



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

공 학 박 사 학 위 논 문

자본자산가격결정모형을 이용한  
민간투자사업의 적정 수익률 추정



2008년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

건설관리공학협동과정

박 영 민

공 학 박 사 학 위 논 문

자본자산가격결정모형을 이용한  
민간투자사업의 적정 수익률 추정

Estimation the Rate of Return for  
Private Participation in Infrastructure using CAPM

지도교수 김 수 용

이 논문을 공학박사 학위논문으로 제출함

2008년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

건설관리공학협동과정

박 영 민

# 박영민의 공학박사 학위논문을 인준함

2008년 2월 26일



주 심 농 학 박사 이 영 대 (인)

위 원 공 학 박사 이 종 출 (인)

위 원 공 학 박사 문 성 우 (인)

위 원 공 학 박사 김 대 영 (인)

위 원 공 학 박사 김 수 용 (인)

# 목 차

그림 목차 .....	iv
표 목차 .....	vi
국문 요약 .....	viii

## 1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적 .....	1
1.2 연구의 방법 .....	4
1.3 연구의 구성 .....	6

## 2. 민간투자사업의 수익률 및 선행연구

2.1 민간투자사업의 개요 .....	8
2.1.1 민간투자제도의 도입 및 변화 .....	8
2.1.2 민간투자제도의 추진 현황 .....	10
2.1.3 민간투자사업의 수익률 변화 .....	12
2.2 민간투자사업의 수익률관리 현황 .....	14
2.2.1 민간투자사업의 수익률 개념 .....	14
2.2.2 국내 민간투자사업의 수익률 수준 .....	17
2.2.3 해외 민간투자사업의 수익률 수준 .....	20
2.3 국내 민간투자사업의 위험관리 .....	22
2.3.1 위험과 수익률의 연관관계 .....	22
2.3.2 국내 민간투자사업의 위험 관련 규정 .....	24
2.3.3 국내 민간투자사업의 위험 보장 현황 .....	26

2.4 선행연구 분석 및 본 연구의 차별성 .....	28
2.4.1 민간투자사업의 수익률에 관한 선행연구 .....	28
2.4.2 민간투자사업의 위험에 관한 선행연구 .....	31
2.4.3 선행연구와 본 연구의 차별성 .....	33

### 3. 수익률 추정 모형 구축

3.1 민간투자사업의 수익률 결정 과정 .....	35
3.1.1 민간투자사업의 수익률 결정 구조 .....	35
3.1.2 타인자본 및 자기자본의 수익률 추정 .....	40
3.2 자본자산가격결정모형(CAPM)을 이용한 수익률 추정 .....	42
3.2.1 민간투자사업의 수익률 추정을 위한 기본 가정 .....	42
3.2.2 자본자산가격결정모형의 전개 .....	44
3.2.3 자본시장선과 증권시장선의 도출 .....	50
3.3 민간투자사업의 수익률 추정 모형 구축 .....	53
3.3.1 베타( $\beta$ )계수의 결정 .....	53
3.3.2 민간투자사업의 위험 프리미엄 결정 .....	54
3.3.3 최적 자본구조의 결정 .....	56
3.4 민간투자사업의 위험 프리미엄 추정 .....	58
3.4.1 민간투자사업의 위험요인 도출 및 중요도 산정 .....	58
3.4.2 위험요인 그룹별 중요도 산정 .....	63
3.4.3 위험 그룹별 중요도 산정 결과 .....	70

## 4. 위험을 고려한 민간투자사업의 수익률 추정

4.1 임대형 민자사업의 수익률 추정 .....	73
4.1.1 임대형 민자사업의 위험 프리미엄 추정 .....	73
4.1.2 임대형 민자사업의 베타( $\beta$ )계수 추정 .....	83
4.1.3 CAPM을 이용한 임대형 민자사업의 자기자본 수익률 추정 .....	85
4.1.4 임대형 민자사업 가중평균 수익률 추정 .....	87
4.1.5 결과의 정책적 시사점 .....	90
4.2 수익형 민자사업의 수익률 추정 .....	93
4.2.1 수익형 민자사업의 위험 프리미엄 추정 .....	93
4.2.2 수익형 민자사업의 베타( $\beta$ )계수 추정 .....	107
4.2.3 CAPM을 이용한 수익형 민자사업의 자기자본 수익률 추정 .....	111
4.2.4 수익형 민자사업 가중평균 수익률 추정 .....	113
4.2.5 최소운영수입보장제도와 법인세의 고려 .....	115
4.2.6 결과의 정책적 시사점 .....	119
4.3 각종 수익률 지표와의 비교 .....	121
4.3.1 국내 실물자본 수익률과의 비교 .....	121
4.3.2 기업경영분석 수익률과의 비교 .....	125

## 5. 결론 및 향후 연구과제

5.1 결론 .....	128
5.2 연구의 한계 및 향후 연구과제 .....	131

참 고 문 헌 .....	132
영 문 요 약 .....	135

## 그림 목차

<그림 1.1> 연구의 내용 및 방법 .....	5
<그림 1.2> 연구의 구성 및 순서 .....	6
<그림 2.1> 연도별 민자사업 투자수익률과 시장이자율 현황 .....	17
<그림 2.2> 위험과 수익의 상호관계 .....	22
<그림 3.1> 최적 자본구조 결정 모형 .....	38
<그림 3.2> 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차와의 관계 .....	47
<그림 3.3> 무위험 자산이 존재하는 포트폴리오의 기대수익률과 표준편 차와의 관계 .....	48
<그림 3.4> 개별증권의 기대수익률과 베타계수간의 관계 .....	52
<그림 3.5> 민간투자사업의 위험 프리미엄 추정 모형 .....	55
<그림 3.6> 주무관청 및 사업자측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 비교 .....	72
<그림 4.1> 국고채(5년)의 감마분포 및 통계량 .....	76
<그림 4.2> 회사채(장외3년, AA-) 감마분포 곡선 및 통계량 .....	77
<그림 4.3> 물가상승률 베타분포 곡선 및 통계량 .....	77
<그림 4.4> 기준 스프레드 변화에 따른 위험 스프레드 편차 변화 .....	79
<그림 4.5> 임대형 민자사업의 세금감면효과 고려시 위험 프리미엄 변화 .....	92
<그림 4.6> 콜금리(1일물, 은행간직거래) 베타분포 곡선 및 통계량 .....	98
<그림 4.7> 회사채(장외3년, AA-) 감마분포 곡선 및 통계량 .....	99
<그림 4.8> 물가상승률 베타분포 곡선 및 통계량 .....	99
<그림 4.9> 수익형 민자사업(운영기간 30년, IRR10%) 시뮬레이션 결과 수익률 분포 .....	100
<그림 4.10> 각 변수의 수익률을 기준으로한 산점도 .....	101

<그림 4.11> 수익형 민자사업(운영기간 50년,IRR10%) 시뮬레이션 결과  
수익률 분포 ..... 104

<그림 4.12> 실물자본과 민자사업의 수익률 및 위험 수준 비교 ..... 124

<그림 4.13> 기업경영분석 수익률과 민자사업 수익률 비교 ..... 127



## 표 목차

<표 2.1> 민간투자사업 제도의 변화 .....	9
<표 2.2> 재정투자대비 민간투자비중 .....	10
<표 2.3> 사업관리 주체별 민간투자사업 추진 실적 .....	10
<표 2.4> 연도별 총민간투자규모(집행기준) 전망 .....	11
<표 2.5> 연도별 민간투자사업 투자수익률 및 시장금리 추세 현황 .....	12
<표 2.6> 각 민간투자사업별 투자수익률 결정현황 .....	18
<표 2.7> 최소운영수입 보장 현황 .....	26
<표 3.1> 위험요인별 중요도 설문대상자 정보 .....	59
<표 3.2> 위험요인별 중요도 평가 결과 .....	60
<표 3.3> 건설위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	64
<표 3.4> 재무위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	65
<표 3.5> 제도위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	66
<표 3.6> 수요위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	67
<표 3.7> 운영위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	68
<표 3.8> 불가항력위험그룹에 대한 중요도 평가 결과 .....	69
<표 3.9> 민간사업자측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 분석 .....	70
<표 3.10> 주무관청측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 분석 .....	71
<표 4.1> 임대형 민자사업 사례의 주요 지표 .....	74
<표 4.2> 임대형 민자사업의 정부지급금 .....	75
<표 4.3> 시장금리 및 소비자 물가상승률 적용 지수 .....	75
<표 4.4> 임대형 민자사업 사례의 시뮬레이션 분석 결과 .....	78
<표 4.5> 임대형 민자사업의 재무위험 그룹의 위험 프리미엄 .....	78

<표 4.6> 임대형 민자사업의 위험 그룹별 위험 프리미엄	81
<표 4.7> 임대형 민자사업의 협상 수익률 및 위험 프리미엄	83
<표 4.8> 임대형 민자사업의 자기자본 수익률 및 변수 추정치	86
<표 4.9> 임대형 민자사업의 타인자본 비용 추정	87
<표 4.10> 임대형 민자사업의 가중평균 수익률 수준	89
<표 4.11> 수익형 민자사업 사례의 주요 지표	96
<표 4.12> 시장금리 및 물가상승률 적용 지수	97
<표 4.13> 수익형 민자사업(운영 30년) 사례의 시뮬레이션분석 결과	102
<표 4.14> 수익형 민자사업(운영 30년)의 재무위험 그룹의 위험 프리미엄	102
<표 4.15> 수익형 민자사업(운영 50년) 사례의 시뮬레이션 분석 결과	103
<표 4.16> 수익형 민자사업(운영 50년)의 재무위험 그룹의 위험 프리미엄	103
<표 4.17> 수익형 민자사업의 위험 그룹별 위험 프리미엄	105
<표 4.18> 수익형 민자사업의 협상 수익률 및 위험 프리미엄	107
<표 4.19> 수익형 민자사업의 자기자본 수익률 및 변수 추정치	112
<표 4.20> 수익형 민자사업의 가중평균 수익률 수준	114
<표 4.21> 민자도로의 협약교통량과 실제교통량 비교	115
<표 4.22> 수익형 민자사업 세전경상수익률과 세후경상수익률 비교	117
<표 4.23> 국내 실물자본 수익률 추정 결과	122
<표 4.24> 국내 실물자본의 가중평균자본 및 투자마진	122
<표 4.25> 실물자본과 민자사업의 수익률 수준 비교	123
<표 4.26> 국내 기업의 총자산 대비 경상 이익률	125
<표 4.27> 국내 기업의 매출액 대비 경상 이익률	126

## 국문 요약

# 자본자산가격결정모형을 이용한 민간투자사업의 적정 수익률 추정

건설관리공학협동과정 박 영 민

지도 교수 김 수 용

민간투자사업의 수익률이란 해당사업의 수익과 비용을 고려하여 정부와 민간이 협상을 통해 결정하고 지급하는 민간재원 투입에 대한 일종의 이자율로 이론적으로는 무위험 이자율과 위험보상률의 합으로 정의할 수 있다. 민간투자사업기본계획에서는 해당시설에 대한 국내외 금융기관의 평균적인 대출금리 수준, 위험보상률, 유사 민자사업의 수준 등을 고려하여 주무관청이 사업신청자와 협상을 통해 결정하도록 정하고 있다.

수익률 결정과정에서 정부는 정부부담을 최소화하기 위하여 수익률을 낮추길 원하는 반면, 민간은 건설공사에 따른 이익 외에 추가적으로 재원 투자에 따른 기대 수익을 요구하므로 높은 수익률을 기대하게 된다. 따라서 두 당사자 간의 수익률을 결정하기 위해서는 명확한 수익률 결정방법이나 기준이 필요하게 되는데 아직 국내에는 이와 관련한 자료가 부족한 실정으로 이와 관련한 연구가 절실히 요구되고 있다.

이에 본 연구는 민간투자사업을 임대형 민자사업과 수익형 민자사업으로 분류하여 각사업별 적정 수익률 수준을 자본자산가격결정모형(CAPM : Capital Asset Pricing Model)을 이용하여 추정 제시하였다. 자본자산가격결정모형은 자본자산의 위험과 수익 사이에 존재하는 균형관계를 설명하기 위한 모형으로 투자자들이 효율적 분산투자의 원리에 따라 행동하

는 경우 개별 포트폴리오의 위험과 수익은 어떠한 관계를 갖는가를 설명하는 모형이다.

본 연구에서는 국내 임대형 민자사업과 수익형 민자사업의 위험을 계량화하여 적정 수익률 수준을 추정하여 제시하였으며 각 결과에 대한 고찰을 통하여 정책적 시사점을 제시하였다. 그리고 제시한 수익률 수준을 국내 실물자산의 수익률 수준 및 기업경영분석 통계 자료와 비교하여 수익률 수준의 적정성을 평가하였다.

먼저 임대형 민자사업의 경우 7.02%에서 8.62%의 자기자본 수익률 수준을 추정 되었으며 타인자본비용을 고려한 임대형 민자사업의 최종적인 가중평균 수익률은 6.7%에서 7.2% 수준으로 분석 되었다. 한편, 수익형 민자사업의 경우 9.13%에서 10.72%의 자기자본 수익률 수준이 추정 되었으며 타인자본비용을 고려한 임대형 민자사업의 최종적인 가중평균 수익률은 8.53%에서 9.3% 수준으로 분석 되었다. 이상의 수익률 수준은 세전 경상수익률로써 물가상승률을 최근 5년간 평균한 2.8%를 무위험이자율은 4.8%를 적용한 결과이다.

한편, 본 연구에서 추정한 수익률 수준의 적정성을 평가하기 위하여 국내 실물자산의 수익률 수준 및 기업경영분석 통계자료의 평균 수익률 수준과 연구에서 추정한 민자사업의 수익률 수준을 비교한 결과 임대형 민자사업의 경우 국내 자산의 수익률 수준과 비교해 1% 이상 수익률 수준이 낮은 것으로 나타났으나 수익형 민자사업의 경우 2% 정도 수익률 수준이 높은 것으로 나타났다. 한편, 위험 프리미엄에 대한 비교에서는 국내 실물자산의 수익률에 비해 임대형 민자사업의 경우 위험 프리미엄이 보다 낮은 것으로 나타났으며 수익형 민자사업의 위험이 높은 것으로 평

가되었다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 수익형 민자사업의 경우 위험이 다소 높지만 상대적으로 수익률이 높아 수익률 수준을 현행 보다 다소 낮추더라도 충분한 투자가치를 갖는 것으로 평가되며, 임대형 민자사업의 경우 위험 수준에 비하여 현행 수익률 수준이 다소 낮은 것으로 평가되어 향후 안정적인 사업 추진을 위해서는 수익률 수준을 다소 상향 조정할 필요가 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 민간투자사업의 수익률 수준을 자본자산가격결정모형을 이용하여 추정하고 특히 각 사업의 위험 프리미엄 추정을 사업 자체에 대한 위험을 평가하여 제시함으로써 향후 민간투자사업의 수익률 결정을 위한 협상 과정에서 폭넓게 이용될 수 있을 것으로 판단되며 또한 향후 수익률을 결정과정에서 보다 합리적이고 체계적으로 수익률을 결정할 수 있는 보다 과학적인 분석 방법으로 이용될 수 있을 것이다.



# 1. 서 론

## 1.1 연구의 배경 및 목적

민간투자사업제도는 부족한 정부재정을 보완하고 민간의 창의를 도입하여 사회간접자본(SOC : Social Overhead Capital)의 빠른 확충과 양질의 서비스를 제공하기 위하여 도입되었다. 기존의 정부중심의 사회간접자본에 대한 확충에는 한계가 있었기 때문에 1994년 사회간접자본에대한민간투자법(이하 : 민간투자법)으로 전면 개정되는 등 지속적으로 보완·개선되어 왔다. 그 결과 도로, 철도, 항만, 공항 등 교통부문 사회간접자본의 건설에 대한 민간의 참여가 제도 시행초기 공항, 항만 등 일부 시설의 실수요자 중심의 참여에서 현재는 대형건설사 및 금융자본의 활발한 참여로 급격히 증가하는 추세이다.<sup>1)</sup>

2006년 건설교통부가 발표한 제2차 중기교통시설 투자계획에 따르면 2005~2009년 기간 동안 교통시설 확충에 약 118조원의 투자재원이 필요한데, 이중 민자유치로 약 26.6조원인 전체 사업비 대비 22.6%를 유치한다는 계획을 수립하였다. 즉 현재의 민간유치자본의 약 2.5배를 향후 더 유치한다는 계획이며 이는 교통시설에 한정된 것일 뿐 최근 학교, 군인아파트 등 공공시설에 대한 임대형 민자사업의 활성화 정도를 고려한다면 민간투자법에 따른 민자유치 규모는 더욱 늘어날 것이다.

그러나 민간투자법이 1999년 본격적으로 시행된 이후 많은 사업들 특히 도로사업을 중심으로 현재 높은 사업비 책정, 높은 수익구조, 불합리한 운영수입보장제도 및 경쟁 없는 사업자 선정과정 등 정부의 재원을

---

1) 사회간접자본에 대한 민간투자의 비중은 집계방법에 따라 조금씩 차이가 있으나 국회예산정책처에서 제시한 자료에 따르면 1997년 사회간접자본에 대한 전체 투자대비 민간투자액의 비중은 1999년 3.9%에서 2005년 14.2%로 크게 증가되는 추세이다.

보완한다는 긍정적 의미가 지나치게 강조된 나머지 민간투자제도 추진에 따른 많은 문제점들이 제기되고 있는 실정이다.<sup>2)</sup>

이상의 언급한 문제점이 발생하는 가장 근본적인 원인은 정부와 민간이 해당사업의 위험을 어떻게 분배하느냐 이며 이를 바탕으로 적정한 해당사업의 수익률을 어떻게 결정하는가에 달려있다. 수익률이란 해당사업의 수익과 비용을 고려하여 정부와 민간이 협상을 통해 결정하고 지급하는 민간재원 투입에 대한 일종의 이자율로써 이론적으로는 무위험 이자율과 위험보상률의 합으로 정의할 수 있다. 민간투자사업기본계획에서는 해당시설에 대한 국내외 금융기관의 평균적인 대출금리 수준, 위험보상률, 유사 민자사업의 수준 등을 고려하여 주무관청이 사업신청자와 협상을 통해 결정하도록 정하고 있다.

수익률 결정과정에서 정부는 정부부담을 최소화하기 위하여 수익률을 낮추길 원하는 반면, 민간은 건설공사에 따른 이익 외에 추가적으로 재원투자에 따른 기대 수익을 요구하므로 높은 수익률을 기대하게 된다. 따라서 두 당사자 간의 수익률을 결정하기 위해서는 명확한 수익률 결정방법이나 기준이 필요하게 되는데 아직 국내에는 이와 관련한 자료가 부족한 실정으로 이와 관련한 연구가 절실히 요구되고 있다.

이에 본 연구는 민간투자사업을 임대형 민자사업과 수익형 민자사업으로 분류하여 각 사업별 적정 수익률 수준을 자본자산가격결정모형(CAPM : Capital Asset Pricing Model)을 이용하여 추정·제시하도록 한다. 자본자산가격결정모형은 자본자산의 위험과 수익 사이에 존재하는 균형관계를 설명하기 위한 모형으로 투자자들이 효율적 분산투자의 원리에 따라 행동하는 경우 개별 포트폴리오의 위험과 수익은 어떠한 관계를 갖는가를 설명하는 모형이다. 따라서 본 연구에서는 민간투자사업을 무위

---

2) 감사원이 2007년 6월 발표한 감사보고서에 따르면 현재 개통된 민자도로 대부분이 운영수입보장 제도에 의한 지원을 받고 있는 실정이며, 경제정의실천시민연합의 국책사업감시단이 발표한 자료에 따르면 부풀려진 사업비 및 경쟁 없는 사업참여구조로 많은 예산이 낭비되고 있다고 주장한다.

협 자산(타인자본)과 투자자산(자기자본)으로 구성된 포트폴리오로 이해하고 투자자산에 대한 위험을 계량적으로 측정된 후 자본자산가격결정모형을 이용하여 적정 수익률을 추정하도록 한다.



## 1.2 연구의 방법

본 연구는 민간투자사업의 위험요인을 도출하여 위험을 계량화하고 자본자산가격결정모형을 이용하여 수익률 수준을 추정하는 두 가지 분석을 연계하여 수행한다. 먼저 위험요인을 도출하여 위험을 계량화하는 분석은 설문조사와 상대적 중요도 평가, 시뮬레이션 분석 등을 이용하며, 수익률 수준은 자산자본가격결정모형을 이용하여 자기자본비용을 추정하고 가중평균분석을 통해 민간투자사업의 적정 수익률 수준을 추정한다.

구체적인 연구의 방법을 그림 1.1과 같이 차례에 의하여 설명하면 첫째, 민간투자사업의 위험요인을 선행연구·분석을 통하여 도출하고 설문 분석을 통한 각 위험요인별 영향도 및 발생빈도 등을 조사하여 요인별 중요도를 결정한다.

둘째, 위험요인을 건설, 재무, 제도, 수요, 운영, 불가항력의 6개 그룹으로 분류하고 각 요인별로 책임을 구분하여 각 그룹별 상대적 중요도를 결정한다. 상대적 중요도는 주무관청과 사업자측을 구분하여 결정하고 위험 프리미엄 결정시에는 사업자측 상대적 중요도를 사용한다.

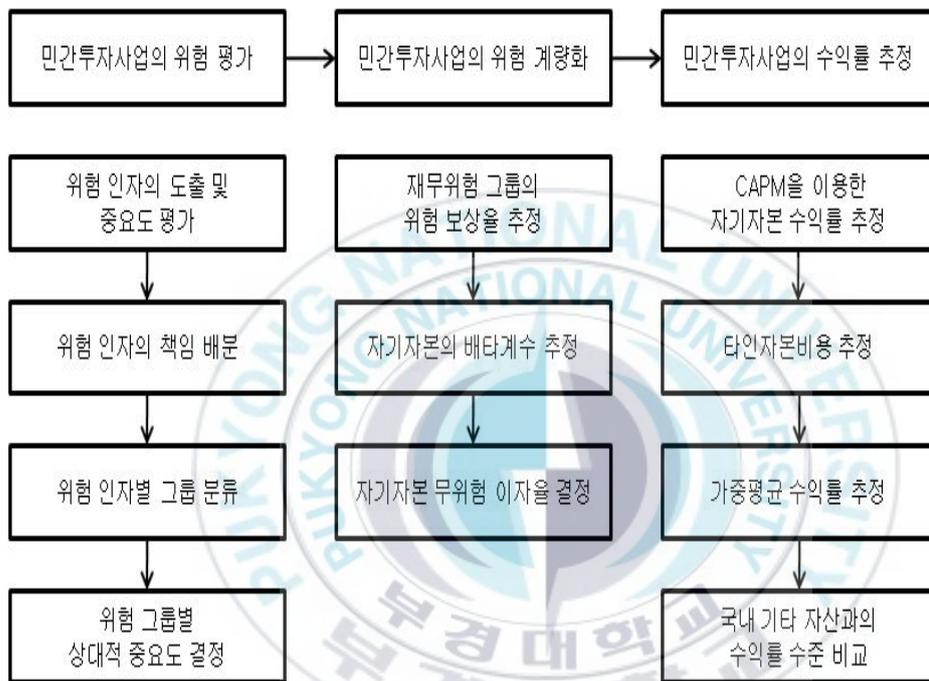
셋째, 재무위험 그룹에 대한 위험 프리미엄을 몬테칼로 시뮬레이션 분석방법을 이용하여 추정한다. 시뮬레이션 분석시 각종 금리 및 물가상승률 등을 변수로 설정하고 각 변수는 최근 국내의 재무 지표를 이용한 fit distribution<sup>3)</sup> 기능을 적용하여 분포를 추정한다.

넷째, 재무위험 그룹의 위험 프리미엄을 기준으로 상대적 중요도 분석 결과에 대입하여 민간투자사업의 자기자본 위험 프리미엄을 결정하고 시장의 민감도 수준인 베타계수를 기존에 협약된 사업들을 중심으로 분석하여 결정한 다음, 자본자산가격결정모형을 이용하여 민간투자사업의 수익률 수준을 추정한다.

<sup>3)</sup> fit distribution이란 크리스탈 볼에서 제공하는 기능 중 하나로 분포를 과거의 데이터를 이용하여 가정함으로써 추정에 대한 오차를 줄이고 실정에 맞는 가정을 가능하게 함

다섯째, 타인자본에 대한 조달비용을 국내 재무지표를 분석하여 결정하고 자기자본수익률과 타인자본 조달비용을 가중평균하여 국내 민간투자사업의 수익률 수준을 추정·제시한다.

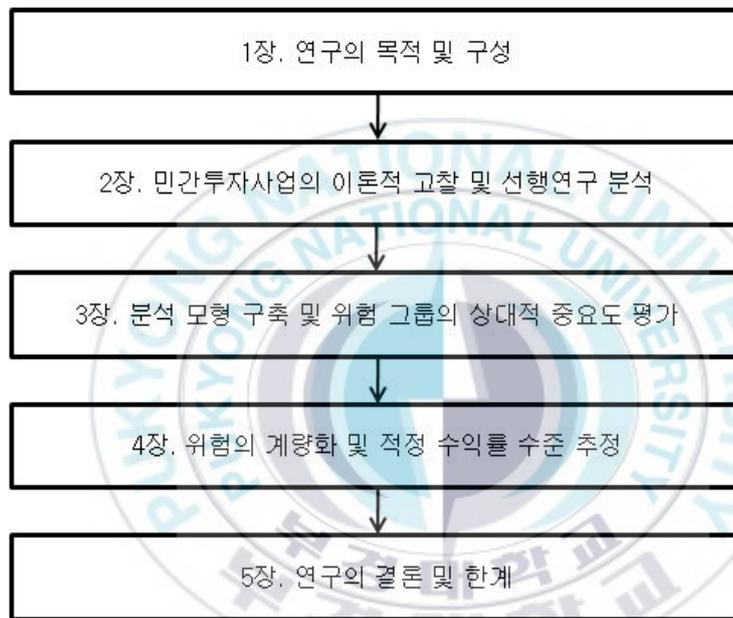
여섯째, 추정된 수익률 수준의 적정성을 비교하기 위하여 국내 실물자산의 수익률 수준과 기업경영분석 통계자료를 이용하여 수익률 수준을 비교한다.



[그림 1.1] 연구의 내용 및 방법

### 1.3 연구의 구성

본 연구의 구성은 크게 위험요인을 도출하고 중요도를 결정하는 부분과 자기자본 및 타인자본에 대한 수익률을 추정하는 부분으로 구성되어 있다. 먼저 위험요인을 도출하고 중요도를 결정하는 부분은 3장에 설명되어 있으며 수익률 수준을 추정하고 각종 수익률과 비교하는 부분은 4장에서 설명하였다. 2장에서는 민간투자사업의 수익률 및 위험과 관련한 이론을 설명하고 선행연구들을 정리하고 본 연구와의 차별성을 서술하였다.



[그림 1.2] 연구의 구성 및 순서

그림 1.2와 같이 연구의 순서에 따라 장별 주요 내용을 살펴보면, 먼저 제2장에서는 민간투자사업의 수익률 결정과 관련한 주요 이론 및 수익률 수준을 소개하였다. 또한 선행연구의 내용을 수익률과 위험에 관한 내용으로 분류하여 고찰하고 본 연구의 차별성을 설명하였다.

제3장에서는 자본자산가격결정모형을 이용한 자기자본의 수익률 추정모형을 구축하고 추정에 필요한 가정을 정리하였다. 또한 위험을 계량화

하기 위하여 위험요인을 도출하고 각 위험요인별 중요도를 설문분석을 통하여 결정하는 등 민간투자사업의 위험 그룹별 상대적 중요도 결정과정을 설명하였다.

제4장에서는 임대형 민자사업과 수익형 민자사업을 구분하여 몬테칼로 시뮬레이션 방법을 이용하여 재무위험 그룹에 대한 위험 계량화과정을 정리하고 상대적 중요도를 이용한 민간투자사업 전체에 대한 위험 프리미엄 결정과정을 설명하였으며, 타인자본비용을 추정하여 가중평균수익률 수준 및 결과를 이용한 정책적 시사점을 제시하였다. 또한, 국내 실물자산의 수익률 수준과 기업경영분석 통계자료를 활용하여 추정된 민간투자사업의 수익률 수준을 평가하였다.

제5장에서는 연구의 결론 및 한계를 정리하고 추후 연구과제를 제시하였다.



## 2. 민간투자사업의 수익률 및 선행연구

### 2.1 민간투자사업의 개요

#### 2.1.1 민간투자제도의 도입 및 변화

국내에 민간투자사업이 제도적으로 도입된 것은 국가의 성장과 함께 사회기반시설에 대한 수요가 급격히 늘어났으나 부족한 정부재원만으로는 모든 사회기반시설의 수요를 충족하지 못하자 일부 개별법에 의하여 민간이 사회기반시설의 건설에 참여하면서 시작되었다. 예를 들어 도로시설의 경우 급격한 교통량 증가에도 불구하고 재정부족으로 사업 추진이 불가능하였던 일부 시설물에 대하여 사용자 부담원칙을 근거로 한 도로법 제34조의 비관리청 도로사업에 의해 일련의 민자사업을 수행하였다. 또 항만의 경우 항만법에 의한 비관리청 항만공사, 상업입지 및 개발에 관한 법률에 의한 산업단지내 항만개발 사업 등의 방식으로 민자사업을 수행하였다. 그러나 이러한 개별법에 의한 추진은 사업별 특혜시비, 관련 법과의 상충 등 한계에 직면하게 되었고 이를 체계적으로 추진하기 위하여 1993년 8월 청와대 SOC기획단에서 입법을 추진하여 1994년 8월 민자유치촉진법이 제정되었다.

민간투자사업은 크게 3기로 나누어 볼 수 있다. 민간투자사업의 제1기는 1994년 민자유치촉진법이 제정되어 1999년 사회간접자본시설에 대한 민간투자법으로 전면 개정되기까지이고, 제2기는 민간투자법 개정 이후부터 2005년 사회기반시설에 대한 민간투자법으로 개정될 때까지, 제3기는 2005년 개정 이후부터 지금까지로 구분할 수 있다.

[표 2.1]에서 보는 바와 같이 제1기의 경우 제도적으로 민간투자법이 제정되어 지금과 유사한 형태의 사업구조의 틀을 마련했다는데 의미가 있으며, 제2기는 최소운영수입보장의 근거가 마련된 것이 주목할 만하다.

제3기의 경우 임대형 민자사업의 추진 등 추진방식이 추가되고 사업의 유형이 크게 확대되어 민간투자사업의 규모가 더욱 확대되는 계기가 되었다.

[표 2.1] 민간투자사업 제도의 변화

구 분	해당 연도	주요 내용 및 특성
제 1기	1994년 8월 ~ 1999년 4월	○ 사회간접자본시설에 대한 민간유치촉진법 제정 - 기존의 개별법에 의한 사업추진에서 민간투자사업의 틀을 구축
제 2기	1999년 4월 ~ 2005년 1월	○ 사회간접자본시설에 대한 민간투자법으로 개정 - 민간투자지원센터를 설립하고 사전계획단계에서의 검토를 강화 - 최소운영수입보장제도를 도입하여 민간의 위험을 최소화하는 한편 다양한 유인책으로 민간투자사업 활성화 시도
제 3기	2005년 1월 ~ 현재	○ 사회기반시설에 대한 민간투자법으로 재개정 - 임대형민자사업 등 사업추진 방식을 다양화하고 기존의 교통시설 중심의 사업영역에서 교육, 복지 등 사업영역을 확대 추진

국내 민간투자사업은 약 10년 동안 많은 변화를 거치면서 제2기의 초기 성장기에서 제 3기의 안정기로 접어든 것으로 판단된다. 앞선 기간 동안의 변화가 주로 민간의 재원을 더 많이 끌어들이기 위한 노력이었다면, 이후에는 민간투자사업을 보다 안정되게 이끌어 나가기 위한 방향으로의 진행이 될 것이다. 이는 2006년 1월 고시된 민간투자사업기본계획에서도 잘 나타나는데, 많은 단체로부터 문제점으로 제기되고 있는 최소운영수입 보장제도를 폐지하고 보장기간도 단축하는 등 보다 사업을 내실화하는 쪽으로 정책이 변화되고 있다. 따라서, 민간투자사업은 당분간 빠른 속도로 편익 위주의 사업에서 수요와 수익 중심의 사업으로 변화해 나갈 것이다.

## 2.1.2 민간투자제도의 추진 현황

국내 사회기반시설에 대한 민간투자현황은 재정투자의 약 17% 정도로 민간투자사업이 본격적으로 진행된 1998년과 비교하여 투자비율만으로 4배 이상 성장하였다. 이는 수송·교통 및 지역개발 분야만 포함한 것으로 총 민간투자사업의 비용은 2002년 26.6조원(111건)에서 2006년 49.3조원(261건)으로 최근 5년간 사업비용이 약 1.9배 증가하였다.

