

민관협력사업(PPP)에서 공공부문 리스크 분담의 적정성에 대한 연구*

A Study on the Appropriateness of Risk-Sharing by the Public Sector in
Public-Private Partnership

이 태 경 (Lee, Tae-kyung)**

임 재 만 (Lim, Jae-man)***

김 상 일 (Kim, Sang-il)****

< Abstract >

This study aims to analyze the risk-sharing and decision-making processes in public-private partnership (PPP) projects from the public sector's perspective and provide a guide applicable to future similar projects. The research focuses on predefining and quantifying risks, while objectifying the participants' risk-bearing capacity and decision-making abilities. Case studies include domestic wastewater treatment and light rail projects, and the public sector's risk-sharing process is analyzed using fuzzy set theory in financial management and other economic theories. Key findings indicate that the public sector assumes excessive risk and that risk reallocation during the operational phase is inefficient. Additionally, factors such as information asymmetry and moral hazard in the private sector hinder optimal decision-making. This study aims to contribute to the activation of domestic research on risk-sharing in PPP projects and provide a foundation for future studies.

Keyword : Public-Private Partnership (PPP), Risk Allocation, Public Sector, Risk Quantification, Fuzzy Set Theory

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

개발사업의 주요 리스크를 예측하고 효과적으로 관리하는 것은 사업의 성공과 밀접한 관련이 있다. 사업의 리스크가 높을수록 개발사업에 필요한 자금 조달 비용이나 보험료 등 리스크 관리비용이 체증적으로 증

가한다. 따라서 개발사업의 주요 리스크를 추정하고 효율적으로 감소시킨다면 사업의 변동성과 관련 비용도 줄일 수 있으므로 성공 가능성은 그만큼 높아진다.

개발사업의 주요 리스크에 대한 관리의 중요성은 오랫동안 강조되어 왔지만 구체적인 리스크 관리 방안을 제시한 연구는 많지 않다. 본 연구는 개발사업 중 민관협력사업을 주된 리스크 분석대상 사업으로 선정하였다. 민관협력사업은 국제적으로 PPP(Public-Private Partnership)라는 명칭으로 통용되고 있으며 영국과

* 이 논문은 세종대학교 대학원 도시·부동산협동학과 이태경의 박사학위 논문을 재구성한 것임.

** 본 학회 정회원, 예일회계법인 공인회계사 도시학박사, tklee@yeilac.co.kr, 주저자

*** 본 학회 정회원, 세종대학교 대학원 도시·부동산협동학과 교수, limjaeman@sejong.ac.kr, 교신저자

**** 아주대학교 경영학과 부교수, sikim@ajou.ac.kr

호주 등 선진국을 비롯하여 다양한 국가에서 활발하게 추진되고 있는 개발사업 유형이다. World Bank는 PPP를 ‘민간부문이 주요 리스크와 운영 책임을 부담하고, 상당한 자금을 인프라 건설에 투자하여, 성과와 수요에 연동되어 보상을 받는 정부와 민간의 장기계약’으로 정의하였다.¹⁾

이러한 정의에 따른 PPP방식의 가장 큰 특징은 민간이 계약기간 동안 발생하는 사업 리스크를 부담하면서 인프라 시설을 건설하고 운영할 책임을 가지게 된다는 것이다. 따라서 PPP 방식을 활용하여 정부가 부담하던 리스크를 분담 능력과 의지를 갖춘 민간으로 이전하여 분담시킨다면 전체 사업 리스크를 적절하게 관리할 수 있을 것이다.

그간 국내에서는 개발 사업의 주요 리스크를 정의하고 관리하는 것과 관련한 선행연구들이 많이 이뤄졌다. 구체적으로 리스크 관리를 위해서 개발사업 각 단계 별로 중요도가 높은 리스크를 구분하거나(김홍진 외, 2011), 각 리스크의 요인을 도출하여 영향을 분석하고(김민형, 2005; 이윤홍·이주형, 2013), 나아가 리스크 요인의 식별, 평가, 그리고 관련 영향의 분석을 부동산 개발사업뿐만 아니라 PPP 사업에도 적용한 연구도 다수 이루어졌다(정동욱·김형진·현창택·김인호, 2001; 김남용, 2007). 하지만, 이들 연구는 각 단계별 주요 리스크와 이를 유발하는 요인들을 정의하고 중점 관리하는 것의 필요성을 제기하고 있지만 리스크 자체를 감소시키기 위해서 구체적으로 어떻게 관리해야 하는가에 대한 방안을 제시하지 못한 한계가 있다.

본 연구의 주된 주제인 리스크 분담에 대한 국내 연구들도 일부 존재하지만, 주요 리스크의 ‘세부적인 분담방법 혹은 가이드’를 제시하는 연구는 찾아보기 어렵다(이승우·김현아, 2009; 김종하, 2011; 서민석·우철민·심교언·조주현, 2013). 다른 한 편 방법론적으로도 PPP 사업을 다룬 연구들은 대부분 정성적이고 경험적인 접근을 하고 있어, 객관화된 수치로 표현되는 정량적 방법론에 근거하여 분담 기준을 제시하는 본 연구와 차별된다.

PPP 사업에서 민간간에 효율적인 리스크 분담의 전제는 리스크 부담능력과 의지가 있는 주체가 해당 리스크를 부담해야 한다는 것이다. 아직까지 국내 개발 사업에 참여하는 담당자들은 리스크 감소방안으로서

의 리스크 분담에 대한 인식조차 부족한 편이다.

본 연구의 목적은 PPP 사업의 착수, 계약 그리고 진행 과정에서 각 단계와 요소별로 내재된 사업상의 리스크를 분담할 수 있는 합리적이고 객관적인 리스크 분담 체계를 제시하는 것이다. 민관 중 누가 어떤 리스크를 얼마만큼 나누어 부담해야 하는가에 대한 대안적 답안으로서, 민관 각 주체의 주요 사업 리스크별 부담 능력과 책임을 계량적인 평가수치로 객관화하고, 그간 사업참여자들의 주관적인 판단으로 모호하게 이루어 지던 분담 비율을 객관적인 수치로 제시하였다. 실무의 요구를 반영할 때, 신뢰할만한 리스크 분담에 대한 요구는 민간부문보다는 공공부문에서 더 높은 것이 일반적이다. 이에 따라, 최종적인 본 연구의 목적은 공공부문이 행하는 리스크 분담과 그에 대한 의사결정의 적정성에 초점을 맞추고 향후 유사 민관협력사업에 적용하여 활용할 수 있는 범용의 계량적 리스크 분담 가이드 마련을 위한 기초를 제공하는 것이다.

분석을 위한 실제 사례는 민관협력사업으로 진행된 국내 하수처리 사업과 경전철 사업이다. 통상적으로 그리고 사례의 사업에서 리스크 분담에 대한 의사결정은 최초 협약 단계와 재협약 단계에서 두 차례 이루어진다. 리스크 분담 기준의 정량화 작업은 각 단계를 보다 세부적인 실행 프로세스로 구분하고 각 절차를 대상으로 공공부문과 민간 사업자 간 리스크 분담의 실제 모습과 그 결과를 실증적으로 제시하는 과정을 거쳤다. 리스크 분담 기준을 계산하는 토대는 퍼지 이론을 사용하였으며, 연구의 주요 관심인 공공부문의 리스크 분담 과정상 의사결정 환경을 파악하기 위하여 다수의 공공기관 소속 담당자를 인터뷰하였다. 이후 실제 리스크 부담 수준과 이론적으로 설정한 수준을 비교하고, 다시 최종 단계에서 정량화된 결과 값에 대한 전문가 면담을 통하는 등 분담 의사결정 과정을 이론-실무-정량-질적 탐색 등의 과정으로 구성하여 연구 과정의 적정성을 확보하고자 하였다.

선행연구와 차별적으로 본 연구가 기여하는 내용은 다음과 같다. 첫째, 기존의 리스크 분담 연구들이 리스크 분담 결과에 중점을 두고 있는데 반하여, 본 연구는 리스크 분담을 결정하는 과정으로서 의사결정방식이 적절한지를 평가하고, 제약 사항이 있는 경우 이를 보완하는 방법을 논하였다. 둘째, 연구의 전제와 분석 방

1) The World Bank(2017), ‘A long-term contract between a private party and a government entity, for providing a public asset or service, in which the private party bears significant risk and management responsibility and remuneration is linked to performance’.

법 등에서 경제학 및 재무관리 분야의 다양한 이론에 기반하여 연구 방법론의 강건성을 높였다. 본 연구의 전제는 공공부문과 민간의 효과적인 리스크 분담이 개발사업 전체의 리스크를 유의적으로 감소시킬 수 있다는 것이다. 이를 위해 본 연구는 재무관리 이론의 리스크 회피도와 개별 리스크 통제력 개념을 인용하였으며, 공공부문의 리스크 분담 의사결정 과정을 분석하는 과정에서 경제학 분야의 공공선택론, 주인-대리인 이론, 행동경제학적 관점 등을 종합적으로 적용하여 이론적 토대를 공고하게 하였다. 셋째, 기존에 많은 연구가 이루어진 사업계획 단계의 리스크 분담 뿐 아니라, 그동안 잘 알려지지 않았던 완공 후 운영 단계에서의 리스크 재조정 및 분담 과정에 대한 심도 있는 분석을 수행하였다. 이 과정에서 체계적인 프레임워크를 통해 리스크 분담을 논의하고 객관적인 기준에 따라 적정하게 배분하는 범용의 분석틀을 제시하였다.

2. 연구의 절차와 방법

본 연구의 특징은 사례조사를 통하여 PPP 사업의 공공부문과 민간의 리스크 분담 결과를 계량적으로 제시하는데 있다. <그림 1>은 본 연구의 적정 리스크 분담안 도출을 위한 절차의 흐름을 도식화한 것이다.

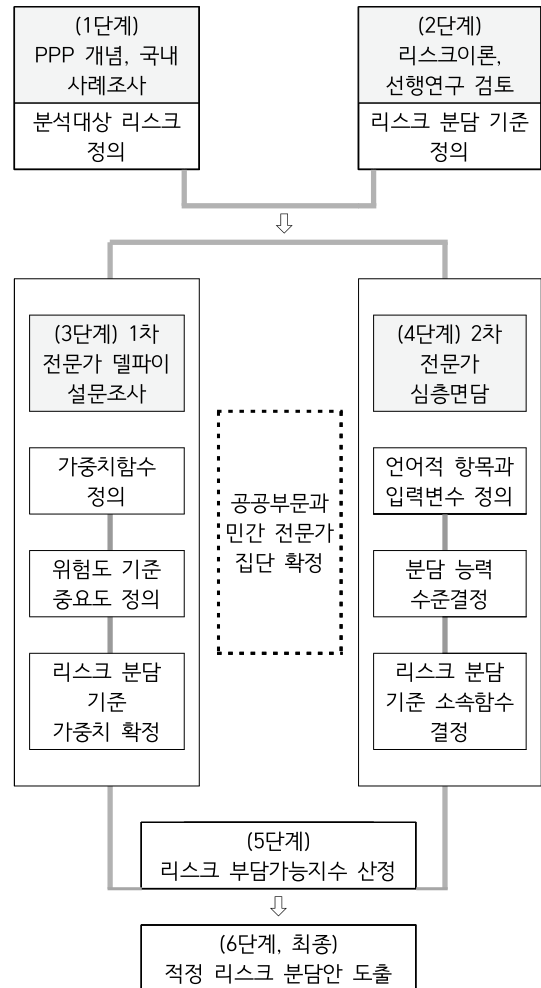
먼저, 1단계에서는 사례조사를 통하여 국내 PPP 사업에 통상적으로 내재하는 리스크의 종류, 관련 규정, 단계별 리스크의 유형을 확인하였다. 구체적으로 실무 단계에서 접하는 실질적인 리스크를 파악하기 위해 민간 투자법 등을 참고하여 국내 PPP 사업의 진행 단계와 각 단계별 주요 의사결정 절차를 정리하였다.

2단계에서는 리스크 분담을 위한 기준을 수립하기 위하여, 이론과 실증/실무검증 연구에 대한 리스크 선행연구를 조사하였다. 먼저는 리스크 관련 재무이론에서 출발하여, 리스크 분담 근거를 제공해 줄 경제학의 제반 이론들과 퍼지 이론을 검토하였다. 또한 국내외 실증 연구들을 통해서 개발사업과 관련한 리스크 분담 제도와 민간투자법에 대해서 분석하고 PPP 사업으로의 진행 여부를 결정하는 단계에서 리스크 이전 및 분담과 관련한 평가 절차를 선행적으로 검토하였다.

3, 4 단계에서는 이렇게 선정된 리스크에 대한 분담 의사결정을 위한 의견을 구하고, 이를 정량화하는 작업을 수행하였다. 이를 위해 공공부문과 민간 전문가로 구성된 전문가 집단을 구성하였다. 5단계와 최종

6단계에서는 적정 리스크 분담안 도출과정에서 사용된 지표를 활용하여 공공부문과 민간의 적정 리스크 분담안을 산정하여 제시하였다.

