.9
합계	719	643	52	11	13	87	18.3	9.2	114.5

* 자료출처 : 기획재정부(2018), 민간투자사업 운영현황 및 추진실적 등에 관한 보고서

특히 고속도로와 관련 사업이 활성화되어 이루어지고 있는데, 민자고속도로와 관련된 사업에 24개 노선에 26조가 투입되었다. 고속도로 4,767km 중 민자고속도로는 767km에 달하며, 연장기준 16%이고 통행료금 기준 25%를 차지하고 있다. 2017년 기준, 인천공항 고속도로 포함하여 18개 노선이 운영 중에 있으며, 5개 노선이 건설 중이며, 2개 노선 실시계획 중, 1개 노선이 협상 중, 10개 노선 검토 중에 있다. 본 연구는 BTO 방식으로 시행된 민간자본 56조 중 46%정도로 많은 영역을 차지하고 있는 민자고속도로를 대상으로 성과를 분석하고자 한다.

제 2 장 이론적 논의와 선행연구

제 1 절 이론적 논의

1. 사회간접자본의 의미

사회간접자본은 국민생활의 기초가 되며, 유무형의 재화를 생산하는데 직접적으로 사용되지 않지만 생산 활동에 간접적으로 도움을 주는 시설을 말한다. 즉, 도로, 항만, 철도, 상하수도, 댐, 공원, 통신, 우편, 공항, 등대 등과 같은 시설은 기업의 생산활동과 국민생활 전체에 간접적으로 필요하고, 산업발전의 기반이 되는 공공시설이다(홍성웅, 2006). 사회간접자본은 두가지 특성을 가진다. 첫째, 국가경제의 생산 활동을 지원하여 간접적으로 생산력을 높이는 기능을 갖는 자본이다. 생산 활동에 있어서 자본은 직접자본과 간접자본의 형태로 나뉘는데, 간접자본은 여러 가지 생산 활동에 간접적으로 기여하는 자본으로서 도로, 철도, 항만, 통신, 전력, 공공서비스 등을 말한다. 기업 측면에서 보면 사회간접자본은 생산 활동에 필요한 자본임에도 불구하고 직접 비용을 지불하지 않아도 되는 자본을 뜻한다. 둘째, 국민의 일상생활에서 기반이 되는 필수 불가결한 재화로 공익적 특성을 가지고 있다. 사회간접자본의 운영의 형태에 따라 비경합성·비배제성을 갖기도 하고, 사용자에게 일정비용을 부담하는 시설로 구분된다. 사회간접자본시설이 충분히 공급되지 않으면, 국민생활의 불편과 경제 비용을 높아지는 등 불필요한 사회적 비용을 발생시킨다.

사회간접자본의 구축은 많은 자본과 시간을 필요로 하기 때문에, 주로 정부주도로 시행되어 왔으나, 비용을 부담하는 사회간접자본시설을 중심으로 민간자본이 활용되고 있으며, 나라에 따라 다양한 형태의 사회간접자본의 시설의 운영이 이루어지고 있다.

2. 민간투자사업의 개념과 추진배경

가. 민간투자사업의 개념

민간투자사업이란 전통적으로 정부예산으로 건설·운영하여 온 도로·항만·철도·학교·환경시설 등 사회기반시설들을 민간(PPP방식, Public Private Partnership, 일정비율 재정을 정부가 부담)의 재원으로, 설계 및 건설을 하고 민관이 운영함으로써, 정부의 재원부족 문제를 해결하는 동시에 민관의 창의와 효율을 도모하고자 하는 사업이다. 현재 여러 분야의 사회간접자본시설에서 시행되고 있다(고춘수 외, 2017). 학교나 환경시설 등과 같은 비경합성·비배제성의 분야에서부터 사용자에게 이용요금을 부과하는 전기·상수도·도로·철도 분야까지 다양한 방식으로 진행되고 있다. 이를 크게 두 가지의 형태로 나눌 수 있는데, 첫 번째는 비경합성·비배제성의 사회기반시설의 경우는 공공재를 공급하고 사용료를 부과할 수 없기 때문에 민간부분에서는 생산을 담당하고 정부가 사용료를 지불하는 형태로 이루어지며, 두 번째의 경우는 민관이 생산을 담당하고 이용자로부터 사용료를 징수하는 형태이다.

나. 민간투자사업의 도입배경

1980년대 이후 신공공관리론과 다양한 거버넌스가 전 세계적인 추세로 등장하게 되었다. 1970년대에 발생한 두 차례의 석유파동과 공공부문의 비효율성에 대한 문제가 제기되어, 1980년대 이후 영미 국가들을 중심으로 감축관리의 필요성이 대두되었고 기존의 큰 정부를 지향하는 형태로는 공공부문의 문제를 해결할 수 없다는 인식이 증가하였다(이대희 외, 2001). 특히 국가 경쟁력의 제고에 있어서 공공부문의 역할이 중요시되었고, 이에 따라 영미 국가들에서 공공부문의 구조조정을 포함한 행정개혁을 추진하였는데 신공공관리론이 주요 이론적 근거가 되었다. 신공공관리론은 일반적으로 시장주의와 신관리주의(Neo-Managerialism)를 결합하여 전통적인 관료제도의 문제점을 극복하기 위하여 민간부분의 경영

방식을 공공부문에 도입하고, 공공부문의 성과와 실적을 강조하며, 권한의 위임 그리고 이에 따른 관리적 책임을 중시함으로써 공공부문의 능률성을 향상시키고자 하는 이론이다(이종수 외, 2005).

20세기 후반에 들어오면서 관료제의 문제를 극복하기 위해 시장기제의 방식이 여러 분야 걸쳐서 도입하기 시작했고, 1980년대 초반 각국 정부는 직접 자금을 조달하여 추진하지 않는 방법으로 인프라 프로젝트들을 추진해야 하는 줄기찬 압력을 받게 되었다. 과도한 재정적자와 국가채무에 시달리는 국가들은 그러한 압력을 더욱 크게 받았으며, 이를 타개하기 위하여 몇몇 국가들은 민간이 소유하고 운영하는 인프라프로젝트들을 구상하여 활성화시켰다. 이것이 1990년대 이후 전 세계적으로 추진되고 있는 BOT 프로젝트의 모태가 되었다(건설교통부, 2006). 우리나라의 경우, 경제규모가 급성장하면서 도로·철도·항만·공항시설·전력·용수·하수처리시설 등 인프라시설의 부족문제가 발생하였고, 이러한 인프라시설의 부족은 물류비와 같은 사회적 비용 증가와 국가경쟁력 저하라는 악영향을 초래하였다. 더욱이 1990년 이후부터는 국민들의 소득수준이 향상되면서 여가 등 복지 수요가 급속하게 증가하였고, 지방화·세계화도 급속히 진행되면서, 그동안 개발시대의 성장정책에 밀려 소홀히 취급되었던 복지·교육·환경 등에 대한 투자수요가 급증하였다. 이로 인해, 정부는 투자재원 부족문제를 해결하기 위한 방안으로써 사용자 부담원칙의 적용이 가능한 사업들을 중심으로 민간자본의 유치방안을 모색하게 되었고, 1994년 「사회간접자본시설에 대한 민간자본유치촉진법」이 탄생하게 되었으며, 본격적으로 민간사업이 시작되었다.

다. 민간투자사업의 법체계

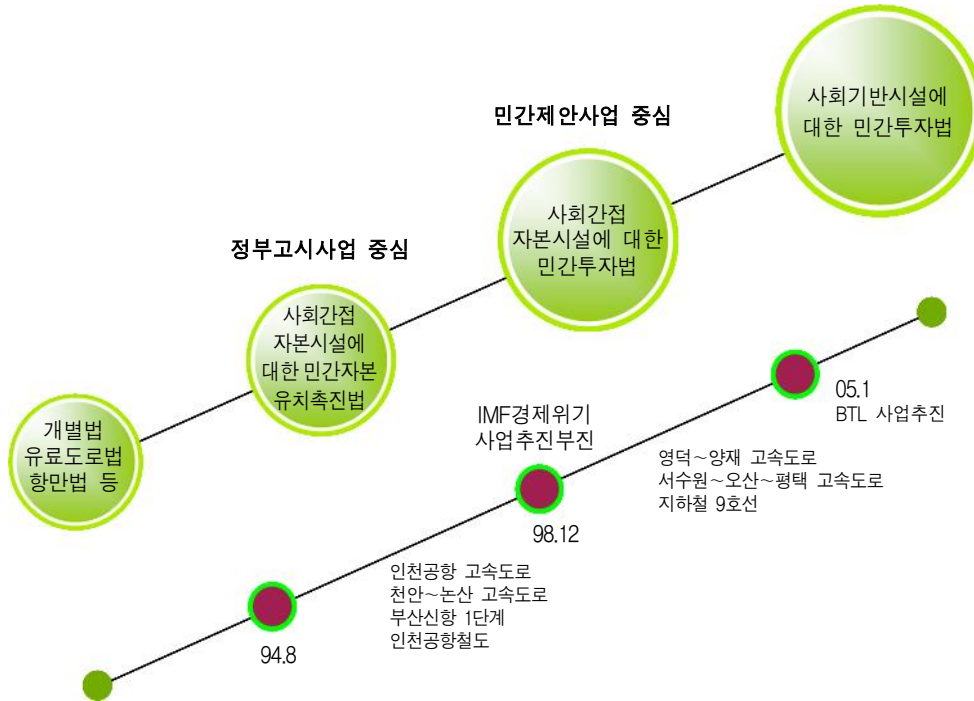
우리나라의 민간투자제도는 1960년대 개별법에 의거하여 시작하여, 민자유치법의 제정이 되었고, 1994년 8월 이후에는 개정된 사회간접자본시설에 대한 민간투자법에 의거 운영되고 있다. 시기는 크게 네 단계로 나누어지며 법적 특성을 다음 표와 같다.

[표2-1] 민자사업의 단계별 법적특성

구 분	기 간	시 기 별 특 성
제1기	1968 ~1994	<ul style="list-style-type: none"> • 개별법(도로법, 항만법 등)에 의거 민간투자사업의 시행 • 정부주도로 시행 • 시행된 민자사업의 대부분 재정난으로 매각
제2기	1994 ~1998	<ul style="list-style-type: none"> • 민자유치촉진법 제정으로 능동적 민자사업 전환 • 제반 여건의 부족 및 외환위기로 사업부진 • 민자유치 대책 수립 및 민간투자법 전면 개정 • 인천공항고속도로의 시행
제3기	1998 ~2005	<ul style="list-style-type: none"> • 1998년 12월 개정된 사회간접자본 시설에 대한 민간투자법 시행 • 투자 활성화를 위해 민자유치 종합대책 수립 등 정부의 적극적 지원 • 민간기업의 투자사업 참여를 위해 절차의 투명화와 간소화, 인센티브 제공
제4기	2006 ~현재	<ul style="list-style-type: none"> • 사회기반시설에 대한 민간투자법을 개정 시행 • 최소운영수입(MRG)에 대한 문제발생으로, 대폭적인 개선시행 • 전담기구 설립(공공투자 관리센터)

* 자료출처 : 건설교통부(2006), 민간투자 백서

[그림2-1] 민자사업의 법령별 특징 및 대표사업



* 자료출처 : 기획예산처(2006), 민간투자사업 업무매뉴얼

- 민자사업의 제1기는 1968년 ~ 1994년의 기간으로, 개별법에 의한 민간투자사업이 추진되었다. 대부분의 사회간접자본의 투자가 정부 주도의 재정사업으로 추진되었으며, 투자재원 부족문제를 해결하기 위해 1968년부터 도로법, 항만법 등 개별법에 의해 일부시설에 대한 민간투자사업이 추진되었다. 그러나, 과도한 초기투자비와 장래수익의 불확실성 그리고 민간의 투자여력부족으로 소규모로 시행되었고, 운영과정 중에 민간기업의 재정부족으로 지자체나 정부기관으로 이관되었다.
- 1994년도에 「민자유치촉진법」의 제정으로 민간투자사업의 추진절차가 보다 명확해졌고, 매년 민자 유치기본계획 수립을 통해 대상사업을 고시하고, 사용료·사용기간·정부지원 등의 기준을 명확히 하는 등, 적극적인 정책으로 전환하였으나, 대상사업 선정의 잘못, 금융시장 여

건의 부족, 경험과 역량의 부족과 1997년 말 외환위기 등으로 사업추진 실적이 적었다. 하지만 경제위기를 극복하기 위해 외국인 투자유치와 민간투자사업의 활성화 필요성이 부각되면서, 1998년 12월 “민자유치촉진법을 개정한 사회기반시설에 대한 민간투자법”으로 대폭적인 제도개선을 추진하였다.

- 1998년 사회기반시설에 대한 민간투자법의 제정으로, 민자유치촉진법의 문제점을 해소하고, 절차의 투명성과 국제적 관행에 맞는 적절한 투자이익의 보장과 정부와의 위험부담 공유 등의 기준을 만들게 되어, 민간자본을 활용한 사회간접자본 투자의 확대배경이 되었다. 그러나 시행 과정 속에 최소운영수입보장제도(MRG)로 인한 과도한 정부 재정지출이 발생하여 개정되었으며, 2005년 추가적인 개정을 통하여 BTL 사업에 대한 사업이 추진되었다. 아울러 민자사업의 전담기구(공공투자관리센터)를 설치하였다. (건설교통부, 2006)

[표2-2] 민간투자법 개정 현황

구 분	주 요 내 용
사회간접자본 시설에 대한 민자유치촉진법 ('94.8 제정)	<ul style="list-style-type: none"> • 총사업비 : 사후정산 방식 • 전담기관 : 없음 • 시설 무상사용권 부여, 토지수용권 부여
사회간접자본 시설에 대한 민간투자법 ('98.12 개정)	<ul style="list-style-type: none"> • 총사업비 : 사전확정 방식 • 전담기관 : 민간투자지원센터(PICKO) • 사업추진방식 다양화 <ul style="list-style-type: none"> - 정부고시사업과 민간제안사업을 구분 • 매수청구권 인정

구 분	주 요 내 용
사회기반 시설에대한 민간투자법 (’05.1 개정)	<ul style="list-style-type: none"> ● 전담기관 : 공공투자관리센터(PIMAC) ● BTL 사업방식 명문화 ● 적격성조사 의무화 <ul style="list-style-type: none"> - 대 상 : 3천억 원 이상 제안사업 - 내 용 : 교통량, 민자·재정 유불리 분석 등 - 수행기관 : 공공투자관리센터 ● 최초제안자가 우대 ● 사업제안조건 완화

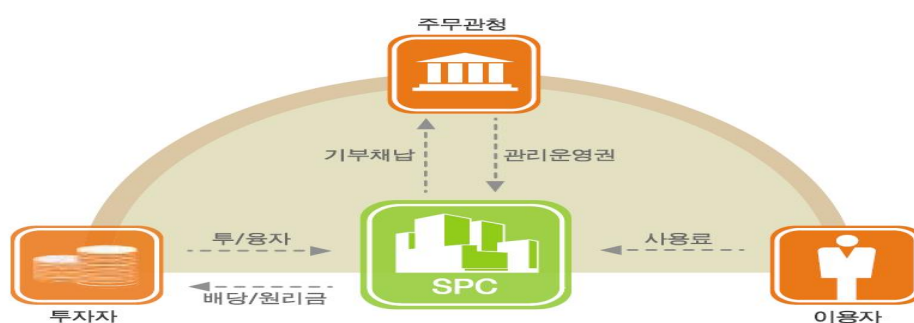
* 자료출처 : 건설교통부(2006), 민간투자 백서

라. 민간투자사업의 시행방식

민간투자사업(PPP)은 크게 4가지 형태를 가지고 있는데, 다음과 같다.

첫 번째, BTO(Build-Transfer-Operate, 건설-양도-운영)방식은 준공과 동시에 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며 사업시행자가 일정기간 시설을 운영하여 투자비를 회수하는 방식이다.

[그림2-2] BTO(Build-Transfer-Operate) 방식

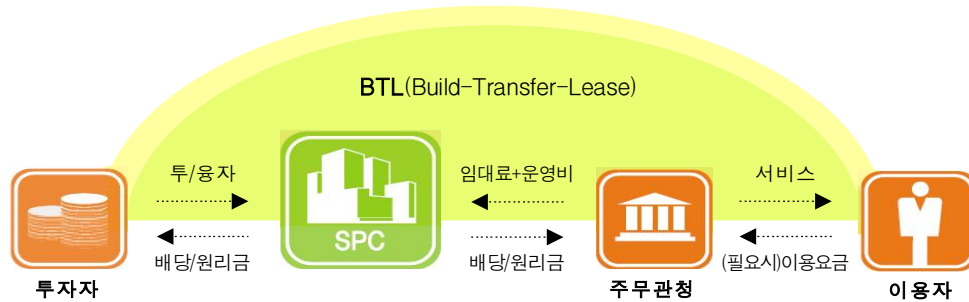


* 자료출처 : 건설교통부(2006), 민간투자 백서

두 번째, BTL(Build-Transfer-Lease, 건설-양도-임대)방식으로, 준공과 동시에 시설의 소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며, 사업시행

자에게 일정기간의 시설관리운영권을 인정하되, 그 시설을 국가 또는 지방자치단체 등이 협약에서 정한 기간 동안 임차하여 사용·수익하는 방식이다.