[표 2.2] 재정투자대비 민간투자비중

(단위 : 조원)

구 분	98년	00년	01년	02년	03년	04년	05년	06년
민간투자(A) <sup>1)</sup>	0.5	1.0	0.6	1.2	1.2	1.7	2.6	3.2
SOC재정투자(B) <sup>2)</sup>	12.7	15.2	16.0	16.0	18.4	17.4	18.3	18.4
A/B(%)	3.9	6.6	3.4	7.5	6.6	9.8	14.2	17.4

주 : 1) 연도별 실 집행금액 기준

2) "수송·교통 및 지역개발" 분야 기준, 국가재정운용계획

자료 : 국가재정운용계획 민간투자 작업반 공개토론회 자료

이러한 사업추진 실적을 민간투자사업심의위원회의 심의 절차를 거치는 국가관리사업(총사업비 2,000억원 이상 등)과 주무관청이 자체 추진하는 자체관리사업으로 구분하여 보면 [표 2.3]과 같이 국가관리사업은 40.5조원(72건), 자체관리사업은 8.8조원 규모로 추진되었다.<sup>4)</sup>

[표 2.3] 사업관리 주체별 민간투자사업 추진 실적

(단위 : 건, 2006년 1월 현재)

구 분		완료	공사 중	협약 체결	협상 중	사업자 모집 중	계
국가관리사업 (2,000억 원 이상)	수익형	15	26	12	12	5	70 (39.3조 원)
	임대형	0	0	0	0	2	2 (1.2조 원)
자체관리사업 (2,000억 원 미만)	수익형	49	25	5	6	-	85 (4조 원)
	임대형	0	43	17	21	23	104 (4.8조 원)
계		64	96	34	39	30	261 (49.3조 원)

4) 감사원, 공공시설 민간투자사업 추진실태 감사결과 처분요구서, 2007. 06, p 5

이상에서와 같이 2005년 이후 민간투자비는 임대형 민자사업의 도입으로 급격하게 늘어나고 있는 추세로 2007~2011년까지의 국가재정운용계획에 따르면 총 민간투자 예상규모는 계획기간 중 수익형 민자사업과 임대형 민자사업을 합하여 약 57.2조원 규모로 예상된다.

[표 2.4] 연도별 총민간투자규모(집행기준) 전망

(단위 : 조원)

구 분	07년	08년	09년	10년	11년	합계
수익형 민자사업	4.0	4.7	5.0	4.7	4.6	23.1
임대형 민자사업	3.5	6.1	7.4	8.0	9.1	34.1
합 계	7.5	10.8	12.4	12.7	13.7	57.2

자료 : 국가재정운용계획 민간투자 작업반 공개토론회 자료

이러한 민간투자비의 증가는 물론 사회기반시설의 빠른 확충이라는 긍정적인 부분이 있지만, 막대한 재정부담 및 미래 시설투자비를 조기집행하는데 따른 향후 건설산업 저해 등의 논란을 일으키고 있다. 따라는 정부는 이와 관련하여 최근 영국의 PFI제도의 세출예산 2% 범위에서의 총 민간투자비 제한률과 같은 규정을 설정하는 방안을 강구하고 있는데, 이 경우 현재의 민간투자 규모가 전체 예산의 약 1.5~2%에 해당하는 만큼 민간투자 규모는 현재의 수준에서 크게 늘어나지 않고 유지될 전망이다. 이는 민간투자사업 추진의 우선순위 결정에 많은 영향을 미쳐 수익률 결정, 위험 분배 등 향후 민간투자사업의 또 다른 변화를 가져올 것으로 판단된다.

### 2.1.3 민간투자사업의 수익률 변화

민간투자사업의 수익률은 사업의 형태나 방식 등에 따라 다르며 동일한 형태와 방식이라 하더라도 대상 사업의 지역이나 추진 시기에 따라 달라진다. 이론적으로 투자수익률은 무위험이자율과 위험보상율의 합으로 정의되고, 주무관청과 사업자의 협상에 의해 결정된다.

무위험이자율이란 투자에 대한 위험에 대한 대가를 고려하지 않고 투자에 대한 시간적 가치만을 반영한 이자율이며 위험보상율이란 사업의 투자에 포함되어 있는 위험에 따른 가치를 이자율로 반영한 것으로 사업의 조건에 따라 달라지게 된다. 우리나라의 경우 대표적인 무위험이자율은 5년 만기 국고채 최종호가 유통수익률을 사용한다.

국내의 경우 민자사업의 수익률은 비공개인 경우가 많아 정확하게 사업별 수익률을 집계하는 것에는 어려움이 있다. 하지만 2004년 감사원이 민간투자제도에 대한 전반적인 감사결과를 발표한 자료에 따르면 민자사업의 투자수익률은 2000년부터 2003년까지 [표 2.5]에서 보는 바와 같이 평균 14.4% 정도였다.

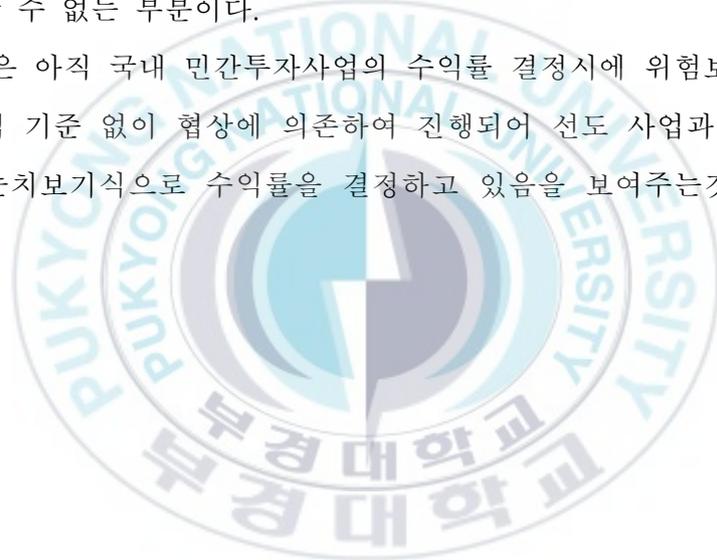
[표 2.5] 연도별 민간투자사업 투자수익률 및 시장금리 추세 현황

구 분	민간투자사업 수익률	시장금리	
		3년만기 회사채	5년만기 국고채
2000년	14.95%	9.34%	8.67%
2001년	14.40%	7.04%	6.21%
2002년	13.90%	6.60%	6.26%
2003년	14.34%	5.43%	4.76%
평 균	14.40%	7.10%	6.48%

주 : 국가관리사업 42개 중 2000. 1 ~ 2003. 12 사이에 실시협약이 체결된 도로·항만 분야 14개 사업에 대한 수익률이며 시장금리는 한국은행 경제통계시스템의 자료를 사용  
 자료 : 감사원, SOC 민간투자제도 운용실태 감사결과 공개문. 2007. 06

민간투자사업의 수익률은 앞서 언급한 바와 같이 사업의 추진방법이나 형태에 따라 달라지기 때문에 전체 사업의 수익률을 논하는 것에는 한계가 있을 수밖에 없다. 그러나 [표 2.5]에서 보는바와 같이 2000년부터 2004년까지 시장금리가 급격하게 낮아졌음에도 불구하고 민간투자사업의 수익률은 크게 변하지 않았음을 알 수 있다. 이는 시장금리의 하락폭이 투자수익률에 반영되지 않았다는 것으로, 달리 해석할 경우 해당 기간에 민간투자사업의 위험보상률이 상대적으로 점차 높아졌다고 해석할 수 있다. 하지만 해당시기의 경우 사업의 최대 위험중 하나인 수요 리스크를 완화해주기 위한 최소운영수입보장제도의 범위가 점차 확대되고 있던 시기로 무위험이자율이 낮아짐에도 불구하고 위험보상률이 높아졌다는 것은 쉽게 이해할 수 없는 부분이다.

이러한 현상은 아직 국내 민간투자사업의 수익률 결정시에 위험보상률에 대한 구체적 기준 없이 협상에 의존하여 진행되어 선도 사업과 유사한 수준에서 눈치보기식으로 수익률을 결정하고 있음을 보여주는것이라 할 수 있다.



## 2.2 민간투자사업의 수익률관리 현황

### 2.2.1 민간투자사업의 수익률 개념

수익률(Rate of Return)이란 비용에 대한 수익의 비율로 일정한 자본을 투자하여 어느 정도의 이익을 올릴 수 있는가를 나타내는 지표로 투자에 대한 비용대비 편익 또는 이익의 정도를 나타낸다.

민간투자사업에서 고려되어야 하는 수익률은 크게 두 가지이다. 첫째는 공공사업의 추진여부를 결정하는데 사용되는 경제적 할인율 또는 사회적 할인율이며, 둘째는 투자자의 수익성 정도를 나타내는 투자수익률 또는 재무적 할인율을 말한다. 할인율이란 현금흐름 분석시 미래가치를 현재가치로 환산하는데 사용하는 계수로 수익률과 동일하게 이해할 수 있다.

먼저 사회적 할인율이란, 국가나 공공기관이 추진하는 프로젝트의 평가에 적용하는 할인율로서, 공공사업의 경우 기업이 우선시 하는 이윤을 고려하는 것과는 달리 그 투자의 과급효과와 효율성을 평가하여 투자를 결정하기 때문에 일반적인 수익률과는 구분되며 투자수익률에 비하여 다소 낮은 편이다.

한편, 사회적 할인율의 수준은 일률적으로 정의하는데 한계가 있다. 최근 민간투자사업의 활성화에 따라 많은 연구가 실행되고 있지만 전문가들 사이에서도 이견이 있고, 모형산정이나 평가방법에 따라 다르고 공공투자별로 조건이 상이하기 때문이다. 우리나라의 경우 민간투자사업에 적용하는 할인율 수준은 조금씩 차이가 있다. 1985년 약 13% 수준이었으나 현재 5%대의 저금리 기조가 반영되어 약 6% 정도를 적용하고 있다. 사회적 할인율은 타당성분석 또는 적격성분석(VFM : Value for Money))을 통하여 사업의 추진여부를 결정하기 위하여 주로 사용된다.

이에 반하여 투자수익률은 사업자체의 현금흐름을 대상으로 투자자의 비용참여에 대한 수익의 정도를 나타낸다. 투자수익률의 정도는 투자되는

자본의 형태나 기업의 위험판단 정도에 따라 달라지게 되며 사업자가 투자하게 되는 자본의 유입형태에 따라 이자율이 결정되게 되므로 결국 사업자의 재무상태 또는 신용상태 등에 따라 수익률도 달라지게 된다. 한편, 자본의 형태에 따라서도 수익률은 달라지는데 민간투자사업의 경우 자기자본과 타인자본으로 자본금의 형태가 구분되기 때문에 자기자본의 수익률 수준과 타인자본의 수익률 수준을 가중 평균한 수익률이 결국 민간투자사업의 수익률이 된다.

민간투자사업의 수익률 수준은 민간투자사업 기본계획에 의하면 다음의 공식에 의하여 결정된다.

$$\sum_{i=0}^n \frac{CC_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - OC_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=0}^N \frac{ANR_i}{(1+r)^i} \quad \text{[식 2.1]}$$

n : 시설의 준공시점

N : 무상사용기간 또는 소유·운영기간의 종료시점  
(단, 민간에게 소유권이 영구귀속시설인 경우는 분석대상기간)

$CC_i$  : 시설의 준공을 위해 매년 투입되는 비용(단, 정부재정지원 금액은 제외)

$OR_i$  : 매년도 운영수입

$OC_i$  : 매년도 운영비용 (단, 법인세 제외)

$ANR_i$  : 부대사업으로 인한 매년도 세전 순익(수입-비용)

r : 사업의 세전 실질수익률(IRR)

민간투자사업의 시설사업기본계획에서 제시하고 있는 수익률은 매년 발생하는 사용료 및 부대사업순익 등의 수익을 총 투자비 및 매년 발생하는 운영비에 나누어 현재가치화한 실질수익률이다.

수익률을 결정하는 수식의 기본적인 구조는 매년 발생하는 운영비와 사용료 발생 수입, 부대사업순익이 동일하고, 매년 발생하는 운영비와 총 사업비의 합은 매년도 사용료 수입의 합을 동일하게 하는 이자율을 찾는 구조이다. 또한 식에서는 매년도 발생하는 물가상승률을 감안함으로써 최종적으로 실질 수익률을 얻을 수 있는 구조로 설계되었다.

$$\sum_{i=0}^n \frac{CC_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - OC_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=0}^N \frac{ANR_i}{(1+r)^i}$$

$$\sum_{i=0}^n \frac{CC_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - OC_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=0}^n \frac{ANR_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=n+1}^N \frac{ANR_i}{(1+r)^i}$$

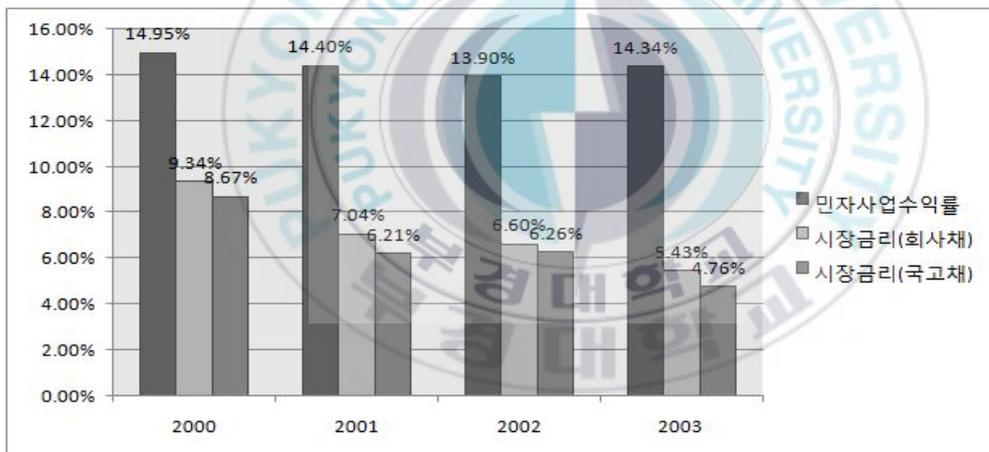
$$\sum_{i=0}^n \frac{CC_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{ANR_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - OC_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=n+1}^N \frac{ANR_i}{(1+r)^i}$$

$$\sum_{i=0}^n \frac{CC_i - ANR_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=n+1}^N \frac{OR_i - OC_i + ANR_i}{(1+r)^i} \quad \text{[식 2.2]}$$

이상에서 보는 것과 같이 [식 2.1]을 [식 2.2]로 단순화하면 결국 수익률 구조식의 특징은 매년도 발생하는 사용료 수입과 운영수입의 합은 당해연도 운영비용보다 커야하며, 시설의 준공시점까지 투입한 비용과 부대사업으로 얻은 세전수익의 합은 준공 이후 매년도 운영수입과 부대사업으로 얻은 세전수입에서 운영비용을 감함 값과 같아야 한다. 따라서 총사업비의 크기는 매해년도 순수익의 합과 음의 상관관계를 가지게 된다. 즉, 민간투자사업은 정부지원금, 최소운영수입보장제도 등을 통한 별도의 지원이 없는 한 반드시 사업자체의 현금흐름에서 수익이 발생해야만 사업을 추진할 수 있는, 수익성을 전제로 하는 공공사업이라는 특징을 갖는다.

## 2.2.2 국내 민간투자사업의 수익률 수준

국내 민간투자사업의 수익률은 민간자본을 유치하는데 있어 가장 중요한 유인 요인이다. 하지만 아직 국내 민간투자사업의 수익률 결정 방법은 체계적이지 못하다. 그 근거로 2004년 발표된 감사원의 자료에 따르면 [그림 2.1]에서 보는 바와 같이 시장금리 수준은 계속적으로 낮아지는 반면 민간투자사업의 수익률 수준은 시장금리 수준에 상관없이 유사한 수준에서 결정되고 있어 결국 위험 보상률의 수준은 점점 높아지고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 국내 민간투자사업에 참여하고 있는 기업이 대부분 반복적으로 사업에 참여하고 있고, 사업에 참여하는 기업이 20여개 내외의 대기업임을 감안할 때 몇 년새 유사 사업의 위험보상률 수준이 꾸준히 높아지는 것은 이해할 수 없으며 수익률 결정이 단순히 앞선 사례의 반복으로 밖에 이해될 수 없다.<sup>5)</sup>



[그림 2.1] 연도별 민자사업 투자수익률과 시장이자율 현황

주 : 대상사업은 국가관리사업 42개 중 2000.1. ~ 2003.12. 사이에 실시협약이 체결된 도로·항만 분야 14개 사업이며, 민자사업 투자수익률은 대상사업의 연도별 투자수익률 평균이고 시장금리는 3년만기 회사채 유통수익률 평균, 시장금리는 각 연도별 5년만기 국고채 유통수익률 평균임  
 자료 : SOC 민간투자제도 운용실태 감사결과 공개문 자료와 기획예산처 자료를 편집·수정하였음

5) 수익형 민자사업만을 대상으로한 결과로 위험 보상률의 수준은 사업별 특징에 따라 다르게 평가될 수 있지만 위험의 보장과 관련한 규정이 크게 변화가 없는 상황에서 매년 평균 보상률의 수준이 높아지는 것을 사업별로 위험이 높아 졌기 때문이라고 이해하는 것에는 무리가 있다.

이러한 현상은 국가관리사업의 사업별 투자수익률 수준에서도 잘 나타난다. [표 2.6]은 각 사업별 민자사업의 투자수익률 수준과 협약상 인정 차입이자율 수준을 비교한 표로 위험 보상을 수준을 나타내고 있다.

[표 2.6] 각 민간투자사업별 투자수익률 결정현황

사업명	협약체결시점	투자수익률 (A)	협약상 인정 차입이자율(B)	위험보상율 (A-B)
목포신외항	2000.12.09.	15.10%	13.00%	2.10%
부산신항만	2000.12.14.	14.98%	13.25%	1.73%
천안논산간고속도로	2000.12.14.	14.70%	12.40%	2.30%
서울외곽순환고속도로	2000.12.14.	15.00%	12.75%	2.25%
대구부산고속도로	2000.12.14.	14.85%	12.00%	2.85%
인천국제공항고속도로	2000.12.27.	15.19%	13.00%	2.19%
광주2순환1구간	2000.12.29.	14.81%	11.20%	3.61%
인천북항1	2001.08.21.	14.35%	12.66%	1.69%
인천북항2	2001.08.21.	14.45%	12.50%	1.95%
강남순환도시고속도로	2002.06.27.	13.90%	12.50%	1.40%
부산거제간연결도로	2003.02.18.	14.96%	8.81%	6.15%
우면산터널	2003.04.18.	13.43%	12.25%	1.18%
마창대교	2003.05.13.	14.30%	9.50%	4.80%
일산대교	2003.07.22.	14.66%	10.50%	4.16%

자료 : 감사원, SOC 민간투자제도 운용실태 감사결과 공개문

표에서 나타난 바와 같이 같은 교량 건설사업인 부산거제간연결도로와 마창대교의 위험보상율 수준은 같은 시기에 결정되었음에도 불구하고 약 1.5배의 차이를 보이고 있으며 2000년에 시행된 고속도로 사업에서도 많은 차이가 있다. 이러한 차이가 발생하는 원인은 결국 시장금리에 상관없

이 위험보상율 크기를 조정하여 1990년대 후반의 고금리 시대때 책정된 금리수준을 계속적으로 고수하고 있기 때문이라 할 수 있다.

결국 국내 민간투자사업의 투자수익률 수준은 도입당시의 금리수준과 현재의 금리수준 차를 감안할 때 불합리한 수준으로 판단된다. 따라서 향후에는 투자수익률을 결정할 때 시장금리, 위험보상율 등을 감안한 수익률 결정 요소의 구체적 적용 기준 또는 적용 모형을 주무관청이 고시단계에서 제시하거나 사업자측이 수익률 결정에 따른 세부자료를 제시함으로써 협상에서 수익률을 보다 과학적이고 객관적으로 결정해야 할 것이다.



### 2.2.3 해외 민간투자사업의 수익률 수준

해외 민간투자사업의 시작은 유럽의 운하와 교량, 도로 등 인프라시설의 확충이 활발하던 20세기 초반으로 볼 수 있다. 물론 17세기부터 민간의 인프라시설에 대한 참여는 있었으나 이는 공공재를 사유화하여 개인이 운영하는 형태였던 만큼 현재와는 그 구조가 다르다. 현재 민간투자제도는 전 세계적으로 활용되고 있지만 특히 영국, 일본, 호주 및 중국 등에서 활발하게 추진되고 있으며 영국의 민간투자사업은 우리나라 민간투자사업의 모델 역할을 하고 있다.

세계은행의 발표에 따르면 세계 민간투자사업의 시장규모는 1990년대 이후 계속적으로 증가하여 94년 공공투자의 약 4%의 비중을 차지하던 것이 2000년에는 15% 수준으로 늘었으며 현재 그 수준이 유지되고 있다. 지역적으로는 우리나라를 비롯한 일본, 중국의 민간투자사업 규모가 전체의 약 70%를 차지하고 있다. 주요 시설은 대부분 대규모 교통인프라 시설이 차지하고 있으나 경제적 상황에 따라 전력시설, 환경시설 등 여러 사업에 적용되고 있다.

해외 민간투자사업의 수익률은 앞서 살펴본 바와 같이 국가별, 사업별 다양성을 고려할 때 일률적으로 평가할 수는 없다. 국가별로 자본시장의 규모와 위험정도가 다르며 요구수익률의 국가별 리스크의 크기가 다르기 때문이다. 또한, 국가별로 수익률의 기준을 자기자본 수익률, 사업수익률, 가중평균수익률 등 다양하게 사용하기 때문에 이를 일률적으로 비교하는 것은 무리가 있다.

이규방은 2001년 민간투자사업의 수익률에 관한 연구를 통하여 해외 민간투자사업의 자기자본 수익률 수준과 전세 사업별 수익률 수준을 각종 자료를 통하여 개략적으로 제시하였는데, 자기자본 수익률은 약 20~25% 내외로 하되 위험이 적은 발전소 프로젝트는 15% 내외로 제시하였으며 사업수익률을 기준으로 할 경우 우리나라의 현재 수익률 수준과 유

사한 14~17% 정도의 수익률 수준을 제시하였다. 하지만 이와 같은 수익률 수준은 개별 자료를 단순 평균한 수준으로 정확한 수익률 수준을 파악하기에 무리가 있으나, 2006년 IMF의 working paper를 보면 민간투자제도와 유사한 PPP(Public Private Partnership) 제도의 요구수익 수준이 대략 14~21% 정도임을 감안할 때 세계적인 민간투자사업의 수준도 그와 유사한 수준일 것으로 판단된다.

결국 해외 민간투자사업의 수익률 역시 우리나라의 사업수익률 수준인 16% 내외에서 결정되고 있으며 우리나라의 현재 신용등급 상태가 세계적으로 높은 편임을 감안할 때 현재의 수익률 수준은 타당한 정도로 판단할 수 있다. 하지만 이는 시중금리 및 사업의 위험성 등을 전혀 고려하지 않은 개략적인 수준 비교에 지나지 않으므로 우리나라 민간투자사업의 수익률 수준의 적정성을 판단할 수는 없다.

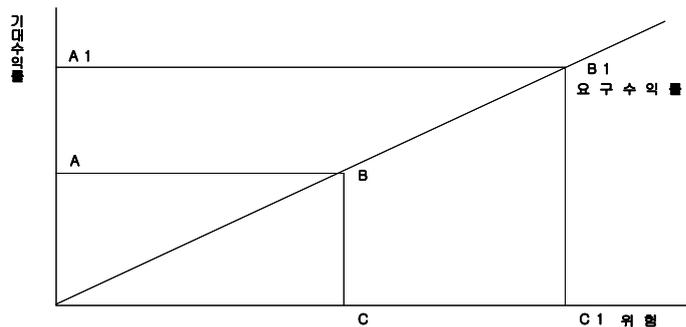


## 2.3 국내 민간투자사업의 위험관리

### 2.3.1 위험과 수익률의 상관관계

민간 사업자는 투자비에 대한 회수와 함께 적정 수준의 수익을 바라고 사업에 투자한다. 민간투자사업의 경우 운영기간 동안의 사용료 수입으로 투자비와 수익을 얻게 된다. 이때 투자에 대한 의사결정은 기대수익률과 요구수익률을 비교함으로써 이루어지는데 일반적으로 위험과 수익은 긍정적인 상호관계(Positive Correlation between Risk and Return)를 가진다. 위험이 크면 클수록 기대수익이 높아지게 되고 위험이 작으면 기대수익도 낮아진다는 것이다.

즉, 기대수익은 위험의 크기에 따라 결정되는데 무위험의 투자에 대해서도 투자자는 최소한의 수익을 기대한다. 이러한 최소한의 수익은 화폐의 시간적 가치를 포함한 원금 회수에 대한 기대 이윤이며 이외에 추가되는 수익률은 통화팽창 및 기회상실에 따른 프리미엄이다. 정부채권의 경우 위험이 전혀 없을 때 요구된 투자안의 수익률로 일반적으로 사용된다. 결과적으로 이러한 위험률은 위험과 수익의 긍정적 상호관계를 가진다. [그림 2.2]를 보면 요구수익률이 B에서 B1으로 증가한다면 투자자는 또한 위험이 C에서 C1으로 증가하는 것을 감수해야한다. 다만 이에 대한 보상으로 기대 수익은 A에서 A1으로 상승한다.



[그림 2.2] 위험과 수익의 상호관계

모든 의사결정은 예상되는 결과를 기대하고 행하여진다. 그러나 실현된 결과가 예상한 결과와 정확하게 일치하는 경우는 드물다. 실현된 결과로부터 벗어날 가능성을 불확실성 또는 위험이라고 한다. 일반적으로 투자자들은 미리 위험을 계산하고 행동을 한다. 기대수익률이 동일한 두 개의 투자대안이 있을 경우에 어느 투자대상이 다른 투자대안에 비하여 더 위험하다면 사람들은 대부분 위험부담이 작은 쪽을 선택하려고 할 것이다.

따라서 위험의 크기가 곧 해당 사업의 수익률의 크기가 되고 그림 2.2에서 보는바와 같이 위험이 크면 클수록 해당사업의 수익률도 커지는 위험과 수익률 사이의 비례관계가 성립 된다.



### 2.3.2 국내 민간투자사업의 위험 관련 규정

국내 민간투자사업은 민간투자법과 민간투자사업 기본계획 등에 따라 추진된다. 민간투자법과 기본계획에서는 주무관청과 사업자간의 위험을 어떻게 배분할지에 대하여 다루고 있는데 주로 건설보조금 및 최소운영수입보장, 환리스크 보장, 매수청구권의 인정 등에 관하여 다루고 있다. 이는 보다 안정적인 사업투자의 기회를 제공하여 민간투자사업을 더욱 활성화하기 위한 조치들로 결국 이러한 위험관련 규정은 사업의 수익률을 결정하는데 있어 충분히 고려되어야할 요소들이다. 민간투자법의 위험 관련 내용을 살펴보면 다음과 같다.

#### (1) 최소운영수입 보장

실시협약에서 정한 추정 운영수입과 실제 운영수입에 차이가 발생하는 경우 그 차이에 대하여 주무관청이 보전해 주거나 환수하는 제도로 재정 지원 또는 무상사용기간 연장 및 사용료 증액 등의 방법을 사용한다. 최소운영수입 보장의 경우 정부가 민간투자사업을 활성화하기 위하여 취한 가장 적극적인 조치로 사업자의 수요리스크를 정부가 부담하는 제도이다. 하지만 이로 인하여 수익성이 없는 사업들에 대한 무분별한 추진으로 재정 부담이 증가하였고 현재 민간투자사업의 가장 큰 문제점으로 지적되고 있다. 이에 2007년 민간투자사업 기본계획에서는 민간제안사업의 경우 최소운영수입보장제도를 없애고 정부고시사업도 보장기간과 보장범위를 대폭 축소하고 있어 향후 최소운영수입 보장제도는 제한적으로 운영될 것으로 판단된다.

#### (2) 협약 해지에 따른 매수청구권 보장

민간 사업자는 사회기반시설이라는 민간투자사업의 특징을 감안하여 사업이 중도에 해지되는 경우 협약을 해지하고 대상시설을 주무관청에 매수해줄 것을 요청할 수 있다. 다만, 매수청구권이 인정되는 범위는 불

가항력적 사유와 주무관청이 의무를 이행하지 않은 경우 및 실시협약에서 정하는 요건 등으로 한정되어 있다. 매수청구권 청구시 주무관청은 실시협약에서 정한 매수금액의 산정기준 및 지급방법에 따라 사업자에게 매수금액을 지급하여야 하기 때문에 사업자는 제3자에 의해 발생할 수 있는 상당한 요건의 위험을 보장받을 수 있다.

### (3) 공사비 변동 및 환리스크 보장

민간투자사업은 건설비용이 막대하고 장기간의 투자가 필요한 사업으로 공사기간 중 물가변동 및 환율 변동에 따른 위험에 노출되는데 주무관청은 물가변동을 인정하고 실시협약에서 정한 요건에 충족되는 환리스크를 보장해주어 사업자의 위험을 상당부분 완화할 수 있도록 하였다.

### (4) 사용료 수준에 대한 보장

사회기반시설은 공공재의 성격을 가지기 때문에 사용료는 즉시 국민경제에 영향을 주는 만큼 매우 민감하다. 따라서 사업자는 타 시설과의 형평성이나 기타 경제상황 등을 고려하여 사용료를 결정해야 되는데 이 때 사용료 수준을 적정수준으로 유지하기 위하여 주무관청은 사업비의 일부를 용지보상비, 공사비 등의 보조금 지원 등을 통하여 재정지원을 할 수 있다. 이는 사업자의 과도한 민간투자비 부담을 줄여주고 사업비 손실 위험을 분담해 주는 역할을 한다.

이외에도, 민간투자법 및 관련 규정에는 귀속시설에 대한 재정지원이나 세금관련 규정, 출자관련 규정 등을 완화하여 민간투자사업 참여에 대한 위험을 상당 부분 보완할 수 있도록 하고 있다.

### 2.3.3 국내 민간투자사업의 위험 보장 현황

민간투자사업에서 위험의 정도를 판단하고 수익률을 결정하는 가장 중요한 판단요소는 투자비의 산정과 사용료 수입에 대한 예측이다. 하지만 국내 민간투자사업의 경우 최소운영수입보장제도나 재정지원 제도에 따라 사용료 수입을 과다하게 평가하여 우선 사업에 착수한 후 최소운영수입보장제도를 통하여 투자비를 회수하는 경우가 대부분이다.

민간투자사업의 경우 고시사업 또는 제안사업 모두 민간사업자가 사업성을 판단하여 수익성이 있는 사업에만 참여하는 것이 당연하지만 우리나라의 경우 정부의 지나친 위험보장으로 다소 방만하게 사업이 추진되고 있는 실정이다. 예를 들어 2004년 실시한 감사원의 민간투자사업에 대한 감사자료에 의하면 2004년까지 개통된 3개의 고속도로 민간투자사업 모두 실제교통량이 예측교통량에 미달하여 아래 표와 같이 정부재원을 사업에 지원하고 있다.

[표 2.7] 최소운영수입 보장 현황

(금액단위 : 억원)

민자도로명	준공일	최소운영 수입 보장률	최소운영수입보장					
			2001년		2002년		2003년	
			예측대비 운영수입	지원 금액	예측대비 운영수입	지원 금액	예측대비 운영수입	지원 금액
인천국제공항고속도로	2000.11.20	90%	36%	1,063	40%	823	39%	1,050
광주제2순환도로	2000.11.29	85%	51%	68	58%	58	56%	68
천안-논산고속도로	2002.12.23	90%	-	-	-	-	46%	494
합 계				1,131		881		1,612

자료 : 감사원, SOC 민간투자제도 운용실태 감사결과 공개문

그 뿐만 아니라 2004년 1월 현재 추진 중인 17개 도로·터널 민자사업만 분석하더라도 위 3개 민자고속도로처럼 예측 대비 실제교통량이 50% 수준에 머물 경우 정부가 최소운영수입보장으로 연간 5,000 ~ 6,000억

원씩 2001년부터 2038년까지 38년간 총 12조 5,970억원(2004.1.1. 불변가 기준) 정도를 지원해야 되고 앞으로 민자사업이 늘어날수록 최소운영수입보장에 따른 재정 부담이 더욱 늘어날 것으로 예상된다.<sup>6)</sup>

일반적으로 민간투자사업의 위험배분은 실시협약을 통하여 양 사업 당사자간의 협상을 통해 이루어지게 되는데 대부분의 경우 민간은 건설위험과 자금조달 위험을 부담하고 정부는 수요위험, 국가적 위험, 불가항력 위험 및 민원과 관련한 위험 등을 부담하게 된다. 이는 민간투자사업이 공공재를 건설하는 사업인 만큼 공익성을 우선하여 협약이 이루어지기 때문에 이는 기존 정부의 재정사업과 별반 차이가 없는 위험분담 형태이다. 하지만 이러한 위험 분담은 수익성을 근거로 추진하는 민간투자사업의 추진 목적과는 거리가 있다.