<그림 1> 적정 리스크 분담안 도출절차



사례조사에 의한 실제 리스크 분담 결과와 적정 리스크 분담안과의 비교 결과, 공공부문이 과도한 리스크 부담을 하는 실례가 확인되었다. 이러한 부적정한 분담 결정을 하게 된 이유를 설명하고자 사례조사를 통하여 찾아낸 공공부문의 의사결정 현황을 바탕으로 이론적 관점에서 쟁점 사항에 대해 분석하였다. 현재 국내 공공부문의 리스크 분담 의사결정의 근거가 되는 많은 규정들이 일반 경제학의 의사결정 가정을 전제로 하지만, 일반 경제학에서 가정하는 전지적 합리성은 현실에 부합하지 않는 부분이 많다. 일반 경제학의 비

현실적인 가정을 현실에 맞게 수정하여 분석한 이론들, 즉 공공선택론, 주인-대리인 이론, 그리고 행동경제학을 바탕으로 리스크 분담 의사결정 핵심 쟁점들을 설명하였다.

II. 국내제도 및 선행연구 검토

1. PPP의 개념과 구분

PPP는 민간이 리스크와 운영 책임을 부담하고 상당한 자금을 인프라 건설에 투자하여 운영하면서 성과와 수요에 연동되어 보상을 받는 정부와 민간의 장기계약의 개념으로 정의된다. PPP의 시행과 관련하여 공공부문은 민간의 투자여건이나 시장조건을 향상시켜 주어야 하며 민간은 공공부문이 추구하는 목표를 수용하여야 한다.

PPP사업은 영국에서 시작되어 초기에는 민간자금의 활용과 리스크 분담에 주안점을 두었다. 미국 등 전 세계적으로 전파되면서 민간이 가진 혁신능력과 운영기술을 통해 보다 높은 수준의 공공서비스를 민간 주도적으로 제공하고자 하는 측면이 반영되었다. 우리나라의 대표적인 PPP사업으로 민간투자법에 의한 사회기반시설 개발사업을 들 수 있지만 이외에도 도시개발이 공공서비스로서 일정한 역할을 해왔다는 점에서 도시개발법에 의한 복합개발사업, 기업도시개발특별법에 의한 개발사업 등 다양한 사업을 PPP사업으로 정의할 수 있다.

민간투자사업 시행방식으로는 사회기반시설 준공과 동시에 시설소유권이 국가 또는 지방자치단체에 귀속되며 사업시행자에게 일정기간 시설관리운영권을 인정하는 BTO(Build-Transfer-Operate) 방식과 임차권만 인정하는 BTL(Build-Transfer-Lease) 방식 등이 있다. BTO 방식은 민간이 수요 리스크 즉 운영수입 변동 리스크를 부담하는 것을 원칙으로 한다는 점이 BTL 방식과 상이하다. 사회기반시설 준공과 동시에 사업시행자에게 시설 소유권이 운영기간 종료시점까지 인정되는 BOO(Build-Own-Operate) 방식은 물류관련 사업시설과 관광지 개발사업에 한하여 주로 적용되었다.

도시개발에서 PPP사업은 택지개발과 부지조성, 공공서비스 제공 등 기존 공공 영역을 포함하여 공공부

문과 민간이 전체적으로 협력하는 사업으로 정의할 수 있다. 공모형 PF사업, 공공-민간 공동택지개발사업과 공동주택개발사업을 대표적인 도시개발 PPP사업이라고 규정할 수 있다.

2. 국내 PPP사업의 주요 특징

현재까지 국내에서도 PPP사업이 활발한데, 리스크 관리 관점에서 커다란 강점이자 취약점이 있다. 본 연구에서 선택된 사례뿐만 아니라 국내외 많은 PPP방식으로 진행되는 사업의 대부분은 펀드를 통하여 자금을 투자하게 된다. 펀드 투자의 특징은 재무투자자들로 구성된 펀드에서 투자 사업에 대한 대여금뿐만 아니라 지분도 동시에 투자한다는 것이다. 펀드투자자의 목적은 높은 이자율과 결손을 바탕으로 법인세를 절감하고 현금을 조기회수하는 것이다. 하지만 투자대상 회사의 자본과 현금 유동성에 부실을 초래하고 사업의 리스크를 가중시키는 결과를 가져올 수 있다.

초기 국내 PPP사업은 민간 사업자의 수요관련 리스크를 최소화하기 위해 고안된 최소비용보전방식(Minimum Revenue Guarantee, MRG)으로 진행된 경우가 많다. 해외에서는 지금도 많은 PPP사업들이 MRG 방식으로 진행되고 있지만 국내 PPP사업에서는 수요추정의 오차에 따른 공공부문의 부담증가로 인하여 폐지되었다. 기존에 MRG 방식으로 추진되었던 많은 사업들은 재구조화를 통하여 최소비용보전방식(Minimum Cost Support, MCC)으로 변경되었다. MCC는 민간 사업자가 투자한 투자비와 운영관련 운영비에 민간 사업자와 사전에 협의된 수익률에 따른 수익을 가산하여 정부가 보조금을 지급하는 방식이다.

황우곤·박용석(2013)은 중(中) 리스크-중(中) 수익 구조의 MCC의 장점을 언급하였다. 이러한 방식으로 민간투자사업 추진 시 공공부문과 민간의 합리적 리스크 분담을 통해 민자사업에 대한 재무적 투자자의 참여를 확대하고 주무관청 부담을 최소화하여 실시협약의 안정성을 기대할 수 있다는 것이다.

하지만 현재까지 이 방식은 취지와 개념상의 장점에도 불구하고 민관 사이의 리스크 분담에서 심각한 불균형을 초래하고 있다. 박경애(2014) 등의 연구에서는 MCC가 동전의 뒷면으로 공공부문의 리스크 부담을 상당한 수준으로 높이는 문제를 현실적으로 제기한다. 최근의 연구들을 종합하면, MCC의 리스크 관리상

특징은 크게 네 가지로 요약된다.

첫째, 해당 주무관청인 지방자치단체가 운영수입에 대해 감당해야 할 리스크 부담이 MRG 방식에 비해서 100%로 증가한다. MRG 방식에서는 보장기준비율을 감안한 보장기준액이하로 실제운영수입이 감소할 때 보장기준액과 실제 운영수입의 차이가 주무관청이 부담할 재정부담액이 된다. 반면 MCC에서는 주무관청이 모든 수요 리스크를 온전히 부담하게 된다.

둘째, 운영 리스크에 대한 주무관청의 추가 부담이다. 기존에는 협약상 운영 리스크는 전적으로 민간 사업자가 부담한다. 주무관청인 지방자치단체는 운영 리스크를 별도로 고려할 필요가 없었다. MCC로 변경하게 되면 발생한 운영비에 대한 모든 부담을 지방자치단체가 부담하도록 의무가 변경된다.

셋째, 지방자치단체의 리스크 부담기간이 더 길어진다. MRG의 보장기간은 전체 운영기간의 대략 50% 수준이다. 이에 비해 MCC의 보장기간은 대부분 전체 운영기간과 비슷하다.

넷째, MCC에서는 이자율변동과 관련한 이자비용의 변동 리스크를 주무관청이 모두 부담하는 것으로 변경되므로 공공부문은 이자율변동 리스크를 추가로 부담한다.

결론적으로 MCC방식의 적용은 공공부문의 단기적인 금전 부담을 감소시켜주는 효과가 있다. 하지만 리스크 부담기간을 장기화시키고, 공공부문이 기존에 부담하지 않았던 리스크를 추가 부담하도록 하여 전체적인 리스크 부담을 증가시키게 된다.

3. PPP 리스크 분담 의사결정 연구

본 연구와 관련된 PPP 사업 선행연구는 크게 두 분류로 구분된다. 첫째, 개발사업의 리스크 관리주체를 누구로 할 것인가이고 둘째, 기존의 정성적 혹은 정량적 연구방법론에 대한 내용이다.

첫째, 리스크 관리 주체의 연구들을 보면, 기본적으로 사업 추진과 관련한 공공부문의 의사결정 주체는 크게 주무관청과 감독기관으로 구분된다. 절차상으로도 대상사업의 추진 여부는 우선적으로 감독기관인 기획재정부의 최종적인 검토와 승인이 필요하다. PPP 방식으로 추진하는 것이 적정인지에 대한 의사결정은 기획재정부가 주관하고 실질적인 검토는 한국개발연구원 공공투자관리센터에서 하게 된다.

하지만 이 과정에서 엄밀한, 사안별 리스크 평가가 충분하지 않은 경우가 많다. 이는 사업추진 여부와 민간투자방식 추진 여부에 대한 적격성조사를 수행하는 공공투자관리센터도 사전에 규정된 가이드라인에 따라서 분석하고 의사결정을 내리기 때문에 사업의 특성을 고려한 개별적인 의사결정을 할 수 있는 것은 아니기 때문이다.

공공부문과 민간의 리스크 분담 내용은 최초 실시협약과 이후 수정된 변경 실시협약에 의하여 최종적으로 확정된다. 민간투자법과 민간투자사업 기본계획의 내용을 바탕으로 최초 실시협약과 변경 실시협약의 기본적인 내용은 정해지지만 실질적인 리스크 분담과 관련한 세부적인 내용은 주무관청의 의사결정에 따라 확정된다. 결론적으로 민간투자사업의 정책 및 추진여부에 대한 의사결정은 기획재정부가 하지만 각 주무관청에서 우선협상자 모집 및 협상과 협약체결 등의 단계에서 리스크 분담과 관련한 세부적이고 실질적인 의사결정을 한다고 할 수 있다.

두 번째 선행연구의 검토는 개발 사업의 리스크 분담 방법론에 대한 것이다. 사업의 리스크는 크게 체계적 리스크와 비체계적 리스크로 구분된다. 체계적 리스크는 개별 자산이나 프로젝트에 직접 연관된 리스크가 아니라 전체적인 시장 또는 경제상황과 연계된 리스크로 완전하게 해결하거나 회피할 수 없는 것이 일반적이다. 본 연구의 관심대상은 비체계적 리스크이다. 이는 개별 자산, 회사 또는 특정 시장과 밀접하게 연관되어 있는 리스크로 투자자들은 투자 다변화 등을 통해 리스크를 줄일 수 있다.

리스크 관리 관점에서 PPP 사업의 가장 중요한 점은, 어느 정도의 리스크를 민간으로 이전시키는 것이 적정할 것인지에 대한 의사결정이다. 통상 해당 의사결정은 사업 초기에 개별 사업의 리스크를 파악, 평가하고 리스크의 적절한 배분 등을 정하는 적격성조사를 통하여 수행된다.

하지만, 업계의 현황이나 그간의 PPP 관련 각종 사건사고를 볼 때, 국내 민자 적격성조사에서 공공부문이 민간으로 이전하는 리스크에 대한 영향을 효과적으로 반영하고 있지 못한 것으로 평가할 수 있다. 여기에는 여러 가지 이유가 언급되지만, 우선적으로 국내 PPP 사업에서 리스크 분담의 지침이 되는 가이드의 불충분성, 구체적으로 계량화 모델의 부재에서 찾을 수 있다.

현재까지 국내 PPP 사업 리스크 분담의 가장 주요한 가이드는 한국개발연구원 공공투자관리센터에서 제시하는 PPP 사업 진행을 위한 타당성분석 및 적격성조사 세부요령(한국개발연구원, 2015b)이다. 한국개발연구원 세부 요령(2015b)에는 리스크를 정부의 투자 리스크 부담 부분과 사업시행자의 부담 부분으로 구분하고 공공부문 리스크 부담액을 사업의 특성에 따라 VFM(Value for Money)이 확보되는 부담 비율을 고려하여 계산한다. 하지만 한국개발연구원 세부 요령(2015b)의 BTO-rs와 BTO-a의 리스크 부담액은 수요의 변동에 따른 손실액의 일부를 공공부문에서 지원해 주기 위한 제도적인 방식일 뿐 명시적으로 리스크를 측정하고 평가한 후 수치화하는 개념이 아니다.

다른 한 편으로 리스크 계량화 역시 한국개발연구원 세부 요령(2015b)에 명시적으로 규정되어 있지만 계량화 수준이 충분한 정도는 아니다. 예를 들어, 공사관련 리스크의 계량화는 3년 이하 사업과 건축사업에는 적용하지 않으며 계량화 방법은 공사비 추정낙찰률을 조정하는 단순한 방식을 적용하고 있다. 금리상승 및 계약해지 리스크에 대해서는 현실적으로 이를 항목별로 계량화하는 작업이 용이하지 않다는 점 등을 고려하여 별도의 비용계량화를 하지 않도록 되어 있다. 결론적으로 국내 적격성조사의 세부 요령상 리스크 계량화 항목이 있기는 하지만 실무적으로 리스크를 계량화하지는 않고 있다.