[그림2-3] BTL(Build-Transfer-Lease)방식

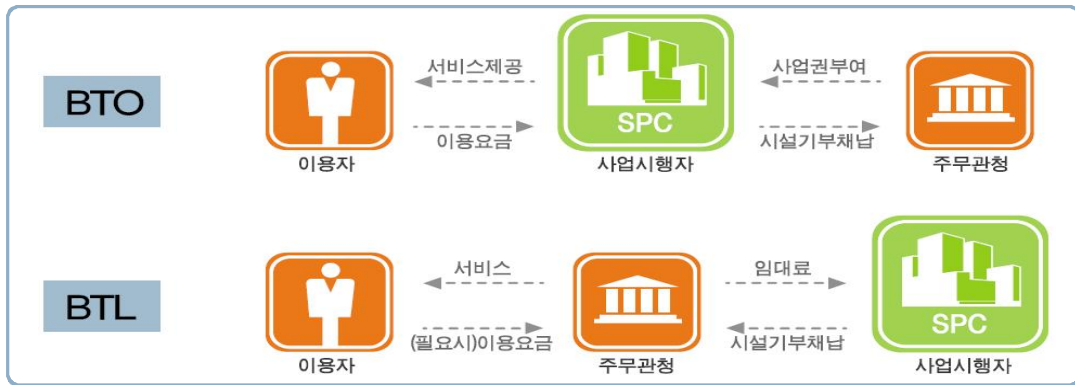


* 자료출처 : 건설교통부(2006), 민간투자 백서

세 번째 BOT(Build-Operate-Transfer, 건설-운영-양도)는, 사회기반시설의 준공 후 일정기간동안 사업시행자에게 당해시설의 소유권이 인정되며 그 기간의 만료시 시설소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되는 방식이다. 네 번째, BOO(Build-Own-Operate, 건설-소유-운영)는 사회기반시설의 준공과 동시에 사업시행자에게 당해시설의 소유권이 인정되는 방식이다. 4가지 방식중에, 가장 많이 사용되는 BTO와 BTL의 차이는 다음 표와 같다.

[표2-3] BTO와 BTL 사업의 차이

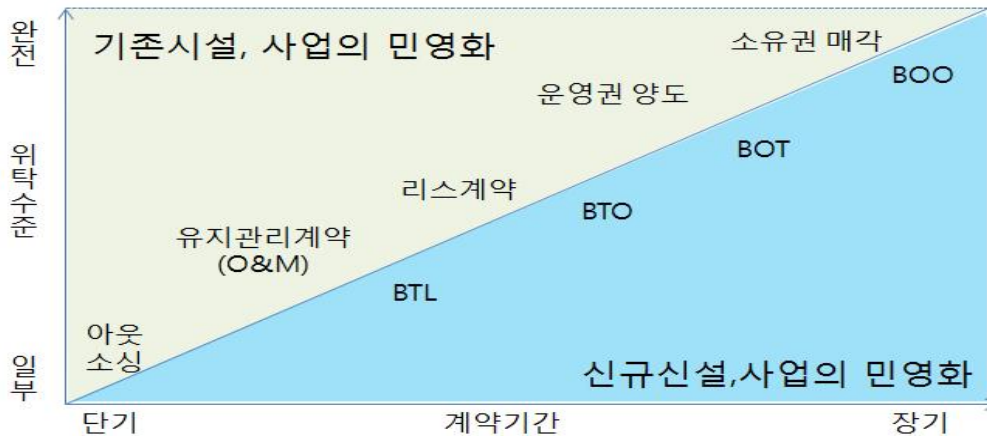
구 분	BTO	BTL
대상시설	투자비회수 가능시설 (고속도로, 경전철, 지하철등)	투자비회수 어려운 시설 (학교, 병원, 도서관등 건물)
투자비 회수	사용자 사용료	정부의 시설임대료
사업리스크	민간이 수요위험 부담	민간의 수요위험 배제



* 자료출처 : 건설교통부(2006), 민간투자 백서

BTO는 주로 사용자로부터 이용요금을 부과할 수 있는 분야에서 사용되는 방식이고, BTL은 비배제성·비경합성이 있는 분야로 이용요금의 부과가 어려운 분야에 주로 적용된다. 아울러, 민간투자사업과 민영화는 다소 차이가 있는데, 민영화는 기존 시설을 민간에게 매각하는 것이고, 민간투자사업은 신규로 진행되는 사업을 민간에 위탁하는 형태이다.

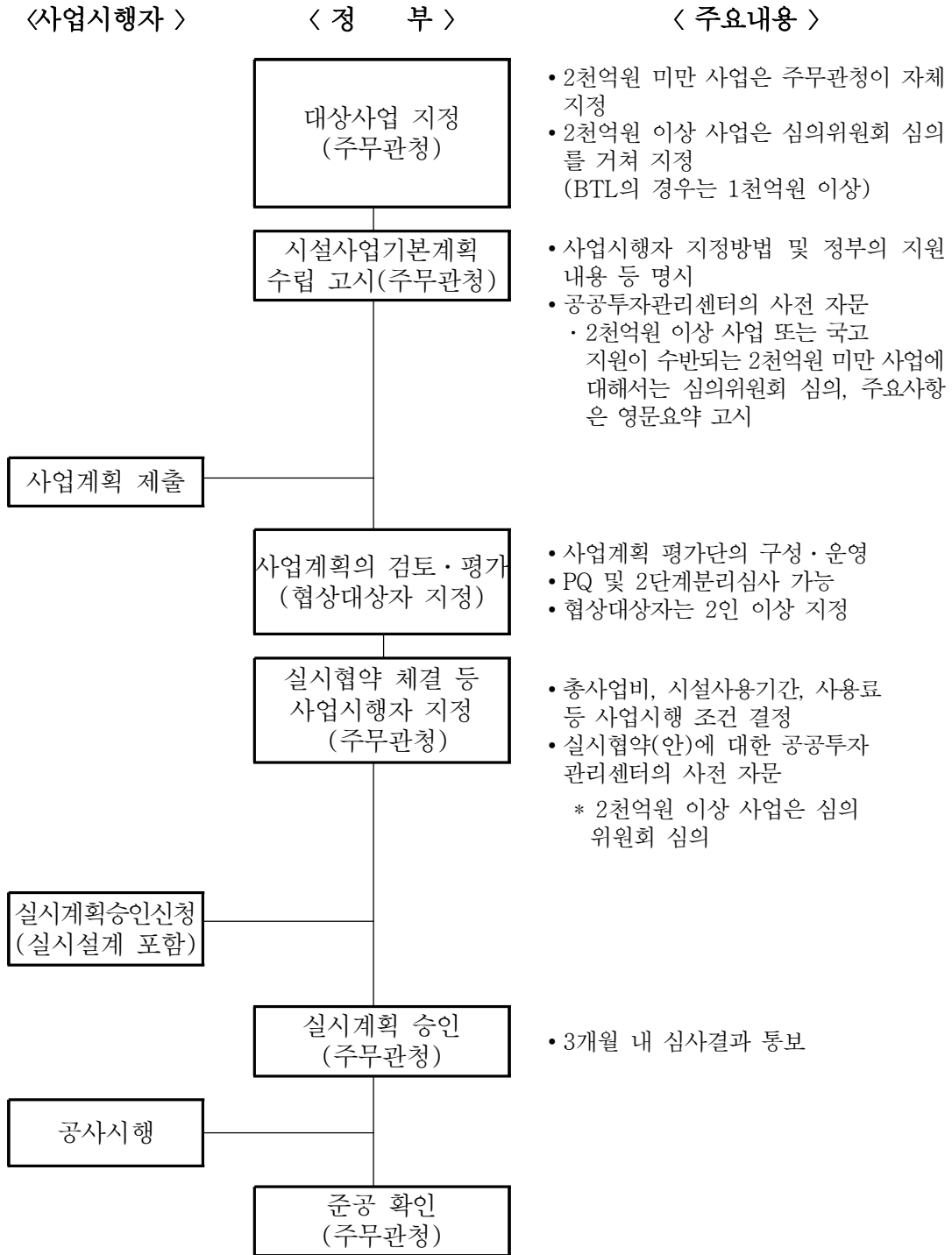
[그림2-4] 민영화 구분



* 자료출처 : 김준기 외 15인(2104), 공기업 개혁

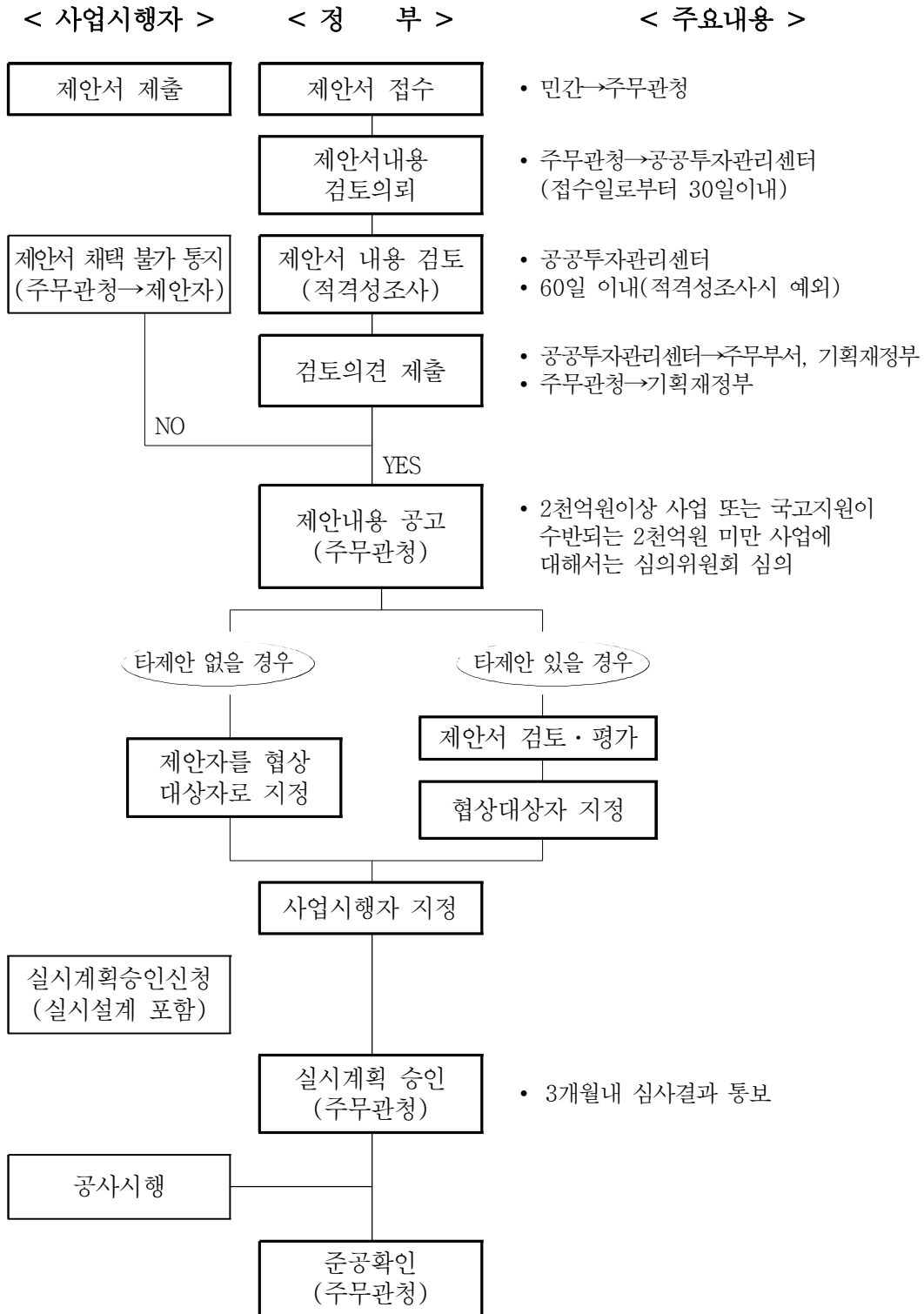
민간투자사업의 절차는 정부지정사업과 민간제안사업으로 구분할 수 있다. 제안방식에 따른 절차는 다음과 같다.

[표2-4] 수익형 민자사업 절차(BTO, 정부고시사업)



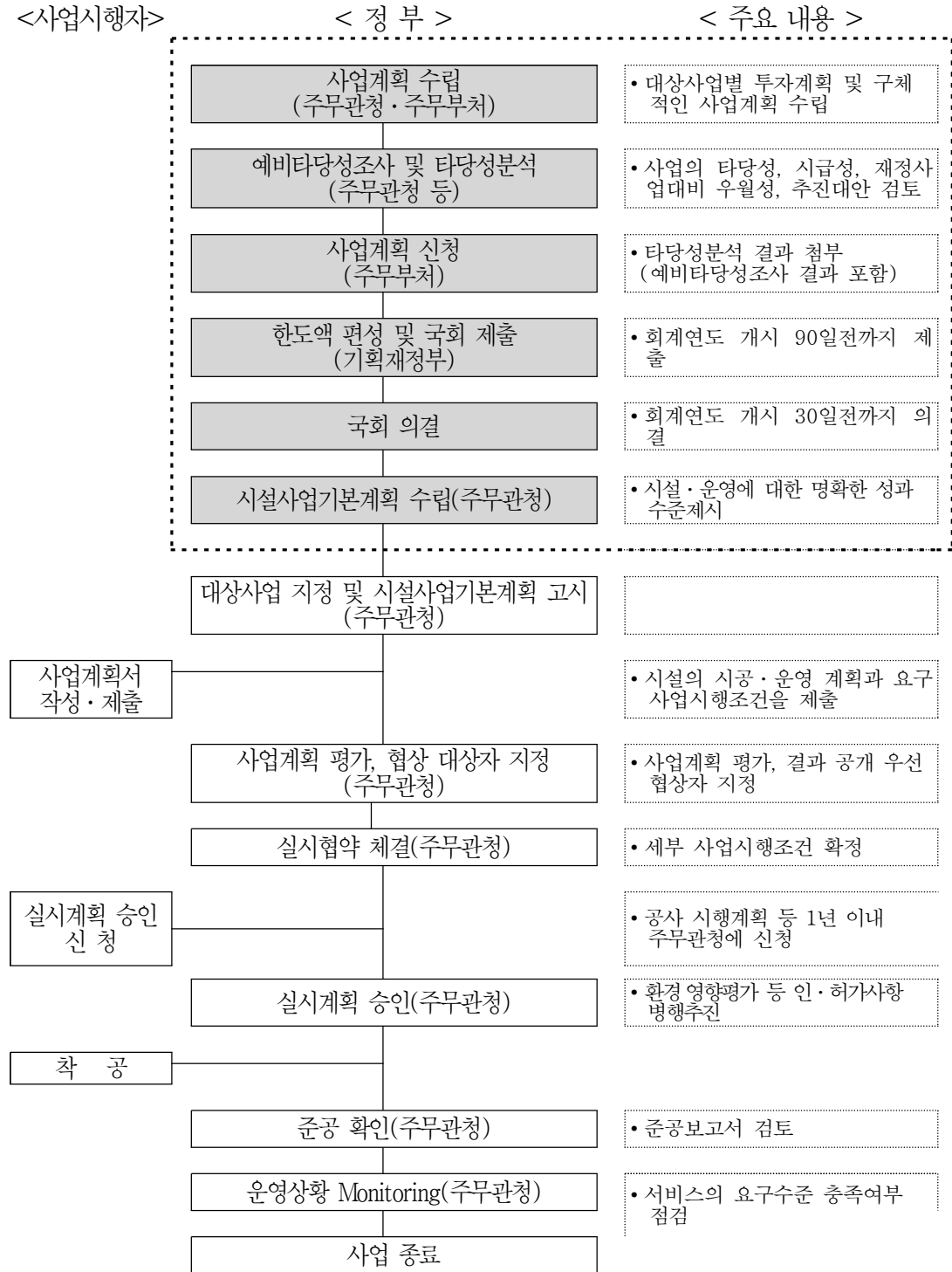
* 자료출처 : 기획재정부(2018), 민간투자사업 기본계획

[표2-5] 수익형 민자사업 절차(BTO, 민간제안사업)



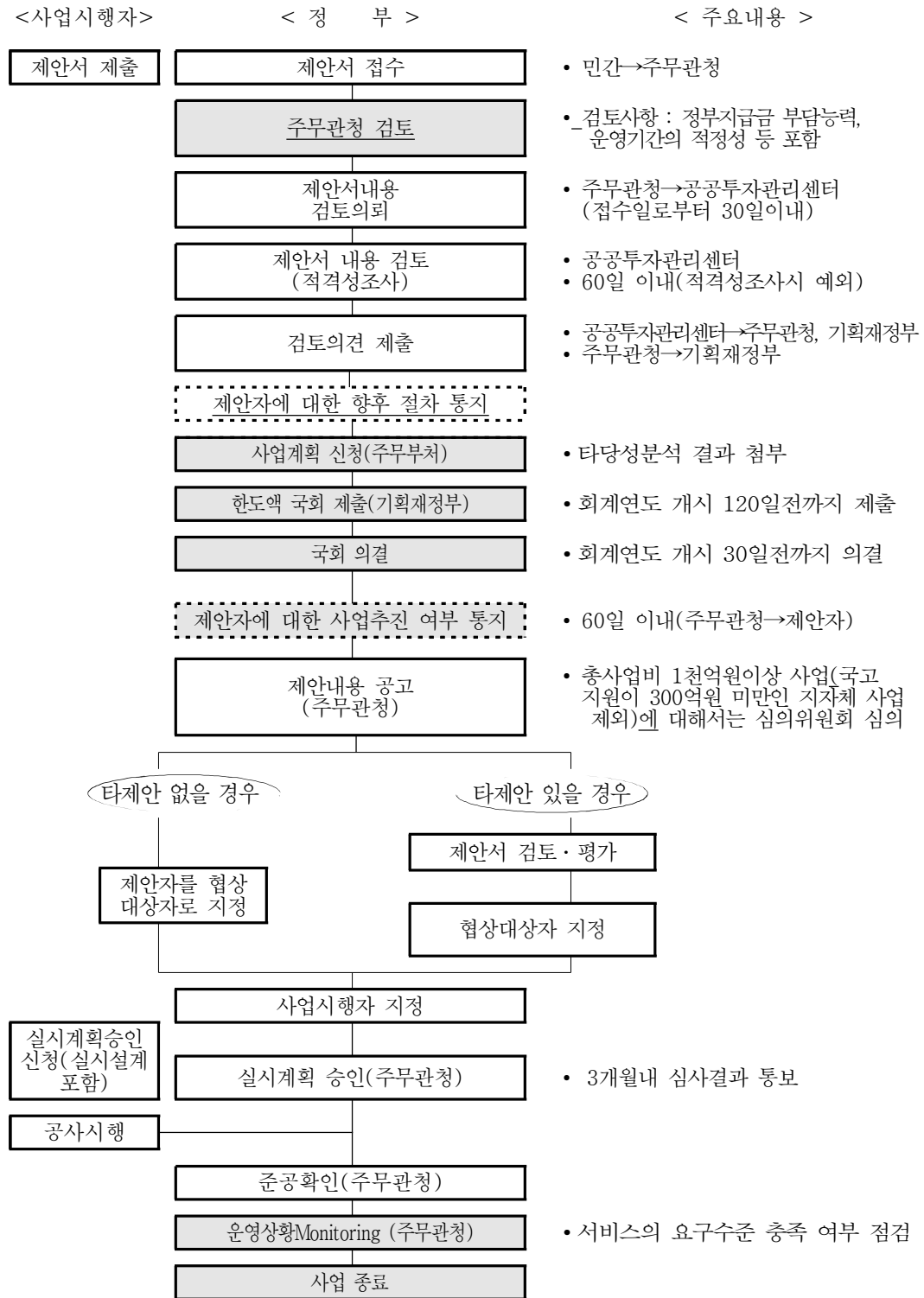
* 자료출처 : 기획재정부(2018), 민간투자사업 기본계획

[표2-6] 수익형 민자사업 절차(BTL, 정부고시사업),



* 자료출처 : 기획재정부(2018), 민간투자사업 기본계획

[표2-7] 수익형 민자사업 절차(BTL, 민간제안사업)



* 자료출처 : 기획재정부(2018), 민간투자사업 기본계획

마. 민자고속도로 사업의 특징 및 현황

SOC분야 중 민자고속도로는 BTO방식으로 지어지고 있으며, 1995년 인천공항고속도로(당시 신공항고속도로)를 시작으로 현재 18개 노선이 운영 중에 있다. 민간투자사업의 재원조달은 정부 재정지원과 민간 투자비로 구성되고, 이중 토지보상비는 정부재정으로 100%추진되며, 이외 건설비용에 있어서는 민간투자를 기본으로 일부 정부가 보조를 한다. 민간투자자는 자기자본(건설당시 최소 15%, 운영시 최소 10%)과 타인자본(차입금)의 형태로 자본을 조달한다. 초기 민자고속도로는 정부고시 사업을 중심으로 진행되었고, 이후에는 민간제안 사업이 중심이 되고 있다.

