

# BTO 민간투자사업 적정수익률에 관한 연구

## A Study on the Fair Returns of Private Participants' Investments on BTO PPI Projects

신 성 환\*

Shin, Sunghwan

### 요 약

본 연구에서는 우리나라에서 시행되었던 BTO 민간투자사업의 자료를 이용해 BTO 민간투자사업에 투자되는 민간자본에 대한 적정수익률을 추정하고자 한다. 과거 우리나라에서 진행되었던 민간투자사업의 경우 민간자본에 제공된 실질수익률은 대략 6%~9% 수준이었는데, 본 연구의 결과에 따르면 정부가 최소운영수입을 보장해준 과거 민간투자사업의 경우, 민간자본에게 제공되었던 수익률은 적정 수준을 상당히 초과하는 것으로 나타났다. 특히 대부분의 민간투자사업에 있어 실제 운영수입이 실시협약 당시 예측된 운영수입에 현저히 못 미친다는 점을 고려할 때, 민간자본에 대한 적정수익률은 더 낮아지게 되며 따라서 과거에 제공된 수익률의 적정수익률 대비 초과분은 더욱 커지게 된다. 본 연구결과는 향후 BTO방식 민간투자사업을 진행할 때 정부와 민간사업자간의 실시협약조건에 민간 사업자가 부담하는 위험 대비 적정수익률이 반영될 수 있도록 하는데 도움을 줄 것으로 예상된다.

키워드 : BTO, 민간투자사업, 적정수익률, 최소운영수입보장

## 1. 서론

우리나라의 SOC사업 투자규모는 매년 증가하고 있으며, 기획예산처 자료에 따르면 2011년까지 연간 20조원 규모(2002~2011년 중 약 199조원)의 SOC 투자가 계획되어 있다. SOC 사업은 크게 재정투자사업과 민간투자사업으로 이루어져 있는데, 이 중 민간투자사업에 대한 비중이 매년 증가하여 전체 SOC 사업에 대한 비중이 1998년 중에는 4.4%에 머물렀던 반면 2007년도에는 16.8%에 달했다.<sup>1)</sup>

민간투자사업은 1994년 “사회간접자본시설에 대한 민간투자촉진법” 제정 이래 2004년 말 현재 약 160건이 추진되었으며, 2005년 민간투자법의 개정으로 학교·아동보육·보건의료·노인요양시설, 공공청사 및 군 주거시설, 공공임대주택 등 ‘삶의 질 향상을 위한 교육 및 서비스 부분’에 해당하는 생활 기반 시설까지 민간투자 가능 대상 범위로 확대되었다. 또한 투자자들도 다양화되어 민간투자사업에 대한 경쟁이 치열해지고 있는 상황이다.

기존의 민간투자사업은 대부분 BTO(Built-Transfer Operate) 사업방식으로 추진되었는데, 과거 체결된 BTO 사업 방식의 경우 민간사업자의 실질수익률은 약 6~9% 수준을 보였다.<sup>2)</sup> 즉 정부는 약정 사업수익률을 먼저 정하고 이 수익률을 달성할 수 있도록 사용료를 결정해왔으며, 민간투자자의 과도한 위험부담 경감을 위해 정부가 일정 수준 최소 수입을 보장하는 방식(Minimum Revenue Guarantee)을 취해왔다. 그러나 실질수익률 9%는 정부가 15~20년간 예상 통행료 수입의 80~90%를 보장해주는 조건을 고려할 때 지나치게 높은 수준으로 보인다. 이 과정에서 알 수 있듯이 민간투자사업의 효율적인 추진을 위해서는 민간투자사업의 적정 수익률 수준에 대한 연구가 필요하나 우리나라에서는 아직까지 적정 수익률 산정을 위한 이론체계나 실증분석이 부족한 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 민간투자사업에 대한 민간자본의 적정 수익률을 추정함으로써 과거 민간자본에 제공되었던 수익률의 적정성에 대한 이론적·실증적 검토를 수행하고자 한다. 본 연구에서는 BTO 사업의 특성과 위험을 파악하여 일반적인 BTO 사업의 적정 수익률 수준을 도출할 것인데, 도로사업, 철도사업, 항만사업, 그리고 환경사업의 4가지 유형 BTO 사업 중 과거에

\* 일반회원, 홍익대학교 경영학과 부교수, 재무관리박사, shshin@hongik.ac.kr.

본 논문은 2006년 홍익대학교 교내연구비에 의하여 지원되었음.

본 연구에 많은 도움을 준 한국채권연구원 최가현 과장에게 감사한다. 본 논문의 모든 오류는 본인의 책임임을 분명히 한다.

1) Korean BTL Brochure, KDI, 2008

2) 1999~2004 민간투자지원센터 백서(국토연구원), 한국은행

가장 많이 시행되었던 도로 사업을 중심으로 적정수익률을 추정하고자 한다.

본 연구는 총 5장으로 구성되어 있다. 2장에서는 BTO 사업의 일반적인 특성과 현황을 파악한다. 이 과정에서 현재 민간투자사업의 수익률 산정 시 사용되고 있는 수익률 결정방법 및 과거 실시협약이 체결되어 현재 진행되고 있는 민간투자사업의 수익률의 수준을 살펴볼 것이다. 또한 민간투자사업의 수익률에 관한 기존의 연구에 대해서도 검토할 것이다. 3장에서는 적정 수익률 추정을 위해 고려해야 할 사항들에 대하여 파악하고 적정 수익률 추정 방법론을 제시하고자 한다. 특히 건설위험 및 운영위험 등 사업에 수반되는 대표적 위험을 살펴보고 우리나라 민간투자사업의 특성인 최소운영수입 보장 및 환수, 사업의 중도해지 등을 고려한 적정 수익률 산출 방법론을 제시할 것이다. 4장에서는 3장의 방법론에 따라 추정된 적정수익률 결과를 제시하고, 마지막으로 5장에서 본 연구의 요약 및 결론을 제시한다.

## 2. 문헌연구

기존의 민간투자사업의 적정 수익률에 관하여 진행된 국내 연구는 최막중·우연광(2004), 이규방·송병록·강동진·박경애·김난주(2001) 등이 있다. 해외 연구로는 인도사례를 중심으로 민간투자사업의 위험을 중요도 순으로 분류한 Thomas, Kalidini, and Ananthanarayanan(2002)가 있다.

우선 최막중·우연광(2004)은 정부의 최소운영수입보장의 수준 및 부채비율이 민간사업자의 자기자본수익률(ROE: Return On Equity)에 미치는 영향을 분석하고 정부가 적정 사업수익률을 낮추기 위해 최소운영수입 수준을 증가시킬 경우, 민간사업자는 부채규모를 최소운영수입 수준까지 증가시킬 것으로 ROE를 증가시킬 수 있다는 시사점을 도출하고 있다. 또한 정부가 부채비율을 지나치게 제한할 경우 고비용의 자기자본 규모가 증가함으로써 정부가 제공해야 할 사업수익률이 증가하게 된다는 시사점을 도출하고 있다. 이러한 결과로부터 이 연구는 정부가 민간사업자와 협상할 때 최소운영수입 및 재무구조 등에 대하여 종합적인 시각을 갖고 협상에 임해야 한다고 제안한다.