외국의 사례와 규정 및 가이드는 국내와 대비되는 모습을 보인다. 해외의 적격성 조사에서는 PPP 방식의 리스크 분담 효과로 인한 주무관청의 리스크 부담의 차이를 비교적 정교한 방식으로 분석에 반영하고 있다. 한국개발연구원의 보고서(2018)에 의하면 네덜란드는 각 리스크 항목별 발생 확률을 추정하여 민간으로 이전되는 리스크와 공공부문이 보유하는 리스크에 따른 비용 정량화를 하고 있다. 프랑스, 독일, 영국, 캐나다, 미국 등은 리스크의 가치를 현금흐름에 직접적으로 반영하는 방법을 사용한다. 구체적으로 프랑스, 캐나다, 미국 등은 몬테카를로 시뮬레이션 도구를 활용한 VaR(Value-at-Risk) 기법을 많이 이용한다. 특히 캐나다와 미국에서는 리스크 계량화 방법이 일반화되어 있다. 호주는 개별 프로젝트의 현금흐름에 내재된 체계적 리스크 배분의 차이를 반영하여 VFM, PSC(Public Sector Comparator) 대안과 PFI(Private Finance Initiative) 대안에 상이한 할인율을 적용할

수 있도록 규정하고 있다. 이와 같이 해외에서는 리스크를 계량화하여 현금흐름에 반영하거나 리스크에 따라 할인율을 조정하는 방법이 활발하게 사용되고 있다.

본 연구의 동기는 국내 PPP 사업의 리스크 분담이 적절하지 않게, 구체적으로 공공부문이 과도한 리스크를 부담하게 되는 이유가 결국은 PPP 관련 각종 사업 리스크가 정량화, 객관화되지 못한다에 있다는 데에서 착안한다. 규제와 가이드 등이 아무리 풍부해도 객관적인 기준이 없다면, PPP 사업에 함께 참여하는 민관을 설득하는 근거 확보가 어렵기 때문이다.

4. 전통적 리스크 분담 경제 이론과 대안들

본 연구에서는 설문과 면담을 통하여 공공부문의 리스크 분담에 대한 의사결정과정에 대해서도 분석하였다. 리스크 분담 결과와 관련한 공공의 의사결정과정을 설명하려면, 먼저 관련한 경제 이론에 대한 고찰이 필요하다. 다만, 완전한 합리성을 가정하는 전통적 경제 이론에서는 본 연구의 의사결정과정을 설명하는데 한계가 있으므로 대안적인 이론을 찾을 필요가 있다. 본 연구에서 적용한 리스크 분담 의사결정과정의 이해를 위한 전통 경제학과 대안 이론의 내용은 다음과 같다.

전통 경제학을 대표하는 신고전학과 경제학 이론에서 개인은 일관된 선호를 가지고 있으며 효용 극대화를 목표로 최적화(Optimization)를 위한 의사결정을 한다고 가정한다(이준구, 2008). 국내 사회기반시설 PPP 사업의 기본지침서인 '민간투자사업 기본계획(기획재정부, 2017)'에서도 의사결정 주체들이 전지전능한 합리적 인간 수준은 아니라고 하더라도 충분한 정보량과 합리적인 판단능력을 가지고 있다는 것을 전제로 한다. 하지만 현실적으로 PPP사업의 리스크를 이해하는 일이 관련 전공자나 재무 전문가에게는 쉬운 개념과 정보일 수는 있으나 의사결정의 주체인 지방자치단체 등의 담당자들이 이해하기에는 매우 어려울 수 있다는 사실을 간과하고 있다.

PPP 사업의 리스크 분담 의사결정에 내재된 현실과 괴리가 있는 기존 경제학 가정의 한계는 다음과 같다.

첫째, 공공부문의 의사결정들이 후생 경제학에서 주장하는 바와 같이 공공이익을 위하여 합리적으로 내려지기보다는 비합리적인 방식으로 내려질 것이라고 가정하는 편이 현실적이다. 둘째, 의사결정자는 시간과

자원의 제약 속에서 의사결정을 해야 하므로 수많은 정보를 알고 모든 대안을 검토한 후 최종 선택을 한다는 정보의 완전성 가정은 비현실적이다. 셋째, 전통 경제학에서 기본적으로 인간이 합리적인 의사결정을 한다고 가정하고 있으나 실제로 인간의 비합리성에 의해 발생하는 현상들이 존재한다.

본 연구에서는 이러한 한계를 수용하고, 현실적인 리스크 분담 의사결정의 적정성을 판단하기 위하여, 대안적인 경제이론으로서 공공선택론, 주인-대리인 이론, 행동경제학 등을 차용하고 있다.

첫째, 공공선택론은 공공부문이 수행하는 집합적 선택이 이루어지는 과정을 경제학적인 방법과 도구를 활용하여 설명하되 개인들의 동기가 집합적 의사결정의 결과에 미치는 영향을 고찰한다. 공공선택론은 정부 실패가 진정한 문제라고 간주한다. 공공선택론은 공익을 위한 일부 정책판단에서 집합적 결정들이 필요하다는 점은 인정한다. 하지만 의사결정을 내리는 공공부문의 의사결정권자들이 사실상 공적인 이익보다도 자기 이익을 추구한다는 측면을 강조한다. 공공부문의 의사결정자들이 기득권적 이해관계자들에 의해 더 조종되기 쉽다는 것이 공공선택론의 입장이다. 공공선택론에서는 공공부문의 의사결정은 그 의사결정을 구성하는 개인들의 이익극대화 성향으로 인하여 객관적이고 효율적이며 단일의 공익을 위한 의사결정이 내려지기보다 편향되고 모순된 의사결정이 일어날 수 있으며 이는 정부의 실패로 귀결될 수 있다는 점을 설명하고 있다(Butler, 2012).

둘째, 주인-대리인 이론(Pincipal-agent theory)에서는 대리인이 주인을 위해 업무를 수행하지만 주인과 대리인 모두 그들의 효용 극대화를 추구한다는 것이다. 대리인은 위임받은 권리를 자신의 효용극대화를 위해서 사용하여 위임자가 원하는 방향으로 의사결정을 하지 않을 수 있다. 주인-대리인 간에 존재하는 정보의 비대칭성(Information Asymmetry)은 대리인이 주인에 반하는 행동을 하는 것이 대리인에게 유리할 때 발생한다. 여기에서 정보 비대칭성으로 인해 감추어진 정보를 주인이 어떻게 찾아낼 수 있을가에 대한 진지한 고민이 필요하게 된다(정성호·정창훈, 2012). 주인-대리인 이론은 대리비용을 최소화하면서, 대리인으로 하여금 위임자가 의도한 방향으로 효율적인 행위를 유도하기 위한 문제를 주안점으로 다루고 있다.

세 번째, 행동경제학에서는 사람들이 왜 합리적인 선택을 하지 못하고 근시안적으로 정책을 펼치는지 이해할 수 있게 해주고 정책적 대안을 어떻게 마련해야 하는지 제시한다(김상봉, 2016). 행동경제학은 주어진 한계 상황에서 최선을 다하는 ‘거의 합리적’이거나 ‘제한된 합리성(Bounded rationality)’을 가지고 의사결정을 한다고 가정한다(Cartwright, 2018). 전통 경제학을 비롯한 많은 학문이 인간을 거의 완전한 이성적 존재로 가정하고 이론을 전개하는 경우가 많지만, 현실에서 인간의 인지적 능력은 제한적이며 이를 사용하는 데는 많은 비용이 소요된다(Thaler, 2016).

행동경제학에서는 의사결정자의 판단 과정이 즉흥적 과정과 체계적 과정으로 이원화되어 있으며 체계적이고 합리적인 판단 과정 이전에 손쉽고 즉흥적인 판단과정이 보편적으로 나타난다고 본다.

이러한 행동경제학의 주장들은 PPP 사업의 리스크 분담에서 객관적이지 못한 결과를 도출하는 의사결정 과정의 왜곡을 설명하는데 적합해 보인다. 본 연구에서 차용하는 행동경제학의 두 가지 이론은 첫째, 분석한 대안들 중 하나를 선택할 때 인간은 반드시 조직적으로 사고하지는 않으며 휴리스틱을 이용해서 판단 과정을 단축하는 경향이 있다는 것이다. 둘째, 리스크 상태에서 사람들이 취하는 선택 행동에 대한 설명과 예측을 위해 제시된 전망 이론이다. 전망이론에서 사람들의 판단이나 의사결정이 갖는 주요한 인지적 특징은 기준점 효과로 ‘가치는 기준점으로부터의 변화로 측정된다’는 것이다. 즉 절대적인 가치가 아니라 기준이 되는 가치로부터의 변동 정도에 따라서 효용의 크기가 더 영향을 많이 받는다는 것이다. 효용의 극대화를 추구하는 기대효용이론과 달리 전망이론은 이득과 손실을 측정하지만, 자산의 가치, 효용의 절대적 크기를 측정하는 것은 아니다. 사람은 현재의 재산 수준보다는 기준점으로부터의 변동에 해당하는 이득과 손실에 큰 영향을 받으며, 실제 확률과는 다른 각자의 직감적인 확률 가중치를 부여하여 의사결정을 수행한다는 것이다(Kahneman, 2011).

5. PPP 리스크 분석과 분담에 대한 선행 연구

정동욱 외(2001)는 정부고시 민간투자사업으로 선정된 사업 중 경량전철을 대상으로 그 범위를 한정하여 재무적 타당성에 영향을 미치는 리스크 인자를 제

안하면서 식별된 리스크를 분석 평가하기 위해서 경량 전철 민간투자사업의 재무적 리스크 분석 모델을 개발하려고 하였다. 김남용(2007)은 민간투자사업의 조달 재원 및 자금공여자의 리스크를 유형별로 정의하고 개별적인 리스크 관리 방안에 대해서 정리하였다. 남궁진·이상호(2012)는 문헌연구와 인터뷰를 통해 터기에서 현재 정책적으로 추진하고 있는 병원 시설 PPP 사업을 대상으로 Planning 단계, Contract 단계, 설계 및 시공 단계, 운영 단계의 사업단계별 리스크 요인을 도출하였다. 백인길·손진수(2008)는 공모형 PF 사업의 공모지침서 내용을 분석하여 사업의 유형을 구분하였다. 진미운(2008)은 설문을 통하여 민간의 공공부문 개발사업의 참여의사 및 참여방법과 구체적인 참여를 위한 조건에 대한 내용을 연구하였다. 이용규·김중태(2009)는 택지개발에 있어서 민간투자를 억제하는 정책적 요인인 분양상한가와 기부채납이 민간의 주택시장참여에 부정적인 영향을 끼치고 있다고 주장하였다. 이종규·이주형(2009)은 대금의 납부방법과 수납방법, 경쟁입찰방식 및 배정방법의 개선 등 7가지의 개선 방안을 제시하고 이를 통하여 공모형 PF 사업을 활성화할 수 있을 것이라고 했다. 김재환 외(2010)는 공모형 PF 사업에 참여하는 공공기관과 민간업체가 상호 리스크를 분산함으로써 안정성을 확보하였다는 점에서 부동산 개발사업의 새로운 전기를 마련했다고 평가했다. 김민지 외(2012)는 공모형 PF 사업 공모지침서의 평가를 위한 지표와 배점의 개선안을 제시하였는데 운영단계를 활성화해야한다는 주장이 특징이다. 김진 외(2013)는 은평뉴타운 중심상업지 PF 사업의 실증사례분석을 통한 공모형 PF 사업의 문제점과 개선방안을 찾고자 하였다. 이승우·김현아(2009)는 사업진행과정에서 예상치 못한 리스크에 노출되어 각종 문제점이 불거지는 것이 사업 리스크에 대하여 재인식하는 계기가 된다고 주장하였다.

리스크 부담과 관련한 비교적 초기 연구로서 하헌구·모창환(2002)은 리스크를 유형별로 분류하고 정부와 민간 사업자 간의 정성적 배분에 대한 방안을 제시하였지만, 누구에게 얼마만큼의 리스크를 배분할 것인가에 대한 정량적 리스크 배분 방안까지는 포함하지 못하였다. 이후 백성준(2006)은 실시협약을 통해 확정된 국고보조금 규모와 최소운영수입보장률이 리스크 배분 차원에서 적절한 수준인지를 리스크 배분모형과 확률적 리스크 분석을 통해 관찰하였다.

윤하중(2010)은 표면적으로 드러난 개발 사업의 리스크 뿐만 아니라 잠재되어 있는 리스크에 대한 명확한 배분과 관리가 각 단계별로 필요하다는 점을 지적하였다. 특히, 해외 사례와 비교할 때, 한국에서는 민간투자사업의 축적된 자료가 부족하고 리스크 관리의 중요성에 대한 인식이 미흡하여, 적절한 리스크 배분이 이루어지지 못하고 사업상 발생하는 리스크의 대부분을 민간이 감수하는 것을 보였다.

황창용(2011)은 사업 리스크 중 사업시행자가 부담하기에 적정하지 아니한 리스크를 행정주체가 부담해야 하지만, 출자 지연, 대출 기피와 지연, 설계 및 운영, 수요 리스크 등 건설과 운영에 대한 일반적 사업 리스크는 원칙적으로 민간 사업자가 모두 부담해야 한다고 설명하고 있다.

국내 연구의 많은 연구들이 PPP 사업과 관련한 리스크를 정의하고 적절한 배분에 대한 필요성과 중요성에 대해서 설명하고 있으나 사업전체의 모든 단계별 위험에 대한 구체적인 분담결과를 제시하고 있지 않다. 황창용(2011)의 연구에서와 같이 전체 사업 전반에 대한 위험의 분담 주체를 정의하고 있는 연구들도 있으나 정량적인 수치를 활용하여 명확하게 분담에 대한 근거를 제시하고 있지는 않다.

