

위험을 고려한 공공투자사업의 사회적 할인율에 대한 개선방안

Improvement of Social Discount Rate of Public Investment Projects Considering Risk

이의경 Lee Eui-Kyung*

Abstract

Social Discount Rate(SDR) is a key factor in the economic evaluation of public investment projects. The preceding studies have estimated the appropriate SDR from a time-series perspective. This study, on the other hand, sought ways to improve SDR from a cross-sectional perspective in consideration of risk. This study proposed a method to obtain a SDR by reflecting the risk of public investment project using CAPM, and revealed that beta of the industry to which the public investment belongs can be usefully used as beta of CAPM. This study proposed to divide public investment projects into three industrial sectors(SOC, environment & water resources, science & technology). To help understand this improvement, a specific case of calculating the SDR using industry beta is presented. In addition, this study explained the difference between the risks of benefits and costs within the same project needs different discount rates. As it is important to calculate the appropriate SDR considering the risk of public investment projects, this improvement can increase the logical robustness of economic evaluation of public investment projects.

Keywords: Public Investment Projects, Social Discount Rate, Risk, CAPM, Industry Beta

I. 서론

우리나라에서는 규모가 일정한 수준을 초과하는 공공 투자사업을 수행할 경우에 예비타당성조사를 받게끔 되어 있다. 1999년에 예산회계법을 개정하면서 이 제도를 도입하였다. 그리고 2006년에는 국가재정법을 제정하면서 제38조와 동법 시행령 제13조에 예비타당성조사 제도를 운영하기 위한 기본 골격을 마련하였다. 예비타당성조사의 대상이 되는 사업은 총사업비가 500억 원 이상인 사업 또는 국가의 재정지원 규

모가 300억 원 이상인 대규모 사업이다. 이후 2014년에는 지방재정법 역시 지방자치단체의 사업 중에서도 500억 원 이상의 사업에 대해서는 예비타당성조사를 받도록 개정되었다.

예비타당성 분석은 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제적 타당성, 세 가지 타당성분석으로 구성되며 이 중에서 가장 중요한 것은 경제적 타당성 분석이다. 경제적 타당성은 예산집행의 효율성(efficiency)을 검증하는 것으로 산출/투입의 관계에서 측정된다. 경제적 타당성을 평가하는 데 이용하는 비용편익분석(Cost-

* 대전대학교 경영학과 교수 | Prof., Dept. of Business Administration, Daejin Univ. | eklee@daejin.ac.kr

Benefit Analysis)도 이러한 원리에 입각해서 사업 수행에 투입되는 비용과 사업 결과로 얻게 되는 편익을 비교하는 것이다. 구체적인 비교는 비용과 편익의 현재가치(Present Value)를 기준으로 하며 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나누어 비용편익비율(Benefit-Cost Ratio)을 구하고 이 값이 1보다 크면 경제성이 있다고 보는 것이다. 그런데 여기서 현재가치란 미래의 현금흐름을 할인해서 구한 값이기 때문에 결국 예비타당성조사의 핵심과제는 미래의 편익을 예측하는 것과 이 편익에 알맞은 적정 할인율을 구하는 두 개의 과제로 요약된다.

본 논문은 할인율에 대한 논의에 초점을 두고 있다. 할인율 중에서도 공공투자사업의 경제성 분석에서 사용되는 할인율은 사회적 할인율(Social Discount Rate: SDR)이라고 하는데 이 할인율이 높고 낮음에 의해서 해당 사업의 경제성에 절대적인 영향을 미치기 때문에 이에 대한 논의는 매우 중요하다고 할 수 있다. 이러한 배경에서 국내외에서 사회적 할인율에 관련된 연구들이 활발하게 계속 수행되어 오고 있다. 그런데 지금까지 이루어진 대부분의 선행연구들은 사회적 할인율의 수준이 적정한지 특히 사회적 할인율이 경제 환경의 변화를 적절하게 반영하고 있는가를 시계열의 관점에서 분석하는 것이 주류를 이루어 왔다. 우리나라에서는 공공투자사업의 예비타당성조사에 적용하는 사회적 할인율을 KDI에서 산출해서 발표하는데 2000년에 처음으로 7.5%를 제시했다가 경제전반적인 저금리기조를 반영해서 몇 단계에 걸쳐서 하향조정해오고 있으며 2021년 현재는 4.5%의 할인율을 적용하고 있다. 그동안 하향조정하는 단계마다 많은 연구들이 실증분석을 통해서 하향조정의 필요성을 제기해왔다. 그렇지만 이러한 방식으로 기간마다 변화된 경제 환경을 반영하더라도 특정 시점에서 적용할 사회적 할인율은 단일의 값으로 산출되고 이 값이 그

시점에서 시행하는 모든 공공투자사업에 일률적으로 적용된다. 그런데 공공투자사업이라고 해도 도로, 교량 건설과 같은 국토개발사업과 달 탐사와 같은 우주개발사업을 비교해본다면 미래편익의 위험이 확연히 다르기 때문에 할인율로 똑같은 값을 적용한다는 것에 비논리적이다. 따라서 공공투자사업의 경제성을 평가하면서 논리성을 확보하기 위해서는 사업별 위험을 반영하여 할인율을 산출하는 노력이 필요하다. 이러한 필요성에 근거해서 본 논문은 위험을 고려한 공공투자사업의 할인율을 산출할 수 있는 개선방안을 모색하는 것을 연구목표로 한다.

본 논문은 다음과 같이 모두 네 개의 장으로 구성된다. 제1장 서론에서는 연구의 필요성과 연구의 목적을 밝혔다. 그리고 제1장에 이어서 제2장에서는 사회적 할인율에 대한 이론적 배경과 선행연구를 검토하였다. 먼저 사회적 할인율의 개념을 정의하고 그 산출방식을 간단하게 살펴보았다. 그리고 사회적 할인율과 관련된 국내외의 선행연구들을 특징별로 분류해서 그 내용을 정리한 후 이들 연구와 비교해서 본 연구가 갖는 차별점을 제시하였다. 제3장은 본 연구의 핵심적 내용이라고 할 수 있는데 먼저 위험과 할인율의 관점에서 사회적 할인율의 개선방안의 필요성을 제기하였다. 그리고 공공투자사업의 특성을 위험으로 측정하고 이에 적합한 사회적 할인율을 산출하기 위한 방법으로 CAPM을 제시하였다. 그리고 현실적으로 CAPM을 사용할 수 있도록 산업베타를 이용하는 방안을 제안하고 구체적인 사례를 함께 보였다. 이외에도 공공투자사업의 경제성을 평가하면서 편익과 비용이 갖는 위험의 차이도 사회적 할인율에 반영할 필요성을 제기하였다. 끝으로 제4장 결론에서는 본 연구의 결과를 요약하고 연구가 갖는 의의와 한계점을 밝혔다.