Thomas, Kalidini, and Ananthanarayanan(2002)에서는 인디아의 BOT(Built-Operate-Transfer)민자 사업 참가자들에 대한 설문조사를 통해 민자 사업 참가자들이 중요하다고 생각하는 위험이 운영수입예측위험(traffic revenue risk), 토지매입지연위험(delay in land acquisition risk), 운영수입변동위험(demand risk),<sup>3)</sup> 금융협약위험(delay in financial closure risk), 건설위험(completion risk & cost overrun risk), 차입위

험(debt servicing risk), 정치적 위험(direct political risk)임을 제시하였다. 특히 이 중 가장 핵심적인 위험은 운영수입예측위험이라고 분석하면서 각 위험에 있어 정부와 건설사, 금융투자자, 이용자 등 다양한 이해관계자 중 누가 가장 위험부담을 하기에 적합한 주체인가도 분석하고 있다.

이규방·송병록·강동진·박경애·김난주(2001)에서는 적정 투자 수익률 분석을 위하여 프로젝트의 조정 자본비용 접근방법, SOC 투자효과를 감안한 접근방법, 그리고 자기자본과 부채의 가중평균자본비용 접근방법으로 연구를 시행하였다. 조정 자본비용을 무위험이자율에 시장위험보상율과 사업위험보상율을 더한 것으로 정의한 후, 시장위험보상율은 CAPM<sup>4)</sup> 모형을 통해 추정하였다. CAPM 모형에 필요한 베타 값으로는 최도성(1998)의 연구결과인 0.25를 사용하였다.

사업위험보상율의 경우는 금융기관들이 대출자산에 대하여 사업위험보상율로 요구했던 평균적인 가산금리 수준인 2.5%를 사용하였다. 반면 SOC 투자효과를 감안한 접근방법에서는 위의 사업위험보상율 대신에 공공투자자의 기여효과를 감안한 투자기여율을 사용하여 적정수익률을 추정하였다. 여기서 투자기여율은 공공투자자본의 사회적 기회비용에서 공공투자자의 한계수익률을 차감하여 산정하였다.

마지막으로 가중평균자본비용 접근방법에서는 타인자본비용과 타인자본비용을 회사채유통수익률 등을 사용하여 추정한 후, 자기자본비용을 25%로 가정하여 연도별 가중평균 자본비용을 추정하였다. 본 연구는 SOC사업의 자본비용을 구하는데 있어 자기자본비용과 부채비용의 가중평균자본비용에 해당하는 자산비용(cost of asset)을 직접 구하려 시도하였다는 점에 있어서 이규방(2001) 및 최막중·우연광(2004)과 차별화된다.

재무관리에 있어 자본비용 및 재무구조의 개념정립에 핵심적인 역할을 한 Modigliani-Miller(1958) 이론에 따르면 세금과 파산위험이 없는 경우 가중평균자본비용에 해당하는 자산비용은 재무구조와 관계없이 일정하게 유지된다.

세금을 고려하는 경우에도 Modigliani-Miller(1963)에 따르면 부채의 절세효과 부분의 조정만 일부 필요하고 자산비용이 일정하게 유지된다는 기본적인 틀은 그대로 유지된다. 따라서 민자 사업의 적정수익률을 추정하는 적합한 개념적 틀은 민자 사업의 자산부분의 위험을 추정된 뒤, 이를 자기자본 투자자와

3) traffic revenue risk 와 demand risk 의 차이는 전자의 경우 운영기간 시작 전에 예상했던 통행료 수입 대비 실현 통행료 수입이 크게 못 미칠 위험을 의미하고, 후자는 운영기간 동안 통행료 수입을 포함한 전체 운영수입이 변동할 위험을 의미한다.

4) Capital Asset Pricing Model(자본 자산 가격 결정모형)

타인자본 투자자에게 각각 위험에 따라 배분하는 것이다. 따라서 본 연구는 Thomas et al.(2002)에서 제시한 위험요소 중 국내 SOC사업에 있어 중요한 위험이라고 여겨지는 요소들에 대한 적정 수익률을 추정한 후 합산하는 형태로 적정수익률을 추정하였다.

### 3. BTO 민자 사업 적정수익률 추정 방법론

#### 3.1 적정수익률 추정을 위한 위험별 분류

사업 수익률은 투자대상 자산의 수익률을 의미하며, 재무적으로는 자기자본과 타인자본의 가중평균 형태로 표시될 수 있다. 사업 수익률은 사업의 위험, 즉 건설위험, 운영위험, 정책변화위험 등에 따라 결정되는데 이를 다시 건설 기간과 운영 기간으로 나누어 볼 경우, 건설 기간에는 건설비 과다 발생의 위험이 있고 운영 기간에는 운영수입 (현금 유입) 및 운영비용 (현금 유출)의 변동성에 대한 위험이 있다. 사실 건설비 및 운영수입·비용은 정부의 정책변화에 따라 크게 변동할 수 있으나 이러한 정부의 정책변화는 장기적으로 정부의 민자 사업에 부정적 영향을 미치게 되므로 정부가 임의로 정책을 변화시킬 유인이 작다. 따라서 본 연구에서는 정부의 정책변화 위험을 고려하지 않기로 한다.

운영수입 변동성 위험에 있어서는 수요예측이 중요하다. 즉, BTO 민간투자사업은 사업의 수요에 따라 운영수입이 영향을 받게 되므로 도로 사업과 철도 사업의 경우는 통행료, 항만 사업은 접안료·하역료·장치료 등에 대한 예측이 중요하고 환경 사업의 경우는 처리비용과 같이 주 수입 구조에 영향을 미칠 수 있는 교통량·물동량·하수처리량 등에 대한 수요예측의 정확성이 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 사업 초기에 예측한 수요와 실제 수요와의 차이인 수요예측오차 위험(demand forecast risk)을 고려하여야 한다.

정부는 민간투자사업의 활성화를 위하여 최소운영수입보장 및 초과 수입 환수의 형태로 재정지원을 보장한 바 있다. 재무적으로는 이러한 최소운영수입보장을 민간 사업자가 보유하고 있는 통행료 수입에 대한 풋옵션으로 해석할 수 있으며, 정부의 초과 수입 환수권은 정부가 보유하고 있는 통행료 수입에 대한 콜 옵션으로 해석할 수 있다. 또한 실시협약서에 정부와 민간사업자의 귀책사유로 인한 중도해지에 관한 조항이 있는 것이 일반적이지만 현실적인 관점에서 보면 민간 사업자는 스스로 의지에 따라 실시협약의 중도해지를 (파산선언 등을 통해) 정부에 요구할 수 있으나 정부가 중도해지를 요구할 수 있는지는 불분명하다. 대부분 법적인 관점에서 뿐만 아니라 장기적인 민자 사업의

신뢰성 측면에서도 정부가 스스로의 의지에 따라 실시협약의 중도해지를 요구하기는 어렵다는 의견의 많다. 따라서 본 연구에서는 정부 및 민간사업자의 중도해지 옵션은 고려하지 않기로 한다.<sup>5)</sup>

$$\begin{aligned}
 \text{적정수익률} &= \text{무위험 수익률 (국채 5년 수익률 + 1\% 기간} \\
 &\quad \text{및 유동성 프리미엄)} \\
 &+ \text{건설 및 운영 위험 프리미엄} \\
 &+ \text{수요 예측 오차 위험 프리미엄} \\
 &+ \text{정부 및 민간사업자 옵션가치 조정} \\
 &\equiv \text{옵션가치 조정 전 사업수익률} \\
 &+ \text{옵션가치 조정} \\
 &\dots(\text{식 1.})
 \end{aligned}$$