해외에서도 다양한 연구들이 이루어졌다. <표 1>은 주요한 해외연구를 요약하고 있다. Ameyaw and Chan (2015)은 공공부문과 민간의 리스크 관리능력(Risk management capabilities)에 따라서 적절한 리스크 배분(Risk allocation)을 하는 것이 PPP 사업의 성공과 관련하여 가장 중요한 요소라고 판단하였다. 리스크 관리능력에 영향을 주는 언어적인 표현에 대하여 Fuzzy set approach를 활용한 퍼지합성평가법(Fuzzy Synthetic Evaluation, FSE)을 차용하고 있다. 나아가 공공부문과 민간의 리스크 배분 원칙을 분석하기 위하여 다섯 가지 리스크를 구성요소를 사용하여 리스크 부담가능지수(RCCI: Risk Carrying Capacity Index)를 산출하였다.

Chan et al.(2011)은 중국의 예를 들어, 객관적이고 신뢰성 있는 사업의 평가와 공평한 리스크 배분의 메카니즘이 PPP 사업의 성공에 있어 중요함에도 불구하고 실제 실증적 연구결과는 매우 제한적이었다는 점에 주목했다. 실증 결과, 중국의 PPP 사업과 관련한 가장 중요한 세 가지 리스크 요인은 정부의 개입, 정부의 부패, 빈약한 정부의 의사결정과정으로 나타났다.

Alireza et al.(2014)는 리스크 분담 의사결정과 관련하여 고려해야 할 리스크가 많으므로 프로젝트의 비용과 기간을 최소화하면서 질을 극대화하는 최적의 리스크 분담 비율을 구하기 위해서 다목적 최적화 방법을 활용하는 계량적 방법을 사용하였다. 구체적으로 문헌연구와 설문문을 통하여 최종적으로 20개의 분담되어야 할 리스크를 정의하고, 각 리스크에 대해서 공공분담, 민간분담, 그리고 양자분담으로 선택하게 하였다.

Jin and Doloi(2008)는 PPP 사업에서 특정 리스크가 공공부문에 의해 유지되고 다른 프로젝트에서는 민간에게 이전되는 이유를 해석하기 위한 공식 메카니즘을 고민하였다. 분석을 위하여 오스트레일리아의 PPP 관련 이해관계자를 대상으로 설문조사를 수행하였다. 주요 리스크를 선정하여 다중선형회귀(Multiple linear regression) 방식을 활용한 세 가지 모델로 검증한 결과, 조직의 리스크 관리 매커니즘, 과거의 협력 경험, 그리고 환경적 불확실성에 따라서 민간의 리스크 할당 비율에 대한 결정 전략이 달라질 수 있다는 결론을 얻었다.

Roumboutsos and Anagnostopoulos(2008)는 그리스의 PPP 관련 공공기관과 건설 및 금융종사자를 대상으로 각각의 그룹별로 조사된 리스크의 발생확률

과 리스크의 영향력을 기준으로 리스크 순위를 정하고 각각의 그룹별로 정의된 리스크가 공공부문 또는 민간으로 할당되어야 하는지, 분담되어야 하는지에 대한 설문을 실시하여 리스크 분담에 대한 선호도 조사도 별도로 수행하였다. 분석 결과 민간과 공공부문 각각의 리스크 선호도는 유사하게 나타났다.

Carbonara et al.(2014)는 리스크 분담지원방안 중 가장 일반적이고 보편적으로 활용되고 있는 형태 중 하나가 MRG라고 주장하였다. 정부가 제공하는 MRG는 재정적인 부담과 사업의 추진가능성을 동시에 고려해야 하기 때문에 적정보장수준을 결정하는 것이 쉽지 않는데 실물옵션평가방법을 활용하여 문제를 해결하고자 하였다.

Mouraviev and Kakabadse(2014)는 카자흐스탄의 Karaganda City에서 11개의 유치원 건설과 운영에 대한 PPP 사업을 대상으로 리스크 분담 사례조사를 수행하였다. 이들이 제시한 주요한 리스크 분담 기준은 누가 가장 적은 비용으로 리스크를 관리할 수 있는지, 리스크를 감소시킬 유인을 가지고 있는지가 되어야 한다는 것이다. 분석 결과 정치 리스크와 파산 리스크를 제외하고 대부분의 리스크를 민간으로 이전해야 한다고 주장하였다.

해외의 리스크 분담과 관련한 주요한 특징은 사업전 기간동안의 관련 위험을 정의하고 각각의 위험에 대한 분담 주체를 명확하게 한다는 점이다. 각 위험에 대한 적정한 위험분담 주체를 결정하는 방법이 각 연구별로 다양하게 제시되어 있는데 이러한 방법은 각 국가별 상황을 고려하여 적용가능한 방법을 선택한 것이다.

또 다른 흐름의 선행연구에서는 민간과 공공부문의 입장에 상당한 이견이 있다는 점과 이와 관련하여 적절한 리스크 분담의 중요성을 다양한 각도에서 보여주고 있다. 먼저, 김종하(2011)는 역할부담의 비형평성으로 공공부문과 금융기관이 우월적 지위에서 건설투자자에게 사업 리스크를 전가한다고 주장하며 금융기관은 자금조달 등의 방법 개발에 의하지 않고 안정적이고 보수적인 방법으로 리스크를 회피하려 한다고 지적하였다. 서민석 외(2013)는 공모형 PF 사업의 건설출자자, 재무출자자, 전략출자자들이 사업에 참여하며 각자의 이익을 위하여 사업진행을 하게 되지만 사업의 리스크를 책임지는 부분에서는 건설출자자에게 과도하게 리스크가 전가되어 있다고 지적하였다. Jin and Doloi(2008)는 PPP 사업의 리스크 분담은 현

<표 1> 리스크 분담 분석시 참조한 해외연구

연구	리스크 분담 방안
Ameyaw and Chan (2015)	개별적 중요도에 따른 개발단계의 다섯 가지 리스크에 퍼지분석방법으로 이론적 분담안 제시
Chan et al. (2011)	사전조사에 의하여 정의한 34개의 리스크에 대해서 설문답변의 결과로 리스크 분담안 제시
Alireza et al. (2014)	사전조사로 선택한 20개 리스크에 대해서 Genetic Algorithm을 활용하여 리스크 분담안 제시
Jin and Doloi (2008)	조직의 리스크 관리 매커니즘, 과거의 협력경험, 환경적 불확실성에 따라서 민간의 리스크 할당 비율 결정
Roumboutsos and Angnotopoulso (2008)	사전 정의한 20개의 리스크에 대해서 2단계 설문조사의 방법을 활용하여 리스크 분담안 제시
Carbonara et al. (2014)	양자가 만족하는 공평한 리스크 분담이 되도록 MRG 보장수준을 결정
Mouraviev and Kakabadse (2014)	사례분석으로 11개 리스크의 분담 결과를 조사하여 민간으로 이전된 리스크를 확인

재 부담능력을 중심으로 해야 함에도 불구하고 현실적으로 그렇지 못한 경우가 많다는 점에 주목했다. Carbonara et al.(2014)는 PPP 사업 추진 구조의 매력에도 불구하고 여러 불확실성으로 인해 사업실행에 문제가 발생하고 있는데 민간과 정부의 리스크 분담 메카니즘은 이러한 불확실성을 완화해 주는 방안이라고 주장했다. Mouraviev and Kakabadse(2014)는 효과적인 리스크 분담의 원칙은 가장 적은 비용으로 리스크를 잘 관리할 수 있는 주체에 리스크가 이전되어야 한다는 것을 강조하면서, 민간과 공공부문간에는 리스크 분담에 대한 니즈가 다른데, 공공부문이 관리하는 것이 상대적으로 적은 비용이 발생하는 리스크는 공공이 그대로 부담하고, 민간이 보다 싼 가격으로 관리가능한 리스크는 민간으로 이전시키는 것이 적절하다고 판단하였다. Ameyaw and Chan(2015)은 특정한 상황 하에서 너무 많은 리스크가 민간이나 공공부문에 집중되어 리스크 부담이 불안전하면 협상시간의 지연 등 사업이 상당한 어려움에 처하게 된다는 주장에 주목하였다. 그리고 리스크 분담 분석결과는 공공부문이 효과적인 리스크 분담계획을 수립하고 민간과 상호 수용 가능한 균형 있는 리스크 배분계획을 PPP 계약에 반영하도록 도와줄 것이라고 주장했다.

III. 연구표본과 방법론

1. 분석대상 PPP 사업의 사례 개요

본 연구의 분석표본으로는 운영기간이 매우 단기간인 사업을 제외하였다. 이는 리스크 부담 뿐 아니라 사후 조정 여부를 분석하기에 짧은 개발 기간의 사례가 적절하지 않기 때문이다. 최종적으로는 사회기반시설의 대표적인 분야인 환경분야 사업과 도로교통분야 사업의 두 가지의 국내 PPP 사업을 사례로 선정하였다. 국내 PPP 사업제도 시행 초기 단계에서는 민간사업자가 운영 리스크에 대한 경험이 없는 상태에서 리스크 부담을 위한 실시협약 등을 체결하였다. 이 경우, 대부분이 구체적으로 리스크 부담의 결과가 어떠한 영향을 미치는가에 대한 다각도의 검토 없이 리스크 부담 결정을 한 경우가 많았다. 본 연구에서는 운영기간 동안의 리스크 부담에 대한 분석이 중요하다고 판단하여 완공 후 일정기간 동안 운영된 사업으로 한

정하였다.

국내 PPP 사업에서 민간과 공공의 리스크 분담은 실시협약에 명시된 내용으로만 파악할 수 있다. 각 사업의 실시협약이 공식적으로 공개되는 것은 아니므로 국내 PPP 사업의 각 사업별 리스크 분담 현황을 공시된 정보를 활용하여 확인할 수 있는 방법은 없다. 따라서 국내 PPP 사업, 특히 운영기간이 일정정도 경과한 사업에 대한 대표성 있는 자료를 확보하는 데는 많은 어려움이 있다.

환경 및 도로교통 분야의 사업은 그 사업의 추진구조와 성격이 매우 다르기 때문에 각 분야의 주요 리스크와 그 리스크의 발생 빈도와 크기는 상이하지만 각 분야 내에서 사업별로 정의되는 주요 리스크와 각 리스크의 수준은 크게 다르지 않다. 따라서 환경 사업과 도로교통 사업의 각 분야별 사업들의 실시협약의 내용은 수익률과 자금조달 구조를 제외하고 리스크 분담 차원에서 리스크 부담 내용은 전반적으로 유사하다고 할 수 있다. 다만 환경 및 도로교통 분야를 제외한 다른 문화시설이나 교육과 같은 다른 분야의 PPP 사업의 리스크 분담과의 차이는 있을 수 있다.

최종적으로 민간투자법에 의하여 수행된 사업 중 운영기간이 비교적 장기인 사회기반시설의 개발사업을 대상으로 하였고 두 개의 BTO 사업을 선정하였다. 각 사업의 개요는 <표 2>에 제시하였다.

<표 2> 분석대상 사례의 개요

구분	환경사업	교통사업
사업명	A시 하수처리 사업	B시 경전철 사업
사업방식	BTO	BTO
사업개시	2007년 11월	2006년 4월
공사기간	3년	5년
운영기간	15년	30년
총사업비	107,686 백만원	1,041,000 백만원
정부지원	건설보조금, 고정사용료	건설보조금, MRG

이 가운데, A시 하수처리 사업은 BTO 형태로 진행된 하수처리 사업으로 특이한 점은 사용료에 대한 고정사용료와 하수의 변동사용료가 명확하게 구분되어 있다는 것이다. 별도의 운영수입보장은 없으나 이와 같은 고정사용료 지급으로 인하여 투자비에 대한 리스크는 모두 정부가 부담한다. 다만 운영기간 동안의 운

영비 변동과 관련한 리스크는 외형상으로 민간이 부담하는 것으로 되어 있다. 2021년 금융감독원의 전자공시시스템(DART)에 공시된 대상사업 시행회사의 부채 약 270억원 중 금융기관 차입액은 9.8억원이며 나머지 대부분은 미지급이자이다.

매년 일정액 이상의 영업이익이 발생함에도 불구하고 자금 재조달 시 이자율을 과다하게 상승시켜 이자 비용을 높게 하였다. 누적 미지급이자로 인하여 이자 비용은 다시 가중되었고 그 결과 260억원 상당의 미지급이자와 358억원 상당의 누적 결손이 발생하여 자산구조가 매우 심각한 상황에 이르게 되었다. 상기와 같은 결손누적과 자본구조의 악화로 인한 유동성 부족을 이유로 충분한 시설유지보수가 제대로 이루어지지 않고 있으며 이로 인한 분쟁이 진행 중이다.