II. 이론적 배경과 선행연구

1. 이론적 배경

Lind(1982)는 사회적 할인율을 다음과 같은 다섯 가지 개념으로 정의하였다. 첫째는 사회적 시간선호율로서 현재소비를 미래소비와 교환하려는 비율이다. 둘째는 기회비용의 관점에서 사회적 투자수익률로 정의하였으며 셋째, 넷째는 이러한 기회비용을 민간부문과 공공부문으로 각각 구분한 것이다. 따라서 둘째부터 넷째까지는 개념상 중복된 면이 있다고 볼 수 있다. 그리고 마지막 다섯째는 사회적 시간선호율과 사회적 투자수익률의 가중평균값으로 정의했는데 이는 절충적 개념이라고 볼 수 있다. 그러므로 사회적 할인율에 대한 이러한 개념을 단순화시켜서 정리하면 다음과 같이 두 가지 개념으로 구분해서 정의할 수 있다. 하나는 사회적 시간선호율(social rate of time preference: SRTTP)이고 다른 하나는 사회적 투자수익률(marginal social opportunity cost of capital: MSOC)이다. 그리고 여기서 시간선호율은 현재소비를 미래소비와 교환하려는 비율이고 투자수익률은 현재소득을 미래소득으로 전환시키는 비율이라고 할 수 있다. 여기서 사회적 시간선호율은 금융시장에서 형성되는 이자율로 측정할 수 있고 투자수익률은 실물시장에서 형성되는 자본의 한계생산성(marginal productivity of capital: MPC)으로 측정할 수 있다. 그리고 이 두 가지 비율을 가중평균한 값은 사회적 할인율에 대한 개념이라기보다는 사회적 할인율을 산출하는 방식의 타협이라고 할 수 있다. 따라서 사회적 할인율에 대한 연구들에서는 이러한 세 가지 개념(사회적 시간선호율, 사회적 투자수익률, 이 두 개의 가중평균값)이 중요한 이론적 바탕이 되고 있다.

2. 선행연구의 검토와 특징

사회적 할인율에 대한 선행연구를 특징별로 정리하면 다음과 같다.

첫 번째, 2000년 이전의 초기 연구에서는 이론적 배경에서 언급한 세 가지 개념을 충실하게 따르면서 사회적 할인율을 추정하는 내용이 주류를 이루고 있다. 1980년대 초에 SOC 건설사업의 경제성 분석에 대한 논의가 시작되면서 구분영(1981)에 의해 처음으로 사회적 할인율에 대한 추정이 이루어졌는데 그는 Baumol(1968)의 논리에 따라 민간자본 투자수익률을 사회적 할인율로 추정하여 12~14%를 제시하였다. 이후 이선, 옥동석(1987)은 UNIDO, OECD, IBRD 등 국제기구에서 사용하는 모형을 이용해서 10%의 사회적 할인율을 추정하였고 최도성(1998)은 사회적 할인율을 민간자본조달방식의 공공투자에 초점을 두어 한계투자수익률 12.5%, 가중평균자본수익률 6~10%, 가중평균자본비용 12~14% 등의 값을 제시하였다. 그리고 KDI(1999)는 Squire and van der Tak(1975)의 방식으로 사회적 시간선호율과 자본의 투자수익률을 가중평균한 값을 추정해서 사회적 할인율을 7.5%로 제시하였다.

두 번째, 2000년 이후에 많은 연구들은 시간경과에 따른 경제 환경의 변화(특히 저금리추세)를 사회적 할인율에 반영하는 시계열적 개선에 노력을 기울여왔다. 장병철, 손의영, 오미영(2010)은 사회적 시간선호율을 소비자이자율과 Pearce and Ulph(1999)의 모형으로 구하고 민간총자본수익률을 사회적 투자수익률로 사용했다. 그리고 이 두 값과 이 둘을 가중평균한 값을 1990년대의 6.6~10.7%, 2000년~2003년의 기간에 4.0~7.0%, 2004년~2008년의 기간에 2.4~3.9로 각각 추정하였다. 노상윤(2015)도 사회적 할인율의 추정 기간을 세 개의 기간으로 구분해서 2000~2004년

5.02~5.14%, 2005~2009년 2.10~2.17%, 2010~2013년 3.01~3.06%의 추정치를 제시하였다. 또 최지은, 박동규(2015)는 Ramsey(1928)의 방식에 근거하여 사회적 시간선호율을 사회적 할인율로 추정하였는데 그 값은 3.3~4.5%로 나타났다. 이는 당시 KDI에서 권고하는 사회적 할인율 5.5%보다 낮은 값이므로 KDI의 권고치를 하향조정할 필요가 있다고 밝혔다. 이와 같이 최근의 연구는 저금리추세를 반영해서 주로 사회적 할인율의 하향조정 필요성을 제기하는 내용이 많은 편이다. KDI도 1999년에 제시했던 7.5%를 금리하락추세를 반영해서 2004년부터는 6.5%로 낮추었다. 그리고 2007년부터 5.5%로 낮추었다가 2017년에는 1%p를 더 낮추어 4.5%의 사회적 할인율을 제시해서 2021년 현재에 이르고 있다.