(식 1.) 에서 BTO 민자 사업의 적정수익률은 무위험수익률에 다 위에서 설명한 각 위험에 따른 위험프리미엄과 정부 및 민간 사업자가 보유한 옵션의 가치를 추가하여 추정될 수 있다. 무위험채권 수익률로는 사업기간이 30년 이상인 점을 고려하여 기간에 해당하는 만기를 갖는 국채 수익률을 사용하는 것이 적절하나, 현실적으로 국내에는 이와 같은 장기 국채가 존재하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 시장에서 비교적 거래가 활발히 이루어지는 5년 만기 국채에 1% 정도의 유동성 프리미엄 및 기간 프리미엄을 더한 값을 무위험채권 수익률로 사용하기로 하였다.<sup>6)</sup>

적정수익률을 추정하는데 있어 핵심적인 사항은 사업에 수반되는 위험 중 체계적 위험과 개별적 위험 중 분산투자를 통해 제거하기 어려운 위험을 계량화하는 것이다. 체계적 위험의 대표적인 예로는 경기변동에 따른 건설비 및 통행료수입 변동 등이 있는데 이러한 위험은 민간 사업자가 여러 프로젝트 또는 자산에 투자한다고 해도 제거하기 어려운 위험이다. 반면 헛지 또는 분산 가능한 개별적 위험으로는 경기변동과 상관없는 건설비 및 통행료수입 변동이 있는데 이러한 위험은 민간 사업자가 여러 프로젝트에 분산투자함으로써 제거될 수 있다.

민자 사업에 수반되는 위험 중 개념적으로는 개별적 위험에 해당하나 분산이 현실적으로 어려운 위험이 있는데, 대표적으로는 수요예측오차 위험이 이에 해당한다. 수요예측오차 위험은 수요예측오차 범위가 매우 크기 때문에 민간 사업자가 여러 프

5) 민간사업자의 중도해지 옵션을 고려할 경우 적정수익률은 본 연구의 결과에 비해 낮아질 것이다.

6) 2001년 1월부터 2008년 10월까지의 미국 5년 만기 국채와 30년 만기 국채의 수익률의 차이는 평균적으로 1.08% 수준이다. (자료원: Bloomberg) 반면 동 기간 우리나라 5년 만기 채권과 10년만기 채권의 수익률 차이는 평균적으로 0.31% 수준이다 (자료원: 한국은행 경제통계 시스템).

로젝트에 분산투자해도 쉽게 제거되지 않는 위험이다. 본 연구에서는 수요예측오차 위험에 미래 도로 주변 환경 변화로 인한 통행량 급변 위험도 포함되는 것으로 간주한다.

### 3.2 건설비용위험 및 운영수입위험 프리미엄 추정 방법론

건설비용위험 프리미엄 추정은 BTL 민자 사업의 적정수익률 분석에 관한 신성환·오규택·이창용(2005)의 방법론을 사용하고자 한다. 방법론을 간단히 설명하면 다음과 같다.

건설위험은 건설비 변동 또는 공기지연 등에 따른 사업수익률 변동 위험을 의미하고, 운영비용위험은 물가상승에 따른 운영비용 변동 위험을 의미한다. 건설위험 중 체계적 위험에 따른 프리미엄은 CAPM 모형을 사용하여 추정한다. CAPM 모형에 필요한 베타 값은 BTO 민간투자사업에 참여한 건설사의 자산수익률(ROA: Return On Asset) 변화 중 매출변화에 따른 변화 부분을 제거한 매출 조정 자산수익률의 베타 값을 사용할 것이다. 매출 조정 자산수익률 위험을 측정하기 위해서는 건설사 재무제표로부터의 원가를 고정비용 및 매출에 따른 변동비용, 그리고 오차로 구분하는 것이 필요한데, 이러한 건설 원가의 분해는 매출을 설명변수로 하고 원가를 종속변수로 하는 회귀분석(OLS: Ordinary Least Squares)을 통해 시행할 것이다.

$$\begin{aligned} \text{원가} &= \text{매출} - \text{영업이익} \\ &= a_0 + a_1 \cdot \text{매출} + \varepsilon \end{aligned} \quad \dots(\text{식 } 2.)$$

(식 2.)에서 원가는 고정비( $\alpha_0$ )와 매출에 따른 변동비( $\alpha_1$ ), 그리고 원가 충격( $\varepsilon$ , 오차)으로 설명된다. 그러나 실제 민자 사업의 자산수익률(총자산 대비 사업의 수익)의 변동은 원가의 변동에 따라서만 결정이 된다고 볼 수 있는데 이는 BTO 사업의 경우 고정비 부분과 변동비 부분이 확정되어 있어 오차에 의해서만 건설원가가 변동하기 때문이다.

BTO 사업의 자산수익률 베타를 추정하기 위해 자산수익률을 살펴보면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{\text{수익}}{\text{총자산}} &= \frac{\text{매출} - \text{원가}}{\text{총자산}} \\ &= \frac{\text{매출} - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot \text{매출} + \tilde{\varepsilon})}{\text{총자산}} \\ &= A - \frac{\tilde{\varepsilon}}{\text{총자산}} = A - R\varepsilon \end{aligned} \quad \dots(\text{식 } 3.)$$

(식 3.)에서 A는 고정된 숫자를 나타내고,  $R\varepsilon$ 은 총자산 대비 원가 오차율을 나타낸다. 따라서 매출조정 자산수익률 베타( $\beta_A^{\text{Cons}}$ ) 값은 로 나타낼 수 있다.

$$\beta_A^{\text{Cons}} = \frac{\text{Cov}(R\tilde{\varepsilon}, R_M)}{\sigma_M^2}$$

운영수입위험 프리미엄은 Irwin(2004)의 방법론 및 결과를 그대로 사용할 것이다. Irwin(2004)은 통행료수입의 변동성 및 KOSPI 수익률과의 공분산을 통해 통행료수입의 베타를 추정한다. CAPM 모형을 통해 적정수익률을 추정하였다.

### 3.3 운영비용위험 프리미엄 추정

민간 사업자는 실시협약 체결 시 운영비 지출을 예측하여 수익률 계산에 반영하지만, 운영비 변동에 대한 위험은 민간 사업자가 부담해야한다. 사실 실제 운영비는 운영 기간인 30년 동안 시간의 흐름에 따라 실시 협약 체결 시 추정한 운영비 대비 미달하는 경우도 발생할 것이며, 초과할 위험도 존재한다. 운영비가 물가상승률에 연동되어 있으므로 일상적인 운영비 변동은 분산 투자를 통해 제거할 수 있다 하더라도, 운영비추정오차 위험은 운영비 오차가 상당 기간 지속된다는 점에서 분산 투자를 통해 쉽게 제거하기 어렵다. 따라서 운영비용위험은 수요예측오차 위험과 마찬가지로 헛지가 어려운 개별적 위험으로 간주하는 것이 적합하다. 헛지가 어려운 개별적 위험에 대한 적정 수익률은 이 위험에 대비하기 위해 필요한 자기자본에 대한 자본비용을 통해 추정하는 것이 적합하며, 본 연구에서는 신성환·오규택·이창용(2005) 이 사용한 방법론을 사용하기로 한다 (부록 참조).