이외에도 정부는 최소수입보장제도와 함께 대표적인 위험분담 방법인 건설보조금을 지원하고 있는데 2004년 12월까지 지원된 정부의 건설보조금(재정지원금)은 10조 6,122억원에 달한다. 국가관리사업의 경우 총투자비 대비 건설보조금 비율은 평균적으로 25.1% 정도이며 지자체관리사업의 경우 총투자비의 20.7%가 건설보조금의 형태로 지급되고 있는 것으로 조사되고 있다.<sup>7)</sup> 다만, 건설보조금의 경우 사용료를 적정 수준으로 유지하기 위한 제도로 최소수입보장제도와는 목적에 차이가 있다.

---

6) 감사원, 감사결과 공개문 -SOC 민간투자제도 운용실태, 2004. 10, p 36

7) 백성준, 확률적 위험분석을 통한 민간투자사업 위험배분 연구, 서울대학교 환경대학원 박사학위 논문, 2006. 2, p 16

## 2.4 선행연구 분석 및 본 연구의 차별성

### 2.4.1 민간투자사업의 수익률에 관한 선행연구

국내 민간투자사업의 수익률과 관련한 연구는 크게 사회적 할인율에 관한 연구와 투자수익률에 관한 연구로 구분할 수 있다. 사회적 할인율의 경우 주로 국책연구기관을 중심으로 민간투자사업의 활성화를 위한 근거를 마련하기 위하여 시행되었다. 반면, 투자수익률의 경우 다양한 연구가 진행되었는데 연구에 따라 수익률 추정 결과에 차이를 나타내고 있다. 이와 같이 차이가 나는 이유는 수익률 산정 모형이 다르고 참여자의 입장에 따라 추구하는 수익률의 수준이 상반되기 때문인 것으로 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 민간투자사업의 수익률 수준 자체 보다는 관련 연구가 어떠한 형태로 진행되었는지와 어떠한 모형을 사용하여 수익률을 추정하였는지에 중점을 두어 선행연구를 분석하도록 한다.

이선 등(1987)은 공공투자의 적정 할인율 분석이라는 연구를 통하여 10% 수준의 사회적 할인율을 추정 제시하였다. 이는 UNIDO, OECD, IBRD 등 세 국제기구의 사회적 할인율 산정 모형을 이용하여 국가의 거시경제지표 및 시장금리 등을 활용하여 산정하였다.

김재형 등(2000)은 1999년 기획예산처의 의뢰를 받아 2001년까지 도로, 항만, 철도 등의 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구를 수행하였다. 이 연구에서 김재형은 현재 시설사업기본계획에서 제시하고 있는 형태의 수익률 구조를 제시하였다. 김재형은 연구를 통하여 13~14%의 투자수익률을 제시하였으며 사회적 할인율은 9~10%를 제시하였다. 하지만 이는 10%의 물가상승률을 감안한 결과로 실제 5%의 물가상승률을 감안할 경우 7.5%의 수익률 수준이 적정할 것이라고 제시하였다. 하지만 김재형의 연구는 민간투자사업의 수익률 자체 보다는 예비타당성의 방법을 중심으로 연구가 진행되어 수익률 산출의 명확한 근거나 추정 모형에 대

한 탐구가 부족하고 시간선호율을 중심으로한 투자수익률의 추정 모형 역시 민간투자사업 자체보다는 해당기간의 시장금리, 소비나 투자로 처분되기 이전의 소득 등을 근거로 하고 있다는 한계를 지닌다.

이규방 등(2001)은 국토연구원의 의뢰를 받아 민간투자사업의 수익률에 관한 연구를 통하여 실증분석결과와 국내외 수익률 적용사례 등을 종합하여 적정투자수익률로 9%(소비자물가 상승률을 5%로 가정할 경우 약 14.5%)의 실질수익률을 기준수익률로 하여 협상을 이끌어 가는 것이 바람직할 것으로 제안하였다. 이는 투자자본의 시장위험율과 민간투자사업 특성으로 인한 유동성 위험 및 프로젝트 위험을 감안하는 방법으로 실증분석을 통하여 추정한 결과와 공공투자의 기여효과를 감안하는 투자수익률을 더하는 방법이다. 추정 수익률은 먼저 이상의 방법으로 자기자본비용을 추정하고, 타인자본비용은 회사채유통수익률 등을 근거로 추정하여 연도별 가중평균 자본 수익률을 산출하여 제시하였다. 이규방(2001)의 연구는 국내의 민간투자사업과 관련한 연구를 집대성하고 실증수익률 분석 등을 통하여 현재의 민간투자수익률과 유사한 결과를 제시하였다는 점에서 그 의의가 크다.

우연광 등(2003)은 사회간접자본 민간투자사업 협상수익률 결정 메커니즘에 관한 연구를 통하여 협상수익률을 결정하는 과정에서의 정부와 민간의 갈등을 근거로 하여 협상수익률이 결정되는 메커니즘을 설명하고 있다. 이 연구에서 우연광은 협상수익률은 기본적으로 민간의 ROE 최대화를 위한 부채사용 수준 결정과 정부의 NPV=0인 최소한의 사업성 보장을 위한 최소수입보장 수준의 결정에 있어 둘 사이의 trade-off에 따른 결과로써 수익률이 결정됨을 설명하였다. 이는 협상 단계에서의 수익률 결정 구조를 수학적으로 설명하였다는데 그 의미가 있다.

김수용 등(2005)은 SOC민간투자사업의 CM 운영체계 개발이라는 건설교통부가 의뢰한 연구를 통하여 민간투자사업의 수익률 관련 연구 분석,

유사 사업의 수익률분석, 실증분석 등을 통하여 최종 17~19% 수준의 수익률 수준을 제시하였다. 이는 현행 민간투자사업의 수익률 수준이 지나치게 낮아 민간에 위험이 제대로 배분되지 않고 정부가 과도하게 위험을 보장하는 형태를 탈피하여 향후 수익성을 기반으로 하는 민간투자사업을 추진해야 된다는 전제하에서 제시된 수익률이다. 하지만 이 연구에서는 수익률 추정의 구체적 모형이 없고, 그간의 추진 실적과 유사 사업의 수익률 수준 등을 도출하여 산술 평균하였다는 데에서 투자수익률 수준의 적정성에 대한 한계를 가진다.



## 2.4.2 민간투자사업의 위험에 관한 선행연구

민간투자사업의 위험과 관련한 연구는 투자수익률과 관련하여 다양하게 진행되으나 대부분이 연구들이 리스크 인자의 요인을 도출하거나 포괄적인 수준의 관리방안을 제시하는데 그치고 있다는 한계가 있다. 하지만 최근에는 도출된 리스크 인자에 대한 계량화와 영향정도에 대한 수학적 접근이 이루어지고 있어 향후 보다 체계적인 관리 방안이 도출될 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구에서는 민간투자사업의 위험에 관한 연구 중 주로 위험을 계량화하는데 중점을 둔 연구를 살펴보도록 한다.

하헌구 등(2002)은 SOC 민간투자사업의 위험배분 및 관리방안에 관한 연구에서 위험배분 실태 및 관리체계의 문제점을 제시하고 민간투자사업의 위험을 선행연구·분석을 통하여 총 44가지로 분류하여 관리 방안을 제시하였다. 하헌구는 민간투자사업의 주요 위험을 크게 건설위험, 운영위험, 재무위험, 정치적 위험으로 구분하였는데 특히 건설위험과 재무위험에 대한 위험배분 및 관리의 방향을 선진국의 사례와 기법을 소개하며 제시하였다. 하지만 이 연구에서는 위험의 정도를 단순히 상대적 위험비교를 통하여 계층화하였으나 계량적으로 제시하지는 못하였다. 하지만 민간투자사업의 위험을 구체화하고 선물시장에서의 헤징(hedging)과 같은 기법을 소개하고 민간, 정부, 대주의 주체간 위험 분담 원칙을 제안하였다는데 의미가 있다.

심상달 등(2005)은 사회기반시설 민간투자사업의 위험측정 및 분석 연구에서 국내 민간투자사업의 실제 사례를 분석하여 계획단계에서의 위험 측정 및 분석이 부족하다고 지적하고 정부와 기업간의 위험배분 문제를 해외 사례분석을 통하여 지적하였다. 이 연구에서는 그 동안의 국내 민간투자사업 실제 사례 중 도로 15곳, 항만 8곳에 대한 분석을 통하여 건설위험, 운영위험, 시장위험, 기타위험에 대한 위험배분 상태를 분류하여 제도적 개선점을 제시하였다. 하지만 본 연구에서는 해외사례를 통해 위험

을 계량화하여 VFM 분석 단계에서 적용해야 한다는 구체적 사례만 제시하였을 뿐, 국내 민간투자사업의 위험을 경험 부족 및 데이터 부재를 사유로 계량화 하지는 못하였다. 다만 VFM 단계에서 고려할 수 있는 사회적 할인율을 추정하여 제시하였다.

백성준(2006)은 확률적 위험분석을 통한 민간투자사업 위험배분 연구를 통하여 정량적 위험배분 모형을 구축하여 제시하였다. 구축된 모형은 보험이론과 합리적 의사결정이론에 기초한 H.Yamaguchi의 정략적 위험배분 모형을 채택·확장하였다. 특징은 민간투자사업을 두 기간으로 구분하고 몬테카를로 시뮬레이션과 민감도 분석을 통하여 다양한 상황에서의 위험을 가정하여 결과를 제시하였다. 다만 사례의 개수가 부족하고 위험별 가중치 부여 등 객관적인 지표를 제공하지는 못하였다.

정정만(2006)은 교육시설 BTL 사업의 리스크 식별 및 협상 주요 쟁점 개선방안의 연구를 통하여 민간투자사업 중 특히 임대형 민간투자사업의 주요 리스크 인자 55개를 제시하고 각 리스크 인자별 프로젝트에 미치는 영향정도를 설문분석을 통하여 제시하였다. 이 연구에서는 각 리스크 인자의 발생빈도와 영향정도를 고려한 위험 인자별 중요도를 제시하고 있으며 이러한 위험 정도를 고려한 실시협약의 개선 방안을 함께 제시하고 있다. 하지만 중요도 산정이 설문분석에만 의존해 이루어졌다는 한계가 있다.

### 2.4.3 선행연구와 본 연구의 차별성

민간투자사업의 위험과 관련한 연구는 앞서 살펴본 바와 같이 상당한 이론적 발전을 이루었다. 하지만 본 연구와 같이 민간투자사업의 위험 크기 자체를 평가하고 이를 통하여 수익률 수준을 제시한 연구는 그동안 없었다. 다만 앞서 살펴본바와 같이 재무적 이론을 기반으로 각종 국내 재무 정보들을 이용하여 유사 수익률 수준을 제시한 결과는 여러차례 시도 되었다. 하지만 이러한 결과 값을 민간투자 자체의 위험을 사업과 연관성이 부족한 재무 정보에서 도출함으로써 민간투자사업의 자체의 위험을 평가하지는 못하였다. 따라서 본 연구에서는 이러한 한계를 보완하기 위하여 위험 중 비교적 계량화가 용이한 재무위험을 시뮬레이션 분석을 통하여 계량화하고 민간투자사업에 대한 설문분석을 통하여 사업자체의 위험을 계량화하고자 노력하였다.

한편, 본 연구와 유사한 민간투자사업의 위험과 연계하여 수익률 수준을 추정하기 위하여 심상달 등(2006)은 사회기반시설 민간투자사업의 위험관리방안에서는 SPC의 재무제표를 활용하여 수익률 추정을 시도하였다. 그러나 이 연구에서는 민간투자사업의 위험을 사업자체보다는 각종 재무제표를 활용하여 추정하였기 때문에 SPC 별로 결과가 다르게 나타났다. 따라서 본 연구는 사례별로 분석결과가 달라지는 등의 한계를 보완하기 위하여 시뮬레이션 분석시 자본구조, 운영기간 등을 달리하여 여러 상황을 가정하여 분석하고 결과 값을 평균하여 도출함으로써 민간사업의 전반적인 수익률 수준을 추정하였다. 또한 위의 연구에서는 민간투자사업의 위험을 별도로 분석하지 않고 위험을 가정하여 사용하였다. 그러나 본 연구에서는 위험 중 계량화가 용이한 재무위험을 계량화하기 위해 설문 분석 등을 통하여 위험 수준을 별도로 추정하였다.

한편, 민간투자사업의 위험을 시뮬레이션 분석을 통하여 추정한 연구들을 살펴보면, 이용택 등(1999)은 민간투자사업에 대한 확률적 위험 분석

의 연구에서 건설비용, 운영수입, 운영비용 등을 여러 가지 분포를 가정하여 시뮬레이션을 실시하였으며, 백성준(2006)은 확률적 위험분석을 통한 민간투자사업 위험배분 연구에서 VFM 분석시 비용 및 수입에 대한 변수를 감마분포로 추정하여 결과 값을 제시하였다. 하지만 이 경우 각 변수에 대한 분포를 실제 자료가 아닌 추정 분포를 이용함으로써 추정 범위를 어떻게 결정하는가에 따라 결과가 달라질 수 있다. 이에 본 연구에서는 시뮬레이션 분석시 변수들을 국내 재무 지표들의 통계자료를 활용한 fit distribution 기능을 이용하여 가정하고 각 변수간의 상관관계를 분석 적용함으로써 국내 시장 상황을 객관적으로 반영하고자 하였다.



### 3. 수익률 추정 모형 구축

#### 3.1 민간투자사업의 수익률 결정 과정

##### 3.1.1 민간투자사업의 수익률 결정 구조

본 절에서 먼저 민간투자사업의 수익률 결정 구조를 체계적으로 분석함으로써 본 연구의 수익률 추정의 구조적 방법론을 설명하고 궁극적으로 본 연구의 수익률 추정 모형을 구축하도록 한다.

민간투자사업의 수익률은 앞서 살펴본 바와 같이 프로젝트에서 발생하게 될 미래의 순현금흐름에 대하여 적정한 할인률을 사용하여 현재가치를 평가함으로써 결정되게 되는데, 할인률은 민간사업자와 주무관청의 협상 과정에서 가장 중요한 요소이다.

수익률은 민간이 사업에 투자하게 되는 자본에 대한 대가이다. 민간투자사업의 자본은 크게 자기자본과 타인자본으로 구성되며 자기자본은 다시 재무적 투자자의 자본과 건설사의 자본으로 구분할 수 있다. 하지만 시장 전체로 볼 때 재무적 투자자와 건설사의 자본을 구분하는 것은 무의미하다. 두 참여자간의 수익추구의 형태가 다르다 할지라도 이는 어디까지나 경쟁을 통한 사업 자체의 수익률 결정 후의 문제이기 때문에 본 연구에서는 이에 대한 구분 없이 민간투자비를 자기자본과 타인자본만으로 단순화한다.

수익률을 추정하는데 있어 동일 프로젝트 내의 자금을 자기자본과 타인자본으로 구분하여 산정하는 것은 프로젝트를 통해 발생하는 현금흐름이 기업의 자본구조에 따라 크게 달라지기 때문이다. 기업의 자본구조는 결국 기업의 가치극대화라는 목적을 실현하기 위하여 구성되는데 최적의 자본구조를 설명하는 이론은 MM(Modigliani and Miller)이론으로 설명할 수 있다. MM은 1958년 자본비용을 최소로 하는 자기자본과 부채의 최적

결합을 최적자본구조로 정의하고 단순한 자본구조의 차이가 기업가치의 차이를 가져온다면 투자자들은 투자금의 일부를 부채로 조정하고 그 차액을 다른 투자처에 투자함으로써 수익을 얻을 수 있음을 설명하였다.<sup>8)</sup> 그러나 그 후 현실에서는 법인세효과, 개인소득, 도산비용, 대리인 비용 (agency costs) 등을 고려할 경우 절대적인 최적자본구조는 존재하지 않으며, 부채의 사용은 기업의 가치에 법인세 절감효과와 같은 긍정적인 효과와 재무적 곤경비용의 증가와 같은 부정적인 효과가 동시에 나타나게 되어 부채의 사용에 의해서 나타나는 상반관계(trade-off relationship)에 의해서 기업의 가치를 최대로 하는 최적자본구조가 존재할 수 있음을 알게 되었다.

따라서 본 연구에서는 민간투자사업의 최적의 수익률 수준을 제안하기 위하여 가중평균자본비용을(WACC : Weight Average Cost of Capital) 고려한 수익률 수준을 제시하도록 한다. 가중평균자본비용이란 각기 다른 조달원천별 자본의 총자본 대비 가중치에 각 자본의 자본비용을 곱하여 계산한 것으로 결국 부채를 이용한 재무레버리지(financial leverage) 효과를 사용한 수익률을 말한다.

가중평균자본비용은 아래의 식과 같이 조달수단별 자본비용에 자본구조에 의한 가중치를 곱하여 계산된다.

$$WACC = \frac{D}{D+E}(1-t)K_D + \frac{E}{D+E}K_E \quad [\text{식 3.1}]$$

D = 타인자본 비율, E = 자기자본 비율, t = 세율  
 K<sub>D</sub> = 타인자본 조달비용 K<sub>E</sub> = 자기자본 조달비용

위의 [식 3.1]에서 볼 때 가중평균자본비용을 줄이기 위해서는 무조건 부채 비율을 늘려야 한다. 세후 부채비용(1-t)K<sub>D</sub>가 자기자본비용 K<sub>E</sub>보다 적은 적어 부채비율을 늘리면 가중평균자본비용이 줄어들기 때문이다.

8) 1958년 F. 모딜리아니와 M.H 밀러에 의하여 발표된 기업금융에 관한 이론으로 기업의 자본구성과 관련한 세 가지 명제를 주장하였는데 타인자본 차입에 따른 위험과의 관계를 밝혀 전문가들 사이에 자본코스트 논쟁을 일으켰다.

$$WACC = R_A = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \quad [\text{식 3.2}]$$

위의 [식 3.2]를  $R_E$ 에 대하여 정리하면

$$R_E = R_A + (R_A - R_D) \times \frac{D}{E} \quad [\text{식 3.3}]$$

위의 [식 3.3]에서 자기자본비용  $R_E$ 는 자산수익률  $R_A$ , 그리고  $R_A$ 와 부채비용  $R_D$ 의 차이( $R_A - R_D$ ), 그리고 부채비용  $D/E$ 의 함수이며 부채비율과 정(+)의 선형관계를 가짐을 알 수 있다. 하지만 이 경우에 있어 자기자본의 위험은 부채비율이 증가하면 이에 비례하여 증가하게 된다.

$$\beta_E = \beta_A + (\beta_A - \beta_D) \times \frac{D}{E} \quad [\text{식 3.4}]$$

위의 [식 3.4]에서 자산, 자기자본, 부채에 대해 베타지수를 각각  $\beta_A$ ,  $\beta_E$ ,  $\beta_D$ 라 한다면  $\beta_D$ 는 0에 가까우므로, 식 3.5와 같이 된다.

$$\beta_E = \beta_A + \beta_A \times \frac{D}{E} \quad [\text{식 3.5}]$$

즉, 자기자본의 위험은 부채비율이 증가하면 이에 비례하여 증가하게 되는 것이다.

하지만 이상의 경우는 법인세를 고려하지 않은 경우이다. 세금감면효과(interest tax deduction)를 고려할 경우 가중평균자본비용 식은 다음과 같이 수정되어진다.

$$WACC = R_U = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \times (1 - t_c) \quad [\text{식 3.6}]$$

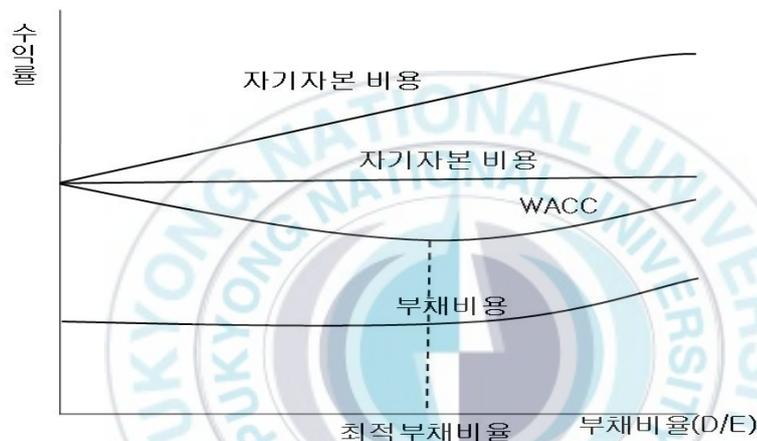
위의 경우와 마찬가지로 이를  $R_E$ 에 대하여 정리하면

$$R_E = R_U + (R_U - R_D) \times \frac{D}{E} \times (1 - t_c) \quad [\text{식 3.7}]$$

위의 [식 3.7]에서 보는 바와 같이 부채이자의 세금감면효과는 수익으로 귀착되게 된다. 따라서 채무위험에 대한 프리미엄은 그만큼 줄어들게 되고 수익은 점차 증가하게 된다.

하지만, 앞서 설명하였듯이 완전자본시장은 존재하지 않는다. 100% 부

채가 최적자본구조이지 않은 것은 간접비와 파산비용 등과 같은 재무적 곤경비용 때문이다. 위의 [식 3.7]에서 부채의 증가에 따라 가중평균자본 비용이 계속적으로 증가하는 것이 아니라 일정수준을 넘어서면서 하락할 수 있음을 알 수 있다. 부채가 어느 수준을 넘어 증가하면 그 시점부터 부도 가능성은 기하급수적으로 증가하기 때문이다. 그리고 기대파산비용의 현가가 세금감면효과를 상회하기 시작하면 더 이상 부채의 사용이 가치를 증대시키지 못하게 된다. 이 전환점이 기업 가치를 극대화시키는 부채비율이며, 이 부채비율이 [그림 3.1]과 같이 기업의 최적자본구조가 된다.<sup>9)</sup>



[그림 3.1] 최적 자본구조 결정 모형

이상의 이론적 논의를 바탕으로 본 연구에서는 앞선 [그림 3.1]의 구조를 가진 민간투자사업의 적정 수익률을 추정하고자 한다. 다만 자기자본 비율은 프로젝트에 따라 달라질 수 있기 때문에 본 연구에서는 민감도분석 방법을 통하여 최적 자본구조를 가정하고 수익률 수준을 추정하도록 한다.

한편, 본 연구에서는 협상수익률을 추정하는데 있어 주무관청과 사업자의 협상에 따른 구조적 관계는 별도로 고려치 않는다. 그것은 근본적으로

9) 선우석호, 재무관리, 을국출판사, 2004.03

주무관청이 요구하는 수익률 수준과 사업자의 수익률 수준이 상반관계에 있기 때문에 이를 설명하기 위해서는 협상에 따라 결정되는 비계량적인 수익률 결정 요소들을 배제하기 위함이다. 따라서 본 연구에서 추정하고자 하는 적정 수익률 수준은 결국 사업에 참여하고자 하는 사업자 또는 투자자들의 최소 요구수익률 수준과 동일하다고 가정한다. 다만 사업자와 투자자의 비재무적 기대효과는 고려하지 않는다.



### 3.1.2 타인자본 및 자기자본의 수익률 추정

먼저 타인자본에 대한 자본비용( $K_D$ )은 은행에서 차입 또는 채권을 발행하는 형태이지만 민간투자사업의 경우 은행차입이 일반적이므로 은행 차입금리를 자본비용으로 감안한다. 한편자기자본비용( $K_E$ )의 조달비용은 각 투자자별 기대수익률과 동일하다. 민간투자사업과 같이 프로젝트의 현금흐름을 통하여 자본을 회수하는 경우 다기간 현금흐름의 현재가치는 각각의 미래가치들을  $C_1, C_2, C_3 \dots, C_n$ 이라하고, 각년도의 수익률을  $r_1, r_2, r_3 \dots, r_n$ 할 때 각각의 현재가치들의 합은 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$PV = \frac{C_1}{(1+r_1)} + \frac{C_2}{(1+r_2)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r_n)^n}$$

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad \text{[식 3.8]}$$

이상에서 할인율  $r_n$ 는 당해 자산에 대한 자본비용을 의미한다. 자본비용이란 투자에 대한 기회비용(opportunity cost)으로 당해 자산에 대해 기대하는 필요수익률(required rate of return)을 나타내며 이는 기대수익률과 동일하다고 할 것이다. 즉  $r_n$ 는 화폐의 시간가치(time value of money)와 미래 현금흐름의 불확실성에 관한 위험프리미엄을 포함하고 있다. 위험회피의 투자를 전제로 할 때 위험프리미엄은 양(positive)의 값을 갖는다.

만일 자산에 대한 투자위험이 없거나 또는 미래 현금흐름의 실현가능성이 100% 확실하다면, 이때의 기대수익률은 화폐의 시간가치만을 반영하는 무위험 이자율(risk free rate)이 된다. 투자위험 대 기대수익률의 이러한 관계를 고려하면 미래현금흐름을 100% 실현가능한 금액으로 조정 한 후 이를 무위험 이자율로 할인함으로써  $r_n$ 와 동일한 수익률을 가정한 현재가치  $PV_0$ 를 측정할 수 있다. 즉 위험이 내포된 미래현금흐름을 확실

성등가액으로 조정된 경우 위험하에서 확실성등가액은 미래의 현금흐름보다 최소한 작은 금액이 된다. 그러면 위험이 수반된 미래의 현금흐름에 대한 현재가치는 앞선 [식 3.8]로 정리가 가능하다.

하지만 민간투자사업의 경우 미래 현금흐름에 대한 가치를 위험회피적으로 판단한다 하더라도 위험에 대한 이자율이 0이 될 수는 없다. 따라서 자기자본 및 타인자본에 대한 위험이자율을 가산한 할인율은 미래현금흐름가치의 불이행 가능성을 고려한 확률적 기대치를 고려하여 다소 높은 수준이 되어야 한다.

즉, 민간투자사업과 같이 미래 현금흐름을 담보로 하는 경우 앞선 수익률 수준의 결정과는 달리 사후의 미래현금에 대한 추정을 근거로 수익률을 추정해야하므로 추정의 정확성 또는 추정의 방법 등에 따라 추정 수익률 수준이 달라지는 것을 알 수 있다. 따라서 미래의 현금흐름에 대한 불확실성을 고려한 수익률 추정방법이 필요하게 된다.

따라서 본 연구에서는 이러한 미래 현금흐름에 대한 추정을 위하여 자본자산가격결정모형(CAPM)을 사용하도록 한다. 한편 이상의 수익률 기준은 자기자본과 타인자본의 구분 없이 모든 투자비용에 대한 수익률 정도이므로 민간투자사업에서는 자기자본비용만을 고려한 수익률 추정이 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 민간투자사업 전체 투자비에 대한 수익률을 근거로 자기자본에 대한 수익률 수준을 함께 추정하도록 한다.

## 3.2 자본자산가격결정모형(CAPM)을 이용한 수익률 추정

### 3.2.1 민간투자사업의 수익률 추정을 위한 기본 가정

자본자산가격결정모형은 투자자의 위험 자산에 대한 기대 균형수익률(expected equilibrium return)을 추정하는 모형이다. CAPM은 1952년 Harry Markowitz에 의해 포트폴리오 선택이론(portfolio selection theory)이 개발된 이후 12년이 지난 1964년부터 Sharp, Lintner, Mossin 등에 의해 공동 개발 되었다. 이 모형은 주로 주식이나 채권 등 자본자산들의 기대수익률과 위험과의 관계를 이론적으로 정립시킨 균형 모델로서 그 의미를 갖는다.

자본자산가격결정모형은 자본시장이 균형을 이루고 있는 상태에서 자본자산(capital asset)의 가격이 어떻게 결정되는가를 설명하는 이론적 모형이다. 따라서 자본자산가격결정모형을 보다 체계적으로 이해하기 위해서는 무엇보다도 자본시장의 균형과 자본자산의 개념이 중요하다.

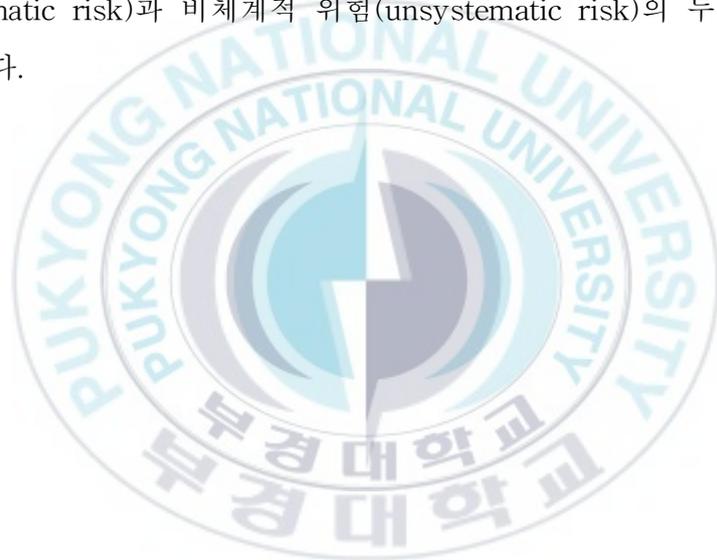
먼저 자본자산이란 미래 이득에 대한 청구권을 갖는 자산을 의미하는데 현실의 자본시장에서 기대되는 대표적인 자산으로는 주식과 채권 등이 이에 해당한다. 민간투자사업의 경우 투자에 따른 미래현금이 창출되는 사업으로 민간투자사업 투자자본을 자본자산으로 분류할 수 있다.

한편, 자본자산의 균형이란 자본시장에서 거래되는 주식이나 채권 등의 모든 자본자산의 수요와 공급이 일치하도록 시장가격이 형성된 상태를 말한다. 이와 같이, 자본자산에 대한 수요와 공급이 일치하여 더 이상의 초과수요나 초과공급이 존재하지 않도록 자산가격이 형성되었을 때, 이를 균형가격(equilibrium price)라 하고 이때의 수익률을 균형수익률이라 한다.

본 연구에서는 이상의 논의를 민간투자사업으로 확장시켜 민간투자사업의 수익률을 추정하고자 한다. 민간투자사업은 주무관청과 사업자간의 상반관계에 의한 경쟁을 하고 있다. 또한 사업자는 최초 사업제안시 또는

입찰 공고시 자본시장의 경쟁원리에 의하여 시장가격(market price)으로 형성된 수익률과 사업비 수준을 제시한다. 따라서 자본자산가격결정모형의 자본자산은 민간투자사업의 투자비가 되고 민간투자사업의 수익률은 협상과 입찰을 통해 최종적으로 자본자산의 균형상태에서 결정된 것이라 가정할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 이상의 논의에 의해 총 세 가지의 가정을 통하여 수익률 수준을 추정하고자 한다. 첫째, 민간투자사업의 수익률은 자본시장의 균형가격과 마찬가지로 공급과 수요의 균형에 의해 결정된다. 둘째, 민간투자사업의 추진은 시장의 수요에 의해서만 추진될 수 있으며 모든 사업자는 시장의 가격에 순응한다. 셋째, 민간투자사업의 위험은 체계적 위험(systematic risk)과 비체계적 위험(unsystematic risk)의 두 가지 형태만을 갖는다.



### 3.2.2 자본자산가격결정모형의 전개

자본자산가격결정모형은 불확실성하에서 투자자들은 기대수익률과 분산이라는 두 가지 척도를 이용하여 자산의 기대효용을 극대화시켜 주는 포트폴리오를 선택할 수 있는데, 자본시장에 참여하고 있는 수많은 투자자들이 이와 같은 선택원리에 따라 행동할 경우 전체시장의 균형 및 자본자산의 균형가격이 결정된다는 원리에 의해 모든 자본자산에 대한 가격결정 메커니즘을 보여주는 모형이다.

이 모형을 도출하기 위한 시장 및 투자자들에 대한 가정은 다음과 같다. 첫째, 투자자들이 투자를 결정할 때의 결정기준은 수익률의 평균과 표준편차(수익률이 정규분포이거나 투자자의 효용함수가 2차함수임을 가정)이며, 평균은 높을수록 표준편차는 낮을수록 선호도가 높다. 둘째, 증권이 거래되는 자본시장은 완전경쟁시장으로 시장참가자는 개별적으로 가격 또는 수익률에 전혀 영향을 미치지 못하고, 일체의 거래비용은 없다. 셋째, 투자자들에게 필요한 모든 정보는 무료이며 모든 투자자에게 동시에 공급된다. 넷째, 투자자들의 수익률분포에 대한 예측은 동일하다. 다섯째, 시장에는 무위험자산이 존재하며 차입과 대출이 자유롭다.