세 번째, 대부분의 연구들이 시계열적 관점에서 적절한 사회적 할인율을 추정하였지만 공공투자사업의 특성을 고려한 분석을 다룬 연구도 있었다. 송병록(2001)은 Burgess(1988)의 모형을 이용하여 사회적 할인율을 추정하였다. 그는 공공투자사업을 편익의 발생유형을 기준으로 구분하여 사회적 할인율을 추정하였는데 하나는 민간투자자와 대체관계에서 직접 편익을 발생시키는 도서관·박물관 등과 같은 생활기반시설이고 다른 하나는 민간투자자와 보완관계에 있는 도로·철도·항만·수자원 등과 같은 사회간접자본시설이다. 전자의 경우에는 8.4~9.0%의 사회적 할인율을 추정하고 후자의 경우에는 이보다 낮은 7.5%의 값을 제시하였다. 이 연구의 후속연구로 송병록, 강동진, 노정현(2009)은 경제 환경의 변화를 반영해서 교통부문의 공공투자사업의 적절한 사회적 할인율을 재추정하는 연구를 수행하여 4.13~6.31%의 값을 추정하였다. 그리고 김상겸(2015)의 연구는 초장기 사업으로 볼 수 있는 환경관련 공공투자사업의 경우에는 지수함수가 아닌 쌍곡선함수를 이용한 할인방식을 제안하였는데

이 연구는 시계열적 관점에서 대안적 할인방식을 모색한 것이다. 그렇지만 환경관련 공공투자사업에서 국한하여 제안한 것이므로 환경부문 투자사업의 특성을 고려한 것이라고 볼 수 있다. 그러나 이 연구들은 사업의 특성을 위험으로 반영한 것은 아니다. 이의경(2020)은 이러한 방식이 공공투자사업의 위험을 사회적 할인율에 반영하지 못하기 때문에 비논리적이라고 지적하였다. 본 논문도 이러한 지적을 근거로 해서 사업별 할인율을 달리 적용해야 하는 이론적 근거를 위험과 할인율의 관계에서 보고자 한다.

III. 사회적 할인율의 개선방안

1. 위험과 할인율의 관계

사회적 할인율에 대한 대부분의 선행연구들은 경제 환경의 변화를 반영해서 사회적 할인율을 재추정하여 적절한 값을 제시하는 것을 주된 과제로 해왔다. 다른 한편으로는 초장기 환경관련 공공투자사업에 대해서 대안적 할인방식을 모색하는 연구도 있었지만 이러한 연구들은 모두 시간적 차원에서 사회적 할인율을 산출 또는 적용하는 시계열적 관점이 반영된 것으로 볼 수 있다. 그렇지만 이보다 더 중요한 것은 공공투자의 사업들이 갖고 있는 각각의 위험을 할인율에 반영하는 것이다. 종전의 선행연구가 시계열적 관점에서 사회적 할인율을 개선하는 것이라고 하면 이렇게 공공투자사업들이 갖고 있는 위험을 반영해서 서로 다른 할인율을 적용할 수 있는 방안을 모색하는 것은 횡단면적 개선방안이라고 할 수 있다.

할인율에 반영해야 할 공공투자사업의 특성은 해당 사업의 위험(risk)이다. 위험이란 해당 사업의 편익을 현금흐름으로 측정했을 때 그 현금흐름의 변동성(volatility)을 의미한다. 위험이 다르면 그 가치가 다르

다는 것을 직관적으로 보이기 위해서 아파트 한 채를 갖고 있는 사람에게 게임에 참여할 수 있는 기회가 주어졌다고 하자. 게임의 내용은 동전을 던져 앞면이 나오면 똑같은 아파트를 한 채 더 주고 뒷면이 나오면 보유하고 있는 아파트를 내놓아야 하는 것이다. 게임에 참여 여부를 결정하기 위해서 현재의 부(wealth)와 게임에 참여할 때의 부를 비교해야 하는데 현재의 부는 확실한 부(Certainty Equivalent Wealth: CEW)로서 아파트 한 채이다. 그렇지만 게임에 참여할 때의 부는 다음과 같이 기댓값 $E(W)$ 로 산출된다. 단, p_i 는 상황 i 의 발생확률이다.

$$E(W) = \sum_{i=1}^n p_i \times W_i = \frac{1}{2} \times 0 + \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

CEW와 $E(W)$ 가 똑같은 1이지만 합리적인 경제인이라면 게임에 참여하지 않을 것이다. 왜냐하면 확실한 한 채의 가치가 더 크기 때문이다. 그리고 여기서 부(W)가 미래에 실현될 수익이라면 확실한 미래수익과 불확실한 미래수익 중 선택 문제는 현재가치로 비교해야 한다. 현재가치는 미래수익이 분자에, 할인율이 분모에 있는 분수값의 구조식이다. 따라서 확실한 미래수익의 현재가치를 구할 때 적용할 할인율은 무위험이자율로서 불확실한 수익의 현재가치를 구할 때 적용할 할인율인 기대수익률(무위험이자율에 위험프리미엄이 추가된 값)보다 낮아야 한다. 그래야 확실한 미래수익의 현재가치가 더 크게 되기 때문이다.

공공투자사업의 경우 도로·교량·항만 등 사회간접자본을 건설하는 SOC사업과 달 탐사와 같은 우주개발사업을 비교해보면 터널 및 도로를 건설하고 받게 되는 통행료수입은 안정적인 반면 달 탐사 사업으로 기대되는 미래 편익은 매우 불확실하다고 할 수 있다. 따라서 통행료수입의 현재가치를 산출하기 위한 할인율은 달 탐사 사업의 편익의 현재가치를 구하는 할인

율보다 낮아야 한다. 그럼에도 우리나라 예비타당성조사에서는 이렇게 위험이 다른 두 사업의 경제성을 평가하면서도 똑같은 값의 할인율을 사용하고 있다. 이는 논리성이 결여된 방법이라고 할 수 있다.

위험과 할인율의 관계는 자산가격결정이론에서 중요한 연구과제가 되어왔다. 일찍이 Markowitz(1952)는 위험과 할인율의 관계를 정립하여 포트폴리오이론을 발표하였고 이를 토대로 Sharpe(1964), Lintner(1965), Mossin(1966) 등은 자본자산가격결정모형(Capital Asset Pricing Model: CAPM)을 도출하였다. 이들은 모두 가치평가이론의 발전에 기여한 공로를 인정받아 노벨상을 수상하였다.

CAPM은 가치평가와 관련된 연구와 실무분야에서 대표적으로 이용되고 있는 모형이다. 그 핵심적 내용은 증권시장선(Security Market Line: SML)에 체계적 위험(β_i)을 대입해서 산출한 균형수익률을 현재가치를 구하기 위한 할인율로 사용하는 것이다. Sharpe(1964), Lintner(1965), Mossin(1966) 등에 의해서 제시된 구체적인 모형은 다음과 같다.