### 3.4 수요예측오차 위험 프리미엄 추정

실제 대부분의 민자 사업에서 실제 수요는 실시협약 당시 예측했던 수요에 비해 크게 미달하는 현상이 나타나고 있다<sup>7)</sup>. 수요예측오차위험은 전 절에서 설명된 운영수입위험과는 다른 위험인데, 운영수입위험이 운영기간 동안의 운영수입 변동위험인 반면 수요예측오차위험은 운영기간 시작 시점에서 실제 수요가 예측 수요와 다를 위험이다. 통계적으로 표현하면 운영수입위험이 운영수입의 확률분포의 표준편차에 해당한다면, 수요예측오

7) 물론 실제 수요가 예측 수요에 비해 미달하는 것이 의도 적으로 수요를 과다하게 예측한 탓일 가능성도 존재한다.

차 위험은 운영수입 확률분포의 평균의 오차 위험이다.

수요예측오차 위험은 개별적 위험에 해당하지만 예측 오차의 규모가 크고 예측치가 잘못될 경우 예측 오차가 전 사업기간에 걸쳐 발생하기 때문에 현실적으로 분산투자를 통해 헛지 하기 어렵다. 또한 신행정수도 건설 등과 같은 정부 정책변화나 경제 환경 변화로 인해 수요가 급격히 변화할 위험 등도 수요예측 위험에 포함된다고 볼 수 있는데, 이러한 위험 역시 분산투자를 통한 헛지가 쉽지 않다. 예를 들어 인천공항 고속도로나 천안논산 고속도로의 경우 실제 통행량이 추정 통행량의 절반 수준으로 나타나고 있는데, 이러한 수요예측 오차는 거의 전 기간에 영향을 주기 때문에 민간 사업자가 분산투자를 통해 헛지 하기 어렵다. 이리 경우 민간 사업자는 추정 수입 대비 실제 수입의 하락에 대한 자본금을 보유함으로써 위험에 대비하는 것이 현실적인 사업수행 방안이다.

본 연구에서는 연도별 추정 수입 대비 실제 수입의 수준이 운영 개시 시점부터 20% 가량 하락하여 총 운영기간 동안 지속되는 경우에 대비하기 위한 자기자본의 자본비용을 통해 수요예측 오차 위험에 대한 적정 수익률을 추정하고자 한다. 수요예측오차 범위 20%는 Irwin(2004)이 추정된 국내 고속도로 통행료 수입의 표준편차 10%에 99%수준의 신뢰도를 반영한 값이다. 물론 20%오차 수준이 현재 인천공항 고속도로나 천안논산 고속도로를 비롯한 대부분의 민자 사업에서의 오차 수준보다 훨씬 작은 수준이기는 하나, 현재 여러 사업들에서 나타나고 있는 예측 오차 중의 상당 부분은 의도적인 부분이라고 해석된다.<sup>8)</sup>

### 3.5 최소운영수입 보장 및 환수 옵션가치 조정

앞에서 언급한 바와 같이 민간투자사업에 있어 정부와 민간 사업자가 모두 상대방에 대하여 옵션(option)을 가지고 있다. 즉 정부는 초과 수입 환수 권리를 갖고 있고, 민간 사업자는 최소운영수입에 대한 권리를 갖고 있다. 여기서 최소운영수입 보장 및 환수의 가치는 재무이론의 옵션가격결정 모형을 이용하여 추정 가능하다.

물론 개별 사업의 실시협약 내용에 따라 운영수입보장과 환수에 대한 옵션 가치의 차이가 존재하지만 본 연구에서는 ‘민간투자사업기본계획’에서 정의하고 있는 최소운영수입보장의 특성을 반영하여 적정 수익률을 추정하고자 한다.

## 4. 분석결과

### 4.1 건설비용위험 프리미엄 추정 결과

지금까지 시행된 민간투자사업은 건설사들이 출자비용에 따라 시공권을 획득하여 건설하는 특성을 보였다. 국가관리사업에 참여했던 건설사<sup>9)</sup>를 중심으로 살펴보면 대부분의 건설사가 대규모 기업이며 사업 유형별로 중복적으로 투자되어 있는 경우가 대부분이었다. 민간투자사업에 참여한 건설사들은 도로 사업에 투자했다고 해서 도로 사업만 진행하는 것이 아니라 철도 사업, 항만 사업, 환경 사업을 동시에 진행하는 것이 대부분이었다. 본 연구에서는 민간투자사업에 참여한 건설사 중 재무자료 및 주식 수익률 정보 취득이 가능한 대우건설, 중앙건설, 태영, 경남기업, 금호산업, 대림산업, 동부건설, 두산산업개발, 삼부토건, 삼성물산, 삼성엔지니어링, 삼환기업, 성원건설, 성지건설, 쌍용건설, 코오롱 건설, 한라건설, 한일건설, 현대건설, 현대산업개발, GS건설 등 21개 건설사 자료를 사용하였다. 이들 건설사의 재무자료와 주식수익률은 1995년부터 2004년 연말 자료를 사용하였다.<sup>10)</sup> 건설사의 마켓베타( $R_E$ )값은 표 1에 나타나 있다.

표 1. 건설사의 마켓베타 ( $R_E$ ) 값<sup>11)</sup>

구분	최소값	평균값	최대값
베타 값	-0.263611	0.572544	1.354007

매출 조정 건설비 위험 측정하기 위해 앞에서 설명한 방법론에 따라 추정된 건설 단계의 매출조정 자산수익률 베타( $\beta_A^{Cons}$ ) 값은 0.0368로 계산되었다. 또한 시장위험 프리미엄을 6%로 가정했을 때, 건설 기간의 건설 위험에 대한 프리미엄은 0.22%<sup>12)</sup>로 계산되었다.

### 4.2 운영수입위험 프리미엄 추정 결과

운영 수입의 변동성의 위험은 시계열 자료로부터 파악할 수 있는데 도로 사업의 운영 수입의 변동성 위험을 계산하기 위해 사용된 가정은 표 2에 상세히 설명되어 있다. 시장 위험 프리미엄

8) 만일 의도적인 편이 없이 미래 통행료 수입을 예측했다면, 실제 나타나는 통행료 수입의 오차 값의 평균값이 0에 가까워야 하나 이제까지의 오차는 거의 대부분의 경우 상당한 수준의 음의 값을 나타내고 있다.

9) 경동, 기산, 대우건설, 중앙건설, 코랜드종합건설, 태영, 파라다이스건설, 포스코건설, 한화건설, 협성종합건설, 경남기업, 극동건설, 금호산업, 대림산업, 동부건설, 동안건설산업, 두산산업개발, 롯데건설, 보성건설, 삼부토건, 삼성물산, 삼성엔지니어링, 삼정건설, 삼협건설, 삼환기업, 성원건설, 성지건설, 송촌건설, 송촌종합건설, 신동아건설, 쌍용건설, SH건설, 우미건설, 이수건설, 코오롱건설, 한라건설, 한일건설, 현대건설, 현대산업개발, GS건설, SK건설

10) 건설사의 재무관련 데이터는 한국기업평가의 자료를 이용 하였으며 베타 값은 WISEfn의 자료를 이용하였다.

11) 자료: www.wisefn.com

업은 6%를 가정하였으며 시장 위험 프리미엄 이외의 가정은 Irwin (2004) 에 사용했던 기준을 적용하였다<sup>13)</sup>. KOSPI의 과거 변동성은 35%, 도로의 통행료 수입의 변동성은 서울-부산 고속도로, 서울-인천 고속도로, 그리고 대전-순천 고속도로의 수입의 변동성인 0.1을 사용하였고, 세 개 국내도로의 수입과 시장 수익과의 상관관계는 0.4를 적용하였다.