[표2-8] 사업제안 주체별 특징 및 현황

정부고시사업 중심	정부고시사업 중심	민간제안사업 중심	민간제안사업 중심
<ul style="list-style-type: none"> • 개별법에 의해 시행 • 1968~1994 • 재정난으로 매각 	<ul style="list-style-type: none"> • 사회간접자본시설에 대한 민간자본 유치 촉진법 • 1994. 8 ~1998년 • 1998 IMF 경제위기로 사업추진부진 • 최소운영수입 보장제도 	<ul style="list-style-type: none"> • 사회간접자본 시설에 대한 민간투자법 • 1999 ~ 2005년 • 최소운영수입 보장제도 축소 	<ul style="list-style-type: none"> • 사회기반시설에 대한 민간투자법 • 2006년~현재 • 최소운영수입 보장제도 폐지
<p>[1기 민자도로]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 경인고속도로 - 울산언양 - 남산1호터널 	<p>[2기 민자도로]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인천공항 - 천안논산 - 대구부산 - 일산퇴계원 	<p>[3기 민자도로]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 서수원평택 - 서울춘천 - 용인서울 - 인천대교 	<p>[4기 민자도로]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 평택시흥 - 인천김포 - 안양성남 등

민간사업자의 리스크를 줄이기 위해, 민자고속도로에는 최소운영수입 보장제도(MRG)가 도입되었다. 최소운영수입보장제도는 일정 운영수익이 미달하는 경우에 정부에서 부족분을 보준해주는 제도로서, 민간투자의 활성화에 기여하였으나, 결과적으로 사업의 리스크 중 상당부분을 정부

가 부담하게 되었고, 이로 인한 정부재정의 과도한 투입에 따라 축소·폐지되어, 협약당시 체결된 민자노선에 대하여만 MRG를 지급하고 있다. '99년에 처음 도입, '03년 협약 노선부터는 단계적으로 보장기간, 보장율이 축소되었다.

[표2-9] MRG 지원기준 변경 현황

구 분		'99년	'03년	'06년	'09.10월
보장기간		제한없음	15년	10년	폐 지
보 장 율	정부고시 사업	90%	<ul style="list-style-type: none"> · 90%(1~5년) · 80%(6~10년) · 70%(11~15년) 	<ul style="list-style-type: none"> · 75%(1~5년) · 65%(6~10년) 	폐 지
	민간제안 사업	80%	<ul style="list-style-type: none"> · 80%(1~5년) · 70%(6~10년) · 60%(11~15년) 	폐 지	

* 자료출처 : 건설교통부(22018), 민자사업현황

민자고속도로와 재정고속도로의 경우 요금의 산정방식에 있어서 차이가 있다. 산정방식은 다음 표와 같다.

[표2-10] 통행료 산정방식

구 분	민자 고속도로	재정고속도로
산 정 방 식	<ul style="list-style-type: none"> • 통행료 산정방식 $\sum_{i=0}^n \frac{\text{총사업비}}{(1+\text{수익률})^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{\text{운영수입} - \text{운영비용}}{(1+\text{수익률})^i} + \sum_{i=0}^N \frac{\text{부대사업수익}}{(1+\text{수익률})^i}$ • 수익률 산정방식 $\sum_{i=0}^n \frac{CCi(\text{건설비})}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{O Ri(\text{수입}) - OCi(\text{운영비})}{(1+r)^i}$ <p style="margin-left: 20px;">CCi : 시설의 준공을 위해 매년도 투입되는 비용 (다만, 정부재정지원 금액은 제외)</p> <p style="margin-left: 20px;">OOi : 매년도 운영수입</p> <p style="margin-left: 20px;">OCi : 매년도 운영비용</p> <p style="margin-left: 20px;">r : 사업의 세전 실질수익률(IRR)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 물가 수준, 다른 교통수단의 운임, 그 밖의 공공요금 등과 비교하여 공정하고 상당하다고 인정하는 범위 • 통행료의 총액은 해당 유료도로의 건설유지비 총액을 초과할 수 없다.(무수익)
인상방식	물가상승률	

SOC분야에서 민자 고속도로와 관련 사업이 가장 활성화 되어 이루어지고 있다. 민자고속도로와 관련된 사업에 24개 노선에 26조가 투입되었다. 2017년 기준, 인천공항 고속도로 포함하여 18개 노선이 운영중에 있으며, 3개 노선이 건설 중이며, 2개 노선 실시계획, 1개 노선이 협상 중, 10개 노선 검토 중에 있다.

[표2-11] 민자고속도로 투자현황

구 분	연장(km)	투자비(억원)			
		계	민간투자	국고지원	
				보조	보상
합계(24)	1,041.8	409,107	258,194	54,935	96,978
운영(18)	769.6	300,022	188,190	47,258	64,574
건설(3)	84.8	45,040	23,216	2,824	20,000
실시계획(2)	158.5	53,286	40,203	3,439	9,644
협상(1)	28.9	10,759	6,585	1,414	2,760

* 자료출처 : 건설교통부(22018), 민자사업현황

[표2-12] 민자고속도로 노선별 현황

구 분	연장(km)	투자비(억원)				건설 보조금 비율(%)	공사 기간	사업 수익률 (불변 세후)	사업자	
		계	민자	국고						
				보조	보상					
계	1,041.8	409,107	258,194	54,935	96,978	17.5				
운영단계 (18개사업)	769.6	300,022	188,190	47,258	64,574	20.1				
도로명 (노선번호)									구 간	
인천공항 (130)	인천 중구 운서 -고양 강매동	38.2 (6-8)	17,440	14,602	1,232	1,606	7.8	'95~'00	9.36%	신공항 하이웨이(주) (교직원공제회)

구 분		연장 (km)	투자비(억원)				건설 보조금 비율(%)	공사 기간	사업 수익률 (불변 세후)	사업자
			계	민자	국고					
					보조	보상				
천안-논산 (25)	충남 천안 목천 -논산 연무	81.0 (4)	17,297	11,589	4,364	1,344	27.4	'97~'02	9.24%	천안논산 고속도로(주) (맥쿼리)
대구-부산 (55)	대구 동구 용계 -경남 김해 대동	82.1 (4)	27,477	17,960	6,812	2,705	27.5	'01~'06	8.65%	신대구부산 고속도로(주) (국민연금)
서울외곽 (100)	경기 고양 내곡 -남양주 별내 화접	36.3 (8)	22,792	14,848	5,003	2,941	25.2	'01~'07	8.51%	서울 고속도로(주) (국민연금)
부산-울산 (65)	부산 해운대구 좌동 -울산 울주군 범서면	47.2 (4-6)	14,777	9,188	3,472	2,117	26.2	'01~'08	4.21%	부산울산 고속도로(주) (도로공사)
서울-춘천 (60)	서울 강동 상일 -강원 춘천 동산	61.4 (4-6)	21,833	12,401	4,919	4,513	28.4	'04~'09	8.0%	서울춘천 고속도로(주) (현대산업)
용인-서울 (171)	경기 용인 영덕 -서울 강남 세곡	22.9 (4-6)	15,256	5,548	4,181	5,527	43.0	'05~'09	6.15%	경수 고속도로(주) (맥쿼리)
인천대교 (110)	인천 중구 운서 -인천 연수 송도동	12.3 (6)	15,200	7,865	7,335	-	48.3	'05~'09	7.95%	인천대교(주) (맥쿼리)
서수원 -평택 (17/400)	화성 봉담 -동탄 평택	38.5 (4-6)	16,415	7,801	2,936	5,678	27.3	'05~'09	6.44%	경기 고속도로(주) (신한BNP 파리 바)
평택-시흥 (153)	경기 평택 청북 -시흥 월곶	42.6 (4-6)	12,871	8,457	-	4,414	-	'08~'13	4.48%	제2서해안 고속도로(주) (중소기업은행)
수원-광명 (17)	경기 수원 호매 -광명 소하	27.4 (4-6)	17,865	11,259	1,918	4,688	14.6	'11~'16	4.95%	수도권서부 고속도로(주) (고려개발)
광주-원주 (52)	경기 광주 초월 -강원 원주 가현	57.0 (4)	15,338	11,552	217	3,569	1.8	'11~'16	4.99%	제이영동 고속도로(주) (현대건설)
부산신항 제2배후 (105)	경남 김해 남문 -경남 김해 진례	15.3 (4)	5,738	3,885	906	947	18.9	'12~'17	4.88%	부산신항 제이배후(주) (롯데건설)
인천-김포 (400)	인천 중구 신흥 -김포 양촌 양곡	28.9 (4-6)	17,458	10,919	1,482	5,057	12.0	'12~'17	4.98%	인천김포 고속도로(주) (포스코건설)
상주-영천 (301)	상주 낙동 송곡 -영천 북안 입포	93.9 (4)	20,236	16,067	2,031	2,138	11.2	'12~'17	3.99%	상주영천 고속도로(주) (대림산업)
구리-포천 (29)	경기 구리 토평 -포천 신북	50.6 (4-6)	27,626	14,844	167	12,615	1.1	'12~'17	5.01%	서울북부 고속도로(주) (대우건설)

구 분		연장 (km)	투자비(억원)				건설 보조금 비율(%)	공사 기간	사업 수익률 (불변 세후)	사업자
			계	민자	국고					
					보조	보상				
안양-성남 (110)	경기 안양 석수 -성남 여수	21.9 (4-6)	10,919	7,115	-	3,804		'12~'17	5.58%	제이경인연결 고속도로(주) (롯데건설)
옥산-오창 (32)	충북 청원 옥산 -청원 오창	12.1 (4)	3,484	2,290	283	911	10.1	'14~'18	3.90%	옥산오창고속 도로(주) (GS건설)
건설단계 (3개사업)										
도로명 (노선번호)	구 간	84.8	45,040	23,216	2,824	20,000	10.8			
서울-문산 (17)	고양 덕양 강매 - 파주 문산 내포	35.2 (2-6)	21,760	10,023	1,737	10,000	14.8	'15~'20	5.19%	서울문산 고속도로(주) (GS건설)
이천-오산 (400)	경기 화성 동탄 - 경기 광주 도척	31.3 (4)	11,577	7,242	835	4,500	10.3	'17~'22	4.74%	제이외곽 고속도로(주) (금호산업)
봉담-송산 (400)	경기 화성 마도 -봉담 분천	18.3 (4)	11,703	5,951	252	5,500	4.1	'17~'21	4.68%	경기동서 순환도로(주) (한화건설)
실시계획단계 (2개사업)										
도로명 (노선번호)	구 간	158.5	53,286	40,203	3,439	9,644	7.9			
광명-서울 (17)	경기 광명 가학 -서울 강서 방화	20.2 (4-6)	16,069	12,412	-	3,657	-	60月	5.19%	서서울 고속도로(주) (코오롱건설)
평택-부여 -익산	경기 평택 포승읍 -전북 익산 왕궁면	138.3 (4-6)	37,217	27,791	3,439	5,987	11.0	60月	4.58%	서부내륙고속 도로(주) (포스코)
협상단계 (1개사업)										
도로명 (노선번호)	구 간	28.9	10,759	6,585	1,414	2,760	17.7			
포천-화도 (400)	경기 포천 마봉 -남양주 화도 차산	28.9 (4)	10,759	6,585	1,414	2,760	17.7	60月	5.36%	수도권외곽순 환고속도로(주) (포스코)

* 자료출처 : 건설교통부(2018), 민자사업 현황

제 2 절 선행연구

1. 민간투자사업에 대한 선행연구

민간투자사업이란 전통적으로 정부예산으로 건설·운영하여 온 도로, 항만, 철도, 학교, 환경시설 등 사회기반시설들을 민간의 재원으로 건설하고 민간이 운영함으로써, 정부의 재원부족 문제를 해결하는 동시에 민간의 창의와 효율을 도모하고자 하는 사업을 말한다. 사회간접자본에 대한 민간사업의 성과는 정부의 재정절감, 민간의 효율성과 창의성이 얼마나 발휘되었나 하는 것이다. 이러한 관점에서 성과에 대한 연구는 많지 않다. 민간투자사업에 대한 연구는 주로 민자사업의 정책방향, 자원조달방안 및 위험관리에 대한 연구가 주류를 이루고 있다. 상당부분이 국토개발원, 대학토목학회 등에서 정부정책의 지원 또는 관련제도개선에 관한 연구가 주를 이루고 있으며(김한규 외, 2003 ; 윤성민 외, 2006 ; 신중섭 외, 2009 재인용), 동시에 민자사업은 정부와 민간의 위험부담을 어떻게 할 것인지에 관한 연구가 많이 이루어져 왔다.(정동욱 외 2001; 이규방 외 2002; 백성준 2006 ; 신중섭 외, 2009 재인용) 민간투자사업의 효과나 성과에 대하여 연구는 많지 않은 편으로, 2009년 고속도로 민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교(신중섭 외), 2014년 민자고속도로와 재정고속도로의 효율성 검토(김육진), 2012년 민간투자사업의 효율성 평가(채연태) 등이 있다. 2012년 민간투자사업의 효율성 평가(채연태)에서는 건설, 통행료, 재정으로 구분하여 효율성을 검토하였다. 건설단계에서는 km당 건설공사비와 통행료 모두 민자고속도로가 높은 것으로 분석되었다. 정부의 재정절감에 있어서는, 민자고속도로에 대한 통행료 최소운영수입보장으로 인해 과도한 정부보조금이 지급되는 것으로 판단하였다.

2. 성과 측정에 관한 연구

가. 성과평가와 기준에 관한 연구

고속도로사업은 공익적 성격이 강한 공공서비스 사업이다. 공공서비스는 공급주체와 무관하게 이용자가 일반 국민인 경우에는 공공서비스라 할 수 있다(Roth, 1998 ; 신종섭 외, 2009 재인용). 아울러 공공서비스에 대하여 작은 정부를 지향하는 신공공관리론의 패러다임 속에서, 평가는 중요한 이슈이다(최근열·장영두, 2005 ; 신종섭 외, 2009 재인용). 공공서비스에 대한 평가를 통하여 제도를 개선할 수 있을 뿐 아니라, 정책에 대한 피드백 효과를 제공함으로써 정부 정책의 효율성을 제고할 수 있다.(Ammon, 1995; Epstein 1992 ; 신종섭 외, 2009 재인용). 그러나, 공공서비스의 특성상 산출물을 계량적 가치로 평가하는 것은 어려운 것이 현실이다. 이러한 어려움 때문에 평가기준과 지표기준을 설정하는 것이 중요하다. 평가기준과 관련하여 다양한 연구가 있다.