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \times \beta_i \quad <식 1>$$

위 모형에서 $E(R_i)$ 은 사업 i 에 적용할 기대수익률(expected return on project i)을 의미하고 R_f 는 무위험이자율(risk-free rate), $E(R_m)$ 은 시장포트폴리오의 기대수익률(expected return on market portfolio), β_i 는 사업 i 의 체계적 위험(systematic risk of project i)이다. 여기서 기대수익률 $E(R_i)$ 가 사업 i 에 적용할 할인율인데 이 값을 결정하는 유일한 독립변수는 체계적 위험(β_i)이다. 분산투자가 가능한 상황에서는 총위험(total risk) 중 비체계적 위험(unsystematic risk)을 제거할 수 있기 때문에 체계적 위험만이 할인율 결정에 영향을 준다고 보는 것이다.

체계적 위험(β_i)은 사업 i 수익률의 시장포트폴리오 수익률에 대한 민감도(sensitivity)를 의미하는데 구체적인 값은 실무적으로 시장포트폴리오의 대응변수인 주가지수 변동률을 설명변수로 하고 개별주식 수익률을 피설명변수로 하는 단순회귀모형(OLS)의 회귀계수를 구해서 사용할 수 있다.

이후에도 Ross(1986)가 재평가결정모형(Arbitrage Pricing Theory: APT)을 제시하였고 Fama-French(1992)가 3요인 모형(three-factor model)을 제시하였는데 이들 모형은 모두 가치평가이론에 큰 발전을 가져왔다. 그래서 현재 학문적 연구는 물론이고 실무에서도 이러한 모형들을 이용해서 위험의 정도에 맞는 균형수익률을 구하고 이 값을 미래 현금흐름의 현재가치를 산출하기 위한 할인율로 사용하고 있다. 그러므로 이들 모형은 모두 공공투자사업의 사업별 위험을 고려해서 사회적 할인율을 산출하는 데 이용할 수 있는 것들이라고 할 수 있다.

그런데 최지은, 박동규(2015)는 Juzhog and Franklin(2007)과 Spackman(2008)에서 인용하여 국가별 사회적 할인율 자료를 제시한 바 있다. 그리고 장재홍(2016)의 연구에서도 주요 선진국들의 사회적 할인율과 산정방법을 제시하였다. 다음의 <Table 1>은 그 중에서 본 연구의 논리전개에 필요한 일부분을 정리한 것이다.

위 표의 내용을 보면 다음과 같은 특징을 볼 수 있다. 첫째, 대부분의 국가들이 시간경과에 따라 연도별로 사회적 할인율을 조정하고 있는 것으로 나타난다. 사회적 시간선호율 또는 사회적 투자수익률 중 어느 개념에 의한 것인가는 서로 다르지만 공통적으로 최근으로 올수록 사회적 할인율을 하향조정하고 있는데 이는 세계적으로 자본의 한계생산성이 낮아지는 추세가 반영된 결과로 보인다. 둘째, 많은 국가들이 단일의 할인율을 적용하는 전통적인 방식을 따르는 것으로 보인다.

다. 그런데 이는 기본 값일 뿐이고 실제로 구체적인 사업에 적용할 때에는 사업부문과 사업기간을 고려해서 차별적인 할인율을 적용하는 것으로 확인되었다(이지웅, 김성균, 김길환 2016). 이는 나름대로 공공투자사업이 갖는 특성을 반영한 것이라고 할 수 있다. 셋째, 이들 국가 중에서 차별적 할인율의 적용을 보여주고 있는 국가는 미국, 스페인, 네덜란드, 뉴질랜드 등이다. 미국에서는 수자원부문의 공공투자사업의 경우 일반적인 사업보다 낮은 할인율을 적용하고 있다. 그리고 스페인은 공공투자사업의 부문을 교통부문, 환경부문, 수자원부문으로 구별해서 각각 다른 값의 할인율을 적용하고 있다. 네덜란드도 기후변화와 관련된 사업의 경우에는 일반사업보다 낮은 할인율을 적용하고 있다. 특히 뉴질랜드의 경우에는 CAPM을 적용하여 사회적 할인율을 구하는 것으로 제시되어 있는데 이는 다른 나라보다 더 폭넓게 다양한 특성을 반영하는 것으로 볼 수 있다. 우리나라에서도 분석기간이 30년 이상인 경우 30년까지의 기간과 30년 이후의 기간을 구별해

Table 1_ Social Discount Rate by Country

Category	Social Discount Rate	Calculation Method
USA	~1992 : 10% 1993~ : 7% (Water Resources : 3%)	MSOC
UK	1989~ : 6% 2003~ : 3.5%	MSOC→SRTP
Germany	1999~ : 4% 2004~ : 3%	SRTP
France	1985~ : 8% 2005~ : 4%	SRTP
Netherlands	general 5.5% (climate change : 4%)	Long-term Government Bond Rate
Spain	Transportation Sector : 6% Environmental Sector : 5% Water Resources : 4%	SRTP
New Zealand	2005 : 10%	MSOC(CAPM)

Source: Choi and Park(2015), Jang(2016).

서 후자에 더 낮은 사회적 할인율을 적용한 사례가 있지만 이는 동일 사업에 기간별로 차등적인 할인율을 적용하는 것이기 때문에 기본적으로 사업별 위험을 고려한 것이라고 보기는 어렵다.

2. 산업베타의 활용

공공투자사업에서 예상되는 미래 편익의 현재가치를 구하면서 모든 사업에 단일의 값을 적용한다는 것은 비논리적이다. 따라서 공공투자사업이 갖는 특성을 해당 사업의 위험(미래편익의 변동성)으로 측정하고 그 값을 위험과 기대수익률(할인율)의 관계식에 대입하여 적절한 할인율을 산출하고 이렇게 산출한 할인율을 경제성 평가에 이용해야 경제성 분석의 논리적 강건성(robustness)을 확보할 수 있는 것이다.

위험과 할인율의 관계식이 많은 연구에서 다양한 모형으로 제시되고 있으나 이들 모형 중에서 CAPM이 가장 우수한 방법으로 인정되고 있으므로 사회적 할인율을 구하는 데에도 이를 적용하는 것이 무난하다고 할 수 있다. 그런데 CAPM에서는 베타(β_i)가 할인율을 결정하는 유일한 독립변수이므로 분석대상이 되는 공공투자사업의 베타(β_i)를 어떻게 구할 것인가가 중요한 문제가 된다. 베타는 시장포트폴리오(주가 지수) 수익률의 변동에 대한 개별 주식수익률 변동의 민감도이다. 따라서 베타를 구하려면 주가가격에 대한 자료가 필요하다. 그런데 공공투자사업의 경우에는 상장된 것이 아니므로 베타를 직접 구할 수 없기 때문에 이를 대신해서 사용할 수 있는 베타, 즉 대응 베타(proxy β_i)를 찾아야 한다.