두 번째 B시 경전철 사업은 총 연장 23.76km의 경량전철 BTO 사업으로 총투자비가 1조원이 넘는 대규모 프로젝트이다. 2002년 실시협약 체결 및 민간 사업시행자를 선정하고 2011년부터 운영을 개시하였다. 대상사업은 MRG를 통하여 민간 사업자의 수요 리스크를 지방자치단체가 분담하는 것을 전제로 사업이 시행되었다. 최초 실시협약 당시 20년간 예상 운임수입의 90%를 보장하는 MRG 기준을 적용하였다. 특히, 운영기간이 30년으로 비교적 길고 주기적인 시설물의 대체수선이 필요한 사업이다. 철도차량을 비롯한 전반적인 운영시스템에 해외의 기술을 활용하기 때문에 상대적으로 유지 수선비용이 더 많이 소요되는 특징을 갖고 있다. 2011년 9월 17일 운영개시 후, 실제 수요가 실시협약상 추정 수요의 약 20% 가량에 불과하여 MRG 비율 인하 등 주무관청의 노력에도 불구하고 주무관청이 부담해야 할 재정부담이 지속적으로 크게 증가하였다.

두 번째 사례에서 이후 주무관청은 사업 초기의 재정부담을 최소화하기 위하여 기존의 MRG 방식을 폐지하고 MCC로 사업 시행 조건을 조정하였다. 사업의 구조가 MCC로 변경되면서 주무관청은 최초 MRG 방식과 비교하여 장기간인 총 30년 동안 발생된 운영비용에서 운영수입을 차감한 금액과 사전에 정해진 사업권 가치와 그에 대한 수익에 해당하는 일정 금액을 확정적으로 지급해야 한다. 결과적으로 MRG 방식에서는 주무관청은 수요에 대한 위험만 부담하였으나 MCC 방식에서는 운영기간 동안 발생하는 수요 뿐 아니라 제반 비용 변동과 특별히 이자율 변동에 따른 위

험을 모두 부담하게 되었다. MCC 방식에서의 전환에 따른 추가 위험부담과 관련하여 주무관청이 위험부담능력이 있는지 여부와 부담능력이 없는데 불구하고 위험을 추가 부담하였다면 그 이유는 무엇인지에 대한 논의가 필요하다.

2. 전문가 집단 대상의 델파이, 퍼지방법론

통상적으로 개발사업의 리스크 평가는 전문가 설문, 인터뷰를 기초로 진행된다. 하지만 이러한 언어적인 표현은 주관성과 객관성이 혼재되어 이를 정량적인 수치로 변환할 수 있는 방법이 필요하다. 본 연구에서는 언어적 모호성을 계량적 수치로 전환하는데 가장 많이 활용되는 방식인 델파이 설문과 퍼지집합이론을 이용하였다. 이들 방식은 전문가에 대한 설문 혹은 인터뷰로 수행된다.

먼저 분석대상 리스크의 항목별 중요도 평가를 위하여 Ameyaw and Chan(2015)의 연구에 따라, 공공부문과 민간의 전문가 집단을 대상으로 델파이 설문조사를 하였다. 설문조사에 참여한 대상자들은 <표 3>과 같다.

<표 3> 설문 대상자의 개요

공공-민간별		민자사업 참여경력		민자사업 참여사업수	
구분	인원	경력	인원	경력	인원
공공	13명	10년 미만	5명	20건 미만	7명
민간	20명	~19년	10명	~99건	15명
기타	-	20년 이상	18명	100건 이상	11명

델파이 설문은 집단의 판단이 개인의 판단보다 정확하다는 전제를 두고 만들어진 것으로 어떤 문제를 예측·진단·결정함에 있어 의견의 일치를 볼 때까지 전문가 집단으로부터 반응을 체계적으로 도출하여 분석·종합하는 조사방법이다. 통상 동일한 전문가에게 3~4회를 연속하여 질문지를 보내며, 각각의 연속적인 질문은 전회의 질문결과에 대한 보고와 함께 실시하며, 이러한 반복과 통제된 피드백을 통해서 마지막 전문가의 집단 반응이 정확하고 객관적인 통계정보로 수렴되는 것이 일반적이다(김민지·김종협·현창택, 2012).

설문 대상은 Ameyaw and Chan(2015)의 연구와

유사하게 민간자문 경험이 많은 전문가와 정부 자문경험이 많은 전문가들로 하였다. 민간 컨소시엄을 대표하는 건설사 담당자들과 주무관청의 담당 공무원들은 충분한 기간동안 PPP 사업과 관련한 업무를 하는 경우가 매우 드물기 때문에 PPP 사업에 관한 기본적인 이해도가 높지 않다. 따라서 전체 사업기간동안 민간과 주무관청에 각각 자문을 수행하였던 경험자를 구분하여 설문 대상자를 선별하였다. 리스크 분담 기준에 대한 중요도 평가를 위하여 총 36명에게 설문지가 발송되었고 33명으로부터 회신을 받았다.

2차 전문가 집단 대상 면담은 도출된 리스크 분담안을 퍼지집합이론에 기초하여 평가하는 과정에서 적용되었다. Ameyaw and Chan(2015)의 연구와 동일하게 공공부문과 민간의 리스크 분담 능력에 대한 평가에 있어 민간의 리스크 분담 능력은 민간의 전문가들만, 공공부문은 공공부문의 전문가들만으로 평가하도록 하였다.

〈표 4〉 면담 대상자 구성

구분	이름	소속	직급	PPP경력
공공 부문	김 0 0	경남개발연구원	센터장	22년
	주 0 0	서울연구원	연구위원	23년
	권 0 0	서울연구원	연구위원	22년
	이 0 0	한국개발연구원	전문위원	22년
	최 0 0	부산연구원	센터장	16년
민간 부문	김 0 0	회계법인	대표	28년
	이 0 0	회계법인	대표	21년
	조 0 0	자산운용사	본부장	22년
	정 0 0	회계법인	이사	19년
	정 0 0	투자연구소	대표	30년

2차 설문은 전문가들에 대한 개별적인 면담형태로 진행되었다. 민간과 공공의 입장이 서로 다르므로 각각에 대한 입장과 리스크 부담능력 그리고 의사결정 과정에 대한 확인이 필요하여 1차 설문서에 답변한 민간전문가와 공공전문가들 중에 비교적 경험이 더 많은 전문가들을 대상으로 개별적인 면담을 통하여 세부적인 내용을 추가로 확인하는 과정을 거쳤다. 정부에 대한 자문 전문가는 민간 사업자의 리스크 분담 능력이나 행동 가능성에 대한 정확한 정보를 가지기가 쉽지 않고 실질적인 판단도 어렵다. 따라서 공공부문과 민간을 구분하여 개별적으로 전문가 평가를 수행하는 것이 타당성을 가진다. 면담 참여자 구성은 <표 4>와 같다.

각 부문 대상자 중 경력과 사업참여 경험이 충분한 인원 중 대상사업인 교통사업과 환경사업에 참여 경험이 있고 현재에도 민간투자사업의 자문을 계속하고 있는 인원을 대상으로 민간부문 5명과 공공부문 5명을 별도로 선별하였다.

이 단계에서 사용한 퍼지집합이론은 1965년 미국 캘리포니아 대학의 아제르바이잔 출신 미국인 수학자 자데(Zadeh) 교수가 Information and Control 저널에 퍼지집합(Fuzzy set)이란 논문을 발표한 것이 시초이다. ‘만 20세 이상이다’와 같이 개념의 경계가 확실하고 애매한 것이 전혀 없는 개념을 ‘크리스프(Crisp) 개념’이라고 한다. 반면에 ‘어른이 된다’라는 문장에서는 몇 살이 되면 어른이 되는 것인가에 경계가 확실하지 않다. 이와 같이 경계가 확실하지 않은 애매한 개념을 ‘퍼지개념’이라고 한다(유동선·이교원, 2013).

퍼지 이론에서 소속함수(Membership function)는 원소가 어느 집합에 속하는가와 속하지 않는가를 표현하는 개념이다. 고전적인 일반집합(Crisp set)에서의 소속도는 분명한 경계로서 나타내어지고 퍼지집합에서는 분명하지 않은 경계를 갖는다. 고전적인 일반집합의 소속함수는 이진논리로서 ‘0 또는 1’ 둘 중 하나의 값이다. 즉 원소가 집합 A에 속하면 소속도는 1이고, 속하지 않으면 0이다. 한편 퍼지집합에서 소속함수는 임의의 원소가 어떤 집합에 소속하는 정도를 의미한다. 퍼지개념을 활용한 의사결정방법 중 본 연구에서는 다단계퍼지방법인 FSE를 적용하였다. FSE는 퍼지환경 하에서 중요하게 활용되는 기법이며 다단계 합성평가 과정에 유용한 방법이다.

3. 리스크 분담 분석의 단계별 절차

본 연구에서 다루는 논제는 크게 두 가지이다. 첫 번째는 공공부문의 각 단계별 리스크 분담이 적정하게 이루어졌는가에 대한 의문이며, 두 번째는 리스크 분담안을 선택하는 공공부문의 의사결정이 적정하게 수행되었는지에 대한 것이다. 공공부문의 리스크 분담 결과가 적정하지 못하다면 그 원인 중 하나가 공공부문의 의사결정 자체가 적정하지 못하기 때문일 가능성이 높기 때문이다.

본 연구의 실증단계에 해당하는 분석 작업은 몇 가지 순차적인 단계로 진행된다. 첫째, 가장 우선순위는 분담 의사결정이 필요한 대상 리스크를 선정하는 일이

다. 둘째, 리스크 분담 기준을 정의하고, 특정 리스크에 대한 리스크 분담 기준의 중요도 평가를 위하여 1차 델파이 설문조사를 수행한다. 이후 이렇게 획득한 언어적 답변을 정량화하는 과정이 이어진다. 즉, 델파이 설문조사에서 파악된 리스크 분담 기준의 중요도와 가중치 함수를 바탕으로 분담 기준의 가중치를 확정한다. 세 번째 단계에서는 2차 전문가 면담 조사를 통하여 리스크 분담 기준에 대한 각 주체의 분담 능력 수준에 대해서 조사를 수행한다. 이 단계에서 RCCI가 확정되는데, 2차 전문가 면담 결과를 기초로 소속함수의 입력값을 확정하고, 소속함수의 결과값과 리스크 분담 기준의 가중치를 이용하여 리스크 부담지수인 RCCI를 계산하게 된다. 분석 작업의 마지막 네 번째 단계에서는 공공부문과 민간의 RCCI 결과값을 비교하여 특정 리스크에 대한 적정 리스크 분담안을 확정하게 된다. 이하에서는 이상의 주요 단계별로 구체적인 내용을 살펴보기로 한다.

1) 분석 대상 리스크 선정과 분담 기준의 정의

연구에서는 해외 선행연구 등을 참고하여 PPP 사업에서 분담 의사결정이 필요한 대상 리스크를 선정하였다. PPP 리스크의 분류는 크게 사업계획단계, 계약 등 준비단계, 설계 및 시공단계, 운영단계로 구분하는 방법과 국가 리스크, 시장 및 기업 리스크, 프로젝트 리스크로 단위별로 구분하는 방법(정동욱 외, 2001), 그리고 별도의 대분류 없이 개별 리스크를 나열하는 방법 등이 있을 수 있다. 반면, 해외 논문 대부분은 PPP 사업과 관련한 리스크에 대해서 대분류로 구분하지 않았다. 본 연구에서는 문헌조사에서 열거한 리스크 가운데 국내 PPP 사업 여건 등을 고려하여 중요 리스크를 선별적으로 정의하였다.

이들 선행연구를 참고하여 본 연구에서 세부적인 분석이 필요한 주요 리스크 다섯 가지를 선정하였다. 이들은 ① 인플레이션 리스크 ② 법인세 변동 리스크 ③ 운영비 및 유지비 변동 리스크 ④ 수요 변동 리스크 ⑤ 이자율 변동 및 상황 리스크이다.

다음으로 리스크 별로 민관 중 어느 편이 어떤 리스크 부담을 떠안아야 하는가에 대한 분담 기준이 필요하다. 분담 기준의 선정은 Ameyaw and Chan(2015)에 기초하였다. 이들은 Lam et al.(2007)이 수행한 이전 관련 선행연구들의 결과를 바탕으로 실효적인 7가지의 리스크 분담 기준 설정을 위한 질문을 제시하고

있다. 본 연구에서도 이를 사용하였는데, 구체적인 내용을 보면 ① 관련 리스크 요인에 대한 예측 및 평가할 수 있는가 ② 관련 리스크 요인 또는 리스크의 발생가능성을 회피, 축소, 제어할 수 있는가 ③ 리스크가 발생한 때 관련 손실을 최소화하거나 통제할 수 있는가 ④ 리스크 요인을 유지, 분산하거나 리스크 요인으로 인한 결과를 수용할 수 있는가 ⑤ 리스크 부담을 최저비용으로 할 수 있는가 ⑥ 리스크를 감수함으로 얻을 수 있는 편익을 결정할 수 있는가 ⑦ 리스크 발생시 직접적인 손실을 관리할 수 있는가 등이다.