[표2-13] 공공분야 성과측정에 관한 연구

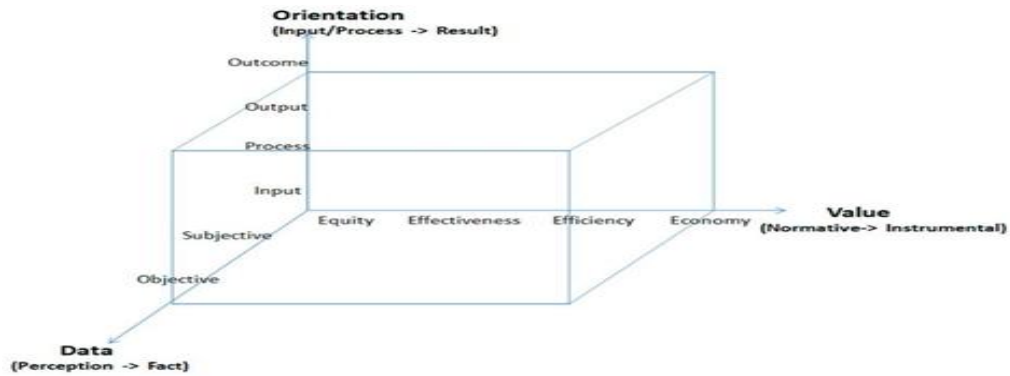
저자명	개념적 초점	효과적인 성과측정 관점
Frederickson and Frederickson(2006)	이상적(합리)인 성과측정 시스템 (이상화된 시각은 보다 정확한 측정가능)	정책의 영향, 결과 중시, 신뢰할 수 있는 합리적인 데이터
Kamensky (1993)	질문을 통해 우수한 성과측정 시스템 설계 (효과적 측정을 위해 3가지 질문 제시)	성능이 측정되는 이유는 무엇인가? 무엇이 측정 되는가? 사용자는 누구인가?
Bourckaert (1993)	의미있는 성과측정 시스템으로 이어지는 요인 3가지 제시	타당성, 합법성, 기능성
Kaplan and Norton (1992)	일반적인 조직 성과의 여러 측면고려 (예 : Balanced Score card)	재무적 관리, 고객 중심, 내부 비즈니스 프로세스의 학습 및 성장
Quinn and Rohrbaugh(1983)	조직의 효율성에 대한 경쟁가치 체계 개선 (내부 / 외부 및 제어 / 공개 차원에 따라)	인간의 합리적인 개방시스템 모델 내부 프로세스 합리적 목표 모델

* 자료출처 : Youngmin Oh 외 (2015), “Multiple dimensions of public performance measurement“

공공부문 성과의 복잡성과 관련된 문제를 해결하기 위해, 공공성과의 측

정은 특정 관리활동에 따른 성과측정의 맥락적 다양성을 고려함으로써 달성될 수 있다 (Radin, 2006).

[그림2-5] 공공분야의 성과측정의 design을 위한 세가지 측면



* 자료출처 : Youngmin Oh 외 (2015), “Multiple dimensions of public performance measurement“

[표2-14] 공공분야의 성과측정을 위해 고려해야할 세 가지 측면의 사례

차원	측정	내용 및 사례
가치 value	경제성	비용절감
	효율성	산출물에 대한 자원의 비율 측정
	효과성	목표 달성
	형평성	다양한 인구에 대한 서비스의 공정성과 균등 분배
방향 orientation	input	프로그램을 수행하는 데 소비된 자원의 양
	process	프로그램을 수행하기 위해 수행되는 작업의 형태
	output	프로그램에 의해 생성된 내부 작업의 양
	outcome	프로그램에 의해 달성된 최종 결과 및 외부 결과
데이터 data	주관적	프로그램 성능의 지각 / 문맥 측정 예) 대중 교통 서비스의 시민 만족도
	객관적	프로그램 성능의 사실 / 수치 측정 예) 대중교통시스템의 월간보고 (제시간 운행경로 수)

* 자료출처 : Youngmin Oh 외 (2015), “Multiple dimensions of public performance measurement“

나. DEA를 통한 효율성 측정에 관한 선행연구

공공서비스의 효율성을 비교하는 기준으로는 전통적인 단순비율분석 및 회귀분석을 이용한 함수접근법의 방법이 있고, 선형계획법을 이용한 자료포락분석(Data Envelope Analysis), 계량경제학적 방법을 사용한 확률변경분석(stochastic frontier analysis)의 방법이 있다(신종석 외 ; 2009). 회귀분석의 방법은 모형설정을 통하여 통계적 가정이 필요하므로, 많은 시간과 데이터가 필요하므로 공공성에 대한 성과측정에 있어 제한이 있기도 하다. 자료포락분석(Data Envelope Analysis)은 산출변수와 투입변수(Input/Output)을 가지고 성과의 효율성을 평가하는 방법으로 여러 분야에서 성과에 대한 효율성을 분석하는데 사용되어지고 있다. DEA는 평가대상에 대한 직접적인 효과를 추정하는데 사용할 수 없다는 단점이 있지만, 상대적 효율성을 비교할 때에는 결과해석이 쉽고 평가대상들이 이해할 만한 결과를 가져다 주는 장점을 가지고 있는 분석방법으로 평가받고 있다(이동건, 2010 ; 김육진, 2013 재인용). DEA분석은 DMU(Decision Making Unit) 단위의 평가기준으로, 투입중심모형과 산출중심모형 그리고 투입/산출중심 모형이 있다. 투입중심모형은 적어도 현재 산출물을 유지하면서 투입물의 수준을 최소화하는데 목적이 있다. 반면에 산출중심모형은 현재의 투입수준을 유지하면서 산출물의 수준을 최대화하는데 있다. 투입·산출 모형은 두 가지를 모두 고려하여 효율성을 검토하는데 있다. DEA분석은 투입과 산출의 자료를 이용하여 효율적인 등량곡선 또는 생산가능곡선을 비모수적 방법으로 추정하는 기법으로 각 단위 중 가장 효율적인 생산자를 찾아서 포락선을 추정한 후 효율적인 생산자가 되는지를 분석한다. 투입과 산출이 복수일 경우, 조직이나 분석단위의 상대적 효율성을 측정 할 수 있다(조임곤, 2011 ; 김육진, 2013 재인용). DEA의 효율성은 기술적 효율성과 배분적 효율성으로 분류되는데, 기술적 효율성이란 투입과 산출의 관계를 강조하고 배분적 효율성은 최적의 비율로 조합할 수 있는 능력을 의미한다고 할 수 있다.(Farrell, 1957 ; 김육진, 2013 재인용).

DEA분석은 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 도로분야의 효율성을 분석하기 위해서도 사용되고 있다.

Cook, W.D, Y.Roll, A.Kaxkov(1990)은 캐나다 온토리오주의 고속도로에 대한 효율성을 DEA로 통하여 검토하였다. 14개의 고속도로 관리단위(patrol)에 대하여 두 개의 투입요소와 두 개의 산출요소를 사용하여 14개 DMU의 유지관리의 효율성을 측정하였는데, 경제적인 변수와 비경제적인 변수가 혼합되어 사용되었다.

[표2-15] 온토리오주의 고속도로 효율성 측정을 위한 연구

구분	투입변수	산출변수
Ontario주의 고속도로 DEA분석	<ul style="list-style-type: none"> • TEX (Total Expenditure) • APR (Average Pavement condition Rating) 	<ul style="list-style-type: none"> • ASF(Assignment Size Factor, 도로의 다양한 요소) • ATS(Average Traffic Serviced, 교통량과 도로길이)

* 자료출처 : WADE D. COOK 외 2인(1990) “A Dea Model for Measuring the relative efficiency of highway”

경제적인 요소와 비경제적인 요소의 복수투입과 산출을 통하여, 14개 관리단위의 효율성을 측정 하여, 고속도로 조직(patrols)의 효율성을 측정 하였다. PAUL ROUSE , MARTIN PUTTER. DAVID RYAN(1997)은 “Towards a General Managerial Framework for Performance Measurement”에서 뉴질랜드의 33개 기관의 고속도로에 효율성을 측정하기 위해 2개의 투입변수와 5개의 산출변수를 이용하여 DEA 분석을 시행하였다. ROUSE(2005)는 “Local government amalgamation policy”에서 뉴질랜드 정부개혁의 일환으로 시행된 고속도로의 통합(지방정부와 중앙정부)에 따른 효율성을 검토하기 위해, 통합전(231개)과 통합후(73개)의 고속

도로 유지관리 효율성을 측정하였으며, 한 개의 투입변수와 3개의 산출변수를 활용하여 두 개의 기간으로 나누어 통합전후의 효율성을 측정하였다.

국내에서는 2009년 “고속도로 민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교”(신종섭 외)에서, 건설·유지관리·수익의 관점에서의 고속도로의 효율성 비교를 DEA를 통하여 연구하였다.

[표2-16] 고속도로 민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교 (2009, 신종섭 외)

효율성	모델	투입변수	산출변수
건설효율성	CCR-I, BCC-I	총건설비용	도로길이, 교량길이, 터널길이
운영유지관리 효율성	DEA/Window	인건비, 경비	도로길이, 교량길이, 터널길이, 교통량
수익효율성	DEA/Window	인건비, 경비, 일교통량	수입

건설효율성에 대한 DEA분석을 위해 한국도로공사에 건설한 안중~당진간고속도로 외 14개 노선과 인천국제공항고속도로 외 3개 노선으로 DMU를 구분하여 검토하였는데, CCR 모형의 경우 효율값이 1인 노선은 한국도로공사 대전~무주간 고속도로 외 4개 노선으로 나타났으며, BCC 모형의 경우는 한국도로공사 대전~무주간 고속도로 외 7개 노선과 민자고속도로 대구~부산고속도로 외 1개 노선으로 분석되어, 한국도로공사가 건설효율성에 있어서 높은 것으로 판단하였다. 유지관리의 효율성을 분석하기 위하여 한국도로공사 군포지사 외 15개의 지사와 민자고속도로

인천국제공항고속도로 외 3개 노선을 DMU로 DEA/window 분석을 하였는데, 한국도로공사의 평균이 민자고속도로에 비하여 우수한 것으로 나타났으며, 시계열적 측면에서 시간이 경과함에 따라 한국도로공사와 민자고속도로 모두 효율성이 증가하고 있는 것으로 나타났다.

수익의 효율성을 분석하기 위하여 한국도로공사 군포지사 외 15개의 지사와 민자고속도로 인천국제공항고속도로 외 3개 노선을 DMU로 DEA/window 분석을 하였는데, 민자고속도로가 효율적이고 시간이 경과함에 따라 증가하는 것으로 조사되었다. 건설효율성과 유지관리의 효율성면에서 D공사의 도로가 효율적인 것으로 평가하였다. 수익의 효율성은 민자고속도로가 우수한 것으로 나타났다.

김육진(2014년)의 경우는 민자고속도로의 효율성을 검토하기 위하여 건설단계, 유지보수단계, 수익의 관점의 3가지로 구분하여 DEA 분석을 실시하였다. 건설효율성 검토를 위해, 한국도로공사에서 운영하는 고속도로를 안중~당진 외 14개 노선을 구분하고, 민자고속도로 인천국제공항고속도로 외 8개 노선을 DMU으로 구분하여 건설효율성을 검토하였다.

[표2-17] 민자고속도로의 효율성 검토(2014, 김육진)

효율성	모델	투입변수	산출변수
건설효율성	CCR, BCC	총건설비용	도로길이, 교량길이, 터널길이
유지관리 효율성	CCR, BCC	인건비	도로길이, 교량길이, 터널길이, 교통량
수익효율성	CCR, BCC	인건비, 도로길이	통행료 수입, 교통량

건설효율성에 있어서의 DEA분석 결과를 보면, CCR에서는 한국도로공사에서 관리하는 대전~무주고속도로 외 4개 노선이 효율적인 것으로 분석되었으며, BCC 분석의 경우, 한국도로공사에서 관리하는 대전~무주고속도로 외 9개 노선과 민자고속도로 대구~부산고속도로 외 2개 노선이 효율적인 것으로 나타났다. 건설효율성에 대한 평균값은 재정의 경우 0.875이고 민자고속도로의 평균값은 0.564로 재정고속도로가 효율적인 것으로 나타났다. 유지관리 효율성에 대한 분석에 있어서, 한국도로공사 영천지사 외 7개 지사와 민자고속도로 인천국제공항고속도로 외 8개 노선으로 DMU를 구분하여 검토하였는데, CCR 모형에 의한 분석결과를 보면 민자고속도로 일산퇴계원 고속도로 외 2개 노선이 우수한 것으로 나타났으며, BCC 분석의 경우 한국도로공사 영천지사 외 3개 지사와 민자고속도로의 일산퇴계원 외 3개 노선이 우수한 것으로 나타났다. 전반적으로 민자고속도로의 유지관리효율성이 우수한 것으로 나타났다. 수익의 효율성에 대한 분석을 위하여, 한국도로공사 전체 외 8개 지사와 인천국제공항고속도로 외 8개 노선을 DMU로 하여 검토하였는데, CCR 모형의 경우 서울용인 고속도로 외 2개 노선이 효율적으로 나타났으며, BCC 분석의 경우 서울용인 고속도로 외 4개 노선과 한국도로공사 전체가 우수한 것으로 분석되어, 민자고속도로가 수입측면에서 효율적인 것으로 분석되었다. 건설의 측면에서는 재정 고속도로가 효율적이고, 유지관리단계와 수익의 효율성 측면에서는 민자고속도로가 효율적인 것으로 연구 되었다.

2009년 고속도로 민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교(신종섭 외)와 2014년 민자고속도로와 재정고속도로의 효율성 검토(김육진)에서 보면 건설단계에서는 재정고속도로가 모두 효율적인 것으로, 유지관리 단계에서는 상호 상반된 연구결과가 나왔는데, 이는 인건비의 경우 아웃소싱인력에 따른 차이가 있기 때문인 것으로 분석된다. 아울러 수익의 효율성 측면에서는 민자가 모두 효율적인 것으로 연구되었다.

제 3 장 연구설계

제 1 절 연구의 틀

현재 정부를 포함한 다양한 공공분야에서, 정부가 직접 수행하지 않고 민간 부문의 계약자를 활용하는 민간위탁제도가 활발하게 운영되고 있다. 정부의 효율적인 운영에 대한 정치적 압력과 재정적인 제약이 커짐에 따라, 독점적으로 수행하였던 공공재의 생산과 공급 등 정부 고유기능의 수행에 있어 점차 민간위탁의 활용도가 커져가는 추세이다. 민간위탁의 활용도가 높아지고 있는 이유는 다양하지만 그 중에서 중요한 것은 경제적 효율성(수익성), 정부재정의 절감, 민간의 창의성, 경쟁체제 구축에 따른 시장의 활력소 제공 등이 있을 것이다. 공공성과 관련된 분야에 있어서 성과를 측정하는 것은 다소 복잡한 메카니즘을 가지고 있다. 이를 보다 효과적으로 측정하기 위해, 성과측정의 다양성(가치, 방향성, 데이터 등)을 고려하여 어떤 분야에 초점을 맞출 것인지 분류하여야 한다. 민자고속도로는 정부가 서비스를 직접 제공하지 않지만 고속도로라는 공공성을 가지고 있는 특성을 가지고 있어, 이에 대한 성과를 측정하기 위해 세 가지(Value, Orientation, Data)의 차원을 감안하여, 성과 연구를 구체화 하였다.

민자 고속도로와 관련한 성과측정을 위해, Value는 비용절감·효율성·효과(목표달성)·형평성(균등배분 등) 등의 측면이 있는데, 본 연구에서는 효율성을 중심으로 검토하였다. Orientation에 있어서는 INPUT·OUTPUT·PROCESS·OUTCOME 등의 측면이 있는데, 본 연구에서는 INPUT·OUTPUT을 중심으로 진행하였으며, Data는 주관적·객관적 측면이 있는데, 객관적 측면을 고려하였다.

[표3-1] 민자고속도로 성과측정을 위해 고려한 측면

차원	측정분야	민자고속도로 성과측정을 위한 디자인
가치 value	경제성	효율성
	효율성	
	효과성	
	형평성	
방향 orientation	input	input 과 output
	process	
	output	
	outcome	
데이터 data	주관적	계량화된 객관적 자료
	객관적	

* 참고자료 : Youngmin Oh 외 (2015), “Multiple dimensions of public performance measurement“

- 경제성(수익성)에 대한 성과를 측정하기 위하여, ① value는 효율성을 중심으로, ② orientation은 투입과 산출의 측면을 고려하여, ③ data는 계량데이터(요금수준, 재정지원, 통행료 수입 등)를 중심으로 DEA분석을 실시하였다.
- 민간자본 활용에 따른 정부재정측면의 성과연구를 위해, ① value는 효율성을 중심으로, ② orientation은 투입과 산출 측면을 고려하였으며, ③ data는 계량데이터(재정지원, 통행료 수입, 정부 편익 등)를 중심으로 DEA분석을 실시하였다.

- 민간의 창의성에 대한 성과 연구를 위해, ① value는 효율성을 중심으로, ② orientation은 투입과 산출의 측면을 고려하였고, ③ data는 특허등록 수 등에 대한 계량자료를 활용하여 DEA분석을 실시하였으며, 민자고속도로 성과측정을 위한 디자인을 요약하면 다음 표와 같다.

[표3-2] 민자고속도로 성과측정을 위한 디자인(요약)

구 분	① value	② orientation	③ data
경제성 (수익성)	efficiency	input, output	objective
정부 재정절감 (정부 편익)	efficiency	input, output	objective
민간 창의성 (기술 혁신)	efficiency	input, output	objective

* 참고자료 : Youngmin Oh 외 (2015), “Multiple dimensions of public performance measurement“

제 2 절 연구의 방법 및 설계

민간의 자본이 투입된 민자고속도로의 경제적(수익성) 효율성과, 재정절감의 효율성, 창의성에 대한 효율성을 연구하기 위해, DEA기법을 시행하였다. DEA는 분석은 ‘자료포락분석’이라고 하는데, 1978년에 처음으로 제안된 후 효율성 측정에서 널리 활용되고 있는 방법 중 하나이다.

DEA분석은 등량곡선 또는 생산가능곡선을 비모수적 방법으로 추정하는 기법으로 각 의사결정 단위 중 가장 효율적인 생산자를 찾아서 포락선을 추정한 후 상대적 효율성을 측정한다. DEA분석은 복수의 투입과 복수의 산출에 대한 효율성 검토가 가능하며, 다양한 연구모형이 있다. 방사형 모형으로 CCR과 BCC 모형이 있는데, CCR모형은 해당 기법을 소개한 Charnes, Cooper, Rhodes의 첫 글자를 따서 만들었으며, BCC 모형은 Banker, Charnes, Cooper의 첫 글자를 따서 명명하였다(고길곤, 2017). CCR 모형(규모에 대한 수확불변)은 규모가 증가하거나 감소함에 따라 일정비율로 변화하는 데 반하여, BCC 모형(규모에 대한 수익가변)¹⁾은 규모에 따라 수확체증이 발생하기도 하고 수확체감이 발생하기도 한다. 이러한 특징으로 인해, BCC 모형이 CCR 모형에 비하여 효율성이 높게 나타나며, DMU의 투입이나 산출이 매우 작거나 큰 경우 항상 효율적으로 나타나는 단점이 있다.