공공투자사업의 대응베타를 구하기 위한 방법으로 대응기업(proxy company)을 찾아서 이 기업의 베타를 이용할 수 있다, 이것은 상장된 기업들 중에서 사업내용이 공공투자사업의 내용과 유사한 기업을 찾아서

이들의 주가자료를 이용해서 베타를 구하는 것이다. 노상윤(2015)은 SOC투자사업의 사회적 할인율을 구하기 위해서 맥쿼리한국인프라투자회사(MKIF, 종목번호 088980)의 주가자료를 이용하였다. 맥쿼리인프라는 우리나라의 사회간접자본에 투자한 회사형 펀드로서 코스피에 상장된 것이므로 대응기업으로 무난하다. 이 펀드의 수익률 자료와 종합주가지수 변동률의 자료를 이용해서 구한 베타 값으로 0.17을 제시하였다. 그리고 이의경, 허희영(2019)은 항공기 보조동력장치(Auxiliary Power Unit: APU)의 설계, 제작 및 인증체계구축사업에 대한 경제성 분석에서 한국항공우주산업주식회사(KAI, 종목번호 047810)를 대응기업으로 사용해서 베타 값 0.58을 제시한 바 있다. 이 두 연구의 결과를 비교해보면 사회간접자본의 베타 값 0.17은 항공우주사업의 베타 값 0.58보다 작다. 이는 사회간접자본사업의 경우 항공우주사업에 비해서 위험이 더 작을 것이라는 기대와 일치하는 결과이다.

노상윤(2015)과 이의경, 허희영(2019)에서 제시된 맥쿼리인프라 베타 0.17과 KAI 베타 0.58을 이용해서 할인율을 구하는 과정을 보이겠다. CAPM을 나타내는 <식 1>에서 무위험금리와 시장포트폴리오 수익률을 알아야 하는데 이의경, 허희영(2019)에서 제시된 국고채금리 2.4%와 코스피지수 변동률 4.6%를 사용하면 맥쿼리인프라 베타 0.17에 대응되는 할인율은 다음과 같이 2.77%가 된다.

$$\begin{aligned} E(R_i) &= R_f + [E(R_m) - R_f] \times \beta_i \\ &= 2.4 + [4.6 - 2.4] \times 0.17 = 2.77\% \end{aligned}$$

그리고 KAI 베타 0.58에 대응되는 할인율은 다음과 같이 3.68%로 산출되는데 위험이 더 큰 만큼 할인율도 더 크다는 것을 알 수 있다.

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \times \beta_i$$

$$= 2.4 + [4.6 - 2.4] \times 0.58 = 3.68\%$$

그런데 이렇게 대용기업의 베타를 구하려면 공공투자사업의 내용과 일치하는 기업을 찾아야 하는데 사업마다 이에 맞는 기업을 찾는다는 것이 현실적으로 힘들 수 있다. 그리고 대용기업이 있다고 해도 이 기업은 개별기업이기 때문에 주가변동에 예기치 못한 변화가 있을 수 있는데 이러한 경우에는 이 기업의 베타를 그대로 대용베타로 사용하기 어렵게 된다.

그래서 본 연구에서는 산업별 특성을 반영하는 업종별 주가지수를 이용해서 공공투자사업의 베타를 구하는 방안을 제안한다. 한 개의 대용기업으로 구한 베타 값은 불안정할 수 있으므로 이보다 안정적인 업종별 주가지수를 이용하는 것이다. 앞서 예로 제시된 맥쿼리인프라는 '운송인프라' 업종에 속하는데 이 업종에는 맥쿼리인프라 이외에 한국공항, 토탈소프트, SG&G, 현대무브스, 선광 등의 6개 기업들이 포함되어 있다. 또한 한국항공우주는 '우주항공과 국방' 업종에 속하는데 이 업종에도 한국항공우주 이외에 한화시스템, 한화에어로스페이스, 퍼스텍, 휴니드, LIG넥스원 등 16개 기업들이 포함되어 있다. 이렇게 다수 기업으로 구성된 업종별 자료를 이용하면 베타의 안정성을 확보할 수 있기 때문에 평가결과를 신뢰할 수 있다고 본다. 산업베타를 구하기 위한 구체적인 방법은 업종별 주가지수 변동률을 종속변수로 하고 종합주가지수 변동률을 독립변수로 해서 회귀식을 구하는 것이다. 그리고 이 식의 회귀계수를 경제성 분석 대상이 되는 공공투자사업의 베타로 사용하는 것이다. 그런데 여기서도 현실적으로 산업업종을 특정하기 어렵다면 업종의 기업구성 내역이 최대한 공공투자사업의 내용과 가깝도록 한다. 구체적으로 한국거래소의 분류기준이나 에프엔가이드의 WICS(WISE Industry

Classification Standard modified by FnGuide) 분류기준 등에서 이러한 점을 감안해서 업종별 주가지수 자료를 선택하는 것이 필요하다. 다만 여기서도 어느 분류기준을 따를 것인가에 대한 논란이 있을 수 있다. 따라서 산업베타를 이용하면서 제기될 수 있는 업종분류의 문제를 해결하기 위해서 미리 산업부문을 구분하는 것이 바람직하다. 예베타대상 분석 자료와 외국의 사례를 근거로 하여 본 연구에서는 SOC분야, 환경 및 수자원분야, 과학기술분야의 세 개 부문으로 구분하는 것을 제안한다.

대용기업의 베타를 이용해서 할인율을 구한 것과 같이 이번에는 산업베타를 이용한 할인율을 구하는 과정을 제시하겠다. 앞서 제시한 '운송인프라(SOC)' 업종과 '우주항공과 국방' 업종은 뚜렷하게 위험이 다른 업종이므로 비교대상으로 적합하다고 판단된다. 앞서 설명한대로 회귀분석을 통해서 구한 '운송인프라' 업종과 '우주항공과 국방' 업종의 베타 값이 0.15와 0.75라고 가정하자. 그러면 이 값들을 CAPM에 적용하면 2.73%와 4.05%의 할인율을 구할 수 있다. 이렇게 산업베타를 이용하면 대용기업의 개별적 특성이 가져올 수 있는 불안정성을 통제함으로써 횡단면적 안정성을 확보할 수 있다.