표 2. 운영 수입에 대한 가정 및 베타값

구분	가정
시장위험 프리미엄	0.06
KOSPI 과거 변동성	0.35
국내 도로 통행료 수입의 변동성	0.1
국내 도로의 통행료 수입과 KOSPI의 상관관계	0.4
운영 수입의 베타값( $\beta_A^{Rev}$ )	0.1143

여기서 운영 수입의 베타( $\beta_A^{Rev}$ )값은 0.1143으로 계산되어진다.

전 절에서 추정한 건설비용위험 프리미엄에 적용되는 건설 기간이 5년, 운영수입위험 프리미엄이 적용되는 운영 기간이 30년이라는 가정 하에서, 전체 사업기간에 대해 산출된 가중평균수익률은 표 3과 같다.

표 3. 베타값과 프리미엄

구분	기간 (년)	베타값	프리미엄
건설 기간	5	0.0368	0.22%
운영 기간	30	0.1143	0.69%
계	35	-	0.62%

### 4.3 운영비용위험 프리미엄 추정 결과

본 연구에서는 운영비용위험 프리미엄을 신성환, 오규택, 이창용 (2005)에서 추정된 값을 사용하기로 한다.<sup>14)</sup>

단, BTO 민간투자사업 운영비는 민간 사업비의 1% 내외일 것으로 예상되므로, 본 연구에서는 신성환, 오규택, 이창용(2005) 결과 중 사업비 대비 운영비의 비율이 1%인 경우의 위험 프리미엄인 0.09%를 분석에 사용하였다

표 4. 운영비 초과지출의 위험(단위 %)

구분	총사업비 대비 운영비의 비율		
	5% 경우	2% 경우	1% 경우
위험 프리미엄	0.44	0.18	0.09

건설사의 재무정보를 사용하여 위와 같이 건설에 대한 위험, 운영 수입의 변동성에 대한 위험, 그리고 운영비 변동에 대한 위

12)  $R_f + (R_m - R_f) = R_f + 0.0368 \times 0.06 = R_f + 0.0022$

13) Timothy C. Irwin(2004), " Measuring and Valuing the Risks Created by Revenue and Exchange-Rate Guarantee in Korea", World Bank Working Paper.

14) 부록 참조

험을 모두 고려해 건설기간과 운영기간의 위험을 계산하면, 건설과 운영 수입의 변동에 대한 위험 프리미엄이 0.62%, 운영비의 변동으로부터의 위험 프리미엄이 0.09%로 총 민간사업자의 위험 프리미엄은 0.71%로 계산된다.

표 5. 민간사업자의 건설과 운영 프리미엄(단위 %)

구분	프리미엄
건설과 운영수입 변동	0.62
운영비의 변동	0.09
계	0.71

### 4.4 수요예측오차 위험 프리미엄 추정 결과

수요예측 오차 위험을 추정하기 위해서는 실시협약 시의 운영 수입의 수준을 가정하였고, 일반화 모델의 통행료 수입, 부속 및 부대사업 수입과 운영비용 등의 수준은 현재 운영되고 있는 민간 투자사업 중 도로 사업인 천안논산 고속도로 사업의 수준을 가정하여 작성하였다. 이 경우 운영 기간 30년 동안 연도별로 만큼의 수요예측 오차 위험 대비 적립 자본금(Buffer)에 해당하는 금액을 유지하여 위험에 대비하여야 하는데, 이 위험 대비 적립 자본금에 해당하는 금액은 사업 시작과 함께 무위험인 국채에 투자한다고 가정하였다. 또한 최초 통행료 수입의 수준은 천안논산 고속도로의 민간사업비 대비 최초 통행료 수입의 수준에서 시작하여 천안논산 고속도로의 통행료 수입의 연도별 평균 성장률만큼 성장한다는 가정으로 통행료 수입을 예상하였는데 민간사업비 대비 최초 통행료 수입의 수준은 8.70%(경상 11.01%, 물가상승률 4%)를 가정하고 통행료 수입은 연도별로 3.34%만큼 성장한다고 가정하였다.

위험 대비 적립 자본금에 대해서는 '자기자본비용-국채5년'의 수익률을 요구한다고 볼 수 있다.<sup>15)</sup> 앞에서 건설사의 시장위험에 대한 베타 값(0)은 0.5724로 계산되었다.

$$49.03 \times (0.5724 \times 6\%) = 1.68\%$$

따라서 민간 사업자는 위험 대비 적립 자본금에 대하여 1.68%의 수익을 추가적으로 요구할 것이다.

표 6. 수요예측 오차 위험 대비 자본금(단위 억원, %)

구분	가정
최초 통행료 수입 수준	8.7 (경상 11.01)
연간 통행료 수입 성장률	3.34%
위험 대비 적립 자본금 필요액	49.03
위험 대비 적립 자본금의 수익	1.68%

15) 자기자본을 5년 만기 국채에 투자한다는 가정이다.

민간 사업자가 모든 위험을 감수한다고 가정한 경우 표 7과 같이 국채 대비하여 3.39%의 프리미엄을 요구한다고 볼 수 있다.

표 7. 위험과 프리미엄(단위 %)

구분	위험 프리미엄
유동성 프리미엄	1.00
건설과 운영수입 및 비용	0.71
수요예측 오차 위험 (Buffer)	1.68
합계	3.39

#### 4.5 최소운영수입보장 및 환수 옵션가치 조정 결과

##### 4.5.1 최소운영수입보장 제도적 특성

운영수입보장제도는 1998년 12월 31일 민간투자법 개정을 통하여 명문화되었으며, 2000년 12월 31일 동법 개정으로 최소운영수입 보장조항(시행령 제37조)이 신설되었다. 효율적인 민간투자사업의 진행을 위하여 최소운영수입보장 제도는 인천공항고속도로사업에서 통행량의 20% 이상 증감에 대한 수입보장을 실시협약으로 체결함으로써 운영수입 보장제도가 시작되었다. 현재, 총 운영기간 중 15~20년 동안 목표 운영수입의 60~90%의 최소운영수입을 보장하고 있다.

운영수입 보장한도 및 환수한도는 표 8.와 같다. 표 8.와 같이 민간투자사업의 진행 초기에는 20년간 운영수입의 80~90% 수 준을 보장하도록 협약하였다.

표 8. MRG 제도의 변경(단위 년, %)

구분	보장기간(년)	1995~2003				2004~2005			2006 이후	
		1~20	1~5	6~10	11~15	1~5	6~10	1~5	6~10	
국가고시사업	보장(%)	90	90	80	70	75	65			
	환수(%)	110	110	120	130	125	135			
민간제안사업	보장(%)	80	80	70	60	없음				
	환수(%)	120	120	130	140					
비고	-	실제 운영수입의 수준이 추정 운영수입의 50% 미만인 경우는 운영수입보장 없음.								

그러나 2004년 제1차 개정을 통하여서는 최소운영수입 보장 및 환수기간이 20년에서 15년 이내로 단축 조정되고 지급방식 기준이 단계별로 변경되었으며, 실적 운영수입이 추정 수입의 50%에 미달하는 경우에는 운영수입 보장대상에서 제외하는 조항이 신설되어 사업성이 미흡한 민자 사업의 추진이 원천적으로 차단되었다.