또한 각각에 대한 투입중심모형, 산출중심모형이 있다. 투입중심모형은 적어도 현재 산출물을 유지하면서 투입물의 수준을 최소화하는데 목적이 있다. 반면에 산출중심모형은 현재의 투입수준을 유지하면서 산출물의 수준을 최대화하는데 있다. CCR과 BCC모형은 생산기술의 수확 상태 가정을 달리하지만, 효율성을 가정할 때는 자유가처분성과 블록성을 가정으로 하는 방사형 모형으로, 투입 또는 산출 중 한쪽은 고정한 상태에서, 일정한 비율로 투입 혹은 산출변수를 변화시킨다는 조건을 가지고 있다. 그러나 투입과 산출 중 어느 한쪽을 반드시 고정하지 않고 투입과 산출을 조정하여 효율성을 달성할 수도 있다. 투입과 산출방향을 결합한 것이 합계모형(additive model)이다. 합계모형은 각각의 투입요소와 산출요소를 줄이거나 늘리는 방식으로 효율성을 달성한다는 조건을 가지고 있다. 합계모형(ADD)을 변형한 여유분 기준모형(Slack-Based Model, SB

1) CCR 모형은 규모수익가변 의미하는 CRS(constant return to scale), BCC모형은 VRS(variant return to scale) 모형이라고 부르는 문헌들이 늘어나고 있다. (Bogetoft & Otto, 2011, 효율성 분석이론 고길곤 문운사 P40)

M)은 2001년 Kaous Tone²⁾이 제시한 모형으로 투입과 산출을 동시에 고려하는 비방사형으로 CCR효율성 점수보다 작거나 같은 특징을 가지고 있다(고길곤, 2017)

평가모형에 따라, CCR, BCC, ADD(합계모형), SBM(여유분 기준모형), 초효율성 모형 등이 있으며, CCR과 BCC 모형의 경우 산출중심이나 투입중심모형으로 구분되는데, 본 연구에서는 CCR과 BCC 모형 그리고 SBM 모형을 중심으로 연구를 수행하였으며, CCR과 BCC 모형은 산출기준과 투입기준으로 연구를 수행하였다. 아울러 SBM 모형은 투입과 산출을 모두 고려한 모형으로 규모수익 불변(CRS)와 규모수익 가변(VRS)의 두 가지 모형으로 나누어 분석을 실시하였다.

민자고속도로의 성과를 검토하기 위해 첫 번째로, 경제적(수익) 효율성에 대하여 DEA분석을 하였다. 재정고속도로(한국도로공사)의 경우 정부의 통제와 규제³⁾, 정치적 제약이 많은 반면, 민자고속도로의 경우 노선 선정에 대한 자율권이 주어진다. 재정고속도로의 경우 도로정비기본계획에 의거하여 노선을 설치하며 국토의 균형발전을 위하여 비수익노선을 포함하여 노선을 선정한다. 반면, 민자고속도로의 경우 민간제안에 의거하여 선정하고 수익노선에 한하여 노선을 결정하므로 경제적 측면에서 효율적인 노선일 수 있다. 노선의 선정에 있어서 재정고속도로와 민자고속도로의 법적 근거와 사업선정 등에 있어서 차이가 있는데, 그 차이는 다음 표와 같다.

2) Tone, K.(2001), "A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research*, 130(3), pp 498~509

3) 각종 법령(공공기관 운영에 관한 법령, 한국도로공사법, 유료도로법 등)에 의한 규제와 통제(경영평가, 국정감사, 감사원 감사 등)를 받고 있으며, 예산과 인력에 대한 권한은 기획재정부가 가지며, 사업에 승인은 국토교통부가 가지고 있다.

[표3-3] 재정고속도로와 민자고속도로 선정시 제약조건

구분	재정고속도로	민자고속도로
발주청	한국도로공사	민간사업자(법인)
관련법령	<ul style="list-style-type: none"> 한국도로공사법 공공기관운영에 관한 법령 유로도로법 	<ul style="list-style-type: none"> 사회기반시설에 대한 민간투자법
사업선정	<ul style="list-style-type: none"> 도로법에 의한 도로정비 기본계획 경제적 타당성 지역균형발전 	<ul style="list-style-type: none"> 정부제안사업에 대한 참여 민간제안 사업 수익성 노선
재원조달	정부출자 및 도공자체조달	정부지원과 민간출자

경제적 효율성이 높은 노선일수록 통행료 수입이 많을 것이며, 통행요금의 수준도 저렴하게 책정할 수 있다. 경제효율성을 검토하기 위해 3가지의 투입변수와 1개의 산출변수를 이용하여 DEA분석을 실시하였다. 국가차원에서 보면, 정부재정지원이 적게 투입되고 통행료 수입이 많다면 경제적 효율성이 높을 것이다. 또한 요금이 저렴하면서도 통행료 수입이 높다면 국민입장에서 효율성이 좋은 노선이므로, 투입변수에 건설시 재정지원을 · 운영시 재정지원금 · 요금수준을, 산출변수에는 통행료수입을 선정하여 DEA분석을 실시한다.

아울러, DEA분석의 모형에 따라 제약조건의 차이가 있고, 효율성 크기에 차이가 있어, CCR(투입/산출)과 BCC(산출/투입) 및 SBM(CRS, VRS⁴⁾)의 여섯 가지 모형으로 분석하였다. DEA분석을 위해 비교 대상(DMU⁵⁾)을 민간회사 17개와 한국도로공사로 분류하였다.

4) CRS는 규모에 대한 수확불변을 의미(constant return to scale)이며,

VRS는 규모에 대한 수확가변을 의미(variant return to scale)

5) DMU는 Desion Making Unit의 약자이다.

[그림3-1] 경제적(수익) 효율성에 대한 DEA 변수 및 모형

투입변수	<분석모형>	산출변수
<ul style="list-style-type: none"> • 통행요금 수준 • 건설시 정부재정 지원을 • 운영시 km당 정부 재정 지원금액(MRG) 	<ul style="list-style-type: none"> • CCR : 투입 및 산출 • BCC : 투입 및 산출 • SBM : 수확 불변과 수확 가변 • DMU : 18개 	<ul style="list-style-type: none"> • 법인별 km당 통행료 수입

두 번째, 정부재정측면의 효율성을 검토하기 위해 DEA 기법을 통하여 분석을 실시하였다. SOC분야의 투자를 민간에 위탁하는 것 중에 하나가 정부의 재정의 부족에 따른 문제를 해결하기 위한 것이다. 민간자본으로 SOC를 구축하는 경우, 정부재정은 건설단계와 운영단계로 나누어 투입되고 있으며 한국도로공사의 경우는 건설단계에서만 재정지원이 이루어지고 있다. 민자고속도로와 한국도로공사의 정부재정지원은 다음 표와 같다.

[표3-4] 고속도로에 대한 정부 재정지원

단계	구분	민 자	재정(한국도로공사)
건설	건설비용	<ul style="list-style-type: none"> • 건설비 일부 보조(0~40%) • 부가세 면제 	<ul style="list-style-type: none"> • 건설비 일부 보조(10~38%) • 부가세 대상
	토지비용	정 부 부 담(100%)	정 부 부 담(100%)
운영	최소운영 수입 보장	<ul style="list-style-type: none"> • 최소운영 수입 부족분 (협약노선에만 지급) 	없음
	공익서비스비용	정부요구사항 보존	없음

민자로 시행하는 것은 민간자본을 우선적으로 활용하는 것이므로 정부재정의 절감효과가 한국도로공사에서 시행하는 고속도로에 비해 우수한 성과가 있을 것이다. 이를 위한 3개의 투입변수와 1개의 산출변수를 중심으로 재정절감 성과에 대한 DEA분석을 실시하였다. 통행료 수입이 많은 경우 정부재정 편익(법인세, 부가세 등)에 영향을 미칠 수 있으며, 건설단계에서의 재정지원과 운영단계에서의 재정지원을 적게 받아 정부편익에 기여를 많이 하고 있다면 효율적인 노선일 것이다. 이를 위해 투입변수로 통행요금·건설시 정부재정지원을·MRG(최소운영수입 보장)지원으로 선정하였으며, 산출변수로 정부편익(법인세 등의 수입)으로 선정하였다.

DEA분석의 모형에 따라 제약조건의 차이가 있고, 효율성 크기에 차이가 있어, CCR(투입/산출)과 BCC(산출/투입) 및 SBM(CRS, VRS)의 여섯 가지 모형으로 분석하였다. 비교 대상(DMU)을 민간회사 17개와 한국도로공사로 분류하였다.

[그림3-2] 정부재정 절감의 효율성에 대한 DEA 변수 및 모형

투입변수	<분석모형>	산출변수
<ul style="list-style-type: none"> • 건설시 정부재정 지원을 • 운영시 km당 정부 재정 지원금액(MRG) • km당 통행료 수입 	<ul style="list-style-type: none"> • CCR : 투입 및 산출 • BCC : 투입 및 산출 • SBM : 수확 불변과 수확 가변 • DMU : 18개 	<ul style="list-style-type: none"> • 법인별 km당 정부재정 편익

세 번째, 민간의 다양한 시각과 자율성은 공공기관보다 창의성을 많이 발휘할 수 있을 것이다. 민간 창의성에 대한 효율성을 검토하기 위해 두 개의 투입변수와 산출변수를 활용하여 DEA 분석을 실시하였다. 통행료 수입은 조직의 크기와 매출액 규모를 가늠할 수 있다. 매출액이 클수록 규모(인원, 조직)가 크므로 기술혁신을 많이 할 것이며, 기업설립기간이 길수록 많은 노하우를 가지고 있을 것이다. 매출이 적고 기업설립이 기

간이 짧은 데도 불구하고 기술혁신(특허)을 많이 하고 있다면 효율성이 높은 것이므로, 투입변수에 통행료수입과 기업설립기간 지표를 사용하고 산출물에 특허(등록, 출원) 지표를 기준으로 DEA 분석을 실시하였다.

DEA분석의 모형에 따라 제약조건의 차이가 있고, 효율성 크기에 차이가 있어, CCR(투입/산출)과 BCC(산출/투입) 및 SBM(CRS, VRS)의 여섯 가지 모형으로 분석하였다. 비교 대상(DMU)을 민간회사 17개와 한국도로공사로 분류하였다. 창의성에 대한 효율성을 분석하기 위해, 조직의 인원수를 투입변수로 활용하면 좋으나 아웃소싱규모의 차이와 자료수집의 한계로 인해 통행료 수입을 투입변수로 선정하였으며, 기술개발을 통한 수입금액을 산출변수를 선정하면 보다 효율적인 모형이 될 수 있으나 자료수집의 한계로 인해 특허 건수를 산출변수로 선정하였다.

[그림3-3] 창의성의 성과분석에 대한 DEA 변수 및 모형

투입변수	<분석모형>	산출변수
<ul style="list-style-type: none"> • 통행료 수입 • 법인 운영기간 	<ul style="list-style-type: none"> • CCR : 투입 및 산출 • BCC : 투입 및 산출 • SBM : 수확 불변과 수확 가변 • DMU : 18개 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 출원수 • 특허 등록수

제 4 장 분석결과

제 1 절 경제성(수익성)에 대한 효율성 분석

민간자본을 활용한 고속도로의 경우는 노선의 선정에 있어서, 민간제안을 통하여 노선 선정이 이루어지기 때문에, 도로정비 기본계획에 의거

시행되는 재정고속도로에 비하여 효율적일 것이다. 더욱이 재정 고속도로의 경우 수익성과 상관없이 지역의 균형발전이라는 공공성도 고려하여야 하기 때문에 경제성(수익성)에서 불리할 수 있다. 이에 대한 분석을 위하여 DEA분석을 실시하였다. 민자고속도로의 경우 규모면에서 한국도로공사와 차이가 나므로, 통행료 수입이나 정부 재정지원금액에 대하여는 총연장으로 나누어, km당 금액으로 환산하였다. 아울러 2017년 중간에 개통된 노선의 경우, 개통된 날짜를 기준으로, 통행료 수입을 1년 단위로 보정하였다. 그리고, 요금은 한국도로공사 요금을 기준(100)⁶⁾으로 환산하였다. 경제적 효용에 대한 DEA를 검토하기 위한 투입과 산출변수는 다음과 같다.

[표4-1] DMU 데이터(경제성)

노선명	투입변수			산출변수	비고
	km당 MRG 지원금 (억원)	건설공사 지원비율 (%)	요금 (도공 100 기준)	km당 통행료 수입(억원)	
인천국제공항	19.9	7.8	228	39.2	
천안논산	6.0	27.4	209	18.8	
대구부산	9.4	27.5	233	20.3	
일산퇴계원	9.0	25.2	171	57.3	
부산울산	5.5	26.2	118	12.2	

6) $\frac{\text{민자노선 통행료}}{\text{한국도로공사 요금으로 환산}} \times 100$, 100이면 통행료 동일이며, 100보다 높으면 통행료가 비싼 것이고, 100미만이면 요금이 저렴한 것을 의미

노선명	투입변수			산출변수	비고
	km당 MRG 지원금 (억원)	건설공사 지원비율 (%)	요금 (도공 100 기준)	km당 통행료 수입(억원)	
서울춘천	7.7	28.4	179	21.2	
서수원평택	0.0	27.3	123	21.7	
인천대교	0.8	48	275	42.7	
용인서울	0.0	43	86	23.6	
평택시흥	0.0	0.0	104	16.0	
수원광명	0.0	14.6	132	20.8	
부산항신항	0.0	18.9	118	3.3	
인천김포	0.0	12	113	13.2	(17.3) ⁷⁾
안양성남	0.0	0.0	95	46.8	(17.9)
구리포천	0.0	1.1	123	12.7	(17.6)
상주영천	0.0	11.2	131	10.7	(17.6)
광주원주	0.0	1.8	124	9.8	
한국도로공사	0.0	28	100	10.4	

민자고속도로 17개 노선의 통행요금의 평균은 150으로 한국도로공사(100)에 비하여 평균 1.5배 비싼 것으로 나타났으며, 인천대교가 2.75배로 높았으며 용인서울 고속도로의 경우는 0.86배로 저렴한 것으로 나타났다. 민자고속도로에 지원되는 정부의 재정지원은 건설공사시 지원되는 금액과 운영중에 지원되는 최소운영 수입보장(MRG) 두 가지이며, 한국도로공사의 경우 건설공사시만 지원되고 있다.

건설공사시 정부보조율은 민자가 평균 18%로 나타났으며, 2017년 민자구간에 대한 MRG지원금액은 평균 182억을 나타냈다. 정부재정지원율⁸⁾을 건설단계와 운영단계에서 투입된 정부재정을 모두 합하여 산정하면, 민자고속도로의 경우 평균 25%의 정부 재정지원을 받았으며, 인천국제공항 고속도로가 51%로 가장 높았으며, 안양성남과 평택시흥고속도로의 경우 정부지원을 받지 않고 건설되었다. 한국도로공사의 경우 건설공사시 38%의 지원을 받았으나, 부가가치세⁹⁾ 10%가 정부로 환원되므로 28%의 보조를 받은 것으로 판단하였다. km당 연간 통행료 수입은 민자노선 평균이 23억으로 재정고속도로(한국도로공사)에 비하여 2.3배 높은 것으로 나타났다. 가장 km당 수입이 높은 구간은 서울외곽선 북부구간인 일산퇴계원 노선으로 57.3억이며, 부산신항 제2배후 고속도로가 3.3억으로 낮았다. 한국도로공사의 km당 수입은 10.4억으로 민자 평균의 50% 수준으로 낮았는데, 지역균형 발전이라는 공공성으로 인하여 비수익노선에 대한 건설과 운영을 담당하고 있기 때문인 것으로 판단된다.

민자와 재정고속도로와의 경제적 효율성을 종합적으로 판단하기 위해, 3개의 투입변수와 1개의 산출변수로, 방사형(CCR과 BCC, 투입과 산출 기준) 모형과 비방사형(SBM, CRS와 VRS)모형으로 분석을 실시하였다.

7) 2017년 개통된 노선의 경우, 개통된 날짜를 기준으로 1년 단위로 보정

8) $\frac{\text{건설단계 정부지원} + \text{운영단계 정부지원}}{\text{정부지원 총금액} + \text{민간자본 총금액}} \times 100$

9) 민자노선의 경우 건설공사비에 대하여 부가가치세 면제이며, 한국도로공사는 과세임을 감안

CCR(규모수익불변)과 BCC(규모수익가변)의 두가지 모형에 대하여, 투입과 산출 기준으로 효율성을 분석하였다. 투입기준의 경우 0~1의 값을 나타내며, 산출기준의 경우 1이상의 값을 가지는데, 1의 값에 가까울수록 효율적인 것으로 판단한다. 방사형(CCR과 BCC) 모형과 SBM(CRS와 VRS) 모형의 DEA분석을 실시하였고, 결과는 다음 표와 같다.