그런데 산업베타도 과거 수익률자료를 이용한 것이기 때문에 역사적 베타(historical beta)라고 할 수 있다. 공공투자사업의 편익은 미래에 실현될 것이므로 미래의 위험을 반영해서 사회적 할인율을 구해야 논리적이다. 가장 논리적인 것은 미래에 나타날 편익의 확률분포를 이용해서 위험(베타)을 구하는 것이지만 이는 현실적으로는 거의 불가능한 일이므로 역사적 베타를 기반으로 해서 미래의 예상을 반영하는 것이 현실적이며 합리적이다. Blume(1979)은 이렇게 반영할 미래의 예상에 대하여 시간의 경과에 따른 베타의 시장회귀추세(regression tendency to market)를 제시하

였다. 그는 자신의 연구에서 과거 5년간의 베타가 높은 값을 가졌다면 이후 5년간의 베타는 낮은 값을 가지며 이와 반대로 과거에 낮은 값을 가졌다면 이후에는 높은 값을 가지면서 시장베타값 1.0에 회귀하는 경향을 보인다는 결과를 보였다. 이렇게 역사적 베타를 기반으로 미래의 예상을 반영하여 산출한 베타를 조정베타(adjusted beta)라고 부를 수 있는데 이를 사용하면 CAPM 사용의 현실성을 더 높일 수 있다. 이러한 맥락에서 세계적인 투자회사인 메릴린치(Merrill Lynch)가 구체적으로 조정베타를 구하는 방법을 제시하였다. 메릴린치가 제시한 방법은 역사적 베타에 2/3의 가중치를 주고 시장베타에 1/3의 가중치를 주어서 산출한 평균값을 조정베타로 사용하는 것이다. 이러한 방법을 적용하면 업종별 베타의 시계열적 안정성까지 확보하는 효과를 거둘 수 있어서 공공투자사업의 위험(베타)을 측정하는 데에 유용하게 사용할 수 있는 방법이라고 생각한다.

앞서 가정한 산업베타 0.15와 0.75는 과거자료에서 구한 값이므로 Blume(1979)의 시장회귀추세를 반영하기 위해서 메릴린치의 방법으로 '운송인프라' 업종과 '우주항공과 국방' 업종의 조정베타를 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{운송인프라} &: 0.15 \times \frac{2}{3} + 1 \times \frac{1}{3} = 0.37 \\ \text{우주항공과 국방} &: 0.75 \times \frac{2}{3} + 1 \times \frac{1}{3} = 0.83 \end{aligned}$$

그리고 조정베타를 CAPM에 대입하면 3.21%와 4.23%의 할인율을 구할 수 있다. 본 논문은 공공투자사업을 몇 개의 부문으로 구분해서 이러한 방식으로 구한 값을 사회적 할인율로 사용할 것을 제안하는 것이다.

3. 비용과 편익의 구분

공공투자사업에서 예상되는 편익의 변동성을 위험(베타)으로 측정해서 사업별로 다른 위험을 사회적 할인율에 적용한다면 사회적 할인율의 논리적 강건성을 높일 수 있다. 그 동안 많은 연구들이 시계열적 관점에서 사회적 할인율의 적정 값을 구하는(주로 하향조정하는) 과정을 보인 것과는 대비되는 횡단면적 개선방안이라고 할 수 있다. 그런데 횡단면적 관점에서 이러한 개선방안 이외에 추가적인 논의가 필요하다. 즉, 동일한 사업 안에서도 비용과 편익의 특성이 달라서 이러한 차이를 반영할 필요성이 있기 때문이다. 비용과 편익의 특성 차이를 다음과 같이 두 가지를 들 수 있다.

첫 번째, 공공투자사업의 비용과 편익은 위험이 다르다는 것이다. 위험이란 불확실성 또는 변동성을 의미한다. 그리고 비용은 사업을 시작하면서부터 지출이 이루어지는데 이러한 지출은 예산집행계획에 따라서 이루어지는 경우가 많다. 따라서 공공투자사업의 비용 지출에는 불확실성이 낮은 편이다. 이에 비해서 사업에서 예상되는 편익은 다수의 변수들에 대한 가정을 전제로 측정되기 때문에 불확실성이 큰 확률변수라고 할 수 있다.

두 번째, 공공투자사업을 수행하는 예산집행계획과 이의 경제성을 분석하는 과정을 보면 예상되는 편익은 장기간에 걸쳐서 측정되지만 사업비용은 편익에 비해서 짧은 기간에 지출이 이루어진다는 것이다. 이 역시 비용의 불확실성이 편익의 불확실성보다 더 낮게 만드는 요인이라고 할 수 있다.

그런데 공공투자사업의 비용 지출도 계획의 변경으로 큰 변동이 생겨서 타당성 재검증을 받아야 하는 경우가 있다. 또한 예상치 못하게 사업기간이 늘어나는 경우도 있다. 이러한 경우에는 비용의 위험도 낮다

고 할 수 없을 것이다. 그러나 KDI 타당성재검증 표준지침연구(2004)에 따르면 전체사업건수 대비 사업비중가로 타당성재검증을 받은 사업건수 비율이 2001년의 12.46%(=75건/602건)에서 2002년에는 4.32%(=26건/602건)로 낮아지고 2003년에도 4.95%(=33건/667건) 수준이어서 전체적으로 그 비중은 크지 않은 것으로 확인되고 있다. 따라서 공공투자사업에서 사업기간이나 사업비의 증가 사례가 있다고 하더라도 그로 인한 비용의 위험이 현저하게 증가할 가능성은 크지 않다고 볼 수 있다.

편익과 비용의 위험이 다른데도 불구하고 현행 제도와 같이 그 현재가치를 구하면서 동일한 할인율을 적용한다면 비용의 현재가치를 상대적으로 과소평가하여 사업의 경제성을 과대평가하는 결과를 초래할 수 있다. 이러한 문제점에 대한 개선방안으로 비용의 현재가치를 구할 때에는 편익의 현재가치를 구할 때의 할인율보다 더 낮은 수준(편익의 할인율과 무위험이자율 사이)의 할인율을 사용하는 것을 고려할 필요가 있다.