앞서 자본자산의 수익률은 무위험자산보다 항상 높다고 설명한 바 있다. 왜냐하면 화폐의 시간적 가치 외에도 위험을 고려한 수익률에는 위험에 대한 보상이 포함되어야 하기 때문이다. 위험에 대한 보상으로 더 높은 수익률을 요구할 때 무위험 자산수익률 이상으로 요구하는 부분을 위험 프리미엄(risk premium)이라한다. 불확실한 경제상황하에서 결국 수익률은  $r_i = r_F + r_P$ 의 관계가 형성된다. 여기서  $r_i$ 는 양의 값으로써 위험에 보상률이 포함된 수익률이며  $r_F$ 는 무위험자산수익률,  $r_P$ 는 위험 프리미엄이 된다.

위험프리미엄은 일반적으로 표준편차가 커질수록 증가하게 되며 표준편차가 더 큰 분포를 가진 투자대상의 미래수익이 더 불확실하다. 다시

말하면 평균값으로부터 퍼진 정도 즉, 분산 또는 표준편차가 위험을 나타내는 것이다. 따라서 분산( $\sigma^2$ ) 또는 표준편차( $\sigma$ )가 위험의 측정치인 것이다.

따라서 위험이 더 클수록 높은 프리미엄이 지불되어야 하며 이를 바꾸어 표현하면 위험이 클수록 투자자는 더 높은 수익률을 요구하게 된다. 그러므로 당연히 투자자들은 분산의 크기에 따라 수익률을 추정하게 된다. 하지만 이는 자본자산이 하나일 경우에는 가능하지만 여러 가지의 자본자산이 섞여 있는 포트폴리오를 구성하는 경우에는 전체의 분산은 개별종목의 분산들의 합보다 작아지기 때문에 투자자가 요구하는 수익률 수준도 조정해야 한다. 자본자산에 대한 포트폴리오를 어떻게 구성하느냐에 따라 분산이 달라지게 된다는 것이다. 두 개 이상의 위험자산으로 구성된 포트폴리오의 경우 두 개의 위험자산의 수익률을 각각 X, Y라 하고 이의 가중치를 각각  $w_1, w_2$ 라 할 때 이들로 구성된 포트폴리오의 기대수익률  $E(R_p)$ 와 분산  $\sigma_p^2$ 는 다음과 같은 식이 성립된다.

$$E(R_p) = w_1 \times E(X) + w_2 \times E(Y) \quad [\text{식 3.9}]$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_X^2 + w_2^2 \sigma_Y^2 + 2w_1 w_2 \text{COV}(X, Y) \quad [\text{식 3.10}]$$

여기서,  $\text{COV}(X, Y) = (X - E(X))(Y - E(Y)) = \sigma_X \sigma_Y \rho_{XY}$  이며,  $\rho_{XY}$ 는 X, Y간의 상관계수이고  $-1 \leq \rho_{XY} \leq 1$ 의 범위를 갖는다.

한편, 자본자산 X, Y의 상관계수가 최소와 최대가 되는 포트폴리오의 기대수익률 수준은 아래의 식과 같다. 먼저,  $\rho_{XY} = 1$ 인 경우

$$E(R_p) = w_1 \times E(X) + (1 - w_1) \times E(Y)$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_X^2 + w_2^2 \sigma_Y^2 + 2w_1 w_2 \sigma_X \sigma_Y \rho_{XY}$$

$$= w_1^2 \sigma_X^2 + w_2^2 \sigma_Y^2 + 2w_1 w_2 \sigma_X \sigma_Y$$

$$= (w_1 \sigma_X + (1 - w_1) \sigma_Y)^2$$

$$\sigma_p = w_1 \sigma_X + (1 - w_1) \sigma_Y$$

이상의 식에서  $E(R_p)$ 와  $\sigma_p$ 가 두 자본자산 X, Y를 연결하는 선형관계

를 이룸을 알 수 있다. 다음  $\rho_{XY} = -1$ 인 경우

$$E(R_p) = \omega_1 \times E(X) + (1 - \omega_1) \times E(Y)$$

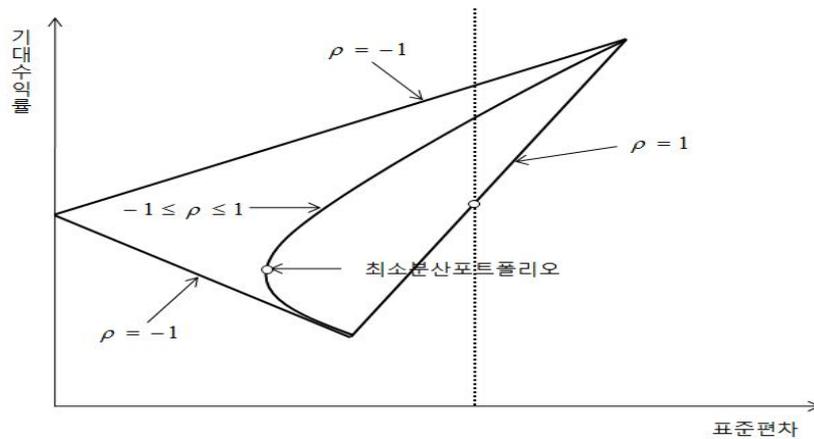
$$\sigma_p^2 = \omega_1^2 \sigma_X^2 + \omega_2^2 \sigma_Y^2 + 2\omega_1 \omega_2 \sigma_X \sigma_Y \rho_{XY}$$

$$= \omega_1^2 \sigma_X^2 + \omega_2^2 \sigma_Y^2 + 2\omega_1 \omega_2 \sigma_X \sigma_Y$$

$$= (\omega_1 \sigma_X + (1 - \omega_1) \sigma_Y)^2$$

$$\sigma_p = \omega_1 \sigma_X + (1 - \omega_1) \sigma_Y = -\omega_1 \sigma_X + (1 - \omega_1) \sigma_Y$$

따라서 두 자본자산의 투자가중치를 변화시킴에 따라 형성되는 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차 사이의 관계를 다음의 [그림 3.2]와 같이 나타낼 수 있다. [그림 3.2]의 관계를 살펴보면 상관계수가  $-1 \leq \rho_{XY} \leq 1$ 인 대부분의 경우 표준편차 축을 주축으로 하는 포물선을 그리며 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차 사이의 관계가 형성되는 것을 알 수 있다. 그에 따라, 자본자산이 둘 이상이 되는 경우의 포트폴리오는 더 좌측으로 움직인 곡선이 될 것이다. 이 곡선은 최대로 확장된 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차를 나타낸 것으로, 이 곡선을 효율적 프런티어(efficient frontier)라 부르며 효율적 프런티어상의 포트폴리오는 곡선 안에 있는 포트폴리오 보다 항상 우월하다. 따라서 합리적인 투자자는 항상 효율적 프런티어상의 포트폴리오 곡선을 선택하게 될 것이고 자신의 위험선호도에 따라 효율적 프런티어상의 특정한 포트폴리오를 선택하게 되는 것이다. 그림에서 보듯이 이중 가장 분산이 적은 포트폴리오를 최소분산포트폴리오(minimum variance portfolio)라 한다.

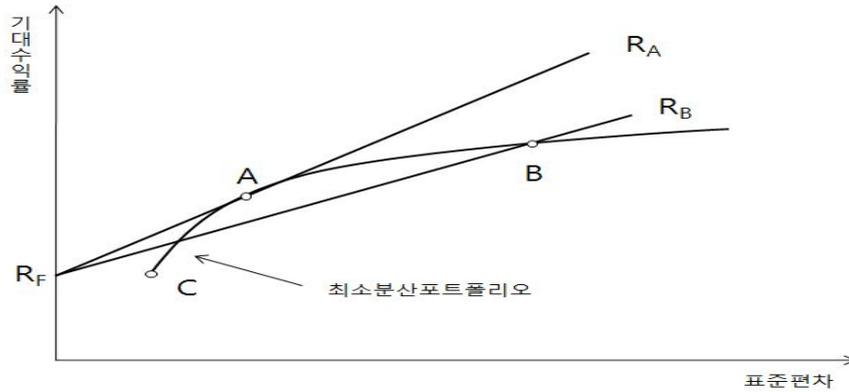


[그림 3.2] 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차와의 관계

그러나, 이상의 자본자산 포트폴리오는 무위험 자산이 포함되지 않은 경우로 민간투자사업과 같이 무위험 자산이 존재하는 포트폴리오의 경우 위험자산에 대한 비중의 변화에 따라 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차가 무위험자산점에서 출발한 직선 위에 위치하게 된다. 따라서 [그림 3.3]과 같은 포트폴리오를 나타낼 수 있다. [그림 3.3]의  $R_A$ 는 무위험 자산수익률  $R_F$ 에서 출발하여 효율적 프런티어상의 A에서 접점을 이루면서 지나간 직선이며,  $R_B$ 는 접점이 아닌 효율적 프런티어상의 다른 한 점과  $R_F$ 를 연결한 직선이다. 따라서  $R_A$  직선은  $R_F$ 와 효율적 프런티어상의 A로 구성된 새로운 포트폴리오를 나타낸다. 이 포트폴리오는 기존의 효율적 프런티어 안의 모든 포트폴리오 보다 우월함을 알 수 있다. 따라서 투자자의 위험에 대한 선호도와 무관하게 합리적인 투자자는 T점으로 대변되는 위험자산 포트폴리오와 무위험 자산으로 구성된 포트폴리오를 선택할 것이다. 따라서 효율적 프런티어는 직선의 형태를 가지게 된다.

이러한 직선형태의 포트폴리오는 시장에 존재하는 모든 위험자산을 포함한 포트폴리오이므로 위험이 잘 분산된 포트폴리오이며, 모든 합리적인 투자자에 의해 보유되기 때문에 시장을 대표하는 시장포트폴리오(market portfolio)가 된다. 따라서  $R_A$ 는 시장포트폴리오를 선정하는 매우 중요한

역할을 하고 모든 자본시장 참여자들의 포트폴리오를 나타내기 때문에 자본시장선(CML : Capital Market Line)이라 부른다.



[그림 3.3] 무위험 자산이 존재하는 포트폴리오의 기대수익률과 표준편차의 관계

한편, 포트폴리오의 분산과 표준편차가 클수록 높은 위험프리미엄을 지급해야 하며 분산과 표준편차를 줄이기 위해서는 무위험 자산을 포트폴리오상에 구성해야 한다. 두 개의 위험자산으로 구성된 포트폴리오의 표준편차는 아래의 식과 같다.

$$\sigma_P = \sqrt{\omega^2 \times \sigma_A^2 + (1-\omega)^2 \times \sigma_B^2 + 2 \times \omega \times (1-\omega) \times \sigma_A \times \sigma_B \times \rho_{AB}} \quad \text{[식 3.11]}$$

위 식에서  $\omega$ : 위험자산 A의 투자비중 ( $0 < \omega < 1$ )을 나타내며  $\rho_{AB}$ 는 자본자산과의 상관계수를 나타낸다. 위의 식에서 포트폴리오의 위험은 투자가중치  $\omega$ 와 상관계수  $\rho_{AB}$ 에 따라 결정되며 대부분의 경우 상관계수는 +1에서 -1사이에서 위치한다. 따라서 포트폴리오를 형성함으로써 표준편차는 줄어들게 되고 포트폴리오에 포함되는 자본자산의 수가 증가할수록 포트폴리오의 위험은 줄어든다. 이렇게 포트폴리오상의 자본자산의 개수 증가만으로 사라지는 위험을 비체계적 위험(unsystematic risk) 또는 분산가능 위험(diversifiable risk)이라 하며, 자본자산의 개수를 증가시켜도 없앨 수 없는 위험을 체계적 위험(systematic risk) 또는 시장위험(market risk)이라 한다. 따라서 투자자들은 개별 자본자산의 위험중에서 비체계

적인 위험에 대해서는 위험프리미엄을 부과하지 않을 것이다. 즉, 개별 증권이 위험 중 부담해야 할 것은 체계적인 위험뿐이다. 체계적인 위험을  $\beta_i$ 라 할 때  $\beta_i$ 는 시장포트폴리오 수익률의 분산을 분모로 하고 개별자산의 수익률과 시장포트폴리오 수익률간의 공분산을 분자로 하여 계산된 값이다.<sup>10)</sup>  $\beta_i$ 는 시장분산과 대비하여 공분산이 더 크면 1보다 큰 값이 되며, 작으면 1보다 작아진다. 시장포트폴리오의  $\beta_i$ 가 1이므로  $\beta_i$ 값이 1보다 크면 시장평균보다 더 위험한 자본자산이며, 1보다 작으면 시장평균보다 덜 위험한 자본자산이다.

$\beta_i$ 와 기대수익률  $E(R_i)$ 의 관계는 선형관계를 이루는데 이를 나타내는 직선을 증권시장선(SML : Security Market Line)이라 부른다. 증권시장선을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i \quad \text{[식 3.12]}$$

위의 [식 3.11]에서  $[E(R_i) - R_F]$ 는 자본자산  $i$ 의 위험프리미엄을 나타내고,  $[E(R_M) - R_F]$ 는 시장포트폴리오의 위험프리미엄이므로 시장위험프리미엄이라 한다. 단위 위험당 위험프리미엄을 의미하는 위험보상률인  $(E(R_i) - R_F)/\beta_i = E(R_i) - R_F$ 는 상수이므로 위험보상률  $(E(R_i) - R_F)/\beta_i$ 가 모든 종목에 걸쳐 같다는 점을 알 수 있다. 즉, 균형점에서 위험보상률은 같아질 수밖에 없다. 따라서 위의 [식 3.12]를 이용하면 개별 자본자산의 위험프리미엄  $(E(R_i) - R_F)$  또는 기대수익률  $E(R_i)$ 를 쉽게 계산할 수 있다. 만일 개별 자본자산을 매수한 후 유입되는 현금흐름을 예측할 수 있다면 여기서 추정된 기대수익률로 할인하여 적절한 내재가치를 추정해낼 수 있을 것이다. 이를 자본자산가격결정모형이라고 한다.

---

10) 선우석호, 재무관리, 2004.3

### 3.2.3 자본시장선과 증권시장선의 도출

무위험 자산 F의 기대수익률과 표준편차를 각각  $R_F$ 와  $\sigma_F$ , 시장포트폴리오 M의 기대수익률과 표준편차를 각각  $E(R_M)$ 과  $\sigma_M$ 이라 하고, 무위험 자산의 투자가중치를  $w$ 라 하면, 무위험자산과 시장포트폴리오가 결합된 새로운 포트폴리오의 기대수익률  $E(R_P)$ 과  $\sigma_P$ 는 다음과 같다.

$$E(R_P) = wR_F + (1-w)E(R_M) \quad \text{[식 3.13]}$$

$$\sigma_P = \sqrt{w^2 \times \sigma_F^2 + (1-w)^2 \times \sigma_M^2 + 2 \times w \times (1-w) \times \sigma_F \times \sigma_M \times \rho_{FM}} \quad \text{[식 3.14]}$$

여기에서 F는 무위험자산이므로  $\sigma_F=0$ 이다. 따라서  $\sigma_P$ 는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$\sigma_P = \sqrt{(1-w)^2 \times \sigma_M^2} = (1-w) \times \sigma_M \quad \text{[식 3.15]}$$

위 [식 3.15]에서  $1-w = \frac{\sigma_P}{\sigma_M}$ 이므로 이를  $E(R_P)$  산정 식에 대입하면 다음과 같이  $E(R_P)$ 와  $\sigma_P$ 가 선형관계에 있음을 알 수 있으며 이 선이 아래의 [식 3.16]과 같은 자본시장선이 된다.

$$E(R_P) - R_F = [E(R_M) - R_F] \times \frac{\sigma_P}{\sigma_M} \quad \text{[식 3.16]}$$

$$E(R_P) = R_F + \frac{[E(R_M) - R_F]}{\sigma_M} \times \sigma_P$$

위 [식 3.16]에서 포트폴리오의 위험프리미엄은 시장위험프리미엄에  $\frac{\sigma_P}{\sigma_M}$ 를 곱함으로써 구할 수 있음을 알 수 있다.

한편, 투자자가 시장포트폴리오에 이미 포함되어 있는 자본자산이지만 다른 증권  $i$ 를 추가로 보유하려는 상황을 가정해볼 때 이 투자자가 새롭게 구성하려는 포트폴리오의 기대수익률  $E(R_P)$ 와 위험  $\sigma_P$ 는 아래의 [식 3.17]과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(R_P) = wE(R_i) + (1-w)E(R_M) \quad \text{[식 3.17]}$$

$$\sigma_P = [\omega^2 \times \sigma_i^2 + (1-\omega)^2 \times \sigma_M^2 + 2 \times \omega \times (1-\omega) \times \sigma_{iM}]^{\frac{1}{2}} \quad \text{[식 3.18]}$$

여기서  $\omega$ 는 자산 i에 대한 투자가중치이며 투자가중치를 조절하면서 수익을 극대화 또는 위험을 극소화하려 할 것이다.  $\omega$  변화에 대한  $E(R_P)$ ,  $\sigma_P$ 의 변화율은 아래의 [식 3.19]과 같다.

$$\frac{\delta E(R_P)}{\delta \omega} = E(R_i) - E(R_M) \quad \text{[식 3.19]}$$

$$\frac{\delta E(\sigma_P)}{\delta \omega} = \frac{1}{2} [\omega^2 \times \sigma_i^2 + (1-\omega)^2 \times \sigma_M^2 + 2 \times \omega \times (1-\omega) \times \sigma_{iM}]^{-\frac{1}{2}} \times [2\omega\sigma_i^2 - 2\sigma_M^2 + 2\omega\sigma_M^2 + 2\sigma_{iM} - 4\omega\sigma_{iM}]$$

위 [식 3.19]에서 자산 i와 시장포트폴리오 M 간의 포트폴리오 또한 효율적 프런티어 안에 위치하게 되므로 새로운 포트폴리오는 시장포트폴리오 M과 무위험자산과의 포트폴리오, 즉 자본시장선상의 어떤 포트폴리오보다 월등하다. 따라서 투자자가 합리적이라면 자산 i에 대한 초과수요를 원하지 않게 되며, 이는 즉  $\omega=0$ 이 된다. 이를 위의 [식 3.19]에 대입하면 아래와 같은 [식 3.20]로 변경할 수 있다.

$$\frac{\delta E(R_P)}{\delta \omega} \Big|_{\omega=0} = E(R_i) - E(R_M) \quad \text{[식 3.20]}$$

$$\frac{\delta \sigma_P}{\delta \omega} \Big|_{\omega=0} = \frac{1}{2} [\sigma_M^2]^{-\frac{1}{2}} [-2\sigma_M^2 + 2\sigma_{iM}] = \frac{\sigma_{iM} - \sigma_M^2}{\sigma_M} \quad \text{[식 3.21]}$$

위의 [식 3.21]을 서로 나누면 시장포트폴리오 M점 부근에서 위험이 한 단위 추가될 때 시장에서 요구되는 기대수익률의 변화율을 나타내는 아래와 같은 [식 3.22]가 된다.

$$\frac{\delta E(R_P)/\delta \omega}{\delta \sigma_P/\delta \omega} \Big|_{\omega=0} = \frac{E(R_i) - E(R_M)}{(\sigma_{iM} - \sigma_M^2)/\sigma_M} \quad \text{[식 3.22]}$$

위 식은 M에서의 접선의 기울기이고 이는 자본시장성의 기울기와 같으므로 다음의 [식 3.23]가 도출된다.

$$\frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} = \frac{E(R_i) - E(R_M)}{(\sigma_{iM} - \sigma_M^2)/\sigma_M} \quad \text{[식 3.23]}$$

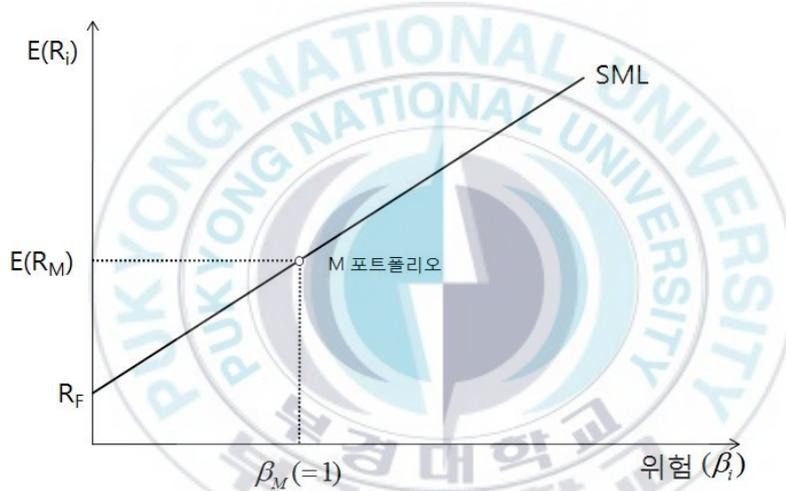
또한 위의 [식 3.23]을  $E(R_i)$ 를 중심으로 정리하면 다음과 같은 CAPM이 도출 된다.

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} \quad \text{[식 3.24]}$$

여기에서  $\frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$ 를  $\beta_i$ 라 하면, 아래와 같은 [식 3.25]가 도출되고 이를 증권시장선이라 한다.

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i \quad \text{[식 3.25]}$$

아래의 [그림 3.4]에서 증권시장선은 개별증권의 기대수익률  $E(R_i)$ 와 베타계수  $\beta_i$ 간의 선형관계를 보여주고 있다.



[그림 3.4] 개별증권의 기대수익률과 베타계수간의 관계

### 3.3 민간투자사업의 수익률 추정 모형 구축

#### 3.3.1 베타( $\beta_i$ ) 계수의 결정

베타( $\beta_i$ )는 자본자산의 기대수익률과 시장변화의 수익률의 민감함 정도를 나타낸다. 베타는 시장지수와 관련해서 위험을 측정하는 것이기 때문에 시장상황에 민감한 사업일수록 그 사업의 베타는 커지게 된다. 모형은 투자자산의 1기간 후의 미래수익률 분포로부터 도출되는 사전적인 모형이므로 정확한 의미의 체계적 위험은 1기간 후 예상수익률에 대한 확률분포를 바탕으로 하여 계산된 사전적 베타를 기준으로 한다. 그러나 현실적으로 미래의 수익률 정도를 측정하여 확률분포를 예측한다는 것은 불가능하므로, 일반적으로 과거의 실현된 수익률 자료가 미래의 예상 수익률의 변화를 예측할 수 있다는 가정하에 과거의 자료를 바탕으로 하여 계산된 사후적 베타를 기준으로 한다. 베타를 추정하는 방법에서는 비교기업의 베타를 대용하여 사용하는 방법과 유사 자본자산의 특성에 따라 베타를 추정하는 방법이 있다.

본 연구에서는 민간투자사업의 베타를 추정하는데 있어 유사 자본자산의 활용이나 개별 SPC의 재무자료를 활용하여 베타를 추정하는 것에는 한계가 있기 때문에 이미 협약이 체결된 민간투자사업의 과거 협상 결과를 이용하여 베타를 추정하도록 한다. 베타는 결국 시장수익률과 자기자산의 기대수익률의 변화 정도가 얼마나 민감한가를 나타내는 것이므로 민간투자사업의 수익률 결정 구조가 기준이자율에 위험 프리미엄을 가산한 것이기 때문에 기준이자율과 협상 수익률의 민감도를 분석함으로써 자기자산의 위험 정도를 반영할 수 있을 것으로 판단된다.

베타의 추정식은 아래와 같다.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Cov(R_m, R_i)}{var(R_m)} \quad (R_i = \text{협상수익률}, R_m = \text{기준이자율}) \quad [\text{식 3.25}]$$

### 3.3.2 민간투자사업의 위험 프리미엄 결정

자본자산가격결정모형을 이용하여 수익률을 추정하기 위해서는 위험프리미엄에 대한 측정이 필수적이다. 위험 프리미엄( $[E(R_M) - R_F]$ )은 기대수익률에서 무위험수익률을 차감한 값으로 정의되는데, 보통의 경우 과거의 자료를 이용하여 위험을 측정하는 것이 보통이지만 민간투자사업의 경우 위험 프리미엄과 관련한 통계적 자료가 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 실증분석 등의 방법으로 측정가능한 일부 위험인자들에 대하여 위험프리미엄을 측정한 후 계량화하기 힘든 리스크 인자에 대해서는 설문조사를 통하여 상대적 중요도를 측정하는 방법으로 위험프리미엄을 측정하도록 한다.

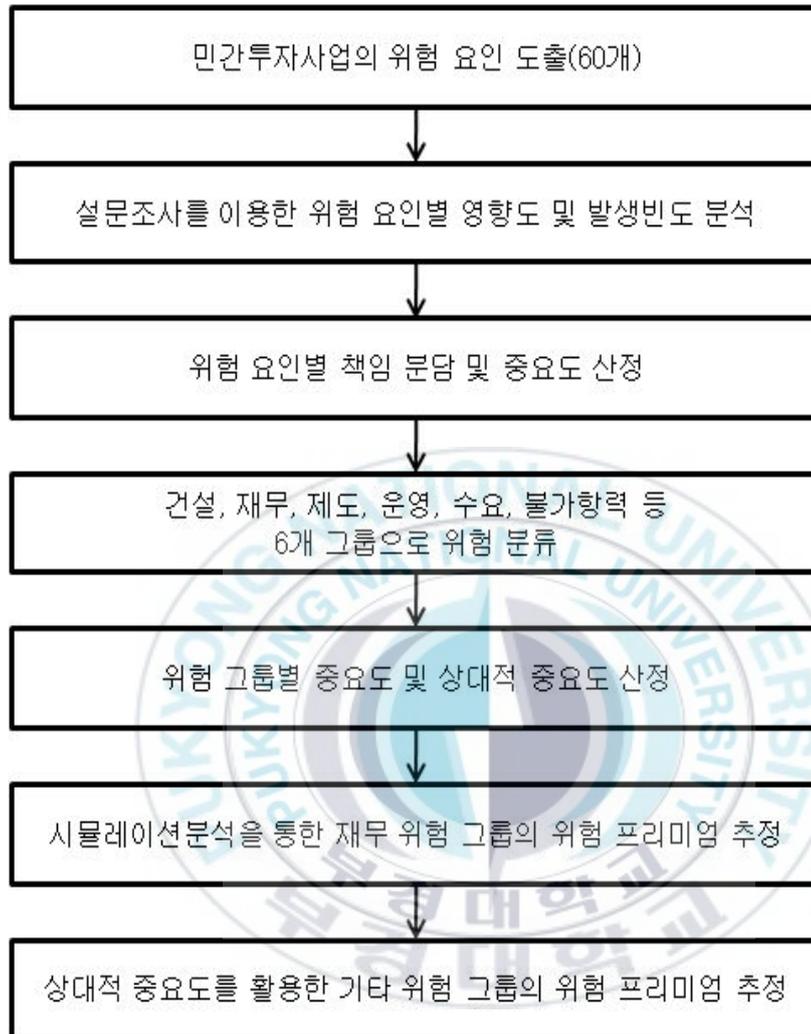
본 연구에서는 위험요인을 첫째, 건설관련 위험, 둘째, 재무관련 위험, 셋째, 운영관련 위험, 넷째, 수요관련 위험, 다섯째, 제도관련 위험, 여섯째, 불가항력위험 등의 총 여섯 개 그룹으로 분류한다.

이와 같이 위험요인을 여섯 가지 그룹으로 분류하는 것은 각각의 요인에 대하여 위험요인을 계량화하는 경우 리스크 요인이 너무 많아 개별 요인에 따른 위험 프리미엄을 추정하는데 무리가 있으며 이를 그룹화할 경우 그룹별로 각 위험요인에 대한 비체계적 위험을 감소시킬 수 있기 때문이다.

각 위험요인별 프리미엄 추정방법은 먼저 재무관련 위험의 경우 한국은행의 통계자료를 활용하여 몬테칼로 시뮬레이션 분석을 이용하여 재무위험을 계량적으로 측정하도록 한다. 시뮬레이션에 이용되는 자료는 비교적 금리가 안정되기 시작한 1999년 1분기부터 2007년 2분기까지의 자료로 인플레이션, 금리수준, 산업별 수익률 수준 등을 활용하여 위험 프리미엄 수준을 측정하도록 한다.

한편, 기타 건설, 운영, 수요, 제도, 불가항력위험의 경우 과거의 데이터가 부족하고 이를 계량화하는데 어려움이 있기 때문에 설문조사를 통하

여 상대적 중요도를 평가하고 이를 통하여 위험 프리미엄을 측정하도록 한다. 본 연구에서의 위험 프리미엄 측정 분석 구조는 아래의 그림과 같다.



[그림 3.5] 민간투자사업의 위험 프리미엄 추정 모형

### 3.3.3 최적 자본구조의 결정

민간투자사업의 자본구조는 자기자본과 타인자본의 합으로 구성된다. 사업별로 자기자본의 규모는 다르지만 임대형 민자사업의 경우 약 10% 내외이며 수익형 민자사업의 경우 약 25% 내외이다. 앞서 이미 언급하였듯이 본 연구에서는 타인자본과 아래와 같은 [식 3.27]의 자기자본의 평균자본비용을 이용하여 수익률을 산정하고자 하였다.

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \times (1 - tc) \quad \text{[식 3.27]}$$

타인자본의 이자비용은 세법상 손금으로 인정되기 때문에 절세효과를 기대할 수 있으며, 세금에는 법인세와 주민세가 모두 포함된다. 기업의 총 자산은 타인자본과 자기자본으로 구성되어 있으므로 기업 전체의 자본비용은 위의 [식 3.27]과 같이 자본구성비율에 의한 평균자본비용이 된다. 전체 자본비용의 구성요소로써 타인자본의 이자율은 타인자본 제공자가 기대하는 최소필요 수익률이고, 자기자본비용은 자기자본 투자자가 기대하는 최소필요 수익률을 의미한다.

따라서 본 연구에서는 먼저 타인자본 및 자기자본의 추정방법을 결정하고자 한다. 먼저 타인자본의 이자율은 타인자본 전체에 대한 평균 이자율이다. 타인자본에는 여러 형태의 비용들이 포함되어 있을 수 있으므로 이를 가중평균이라 한다. 민간투자사업에서 타인자본은 국내 은행으로부터의 차입, 펀드사로부터의 차입, 해외 금융기관으로부터의 차입 등 다양한 형태로 발생한다. 일반적으로 타인자본의 이자율은 현행 이자율을 근거로 하면 민간투자사업이 20년 이상의 장기인 점을 감안하여 변동금리를 적용한다. 본 연구의 경우 현행 금리를 기준으로 하되 변동금리의 경우 향후의 금리를 예측하는데 어려움이 있으므로 최근의 금리를 평균하여 사용하도록 한다. 한편, 금리 적용의 기준은 각 SPC별 적정 회사채수익률을 사용하는 것이 바람직하지만 추진사업이나 추진 SPC의 재무능력

에 따라 큰 차이가 발생할 수 있으므로 본 연구에서는 3년 만기 회사채(장외, AA-)와 3년 만기 회사채(장외, BBB-) 등급의 이자율을 평균하여 사용하도록 한다. 이는 기업의 신용위험에 대응하여 현재 시장에서 형성된 이자율이며 국내 민간투자사업에 참여하고 있는 주요 건설사의 신용등급이 AA-에서 BBB-사이에 위치하는 만큼 현행 이자율에 대한 합리적 추정치가 될 수 있다. 한편, 자기자본의 경우 앞서 언급한 바와 같이 자본자산가격결정모형에 의한 자기자본비용을 추정하도록 한다.

이상에서와 같이 자기자본비용과 타인자본비용에 대한 수익률이 결정되면 자기자본과 타인자본의 적정 구조를 추정해야 하는데 앞서 3.1절에서 이미 설명한 바와 같이 최적자본구조는 자기자본의 위험이 최소가 되는 구조가 최선의 자본구조 형태이다. 그러나 민간투자사업의 경우 입찰 당시의 경쟁상태나 사업의 종류에 따라 자본구조가 달라질 수밖에 없으므로, 본 연구에서는 임대형 민자사업의 경우 5%를 기준으로 +5% 씩 총 25% 까지의 범위에 대하여 민감도 분석을 실시하도록 하며, 수익형 민자사업의 경우 15%를 기준으로 +5%씩 40%의 범위에서 민감도 분석을 실시하도록 한다.