[표4-2] 경제적 효율성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
인천국제공항	0.3485	2.8692	0.4137	1.2782	
천안논산	0.1821	5.4925	0.4424	2.8719	
대구부산	0.1767	5.659	0.3979	2.8234	
일산퇴계원	0.6798	1.471	1	1	
부산울산	0.2104	4.752	0.7693	4.0847	
서울춘천	0.2404	4.1596	0.5137	2.633	
서수원평택	0.4635	2.1575	1	2.1575	
인천대교	0.3148	3.1769	0.3396	1.1194	

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
용인서울	0.557	1.7952	1	1	
평택시흥	0.3417	2.9264	1	2.9264	
수원광명	0.4448	2.2481	1	2.2481	
부산신항	0.0698	14.3359	1	14.3359	
인천김포	0.2816	3.5506	1	3.5506	
안양성남	1	1	1	1	
구리포천	0.2708	3.6925	1	3.6925	
상주영천	0.2291	4.3642	1	4.3642	
광주원주	0.2097	4.7686	1	4.7686	
한국도로공사	0.2218	4.5094	1	4.5094	

CCR과 BCC의 산출과 투입기준 모형에 대한 분석결과, 1의 값을 나타내는 경우, CCR 투입과 산출기준의 경우는 안양~성남고속도로(제2경인 고속도로 주식회사), BCC 투입기준의 경우는 안양~성남 고속도로 외 11개(한국도로공사, 일산~퇴계원, 서수원~평택 등)였으며 BCC 산출

기준은 안양~성남고속도로 외 2개 법인이 경제적 효율성이 높은 것으로 나타났다. BCC 모형의 경우 규모에 대한 수익 가변(variant return to scale)으로 CCR 모형보다 효율성이 높게 나타나는 경향이 있어 CCR 모형보다 많은 노선이 1의 값을 보였다. CCR과 BCC모형에서 모두 1의 값을 가진 노선은 안양~성남고속도로 이다.

[표4-3] 경제적 효율성에 대한 DEA(SBM)분석 결과

노선명	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
인천국제공항	0.1162	0.1162 (12/18)	0.1162	0.1162 (12/18)	
천안논산	0.0607	0.0607 (16/18)	0.0607	0.0607 (16/18)	
대구부산	0.0589	0.0589 (17/18)	0.0589	0.0589 (17/18)	
일산퇴계원	0.2266	0.2266 (6/18)	1	1 (3/18)	
부산울산	0.0701	0.0701 (15/18)	0.0701	0.0701 (15/18)	
서울춘천	0.0801	0.0801 (14/18)	0.0801	0.0801 (14/18)	
서수원평택	0.2738	0.2738 (4/18)	0.2738	0.2738 (5/18)	
인천대교	0.105	0.105 (13/18)	0.105	0.105 (13/18)	
용인서울	0.3538	0.3538 (2/18)	1	1.0349 (2/18)	

노선명	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
평택시흥	0.3319	0.3319 (3/18)	0.3319	0.3319 (4/18)	
수원광명	0.255	0.255 (5/18)	0.255	0.255 (6/18)	
부산신항	0.042	0.042 (18/18)	0.042	0.042 (18/18)	
인천김포	0.1728	0.1728 (7/18)	0.1728	0.1728 (7/18)	
안양성남	1	3.0188 (1/18)	1	3.0188 (1/18)	
구리포천	0.16	0.16 (8/18)	0.16	0.16 (8/18)	
상주영천	0.1318	0.1318 (10/18)	0.1318	0.1318 (10/18)	
광주원주	0.1235	0.1235 (11/18)	0.1235	0.1235 (11/18)	
한국도로공사	0.1441	0.1441 (9/18)	0.1441	0.1441 (9/18)	

SBM 모형을 통한 CRS와 VRS의 분석결과, SBM(CRS)에서 1의 값을 가지는 노선은 안양~성남고속도로 이었으며, SBM(VRS)의 경우는 안양~성남고속도로와 용인~서울 고속도로, 일산~퇴계원 고속도로로 나타났다. SBM의 두 모형에서 안양~성남고속도로의 경우 모두 가장 효율적인 것으로 나타났다. Super SBM 모델에서는 안양~성남고속도로가 가장 우수한 것으로 나타났다.

[표4-4] 경제적(수익성) 효율성이 우수한 노선 (모형별 요약)

구분		효율적 DMU(효율성=1)	개수	비고
CCR	투입기준	안양~성남	1	
	산출기준	안양~성남	1	
BCC	투입기준	일산~퇴계원 , 서수원~평택, 용인~서울, 평택~시흥, 수원~광명, 부산신항 , 인천~김포, 안양~성남 , 구리~포천, 상주~영천, 광주~원주, 한국도로공사	12	
	산출기준	일산~퇴계원, 용인~서울, 안양~성남	3	
SBM	CRS	안양~성남	1	
	VRS	일산~퇴계원, 용인~서울, 안양~성남	3	

한국도로공사의 경우 방사형모델(CCR, BCC)에서 중하위, 비방사형(SBM)에서 중간정도의 효율성을 보였는데, km당 수익이 민자노선에 비하여 50%수준의 특징을 가지고 있다. 안양~성남 고속도로는 모든 모형에서 가장 경제적 효율성이 우수한 것으로 나타났는데, 통행요금(95)이 저렴하고 정부재정 지원율이 낮으며 km당 통행료수입(47억)이 높은 편으로, 건설공사 시 경쟁 입찰을 실시하여 낙찰률이 낮은 특징을 가지고 있다.

제 2 절 정부재정 절감효과에 대한 효율성 분석

SOC분야에 있어서, 민간투자사업이란 정부예산으로 건설·운영하여 온 도로, 항만, 철도, 학교, 환경시설 등 사회기반시설들을 민간의 재원으로 건설하고 민간이 운영함으로써, 정부의 재원부족 문제를 해결하는 것이 큰 목적 중에 하나이다. 건설단계와 운영단계에서 정부의 재정이 투입되고, 법인별 통행료에 따른 법인세 등에 세금을 내고 있다. 정부재정 측면에서의 효율성을 측정하기 위하여, 정부에서 투입한 건설공사비 지원율과 최소운영수입 보장액, 통행료 수입을 입력변수로 산정하였으며, 법인세를 포함한 부가세 등 정부편익을 산출변수로 정하였다. 정부재정이 적게 들어가면서 정부의 편익이 많을 경우 효율적이며, 통행료 수입에 비하여 많은 세수를 내고 있다면 정부재정측면에서 효율적일 것이다. 정부재정절감효과에 대한 효율성을 검토하기 위해 다음 표와 같이 투입변수와 산출변수를 정하였다.

[표4-5] 정부재정에 대한 효율성을 검토하기 위한 변수

구분	DMU	투입변수	산출변수	비고
정부재정 절감 효과	도로공사 외 민자법인 17개	· 건설단계시 정부 재정 지원을 · km당 통행료 수입 · km당 MRG 지원금액	· km당 정부재정 편익	

고속도로 운영시, 한국도로공사의 경우 관련법령에 의거 통행료수입은 건설과 유지관리비용을 초과하지 않도록 되어있어¹⁰⁾, 통행료에 대하여는

10) 통행료수입은 건설비용과 유지관리 비용을 초과하지 않는 범위에서 징수하게 되어 있어서 수익은 제로이며, 한국도로공사 수익의 경우 부대사업(휴게

부가세가 없는 반면, 민자노선의 경우 건설과 유지관리비용에 적정이윤을 보장하게 되어있어 부가세 대상이다. 또한 유지관리시 시행되는 도급공사와 용역에 대하여는 민자는 부가세 면제대상이며, 한국도로공사의 경우 부가세 대상이다.

[표4-6] 운영시 정부 수입

구분	민 자	재정(한국도로공사)
고속도로 운영에 따른 정부수입	· 법인세	· 법인세, 주주배당
	· 통행료 부가세 (10%) · 유지관리 도급 부가세 면세	· 통행료 면세 · 유지관리 도급 부가세 (10%)

고속도로의 운영단계에서 정부의 재정에 대한 편익을 계산하기 위해 (+)요인과 (-)의 요인을 모두 합하여 산출변수로 선정하였다. (+)요인은 세금과 관련된 수입을 의미하여, (-)요인은 최소운영수입(MRG)과 공익서비스 비용(PSO)로 구성되어 있다.

민자고속도로의 운영 중 정부의 편익은 법인세(+)와 통행료 부가세(+), 최소운영수입보장(-)와 공익서비스 비용(-)의 합으로 계산할 수 있다. 한국도로공사의 경우 정부의 편익으로 법인세(+)와 공사와 용역도급에 따른 부가세(+), 수익에 대한 정부배당(+), 공익서비스 비용(-)의 합으로 계산할 수 있다. 민자고속도로와 재정고속도로(한국도로공사)의 정부재정편익을 계산하기 위하여, 공익서비스비용(PSO)를 고려하였는데, 공익서비스 비용이란 영리 목적의 영업활동과 관계없이 국가정책이나 공공목적 등을 위하여 제공하는 통행요금 감면 등을 말한다.¹¹⁾ 국가정책으로

소, 해외사업, 민간위탁 사업 등)에 의해 발생하는 구조로 되어 있다.

11) 한국도로공사법 16조2

① 공사의 공익서비스 제공으로 발생하는 비용(이하 "공익서비스비용"이라 한

발생하는 도로상에서의 공익서비스 비용과 관련된 사항으로, 군작전 및 경찰차량·국가유공자·장애인·경차 및 전기차·설 및 추석연휴 등과 관련된 통행료의 면제와 할인을 의미한다. 공익서비스 비용의 경우 법령에 의거, 요구한 자(원인제공자)가 전부 또는 일부를 부담하도록 하고 있다. 민자의 경우 원인부담자(정부)가 비용을 부담하고 있으나 자료 수집에 어려움이 있어 포함하지 못하였으며, 한국도로공사의 경우 발생하는 공익서비스비용(3,300억원)에 대하여 원인제공자(정부)의 부담이 이루어지고 있지 않아, 정부의 편익계산시 (+)로 계산하였다. DEA분석을 위하여는 투입이나 산출변수가 양(+)이어야 하나, 인천공항고속도로 외 5개 민자도로의 경우 정부 수입보다 지출이 많아 (-)값으로, DEA 분석을 위하여 가장 작은 양수(0.0001)의 값으로 처리하였다. 투입변수와 산출변수는 다음과 같다.

[표4-7] DMU 데이터(정부재정)

노선명	투입변수			산출변수	비고
	km당 통행료 수입(억원)	건설공사 지원비율 (%)	km당 MRG 지원금 (억원)	km당 정부편익 (억원)	
인천국제공항	39.2	7.8	19.9	-8.2	
천안논산	18.8	27.4	6.0	-1.2	

다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 국가 또는 해당 공익서비스를 직접 요구한 자(이하 "원인제공자"라 한다)에게 전부 또는 일부를 부담하게 할 수 있다.

- ② 제1항에서 "공익서비스"란 공사가 영리 목적의 영업활동과 관계없이 국가 정책이나 공공목적 등을 위하여 제공하는 통행요금 감면 등을 말한다.

노선명	투입변수			산출변수	비고
	km당 통행료 수입(억원)	건설공사 지원비율 (%)	km당 MRG 지원금 (억원)	km당 정부편익 (억원)	
대구부산	20.3	27.5	9.4	-6.4	
일산퇴계원	57.3	25.2	9.0	-3.2	
부산울산	12.2	26.2	5.5	-4.3	
서울춘천	21.2	28.4	7.7	-5.1	
서수원평택	21.7	27.3	0.0	2.2	
인천대교	42.7	48	0.8	3.5	
용인서울	23.6	43	0.0	2.4	
평택시흥	16.0	0.0	0.0	1.6	
수원광명	20.8	14.6	0.0	2.1	
부산항신항	3.3	18.9	0.0	0.3	
인천김포	13.2	12	0.0	1.4	
안양성남	46.8	0.0	0.0	4.7	

노선명	투입변수			산출변수	비고
	km당 통행료 수입(억원)	건설공사 지원비율 (%)	km당 MRG 지원금 (억원)	km당 정부편익 (억원)	
구리포천	12.7	1.1	0.0	1.3	
상주영천	10.7	11.2	0.0	1.1	
광주원주	9.8	1.8	0.0	1.0	
한국도로공사	10.4	28	0.0	1.4	

고속도로 운영중 정부재정 편익은, 민자고속도로의 경우 평균 -50억 이었으며, 대구~부산 고속도로가 -523억으로 가장 낮았으며, 안양~성남 고속도로가 102억으로 가장 높았다. 한국도로공사의 경우 5,700억원¹²⁾의 편익이 발생하였다. DEA분석을 위해 km당 정부편익을 환산하였을 때 민자노선의 경우 평균 -7억이며, 인천국제 공항고속도로가 -8.2억으로 가장 낮았으며, 안양~성남고속도로가 4.7억으로 가장 높았다. 한국도로공사는 1.4억으로 나타났다.

정부재정에 대한 효율성을 검토하기 위하여 3가지의 투입변수(통행료 수입, 건설보조률, 최소운영수입 보장금액)와 1개의 산출변수(정부편익)에 대하여, 방사형(CCR과 BCC)모형과 SBM(CRS와 VRS)모형의 DEA 분석을 실시하였고, 결과는 다음 표와 같다.

12) 법인세, 부가세, 정부 배당, 공익서비스비용이 포함된 금액으로, 공익서비스 비용의 경우 정부정책에 의한 경우에 대하여는 재정부담을 하여야 하나 한국도로공사에 대하여는 부담하지 않아 (+)편익으로 처리하였다.

[표4-8] 정부재정의 효율성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
인천국제공항	0	403989.7	0.2493	400281.5	
천안논산	0	226990.5	0.3592	218435.8	
대구부산	0	242564.3	0.3408	232139.7	
일산퇴계원	0	610529.8	0.157	468493.2	
부산울산	0	159918.4	0.4717	159857.6	
서울춘천	0	253034.3	0.3275	240304.5	
서수원평택	0.8874	1.1269	1	1.1269	
인천대교	0.7017	1.4252	0.7807	1.2395	
용인서울	0.9027	1.1078	1	1.1078	
평택시흥	1	1	1	1	
수원광명	0.9087	1.1005	1	1.1005	
부산신항	0.7222	1.3846	1	1	
인천김포	0.9146	1.0933	1	1.0919	
안양성남	1	1	1	1	

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
구리포천	0.9853	1.015	1	1.0032	
상주영천	0.8692	1.1505	1	1.1369	
광주원주	0.9722	1.0286	1	1	
한국도로공사	1	1	1	1	

DEA분석 결과, CCR 모형의 산출기준과 투입기준 모형에서 한국도로공사와 안양~성남 고속도로(제2경인 고속도로 주식회사), 평택~시흥고속도로(제2서해안고속도로 주식회사)가 모두 1로 가장 효율적인 것으로 분석되었다. BCC 분석(투입기준)의 결과는 한국도로공사 외 10개 법인이 효율적인 것으로 나타났으며, 산출 기준의 경우는 한국도로공사 외 4개 노선이 효율적인 것으로 나타났는데, 이는 BCC 특성인 규모에 대한 수확가변 모형의 특성에 의한 것으로 판단된다. CCR과 BCC의 방사형모형에서 모두 1의 효율성을 보여주고 있는 노선은 한국도로공사, 안양~성남 고속도로(제2경인 고속도로 주식회사), 평택~시흥고속도로(제2서해안 고속도로 주식회사) 이다.

[표4-9] 정부재정의 효율성에 대한 DEA(SBM)분석 결과

DMU	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
인천국제공항	0	0 (17/18)	0	0 (17/18)	
천안논산	0	0 (14/18)	0	0 (14/18)	

DMU	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
대구부산	0	0 (15/18)	0	0 (15/18)	
일산퇴계원	0	0 (18/18)	0	0 (18/18)	
부산울산	0	0 (13/18)	0	0 (13/18)	
서울춘천	0	0 (16/18)	0	0 (16/18)	
서수원평택	0.4878	0.4878 (6/18)	0.6656	0.6656 (10/18)	
인천대교	0.2712	0.2712 (12/18)	0.2717	0.2717 (12/18)	
용인서울	0.5014	0.5014 (5/18)	0.6658	0.6658 (9/18)	
평택시흥	1	1 (2/18)	1	1 (3/18)	
수원광명	0.4816	0.4816 (7/18)	0.6655	0.6655 (11/18)	
부산신항 제2배후도로	0.3566	0.3566 (11/18)	1	1 (5/18)	
인천김포	0.547	0.547 (4/18)	0.7698	0.7698 (7/18)	
안양성남	1	1 (3/18)	1	1 (4/18)	

DMU	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
구리포천	0.4236	0.4236 (8/18)	0.9581	0.9581 (6/18)	
상주영천	0.4097	0.4097 (9/18)	0.7119	0.7119 (8/18)	
광주원주	0.4032	0.4032 (10/18)	1	1.0846 (2/18)	
한국도로공사	1	1.1137 (1/18)	1	1.1137 (1/18)	

정부재정의 효율성 분석에 대한 SBM(CRS와 VRS) 모형의 분석결과, 1의 값을 나타내는 경우는, SBM(CRS)의 모형은 한국도로공사·안양~성남 고속도로(제2경인 고속도로 주식회사)·평택~시흥고속도로(제2서해안고속도로 주식회사)의 3개 노선이었으며, SBM(VRS)의 모형의 경우는 한국도로공사 외 4개 노선(안양~성남·평택~시흥·부산신항 제2배후도로·광주~원주)으로 분석되었다. Super SBM 모델에서는 한국도로공사가 가장 우수한 것으로 나타났다.

[표4-10] 정부재정 절감에 대한 DEA 모형별 효율성이 우수한 노선

구분		효율적 DMU(효율성=1)	개수	비고
CCR	투입기준	평택~시흥, 안양~성남, 한국도로공사	3	
	산출기준	평택~시흥, 안양~성남, 한국도로공사	3	

구분		효율적 DMU(효율성=1)	개수	비고
BCC	투입기준	서수원~평택, 용인~서울, 평택~시흥, 수원~광명, 부산신항, 인천~김포, 안양~성남, 구리~포천, 상주~영천, 광주~원주, 한국도로공사	11	
	산출기준	평택~시흥, 부산신항, 안양~성남, 광주~원주, 한국도로공사	5	
SBM	CRS	평택~시흥, 안양~성남, 한국도로공사	3	
	VRS	평택~시흥, 부산신항, 안양~성남, 광주~원주, 한국도로공사	5	

방사형 모형(CCR, BCC)와 비방사형(SBM)모형에서 모두 효율적으로 분석된 노선은 한국도로공사, 안양~성남 고속도로(제2경인 고속도로 주식회사), 평택~시흥고속도로(제2서해안고속도로 주식회사)의 3개 노선으로, 한국도로공사와 평택~시흥 고속도로의 경우 km당 낮은 수익에 비하여 km당 정부편익이 상대적으로 높았으며, 안양~성남 고속도로의 경우는 km당 높은 수익과 km당 높은 정부편익의 특징을 보이고 있다.