또한 2006년 제2차 개정에서는 국가고시사업인 경우에만 운영수입보장이 적용되고, 보장기간과 보장수준도 대폭 수정되어 국가시사업의 경우는 보장기간이 15년에서 10년으로 축소되었을 뿐만

아니라 보장비율도 초기 5년 75%, 이후 5년 65%로 축소되었다. 또한 민간제안사업의 경우는 MRG(Minimum Revenue Guarantee) 제도가 폐지되었다.<sup>17)</sup>

##### 4.5.2 옵션가치 조정 결과

본 연구에서는 민간투자사업 기본계획에 따른 정부고시사업을 기준으로 하였으며, 운영개시 이후 1~5년은 운영수입의 90%, 6~10년은 운영수입의 80%, 11~15년은 운영수입의 70%를 보장하는 것으로 가정하였다. 반대로 초과 수입에 대해서는 1~5년은 운영수입의 110%, 6~10년은 운영수입의 120%, 11~15년은 운영수입의 130%에 대하여 정부가 환수하는 것으로 가정하였다. 앞에서 언급한 바와 같이 운영수입 보장 및 환수 조항으로 민간 사업자는 통행료 수입에 대하여 풋옵션을 가지고 있는 것이고, 정부는 통행료 수입에 대하여 콜옵션을 가지고 있는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 운영수입 보장 및 환수 조항에 따른 옵션가치는 옵션가격 결정 모형을 이용하여 추정될 수 있는데, 본 연구에서는 Black-Scholes (1973) 모형을 사용하여 추정하기로 한다.

$$c = SN(d1) - Xe^{-rT}N(d2)$$

$$p = Xe^{-rT}N(-d2) - SN(-d1)$$

$$d1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T)}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d2 = d1 - \sigma \sqrt{T}$$

위의 식에서 S는 운영개시 이후 최초 추정 통행료 수입, X는 연도별 최소운영수입 보장 금액,  $\bar{X}$ 는 초과 수입 환수 금액이다. 또한  $\sigma$ 는 운영수입(통행료 수입)의 변동성, T는 보장 또는 환수 시점까지의 남은 기간, r은 무위험 수익률을 말한다. 본 연구에서 무위험 수익률은 “국채 5년+1%”로 설정하였으며 최초 통행료 수입 수준(S)은 천안논산 고속도로의 민간 사업비 대비 최초 통행료 수입 수준이 적정 수준이라고 가정하고 이에 해당되는 8.7%(경상 11.01)를 사용하였다. 통행료 수입의 변동성은 Irwin (2004) 이 추정한 서울-부산 고속도로, 서울-인천 고속도로, 그리고 대전-순천 고속도로의 통행료 수입 변동성인 0.1을 가정하였다. 블랙-숄즈 모형을 이용하여 정부와 민간사업자의 옵션가치를 계산한 결과는 다음의 표 9와 같다.(정부 : 초과 수입 환수( $\bar{X}$ )에 대한 콜옵션의 가치, 민간사업자 : 최소운영수입 보장 금액 X에 대한 풋옵션의 가치)

표 9는 민간투자금액이 100 이라고 가정한 경우의 정부의 콜

16) 자료: 기획예산처(2005), 민간투자사업기본계획

17) 2008년 6월 현재, MRG 제도의 추가 개정계획은 없음.

표 9. 운영수입보장 및 환수에 따른 옵션 가치

구분	환수 가치 (정부의 콜옵션 가치)	최소운영수입 보장 가치 (민간사업자의 풋옵션 가치)
옵션의 현재가치	3.33	4.05

옵션 가치 및 민간사업자의 풋옵션의 가치를 나타내고 있다. 이 표에 따르면 민간사업자의 옵션 가치가 정부의 옵션 가치보다 더 큰 것으로 나타났다. 현재 인천공항 고속도로나 천안논산 고속도로의 경우 실제 통행료 수입이 최초 추정 통행료 수입에 크게 못미치고 있다. 이러한 경우의 가치를 파악하기 위해 실제 통행료 수입(S)의 수준을 추정치의 90%~50%수준까지 변화시켰을 때의 정부와 민간사업자의 옵션 가치를 추정하면 표 10과 같다.

표 10. 추정통행료 대비 예상통행료 수준 변화에 따른 옵션 가치의 변화

구분	환수 가치 (정부의 콜옵션 가치)	최소운영수입 보장 가치 (민간사업자의 풋옵션 가치)	
추정 통행료 대비 예상 통행료 비율	100 %	3.33	4.05
	90 %	1.80	5.97
	80 %	0.83	8.61
	70 %	0.31	12.08
	60 %	0.09	16.34
	50 %	0.02	21.25

표 10.은 최초 추정 통행료 수입이 의도적으로 과다하게 추정된 경우, 민간 사업자가 갖게 되는 옵션의 가치가 크게 증가하는 반면 정부의 콜옵션 가치는 하락한다는 것을 나타내고 있다. 인천공항 고속도로나 천안논산 고속도로와 같이 통행료 수입이 추정 통행료 수입의 50%인 경우를 살펴보면 민간 사업자는 21.25의 풋옵션 가치를 갖는 반면 정부의 콜옵션 가치는 0.02에 불과한 것을 알 수 있다.

#### 4.6 적정 수익률 추정

사업의 적정 수익률은 장기투자, 건설 및 운영 기간의 위험, 수요예측 오차 위험 등 사업의 위험에 따른 위험 프리미엄에 정부 및 민간 사업자가 보유한 옵션의 가치를 추가적으로 반영하는 것이 적절하다. 옵션가치에 대한 조정은 정부와 민간 사업자는 실시협약 시점에서 최소운영수입 보장 및 환수에 대한 옵션을 상대방으로부터 구입한다고 가정하고 수익률에 반영할 수 있다. 예를 들어 민간사업자가 보유한 옵션가치가 10이고 정부가 보유한 옵션 가치가 5일 경우, 민간사업자의 순 투자금액은 총 투자비 100에서 순 옵션가치 5를 제한 95가 된다. 따라서 적정 투자수익은 95 대비 투자수익이 되어야 하며, 연간 적정 투자 수익은 총 투자비 100을 기준으로 하여 환산된 적정 투자수익률이 된다. 민간사업자의 순 옵션가치가 양인 경우에는 옵션가치를

고려한 적정투자수익률은 옵션가치를 고려하지 않은 적정수익률보다 크게 되고, 음인 경우에는 작아진다.

앞에서 계산한 결과에 따르면 옵션 조정 전 적정수익률은 '국채 5년 수익률 + 3.39%' 로 추정된다. 즉, 국채5년 수익률을 5%로 가정할 경우, 민간사업자의 옵션 조정 전 적정 수익률은 8.39%이 된다. 따라서 전 절의 표 10이 제시하듯 정부의 환수옵션 가치 3.33과 민간사업자의 보장옵션 4.05를 고려할 경우, 민간 사업자에게 제공되어야 할 투자금액 대비 적정 수익률은 8.33%가 된다. 이상의 사항을 간단히 표로 나타내면 표 11과 같다.

표 11. 계산된 옵션 가치

구분	프리미엄	
1. 운영수입보장 및 초과 수입환수	1) 운영수입 환수 (정부의 콜옵션)	3.33
	2) 운영수입 보장 (사업자의 풋옵션)	4.05
민간사업자의 순 옵션 가치		0.72
총 투자비 대비 적정수익률		8.33%

그러나 앞에서 설명한 바와 같이 만일 실제 수입이 실시협약서 상의 추정 수입 수준에 현저히 못 미칠 경우 옵션가치는 변하게 된다. 즉 정부의 환수 가능성이 줄고 민간사업자의 보장옵션이 더욱 가치가 있게 됨으로써 정부의 콜옵션 가치는 줄어들고 민간사업자의 풋옵션 가치는 증가하게 된다. 실제 수입과 추정 수입 간의 괴리에 따른 옵션 가치 및 이에 따른 적정수익률이 표 12에 나타나 있다.