### 3.4 민간투자사업의 위험 프리미엄 추정

#### 3.4.1 민간투자사업의 위험요인 도출 및 중요도 산정

민간투자사업의 위험요인은 다양하게 존재한다. 본 연구에서는 민간투자사업의 위험요인을 도출하고 이를 크게 여섯 개의 그룹으로 분류한 후 이를 이용하여 민간투자사업의 위험 프리미엄을 추정하도록 한다. 민간투자사업은 크게 임대형 민자사업과 수익형 민자사업의 두 가지로 구분할 수 있으며, 수익형 민자사업은 고시사업과 제안사업으로 다시 구분할 수 있다. 이러한 구분은 사업의 추진방식이나 특성, 규모 등에 따라 달라진다. 그러나 수익형 민자사업과 고시형 민자사업의 경우 수요에 대한 위험만이 달리 존재할 뿐 사업 전반에 존재하는 위험요인은 동일한 수준으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 사업추진방식에 대한 구분 없이 [표 3.1]과 같이 총 60개의 위험요인을 선정하였다.

60개의 위험요인들은 선행연구와 실시협약문 분석을 통하여 도출하였으며 건설위험, 재무위험, 제도위험, 수요위험, 운영위험, 불가항력위험의 각각 6개 그룹으로 분류하였다.

한편, 본 연구에서는 위험 프리미엄을 추정하기 위하여 위험요인들에 대한 중요도를 설문조사를 통해 평가하였다. 중요도 설문은 비교적 실증분석을 통하여 추정이 가능한 건설위험과 재무위험을 제외한 위험들에 대하여 상대적 중요도 분석을 통해 위험 프리미엄을 추정하는 것이다. 설문은 리스크 인자의 중요도를 결정하기 위한 조사로 1차 조사와 보강을 위한 2차 조사로 나누어 실시하였다.<sup>11)</sup> 리스크 인자의 중요도는 영향도와 발생빈도를 곱하여  $[W(\text{중요도}) = \sum I(\text{영향도}) \times P(\text{발생빈도})]$  계산하며 주요 인자의 영향도와 발생빈도는 전문가들에 대한 설문조사를 통하

11) 1차 조사는 수요부분을 제외하고 실시하였으며 수요 부분의 추가 설문을 위하여 2차 조사를 실시하였다. 설문은 2006년도 건설교통부 과제인 SOC 민간투자사업의 CM 운영체계 개발 연구보고서의 내용과 공동으로 사용하였음.

여 실시하였다. 설문조사에 참여한 전문가들은 모두 BTO 또는 BOT 등의 민간투자사업에 참여한 경험이 있으며, 보다 자세한 사항은 [표 3.1]과 같다. 리스크 인자에 대한 영향도는 비용, 품질, 시간의 3대 프로젝트 관리 요소에 대하여 각각 10점 척도를 이용하여 평가하도록 하였으며, 발생 빈도 역시 10점 척도를 이용하여 평가하도록 하였다. 설문조사의 결과는 다음의 [표 3.2]와 같다.

민간투자사업의 주요 리스크의 중요도 산정 결과 주무관청에 의한 설계 변경 등으로 당초 예정의 공사비를 초과한 위험이 중요도가 가장 큰 것으로 분석되었다. 다음으로 공사하자 담보기간 종료 후 시설의 하자가 발생한 경우의 위험, 유효수명 종료 후 시설의 하자가 발생한 경우의 위험, 사업자의 잘못에 의해 예정공사비를 초과한 위험 등이 중요도가 큰 것으로 나타났다.

[표 3.1] 위험요인별 중요도 평가 설문대상자 정보

설문조사기간		2005.12.1 ~ 2006.3.30(1차) 2007.05.1 ~ 2007.8.30(2차)	
회수율	57.6%	배포인원	132 (인)
		응답인원	76 (인)
응답자의 건설업 경력		5년 미만	15 (인)
		5년 ~ 10년	21 (인)
		10년 ~ 15년	26 (인)
		15년 초과	14 (인)
응답자의 민간투자사업 참여 경력		3년 미만	35 (인)
		3년 ~ 6년	20 (인)
		6년 ~ 9년	17 (인)
		9년 초과	4 (인)
응답자의 소속 기관		주무관청	18 (인)
		사업계획	17 (인)
		시 공 사	33 (인)
		운 영 사	10 (인)

[표 3.2] 위험요인별 중요도 평가 결과

No	구분	위험의 내용	시간	비용	품질	평균	발생 빈도	중요도	중요도 순위
1	입찰 서류	입찰 설명서의 오류, 입찰 수속의 오류 등	4.2	5.4	2.4	4.0	3.5	14.0	57
2	계약 관련	협상대상자와 계약 체결 결렬이나 지연	7.3	6.5	2.1	5.3	4.2	22.3	49
3	관련법규 변경	해당 사업에 관한 근거 법령의 변경, 혹은 규제 입법의 성립 등	6.2	6.4	3.4	5.3	5.6	29.9	41
4		해당사업 또는 관련 법령의 변경이나 신규입법	5.4	6.8	4.4	5.5	5.7	31.5	36
5		건설기간 중 발생하는 건설관련 규제법규의 변경이나 입법	5.8	5.9	3.7	5.1	6.1	31.3	38
6	조세제도 변경	해당 사업에 관한 신설세의 입법이나 세율의 변경	2.4	8.2	5.3	5.3	5.8	30.7	39
7		사업의 수익률과 직접적인 영향이 있는 조세(소비세, 법인세) 제도의 변경	3.1	8.8	6.5	6.1	5.0	30.7	40
8	인허가 관련	주무관청의 설계 및 인허가 업무 지연	7.2	6.6	4.1	6.0	6.1	36.4	30
9		시공이나 운영기간 중 사업자의 인허가 또는 서류업무의 지연	6.9	4.5	5.1	5.5	5.9	32.5	34
10	정책 변경	정치적 이유 없이 정책 변경으로 인한 사업 범위의 변경 또는 협약의 해지	4.3	6.8	6.5	5.9	3.9	22.9	48
11	민원 관련	시설의 설치 및 운영에 관한 주민 반대 운동, 소송, 요구사항 등에 대한 민원	8.2	7.8	6.9	7.6	6.5	49.6	14
12		사업자가 실시한 조사, 건설, 유지 관리에 관한 주민의 소송, 고충, 요구사항 등에 대한 민원	7.9	6.7	4.2	6.3	6.8	42.6	24
13	환경 관련	사업자 업무에 기인하는 환경문제(소음, 진동, 유해물질의 배출 등)관련 민원	7.2	5.4	1.8	4.8	4.9	23.5	47
14	제3자 배상관련	사업자의 공사, 운영 업무, 유지 관리 업무의 태만에 기인한 사고 등으로 제3자에게 준 손해	5.1	7.2	6.3	6.2	4.1	25.4	46
15		공사로 인한 소음, 진동, 지반 침하, 지하수 단수, 약취의 발생 등에 의한 제3자 손해	7.3	7.1	5.4	6.6	3.9	25.7	45
16		부지의 선정, 문화재 관련 등의 민원	8.2	6.3	2.9	5.8	5.4	31.3	37
17	자금 조달	사업에 필요한 자금의 확보	7.9	7.7	4.6	6.7	6.3	42.4	25
18	물가 변동	설계·건설 단계의 물가 변동	5.4	8.9	5.1	6.5	7.4	47.9	20
19		유지 관리·운영 단계의 물가 변동	4.3	8.1	2.9	5.1	8.0	40.8	27
20	금리 변동	설계·건설 단계의 금리 변동	5.6	9.1	6.2	7.0	8.1	56.4	6
21		유지 관리·운영 단계의 금리 변동	6.7	8.3	5.4	6.8	7.8	53.0	11
22	불가항력	계획 단계에서 예상되지 않은 자연 재해 및 전쟁, 소요, 소란, 폭동 그 외의 인위적 사건에 의한 시설의 손해, 운영 사업의 변경, 중지	7.0	8.3	4.1	6.5	3.2	20.7	50

23	측량 관련	주무관청이 실시한 측량, 지질 조사, 문화재 조사 등의 문제	6.4	3.1	3.7	4.4	3.6	15.8	55
24	관련	사업자가 실시한 측량, 지질 조사, 문화재 조사 등의 문제	3.1	2.9	5.8	3.9	4.1	16.1	54
25	설계 관련	주무관청이 실시한 기본 설계, 실시 설계 등의 문제	7.2	4.1	5.9	5.7	2.9	16.6	53
26		주무관청의 시설 설계 요구 내용, 설계조건의 문제	3.7	4.5	7.2	5.1	3.0	15.4	56
27		사업자가 실시한 설계의 문제	6.7	8.2	9.0	8.0	4.2	33.5	32
28	계획 변경	주무관청의 요구에 따른 설계 변동, 계획 변경, 내지는 환경 평가 등에 의한 계획 변경	5.6	6.5	6.6	6.2	5.5	34.3	31
29	용지 취득	시설 준비에 관한 용지의 취득 지연, 내지는 취득 불가에 의한 계획 변경, 용지 취득비의 예산 초과	5.4	5.9	6.3	5.9	5.4	31.7	35
30	용지 하자	계획지의 토양 오염, 지장물 등에 의한 계획 변경	7.2	5.1	2.6	5.0	2.4	11.9	58
31	지반 관련	예견 불가능한 지질, 지반 상황으로 인한 공법, 공기 등의 변경	7.8	6.5	1.9	5.4	3.1	16.7	52
32	공사비 증가	사업자의 잘못에 의한 예정 사업비 초과	6.8	8.3	7.9	7.7	7.4	56.7	5
33		주무관청의 요구에 의한 예정의 사업비 초과	8.2	8.6	8.1	8.3	8.6	71.4	1
34		불가항력에 의한 예정 사업비 초과	7.9	8.6	8.3	8.3	3.4	28.1	43
35	공기 지연	사업자 잘못에 의한 시설 완공기일 미 준수	6.2	7.4	5.1	6.2	6.2	38.6	29
36		주무관청의 요인에 의한 시설 완공기일 미 준수	6.1	7.7	5.0	6.3	7.1	44.5	22
37		불가항력에 의한 시설 완공기일 미 준수	5.4	8.0	7.2	6.9	3.8	26.1	44
38	감리 관련	공사 감리 문제로 인해 공사 내용, 공기 등의 결함	4.2	2.3	7.3	4.6	2.2	10.1	60
39	성능미달	시설 완성 후 주무관청의 조사로 요구 성능 부적합, 시공 불량 부분 발견	4.8	7.2	8.0	6.7	2.8	18.7	51
40	기술 진보	계획, 건설 단계에 있어서 기술 진보에 따라 시설, 설비 내용의 변경	6.1	7.9	7.8	7.3	7.4	53.8	10
41	수요 관련	최초 수요추정 잘못에 따른 수요감소	6.8	8.8	4.5	6.7	8.6	57.6	4
42		잘못된 설계 및 건설에 따른 수요감소	7.1	8.4	5.1	6.9	7.4	50.8	12
43		서비스 수준 저하에 따른 수요 감소	6.8	8.1	5.2	6.7	7.3	48.9	17
44		사회적 환경 변화 등에 따른 자연적인 요인에 따른 수요 감소	5.9	8.7	4.0	6.2	8.1	50.2	13
45		새로운 대체 수단 건설에 따른 수요 감소	7.3	8.6	6.1	7.3	4.5	33.0	33
46	요구 수준 미달	사업자의 유지 관리 업무의 내용이 계약서에 정해진 수준 미달	3.0	7.1	8.4	6.2	8.0	49.3	15

47	시설 하자 관련	공사 하자담보기간 내 운영 기간 중에 시설의 하자가 발생한 경우	5.1	7.2	8.0	6.8	7.1	48.0	19
48		공사하자 담보기간 종료 후 운영 기간 중에 시설의 하자가 발생한 경우	6.2	7.8	9.1	7.7	8.3	63.9	2
49		유효수명 종료 후 운영기간 중 시설의 하자 발생	6.0	7.9	8.4	7.4	8.1	60.2	3
50	유지관리 비용증가	주무관청의 지시 이외의 요인에 의한 유지 관리비 증대	4.3	8.1	6.0	6.1	8.8	54.0	9
51	시설 손상 관련	사업자가 적절한 유지 관리 업무를 실시하지 않아 발생한 시설의 손상	3.7	5.1	8.2	5.7	8.7	49.3	16
52		사용자 잘못에 의한 시설 손상	5.6	7.0	5.8	6.1	6.6	40.5	28
53		사고나 화재 등의 요인에 의한 시설 손상	4.1	7.8	6.9	6.3	7.1	44.5	23
54	요구 수준 미달	사업자가 제공하는 운영 서비스 내용이 계약서 수준에 미달	2.9	7.2	8.5	6.2	8.9	55.2	8
55	수요 변동	시설 노후화에 따른 수요 감소 및 운영 업무 수요 증감	4.9	8.7	7.9	7.2	7.7	55.2	7
56	부대사업 수요변동	부대시설 사업에서 시설 이용자 증감으로 인한 운영 업무 수요의 증감	3.6	7.9	7.1	6.2	6.8	42.2	26
57	업무 범위 변경	주무관청의 지시에 의한 운영 업무의 변동	6.2	6.8	7.1	6.7	7.3	48.9	17
58	기술 진보	기술 진보에 의한 유지 관리 및 운영 업무의 내용 변경	4.5	3.8	5.2	4.5	6.5	29.3	42
59	시설 하자	사업 기간의 종료에 따른 시설의 인도전 검사시점에서 시설의 하자 발견	6.4	7.1	7.7	7.1	6.6	46.6	21
60	이전 수속	사업 기간 종료로 업무의 이전에 관 계하는 제비용의 발생, 사업회사의 청산에 따른 평가 손익의 발생 등	2.1	4.3	3.8	3.4	3.1	10.5	59

이상의 중요도 산정 결과를 살펴보면 주요한 위험은 크게 아래와 같은 4개의 그룹으로 분류할 수 있다. 첫째, 공사비 증가와 관련한 위험, 둘째, 운영서비스와 관련한 위험, 셋째, 금리변동 등 사업 전반의 비용 증가와 관련한 위험 넷째, 수요 변동과 관련한 위험 등이다. 4가지 리스크 그룹의 특징은 결국 사업 자체의 비용증가에 따른 주무관청과 사업자의 비용부담 문제와 직결된다는 것으로, 현재 사업에 직·간접적으로 참여하고 있는 전문가들 역시 비용부담과 관련한 문제에 있어 많은 어려움을 가지고 있는 것으로 판단되며 위험 프리미엄 추정시 이와 관련한 위험 프리미엄이 높을 것으로 예측할 수 있다.

### 3.4.2 위험요인 그룹별 중요도 산정

위험 프리미엄을 선정하기 위하여 이번 절에서는 총 60개의 위험인자를 6개의 그룹으로 분류하고 각 그룹별 중요도를 산정하도록 한다. 그룹별 중요도는 개별 위험요인들의 합으로 구성하도록 하며 요인별로 주무관청과 사업자의 가중치를 곱하여 최종적인 그룹 중요도를 결정하도록 한다. 위험요인 분담별 가중치의 경우, 본 연구의 수익률 추정이 사업자 측면에서의 투자수익률 정도를 분석하는 것인 만큼 [표 3.3]과 같이 사업자와 주무관청 사이에 차이를 둔다. "○"의 경우 사업자부담은 1, 주무관청 부담은 0.1로 하고, "△"의 경우 주무관청 부담은 0.3, 사업자 부담은 0.5의 가중치를 부여하도록 한다. 이와 같이 고려한 가중치 부여의 중요도는 철저히 사업투자자 측면에서 분담해야할 위험의 크기를 계량화하기 위한 것으로 주무관청의 위험분담은 고려하지 않았다. 귀책사유별 책임 분담은 민간투자법 및 기본계획에 제시되어 있는 유형별 분담표를 참조하였으며, 분류가 되지 않은 위험의 경우에는 전문가 면담 및 실시협약문상의 귀책사유를 분석함으로써 도출하였다.

#### (1) 건설위험 그룹

총 60개의 위험 인자 중 건설과 관련한 위험요인은 20가지로 가장 많은 위험 인자가 건설과 관련한 것으로 나타났으며, 주무관청과 사업자의 부담은 귀책사유별로 각 45:55 정도의 비율로 나타났다. 건설위험의 경우 건설 단계의 위험은 물론 민원 및 현장 여건과 관련한 위험도 포함하였다.

설문을 통한 해당 위험요인의 중요도만을 고려한 총 합계는 633.9였으나 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 합계는 354.53으로 나타났다. 이는 건설위험 중 상당부분을 주무관청이 부담하고 있기 때문으로 이해할 수 있다. 위험요인별 책임 분담자 및 가중치를 고려한 중요도 합계는 [표3.3]과 같다.

[표 3.3] 건설위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
9	시공이나 운영기간 중 사업자의 인허가 또는 서류업무의 지연		○	32.5	32.45
11	시설의 설치 및 운영에 관한 주민 반대 운동, 소송, 요구사항 등에 대한 민원	○		49.6	4.96
12	사업자가 실시한 조사, 건설, 유지 관리에 관한 주민의 소송, 고충, 요구사항 등에 대한 민원		○	42.6	42.61
13	사업자 업무에 기인하는 환경문제(소음, 진동, 유해물질의 배출 등)관련 민원		○	23.5	23.52
14	사업자의 공사, 운영 업무, 유지 관리 업무의 태만에 기인한 사고 등으로 제3자에게 준 손해		○	25.4	25.42
15	공사로 인한 소음, 진동, 지반 침하, 지하수 단수, 악취의 발생 등에 의한 제3자 손해		○	25.7	25.74
16	부지의 선정, 문화재 관련 등의 민원	○		31.3	3.13
23	주무관청이 실시한 측량, 지질 조사, 문화재 조사 등의 문제	○		15.8	1.58
24	사업자가 실시한 측량, 지질 조사, 문화재 조사 등의 문제		○	16.1	16.13
25	주무관청이 실시한 기본 설계, 실시 설계 등의 문제	○		16.6	1.66
26	주무관청의 시설 설계 요구 내용, 설계조건의 문제	○		15.4	1.54
27	사업자가 실시한 설계의 문제		○	33.5	33.46
30	계획지의 토양 오염, 지장물 등에 의한 계획 변경	○		11.9	1.19
32	사업자의 잘못에 의한 예정 사업비 초과		○	56.7	56.73
33	주무관청의 요구에 의한 예정의 사업비 초과	○		71.4	7.14
35	사업자 잘못에 의한 시설 완공기일 미 준수		○	38.6	38.65
36	주무관청의 요인에 의한 시설 완공기일 미 준수	○		44.5	4.45
38	공사 감리 문제로 인해 공사 내용, 공기 등의 결함		○	10.1	10.12
39	시설 완성 후 주무관청의 조사로 요구 성능 부적합, 시공 불량 부분 발견		○	18.7	18.67
40	계획, 건설 단계에 있어서 기술 진보에 따라 시설, 설비 내용의 변경	○		53.8	5.38
	합 계			633.9	354.53

(2) 재무위험 그룹

재무위험은 총 다섯 개의 개별 위험요인들로 시장금리의 변화, 예상치 못한 수준의 인플레이션, 사업자의 자본조달 위험 등 주로 사업자측의 위험요인들로 나타났다. 5가지의 위험요인들은 모두 중요도 순위가 높은 편으로 영향도와 발생빈도 모두 높은 것으로 조사되었다. 위험요인들의 중요도 합계는 240.5였으며 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 총 합계는 234.29로 나타났다. 이는 대부분의 요인들이 사업자의 귀책으로 이루어져 있다는 것을 의미한다.

한편, 본 연구에서는 위험 프리미엄을 추정하는데 있어 재무위험의 경우 그간의 물가변동 및 금리변동과 건설산업 전반의 수익률 변화를 비교 분석함으로써 추정한다. 추정 방법은 사례를 통한 시뮬레이션 분석을 실시하도록 하며 분석 범위는 기준이자율과 인플레이션을 대상으로 한다. 자료의 범위는 1998년부터 2007년 1분기까지의 분기별 자료를 이용하도록 한다. 위험요인별 책임 분담자 및 가중치를 고려한 중요도 합계는 다음의 [표 3.4]와 같다.

[표 3.4] 재무위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
17	사업에 필요한 자금의 확보		○	42.4	42.42
18	설계·건설 단계의 물가 변동	△	○	47.9	62.21
19	유지 관리·운영 단계의 물가 변동	○	△	40.8	24.48
20	설계·건설 단계의 금리 변동	△	○	56.4	73.36
21	유지 관리·운영 단계의 금리 변동	○	△	53.0	31.82
	합 계			240.5	234.29

### (3) 제도위험 그룹

제도위험이란 건설기간 및 운영기간 동안 정부의 정책이나 관련 법령의 변경 등에 따른 위험으로 60개의 위험요인 중 11개의 요인이 제도위험 그룹에 해당하였다. 주요 내용은 계약관련 위험 및 관계법령 변경 위험, 조세제도 변경 위험, 용지취득과 관련한 위험 등으로 나타났다. 그러나 민간 투자법의 특성상 제도위험의 경우 주무관청이 대부분의 위험을 보유하게 되어 사업자의 위험 부담은 낮은 편이다. 중요도 평가의 결과에서도 나타나듯이 제도위험과 관련한 각 위험요인들의 중요도 총합계는 315.6으로 높은 편이었으나 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 합계는 86.66 정도로 사업자의 위험부담은 타 그룹에 비해 낮은 편으로 나타났다.

[표 3.5] 제도위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
1	입찰 설명서의 오류, 입찰 수속의 오류 등	○		14.0	1.40
2	협상대상자와 계약 체결 결렬이나 지연	△	○	22.3	28.94
3	해당 사업에 관한 근거 법령의 변경, 혹은 규제 입법의 성립 등	○		29.9	2.99
4	해당사업 또는 관련 법령의 변경이나 신규입법		○	31.5	31.54
5	건설기간 중 발생하는 건설관련 규제법규의 변경이나 입법	○		31.3	3.13
6	해당 사업에 관한 신설세의 입법이나 세율의 변경	○		30.7	3.07
7	사업의 수익률과 직접적인 영향이 있는 조세(소비세, 법인세) 제도의 변경	○		30.7	3.07
8	주무관청의 설계 및 인허가 업무 지연	○		36.4	3.64
10	정치적 이유 없이 정책 변경으로 인한 사업 범위의 변경 또는 협약의 해지	○		22.9	2.29
28	주무관청의 요구에 따른 설계 변동, 계획 변경, 내지는 환경 평가 등에 의한 계획 변경	○		34.3	3.43
29	시설 준비에 관한 용지의 취득 지연, 내지는 취득 불가에 의한 계획 변경, 용지 취득비의 예산 초과	○		31.7	3.17
	합 계			315.6	86.66

#### (4) 수요위험 그룹

수요위험이란 운영기간 동안 발생하게 될 사업자의 수입을 잘못 예측함으로써 발생하는 위험으로 사업자의 수익률에 많은 영향을 미치게 된다. 우리나라의 경우 민간투자사업의 활성화를 위하여 주무관청이 수입의 90%까지를 보장해주는 제도를 운영하였으나 여론의 비판과 과도한 우발채무 증가, 사업자 수요추정 태만 등의 부정적 영향으로 최근 그 보장 범위가 수익형 민자사업 중 고시사업에 국한되는 등 무엇보다도 관리가 강조되고 있는 위험이다.

수요추정과 관련한 위험은 수익형 민자사업에 국한되며 임대형 민자사업의 경우 수요에 대한 모든 위험을 주무관청이 부담하기 때문에 임대형 민자사업의 위험 프리미엄 추정시에는 제외하기로 한다. 수요 추정과 관련한 위험요인은 7개 정도로 나타났으며 요인별 가중치의 합은 337.9, 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 합은 300.96으로 나타났다. 주요 위험요인을 살펴보면, 최초 잘못된 수요 추정과 노후화에 따른 수요 감소 등의 위험이 높을 것으로 나타났으며 이외에도 대체수단 개발에 따른 수요 감소, 서비스 수준 저하에 따른 수요 감소 등의 위험이 수요위험 그룹으로 분류되었다.

[표 3.6] 수요위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
41	최초 수요추정 잘못에 따른 수요 감소	○	○	57.6	63.38
42	잘못된 설계 및 건설에 따른 수요 감소		○	50.8	50.81
43	서비스 수준 저하에 따른 수요 감소		○	48.9	48.91
44	사회적 환경 변화 등에 따른 자연적인 요인에 따른 수요 감소	○	△	50.2	30.13
45	새로운 대체 수단 건설에 따른 운영수요 감소	○	△	33.0	19.80
55	시설 노후화에 따른 수요 감소 및 운영 업무 수요의 증감	○	△	55.2	33.11
56	부대시설 사업에서 시설 이용자 증감으로 인한 운영 업무 수요의 증감	△	○	42.2	54.81
	합 계			337.9	300.96

(5) 운영위험 그룹

운영위험은 운영기간 동안에 발생하는 위험으로 요구수준 미달이나 유지관리 비용 증가 또는 이전시 발생하는 위험 등 총 13개의 위험요인이 운영위험 그룹으로 분류되었다. 운영과 관련한 위험은 사업자측이 대부분 보유하지만 주무관청의 요구나 시설 이용자 부주의 등에 따른 위험은 주무관청의 위험으로 분류되었다. 운영위험은 건설위험에 비해 요인 자체의 개수는 적으나 중요도는 오히려 높은 것으로 평가되었다.

운영위험 그룹의 개별 요인별 중요도 합계는 600.3으로 나타났으며 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도는 428.50으로 나타났다. 특히 요구수준의 미달 및 유지관리비용의 증가와 관련한 위험의 중요도가 높은 것으로 나타났으며, 상대적으로 운영기간 종료 후 이전과 관련한 위험은 낮은 것으로 평가되었다. 운영위험요인 및 중요도 평가 결과는 [표 3.7]과 같다.

[표 3.7] 운영위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
46	사업자의 유지 관리 업무의 내용이 계약서에 정해진 수준 미달		○	49.3	49.33
47	공사 하자담보기간 내 운영 기간 중에 시설의 하자가 발생한 경우		○	48.0	48.04
48	공사하자 담보기간 종료 후 운영 기간 중에 시설의 하자가 발생한 경우		○	63.9	63.91
49	유효수명 종료 후 운영기간 중 시설의 하자 발생	○		60.2	6.02
50	주무관청의 지시 이외의 요인에 의한 유지 관리비 증대		○	54.0	53.97
51	사업자가 적절한 유지 관리 업무를 실시하지 않아 발생한 시설의 손상		○	49.3	49.30
52	사용자 잘못에 의한 시설 손상	○		40.5	4.05
53	사고나 화재 등의 요인에 의한 시설 손상	○		44.5	4.45
54	사업자가 제공하는 운영 서비스 내용이 계약서 수준에 미달		○	55.2	55.18
57	주무관청의 지시에 의한 운영 업무의 변동	○		48.9	4.89
58	기술 진보에 의한 유지 관리 및 운영 업무의 내용 변경	○	○	29.3	32.18
59	사업 기간의 종료에 따른 시설의 인도전 검사시점에서 시설의 하자 발견		○	46.6	46.64
60	사업 기간 종료로 업무의 이전에 관계하는 제비용의 발생, 사업회사의 청산에 따른 평가 손익의 발생 등		○	10.5	10.54
	합 계			600.3	428.5

(6) 불가항력위험 그룹

불가항력위험이란 천재지변, 위험물 또는 문화재 발견, 전쟁, 폭동, 지질, 지반 등 예측하지 못한 위험으로 사업의 전 기간에 걸쳐 발생할 수 있다. 일반적으로 위험은 주로 주무관청이 부담하는데 정치적 불가항력 사유의 경우 90%를 주무관청이 부담하며, 비정치적 불가항력 사유의 경우 80%를 주무관청이 부담하는 것이 일반적이다. 따라서 책임 구분 역시 주무관청과 사업자측이 공동으로 부담하는 것으로 조사되었다. 다만, 예측하지 못한 지질 및 지반 악조건에 따른 공법이나 공기지연 등의 경우 사업자측의 귀책으로 구분되었다. 불가항력 그룹의 경우 총 4개의 위험요인이 해당 그룹으로 분류되었으며, 위험요인별 가중치의 합은 91.6, 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 합은 66.70으로 평가되었다. 불가항력위험 그룹의 중요도 및 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도 평가 결과는 [표 3.8]과 같다.

[표 3.8] 불가항력위험그룹에 대한 중요도 평가 결과

No	위험의 내용	책임구분		중요도	가중치 고려 중요도
		주무	민간		
22	계획 단계에서 예상되지 않은 자연 재해 및 전쟁, 소요, 소란, 폭동 그 외의 인위적 사건에 의한 시설의 손해, 운영 사업의 변경, 중지	○	△	20.7	12.42
31	예견 불가능한 지질, 지반 상황으로 인한 공법, 공기 등의 변경	△	○	16.7	21.76
34	불가항력에 의한 예정 사업비 초과	○	△	28.1	16.86
37	불가항력에 의한 시설 완공기일 미 준수	○	△	26.1	15.66
	합 계			91.6	66.70

### 3.4.3 위험 그룹별 중요도 산정 결과

위험 프리미엄을 추정하기 위하여 본 연구에서는 총 60개의 위험요인을 도출하고 설문조사를 통하여 영향도 및 발생빈도를 조사하여 각 요인별 중요도를 산정하였다. 또한 각 위험요인별 책임 분담자를 구분하고 책임 분담자별 가중치를 고려한 중요도를 산정하였다. 여기서, 중요도란 위험요인이 프로젝트에 발생할 경우 미치는 영향이 크며 발생빈도가 높아 위험이 그만큼 큰 요인으로 이해할 수 있다.

한편, 본 연구에서는 60개의 위험요인별 계량화하기가 현실적으로 어려움이 있으므로 총 6개의 그룹으로 위험을 그룹화하여 위험 프리미엄을 추정하고자 하였다. 이에 각 위험요인별 중요도의 합을 각 그룹의 위험 중요도로 산정하여 그룹의 상대적 위험을 분석하였다. 위험요인을 6개 그룹으로 분류한 결과 각 위험 그룹별 중요도와 책임 분담자를 고려한 중요도 합계 결과는 [표 3.9]와 같다. 다만 [표 3.9]의 결과는 앞서 언급한 바와 같이 사업자측 책임에 따른 가중치를 고려하여 분석한 결과이다.

[표 3.9] 민간사업자측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 분석

	위험요인별 가중치 합계	가중치 합계 순위	책임 분담자별 가중치 고려 중요도 합계	가중치 고려 순위	그룹별 상대적 위험 백분위
건설위험 그룹	633.87	1	354.53	2	24.09%
재무위험 그룹	240.54	5	234.29	4	15.92%
제도위험 그룹	315.63	4	86.66	5	5.89%
수요위험 그룹	337.91	3	300.96	3	20.45%
운영위험 그룹	600.26	2	428.50	1	29.12%
불가항력위험 그룹	91.63	6	66.70	6	4.53%
합 계	2,219.84		1,471.64		100.00%

분석 결과, 위험요인별 가중치 합계에서는 건설위험 그룹의 위험이 가장 큰 것으로 나타났으며 다음으로 운영위험, 수요위험의 순으로 나타났다. 그러나 민간사업자의 책임 분담을 고려할 경우 운영위험이 건설위험에 비하여 큰 것으로 나타났으며 재무위험이 제도위험에 비하여 높은 것으로 나타났다. 한편, 건설위험, 운영위험, 제도위험의 경우 그룹별 상대적 위험 백분위가 20~29% 사이로 비슷하게 나타나 세 그룹의 위험이 상대적으로 큰 것으로 분석되었고, 불가항력위험의 경우 상대적 위험 백분위가 4.53% 정도로 위험이 낮은 것으로 분석되었다.

주무관청의 책임 분담을 고려한 중요도 분석의 결과는 [표 3.10]과 같이 분석되었다.