제 3 절 창의성에 대한 효율성 분석

공공기관의 경우 기업성 보다는 공공성이 우선되며, 정부로부터의 제약조건(정부경영평가, 감사원감사, 국정감사 등), 대리인 문제 등 비효율적인 요소를 많이 가지고 있는 반면, 민간의 경우 제약조건이 적고 자율성이 보장되므로 공공기관에 비하여 기술혁신과 같은 창의성 분야에 있어서 효율적일 것으로 판단하여 DEA 분석을 실시하였다. DEA 분석을 위해 비교대상(DMU)를 운영 중인 민간회사 17개 외 한국도로공사로 분류하고, 투입변수와 산출변수에 대하여 2개의 지표를 정하여 검토하였다. 고속도로의 통행료 수입은 조직의 크기와 매출액 규모를 측정 가능할 수 있다. 규모가 클수록 기술혁신을 많이 할 것이며, 기업설립기간이 길수록 많은 노하우를 가지고 있을 것이다. 매출이 적고 기업설립이 기간이 짧은 데도 불구하고 기술혁신(특허)을 많이 하고 있다면 효율성이 높은 것이므로, 투입지표에 통행료수입과 기업 설립기간을 선정하고 산출물에 특허(등록, 출원) 지표를 기준으로 DEA 분석을 실시하였다.

[표4-11] 창의성에 대한 성과측정을 위한 투입과 산출변수

구분	DMU	투입변수	산출변수	비고
창의성	도로공사 외 민자법인 17개	<ul style="list-style-type: none"> • 통행료 수입 • 법인 운영기간 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 출원수 • 특허 등록수 	

[표4-12] DMU 데이터(창의성)

노선명	input		output	
	통행료 매출 (억원)	운영기간 (년)	특허 ¹³⁾ 등 록(개)	특허출원 (개)
인천국제공항	1,497	19	6	8

노선명	input		output	
	통행료 매출 (억원)	운영기간 (년)	특허 ¹³⁾ 등 록(개)	특허출원 (개)
천안논산	1,520	17	13	13
대구부산	1,667	13	0	0
일산퇴계원	2,081	11	0	0
부산울산	578	11	0	0
서울춘천	1,303	10	0	0
서수원평택	836	10	0	0
인천대교	905	10	0	1
용인서울	541	10	0	0
평택시흥	682	6	0	0
수원광명	571	3	0	0
부산신항	50	2	0	0
인천김포	381	2	0	0
안양성남	1,026	2	0	0
구리포천	642	2	0	0
상주영천	1,008	2	0	0
광주원주	560	3	0	0
한국도로공사	41,173	50	414	552

특허 보유현황을 보면 한국도로공사가 414개, 천안논산이 13개, 인천국제공항 고속도로가 6개의 특허를 보유하고 있으며, 나머지 15개 민자법 인들은 특허가 없다. 특허 출원의 경우도 한국도로공사가 552개 가장 많으나, 매출액과 운영기간이 상대적으로 높아 DEA 분석을 통하여 효율성을 검토하였다.

창의성에 대한 성과를 검토하기 위하여 2가지의 투입변수(통행료 매출, 운영기간)와 2개의 산출변수(특허등록, 출원)에 대하여, 방사형(CCR과 BCC) 모형과 SBM(CRS와 VRS) 모형으로 DEA분석을 실시하였고, 결과는 다음 표와 같다.

[표4-13] 창의성에 대한 DEA(CCR과 BCC)분석 결과

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
인천국제공항	0.399	2.509	0.432	2.428	
천안논산	0.851	1.176	0.882	1.138	
대구부산	0	167619.1	0.154	162790.2	
일산퇴계원	0	209247.3	0.182	204469	
부산울산	0	58118.67	0.182	53156.64	
서울춘천	0	131018.4	0.2	126145	
서수원평택	0	84060.91	0.2	79130.42	

13) 특허청 특허정보넷 키프리스

DMU	CCR 모형		BCC 모형		비고
	투입기준	산출기준	투입기준	산출기준	
인천대교	0.082	12.133	0.209	11.477	
용인서울	0	54398.27	0.2	49431.72	
평택시흥	0	68576.01	0.333	63626.69	
수원광명	0	57414.81	0.667	52451.93	
부산항신항	0	5027.567	1	1	
인천김포	0	38343.58	1	1	
안양성남	0	103165.7	1	1	
구리포천	0	64553.96	1	1	
상주영천	0	101355.7	1	1	
광주원주	0	56308.75	0.667	51344.52	
한국도로공사	1	1	1	1	

CCR(투입기준과 산출기준) 모형의 분석 결과, 특허를 가장 많이 보유하고 있는 한국도로공사가 1의 값을 나타냈으며, 그 다음으로 천안논산 고속도로 주식회사와 인천국제공항 고속도로 인 것으로 나타났다. BCC(투입기준과 산출기준) 모형의 경우 한국도로공사, 부산신항 고속도로, 인천-김포 고속도로, 안양-성남 고속도로, 구리포천 고속도로, 상주-영천

고속도로의 6개 노선이 1의 값을 보였으나, 한국도로공사와 천안논산고속도로, 인천국제공항 고속도로를 제외한 나머지의 경우 특히보유현황이 없음에도 불구하고 효율성이 높은 것으로 분석되었다. 이는 BCC의 특성인 수확가변으로 인해, 투입이나 산출이 작은 DMU의 효율성이 크게 나오는 단점인 것으로 판단된다. CCR(투입기준과 산출기준) 모형과 BCC(투입기준과 산출기준) 모형에서 모두 효율적으로 나온 노선은 한국도로공사로 나타났는데, 특히 등록의 숫자가 많은 특징을 보이고 있다.

[표4-14] 창의성에 대한 DEA(SBM)분석 결과

DMU	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
인천국제공항	0.218	0.218 (3/18)	0.246	0.246 (8/18)	
천안논산	0.404	0.404 (2/18)	0.459	0.459 (7/18)	
대구부산	0	0 (17/18)	0	0 (17/18)	
일산퇴계원	0	0 (18/18)	0	0 (18/18)	
부산울산	0	0 (11/18)	0	0 (13/18)	
서울춘천	0	0 (16/18)	0	0 (16/18)	
서수원평택	0	0 (15/18)	0	0 (15/18)	
인천대교	0	0 (6/18)	0	0 (11/18)	
용인서울	0	0 (10/18)	0	0 (12/18)	

DMU	SBM 모형				비고
	CRS	C-Super	VRS	V-Super	
평택시흥	0	0 (12/18)	0	0 (14/18)	
수원광명	0	0 (9/18)	0	0 (10/18)	
부산신항 체2배후도로	0	0 (4/18)	1	1 (1/18)	
인천김포	0	0 (5/18)	0.566	0.566 (3/18)	
안양성남	0	0 (14/18)	0.524	0.524 (6/18)	
구리포천	0	0 (8/18)	0.539	0.539 (4/18)	
상주영천	0	0 (13/18)	0.525	0.525 (5/18)	
광주원주	0	0 (7/18)	0	0 (9/18)	
한국도로공사	1	6.859 (1/18)	1	1 (2/18)	

SBM(CRS) 모형의 분석 결과, 한국도로공사 1의 값을 나타냈으며, 그 다음으로 천안논산고속도로 주식회사와 인천국제공항 고속도로인 것으로 나타났다. SBM(VRS) 모형의 경우 한국도로공사, 부산신항 고속도로 노선이 1의 값을 보였는데, VRS(규모수익 가변)의 특징으로 인해 특히 보유현황이 없음에도 불구하고는 효율성이 높은 것으로 분석되었다. SBM 모형의 CRS와 VRS에서 모두 효율적으로 나온 노선은 한국도로공사였다.

[표4-15] 창의성에 대한 효율성이 우수한 노선(DEA 모형별 요약)

구분		효율적 DMU(효율성=1)	개수	비고
CCR	투입기준	한국도로공사	1	
	산출기준	한국도로공사	1	
BCC	투입기준	한국도로공사, 부산신항, 인천-김포 고속도로, 안양-성남 고속도로, 구리포천 고속도로, 상주-영천	6	
	산출기준	한국도로공사, 부산신항, 인천-김포 고속도로, 안양-성남 고속도로, 구리포천 고속도로, 상주-영천	5	
SBM	CRS	한국도로공사	1	
	VRS	부산 신항, 한국도로공사	2	

방사형 모형(CCR, BCC)와 비방사형(SBM)모형에서 모두 효율적으로 분석된 노선은 한국도로공사였으며, 투입(설립기간, 매출액)과 산출(특허 등록, 출원)이 모두 높은 특징을 보이고 있다.

한국도로공사는 1969년 설립되었는데, 1999년 이전까지 30년간 특허보유가 14건에 불과하였으나, 2000년 인천공항고속도로 개통이후부터 특허현황이 지속적으로 증가하고 있다. 회귀분석결과 민자고속도로의 점유율 증가와 도로공사 특허보유와는 정(+의 유의미한 결과를 보이고 있어, 경쟁체제의 형성이 공공기관의 기술혁신 변화에 영향을 미친 것으로 판

단된다. SAS 프로그램을 통한 한국도로공사의 특허와 민자고속도로의 점유율과 인과관계에 대한 회귀분석¹⁴⁾ 결과는 다음 표와 같다.

[표4-16] 민자고속도로 점유율과 한국도로공사 특허와의 회귀분석 결과

Parameter Estimates				
독립변수	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	2.21973	2.95767	0.75	0.4568
연도별 한국도로공사 매출액	0.000324	0.00023	1.4	0.1671
연도별 한국도로공사 정원	-0.00105	0.00126	-0.83	0.4104
연도별 민자고속도로 점유율	96.85908	28.25249	3.43	0.0013**

한국도로공사 특허와의 인과관계에 있어서, 매출액이나 정원의 변화보다 민자고속도로의 점유율(경쟁증가)과의 관계에 있어서 유의미한 결과를 보이고 있는 것으로 나타났다. 독점체제로 운영되어오던 재정고속도로가, 민자고속도로의 탄생으로 인해 경쟁체제로 전환되었으며, 그것이 기술혁신에 있어서 유의미한 영향을 미친 것으로 판단된다. 아울러, 고속도로를 운영하는 민간회사 17개 외 한국도로공사의 조직간의 특징은 다음 표와 같다.

14) 회귀모형 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon$

Y : 연도별 특허등록수, X1 : 연도별 통행료 매출, X2 : 연도별 도로공사 정원, X3 : 연도별 민자고속도로 점유율

[표4-17] 한국도로공사와 민자고속도로 법인의 조직 특성>

구분	민자고속도로 법인	한국도로공사
주주	<ul style="list-style-type: none"> • 5~10개의 금융회사와 건설회사의 컨소시엄 	<ul style="list-style-type: none"> • 정부
조직 구성	<ul style="list-style-type: none"> • 정규직(5~10명) 최소화하고 일괄 아웃소싱 형태 • 일부법인(천안노산, 인천공항, 부산대구)의 경우 30~40명의 정규직 운영 (도공과 유사한 형태) 	<ul style="list-style-type: none"> • 정규직이 주요 업무를 수행(공사도급과 단순 반복적 업무는 제외) • 건설공사, 유지보수공사, 통행료 징수, 안전순찰 업무는 아웃소싱 시행
관련 법령	<ul style="list-style-type: none"> • 사회간접자본시설에 대한 민간투자법 	<ul style="list-style-type: none"> • 유료도로법, 한국도로공사법, 공공기관 운영에 관한 법률
외부 규제	<ul style="list-style-type: none"> • 민투법에 합의된 사항 (국토부) 	<ul style="list-style-type: none"> • 국토부, 기획재정부, 국회, 감사원의 통제 <ul style="list-style-type: none"> - 정부경영평가 - 국정감사, 감사원 감사
노선 선정	<ul style="list-style-type: none"> • 민간제안(단, 정부제안 노선도 참여가능) 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로법 22조에 의거한 도로 정비기본계획 기준으로 정부와 협의

민자 고속도로의 경우 대부분 법인들이 일괄도급을 주는 형태로 운영하고 있으며, 일정운영기간(30년)이 지나면 사업이 종료되고, 정부와의 협약당시 비용이 고정되어 있다. 또한 주주가 다수의 금융권과 건설회사의 컨소시엄 형태로 구성되어 있어 조직의 주체가 모호하며, 해당 노선에 대한 독점권이 보장되어 기술혁신의 동기가 적을 것으로 판단된다. 아울러, 특허를 보유하고 있는 천안노산고속도로와 인천공항고속도로 법인의 경우, 타 기관에 비하여 정규직 인원이 많고 운영기간과 매출액이 높은 특징이 있다.

5 장 결론

제 1 절 연구요약 및 결론

1980년대 이후, 공공영역에 있어서 아웃소싱과 민영화가 이루어졌으며, 사회기반시설에 대한 민간투자법이 제정되면서 공공시설의 경우는 PPP 방식(BOT, BTO, BLT, BTL 등)의 민간투자사업이 진행되었다. 민간자본의 참여는, 정부재정의 절감과 경쟁을 통한 시장경제의 활력을 제공하고 민간의 창의성과 효율성을 통한 경제발전을 제고하는 등의 성과를 기대하고 시행되었다. 특히, 우리나라의 경우 경제규모가 급성장하면서 일부 인프라시설의 부족문제가 발생하였고, 이러한 인프라시설의 부족은 물류비 증가와 국가경쟁력 저하라는 악영향을 초래하였으며, 더욱이 1990년 이후부터는 복지, 교육, 환경 등에 대한 수요가 급증하였다. 1997년 IMF를 거치면서 정부재정의 어려움 등으로 외자유치와 민간투자사업이 촉진되었다. 특히 SOC 분야 중 고속도로에서 많은 투자가 진행되었는데, 2000년 인천공항고속도로의 개통을 시작으로 현재 18개 노선이 운영 중에 있다. 본 연구는 민간투자방식으로 시행된 민자고속도로에 대한 성과를 연구하기 위하여, 3가지 분야에 대한 연구를 진행하였다.

첫 번째, 경제적(수익적) 효율성에 있어서 성과를 발휘했는지를 검토하기 위해 DEA분석을 실시하였다. DEA분석을 위하여 3개의 투입변수와 1개의 산출변수 변수를 이용하여 분석하였다. 투입변수는 건설시 정부재정비율, 운영시 km당 MRG 지원금액, 통행요금수준을 사용하였고, 산출변수로 km당 연간통행료 수입으로 정하였다. 노선 선정의 경우, 민간사업자의 제안에 의한 방식과 정부고시사업 중 민간이 참여를 희망하는 경우에 의해 결정되는 방식으로 민간의 자율성이 보장되며 수익성¹⁵⁾이 있

15) 사회기반시설에 대한 민간투자법 제8조의2(민간투자대상사업의 지정)

①항 2 민간부문의 참여가 가능할 정도의 수익성이 있는 사업일 것

는 노선이어야 한다. 반면, 한국도로공사의 노선선정은 도로법에 의한 도로정비기본계획에 의거하여 정부와 협의에 의해 선정되며, 수익노선과 비수익노선이 혼합되어 있다.

경제적 효율성에 대한 DEA분석을 위해 CCR(규모수익 불변)과 BCC(규모수익 가변)의 모형과 SBM(CRS,VRS)을 이용하여 분석하였다. DEA분석은 가장 효율적인 상태와 관측치를 가진 상대적 효율성을 측정하는데, 1의 값을 가지는 DMU가 가장 효율적인 것을 의미한다. 경제적 효율성에 대한 분석결과 모든 모형에서 1의 값을 가지는 DMU는 안양~성남 민자 고속도로인 것으로 분석되었다. 민자고속도로의 연간통행료 수입은 한국도로공사에 비하여 평균 km당 2배로 높았으나, 재정지원비율이 높거나 통행요금이 비싼 경우는 재정고속도로(한국도로공사) 보다 경제적 효율성이 낮았으며, 그 외 노선은 경제적 측면에서 효율적인 것으로 나타났다. 재정고속도로의 경제적 효용이 낮은 이유는, 지역균형발전이란 공익성으로 인해 수익노선과 비수익노선이 혼재되어 있기 때문으로 판단된다.

두 번째로, 정부에서 민간투자사업을 진행하는 가장 큰 이유 중에 하나가 재정의 절감일 것이다. 민간투자사업의 경우, 적정이윤을 보장하기 위해서는 정부재정이 투입이 되는 경우가 많으며, 한국도로공사에서 건설하는 고속도로의 경우 정부재정으로 100%로 건설되는 것이 아니라 일부에 한하여 재정이 투입되는 것이라, 이에 대한 효율성을 분석하기 위해 3개의 투입변수와 1개의 산출변수를 이용하여 DEA분석을 실시하였다. 우선적으로 기술통계를 보면, 민자고속도로의 경우 평균 25%의 정부 재정지원을 받았으며, 건설공사 단계에서는 평균 18%으로, 한국도로공사 38%(부가세 감안시 28%)에 비하여, 총 지원률의 경우 3% 낮으며, 건설 단계의 경우는 10%의 재정 절감효과가 있다. 그러나 한국도로공사가 건설 중인 노선에서, 수도권에 위치하고 수익성이 높은 구리~세종(BC:

1.28)의 경우 재정지원률이 10%(부가세 감안시 0%)로 개통된 민자노선에 비하여 낮은 편이고, 현재 건설 중인 서울~문산 민자고속도로 외 4개 노선(평균 8%) 비하여도 낮은 편이었다. 건설시와 운영시를 감안하여 정부재정에 대한 효율성을 검토하기 위하여 3가지의 투입변수(통행료, 건설보조률, 최소운영수입 보장금액)와 1개의 산출변수(정부편익)에 대하여 CCR(투입과 산출기준)과 BCC(투입과 산출기준) 모형, 그리고 SBM(CRS,VRS)에 대하여 DEA분석을 실시하였고, 모두 모형에서 효율적인 DMU는 한국도로공사, 안양~성남 고속도로(제2경인 고속도로 주식회사), 평택~시흥고속도로(제2서해안고속도로 주식회사)의 3개 노선으로 나타났다. 효율성이 낮게 나온 DMU의 경우 최소운영수익보장(MRG)가 높거나 정부편익이 낮은 특징을 보이고 있다. 한국도로공사와 안양~성남고속도, 평택~시흥고속도로가 가장 효율적인데, 정부편익(수익)이 높고 MRG지원이 낮아서 효율적인 것으로 판단된다.