IV. 결론

공공투자사업의 경제성을 판단할 때에는 비용편익비율을 중요한 평가지표로 이용한다. 그리고 비용편익비율은 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 값으로 측정되는데 여기서 비용과 편익의 현재가치를 산출할 때에 적용되는 할인율이 사회적 할인율이다. 그렇기 때문에 사회적 할인율은 공공투자사업의 경제성을 평가하는 과정에서 매우 중요한 역할을 하게 된다. 이러한 중요성이 반영되어 일찍부터 사회적 할인율에 대한 연구가 국내외적으로 활발하게 진행되어왔다. 그동안 많은 연구들이 거시경제변수들을 이용해서 적절한 사회적 할인율을 추정하였으나 단일의 값

이 아닌 일정한 범위의 값으로 그 추정결과를 제시하였다. 연구에 따라서는 그 범위가 넓어서 실제 사용하기에는 적합하지 않을 수 있는데 그러다보니 중요한 경제변수에 대한 주관적 가정과 추정결과에 대한 자의적 조정이 문제점으로 지적되기도 했다. 그렇지만 최근의 연구들은 공통적으로 저성장추세를 반영해서 사회적 할인율을 하향조정해야 할 필요성을 제기하였다. KDI도 이러한 추세를 반영해서 사회적 할인율을 낮춰 오고 있다.

이러한 대부분의 연구들은 시계열적 관점에서 사회적 할인율에 대한 개선방안을 제시한 것이라고 할 수 있다. 시간의 경과에 따라서 경제 환경이 변화하므로 이러한 변화를 사회적 할인율에 반영해야 하는 것은 당연하게 필요한 일이다. 그런데 이에 못지않게 위험을 고려한 사회적 할인율의 산출방식을 모색할 필요성도 크다고 생각한다. 왜냐하면 공공투자사업이라고 해도 교통부, 환경부, 항공부, 우주개발부 등 다양한 부문이 존재하는데 같은 시기에 수행되고 해서 이들 모든 사업에 동일한 할인율을 적용하는 것은 사업별 위험의 차이를 고려하지 않는 비논리적인 방식이기 때문이다. 이에 본 연구는 사업별 특성을 위험으로 측정해서 이를 반영한 사회적 할인율을 적용하는 방안을 모색한 것이다. 구체적인 방안은 위험과 할인율의 관계를 나타내는 CAPM을 이용하는 것이다. 이 모형은 연구와 실무분야에서 보편적으로 사용되고 있으므로 사회적 할인율을 구하는 모형으로 적용가능성이 높다고 하겠다. 이러한 차원에서 본 연구는 CAPM에서 중요한 변수인 베타를 산업의 베타로 구하는 방법을 제시하였다. 이론적으로는 대용기업의 베타를 사용하는 것이 사업의 위험을 직접적으로 반영할 수 있어서 바람직하지만 현실적으로는 공공투자사업의 내용과 일치하는 기업을 찾기 어려울 수 있고 개별기업 베타가 불안정한 경우 이를 사용하

기가 어려울 수 있다. 따라서 업종별 주가지수를 이용한 산업베타를 사용하면 안정성을 도모할 수 있다. 뿐만 아니라 메릴린치의 방법으로 조정베타를 구하면 시계열적 안정성까지 확보할 수 있어서 사회적 할인율로 사용할 수 있다고 본다. 그리고 이렇게 사업별로 다른 위험을 반영하는 것 외에 같은 사업 안에서도 비용과 편익의 불확실성이 다름을 설명하고 이러한 차이도 할인율에 반영할 필요성을 밝혔다.

본 연구는 공공투자사업이라고 해도 위험이 다르다면 사업별 위험을 고려해서 사회적 할인율을 적용해야 한다는 당위적인 논리에 근거하여 개선방안을 모색한 것이다. 이는 공공투자사업의 경제성 분석의 논리적 강건성을 높이는 데에 기여한다고 할 수 있다. 그렇지만 현실적으로 사업마다 각각 다른 할인율을 산출해서 적용하는 것은 어려울 수 있다. 그럼에도 불구하고 공공투자사업을 몇 개의 산업으로 묶어서 각 산업별로 다른 값의 사회적 할인율을 적용하는 것은 가능하다고 본다. 본 연구에서는 SOC분야, 환경 및 수자원분야, 과학기술분야의 세 개 산업부문을 제시하였다. 이러한 방식을 적용하면 현실적 상황을 고려하면서 현행 단일의 할인율 체계가 갖는 문제점을 개선할 수 있다고 본다. 본 연구를 계기로 공공투자사업의 위험과 사회적 할인율에 대한 본격적인 논의가 진행되기를 기대한다.

참고문헌 •••••

1. 구분영. 1981. 한국의 잠재가격계수 추정. 서울: 한국개발연구원.
Koo Bon Young. 1981. An Estimation of Korean Potential Price Index. Seoul: Korea Development Institute.
2. 김상겸. 2015. 쌍곡선함수 방식의 사회적 할인율 적용에 대한 연구. 자원환경경제연구 24권, 1호: 85-107.
Kim Sang Kyum. 2015. A study on Applying Hyperbolic

- Social Discount Rate onto the Benefit-Cost Analysis. Environmental and Resources Economics Review 24, no.1: 85-107.
3. 노상윤. 2015. 공공투자에 있어 사회적 할인율 산출에 관한 연구. 경제연구 33권, 2호: 124-144.
ROh Sangyoyun. 2015. A study on social discount rate for public investment. Economics Review 33, no.2: 124-144.
4. 송병록. 2001. 공공투자사업의 적정 사회적 할인율 분석. 박사학위논문, 중앙대학교.
Song Byung-Rok. 2001. Analysis of the Appropriate Social Discount Rate for Public Investment Projects. Ph.D. diss., Chung-Ang University.
5. 송병록, 강동진, 노정현. 2009. 교통부문 공공투자사업의 적정 사회적 할인율 추정연구 61권: 3-23.
Song Byung-Rok, Kang Dong-Jin and Rho Jeong-Hyun. 2009. Estimation of the Appropriate Social Discount Rate of Public Transportation Investment Projects. Space & Environment 61: 3-23.
6. 이선, 옥동석. 1987. 공공투자의 적정 할인율 분석. 서울: 한국개발연구원.
Lee Sun and Ok Dong-Seok. 1987. Analysis of the Appropriate Discount Rate for Public Investment. Seoul: KDI.
7. 이의경. 2020. 기술가치평가-이론과 실무. 파주: 명경사.
Lee Eui-Kyung. 2020. Technology Valuation-Theory and Practice. Paju: MyungKyungSa.
8. 이의경, 히희영. 2019. R&D사업의 예비타당성조사 표준지침에 대한 비판적 고찰. 한국항공경영학회지 17권, 3호: 65-78.
Lee Eui-Kyung and Hurr Hee-Young. 2019. A Critical Examination on the Preliminary Feasibility Study Guideline of R&D Projects. Journal of Amsok 17, no.3: 65-78.
9. 이지웅, 김성균, 김길환. 2016. 전문가 대상 설문조사를 통한 우리나라 적정 사회적 할인율 추정. 에너지경제연구 15권, 1호: 207-237.
Lee Ji-Woong, Kim Sung-Kyun and Kim Gil-Hwan. 2016. Estimation of the appropriate social discount rate in Korea through a survey of experts. Korean Energy Economic Review 15, no.1: 207-237.
10. 장병철, 손의영, 오미영. 2010. 공공투자사업 평가의 적정 사회적 할인율 추정에 관한 연구. 대한교통학회지 28권, 2호: 65-75.