표 12. 추정통행료 대비 예상통행료 수준 변화에 따른 적정수익률의 변화

구분	정부 콜옵션 가치	민간사업자 풋옵션 가치	사업초기 금액	적정 수익률 (국채 5% 가정)	국채 대비 프리미엄	
통행료 수준	100%	3.33	4.05	99.28	8.33%	3.33%
	90%	1.80	5.97	95.83	8.04%	3.04%
	80%	0.83	8.61	92.22	7.74%	2.74%
	70%	0.31	12.08	88.23	7.40%	2.40%
	60%	0.09	16.34	83.75	7.03%	2.03%
	50%	0.02	21.25	78.77	6.61%	1.61%

정부가 보장한 수준이 실제 수입에 비해 현저히 높을 경우, 민간 사업자가 민자 사업으로부터 취득할 수입은 정부의 보장 수입 수준이 될 가능성이 높다. 이 경우 민간 사업자는 국채와 동일한 신용도를 갖는 투자자산에 투자한 것과 같은 효과를 갖게 되기 때문에 국채수익률 대비 약간의 추가적인 프리미엄만 제공되는 것이 적절하다. 표 13.에 따르면 현재 실제 통행료 수입이 추정 통행료 수입의 50~60% 수준에 머물고 있는 인천공항고속도로나 천안논산고속도로의 경우 정부가 민간 사업자에게 지급한 수익률은 본 연구에서 추정된 적정 수익률에 비해 매우 높은 상태이다.



## 5. 결론

현재 BTO 사업방식으로 진행된 민간투자사업은 2004년 말 기준 약 160여건에 이르렀으며 이들 민간투자사업의 실질 수익률은 6~9% 대의 수준을 보이고 있다. 또한 대부분의 협약이 15~20년의 운영기간동안 80~90%의 최소운영수입을 보장해 주어왔다. 향후 중장기 SOC 사업의 투자 규모는 연간 약 20조 원(2011년)이 될 것으로 전망되고 이 중 민간투자의 비중이 점차 증가하는 것을 감안할 때 과거 사업의 수익률에 대한 적정성을 검토하고 적정 수익률 수준에 대한 기준을 마련하는 것이 시급하다고 판단된다. 따라서 이번 연구에서는 사업 유형별 적정 수익률 수준에 대한 연구를 시행하였다.

즉, 본 연구에서는 사업 수익률이 유동성 위험 프리미엄, 건설 위험 프리미엄, 운영 위험 프리미엄, 수요예측 오차 위험 (Forecasting Error) 프리미엄으로 구성되어 있다고 보고 여기에 정부와 민간 사업자가 가지고 있는 옵션가치의 조정을 통하여 적정 수익률의 수준을 추정하였다. 도로 사업의 경우 옵션가치 조정 전 사업 수익률은 국채 5년 대비 3.39%로 추정되었으며 옵션가치를 조정할 경우 국채 4.41%의 프리미엄이 적정 수준으로 추정되었다. -민간 투자 사업에서 정부는 초과 운영수입을 환수할 수 있는 콜옵션을 가지고 있으며 민간 사업자는 최소운영수입 보장 받을 수 있는 풋옵션을 가지고 있다.

현재 인천공항 고속도로나 천안논산 고속도로의 경우는 실제 통행료 수입이 최초 추정 통행료 수입에 크게 못 미치고 있고 정부가 최소운영수입을 보장해주고 있으므로 통행료 수입의 수준을 추정치의 90%~50%수준까지 변화시키면 옵션 가치를 계산해보았다. 추정통행료 대비 예상 통행료 수준을 100%에서 50%로 변화시켜보면 정부의 환수 옵션가치는 3.33에서 0.02로 하락하게 되는 반면 민간사업자의 보장 옵션 가치는 4.05에서 21.25로 상승하며 수익률에 영향을 주었다. 이것은 최초 추정 통행료 수입이 의도적으로 과다하게 추정된 경우, 민간사업자가 갖게 되는 옵션의 가치가 크게 증가하는 반면 정부의 콜옵션 가치는 하락한다는 것을 의미한다.

과거 정부는 민간 자본의 유치와 민간투자사업 정착을 위해 높은 수익률과 최소운영수입을 보장해주는 것으로 실시협약을 체결해왔다. 이로 인해 초기에 추진된 민간투자사업 중 여러 사업들이 완공되어 운영이 시작된 현재, 많은 문제점이 발생하고 있다.

민간 투자사업의 목적은 민간의 자본과 능력을 활용하여 효율적으로 사업을 추진하는 것이다. 최근 민간투자사업도 경쟁이 치열해져 민간 사업자가 요구하는 수익률과 최소운영수입보장

의 수준이 낮아지고 있는 것을 감안해 볼 때, 현재 민간투자사업의 수익률의 수준은 높다고 판단된다.

본 연구는 자료의 부족으로 인하여 도로 사업을 중심으로 적정 수익률의 수준을 분석한 후 철도 사업, 항만 사업, 환경 사업 유형에 대하여 과거 프리미엄을 기준으로 비율을 조정하였다. 즉 자료의 한계로 인하여 도로 사업 이외의 사업에 대해서는 사업 유형별 특성이 충분히 반영되지 않았을 가능성이 존재하므로 향후 추가적인 검토가 필요하다고 본다. 더 나아가 향후 최소운영수입보장의 축소 또는 폐지 등의 정책 변경에 따른 영향을 적정 수익률 추정에 반영하는 것도 고려해보아야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 건설교통부(2005), “제2경인연결(안양~성남 간)고속도로 민간 제안 사업 제3차 제안공고”, 경기.
2. 국토연구원(2005), “1999-2004 민간투자지원센터 백서”, 경기.
3. 기획예산처 민간 투자 제도팀(2004), “한국의 민간투자 도”, 경기.
4. 기획예산처(2005), “민간투자사업기본계획” 기획예산처 공고, 경기, 2005-12호.
5. 신성환·오규택·이창용 (2005), “BTL 사업의 사업유형별 적정수익률 ‘알파값’ 추정연구”. 연구보고서. KDI 공공투자센터 & 한국채권연구원.
6. 이규방·송병록·강동진·박경애·김난주(2001), “민간투자사업의 수익률에 관한 연구”, 국토 연구원, 경기, 2001-37.
7. 이상현(2004), “국민연금기금의 부동산 및 SOC투자 관련 세부 실행전략”, 국민연금연구원, 서울.
8. 최도성(1998), “공공투자사업의 할인을 분석”, 국토개발 연구원, 경기.
9. 최막중·우연광(2004), “사회간접자본 민간투자사업의 수익-위험 협상 기준에 관한 연구”, 국토계획 제 39권 3호, pp.193~203.
10. 한국개발연구원(KDI)(2008), “Korean BTL Brochure”, 서울.
11. Black, F. and Scholes(1973), M., “The Pricing of Options and Corporate Liabilities,” Journal of Political Economy, 81, pp.637~654.
12. John C. Hull, Futures, “Options and other Derivatives”, Prentice Hall, Fifth Edition.