첫 번째 경제성과 두 번째 정부재정 절감의 성과에 있어서, 민자고속도로의 경우 노선(법인)별로 요금수준이 상이하고, 정부재정비율, km당 통행료 수입 등이 다양하게 분포되어 있어, 경제적 측면과 정부재정 절감의 측면의 효율성이 상이하게 분포하고 있다. 시행시기별로 구분하여 보면, 1~3기 진행된 민자고속도로의 경우, km당 통행료수입·정부재정 지원비율·통행요금에 모두 높은 특징을 보이고 있고, 이는 높은 이윤보장과 수익계약에 의한 공사, 높은 조달금리가 영향을 주었을 것으로 판단된다. 4기에 추진된 민자고속도로의 경우 3기까지의 민자노선에 비하여 km당 통행료수입·정부재정 지원비율·통행요금이 낮았는데, 이는 경쟁입찰에 의한 공사비용 절감, 낮은 이윤보장과 저렴한 조달금리로 인한 영향으로 판단된다. 이로 인해 1~3기 노선의 경우 경제적 측면과 정부재정 절감의 측면에서 4기 노선에 비하여 비효율적인 것으로 판단된다.

한국도로공사에서 운영하는 고속도로의 경우, 요금이 낮고 km당 통행료 수익이 적으며 정부재정비율이 민자노선에 비하여 높았다. 이는 정부

에 의한 요금통제, 수익률 제로구조, 국토균형발전에 따른 비수익노선 운영, 낮은 조달금리, 국가계약법에 의한 경쟁입찰 등에 따른 영향으로 판단된다. 이로 인해 경제적(수익성) 측면은 중간수준이며, 정부재정 측면은 높은 것으로 판단된다.

세 번째로, 창의성에 대한 성과분석을 위하여 민자고속도로 주식회사(17개)와 한국도로공사로 비교대상(DMU)를 분류하고, 산출변수와 투입변수에 대하여 각각 2개의 지표를 정하여 CCR(투입과 산출기준)과 BCC(투입과 산출기준) 모형, 그리고 SBM(CRS,VRS)에 대하여 DEA 분석을 실시하였고, 효율적인 DMU는 한국도로공사로 분석되었다. CCR 분석 결과, 한국도로공사 다음으로 천안논산고속도로 주식회사와 인천국제공항 고속도로인 것으로 나타났다.

민자고속도로의 경우 일정운영기간(30년)이 지나면 사업이 종료되며, 일괄도급을 통한 최소화의 조직만을 운영하고, 정부와의 협약당시 비용이 고정되어 있으며, 주주가 다수의 금융권과 건설회사의 컨소시엄 형태로 구성되어 있는 등, 기술혁신의 동기부여가 적을 것으로 판단된다. 이에 비하여 한국도로공사의 경우 기술혁신을 통한 비용의 절감의 동기¹⁶⁾가 존재하고 다수의 민자법인들과의 지속적인 경쟁이 필요하다. 한국도로공사는 1969년 설립되어 50년간 운영되고 있는데, 독점기간(1999년 이전)까지 30년간 특허등록 비율이 3%에 불과하였으나, 경쟁체제로 바뀐 이후 20년간 특허등록 비율이 97%로 차지하고 있다. 경쟁체제와 기술혁신간의 인과관계 분석결과 유의미한 결과를 보여, 민자법인과 경쟁체제가 공공기관이 기술혁신에 영향을 미치고 있는 것으로 판단된다.

경제적(수익) 효율성 · 정부재정 측면 효율성 · 창의적 측면의 효율성의 분석결과를 6가지 모형에서 모두 우수한 기관은 다음 표와 같다.

16) 예산절감에 따른 부채 절감과 공공기관 운영에 관한 법률에 의거한 경영평가

[표5-1] 경제성·정부재정·창의성에 대한 효율성 우수기관(요약)

구분	경제성 (수익)	정부재정	창의성	비고
DEA 6개 모형 모두 우수한 기관	안양~성남	평택~시흥, 안양~성남, 한국도로공사	한국도로공사	

한국도로공사는 4000km의 고속도로를 운영하고 있으며, 민자고속도로는 인천국제공항 고속도로의 개통을 시작으로 18개 노선에 767km의 고속도로를 운영하고 있다. 이는 연장 대비 18%, 통행료 대비 25%의 점유율을 보이고 있다.

공공기관(한국도로공사)의 경우 기업정보보다는 공공성이 우선되고, 정부로부터의 제약조건(정부경영평가, 감사원감사, 국정감사 등), 대리인 문제 등 비효율적인 요소를 가지고 있으며, 민자고속도로의 경우 교통예측의 불확실성·적정 수익보장·차입에 따른 높은 금융비용·물가상승 등의 불확실성이 상존하고 있다. 이로 인해 고속도로 건설과 운영에 있어서 다양한 요소들이 영향을 미치고 있으며, 정책의 방향에 따라 높은 거래비용과 비효율성을 유발할 수 있고, 국민들에게 과도한 부담을 줄 수 있다. 고속도로는 국민들의 편익과 직결되는 중요한 문제이다. 경제적 효율성과 창의성 등을 활용한 고속도로를 만들기 위해서는, 새로운 시스템의 도입이 필요할 것이다.

첫째, 금융비용에 있어서 민간이 조달하는 경우 높은 금리비용이 발생하는데, 이에 대한 보완책으로 정부나 한국도로공사가 자금을 조달하고 민간이 이자와 원금을 부담하는 방식을 통해, 높은 금융비용에 대한 새로운 자본조달 방식의 보완이 필요할 것이다.

둘째, 민자고속도로 건설공사에 대한 업체선정에 있어서 경쟁 입찰방식의 도입을 의무하는 법적 제도화도 필요할 것이다.

셋째, 수익노선에 대한 사업자 선정 시 민간사업자만으로 참여를 제한하지 말고 한국도로공사도 함께 참여하여, 가장 유리한 조건의 사업자 선정이 필요할 것이다.

넷째, 민간제안을 위하여는 기본설계나 타당성조사를 위한 비용이 발생한다. 노선제안 후 사업선정에 실패하는 경우 상당한 비용손실이 발생하므로 대형 건설사가 주축이 되어 제안이 이루어지고 있다. 다양한 아이디어와 창의성을 가진 민간제안이 활성화되기 위해서는, 제안에 대한 적정보상이 필요할 것이다.

다섯째, 고속도로의 건설과 운영에 따른 비용을 줄이기 위해 부가세 면제가 필요하다. 한국도로공사의 경우 공사비에, 민자고속도로의 경우 통행료에 부가세가 적용되고 있다. 국도나 지방도의 경우 정부재정으로 100% 운영되고 있는 것에 반하여 고속도로의 경우 정부재정의 일부만이 투입되고 있다는 점을 감안하면, 공사비와 통행료에 대한 부가세 감면이나 면제가 필요하다. 비용절감에 따른 요금인하를 통해 고속도로를 이용하는 국민의 부담을 낮출 필요가 있다.

제2 절 연구의 한계

SOC에 대한 민간투자사업의 성과를 연구하기 위해, 본 연구는 민자고속도로를 중심으로 경제성(수익성)·정부재정·창의성의 세가지 측면에 대한 DEA 분석을 실시하였으나 다음과 같은 한계에 있었다.

첫째, 고속도로에 국한된 연구를 진행함으로써 인해 다른 분야에 대한 성과를 측정하지 못한 한계가 있다. 민간투자사업은 학교부터 병원, 철도, 에너지 분야 등 다양하게 진행되고 있고, 분야별로 특성과 성과가 상이할 것으로 판단된다.

둘째, 민자고속도로의 성과 분석을 위하여 본 연구는 계량적 Data에 이용해, DEA분석을 실시하였으나, 국민들의 이용 측면인 주행 쾌적성 등의 서비스 부분에 대한 성과연구를 하지 못했다. 향후 주행쾌적성 등과 관련된 성과 평가가 이루어져야 할 것이다. 도로의 상태나 교통관련 서비스, 사고의 처리, 재난과 재해 처리 등의 분야는 국민들에게 직접적으로 영향을 미치는 요소이기 때문이다.

셋째, 30년간 한국도로공사가 독점형태로 고속도로를 운영하여 왔으나, 민자고속도로의 진입으로 인해 경쟁체계가 구축되었고, 이로 인한 경쟁체제가 공공기관 종사들에게 미치는 심리적 영향에 대한 폭넓은 연구가 필요할 것이다.

도로에서 철도, 학교, 기숙사, 병원 등 다양한 분야에서 민간사업이 시행되고 있는데, 이는 국민들의 편익과 직결되는 중요한 문제이다. 향후, 민간사업의 성과에 대한 다양한 후속 연구를 통하여, 사회기반시설에 대한 효율적 운영방안을 도출하고 국민의 편익이 증진되길 기대해본다.

참 고 문 헌

<단행본>

- 건설교통부(2006), “민간투자 백서”
- 고길곤(2017) “효율성 분석이론” 서울 ; 문우사
- 김준기, 박순애(2014), “공기업 개혁”서울 ; 박영사
- 이대회 (2001), “한국의 행정사”, 서울 ; 대영문화사
- 이종수·윤영진 (2007), “새행정학” 서울 : 대영문화사.
- 이준구(2018) “미시경제학” 서울 ; 문우사
- 정정길(2000), “행정학의 새로운 이해”, 서울 ; 대명출판사 3
- 홍성웅(2006), “사회간접자본의 경제학”, 서울: 박문사

<신문·잡지 기타>

- 국토교통부(2018) “민자사업 현황”
- 금융감독원 전자공시시스템
- 기획예산처, 한국개발연구원(2006), “민간투자사업 업무 매뉴얼”
- 기획재정부(2018) “민간투자사업 기본계획”
- 기획재정부(2017) “민간투자사업 운영현황 및 추진실적 등에 관한 보고서”
- 한국도로공사 업무통계
- 특허청 특허정보넷 키프리스

<논문>

- 고춘수, 손의영, 정재은, 박현 (2017) “도로부문 민간투자사업의 추진 방식 비교 분석”, 서울도시연구 제8권 제호, P 41~51
- 김육진(2013)“민자고속도로와 재정고속도로의 효율성 검토” 석사학위 논문, 서울대학교 행정대학원
- 김한규, 김진찬(2003), SOC 민간투자사업의 수익성분석 모형에 관한 연구, 사회과학논총, 제22권 P369-396

- 백성준(2006), 민간투자사업의 정량적 위험배분모형 구축과 국고보조금 산정, 국토연구원 제51권 p207-221
- 신종석, 김수욱 (2009) “2009년 고속도로 민간투자사업과 D공사 고속도로사업의 효율성 비교”, 생산성 논집 제23권 제 4호(2009.12)
- 윤성민, 한승현, 정도영, 박상혁(2006), 민간투자사업의 최적자본구조 결정을 위한 확률적 목적의사 결정에 관한 연구, 대한토목학회 정기학술회의 p3761-3764
- 이규방, 이민관, 이영찬, 김난주, 박경애(2002), 민간투자사업의 재무위험관리에 관한 연구, 국토연구원
- 정동욱, 김형진, 현창택, 김인호(2001), SOC 민간투자사업의 재무적 리스크 분석에 관한 연구, 대한건축학회 제17권 제5호, p109-116
- 최근열 · 장영두, (2005) “공공근로사업의 성과평가, 대한정치학회보, 13(2),241-264”
- 채연태(2012) “민간투자사업의 효율성 평가” 석사학위 논문, 서울대학교 행정대학원
- 하헌구, 모창환(2002), SOC 민간투자사업의 위험배분 및 관리방안에 대한 연구, 국토연구원
- 홍성덕(2000), 인프라 민간투자사업의 재원조달 방안, 국토연구원, 제 30권, P 51-67
- Ammons, David N.(1995). “Overcoming the inadequacies of performance measurement in local government : the case of libraies and leisure service”, Pubic Administration Review, 55(1)
- Bouckaert, G. (1993). “Measurement and meaningful measurement”. Public Productivity & Management Review, 17(1), 31 - 43.
- Epstein, P.D.(1992). “Get ready : The time for performance measurement is finally coming” , Pubic Administration Review, 52(2)
- Frederickson, D. G., & Frederickson, H. G. (2006). “Measuring the performance of the hollow state. Washington, DC”: Georgetown University Press.

- John M. Bryson Barbara C. Crosby Laura “Public Value Governance: Moving Beyond Traditional Public Administration and the New Public Management ” Public Administration Review, July | August 2014
- Kamensky, J. M. (1993). “Program performance measures”: Designing a system to manage for results. Public Productivity & Management Review, 16(4), 395 - 402.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). “The Balanced scorecard”: Measures that drive performance. Harvard Business Review, 70(1)
- PAUL ROUSE , MARTIN PUTTERILL. DAVID RYAN (1997), “Towards a General Managerial Framework for Performance Measurement” : A Comprehensive Highway Maintenance Application
- Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). “ A Spatial model of effectiveness criteria”: Toward competing values approach to organizational analysis. Management Science, 29(3),
- Radin, B. A. (2006). Challenging the performance movement: Accountability complexity and democratic values. Washington, DC: Georgetown University Press.
- Roth. G(1988), “The private provision of public service in developing countries, oxford University Press”
- Rouse, P. and M. Putterill(2005), “Local government amalgamation policy” : A highway maintenance evaluation, Management Accounting Research 16, 438-463
- WADE D. COOK, YAAKOV ROLL, ALEX KAZAKOV(1990), A Dea Model for Measuring the relative efficiency of highway maintance patrols(1990) INFO 28, 113-124
- Youngmin Oh & Carrie Blanchard Bush;2015). “Assessing public sector performance and untangling the complexity measurement”, International Review of Public Administration Vol. 20, No. 3

Abstract

A Study on the performance of SOC projects in accordance with the private investment Act on infrastructure

- Focusing on the expressway -

Taek ki, Lee

Department of Public Enterprise Policy

The Graduate School

of Public Administration

Seoul National University

keywords : Social overhead capital, Data Envelope Analysis(DEA),
Expressway, Private Infrastructure

Student Number : 2018-23604

Since the 1980s, the shortage of some infrastructure facilities has occurred due to rapid economic growth, and the lack of such infrastructure facilities has adversely affected the nation's competitiveness, and since 1990, the demand for leisure and other welfare has increased rapidly and localization has been carried out rapidly as people's income levels have improved. Demand for welfare, education and the environ

ment, which had been neglected due to growth policies, surged, and the government sought to attract private capital focusing on projects that could apply the user burden principle as a way to solve the problem of lack of investment funds. The Act on Promotion of Private Capital in Social Overhead Capital Facilities was enacted in 1994, and the Act on Promotion of Private Capital Act was amended drastically in 1998. In 2004, the act on private SOC(Social Overhead Capital Facilities) was revised again to attract private investment. In addition, private investment projects were promoted through the IMF in 1997. Of the various areas of the SOC, the highway sector was more heavily invested and actively carried out than other private investment projects. Twenty-six trillion won was spent on the 24 routes related to the private expressway. Of the 4,767 kilometers on the expressway, private investment express-way is 767 kilometers, 16 percent on an extension basis and 25 percent on a toll basis. As of 2017, 18 routes including the Incheon Airport Expressway were in operation, five routes are under construction, two routes are planned, one routes is under negotiation, and 10 routes are under review. This study analyzed the efficiency of private investment express-way, which covers many areas with 46% of the 56 trillion private capital carried out by the BTO method.

The Expressway is a highly public sector including the private expressway . The DEA analysis was conducted to review the private expressway. Data Envelope Analysis is used to analyze efficiency in many areas by evaluating the efficiency of performance with output variables and input variables. In order to review the efficiency of the private expressway, efficiency was reviewed in three areas, first in terms of economic(income) efficiency, second in terms of government finance benefit, and third in terms of creativity. As a result of the anal

ysis, the efficiency of the economy and the government's financial benefit is distributed differently in terms of the economy, as the level of fares and total income per kilometer, financial government support varies between routes(private corporation). In terms of 1-3 period implementation, it is believed that fare and the government financial support ratio and total income per kilometer all showed high level, which was affected by high procurement interest rate, MRG(minimum revenue guarantee), high profit, a single bid. In the case of the fourth period implementation, profit ratio and government financial support ratios and fare were lower compared to 1-3 period implementation, which are judged to be the impact of lower construction costs by competitive bidding and no MRG(minimum revenue guarantee) and lower procurement interest rate.

As a result, it is judged that the 1st to 3rd term routes are inefficient compared to the 4th phase in terms of economic and government financial benefit.. In the case of state owned expressways operated by Korea Highway Corp., fares were low, while toll revenues were low and the government's financial ratio was higher than that of the private sector. This is judged to be due to the impact of fare controlled by the government, non profit principle, operation of low-profit routes for balanced region development, low procurement rates and competitive bidding under the state contract law. As a result, the economic efficiency is at a moderate level, and government's financial benefit efficiency is judged to be high. Third, for the efficiency analysis of creativity, the comparison target (DMU) was classified into private expressway corporation (17 units) and state owned expressway Corporation. DEA analysis was performed by selecting two indicators for the output and input variables, and the efficient unit was analyzed as state o

wned expressway(Korea Expressway Public Corporation). On the SOC , private projects are being carried out in various areas, including rail ways, schools, dormitories and hospitals, which are important issues d irectly related to the people's benefits. In the future, through various follow-up studies on the performance of private projects, we hope tha t efficient operation of infrastructure will be developed and the people 's benefits will be enhanced.