2) 언어적 표현을 계량지표로 전환하기

언어형태의 설문결과를 퍼지 이론에 따라 정량화된 계량수치로 전환하는 과정에서 두 가지 작업이 필요하다. 하나는 언어적 표현을 계량적으로 전환하는 함수를 정의하는 것이며, 다른 하나는 언어적 표현의 강도를 수치화하는 것이다. 첫 번째 단계로, 언어적 표현을 계량화하는 함수는 선행연구(Ameyaw and Chan, 2015; Lam et al., 2007)를 준용하여 공공부문과 민간에 속하는 전문가 10명에 대한 설문 결과를 바탕으로 소속함수를 산정하였다. 항목별 리스크 분담 기준 요소 소속함수는 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$MF_{ui} = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}) \quad (\text{식1})$$

여기에서 α_{in} 은 각 리스크 분담 기준 하의 리스크 부담 능력의 척도인 u_{ik} 에 대해서 각 전문가의 답변이 해당 척도를 선택한 비율로 0과 1사이의 값을 갖는다. 이러한 결과 값을 7가지 분담 기준 모두에 대해서 산정될 수 있으므로 전체 리스크 분담 기준의 퍼지 매트릭스는 다음과 같다.

$$R_i = \begin{bmatrix} MF_{u1} \\ MF_{u2} \\ \vdots \\ MF_{un} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n} \\ \vdots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn} \end{bmatrix}$$

두 번째 단계에서는 언어적 표현의 강도를 수치화하는 작업이 필요하다. 이를 위해 각 리스크 분담 기준의 상대적 중요도인 가중치 함수를 도출하고, 설문 결과인 언어적 표현을 계량적 수치로 나타내는 변수를 정

의하였다. 먼저, 가중치는 앞에서 정의한 각 리스크 부담 기준의 상대적 중요도를 의미한다. 가중치를 산정하기 위해서는 함수를 정의해야 하는데 본 연구에서 가중치 함수를 w_i 로 정의한다. 가중치 함수 산정에는 정규화 평균법(Normalized mean method)을 사용하였는데 그 이유는 단순하면서도 일반적으로 각 요소별 가중치를 산정할 때 퍼지 의사결정연구에 많이 활용되는 방법이기 때문이다(Ameyaw and Chan, 2015). 이에 따라 다음과 같은 산식을 이용하여 각 리스크 부담 기준의 가중치를 산정한다.

$$w_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (\text{식2})$$

$$(0 < w_i < 1, \sum_{i=1}^n w_i = 1)$$

여기에서 w_i 는 리스크 부담 의사결정과 관련하여 특정 리스크 부담 기준 i 에 대한 중요도의 가중치 함수이며 M_i 는 특정 부담 기준의 평균값을 나타낸다.

다음으로, 분석을 위해서 앞에서 정의한 7가지 리스크 부담 기준을 언어적 변수로 정의하고 각 항목별로 5단계 척도의 부담 능력척도를 선정하였다. Ameyaw and Chan(2015)와 Lam et al.(2007)의 연구를 참조하여 리스크 부담 능력의 범위인 0부터 1까지를 정하고 다섯 가지 척도에 대해서 리스크 부담 능력의 범위를 정의하고, 이를 기준으로 소속함수의 Defuzzify를 위하여 <표 5>와 같이 상수값 C^T 을 도출하였다.

<표 5> 언어적 입력변수의 등급구분

구분		리스크 부담 능력 범위	구간별 상수값(c^T)
매우 낮음	(u_{i1})	0-0.250	0.125(c_1)
낮음	(u_{i2})	0-0.500	0.250(c_2)
중립	(u_{i3})	0.25-0.75	0.500(c_3)
높음	(u_{i4})	0.50-1.00	0.750(c_4)
매우 높음	(u_{i5})	0.75-1.00	0.875(c_5)

마지막으로 이들 두 과정을 거쳐 최종적으로 최종 산정지수인 리스크 부담가능지수(RCCI) 산정을 위한 추가적인 소속함수를 다시 산정한다. 앞에서 정의한 리스크 부담 기준요소의 소속함수인 MF_{ui} 와 가중치

함수의 집합 가중치 w_i 의 곱으로 다음과 같다.

$$D_i = [w_i, w_2, \dots, w_n] \times \begin{bmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n} \\ \vdots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn} \end{bmatrix} = (d_1, d_2, \dots, d_n) \quad (\text{식3})$$

여기에서 d_j 는 퍼지평가행렬인 D_i 에 대한 소속함수의 정도값이며 이 값을 수식화하면 다음과 같다.

$$d_j = \min \left| 1, \sum_{j=1}^m w_i a_{ij} \right| \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (\text{식4})$$

3) 다섯 가지 리스크 별 민관 부담능력의 정량화

리스크 부담 능력의 정량화는 각 리스크에 대한 공공부문과 민간 각각의 리스크 부담능력을 계량화한 것으로 본 연구에서는 리스크 부담가능지수(RCCI)로 표현하였다. RCCI는 앞에서 산정된 소속함수 D_i 와 앞의 <표 5>에서 정의한 구간별 상수값 C^T 의 곱이다.

$$RCCI_i = \sum_{j=1}^m D_i C_i \quad (\text{식5})$$

$$= (d_1, d_2, d_3, d_4, d_5) \times (c_1, c_2, c_3, c_4, c_5)$$

여기서 RCCI는 공공부문의 $RCCI_{\text{Public}}$ 와 민간부문의 $RCCI_{\text{Private}}$ 으로 각각 구분한다. 산정된 RCCI는 0에서 1사이의 값을 가지게 되는데 RCCI를 기준으로 각 부문별 리스크 부담에 대한 세 가지 부담안을 결정한다. 만약 $RCCI_{\text{Public}}$ 이 $RCCI_{\text{Private}}$ 보다 0.1 이상 크면, 공공부문이 해당 리스크에 대하여 상대적으로 높은 부담능력을 가지고 있으므로 공공부문이 리스크를 부담하는 것이 적정하며, 반대인 경우로 0.1 이상이면 민간이 리스크를 부담하는 것이 적정하다. 만약 $RCCI_{\text{Public}}$ 과 $RCCI_{\text{Private}}$ 의 차이가 0.1보다 작으면, 공공부문과 민간이 해당 리스크를 공동 부담하는 것이 적정한 것으로 평가한다.

IV. 실증결과

1. 리스크 분담 조사 결과

분상대상 사례는 최초실행협약이후 변경실행협약을 다시 체결하였다. 사업의 실행협약문서와 관행 등에 근거하여 선형적으로 리스크 분담 주체를 구분하고, 최초협약시와 변경협약시의 리스크 분담 결과를 <표 6>에 제시하였다.

<표 6> 리스크 분담 결과

리스크 구분		사례조사 분담 결과	
		최초협약	변경협약
A시 하수 처리 사업	인플레이션	Public	Public
	법인세변동	Shared	Shared
	운영비 및 유지비 변동	Private	Private
	수요변동	Shared	Shared
	이자율변동 및 상환	Private	Private
B시 경전철 사업	인플레이션	Private	Public
	법인세변동	Private	Public
	운영비 및 유지비 변동	Private	Public
	수요변동	Shared	Public
	이자율변동 및 상환	Private	Public

선행조사 등을 통하여 국내 PPP 사업에서 분담의 적정성 분석을 위한 대상 리스크는 개발단계부터 운영 단계까지 14개로 정의하였다. 대상 리스크는 인허가 리스크부터 잔존가치 리스크까지 다양하게 정의되었다. 이러한 14개의 리스크 중 추가적인 계량적 분석이 필요하다고 판단되는 리스크를 5개로 정의하고 각 리스크에 대해서만 리스크 분담결과를 제시하였다.

리스크 분담결과의 근거되는 협약상의 내용은 다음과 같다. ① 물가상승으로 인한 변동 리스크는 공공부문이 부담하며, 물가지수 변동에 따라 사용료를 조정한다. ② 법인세 변동 리스크와 관련하여 총사업비 변경은 공공부문이, 운영 단계에서의 세액 변동은 민간이 부담한다 ③ 운영비 및 유지비가 예상과 달리 변동하는 경우에는 민간이 부담한다. ④ 수요변동 리스크는 실질적으로 공공부문이 부담하지만, 협약상으로는 공공과 민간이 분담하는 것으로 간주된다. ⑤ 이자율 변동과 차입금 상환 리스크는 민간이 부담한다.

2. RCCI에 의한 민관 리스크 분담 비율의 산정

본 연구의 주요한 실증작업은, 주요 리스크 별로 민관 중 누가 해당 리스크를 부담하는가를 RCCI 지수를 통해 계량적으로 제시하는 것이다. 해외 선행연구와 전문가 설문을 통하여 선정된 분석 대상 핵심 리스크는 총 다섯 가지로, 인플레이션 리스크, 법인세 변동 리스크, 운영비 및 유지비 변동 리스크, 수요변동 리스크, 이자율변동 및 상환 리스크 등이다. 다섯 가지 핵심 리스크에 대해서만 리스크 분담기준을 바탕으로 리스크 부담가능지수인 RCCI를 산정하였다.

실제 예시로 리스크에 대한 RCCI를 세부적으로 산정하는 과정은 먼저 공공부문과 민간의 리스크 분담 기준의 소속함수를 산정하고 이를 바탕으로 RCCI를 위한 소속함수 D_i 를 산정한다. RCCI는 산정된 소속함수 D_i 와 <표 5>에서 산출한 언어적 입력변수의 구간별 상수값 C^T 의 곱으로 산정된다.

$$RCCI_i = D_i \times C^T \quad (\text{식6})$$

위의 산식을 계산하는 과정을 단계별로 설명하면 다음과 같다. 첫째, 리스크 부담가능지수의 소속함수 D_i 를 정의하면 가중치함수(w_i)와 리스크 분담기준의 소속함수($R_{A,B}$)의 매트릭스의 곱으로 계산된다.

$$D_i = [w_i, w_2, \dots, w_n] \times R_{A,B} = (d_1, d_2, \dots, d_n) \quad (\text{식7})$$

둘째, 리스크 분담 기준 소속함수 R_A 는 공공부문의 면담자, R_B 는 민간부문의 면담자들을 대상으로, 각 리스크의 분담 기준에 대한 답변 결과의 매트릭스이다. 예시적으로 인플레이션 리스크에 대한 공공부문 면담자의 답변을 매트릭스로 정리한 내용은 아래와 같다.

$$R_A = \begin{bmatrix} MF_{u1} \\ MF_{u2} \\ MF_{u3} \\ MF_{u4} \\ MF_{u5} \\ MF_{u6} \\ MF_{u7} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.0 & 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.4 & 0.2 & 0.4 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.0 & 0.4 & 0.0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

셋째, 리스크 분담 기준의 중요도인 가중치 w_i 는 1차

델파이 설문을 통하여 취합한 리스크 별 중요도 값을 이용한다. 예를 들어, 첫 번째 리스크 부담능력기준인 ‘리스크 요소의 예측 및 평가’ 능력의 가중치 함수값은 다음과 같다.

$$w_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} = \frac{7.48}{46.09} = 0.162$$

각 사업의 리스크 항목별로 설문은 상대평가가 아닌 절대평가로 진행되었으므로 리스크 부담 기준의 중요도는 최대치 9점 이내로 부여하도록 한 값을 평균하였다. 1차 델파이 설문을 통하여 조사한 리스크 부담 기준의 중요도 분석결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 리스크 부담 기준의 중요도

구분	내용	평균
u_1	리스크 요소의 예측 및 평가	7.48
u_2	리스크 요인 또는 리스크 발생가능성 제어	6.79
u_3	리스크 발생시 손실 최소화	7.06
u_4	리스크 요인의 관리	6.70
u_5	최저 비용으로 리스크 부담	6.18
u_6	리스크 부담으로 인한 편익	5.52
u_7	리스크의 직접손실 추정 및 관리	6.36
평균합		46.09

이상의 과정을 거쳐 최종적으로 산정된 공공부문의 $RCCI_{Public}$ 과 민간의 $RCCI_{Private}$ 의 리스크별 산정내역은 <표 8>의 RCCI 칼럼에 제시하였다.

RCCI 수치 중 특징적인 내용은 다음과 같다. A시 하수처리 사업의 인플레이션 리스크는 민간의 RCCI가 0.5 이상이고 공공부문은 0.39로 공공부문과 민간의 리스크 부담능력에 차이를 보인다.

수요변동 리스크는 공공부문과 민간의 부담 능력이 유사하다. B시 경전철 사업은 운영비 및 유지비의 변동과 수요변동 리스크에 대한 RCCI가 비교적 낮다. 인플레이션 리스크는 경전철 사업에서도 공공부문과 민간의 차이가 비교적 크게 나타났다.

이상의 내용을 기초로 최종적인 ‘적정 리스크 부담안’을 공공부문 부담(Public), 민간부담(Private), 양자분담(Shared)의 세 가지로 단순하게 구분하였다. 이러한 구분기준은 해외 선행연구의 일반적인 구분기

준을 참고로 한 것이다. 선행연구인 Ameyaw and Chan(2015)의 연구에서는 한 부문의 RCCI가 0.5 이상이 되고, 다른 부문이 0.5 미만이면 0.5 이상을 나타내는 부문이 리스크를 전부 부담한다. 두 부문 모두 0.5 미만이거나 0.5 이상이면 리스크를 양쪽이 분담한다. 본 연구에서 Ameyaw and Chan(2015)의 분류 기준을 그대로 적용하기는 어렵다고 판단했다. RCCI의 상대적인 차이를 기준으로 하는 것이 안정적일 것으로 가정하였다. RCCI의 상대적인 차이가 0.1을 초과하면 지수가 높은 부문으로 리스크를 배분하고 0.1 이내이면 양자분담으로 분류하였다.