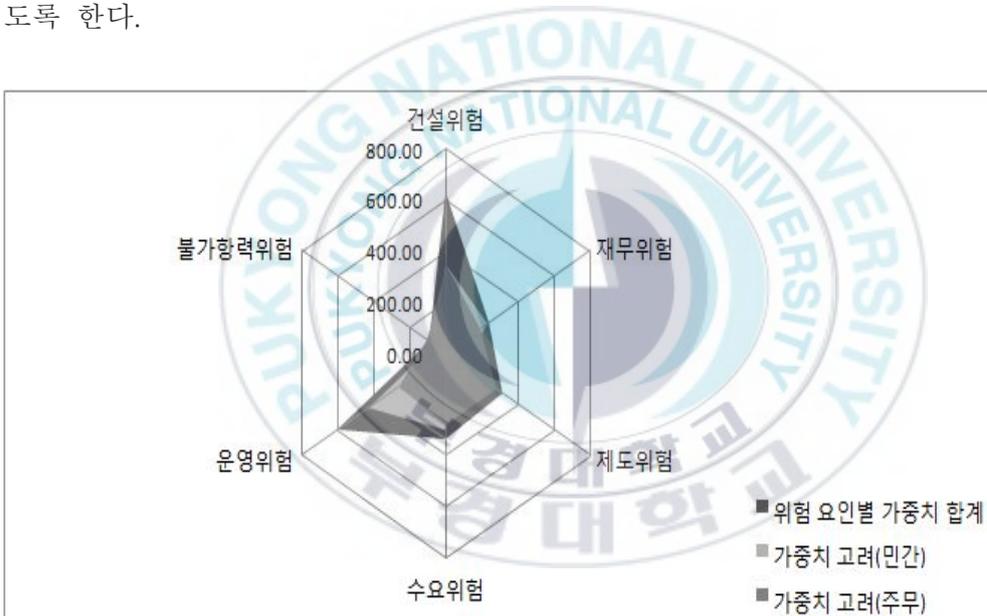
[표 3.10] 주무관청측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 분석

	위험요인별 가중치 합계	가중치 합계 순위	책임 분담자별 가중치 고려 중요도 합계	가중치 고려 순위	그룹별 상대적 위험 백분위
건설위험 그룹	633.87	1	342.72	1	23.48%
재무위험 그룹	240.54	5	188.80	5	12.93%
제도위험 그룹	315.63	4	278.34	3	19.07%
수요위험 그룹	337.91	3	278.57	2	19.08%
운영위험 그룹	600.26	2	263.96	4	18.08%
불가항력위험 그룹	91.63	6	107.41	6	7.36%
합 계	2,219.84		1,459.80		100.00%

주무관청측 책임분담을 고려하여 그룹별 위험을 분석한 결과, 사업자측 책임분담을 고려한 결과와 달리 건설위험, 수요위험 및 제도위험과 관련한 위험이 상대적으로 높게 평가되었으며 재무위험이 낮게 평가되어 대조를 이루었다. 이와 같이 대조적인 결과가 나타난 것은 요인별 귀책사유에 따른 것으로 향후 위험을 관리하는 데 있어 주무관청의 경우 계획 및 제

도의 운영과 관련한 위험에 대하여 주의를 기울여 위험을 관리할 필요가 있으며, 사업자측의 경우 수요 및 재무와 관련한 위험에 비중을 두어 위험 관리를 해야 할 것으로 판단된다.

한편, [그림 3.6]과 같이 주무관청 및 사업자측의 책임 분담별 가중치를 고려한 결과를 그래프 상에 비교한 결과 건설위험, 운영위험, 수요위험 그룹의 경우 사업자측의 위험이 민간에 비하여 높은 것으로 나타났으며, 제도위험의 경우 주무관청측의 위험이 높은 것으로 나타났다. 또한 절대적인 비교에는 무리가 있으나 전체적인 위험의 분포가 주무관청에 비하여 사업자측의 위험이 전반적으로 넓은 부분에 분포하고 있는 것으로 분석되었다. 이상의 분석 결과를 바탕으로 다음 장에서 위험 프리미엄을 추정하도록 한다.



[그림 3.6] 주무관청 및 사업자측 책임분담을 고려한 위험 그룹별 상대적 위험 비교

## 4. 민간투자사업의 적정 수익률 추정

### 4.1 임대형 민자사업의 수익률 추정

#### 4.1.1 임대형 민자사업의 위험 프리미엄 추정

본 연구에서는 위험 프리미엄 추정을 위하여 민간투자사업 전반의 위험요인을 도출하고 각 위험요인을 6개의 그룹으로 나누어 분류하여 설문 조사를 통해 상대적 위험 백분위를 구하였다. 이는 재무위험을 제외한 위험은 객관적인 기준에서의 계량화가 사실상 불가능하며, 국내 민간투자사업이 도입 초기인 관계로 관련 데이터가 전무하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 재무위험의 사례를 대상으로 시뮬레이션 분석을 통해 위험을 계량화 한 후 재무위험을 제외한 위험그룹의 위험 크기는 앞선 설문조사를 통해 산정된 상대적 중요도를 이용하여 산정함으로써 각 위험을 계량화한다. 민간투자사업의 위험 프리미엄을 추정하기 위해서는 먼저 재무위험 프리미엄의 크기를 추정해야 하는데 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 재무위험을 분석하기 위하여 사례를 대상으로 크리스탈볼을 이용한 몬테칼로 시뮬레이션 분석을 실시하였다.

#### (1) 재무위험의 프리미엄 측정

재무위험을 계량화하기 위하여 임대형 민자사업 중 최근 그 수요가 가장 큰 학교사업 사례를 대상으로 재무위험을 계량화하도록 한다. 사례의 주요 내용은 다음의 [표 4.1]과 같다. 건설기간 및 운영기간의 이자율은 각 기준이자율에 스프레드를 더해주는 방식으로 산정하였으며 건설기간 이자율의 경우 기준금리는 무보증 회사채(장외 3년, AA-)금리를 적용하였다. 수익률은 기준 이자율을 5년만기 국고채 금리를 적용하였다. 한편, 시뮬레이션의 기준이 되는 수익률 스프레드는 국내 임대형 민자사업의

전반적인 수익률 수준 범위인 0.9~1.5% 범위에서 각각의 케이스별로 분석하도록 한다.

[표 4.1] 임대형 민자사업 사례의 주요 지표

차입금 이자율			
건설기간	기준이자율	스프레드	
7.30%	7.29%	1.50%	
운영기간	기준이자율	스프레드	
7.26%	7.24%	1.78%	
총 민간투자비 (단위 : 백만원, 불변기준)			
총민간투자비	총사업비	예비비	건설이자
40,179	38,052	1,529	598
학교별 공사진행율 (총 공사기간:12개월)			
1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기
3.23%	12.08%	24.97%	58.72%
시설 임대 수익률 (연간, 경상기준)			
임대수익률	기준이자율	스프레드	
6.58%	5.48%	1.10%	
운영비용 (단위 : 백만원, 운영기간 20년, 월 평균 비용)			
인건비	유지보수비	기타 직접비	간접비
18	5	15	8

이상의 주요지표를 이용하여 물가상승률 연 3%(분기별 0.74%) 및 할인율 연 6%를 적용하여 정부지급금 수준을 분석한 결과 아래의 [표 4.2]와 같은 결과를 나타냈다.

[표 4.2] 임대형 민자사업의 정부지급금

구분	경상가격기준		불변가격기준		현재가치기준	
	연평균	합계	연평균	합계	연평균	합계
①시설임대료	3,582	71,649	2,692	53,841	2,100	42,005
②운영비용	758	15,162	557	11,149	420	8,398
③부가가치세{((①+②)*10%}	434	8,681	325	6,499	252	5,040
정부지급금(①+②+③)	4,775	95,493	3,574	71,489	2,772	55,444

이상의 결과를 이용하여 본 연구에서는 임대형 민자사업의 재무위험을 계량화하기 위해 몬테칼로 시뮬레이션을 이용하여 기준금리 및 인플레이션에 대한 수익률의 변화를 분석하였다. 시뮬레이션을 적용하기 위한 기준금리와 인플레이션의 분산 및 분포는 [표 4.3]과 같이 한국은행에서 제공하는 1999년 1분기부터 2007년 2분기까지의 자료를 사용하였다.

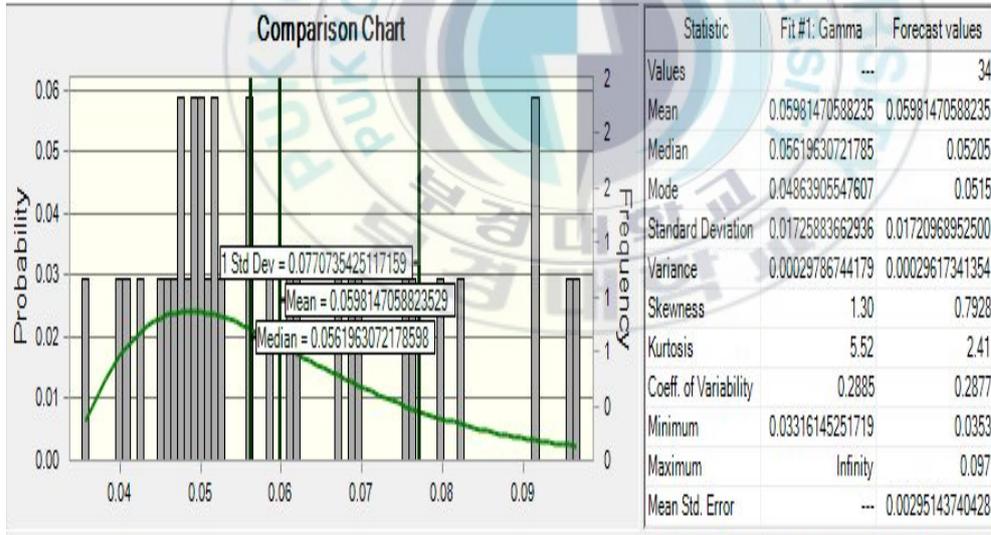
[표 4.3] 시장금리 및 소비자 물가상승률 적용 지수

구분	국고채(5년)	회사채(장외3년, AA-등급)	물가상승률
	연리%	연리%	분기별 증감률%
단위			
1999 1	8.00%	8.33%	0.00%
1999 2	7.66%	7.98%	0.20%
1999 3	9.18%	9.62%	0.00%
1999 4	9.54%	9.50%	1.10%
2000 1	9.70%	10.09%	0.60%
2000 2	9.18%	9.87%	-0.10%
2000 3	8.25%	9.04%	1.30%
2000 4	7.56%	8.42%	0.70%
2001 1	6.12%	7.24%	1.80%
2001 2	6.93%	7.62%	1.20%
2001 3	5.60%	6.61%	0.60%
2001 4	6.17%	6.74%	-0.30%
2002 1	6.83%	7.00%	1.00%
2002 2	6.73%	7.01%	1.30%
2002 3	5.89%	6.29%	0.40%
2002 4	5.60%	5.93%	0.50%
2003 1	4.99%	5.39%	1.80%
2003 2	4.46%	5.31%	0.60%
2003 3	4.67%	5.59%	0.30%
2003 4	4.91%	5.44%	0.90%
2004 1	5.06%	5.56%	1.50%

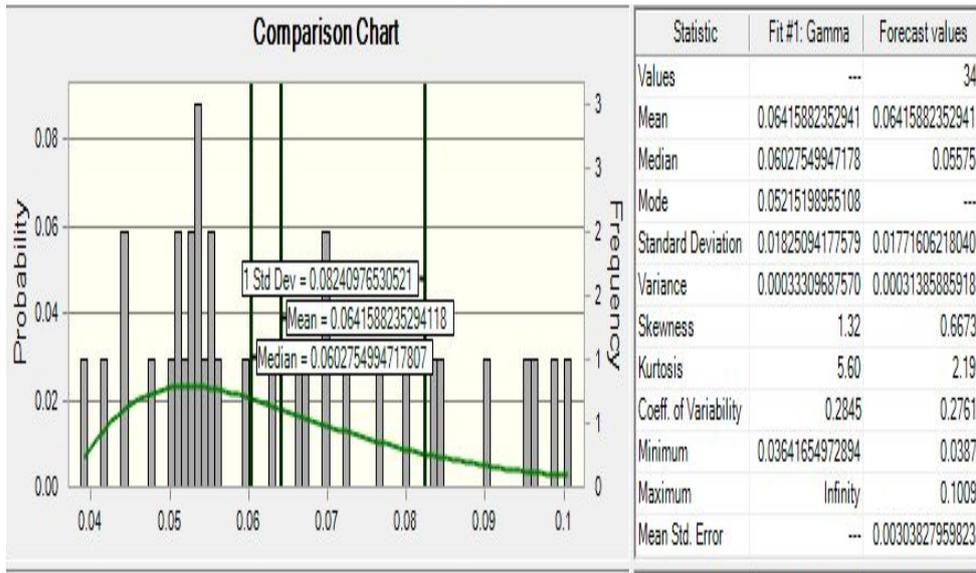
2004 2	4.74%	5.09%	0.70%
2004 3	4.08%	4.42%	1.20%
2004 4	3.53%	3.87%	-0.10%
2005 1	4.22%	4.41%	1.40%
2005 2	3.99%	4.19%	0.40%
2005 3	4.62%	4.73%	0.60%
2005 4	5.26%	5.40%	0.00%
2006 1	5.15%	5.38%	1.00%
2006 2	5.04%	5.15%	0.70%
2006 3	4.86%	5.11%	0.80%
2006 4	4.78%	5.05%	-0.30%
2007 1	4.92%	5.27%	0.90%
2007 2	5.15%	5.49%	1.10%
평균	5.98%	6.42%	0.70%
분산	0.000296	0.000314	0.000033
표준편차	0.019714854	0.020520477	0.005752638

자료 : 한국은행 기업통계분석

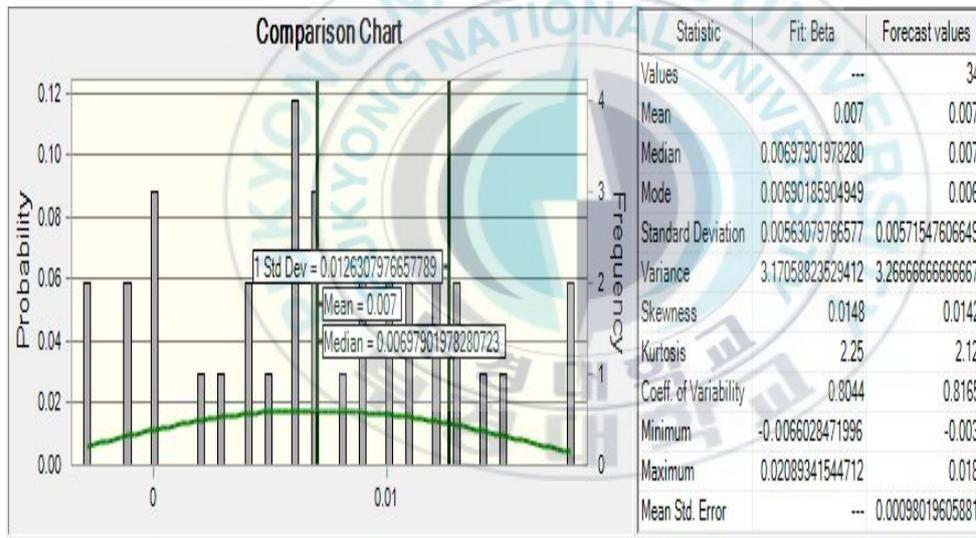
몬테칼로 시뮬레이션을 위한 변수의 분포형태는 크리스탈볼의 fit distribution 기능을 적용하여 아래의 그림과 같이 국고채 금리 및 회사채 금리는 감마분포로, 소비자물가지수는 베타분포로 가정하였다. 각 변수의 분포 및 통계치는 아래의 그림과 같다.



[그림 4.1] 국고채(5년)의 감마분포 및 통계량



[그림 4.2] 회사채(장외3년, AA-) 감마분포 곡선 및 통계량



[그림 4.3] 물가상승률 베타분포 곡선 및 통계량

시물레이션은 수익률의 스프레드를 기준으로 분석하고 국고채금리, 회사채금리, 인플레이션을 [표 4.3]의 범위로 하여 신뢰도 95% 및 2,000회의 난수를 입력한 결과 아래의 [표 4.4] 및 [표 4.5] 같은 결과를 얻을 수 있었다.

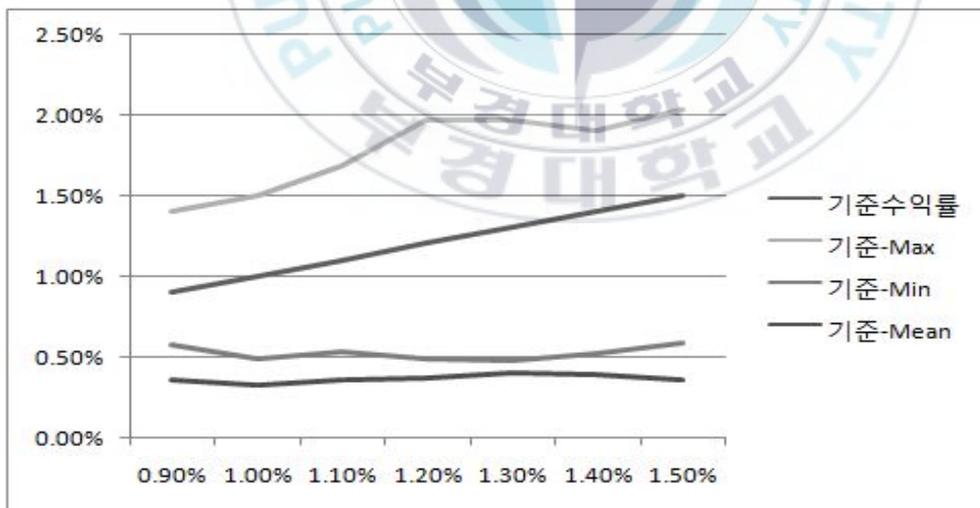
[표 4.4] 임대형 민자사업 사례의 시뮬레이션 분석 결과

	기준 수익률 스프레드	시뮬레이션 분석 수익률범위			
		Max	Min	Median	Mean
case 1.	0.90%	4.31%	-1.32%	1.38%	1.26%
case 2.	1.00%	4.51%	-1.51%	1.57%	1.33%
case 3.	1.10%	4.79%	-1.56%	1.74%	1.46%
case 4.	1.20%	5.18%	-1.71%	2.05%	1.57%
case 5.	1.30%	5.27%	-1.82%	2.11%	1.70%
case 6.	1.40%	5.31%	-1.88%	2.16%	1.79%
case 7.	1.50%	5.54%	-1.91%	2.23%	1.86%
평 균		4.99%	-1.67%	1.83%	1.41%

[표 4.5] 임대형 민자사업에서 재무위험 그룹의 위험 프리미엄

	기준 수익률 스프레드	시뮬레이션 분석 결과 편차			
		기준-Max	기준-Min	기준-Median	기준-Mean
case 1.	0.90%	3.41%	2.22%	0.48%	0.36%
case 2.	1.00%	3.51%	2.51%	0.57%	0.33%
case 3.	1.10%	3.69%	2.66%	0.64%	0.36%
case 4.	1.20%	3.98%	2.91%	0.85%	0.37%
case 5.	1.30%	3.97%	3.12%	0.81%	0.40%
case 6.	1.40%	3.91%	3.28%	0.76%	0.39%
case 7.	1.50%	4.04%	3.41%	0.73%	0.36%
평 균		3.79%	2.87%	0.69%	0.37%

몬테칼로 시뮬레이션 결과 기준 수익률 스프레드를 기준으로 수익률의 위험 프리미엄의 변동범위는 최대 1.5%의 기준수익률을 기준으로 4.04%의 수익률 변화를 나타냈으며 최소 0.9%의 기준수익률을 기준으로 2.22%의 범위에서 나타났다. 이를 평균하였을 경우 최대 3.79%, 최소 2.87%의 변동을 보였다. 또한 시뮬레이션 결과 평균과 스프레드 기준의 편차는 0.37%이었으며, 중앙값과의 편차는 0.69%였다. 이상의 결과를 기준으로 본 연구에서는 임대형 민자사업의 재무위험의 위험 프리미엄을 0.37%에서 0.69%의 구간으로 정의한다. 이는 시뮬레이션 케이스별 평균 수익률 편차를 평균한 값으로 앞선 국내 시장의 금융지표가 미래에 크게 변동되지 않을 것이라는 전제하에 재무위험 발생시 수익률에 미치는 영향을 측정할 값으로 재무위험의 크기를 계량화한 값이라 할 수 있다. 위험 프리미엄을 구간으로 정의하는 것은 평균인 0.37%의 의미가 위험 프리미엄의 절대적 크기를 나타내는 것은 아니며 확률적으로 가장 빈번하게 발생할 수 있는 크기를 의미하는 반면, 0.69%는 확률적으로 발생 빈도는 낮지만 수익률 분포의 중앙값인 만큼 위험 크기의 평균이라는 의미를 갖기 때문이다.



[그림 4.4] 기준 스프레드 변화에 따른 위험 스프레드 편차 변화

한편, 위의 [그림 4.4]와 같이 각 케이스별 결과값을 살펴보면 기준수익률이 높아질수록 위험 스프레드도 높아지는 것으로 분석되었다. 수익률수준과 스프레드의 크기에 대한 상관관계 분석 결과 상관관계 0.9이상으로 강한 양의 상관관계를 나타내는 것으로 분석되었다. 그러나 이상의 분석 결과만으로 수익률 수준과 재무위험의 위험 프리미엄 크기 사이의 관계를 밝히는 데는 한계가 있었다. 다만, 수익률 수준에 따른 재무위험의 크기 변화가 미치는 영향은 크지 않기 때문에 본 연구의 목적인 임대형 민자사업의 전반적인 수익률 수준을 추정하는데는 많은 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다. 이는 시뮬레이션의 수익률 스프레드 범위가 이미 국내 임대형 민자사업의 전반적인 수익률 스프레드 결정 범위 전반에 걸친 7가지 수익률 스프레드 수준에 대하여 분석한 결과를 평균한 값이기 때문이다.



(2) 재무위험을 제외한 위험그룹의 위험 프리미엄 추정

본 연구에서는 재무위험을 제외한 건설위험, 수요위험, 운영위험, 제도 위험 및 불가항력위험의 위험 프리미엄을 측정하기 위하여 3장의 표 [3. 10]과 같이 설문조사를 통하여 상대적 중요도를 분석하였다. 상대적 중요도는 각 위험그룹에 속한 개별 위험요인의 영향도 및 발생빈도에 대한 설문으로 분석하였다. 다만 임대형 민자사업의 경우 주무관청이 수요와 관련한 모든 위험을 분담하기 때문에 수요위험은 제외하였다. 이상의 과정을 통하여 최종 분석된 임대형 민자사업의 그룹별 위험은 다음의 [표 4.6]과 같다.

[표 4.6] 임대형 민자사업의 위험 그룹별 위험 프리미엄

그룹별 위험	그룹별 상대적 중요도	그룹별 상대적 위험 백분위	위험 그룹별 위험 프리미엄	
			평균 편차 기준(0.37%)	중앙값 편차 기준(0.69%)
건설위험	354.53	30.284%	0.56%	0.95%
재무위험	234.29	20.013%	0.37%	0.63%
제도위험	86.66	7.403%	0.14%	0.23%
운영위험	428.50	36.603%	0.67%	1.15%
불가항력위험	66.70	5.697%	0.10%	0.18%
합 계	1,170.69	1.000	1.83%	3.15%

주 : 위험 그룹별 위험 프리미엄 = (그룹별 상대적 위험 백분위 / 재무위험그룹 적 위험 백분위) × 재무위험 그룹의 위험 프리미엄

그룹별 위험의 위험 프리미엄을 분석한 결과 재무위험 0.37%를 기준으로 전체 임대형 민자사업의 위험 프리미엄의 크기는 1.83%로 분석되었다. 이는 최근 국내 임대형 민자사업의 평균적인 수익률 수준인 1.1%와 비교하여 높은 수준이지만 수익형 민자사업과 비교할 때는 낮은 수준이다. 이와 같이 낮은 수준에서 위험 프리미엄이 결정되는 것은 현재 국내 재무위험과 관련한 지표가 매우 안정된 수준에서 관리되고 있기 때문인

것으로 판단되며, 우리나라의 국가 신용도 등을 고려할 때 향후 이와 같은 수준은 당분간 계속적으로 유지될 수 있을 것으로 판단된다.

한편, 중앙값과의 편차를 기준으로 분석할 때 임대형 민자사업의 위험 프리미엄은 3.15% 수준으로 임대형 민자사업 평균수익률과 비교하면 때 매우 높은 것으로 나타났다. 중앙값과의 편차를 기준으로 한 분석 결과는 위험이 발생할 수 있는 범위의 평균적인 수준이라는 의미를 가진다.

따라서 이상의 분석 결과를 종합하여 본 연구에서는 국내 임대형 민자사업의 위험 프리미엄 수준을 1.83%에서 3.15% 수준으로 추정하여 제시 하도록 한다.



#### 4.1.2 임대형 민자사업의 베타계수( $\beta$ ) 추정

본 절에서는 임대형 민자사업의 베타계수를 추정하도록 한다. 베타계수는 시장포트폴리오의 기대수익률의 변화에 대하여 개별자산 기대수익률의 변화 정도가 얼마나 민감한가를 나타내는 것이다. 따라서 본 연구에서는 앞서 3.1.3절에서 정의한 바와 같이 시장수익률을 임대형 민자사업의 수익률로 가정하고 개별자산의 수익률을 위험 프리미엄의 크기로 가정하여 두 수익률의 민감도를 분석하여 베타계수로 정의하고자 한다. 베타계수의 추정을 위한 식은 아래와 같다.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Cov(R_m, R_i)}{var(R_m)} \quad (R_i = \text{협상수익률}, R_m = \text{기준이자율}) \quad [\text{식 4.1}]$$

추정을 위하여 아래의 [표 4.7]과 같이 지난 2년간 협약이 이루어진 총 23개의 임대형 민자사업을 협약시기별로 정리하고 동일 기간의 시장 평균수익률을 분석하여 제시하였다. 수익률 및 기준연월은 협약시점을 기준으로 하였으며 기준이자율은 국고채 5년 만기 수익률로 사업별 고시일 기준 직전 5일간 영업의 수익률을 평균한 값이다.

[표 4.7] 임대형 민자사업의 협상 수익률 및 위험 프리미엄

구분	협약년월	수익률	기준이자율	위험 프리미엄
A	2006년 3월	6.39%	4.98%	1.41%
B	2006년 3월	6.67%	5.47%	1.20%
C	2006년 4월	5.93%	4.63%	1.30%
D	2006년 4월	5.78%	4.48%	1.30%
E	2006년 4월	5.80%	4.60%	1.20%
F	2006년 5월	6.38%	4.93%	1.45%
G	2006년 6월	6.89%	5.29%	1.60%
H	2006년 9월	6.28%	4.98%	1.30%
I	2006년 9월	6.31%	4.95%	1.36%
J	2006년 10월	6.40%	5.01%	1.39%
K	2006년 10월	6.27%	4.97%	1.30%
L	2006년 10월	6.51%	5.11%	1.40%

M	2006년 11월	6.51%	5.16%	1.35%
N	2006년 11월	6.33%	5.03%	1.30%
O	2006년 11월	6.64%	5.24%	1.40%
P	2006년 11월	6.66%	5.24%	1.42%
Q	2006년 12월	6.39%	5.09%	1.30%
R	2006년 12월	6.82%	5.30%	1.52%
S	2006년 12월	6.79%	5.26%	1.53%
T	2007년 1월	6.26%	4.76%	1.50%
U	2007년 1월	6.14%	4.84%	1.30%
V	2007년 1월	5.96%	4.56%	1.40%
W	2007년 1월	6.31%	4.91%	1.40%
X	2007년 1월	5.71%	4.61%	1.10%
Y	2007년 1월	6.10%	4.80%	1.30%
Z	2007년 1월	6.30%	4.80%	1.50%
AA	2007년 1월	6.30%	4.75%	1.55%
AB	2007년 1월	6.51%	5.01%	1.50%
AC	2007년 2월	6.37%	4.97%	1.40%
AD	2007년 2월	6.19%	4.74%	1.45%
AE	2007년 3월	6.34%	4.84%	1.50%
AF	2007년 3월	6.65%	4.79%	1.86%
AG	2007년 3월	6.42%	4.80%	1.62%
AH	2007년 3월	6.30%	4.80%	1.50%
평	균	6.34%	4.93%	1.41%

자료 : 사업별 SPC 내부자료

[표 4.7] 및 위의 베타계수 산정식인 [식 4.1]을 이용하여 임대형 민자 사업의 베타계수를 추정 한 결과는 아래와 같다.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Covar(R_m, R_i)}{var(R_m)} = \frac{0.0000056996}{0.0000055854} = 1.02044$$

분석을 통하여 본 연구에서는 최종 임대형 민자사업의 베타계수는 1.02044로 정의하도록 한다.

### 4.1.3 CAPM을 이용한 임대형 민자사업의 자기자본 수익률 추정

본 연구에서는 자본자산가격결정모형을 이용하여 임대형 민자사업의 수익률을 추정하기 위하여 앞서 위험 프리미엄의 크기와 베타계수를 추정하였다. 따라서 이를 앞선 3장에서 정의한 자본자산가격결정모형에 적용하여 임대형 민자사업의 수익률을 추정하도록 한다.

먼저 임대형 민자사업의 자기자본 수익률을 추정하기 위한 자본자산가격결정모형은 아래의 식과 같다.

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i \quad \text{[식 4.2]}$$

본 연구에서는 먼저 위험 프리미엄( $[E(R_M) - R_F]$ )을 계량화하기 위하여 민간투자사업의 위험요인을 도출하고 이를 6개 그룹으로 분류하고, 설문 분석을 통하여 위험 그룹별 상대적 중요도를 산정하였다. 다음으로 재무 위험 그룹의 위험 프리미엄을 시뮬레이션 분석을 통하여 계량화하였으며, 앞서 산정된 그룹별 상대적 중요도를 이용하여 임대형 민자사업의 위험 프리미엄을 추정하였다. 이와 같은 분석을 통하여 본 연구에서는 1.83~3.15% 수준 범위의 임대형 민자사업의 위험 프리미엄을 제시하였다.

또한 자기자본 시장의 위험에 대한 민감도를 나타내는 베타계수( $\beta_i$ )를 과거 협약이 끝난 임대형 민자사업의 수익률을 분석하는 방법으로 추정하였으며 그 결과 1.02044의 값을 임대형 민자사업의 베타계수로 추정·제시하였다. 한편, 무위험 시장 수익률( $R_F$ )은 한국은행에서 고시하는 2005년 1월부터 2007년 6월까지의 5년 만기 국고채 월별 평균 수익률을 평균하여 산정하였다.

이상의 각 변수들에 대한 추정치를 종합하여 자본자산가격결정 모형에 대입한 결과는 아래와 같다.

$$\begin{aligned} E(R_i) &= R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i = 4.80\% + (1.38\% \sim 3.15\%) \times 1.02044 \\ &= 6.20\% \sim 8.01\% \end{aligned}$$

이상의 분석을 통하여 본 연구에서는 수익형 민자사업에 대한 자기자본에 대한 적정 수익률을 6.20%에서 8.01% 수준으로 제시한다. 수익형 민자사업의 자본자산가격결정모형을 이용한 자기자본 적정 수익률 수준 및 추정을 위한 변수와 각 변수의 추정치는 아래의 [표 4.8]과 같다.

[표 4.8] 임대형 민자사업의 자기자본 수익률 및 변수 추정치

자본자산가격결정모형	$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i$	
변수	값	추정방법
$E(R_i)$ (자기자본 수익률)	6.20% ~ 8.01%	자본자산가격결정모형을 이용
$R_F$ (무위험 수익률)	4.80%	2005년 1월부터 2007년 6월 까지의 5년 만기 국고채 수익률 평균
$[E(R_M) - R_F]$ (위험 프리미엄)	1.38% ~ 3.15%	재무위험 그룹의 위험 프리미엄을 시뮬레이션을 통해 계량적으로 분석하고, 설문분석을 통해 기타 위험 그룹의 위험 프리미엄을 상대적 중요도를 통해 분석
$\beta_i$ (베타 계수)	1.02044	실시협약이 체결된 임대형 민자사업의 수익률을 분석

#### 4.1.4 임대형 민자사업 가중평균 수익률 추정

임대형 민자사업의 총 민간투자비는 10% 내외의 자기자본과 90%의 타인자본으로 구성된다. 따라서 임대형 민자사업의 수익률 수준을 추정하기 위해서는 앞서 추정된 자기자본비용 외에 타인자본비용의 추정이 필요하다.

임대형 민자사업의 경우 민간투자기본계획에서는 타인자본 비용을 추정하는데 있어 회사채(장외3년, AA-)를 기준으로 사업의 종류, SPC 참여기업의 신용도 정도, 자본금의 규모 등을 토대로 한 스프레드를 합산하여 산정하도록 하고 있다. 이에 본 연구에서는 임대형 민자사업의 타인자본비용을 앞서 3장에서 분석한 바와 같이 회사채(장외, AA-)와 회사채(장외, BBB-)의 수익률을 평균하여 적용하도록 한다. 타인자본 비용의 분석을 위한 적용 시점은 임대형 민자사업이 본격적으로 추진된 2006년부터 2007년 2분기까지의 월별 금리를 평균하여 적용하도록 한다. 이상의 기준을 통한 타인자본의 평균 비용은 아래의 [표 4.9]와 같다.