13. Modigliani, F. and Miller, M. H.(1958). "The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment", American Economic Review, 48, pp.261~297.
14. Modigliani, F. and Miller, M. H.(1963). "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction", American Economic Review, 53, pp.433~443.
15. Timothy C. Irwin(2004), "Measuring and Valuing the Risk Created by Revenue and Exchange-Rate Guarantee in Korea", World Bank.
16. Thomas, Kalidini, and Ananthanarayanan(2003), "Risk perception analysis of BOT road project participants in India," Construction Management and Economics 21, pp.393~407.

논문제출일: 2008.10.13

심사완료일: 2008.12.23

---

### Abstract

This study will estimate the fair return on private participants' investments on BTO type PPI (Private Public Infrastructure) projects using the data from past BTO projects in Korea. In the past, the real returns of 6%~9% were provided to private participants. The results of this study show that those returns were too high compared with the estimated fair returns, especially for projects with the minimum revenue guarantee (MRG) by the government. Moreover, the excess portion of the return over the fair return becomes even larger when there is a demand forecast bias. In reality, most of the BTO projects have far lower actual revenues than the initial forecasted revenue in concession agreements. This phenomenon implies that BTO projects have a tendency of overly forecasting revenues. If so, the value of the minimum revenue guarantee becomes larger, and therefore, the fair return to private participants should decrease. It is hoped that this study helps future BTO projects' concession agreements between the government and private participants to become more fair from the perspectives of risk and return profiles.

Keywords : BTO, PPI, MRG, fair returns

### 부록 : 운영비용 위험 추정

운영 기간에는 운영 수입(현금의 유입)과 운영비용(현금의 유출)에 대한 위험이 존재한다. 운영 수입은 운영 기간 동안의 체계적 위험을 따르므로 CAPM 모형을 사용하여 적정 수익률을 추정할 수 있지만, 운영비용의 초과발생은 헛지가 어려운 점을 감안하여 자본금(Buffer)을 충당하여야 한다.

적정 수익률 산정 시 반영되어야 하는 운영비는 정부의 보장을 받는 금액이 아니므로 운영비 변동에 따른 위험은 민간 사업자가 부담하게 된다. 즉 운영 기간인 30년 동안 시간의 흐름에 따라 실제운영비가 실시 협약 체결 시의 추정 운영비에 미달하는 경우도 발생할 것이며, 초과하는 경우도 발생할 것이다. 그림 1에서 “ $\epsilon_t$ ” 가 바로 연도별로 예상 운영비와 실제 발생 운영비 사이의 차이를 나타낸다.

그림 2와 같이 실시 협약 시 운영비가 실제 발생금액 중 95%

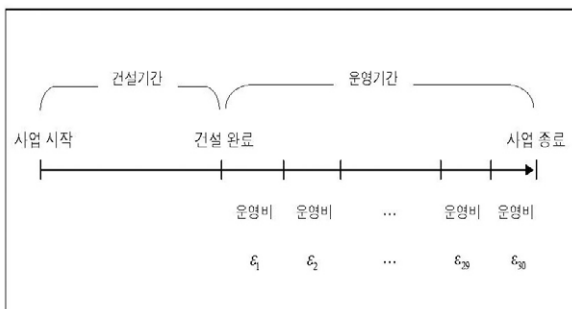


그림 1. 예상 운영비와 실제 운영비의 차이

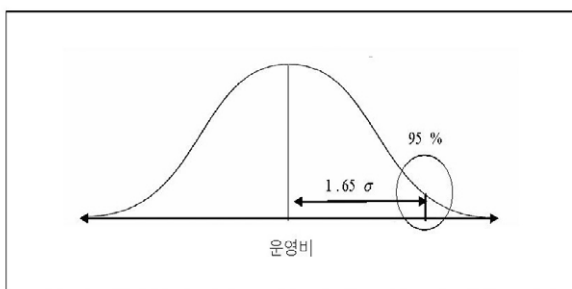


그림 2. 운영비의 분포

를 커버하는 경우를 가정할 때 민간 사업자는 자본을 보유하여 이러한 초과 비용에 대비하여야 한다. 즉 민간 사업자는 운영비 초과분을 대비한 완충(buffer)역할 자본을 보유하여야 하며 민간 사업자는 이러한 자본 보유에 따른 수익률을 요구하게 된다.

그림 1을 통해 설명하고 있는 예상 운영비 대비 실제 운영비의 차이인 “ $\epsilon$ ”은 운영·관리 전문회사의 과거 재무자료로부터 추정

하였다. 운영 전문회사의 경우는 현재 상장된 기업이 없으며, 재무자료가 공개되어 있는 회사가 거의 없다. 즉 대기업의 계열사인 대형 운영 사들을 제외한 운영 업체는 규모가 작으며 대개 단위 건물(오피스 빌딩 등)에 대한 유지·보수업무를 하는 특성을 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 대기업 계열사로 운영 업무를 하고 있으며 금융감독원 전자공시시스템으로부터 재무정보를 얻을 수 있는 13개 기업<sup>18)</sup>을 중심으로 분석하였다.

건설사와 마찬가지로 운영사의 원가는 매출액에서 영업이익 부분을 차감하여 계산할 수 있으며, 원가는 다시 매출에 대한 회귀분석(OLS)을 통하여 고정비, 변동비, 그리고 원가로 설명할 수 없는 오차부분인 원가 충격( $\epsilon$ )으로 나누어 볼 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{원가} &= \text{매출} - \text{영업이익} \\ &= a_0 + a_1 \cdot \text{매출} + a_2 \cdot \text{물가상승률} + \epsilon \end{aligned}$$

여기서 운영비는 실제 운영비 발생액 중 95%의 수준을 커버하고 미래의 예상 운영비가 실제 발생한 73개의 “원가대비 원가 충격의 비율(원가)”을 따른다고 가정하였다. 또한 “ $\epsilon$ ”은 10년간 지속된다고 가정하였다.

$$\left( F \cdot 1.65 \cdot 10 \cdot \frac{\sigma_{\epsilon}}{\text{원가}} \right) \cdot R_0 = 100 \cdot$$

여기에서  $R_0$ 는 앞에서 계산한 운영사의 자본비용을 나타낸다. 과거 자료 분석결과 운영사의 자본비용은 “무위험 수익률 + 0.48%”로 계산되었으며 원가 대비 원가 충격의 변동성은 0.0823으로 계산되었다. 총사업비 대비 연간운영비의 비율( $F$ )을 5%인 경우와, 2%, 1%인 경우로 각각 나누어서 살펴보면 표 13.와 같다.

표 13. 운영비 초과지출의 위험(단위 %)

구분	총사업비 대비 운영비의 비율		
	5% 경우	2% 경우	1% 경우
위험 프리미엄	0.4396	0.1758	0.0879

운영비의 경우 민간 사업비의 1% 내외일 것으로 예상되므로, 본 논문에서는 총사업비 대비 운영비의 비율이 1%인 경우의 위험 프리미엄인 0.09%를 분석에 사용하기로 하였다.

18) 한국빌딩경영협회 회원사 중 재무자료를 얻을 수 있는 13개 기업(경일산업개발주식회사, 삼성에버랜드, 아이서비스, (주) 동우사, 샘스, 서브원, 63시티, 동우공영, 영화기업, 이마산업, 코엑스, 코오롱개발, 한국도심공항터미널, 한국통신산업개발) 자료를 통하여 운영사의 특성을 분석하였다.