<표 8> RCCI 결과와, 적정 리스크 부담안

리스크 구분		RCCI		적정 리스크 부담안
		$RCCI_{Public}$	$RCCI_{Private}$	
A시 하수처리 사업	인플레이션	0.39	0.52	Private
	법인세변동	0.45	0.42	Shared
	운영비 및 유지비 변동	0.54	0.66	Private
	수요변동	0.49	0.47	Shared
	이자율변동 및 상환	0.35	0.49	Private
B시 경전철 사업	인플레이션	0.36	0.49	Private
	법인세변동	0.36	0.42	Shared
	운영비 및 유지비 변동	0.40	0.49	Shared
	수요변동	0.34	0.38	Shared
	이자율변동 및 상환	0.42	0.49	Shared

3. 리스크 부담 적정성의 검토

리스크 중에서 주로 건설단계의 리스크는 그동안 국내의 PPP 사업추진 과정에서 큰 문제가 되지 않았던 리스크들이다. 문제는 선행연구의 부담 분석결과와 비교하여 충분한 설명이 되지 않았던 운영단계의 리스크들이다. 계량적 분석을 수행한 다섯 가지 리스크는 국내 PPP 사업에서도 쟁점이 되었던 것들이다. 인플레이션 리스크는 적정 리스크 부담 분석결과 민간이 부담하는 것이 더 효율적임에도 불구하고 <표 6>의 리스크 부담 결과는 공공부문이 부담하는 것으로 되었다. <표 6>에 나타난 바와 같이 변경실시협약을 통한 리스크 재분담 이후는 더욱 적정 리스크 부담안과 다르게 공공부문이 운영위험을 과도하게 부담하였다. 결

론적으로 비교 분석 결과, 공공부문 입장에서의 리스크 분담 결과는 적정하지 못한 것으로 판단된다.

공공부문의 리스크 추가 부담과 관련하여 사전에 추가 리스크를 부담하게 된다는 사실을 인지하고도 사업 재구조화 의사결정을 하였는가에 대한 확인이 필요하다. 주무관청이 사업 재구조화에 대한 최종적인 의사결정을 하기 이전에 한국개발연구원 공공투자관리센터에 타당성 검토를 의뢰한다.

B시 경전철 사업에 대해서 검토한 한국개발연구원(2016)은 결론 부분에 “정부의 리스크 및 업무 부담의 증감과 관련해서는, 추후 수요 리스크, 운영비용 증가 리스크, 주무관청의 관리책임 증가 리스크, 기준금리 변동 리스크, 물가 변동 리스크, 법인세 변동 리스크 등을 주무관청이 추가적으로 부담하게 되어 주무관청의 리스크 및 업무 부담은 상당히 증가하는 구조로 볼 수 있음.”이라고 명시했다.

검토 보고서에는 항목별 리스크 증가에 대하여 보다 구체적으로 설명하고 있다. 기존 협약상 최소수입보장 기간이 전체 무상사용기간 30년 중 20년에 해당하므로, 사업구조 변경안에 따라 사업시행조건을 조정하면 사업전체기간에 대한 수요 리스크가 주무관청에 전가되는 효과가 있다고 설명하고 있다. 향후 운영비용 증가 리스크 및 주무관청의 관리책임이 증가하고 관리를 위한 업무부담도 증가할 것으로 보인다고 말하고 있다. 기준금리 변동에 따른 리스크도 추가적으로 부담하게 될 것이며 법인세 변동 리스크는 주무관청에 부담이 전가될 수 있다고 서술하였다.

사업 재구조화에 따른 리스크 재분담 의사결정에 있어서 주무관청은 분담하여야 할 리스크가 이전보다 증가한다는 사실을 명확하게 인지하고 있었다. 주무관청이 사전에 리스크 증가 사실을 알고도 선택한 리스크 재분담 결과는 적정 분담안과 비교하여 더 왜곡된 결과를 가져왔다.

공공부문은 의사결정을 위한 전문성, 이해가능성, 정보이용성 등에서 제약이 매우 많은 상황 속에서 리스크 분담을 위한 의사결정을 해야 한다. 이러한 환경 속에서의 의사결정과정은 전통경제학적인 관점하에 암묵적으로 내재되어 있는 합리적인 의사결정조건이 아니며 제한된 합리성 하에서의 의사결정과정으로 간주해야 한다. 따라서 공공부문이 이러한 선택을 하게 된 원인을 공공선택론과 주인-대리인이론, 행동경제학을 바탕으로 설명할 수 있다.

공공부문의 의사결정 관점에서의 주인-대리인 이론의 기본 전제 중 핵심으로 평가되는 것은 비대칭적 정보(Information asymmetry)와 목표 상충(Goal conflict)이다. 정보의 비대칭으로 인하여 공공부문이 확보할 수 있는 사업비 등 중요 정보는 매우 제한적이다. 리스크 분담능력이 있는 사업자라 하더라도 이익을 우선시하는 목표 상충적인 입장에서 보면 리스크 분담의지가 매우 약할 수밖에 없다. 민간사업자의 이익극대화에 따른 행동은 대리인의 도덕적 해이 문제로 해석될 수도 있다. 공공부문이 적정 리스크 분담안을 선택하기 어려운 이유를 주인-대리인 구조하에서의 정보 비대칭성, 목표 상충, 민간의 도덕적해이 등을 통하여 이론적으로 해석할 수 있다.

공공선택론에 의하면 정부 의사 결정 과정은 공익을 추구하지 않고 개인의 득표 극대화에 치중하는 정치가의 득표 극대화 성향에 의하여 왜곡된다(Butler, 2012). 경전철 사업의 사업 재구조화 시점은 해당 지방자치단체장의 선거시기와 인접한 시점이었다. 사업 재구조화를 통해서 단기간의 연간 정부지원금 규모를 절감하였다는 사실은 기존 자치단체장의 업적으로 내세울 수 있는 사안이다. 선거홍보에 필요한 공적으로 활용 가능한 사업 재구조화를 내부적으로 확정된 상태에서 재구조화로 인하여 장기적으로 공공부문의 리스크 분담정도가 더 커진다는 문제점은 진지한 고려대상이 아닐 수 있다.

리스크 추가부담 결과를 사전 예측할 가능성이 높았음에도 불구하고 주무관청이 왜 이러한 리스크 재분담 의사결정을 하였는가에 대한 설명은 행동경제학의 이론 중 전망이론으로 해석이 가능할 것으로 판단된다. Kahneman and Tversky(1979)의 전망이론에 따르면 손실에 대한 가치함수가 이득에 대한 가치함수보다 훨씬 더 가파르게 감소하여 이익이 기대될 때보다 손실이 기대될 때 더욱 민감한 반응을 보인다. MRG 방식에서 MCC 방식으로 전환 후 초기보장기간 동안 보조금 부담액은 감소할 것으로 예상되었다. 주무관청은 방식 전환 후 초기 보장기간 동안의 손실보조금 감소에 대해서 매우 민감하게 반응하여 의사결정을 내린 것으로 해석할 수 있다.

4. 민관 공동부담시 적정분담 비율의 산정

선행연구의 리스크 분담 분석결과의 대부분은 리스

크 부담안을 공공부문, 민간, 양자분담 세 가지로 단순히 구분하였다. 구체적으로 적정분담 비율을 결정하는 기준에 대해 세부적인 내용을 제시한 연구는 없다. 현실적으로 한 부문이 모든 리스크를 다 부담하기보다 공동부담으로 협의하는 것이 쉬운 방법이다. 특히 운영 중 리스크를 한 주체가 모두 부담하는 것에 대한 이견이 많다. 리스크를 분담할 때의 적정 리스크 분담 비율을 계량적으로 제시할 수 있다면 리스크 부담안을 결정하기가 더욱 용이할 것이다.

리스크 분담 비율을 합리적으로 결정하기 위한 여러 가지 방법이 있을 수 있다. 본 연구에서는 적정 리스크 부담안 산정 시 활용된 RCCI를 이용하여 분담 비율을 산정하는 방법을 제시하였다. 공공부문-민간의 RCCI 상대적 비율로 리스크 분담 비율을 계산하는 방법이다. 이러한 산정방법은 분석을 위하여 도출된 계량적 지수를 활용하여 간단하게 산정할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구의 사례인 하수처리 사업과 경전철 사업에 대한 RCCI의 상대 비율로 산정한 리스크 분담 비율은 <표 9>와 같다.

<표 9> 민간 공동부담시 적정 분담 비율

리스크 구분		리스크 분담 비율	
		공공	민간
A시 하수 처리 사업	인플레이션	43%	57%
	법인세변동	52%	48%
	운영비 및 유지비 변동	45%	55%
	수요변동	51%	49%
	이자율변동 및 상환	42%	58%
B시 경전철 사업	인플레이션	42%	58%
	법인세변동	46%	54%
	운영비 및 유지비 변동	45%	55%
	수요변동	47%	53%
	이자율변동 및 상환	46%	54%

본 연구결과로 도출된 RCCI는 공공부문 또는 민간의 리스크 회피능력, 리스크 손실 비용의 관리능력 등의 지표를 바탕으로 산출된 것이다. RCCI를 산정하기 위하여 설문조사된 내용들은 위험회피성향과 비체계적 리스크에 대한 통제 가능성과 관련되어 있다. 따라서 RCCI를 위험회피도와 비체계적 리스크의 관리능력을 종합적으로 보여주는 지표라고 간주할 수도 있다. 그러므로 RCCI의 차이 또는 비율을 활용하여 리스크

분담 비율을 산정하는 것은 재무이론에 바탕을 둔 방식으로 볼 수 있다.

리스크 분담 비율의 실무적인 적용방법은 추가적인 연구를 통해서 확정해야 한다. 다만 운영기간 중의 인플레이션과 수요변동 등 계량적으로 측정이 쉬운 리스크에 대해서는 직관적인 관점에서 적용이 가능하다. 사업계획 시 인플레이션과 수요에 대한 추정치가 있으므로 실제 인플레이션과 수요가 계획 시의 추정치와 비교하여 어느 정도 변동이 있는지 쉽게 계산할 수 있다. 계산된 차이로 리스크 분담 비율을 적용하면 공공부문과 민간이 분담할 정량적 수치가 산출된다.

V. 결론

본 연구의 논제는 리스크 분담과 그에 따른 의사결정의 적정성이다. 분석방법으로 사례조사, 선행연구의 분담 분석결과 요약, 다단계퍼지방법을 활용한 적정 리스크 부담안 도출을 선택하였다.

공공부문의 리스크 분담결과는 적정하지 못한 것으로 판단하였다. 주요 위험에 대해 적정 리스크 부담안과의 비교 분석 결과, 민간이 부담하는 것이 적정한 위험까지 공공부문이 추가 부담하는 경우도 있었다. 공공부문의 리스크 분담 의사결정도 적정하지 못한 것으로 판단하였다. 의사결정 환경에 대한 조사결과 환경적 제약으로 인하여 적정한 의사결정이 어려운 것으로 나타났다. 환경적 제약의 원인은 개인의 이익극대화, 의사결정자의 정보 비대칭성, 공공부문과 민간의 목표 상충, 민간의 도덕적 해이 등으로 파악되었다.

적정하지 못한 공공부문의 최초 리스크 분담 의사결정은 공공선택론과 주인-대리인 이론의 접근법을 활용하여 해석하였다. 행동경제학의 휴리스틱 오류와 손실회피성향에 기인한 리스크 선호 편의, 공공선택론 관점의 득표극대화 논리를 바탕으로 리스크 재분담 의사결정과정의 적정성에 대해 설명하였다.

본 연구의 의의는 리스크를 관리하는 방안의 하나로 리스크 분담을 제기하고, PPP 사업의 리스크 분담에 대해 분석하였다. 본 연구에서는 어떤 리스크를 민간으로 이전시켜 부담하는 것이 적정한가에 대한 분석을 수행하였다. 민간이 부담하는 것이 적정한 리스크를 규정할 수 있어야만 민간이 부담해야 할 리스크에 대한 계량화 방법을 고민할 수 있다. 본 연구는 민간으

로 이전해야 할 리스크의 계량화 연구에 시사점을 제공하리라 기대된다. 기존 연구들이 이론적 측면에서 PPP의 리스크 분담을 분석한 반면 본 연구에서는 구체적인 사례조사를 통하여 리스크 분담 현황에 대한 실증분석을 하였다. 선행 연구들이 사업계획 단계에 집중한 것과 달리, 본 연구는 운영단계까지 포함한 전체 사업기간 동안의 리스크 분담을 실증 분석하였다. 또한, 리스크 부담능력 차이에 따른 재무이론적 해석을 도입한 점과 리스크 분담 의사결정과 관련한 실제적인 환경적 현황을 조사했다는 점에서 기존 연구들과 차별화된다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 분석대상이 되는 사례의 수가 2개로 제한적일 수 있다. 연구에서는 운영 리스크의 중요성 차원에서 운영의 중요도가 높은 두 가지 사회기반시설사업을 연구 대상으로 하였지만, 부동산 개발사업인 공모형 PF 사업이나 공공·민간 공동주택사업 및 공동택지사업 등에서도 PPP 방식으로 진행된 사례가 있으며 기타 사회기반시설 분야에 대한 내용까지 범위에 포함하지 못한 한계가 있다. 두 번째, 민간으로 이전되어야 할 각각의 리스크에 대한 제시는 가능하지만 이전되는 리스크의 계량적 수치에 대한 실증분석을 실현하지 못하는 한계도 있다.