[표 4.9] 임대형 민자사업의 타인자본 비용 추정

구분	회사채 (장외, AA-)	회사채 (장외, BBB-)	타인자본비용	기준금리 (국고채 5년)
2005/01	4.11%	8.54%	6.33%	3.89%
2005/02	4.63%	9.05%	6.84%	4.47%
2005/03	4.48%	8.74%	6.61%	4.29%
2005/04	4.28%	8.36%	6.32%	4.11%
2005/05	4.12%	8.11%	6.12%	3.89%
2005/06	4.18%	8.15%	6.17%	3.97%
2005/07	4.52%	8.49%	6.51%	4.39%
2005/08	4.75%	8.74%	6.75%	4.67%
2005/09	4.92%	8.86%	6.89%	4.81%
2005/10	5.20%	9.01%	7.11%	5.06%
2005/11	5.50%	9.26%	7.38%	5.39%
2005/12	5.49%	9.21%	7.35%	5.33%
2006/01	5.50%	9.19%	7.35%	5.29%
2006/02	5.33%	8.79%	7.06%	5.03%
2006/03	5.30%	8.48%	6.89%	5.13%

2006/04	5.24%	8.31%	6.78%	5.16%
2006/05	5.05%	8.03%	6.54%	4.93%
2006/06	5.17%	8.07%	6.62%	5.03%
2006/07	5.18%	8.05%	6.62%	5.00%
2006/08	5.10%	7.94%	6.52%	4.83%
2006/09	5.02%	7.82%	6.42%	4.76%
2006/10	4.93%	7.72%	6.33%	4.67%
2006/11	5.05%	7.84%	6.45%	4.79%
2006/12	5.18%	7.97%	6.58%	4.88%
2007/01	5.32%	8.11%	6.72%	5.00%
2007/02	5.28%	8.08%	6.68%	4.94%
2007/03	5.20%	7.99%	6.60%	4.82%
2007/04	5.34%	8.11%	6.73%	4.96%
2007/05	5.49%	8.25%	6.87%	5.13%
2007/06	5.64%	8.42%	7.03%	5.35%
평 균	5.02%	8.39%	6.70%	4.80%

자료 : 한국은행 통계자료

본 연구에서는 이상의 추정을 통하여 타인자본비용을 6.70%로 제시한다. 이는 회사채(장외 3년, AA-)에 스프레드 1.46% 정도를 인정한 수준으로 현재 임대형 민자사업의 차입자본 스프레드 수준인 1.4~1.6%와 유사한 수준이다.

한편, 임대형 민자사업의 가중평균 수익률을 추정하기 위해서는 자본구조에 따른 민간투자비 분담비율의 결정이 필요하다. 포트폴리오 이론에 따르면 최적자본구조는 자기자본의 수익률과 시장의 금리에 의해 자동적으로 결정되지만 민자사업의 경우 수익률 및 사업의 성격, 민간투자법 등 외부적인 요인에 의해 자본구조가 결정된다. 따라서 임대형 민자사업의 최적 자본구조를 획일적으로 추정하는 것에는 한계가 있다. 그러므로 본 연구에서는 앞서 3.3.3절에서 제안한 바와 같이 민감도 분석을 통하여 자본구조를 다양화하여 분석한다.

한편 가중평균 수익률을 산정하기 위한 식은 아래와 같다.

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \times (1 - tc) \quad [\text{식 4.3}]$$

다만, 본 연구에서는 논의를 단순화하기 위하여 위의 [식 4.3]에서 세금 감면효과(1- $t_c$ )는 별도로 고려하지 않는다. 이는 민간투자사업이 구조적으로 법인 설립에 따라 사업자측의 수익 중 투자비에 대한 채권을 삼각한 정부지급금에 대하여 이자수익에 대한 법인세가 발생하는 형태이기는 하지만 세금감면효과 외에 간접비용 및 파산비용 등의 부대적 증가 비용을 감안하면 절대적인 세금감면 효과를 측정하는 데는 한계가 있기 때문이다. 다만, 자본구조에 따른 세금감면효과가 존재하기 때문에 본 연구에서는 세금감면효과에 따른 가중평균 수익률의 변화를 별도로 분석하도록 한다.

따라서 본 연구에서는 위의 식을 변경하여 가중평균 자본비용을 아래의 식에 의하여 산정한다.

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \quad \text{[식 4.4]}$$

위의 [식 4.4]에 따라 자본 구조의 민감도 분석에 따른 임대형 민자사업의 가중평균 수익률 수준을 추정 결과는 아래의 [표 4.10]과 같다. 재무레버리지를 고려한 가산률 수준은 각 가중평균 수익률에서 무위험 수익률을 감한 수익률로써 현행 수익률 결정 방식에 따른 위험프리미엄의 크기( $\alpha$ )와 동일한 의미를 갖는다.

**[표 4.10] 임대형 민자사업의 가중평균 수익률 수준**

구분	자기 자본	타인 자본	가중평균 수익률 (WACC)		재무레버리지를 고려한 가산률 수준(무위험 수익률 4.80%)	
			자기자본비용 (6.20%)	자기자본비용 (8.01%)	자기자본비용 (6.20%)	자기자본비용 (8.01%)
case 1.	5%	95%	6.68%	6.77%	1.88%	1.97%
case 2.	10%	90%	6.65%	6.83%	1.85%	2.03%
case 3.	15%	85%	6.63%	6.90%	1.83%	2.10%
case 4.	20%	80%	6.60%	6.96%	1.80%	2.16%
case 5.	25%	75%	6.58%	7.03%	1.78%	2.23%
case 6.	30%	70%	6.55%	7.09%	1.75%	2.29%

#### 4.1.5 결과의 정책적 시사점

임대형 민자사업의 수익률을 추정해본 결과 본 연구에서 다음과 같은 네 가지의 특징과 그에 따른 정책적 시사점을 발견할 수 있었다. 첫째, 시뮬레이션을 이용한 재무위험의 분석 결과 국내 금융지표들이 1999년 이후 매우 안정되어 있어 재무위험 프리미엄의 크기가 평균 0.37~0.69% 정도로 낮게 측정되었다. 이는 최근 국내외 신용평가기관의 국가 신용도가 상승하는 추세를 볼 때 향후 수년이상 지속될 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 임대형 민자사업의 수익률 수준은 지금보다 향후 안정적으로 유지될 것으로 판단되며, 이로 인해 정책적인 변화가 없다면 향후 임대형 민자사업으로의 자금유입은 더욱 가속화 될 것으로 판단된다.

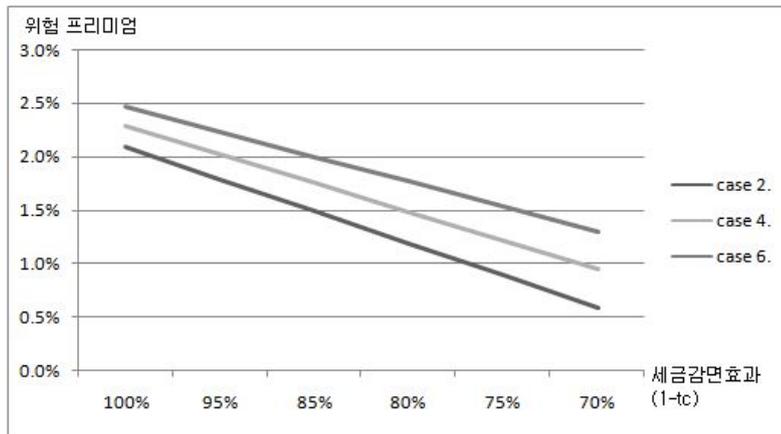
둘째, 임대형 민자사업의 위험을 그룹별로 측정한 결과 운영위험 그룹의 위험 프리미엄이 매우 큰 것으로 나타났다. 그러나 국내 임대형 민자사업의 경우 아직 운영 단계에서의 위험을 관리할 수 있는 데이터의 축적이나 관리기술이 매우 부족한 것이 현실이다. 따라서 향후 운영 단계에서의 위험을 관리할 수 있는 위험관리 기술의 개발이 시급할 것으로 판단된다.

셋째, 임대형 민자사업의 자기자본 수익률 수준은 6.20~8.01% 수준으로 분석되었다. 이는 회사채(장의 3년, BBB-)의 금리와 비교하면 보다 낮은 수준으로 임대형 민자사업에서 프로젝트 파이낸싱 형태의 기타 다른 투자사업에 비해 안전성이 높은 반면 수익률이 매우 낮은 것으로 분석되었다. 따라서 금융기관을 제외한 일반 투자자들의 사업 참여 선호도는 낮을 것으로 판단되며 수익률을 개선하기 위하여 다양한 부대사업을 개발하는 노력도 필요할 것으로 판단된다.

넷째, 임대형 민자사업의 자기자본비용과 타인자본비용을 가중 평균한 적정 수익률 수준은 자기자본 10% 수준을 기준으로 6.65~6.83%로 현재의 임대형 민자사업 수익률에 비하여 다소 높은 수준으로 추정되었다. 이

는 현재의 임대형 민자사업의 위험이 다소 낮게 평가되고 있다고 해석할 수 있다. 이와 같이 위험이 낮게 평가되고 있는 것은 여러 가지 원인이 있겠지만 도입 당시 지난친 정부 주도적 사업 진행으로 위험이 주로 주무관청에 분담되고 있는 다소 불합리한 사업 추진 방식과, 운영 단계의 위험에 대하여 지나치게 낙관적으로 평가하고 있는 점이 주요 원인인 것으로 판단된다. 또한, 제도적으로 불합리한 수익률 결정방식 역시 문제점으로 판단된다. 따라서 이를 개선하기 위해서는 향후 사업 추진시 보다 객관적으로 위험을 판단하고, 분배할 수 있는 기준의 수립이 필요하며 특히 수익률 결정 단계에서 보다 합리적인 협상이 진행될 수 있어야 할 것이다. 한편, 수익률이 낮아지는 다른 원인으로 건설 투자자의 비용 부담도 한 원인으로 지적할 수 있다. 건설단계에서의 수익을 목표로 자본을 투자한 후 시공이 끝나면 시공 이윤 중 일부를 재무적 투자자에 양보하고 SPC에서 빠지는 건설 투자자의 자본투자에 대한 구조적 문제에 대해서도 보다 합리적인 개선 방안이 제시되어야 할 것이다.

한편, 임대형 민자사업의 위험 프리미엄에 대한 추정 결과 자본금 10% 수준을 기준으로 약 1.85~2.03% 수준으로 분석되었다. 이러한 결과는 현재의 임대형 민자사업의 평균적인 수익률 수준인 1.20~1.50% 수준에 비하여 매우 높은 수준이다. 다만 이러한 결과는 타인자본에 대한 법인세 효과를 포함하지 않은 결과로 법인세 효과를 포함할 경우 다소 그 차이가 줄어들 것으로 판단된다. [그림 4.5]는 타인자본비용의 법인세 효과를 포함한 임대형 민자사업의 위험 프리미엄 수준이다. 그래프에서 보는 것처럼 세금감면효과는 위험 프리미엄과 음의 상관관계를 가지며 매우 민감하게 반응한다는 것을 알 수 있고, 이를 통해 별도의 정책적 시사점을 발견할 수 있다.



[그림 4.5] 임대형 민자사업의 세금감면효과 고려시 위험 프리미엄 변화

[그림 4.5]를 통하여 확인할 수 있는 사실은 민간투자사업에 부여하고 있는 많은 세금감면 혜택이 민간투자사업의 투자활성화를 위한 직접적인 유인책으로써의 효과가 매우 크다는 사실이다. 또한 향후 임대형 민자사업의 자기자본 비율을 정책적으로 조정함으로써 투자를 효율적으로 관리할 수 있는 수단으로 사용가능하다는 것이다. 한편 국내 임대형 민자사업에서 많은 위험을 주무관청이 부담하고 있고 위험 수준이 현재와 같이 시장이 안정된 상황에서 보다 체계적으로 관리될 수 있다면 현재의 자기자본 비율을 보다 하향 조정함으로써 정부의 재정 부담을 줄이는 방안도 충분히 고려할 수 있을 것으로 판단된다.

## 4.2 수익형 민자사업의 수익률 추정

### 4.2.1 수익형 민자사업의 위험 프리미엄 추정

본 절에서는 임대형 민자사업과 동일한 절차에 의하여 수익형 민자사업의 적정 수익률 수준을 추정하도록 한다. 수익형 민자사업의 경우 정부 고시사업과(이하 고시사업) 사업자제안사업의(이하 제안사업)의 두 분류로 구분하여 수익률을 추정하도록 한다. 이는 제안사업의 경우 최소운영수입을 보장하지 않지만 고시사업의 경우 아직 10% 수준에서 보장을 하고 있기 때문에 다소 다른 결과를 예측할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 우선 보장이 없는 제안사업을 중심으로 연구를 진행하고, 별도로 고시사업의 적정 수익률을 추정하도록 한다.

본 연구에서 수익형 민자사업과 임대형 민자사업을 분리하여 수익률 수준을 추정하는 것은 두 사업 사이의 뚜렷한 차이점이 있기 때문으로 위험 프리미엄의 크기에 영향을 미칠 수 있는 주요한 다섯 가지의 차이점은 다음과 같다. 첫째, 공사기간이 장기이다. 임대형 민자사업은 대개 건축사업 위주로 구성되어 있어 공사기간이 1년 내외이나 수익형 민자사업은 3년 이상의 토목공사가 대부분이다. 둘째, 운영기간이 장기이다. 임대형 민자사업은 운영기간이 20년 정도이지만 수익형 민자사업은 30년에서 50년인 경우가 대부분이다. 셋째, 수요위험이 존재한다. 임대형 민자사업은 수요위험을 주무관청이 부담하지만 수익형 민자사업은 투자자가 수요위험을 부담한다. 넷째, 민간투자비가 크다. 수익형 민자사업은 수익형 민자사업중 주차장, 환경시설 등 일부 사업을 제외하고는 대부분 임대형 민자사업에 비해 민간투자비가 크다. 다섯째, 정부지급금이 없다. 수익형 민자사업은 임대형 민자사업과 달리 수익이 정부지급금에서 발생하는 것이 아니라 수요에 따른 운영 수익에서 발생하기 때문에 별도의 정부지급금이 존재하지 않는다. 다만 정부는 사업비 중 일부를 분담하는 등의 정

부지원을 하지만 이는 민간투자비에 반영되지 않으므로 민간투자비에 대한 정부지급금은 별도로 없다. 다만, 앞서 추진된 많은 사업에서 운영수입 보장제도의 효과에 따른 정부지급금이 지급되고 있으나 이는 어디까지나 수익보장제도 등의 지원제도일 뿐 약정된 정부지급금은 아니다.

이상의 주요한 차이에 의해 임대형 민자사업과 수익형 민자사업 사이의 위험 프리미엄의 크기는 많은 차이를 보일 것이다. 본 연구에서는 이러한 차이점을 반영할 수 있는 사례를 통하여 앞서 임대형 민자사업과 마찬가지로 재무위험을 분석하고 기타 위험 그룹에 대한 상대적 중요도를 통하여 수익형 민자사업의 위험을 계량화하도록 한다.

### (1) 재무위험 추정을 위한 사례의 구성

수익형 민자사업 중 가장 대표적인 사업인 도로사업을 사례로 한 시뮬레이션 분석을 통해 재무위험을 계량화 하도록 한다. 사례의 대상은 총연장 36Km의 설계속도 100Km/h의 민자도로로 총공사비 1조 3천억원 규모이며 현재 공사가 진행 중인 사업이다. 본 연구에서는 계획당시의 자료를 기준으로 당시의 상황을 반영하여 재무위험 계량화라는 목적에 맞추어 몇몇 지표나 주요사항들을 임의로 가정하는 등 당초 계획과는 다르게 사례를 재구성하였다. 사례 분석을 위한 몇 가지 주요 가정은 다음과 같다.

첫째, 공사비는 준공기준 시점의 경상가격을 적용하며, 운영기간은 30년과 50년으로 나누어 각각 분석하도록 한다. 이는 운영기간에 따른 위험의 크기 변화를 분석하고, 한 개 사례만을 분석하는데서 나타날 수 있는 오류를 줄이기 위함이다.

둘째, 국내 차입금 및 해외차입금의 상환방법은 운영기간동안의 원리금 균등상환을 가정하였다. 수익형 민자사업의 차입금 상환 방법은 일반적으로 일정기간 동안은 이자지급하고, 운영수익이 안정적으로 발생하는 시점

을 기준으로 하여 차입금을 지급하는 것이 보통이다. 그러나 이러한 조달 계획은 사업별로 조건들이 천차만별이기 때문에 전반적인 수익형 민자사업의 재무위험을 측정하기에는 적합하지 않다.

셋째, 본 연구에서는 운영기간 동안 원리금을 균등분할하는 차입구조를 적용하였으며, 이에 따라 발생하는 단기차입금의 이자율은 자기자본의 수익률과 동일한 것으로 가정한다. 단기차입금은 매년도 운영비 및 차입금 상환에 발생하는 부족한 자금을 일시적으로 단기차입하는 형태의 비용이며 높은 이자율을 가정하는 것이 보통이다. 본 연구에서는 시물레이션시 일정년도에 수익이 부족하면 발생하는 단기차입금에 자본금의 수익률과 동일한 이자율을 가정하여 별도의 단기차입금 계획 없이 자본금을 추가 출자하는 형태로 가정하였다.

넷째, 법인세는 별도로 고려하지 않는다. 법인세 효과를 가정할 경우 생기는 많은 가정들에 따른 재무위험을 제외한 위험의 효과를 최소화하기 위함이다. 다만, 법인세에 대한 효과는 마지막에 별도로 검토하도록 한다.

다섯째, 통행료는 프로젝트 전체 비용에 대한 목표 내부수익률에 따라 NPV가 0이 될 수 있도록 임의로 가정하였다. 이를 위하여 대당 5,000원의 통행료를 책정하였으며 통행료는 매년 물가상승률만큼 증가하는 것으로 가정하였다. 차량 통행료는 운영 첫해를 기준으로 5년간 10% 씩 증가한 후 동일하게 유지되는 것으로 가정하였다.

여섯째, 정부지급금을 포함한 총 투자비 대비 목표 수익률은 10%를 기준으로  $\pm 2\%$  범위에서 매 1% 구간에 대하여 분석하도록 한다. 따라서 운영기간 30년, 50년에서 각각 다섯 개씩 총 열개의 사례에 대하여 시물레이션을 실시하며 이를 평균하여 재무위험 프리미엄으로 정의한다.

사례의 주요 정보는 [표 4.11]과 같다.

[표 4.11] 수익형 민자사업 사례의 주요 지표

공사개요			
총연장	공사비	공사기간	운영기간
36Km	1조3,459억	4년	30년, 50년
차입금이자율			
자기자본(25%)	국내차입금(30%)	해외차입금(30%)	정부지급금(15%)
기준금리 6.42%	기준금리 6.42%	기준금리 4.25%	0%
스프레드 5%	스프레드 3%	스프레드 2%	0%
총 11.42%	총 9.42%	총 6.25%	0%
공사진행율			
1 Year	2 Year	3 Year	4 Year
25%	25%	25%	25%
운영비(단위: 억원, 연간 운영비, 불변기준, 운영기간 50년)			
인건비	유지보수비	경비	시스템 운영비
74	210	55	11
주요 목표 지표			
최소 DSCR	NPV	IRR	물가상승률
1.1	0	8% ~ 12%	2.8%(분기별 0.7%)

구성된 사례의 자본구성을 살펴보면 자본금 25% 외에 타인자본 중 국내 차입자금 30%와 해외 차입자금 30%를 조달 계획하였으며, 별도로 국고보조금이 15%를 지원받는 것으로 계획하였다.

각 차입자본에 대한 금리는 국내 차입금의 경우 회사채(장외 3년, AA-)에 스프레드 3%를 적용하였으며, 해외차입금의 경우 Libor(London inter-Bank Offerd Rates)금리에 스프레드 2%를 적용하는 것이 일반적이거나 Libor 금리를 적용하면 해외의 시장상황에 따른 금리 변화가 분석에 영향을 미칠 수 있어 Libor 금리와 가장 유사한 국내 금리 수준인 무담보콜금리(1일물, 은행간직거래)에 스프레드 2%를 적용하여 분석하도록 한다. 한편, 정부지원금에 대해서는 별도의 금리를 상정하지 않았으며 지원금의 회수도 없는 것으로 가정하였다.

## (2) 시뮬레이션 분석 변수의 가정

재무위험이란 앞서 3장에서 살펴본 바와 같이 금리의 상승이나 하락 또는 물가의 상승이나 하락이 프로젝트에 미치는 위험으로 본 연구에서는 수익형 민자사업의 재무적 위험을 몬테칼로 시뮬레이션 분석을 이용하여 계량적으로 추정하고자 한다. 시뮬레이션 분석은 타인자본의 금리 및 물가상승률을 변수로 설정하여 각 변수의 변화에 따른 수익형 민자사업의 총 민간투자비 대비 수익률의 크기 변화를 분석하기 위한 것으로 수익률의 크기 변화량은 재무위험의 크기가 된다.

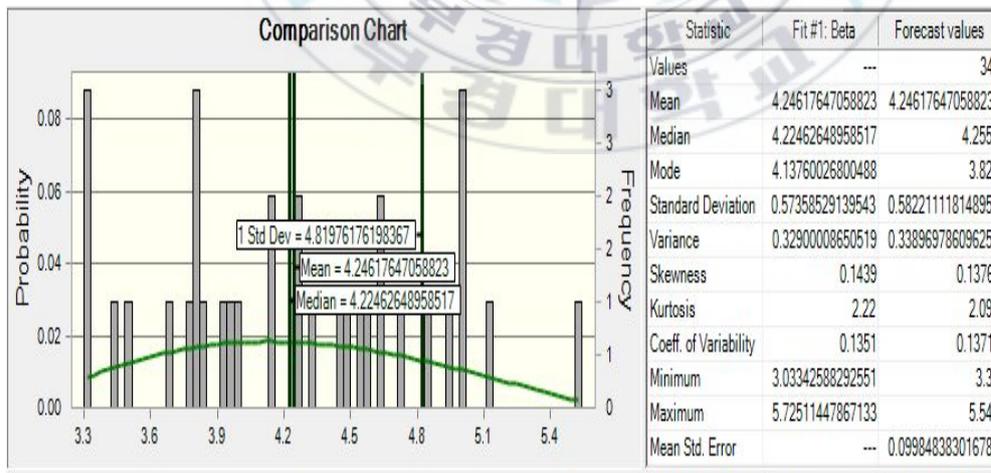
시뮬레이션을 위한 세가지 변수에 대한 분포는 크리스탈볼의 fit distribution 기능을 이용하여 국내의 시장금리 및 물가상승률 지수를 국내 시장의 사전적 자료(한국은행 통계발표 기준)를 이용하여 각각 분포 및 통계량을 가정하였다. 각 변수의 분포를 가정하기 위한 콜금리, 회사채, 소비자물가지수 정보는 [표 4.12]와 같다.

[표 4.12] 시장금리 및 물가상승률 적용 지수

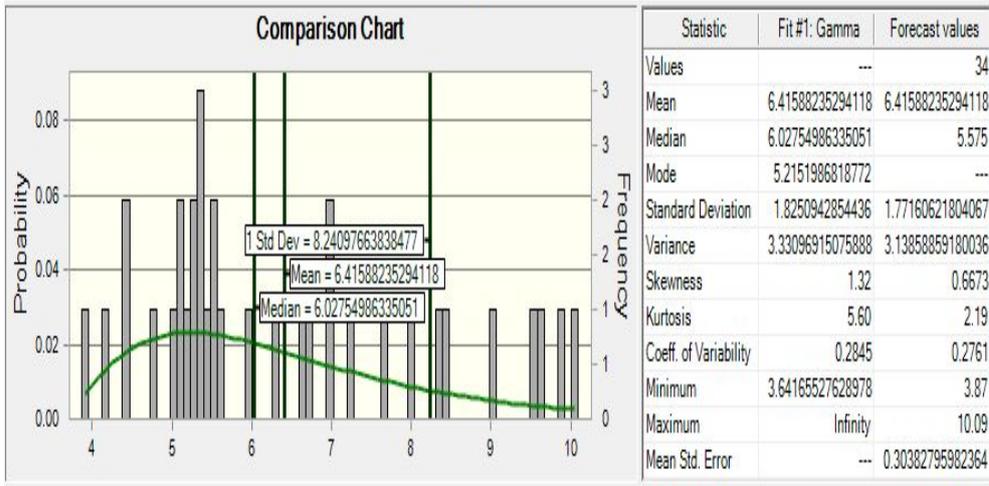
구분	콜금리 (1일물, 은행직거래)	회사채 (장외3년, AA- 등급)	물가상승률
단위	연리 %	연리 %	분기별 증감률 %
1999 1	5.54%	8.33%	0.00%
1999 2	4.73%	7.98%	0.20%
1999 3	4.65%	9.62%	0.00%
1999 4	4.62%	9.50%	1.10%
2000 1	4.84%	10.09%	0.60%
2000 2	4.99%	9.87%	-0.10%
2000 3	5.00%	9.04%	1.30%
2000 4	5.13%	8.42%	0.70%
2001 1	5.01%	7.24%	1.80%
2001 2	4.93%	7.62%	1.20%
2001 3	4.49%	6.61%	0.60%
2001 4	3.92%	6.74%	-0.30%
2002 1	3.97%	7.00%	1.00%
2002 2	4.15%	7.01%	1.30%
2002 3	4.26%	6.29%	0.40%
2002 4	4.26%	5.93%	0.50%

2003 1	4.25%	5.39%	1.80%
2003 2	4.13%	5.31%	0.60%
2003 3	3.82%	5.59%	0.30%
2003 4	3.83%	5.44%	0.90%
2004 1	3.82%	5.56%	1.50%
2004 2	3.77%	5.09%	0.70%
2004 3	3.68%	4.42%	1.20%
2004 4	3.44%	3.87%	-0.10%
2005 1	3.30%	4.41%	1.40%
2005 2	3.32%	4.19%	0.40%
2005 3	3.32%	4.73%	0.60%
2005 4	3.49%	5.40%	0.00%
2006 1	3.82%	5.38%	1.00%
2006 2	3.99%	5.15%	0.70%
2006 3	4.34%	5.11%	0.80%
2006 4	4.46%	5.05%	-0.30%
2007 1	4.53%	5.27%	0.90%
2007 2	4.57%	5.49%	1.10%
평균	4.25%	6.42%	0.70%
분산	0.003290%	0.030463%	0.003171%
표준편차	0.0057359	0.0174536	0.0056308

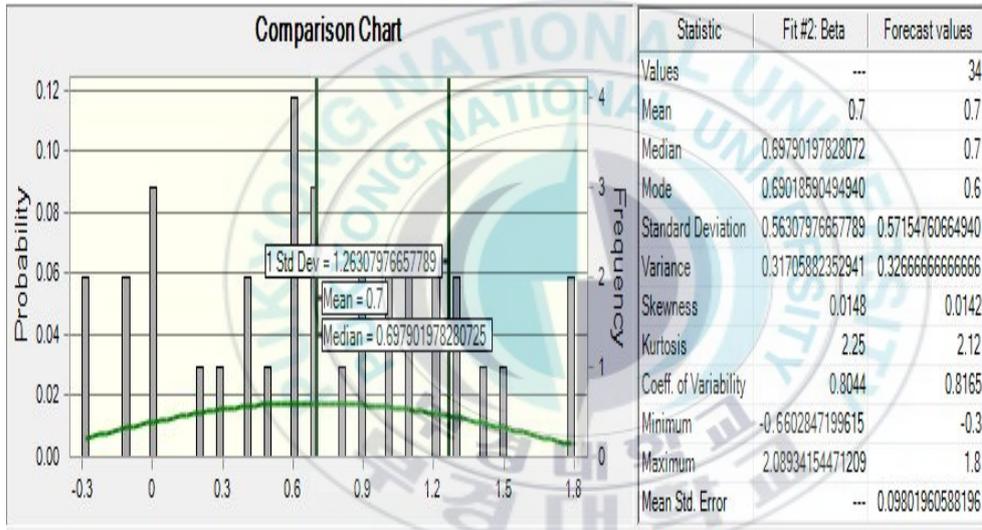
fit distribution 기능을 이용하여 각 변수의 분포의 형태를 추정한 결과 콜금리 및 물가상승률은 베타분포를, 회사채는 감마분포를 각각 적용하였다. 각 변수의 분포 및 통계치는 아래의 그림과 같다.



[그림 4.6] 콜금리(1일물, 은행간직거래) 베타분포 곡선 및 통계량



[그림 4.7] 회사채(장외3년, AA-) 감마분포 곡선 및 통계량



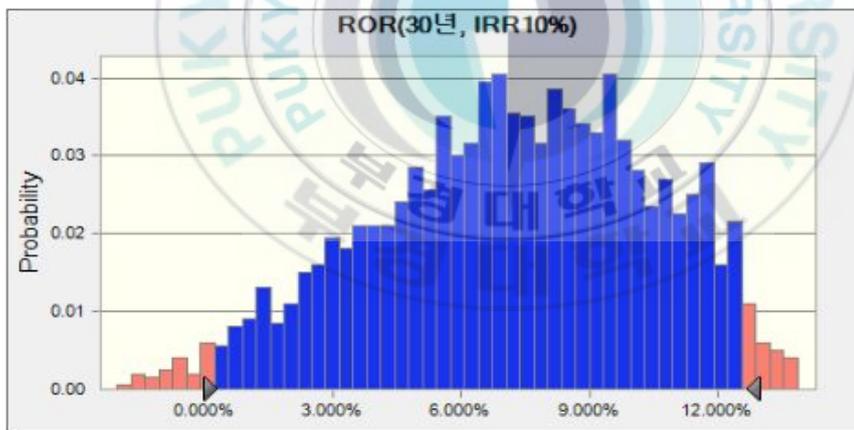
[그림 4.8] 물가상승률 베타분포 곡선 및 통계량

### (3) 재무위험 그룹의 위험 프리미엄

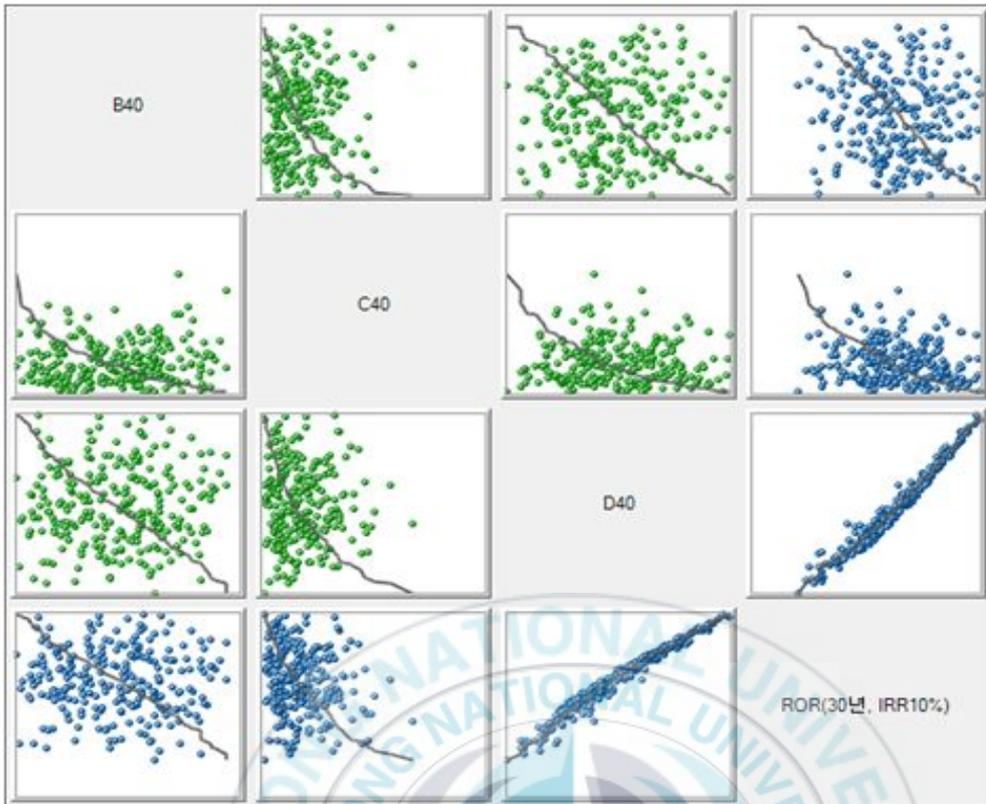
수익형 민자사업의 재무위험 그룹에 대한 위험 프리미엄을 추정하기 위한 사례에 대해 몬테칼로 시뮬레이션 분석을 동일한 사례에 대하여 운영기간 30년, 50년으로 각 총 투자비 대비 수익률 8 ~ 12% 범위에서 1% 구간별로 총 열 개의 상황으로 나누어 수행하였다.

시뮬레이션은 모든 상황에 동일하게 2,000회의 난수를 입력하였으며 신뢰구간을 95%로 설정하여 분석하였다. 결과는 운영기간 별로 95% 신뢰구간에서 최대값과 최소값 및 평균과 중앙값을 정리하여 제시하였다.