- Jang Byung Cheol, Shon Eui Young and Oh Mi Young. 2010. Study on Estimation of the Appropriate Social Discount Rate for Evaluating Public Investment Project. *Journal of Korean Society of Transportation* 28, no.2: 65-75.
11. 장재홍. 2016. 저성장 시대의 적정 사회적 할인율에 대한 검토. *KIET 산업경제* 4월호, 47-57. 세종: 산업연구원.
Jang Jae-Hong. 2016. Review of the appropriate social discount rate in the era of low growth. *KIET Industrial Economy*, April, 47-57. Sejong: KIET.
 12. 최도성, 1998. 공공투자사업의 할인율 분석. 서울: 한국교통개발연구원.
Choi Do-Sung. 1998. Analysis of Discount Rate of Public Investment Projects. Seoul: Korea Transportation Development Institute.
 13. 최지은, 박동규. 2015. 공공투자 사업의 경제성분석을 위한 사회적 할인율 추정. *사회과학연구* 41권, 3호: 145-167.
Choi Ji Eun and Park Tong Kyu. 2015. Estimation of the social discount rate for the public investment projects, *Journal of Social Science* 41, no.3: 145-167.
 14. 한국개발연구원. 1999. 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구, 개정판. 서울: 한국개발연구원.
KDI. 1999. General Guidelines for Preliminary Feasibility Study, Revised Edition. Seoul: KDI.
 15. _____. 2004. 타당성재검증 표준지침 연구. 서울: 한국개발연구원.
_____. 2004. Feasibility Re-Verification Standard Guideline Study. Seoul: KDI.
 16. Baumol, W. J. 1968. On the Social Rate of Discount, *American Economic Review* 58, no.4: 788-802.
 17. Blume, M. E. 1979. Betas and their Regression Tendencies: Some Further Evidence, *Journal of Finance* 34, no.1: 265-267.
 18. Burgess, D. F. 1988. Complementary and the Discount Rate for Public Investment. *Quarterly Journal of Economics* 103, no.3: 527-541.
 19. Fama, E. and French, K. 1996. Multi-factor Explanation of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance* 51, no.1: 55-84.
 20. Juzhog, Z. L. and Franklin, D. G. 2007. Theory and Practice in the Choice of Social Discount Rate for Cost-Benefit Analysis: A Survey. Mandaluyong: ADB.
 21. Lind, R. C., 1982. A Primer on the Major Issues Relating to the Discount Rate for Evaluation National Energy Option. In R. Lind ed., *Discounting for Time and Risk in Energy Policy*, Resources for the Future. Washington, D. C.: Routledge.
 22. Lintner, J. 1965. The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics* 47, no.1: 13-37.
 23. Markovitz, H. 1952. Portfolio Selection. *Journal of Finance* 7, no.1: 77-91.
 24. Mossin, J. 1966. Equilibrium in Capital Asset Market. *Econometrica* 34, no.4: 768-783.
 25. Pearce, D. and Ulph, D. 1999. A Social Discount Rate for the United Kingdom. In D. Pearce D., ed., *Environmental Economics: Essays in Ecological Economics and Sustainable Development*. Edward Elgar Publishing.
 26. Ramsey, F. P. 1928. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal* 38, no.152: 343-359.
 27. Ross, S. A. 1986. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory* 13, no.3: 341-360.
 28. Sharpe, W. F. 1964. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance* 19, no.3: 425-442.
 29. Spackman, M. 2008. Time Preference, the Cost of Capital PPPs. In the Conference on Discount Rates for the Evaluation of Public Private Partnerships at Queen's University.
 30. Squire, L. and Van der Tak, H. G. 1975. Economic analysis of Projects. Washington, D.C.: World Bank Publication.
-
- 논문 접수일: 2021. 7. 6.
 - 심사 시작일: 2021. 8. 12.
 - 심사 완료일: 2021. 9. 23.

요약

주제어: 공공투자사업, 사회적 할인율, 위험, 자본자산가격결정모형, 산업베타

사회적 할인율은 공공투자사업의 편익과 비용의 현재가치를 결정하기 때문에 공공투자사업의 경제성 평가에서 핵심적인 요소라고 할 수 있다. 많은 선행 연구들은 시계열적 관점에서 사회적 할인율의 적절한 값을 추정하면서 개선방안을 모색해왔다. 본 논문은 이와는 달리 횡단면적 관점에서 위험을 고려한 사회적 할인율의 개선방안을 모색한 것이다. 구체적으로는 자산가격결정모형인 CAPM을 이용해서 산업별로 다른 위험을 반영해서 사회적 할인율을 구할 수 있는 방안을 제시하였다. CAPM에서의 위험변수인 베타로 산업의 베타를 유용하게 사용할 수 있음을 밝히고 세 개의 산업부문(SOC, 환경 및 수자원, 과학기

술)을 제안하면서 베타의 안정성을 확보하기 위한 구체적인 사용방법을 제시하였다. 이해를 돕기 위해서 산업베타를 사용하여 할인율을 구하는 사례도 제시하였다. 이외에도 동일한 사업 내에서도 편익과 비용이 갖고 있는 위험의 차이를 밝히고 이러한 차이를 고려한 차별적 할인율의 필요성을 제기하였다. 시간의 경과에 따라 사회적 할인율을 조정하는 것 못지않게 공공투자사업의 위험을 고려해서 이에 적합한 할인율을 산출하는 것도 중요하기 때문에 이러한 개선방안이 공공투자사업에 대한 경제성 평가의 논리적 강건성을 높일 수 있다고 생각한다.