본 연구를 잇는 후속 연구들을 정리하면 다음과 같다. 향후 증가할 다양한 PPP 사업, 기타 사회기반시설 외의 다른 분야에서도 연구가 필요하다. 행동경제학적 관점에서 리스크 분담 의사결정에 대한 이론적 해석을 제시하며, 미국과 영국처럼 현실적인 정책에 행동경제학적 사고를 적용할 여지도 확대될 필요가 있다. 추가적으로 공공부문의 리스크 부담능력을 계량적으로 평가하고, 이를 초과하는 리스크는 제한하려는 논의도 필요하다. 방법론적으로는 본 연구의 전문가 면담과 델파이 설문결과 이외에도 재무적 상황과 PPP 경험 등을 추가로 고려하는 연구로 확장될 필요가 있다.

논문접수일 : 2025년 2월 8일
 논문심사일 : 2025년 3월 18일
 게재확정일 : 2025년 6월 3일

참고문헌

1. 기획재정부, 「민간투자사업 기본계획 2016」, 2017
2. 김남용, “민간투자사업 (BTL)의 사업성 분석과 리스크 관리 방안”, 「건설경제」 봄호 51권, 2007, pp. 58-73
3. 김민지 · 김종협 · 현창택, “복합용도개발의 공모형 PF 사업자 선정을 위한 평가기준 개선”, 「대한건축학회 논문집 구조계」 제28권 제9호, 2012, pp. 155-164
4. 김민형, “부동산 개발사업의 리스크 요인 분석 및 관리 방안-공동주택 개발사업을 중심으로”, 한국건설산업연구원, 2005
5. 김상봉, “행동경제학, 현실에서 어떻게 응용되고 있을까?”, 「나라경제」 9월호, 2016, pp. 1-2
6. 김재환 · 이상엽 · 김광호, “공모형 PF 사업자 선정을 위한 평가분야 특성분석에 관한 연구”, 「지역연구」 제26권 제3호, 2010, pp. 115-135
7. 김종하, “공모형 PF 사업의 자금조달 실태분석-용산국제업무지구 사례를 중심으로”, 「부동산학보」 제44호, 2011, pp. 31-52
8. 김진 · 서민석 · 김재호, “공모형 PF 사업의 개선방안 분석에 관한 연구: 서울시 은평뉴타운 중심상업지 복합개발사업사례를 중심으로”, 「주거환경」 제11집 제2호, 한국주거환경학회, 2013, pp. 111-128
9. 김홍진 · 전광섭 · 이성근, “부동산 개발사업의 위험에 대한 효율적 관리 방안연구-대전지역 공동주택개발사업을 중심으로”, 「부동산 학보」 제46호, 2011, pp. 91-105
10. 남궁진 · 이상호, “해외 PPP 사업에서 리스크 주요 요인에 대한 중요도와 관리 방안에 관한 연구: 터키 헬스케어 PPP 사업을 중심으로”, 「대한건축학회논문집 구조계」 제28집 제10호, 대한건축학회, 2012, pp. 141-148
11. 박경애, 시설임대료조정, 자금 재조달, 사업 재구조화, 한국개발연구원 공공투자관리센터 강의자료, 2014
12. 백인길 · 손진수, “공모형 PF 사업의 특성에 관한 연구-공모지침서를 중심으로”, 「부동산학연구」 제14집 제3호, 한국부동산분석학회, 2008, pp. 35-55
13. 서민석 · 우철민 · 심교언 · 조주현, “공모형 PF 사업의 개선을 위한 중요도 요인 선정에 관한 연구”, 「부동산연구」 제23권 제1호, 2013, pp. 25-40
14. 유동선 · 이교원, 「기초퍼지 이론」, 교우사, 2013
15. 윤하중, “민간투자사업 활성화를 위한 위험관리 전략: 호주 Partnership Victoria의 위험관리 사례와 시사점”, 「국토정책 Brief」 제294호, 2010, pp. 1-6
16. 이승우 · 김현아, “금융위기 이후 공모형 PF 사업의 실태와 정책 방향”, 「건설이슈포커스」 2009-22호, 2009, pp. 1-26
17. 이응규 · 김중태, “택지개발에 있어서 민간투자를 억제하는 정책적 요인 분석”, 「국토연구」 통권 63호, 2009, pp. 21-42
18. 이윤홍 · 이주형, “부동산 PF 사업 사업단계별 리스크 요인 영향관계 분석”, 「GRI 연구논총」 제15집 제1호, 2013, pp. 185-204
19. 이종규 · 이주형, “민관 합동 공모형 PF 사업의 활성화 방안에 관한 소고: 민간부문의 입장에서”, 「국토연구」 통권61호, 국토연구원, 2009, pp. 103-119
20. 이준구, 「경제학원론」, 문우사, 2008
21. 정동욱 · 김형진 · 현창택 · 김인호, “SOC 민간투자사업의 재무적 리스크 분석에 관한 연구-경량전철 건설사업을 중심으로”, 「대한건축학회 논문집-구조계」 제17집 제5호, 2001, pp. 109-116
22. 진미윤, “공영택지개발의 민 · 관 파트너십 과제와 전망: 공공 · 민간 공동택지개발사업의 민간 참여 및 요구도 실태조사를 중심으로”, 「국토연구」 제59권, 2008, pp. 149-172
23. 하현구 · 모창환, 「SOC 민간투자사업의 위험배분 및 관리 방안에 관한 연구」, 한국교통연구원, 2002
24. 한국개발연구원, 「금융약정 및 민간투자사업의 자금 재조달의 이해」, 2015a
25. 한국개발연구원, 「BTO 민간투자사업 투자위험분담형 타당성분석 및 적격성조사 세부요령」, 2015b
26. 한국개발연구원, 「사업구조 변경안에 대한 검토보고서」, 2016
27. 한국개발연구원, 「적격성조사 연구보고서: 민간투자사업 타당성 분석 및 적격성조사 세부요령 연구」, 2018
28. 황우곤 · 박용석, 「수익형 (BTO) 민간투자사업의 새로운 추진 모형: 중위험-중수익형방식」, 한국건설산업연구원, 2013
29. 황창용, “민관협력사업에 있어서 행정주체의 사업위험분담”, 「원광법학」 제27집 제4호, 2011, pp. 353-378
30. Alireza, Valipour., Yadollahi Mohammadreza, Rosli Mohamad Zin, Nordin Yahaya, Norhazilan Md. Noor, “An enhanced multi-objective optimization approach for risk allocation in public-private partnership projects: a case study of Malaysia,” Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 41 No. 2, 2014
31. Ameyaw, Effah Ernest. and Albert PC Chan, “Risk allocation in public-private partnership water supply projects in Ghana,” Construction Management and Economics, Vol. 33 No. 3, 2015, pp. 187-208
32. Butler, Eamonn, Public Choice: A Primer, The Institute of Economic Affairs, 2012
33. Carbonara, Nunzia., Nicola Costantino and Roberta Pellegrino, “Revenue guarantee in public-private partnerships: a fair risk allocation model,” Construction Management and Economics, Vol. 32 Issue 4, 2014, pp. 403-415
34. Cartwright, Behavioral Economics, Routledge, 2018
35. Chan, Albert P.C., John F.Y. Yeung, Calvin C.P. Yu, Shou Qing Wang and Yongjian Ke, “Empirical study of risk assessment and allocation of public-private partnership projects in China,” Journal of Management in Engineering, Vol. 27 No. 3, 2011, pp. 136-148
36. Jin, Xiao-Hua. and Hemanta Doloi, “Interpreting risk allocation mechanism in public-private partnership projects: an empirical study in a transaction cost economics perspective,” Construction Management and Economics, Vol. 26 Issue 7, 2008, pp. 707-721

37. Kahneman, Daniel, Thinking, Fast and Slow, Penguin Books, 2011
38. Kahneman, Daniel. and Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica*, Vol. 47 No. 2, 1979, pp. 263-292
39. Lam, K.C., D. Wang, Patricia T.K. Lee and Y.T. Tsang, "Modelling risk allocation decision in construction contracts," *International journal of project management : the journal of the International Project Management Association*, Vol. 25 No. 5, 2007, pp. 485-493
40. Mouraviev, Nikolai. and Nada K. Kakabadse, "Risk allocation in a public-private partnership: a case study of construction and operation of kindergartens in Kazakhstan," *Journal of Risk Research*, Vol. 17 Issue 5, 2014, pp. 621-640
41. Rouboutsos, Athena. and Konstantinos P. Anagnostopoulos, "Public-private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation," *Construction Management and Economics*, Vol. 26 Issue 7, 2008, pp. 751-763
42. Thaler, Richard H., *Misbehaving: The making of Behavioral Economics*, W. W. Norton & Company, 2016

<국문요약>

민관협력사업(PPP)에서 공공부문 리스크 분담의 적정성에 대한 연구

이 태 경 (Lee, Tae-kyung)

임 재 만 (Lim, Jae-man)

김 상 일 (Kim, Sang-il)

본 연구의 목적은 민관협력사업(PPP)에서 주로 공공의 입장에서 사업 리스크 분담과 의사결정 과정을 분석해, 향후 유사 사업에 적용할 수 있는 가이드를 제시하는데 두고 있다. 분석을 위해 국내 하수처리와 경전철 사업 등 두 가지 사례를 선택하고, 재무관리의 퍼지집합이론을 기반으로 기타 경제학 이론을 바탕으로 공공부문의 리스크 분담에 대한 정량적인 방법론을 적용하였다. 본 연구의 차별성과 주요한 발견은 다음과 같다. 첫째, 민관협력사업의 주요 리스크를 정의하고 각 리스크에 대한 적정 분담안을 마련하여 실제와 비교하여 분담결과의 적정성과 관련 의사결정과정의 적정성에 대한 분석을 수행하였다. 둘째, 리스크를 정량화하여, 민간-공공 참여자 각각이 부담할 리스크의 비중을 객관적인 수치로 제시하였다. 이 부분은 선행연구에서는 제시되지 않았던 본 연구의 가장 차별적인 기여이다. 셋째, 공공부문이 리스크 부담능력에 비하여 과도한 리스크를 부담하며, 운영 단계에서의 리스크 재조정이 비효율적으로 이루어진다는 점이 있다. 이와 관련하여 정보 비대칭과 민간의 도덕적 해이, 공공부문의 손실회피성 등이 최적 의사결정을 저해하는 요인으로 작용하고 있었다. 연구는 민관협력사업의 리스크 분담에 대한 국내 연구 활성화와 후속 연구의 기초를 마련하는 데 기여하고자 한다.

주 제 어 : 민관협력사업(PPP), 리스크 분담, 공공부문, 리스크 정량화, 퍼지집합이론

부록

<표 A> 사례의 개항-A시 하수처리 사업

구분	내용
사업명	A 하수종말처리장 2단계증설 건설공사 민간투자사업
위치	00 도 A시 0구 0 동 동 125번지 일원
사업시행자	A 수질환경 주식회사
사업추진방식	BTO(Build-Transfer-Operate)
사업규모	-건설 : 하수처리장 152,000m ³ /일, 차집관거 35.75km, 중계펌프장 6개소 -운영 : 하수처리장 152,000m ³ /일, 분뇨처리장 300kl/일, 차집관거 53.82 km, 중계펌프장 6개소 -1단계 시설 : 고도처리 80,000m ³ /일, 차집관거 0.33km
총사업비	107,686백만원
재정지원금	73,226백만원 (국비 : 총사업비×53%, 도비 : 총사업비×15%)
총민간투자비	40,628백만원
운영개시일	2007년 11월 1일
관리운영기간	개시일로부터 15년
운영수입보장	해당사항 없음
사용료	하수고정사용료와 하수변동사용료
사업수익률	세후불변수익률 5.65%
실시협약 체결	최초 2003년 11월 13일 1차변경 2007년 11월 30일 2차변경 2007년 12월 31일 3차변경 2010년 03월 23일 4차변경 2011년 11월 30일 5차변경 2012년 12월 31일

출처: A 수질환경 주식회사(2021), 「출자자 수익률 검토보고서」

<표 B> 사례의 개항-B시 경전철 사업

구분	세부내용
사업명	B시 경량전철건설 민간투자사업
사업시행자	B시 경전철주식회사
주무관청	B시
사업규모	총연장: 23.764km 영업소: 정거장 21개소
사업형태	BTO
공사기간	2006년 4월 21일 ~ 2011년 8월 30일(65개월)
운영기간	2011년 9월 17일 ~ 2041년 9월 16일(30년)
총투자비	10,410 억원
총민간투자비	6,762 억원 (자기자본: 1,832억원(27.1%), 타인자본 4,929억원(72.9%))
재정지원금	3,649 억원
사업수익률	9.10%(세후실질)
운영수입보장	운영개시 후 10년간 : 76% 11년 ~ 15년: 74% 16년 ~ 20년: 71%

출처: 한국개발연구원(2016), 「사업구조 변경안에 대한 검토의견서」