[그림 4.9]는 운영기간 30년의 정부지급금 포함 총 사업비 대비 내부 수익률 10%를 기준으로 분석한 시뮬레이션의 결과로 수익률의 범위를 보여주고 있다. 기준 수익률을 중심으로 평균값이 중앙값에 비해 더 아래에 위치하는 것을 알 수 있는데, 이는 앞서 분석한 변수의 베타 값이 중앙에서 보다 오른쪽에 위치하기 때문인 것으로 판단된다. [그림 4.10]은 각 변수의 수익률을 중심으로 한 산점도 그래프이다.



[그림 4.9] 수익형 민자사업(운영기간 30년, IRR10%) 시뮬레이션 결과 수익률 분포



주) B40=콜금리, C40=회사채, D40=물가상승률

[그림 4.10] 각 변수의 수익률을 기준으로한 산점도

운영기간 30년의 사례에 대한 시뮬레이션 분석 결과는 아래의 [표 4.13] 및 [표 4.14]와 같다. 분석 결과 총 민간투자비 대비 수익률을 기준으로 평균 최대 7.594%에서 최소 5.010% 수익률 편차를 보였으며 중앙값 대비 0.547%, 평균 수익률 대비 0.629%의 편차를 보였다. 각 사례별 분석 결과를 살펴보면 평균 기준 수익률을 기준으로 약 14% 내외의 범위에서 수익률 분포가 추정되었으며 기준 수익률이 낮을수록 변동 범위가 큰 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 시뮬레이션 도중 변수 일부에서 수익률을 구하지 못하는 에러가 발생하였기 때문으로 판단되며, 에러율은 0.1% 미만으로 극히 일부이기 때문에 분석의 결과에는 큰 영향을 미치지 않았을 것으로 판단된다.

[표 4.13] 수익형 민자사업(운영 30년) 사례의 시뮬레이션 분석 결과

	기준 IRR	기준 수익률	시뮬레이션 분석 수익률범위			
			Max	Min	Median	Mean
case 1.	8.0%	5.409%	-1.288%	10.771%	5.224%	4.987%
case 2.	9.0%	6.645%	0.029%	11.944%	6.393%	6.225%
case 3.	10.0%	7.848%	1.277%	12.805%	7.392%	7.346%
case 4.	11.0%	9.030%	2.240%	13.818%	8.193%	8.317%
case 5.	12.0%	10.200%	3.878%	15.170%	9.629%	9.653%
평 균		7.826%	1.227%	12.902%	7.366%	7.306%

[표 4.14] 수익형 민자사업(운영 30년)의 재무위험 그룹의 위험 프리미엄

	기준 IRR	기준 수익률	시뮬레이션 분석 수익률범위			
			기준-Max	기준-Min	기준-Median	기준-Mean
case 1.	8.0%	5.074%	8.214%	5.299%	0.418%	0.722%
case 2.	9.0%	6.370%	7.633%	5.065%	1.077%	0.679%
case 3.	10.0%	7.625%	7.256%	4.957%	0.570%	0.737%
case 4.	11.0%	8.850%	6.549%	4.949%	0.234%	0.473%
case 5.	12.0%	10.053%	6.044%	4.780%	0.435%	0.532%
평 균		7.594%	7.139%	5.010%	0.547%	0.629%

한편, 운영기간 50년의 사례에 대한 시뮬레이션 분석 결과는 아래의 [표 4.15] 및 [표 4.16]과 같다. 분석 결과 총 민간투자비 대비 수익률을 기준으로 평균 최대 6.599%에서 최소 5.075% 수익률 편차를 보였으며 중앙값 대비 0.460%, 평균 수익률 대비 0.521%의 편차를 보였다. 각 사례별 분석 결과를 살펴보면 평균 기준 수익률을 기준으로 11% 범위에서 수익률 분표가 추정되었다.

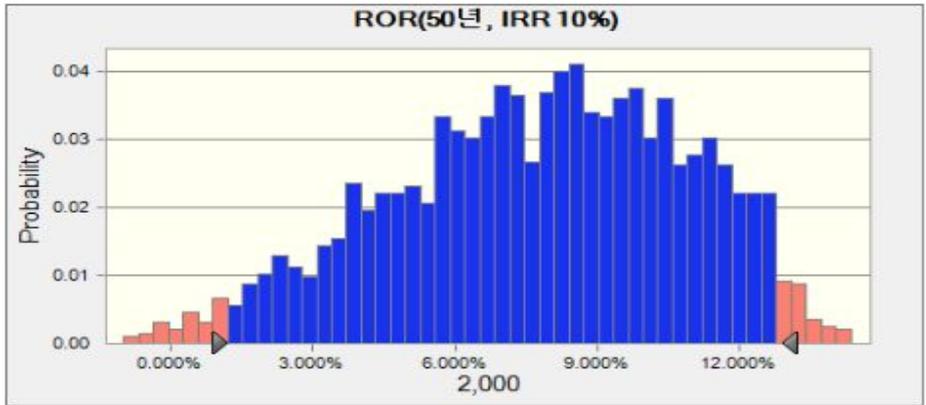
[표 4.15] 수익형 민자사업(운영 50년) 사례의 시뮬레이션 분석 결과

	기준 IRR	기준 수익률	시뮬레이션 분석 수익률범위			
			Max	Min	Median	Mean
case 6.	8.0%	5.409%	-1.288%	10.771%	5.624%	5.389%
case 7.	9.0%	6.645%	0.029%	11.944%	6.694%	6.623%
case 8.	10.0%	7.848%	1.277%	12.805%	7.992%	7.746%
case 9.	11.0%	9.030%	2.240%	13.818%	8.793%	8.721%
case 10.	12.0%	10.200%	3.878%	15.170%	10.229%	10.055%
평 균		7.826%	1.227%	12.902%	7.866%	7.707%

[표 4.16] 수익형 민자사업(운영 50년)의 재무위험 그룹의 위험 프리미엄

	기준 IRR	기준 수익률	시뮬레이션 분석 수익률범위			
			기준-Max	기준-Min	기준-Median	기준-Mean
case 6.	8.0%	5.409%	6.697%	5.362%	0.185%	0.422%
case 7.	9.0%	6.645%	6.616%	5.299%	0.252%	0.420%
case 8.	10.0%	7.848%	6.571%	4.957%	0.456%	0.502%
case 9.	11.0%	9.030%	6.790%	4.788%	0.837%	0.713%
case 10.	12.0%	10.200%	6.322%	4.970%	0.571%	0.547%
평 균		7.826%	6.599%	5.075%	0.460%	0.521%

한편, 운영기간 30년과 50년에 대한 분석 결과를 비교해본다. 먼저 분포를 살펴보면 [그림 4.11]에서 보는 바와 같이 운영기간 50년에 대한 사례분석에서의 수익률 추정 분포가 [그림 4.9]의 30년 운영기간과 비교하여 기준 수익률을 중심으로 수익률 분포의 처짐 정도가 작고 수익률을 기준으로 몰린 형태의 분포를 나타내었다. 이는 수익률의 분포를 비교하였을 때 운영기간 30년의 경우 수익률 분포가 14% 내외인 반면 운영기간 50년의 경우는 11% 내외로 분포의 범위가 더 큰 것으로 나타났다.



[그림 4.11] 수익형 민자사업(운영기간 50년, IRR10%) 시뮬레이션 결과 수익률 분포

또한 결과에서도 알 수 있듯이 운영기간 30년에 대한 분석의 결과가 운영기간 50년에 대한 분석의 결과에 비해 중앙값과 평균을 기준으로 한 위험의 크기가 더 큰 것으로 나타났다. 위험의 크기와 퍼짐의 정도가 운영기간 50년에 비해 30년의 경우가 더 크게 나타난 것은 운영 기간이 길어지면 위험이 커질 것이라는 일반적인 예측과는 달리 운영기간이 길어지면서 위험이 분산되었기 때문으로 판단된다.

한편, 이상의 몬테칼로 시뮬레이션 결과를 종합하여 볼 때 수익형 민자사업의 재무위험의 위험 프리미엄은 0.46%에서 0.629%로 정의한다. 이는 [표 4.13]에서 [표 4.16]의 결과에서 볼 수 있듯이 재무위험에 대한 중앙값과 평균값의 편차 중 각 사례에 대한 분석 결과의 최소값과 최대값이다.

다만, 이상에서와 같이 수익형 민자사업의 재무위험의 위험 프리미엄에 대한 정의는 수익형 민자사업에 영향을 미치는 국내 시장이 현재의 수준에서 크게 변동되지 않을 것이라는 가정하에서 진행된 것이며, 예측하지 못한 재무 환경의 변화에 따른 위험은 불가항력 위험으로 분류하는 것이 더욱 타당할 것이다.

### (3) 재무위험 그룹을 제외한 위험 그룹의 위험 프리미엄 추정

본 연구에서는 재무위험을 제외한 건설위험, 수요위험, 운영위험, 제도 위험 및 불가항력 위험의 위험 프리미엄을 추정하기 위하여 3장에서와 같이 설문조사를 통하여 각 위험 그룹의 상대적 중요도를 분석하였다. 상대적 중요도는 각 위험 그룹에 속한 개별 위험요인의 영향도 및 발생빈도에 대한 설문조사를 통하여 분석하였다. 상대적 중요도 설문결과 수익형 민자사업은 재무위험 그룹의 각 위험 그룹별 상대적 위험 백분위가 15.92%로 분석되었으며, 재무위험 그룹의 위험 크기는 시뮬레이션 분석을 통해 0.46%에서 0.629%로 추정되었다. 따라서 재무위험 그룹의 계량화 결과와 상대적 중요도를 이용하여 각 위험 그룹의 위험 프리미엄의 크기를 아래의 식을 이용하여 분석하였다.

$$\text{그룹별 위험 프리미엄} = \frac{\text{그룹별 상대적 위험 백분위}}{\text{재무위험 그룹의 위험 백분위}} \times \text{재무위험 그룹의 위험 프리미엄}$$

각 위험 그룹별 평가 결과는 다음의 [표 4.17]과 같다.

[표 4.17] 수익형 민자사업의 위험 그룹별 위험 프리미엄

그룹별 위험	그룹별 상대적 중요도	그룹별 상대적 위험 백분위	위험 그룹별 위험 프리미엄	
			재무위험 (0.460%)	재무위험 (0.629%)
건설위험	354.53	24.09%	0.696%	0.952%
재무위험	234.29	15.92%	0.460%	0.629%
제도위험	86.66	5.89%	0.170%	0.233%
수요위험	300.96	20.45%	0.591%	0.808%
운영위험	428.5	29.12%	0.841%	1.151%
불가항력위험	66.7	4.53%	0.131%	0.179%
합계	1,471.64	100.00%	2.889%	3.951%

수익형 민자사업의 각 그룹별 위험 프리미엄을 분석한 결과 위험 프리미엄은 2.889%에서 3.951% 수준으로 추정되었다. 이와 같은 위험 프리미엄 수준은 도로사업, 철도사업의 평균적인 위험 프리미엄 수준에 비해 낮은 편이지만 물류 터미널, 공원, 주차장 등의 위험 프리미엄 수준과는 유사한 수준이다. 다만, 본 절에서 언급하고 있는 위험 프리미엄 수준과 일반적으로 언급되는 위험 보상율과의 직접적인 크기 비교에는 무리가 있다. 왜냐하면, 일반적으로 언급되는 위험 보상율은 전체 민간투자사업의 위험 프리미엄을 뜻하지만 본 연구에서 추정한 위험 보상율은 자본자산 가격결정모형 상의 베타계수를 고려하지 않은 위험 보상율로써 베타계수를 산정하여 위험을 추정할 경우 위험 프리미엄은 더 커질 것으로 예측되기 때문이다..

각 그룹별 위험 프리미엄의 수준을 살펴보면 운영위험 그룹의 위험 프리미엄이 0.841 ~ 1.151%로 가장 큰 것으로 추정되었으며, 불가항력 위험 그룹은 0.131 ~ 0.179% 정도로 그 위험 수준이 가장 낮은 것으로 분석되었다. 한편, 최근 언론이나 시민단체로부터 수익형 민자사업의 부실의 가장 큰 원인으로 지적받고 있는 수요위험의 경우 0.591 ~ 0.808% 정도로 예상보다 낮게 평가되었다.

본 연구에서는 이상의 분석 결과를 종합하여 국내 수익형 민자사업의 위험 프리미엄을 2.889 ~ 3.951% 수준으로 추정하여 제시한다.

#### 4.2.2 수익형 민자사업의 베타(β)계수 추정

본 절에서는 수익형 민자사업의 베타계수를 추정하도록 한다. 베타계수는 시장포트폴리오의 기대수익률의 변화에 대하여 개별자산 기대수익률의 변화의 정도가 얼마나 민감한가를 나타내는 것이다. 따라서 본 연구에서는 앞서 3.1.3절에서 정의한 바와 같이 시장수익률을 수익형 민자사업의 수익률로 가정하고 개별자산 수익률을 위험 프리미엄의 크기로 가정하여 두 수익률의 민감도를 분석하여 베타계수를 추정한다. 베타계수의 추정을 위한 식은 아래와 같다.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Cov(R_m, R_i)}{var(R_m)} \quad (R_i = \text{협상수익률}, R_m = \text{기준이자율}) \quad [\text{식 4.5}]$$

추정을 위하여 아래의 [표 4.18]과 같이 국내 수익형 민자사업 중 경상수익률 및 협약체결 시점에 관한 정보를 수집한 총 23개의 사례를 협약시기별로 정리하여 제시하였다. 한편, [표 4.18]의 기준금리는 협약체결 시점의 회사채(장외3년, AA-)금리를 적용하였으며, 위험 보상률은 기준금리에 스프레드 2.0%를 추가한 금리를 차입인정이자율로 판단하여 위험프리미엄을 추정하여 제시하였다.

[표 4.18] 수익형 민자사업의 협상 수익률 및 위험 프리미엄

사업명	협약체결시점	물가상승률	세전 경상수익률	기준금리 (회사채 AA-)	위험 보상율 (추정)
A (도로)	1997.04	5%	13.27%	12.50%	-1.23%
B (도로)	1998.02	5%	17.69%	19.78%	-4.09%
C (물류)	1999.12.	5%	13.79%	9.85%	1.94%
D (철도)	2000.08.	5%	14.56%	9.00%	3.56%
E (항만)	2000.12.	5%	15.10%	8.12%	4.98%
F (항만)	2000.12.	5%	12.75%	8.12%	2.63%
G (항만)	2000.12.	5%	14.70%	8.12%	4.58%

H (도로)	2000.12.	5%	14.85%	8.12%	4.73%
I (도로)	2000.12.	4%	15.30%	8.12%	5.18%
J (철도)	2001.03.	4%	16.59%	7.16%	7.43%
K (항만)	2001.08.	4%	12.50%	6.51%	3.99%
L (항만)	2001.08.	4%	12.66%	6.51%	4.15%
M (철도)	2002.12.	5%	14.56%	5.88%	6.68%
N (도로)	2003.02.	5%	14.96%	5.25%	7.71%
O (도로)	2003.04.	4%	12.25%	5.39%	4.86%
P (도로)	2003.05.	4%	14.30%	5.26%	7.04%
Q (도로)	2003.07.	4%	14.66%	5.65%	7.01%
R (도로)	2004.03.	4%	13.48%	5.37%	6.11%
S (도로)	2005.01.	4%	12.78%	4.11%	6.67%
T (도로)	2005.01.	4%	12.18%	4.11%	6.07%
U (철도)	2005.03.	4%	13.44%	4.48%	6.96%
V (물류)	2005.03.	4%	10.94%	4.48%	4.46%
W (물류)	2005.03.	4%	10.88%	4.48%	4.40%
X (물류)	2006.12.	4%	11.27%	5.18%	4.09%
평균			13.73%	7.15%	4.58%

이상의 자료를 이용하여 수익형 민자사업의 베타계수를 추정한 결과는 아래와 같다.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{Covar(R_m, R_i)}{var(R_m)} = \frac{0.000333942}{0.000287} = 1.16529$$

그러나 이상의 방법으로 베타계수를 추정한 결과를 수익형 민자사업에 그대로 적용하기에는 문제가 있다. 본 연구에서는 위 사례에 대한 분석 결과, 분석에 사용된 사례 중 일부를 고려하지 않을 경우 또는 사례를 추가할 경우 베타계수가 0.5에서 1.8 사이에서 심하게 변동한다는 사실을 발견할 수 있었다. 이는 전체적으로 분석에 사용된 데이터가 수익형 민자사업의 대표성을 가질 수 있을 만큼 충분하지 않고 대상 시설별로 구분이 되지 않았기 때문으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 아래와 같은 분석의 문제점을 제시하고 이상의 분석의 결과로 얻은 베타계수 1.165를 수익형 민자사업의 베타계수로 사용하지 않고 별도의 논리적 추론을 통한 계수를 사용하도록 한다. 앞선 추정 방법의 문제점은 다음과 같다. 첫째, [표 4.18]에서 보는 바와 같이 고시 시기별로 적용하는 물가상승률에 차이가 있어 수익률 수준이 일관성을 판단하기에 한계가 있다. 둘째, 임대형 민자사업과는 달리 수익형 민자사업의 경우 기준금리가 제시되어 있지 않고 사업자별로 차입이자율을 협상을 통하여 결정하는 구조이기 때문에 일괄적으로 기준금리를 분석하는데 무리가 있다. 셋째, 사업대상 시설별로 수익률 수준에 차이가 있다. 동일한 수익형 민자사업의 경우에도 도로, 항만, 철도 및 각 사업시설별 수익률 수준이 달라 이를 동일한 기준으로 분석하는 것은 타당하지 않다. 따라서 수익형 민자사업의 베타수준을 앞서 분석한 방법으로 추정하는 것은 적절하지 않은 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 수익형 민자사업의 베타계수를 1.5로 가정하여 사용하도록 한다. 베타계수를 1.5로 가정한 것은 다음과 같은 논리적 추정을 근거로 한다. 첫째, 임대형 민자사업의 베타계수는 1.21정도로 수익형 민자사업의 베타계수는 임대형 민자사업과 비교하여 더 높은 수준일 것으로 판단된다. 그 근거는 2005년 이후 수익형 민자사업의 수익률 수준이 약 11% 내외인 반면 임대형 민자사업은 약 6% 내외로 수익형 민자사업의 수익률 수준이 더 높기 때문으로, 이는 다시 말해 수익형 민자사업의 위험이 시장에서 더욱 높게 평가되고 있다는 것을 의미한다. 베타계수는 시장에서의 위험이 높을수록 커지기 때문이다.

둘째, 국내 주식시장에 대한 자본자산가격결정모형을 이용한 베타계수 추정에 관한 연구들을 분석한 결과 국내 주식시장의 베타계수 수준은 1.5에서 0.9 사이로 분석되었으며, 이를 기준으로 할 때 프로젝트 파이낸싱 형태의 민자사업의 경우 수익성이 검증된 상장회사와 비교할 때 위험이

보다 클 것이므로 베타계수는 보다 높은 수준일 것으로 예측할 수 있다. 그 근거로 한국회계연구원의 김권중(2001)은 자본비용 및 유효이자율 측정이라는 연구에서 국내 주식시장의 기업 규모별 베타계수를 추정된 결과 소기업 1.45, 중소기업 1.18, 대기업 0.98을 제시하였으며, Stoll and Whaley(1983)는 미국시장의 기업 규모별 베타를 소규모 1.309에서 대기업 0.985 수준으로 제시하였다. 이 외에도 박민혜(2005), 이병철(2005), 이원(2000)의 연구에서도 국내 시장의 베타계수 수준은 1.8에서 0.8 사이에서 제시하고 있다. 다만, 베타계수가 1.8 이상일 경우 투자를 기피하는 투자 경향에 비추어 볼 때 민자사업의 투자대상이 공공시설이라는 점과 충분한 수요검증을 통한 투자라는 점을 고려한다면 베타계수는 상장기업 중 비교적 위험이 큰 소규모 기업과 유사한 수준인 1.5와 유사한 수준일 것으로 추측할 수 있다.

셋째, 2004년 민간투자사업에 대한 감사원 자료와 건설교통부의 행정공개 자료를 살펴보면 국내 민간투자사업 추진 실적을 분석한 결과 수요의 경우 협약 당시의 예상 수요의 약 45% 수준이며, 공사기간은 기본계획 고시 시점 대비 약 1.8배 증가하고, 공사비는 기본계획 고시 시점 대비 약 23% 증가하는 것으로 분석되었다. 이상의 세 가지 위험 요소에 대한 실증적 결과를 이용하여 수익률의 변화 민감도를 분석하는 데는 어려움이 있다. 다만 위 세 가지 요소의 중요도와 편차를 고려할 때 그간 민자사업의 위험은 시장의 위험 보다 큰 것으로 판단할 수 있다. 물론 이는 기타 위험 요소들에 대한 평가가 이루어지지 않고 각 변수가 수익률에 미치는 절대 크기를 고려하지 않은 추정일 뿐이지만 실증적 분석 결과라는 의미를 갖는다.

따라서, 이상의 논리적 추정을 근거로 할 때 수익형 민자사업의 베타계수를 임대형 민자사업의 1.2보다 크면서 상장기업 중 소규모 기업의 베타계수 수준과 유사한 1.5 정도로 추정하는 것은 논리적으로 타당한 것으로 판단된다.

### 4.2.3 CAPM을 이용한 수익형 민자사업의 자기자본 수익률 추정

본 연구에서는 자본자산가격결정모형을 이용하여 수익형 민자사업의 수익률을 추정하기 위하여 앞서 위험 프리미엄의 크기와 베타계수를 추정하였으며, 이를 이용하여 수익형 민자사업의 적정 수익률 수준을 추정·제시하고자 한다. 자본자산가격결정모형의 자기자본 수익률을 추정하기 위해 앞서 언급한 바 있는 [식 4.2]이다.

$$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i$$

본 연구에서는 먼저 위험 프리미엄( $[E(R_M) - R_F]$ )을 계량화하기 위하여 민간투자사업의 위험요인을 도출하고 이를 6개 그룹으로 분류하여 설문분석을 통해 위험 그룹별 상대적 중요도를 산정하였다. 다음으로 재무 위험 그룹의 위험 프리미엄을 시뮬레이션 분석을 통하여 계량화하였으며, 앞서 산정된 그룹별 상대적 중요도를 이용하여 수익형 민자사업의 위험 프리미엄을 추정하였다. 이와 같은 분석을 통하여 본 연구에서는 2.889 ~ 3.951% 수준 범위의 수익형 민자사업의 위험 프리미엄을 제시하였다.

또한 자기자본 시장의 위험에 대한 민감도를 나타내는 베타계수( $\beta_i$ )를 과거 협약이 끝난 수익형 민자사업의 수익률을 분석하여 추정하였다. 그러나 분석의 결과를 그대로 이용하기에는 문제가 있어 논리적 추론을 통하여 베타계수를 1.3으로 제시하였다.

한편, 위 [식 4.2]에서 무위험 시장 수익률( $R_F$ )의 경우 본 연구에서는 한국은행에서 고시하는 2005년 1월부터 2007년 6월까지의 5년 만기 국고채 월별 평균 수익률을 평균하여 적용하도록 한다.

이상의 각 변수들에 대한 추정치를 종합하여 자본자산가격결정 모형에 대입한 결과는 아래와 같다.

$$\begin{aligned} E(R_i) &= R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i = 4.80\% + (2.889\% \sim 3.951\%) \times 1.5 \\ &= 9.134\% \sim 10.727\% \end{aligned}$$

이상의 분석을 통하여 본 연구에서는 수익형 민자사업에 대한 자기자본에 대한 적정 수익률을 8.556%에서 9.936% 수준으로 제시한다. 수익형 민자사업의 자본자산가격결정모형을 이용한 자기자본 적정 수익률 수준 및 추정을 위한 변수와 각 변수의 추정치는 아래의 [표 4.19]와 같다.

[표 4.19] 수익형 민자사업의 자기자본 수익률 및 변수 추정치

자본자산가격결정모형	$E(R_i) = R_F + [E(R_M) - R_F] \times \beta_i$	
변수	값	추정방법
$E(R_i)$ (자기자본 수익률)	9.134% ~ 10.727%	자본자산가격결정모형을 이용
$R_F$ (무위험 수익률)	4.80%	2005년 1월부터 2007년 6월 까지의 5년 만기 국고채 수익률 평균
$[E(R_M) - R_F]$ (위험 프리미엄)	2.889% ~ 3.951%	재무위험 그룹의 위험 프리미엄을 시뮬레이션을 통해 계량적으로 분석하고, 설문분석을 통해 기타 위험 그룹의 위험 프리미엄을 상대적 중요도를 통해 분석
$\beta_i$ (베타 계수)	1.5	논리적 추론을 통한 추정

#### 4.2.4 수익형 민자사업 가중평균 수익률 추정

수익형 민자사업의 수익률을 추정하기 위해서는 앞서 추정된 자기자본 비용 외에 타인자본비용의 추정이 필요하다. 수익형 민자사업은 일반적으로 총민간투자비는 자기자본 25%, 타인자본 75% 등으로 구성되기 때문에 타인자본의 추정은 매우 중요하다.

수익형 민자사업은 임대형 민자사업과 달리 기본계획이나 민간투자법에 별다른 규정 없이 타인자본을 사업자가 추정하여 제시하도록 하고 있는데, 일반적으로 타인자본비용은 사업의 위험, 투자자의 신용도, 자본금의 규모 등에 의해 결정된다. 그러나 민간투자사업별로 타인자본 비용을 추정하기 위한 변수가 다양하기 때문에 이를 계량적인 방법으로 추정하는 데는 한계가 있다. 따라서 기존에 시행된 수익형 민자사업의 평균적인 차입이자율 수준과 유사한 수준에서 국내 시장의 금리 수준을 반영할 수 있는 채권 수익률 수준을 적용하는 것이 타당하다.

본 연구에서는 수익형 민자사업의 타인자본 비용을 2005년 1월부터 2007년 6월까지의 회사채(장외3년, BBB-) 평균 금리인 8.39%를 적용하도록 한다. 이는 최근 실시협약이 체결된 수익형 민자사업의 금리 수준과 유사한 수준으로 국고채 금리와 비교할 때 위험 스프레드 3.59% 수준으로 건설공제조합이 발표하는 국내 건설기업중 수익형 민자사업에 참여가 능한 건설사의 신용등급과 유사한 수준이다.<sup>12)</sup>

한편, 수익형 민자사업의 가중 평균 수익률을 추정하기 위해서는 먼저 자본구조에 따른 민간투자비 분담비율을 결정해야 한다. 포트폴리오 이론

<sup>12)</sup> 건설공제 조합이 실시한 2006년도 건설사 총 7천811개 조합원에 대한 신용평가에서 금융기관 자산건전성 분류기준(FLC : forward looking criteria)에 따라 등급을 분류한 결과, 자산 규모 1천억원 이상인 165개사 대형업체의 경우 평균 BBB등급 이상을 유지하고 있는 것으로 평가되었다. 또한 지역공사를 기반으로하는 중견업체(자산규모 700억 이상 1000억 미만)의 경우 물량감소로 인한 매출 감소에 따라 BBB 등급 이상이 52.4%, BB 등급에서 CCC 등급이 28.1%로 평가되었다. 이상의 결과를 토대로 할 때 현재 수익형 민자사업의 참여가능한 업체들을 고려해보면 민자사업에 참여가능한 기업의 신용등급은 BBB 이상으로 판단되고, 이에 따라 회사채(장외3년, BBB-)금리 적용은 타당한 것으로 판단된다.

에 따르면 최적자본구조는 자기자본의 수익률과 시장의 금리에 의해 자동적으로 결정되지만 민자사업의 경우 수익률 및 사업의 성격, 민간투자법, 주무관청의 의지 등 외부적인 요인에 의해 자본구조가 결정된다. 따라서 수익형 민자사업의 최적자본구조를 획일적으로 추정하는 것은 한계가 있으며, 이에 본 연구에서는 앞서 3.3.3절에서 제안한 바와 같이 민감도 분석을 통하여 자본구조를 다양화하여 분석하도록 한다.

가중평균 수익률을 산정하기 위한 식은 3.1.1절에서 언급한 [식 3.5]이다.

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D \times (1 - tc)$$

다만, 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 법인세는(1 - tc)는 별도로 고려하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 위의 식을 변경하여 가중평균 자본비용을 아래의 식에 의하여 산정한다.

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_E + \frac{D}{V} \times R_D$$

위의 식에 따라 자본 구조의 민감도 분석에 따른 수익형 민자사업의 가중평균 수익률 수준을 추정한 결과는 아래의 [표 4.20]과 같다. 재무레버리지를 고려한 가산률 수준은 각 가중평균 수익률에서 무위험 수익률을 감한 수익률로써 현행 수익률 결정 방식에 따른 위험프리미엄의 크기 (a)와 동일한 의미를 갖는다.

[표 4.20] 수익형 민자사업의 가중평균 수익률 수준

구분	자기 자본	타인 자본	가중평균 수익률 (WACC)		재무레버리지를 고려한 가산률 수준(무위험 수익률 4.80%)	
			자기자본비용 (7.02%)	자기자본비용 (8.62%)	자기자본비용 (7.02%)	자기자본비용 (8.62%)
case 1.	20%	80%	8.539%	8.857%	3.739%	4.057%
case 2.	25%	75%	8.576%	8.974%	3.776%	4.174%
case 3.	30%	70%	8.613%	9.091%	3.813%	4.291%
case 4.	35%	65%	8.650%	9.208%	3.850%	4.408%
case 5.	40%	60%	8.688%	9.325%	3.888%	4.525%

#### 4.2.5 최소운영수입보장제도와 법인세의 고려

##### (1) 최소운영수입보장제도를 고려한 수익률 추정

민간투자법에서는 정부고시 수익형 민자사업에 대하여 협약된 운영수입의 90%(금융재조달후 80%로 변경)의 수준에서 운영기간 동안 차등화하여 보장할 수 있도록 하고 있다. 특히 민자사업 도입 초기에 사업의 활성화를 위하여 다소 무리한 수준의 보장을 해준 것인데 이러한 보장제도로 민자사업의 활성화라는 목적은 달성하였으나, 이로 인한 우발채무 증가 등은 오히려 민자사업의 도입 정당성마저 흔들고 있는 실정이다. 이에 정부는 수익형 민자사업 중 제안사업의 경우는 운영수입보장 범위에서 제외하였으며 고시사업의 보장수준도 점차 낮추고 있는 실정이다.

이와 같이 최소운영수입보장제도가 문제가 되는 것은, 건설투자자는 보장수입만 믿고 수요를 지나치게 부풀려 사업에 착수하여 시공이윤을 확보하고 재무적 투자자는 시공이윤 중 일부와 높은 수익률 수준을 통해 확보 가능한 이자수입만을 고려하여 실제 손실은 정부가 대부분 부담하는 관행 때문이다. 예로 [표 4.21]에서 보는 것처럼 현재 운영 중인 4개 민자도로의 예측 통행량은 실시협약 당시의 40% 수준에 머물고 있는 실정이다.

[표 4.21] 민자도로의 협약교통량과 실제교통량 비교

(단위 : 대/일, 억원)

주무관청	민자사업명	실시협약 교통량(A)	실제 교통량(B)	차이 (A-B)	비율(B/A) (%)	최소운영 수입보장율	최소운영 수입보장금
건설교통부	인천국제공 항고속도로	133,438	55,323	78,115	41.5	80	1,050
	천안-논산 고속도로	46,423	21,589	24,564	47.1	90	494
서울특별시	우면산터널	51,745	11,218	40,527	21.7	90	251
광주광역시	제2순환 도로	55,487	34,916	20,571	62.9	85	68

주) 2003년 기준이며 우면산 터널은 2004년 기준  
 자료) 감사원, SOC 민간투자제도 운용 실태, 2004

본 연구에서는 수익형 민자사업의 수익률 수준을 추정하는데 각 위험 그룹별 위험 프리미엄 수준을 제시하였는데 수요위험의 경우 0.591~0.808% 수준 정도로 분석되었다. 이는 현재 운영 중인 도로사업의 실제 수요 수준을 볼 때 극히 낮은 수준인 것으로 판단된다.

다만, 본 연구의 목적이 도로사업에 국한되지 않고 수익형 민자사업 전반에 대한 수익률 수준을 추정하는데 있으므로 본 연구에서는 별도의 가중치를 부여하지 않도록 한다. 이는 향후 진행될 민자사업에서는 수요보장제도가 아주 제한적으로 적용될 뿐 아니라, 도로사업을 제외하고 물류, 환경, 건축 사업 등은 수요 추정이 적절하게 이루어지기 때문이다. 특히 이러한 상황에서 수요위험에 대한 높은 프리미엄을 인정할 경우 수익형 민자사업의 수익률 수준이 지나치게 높아질 우려가 있고 이는 국민의 세금 부담으로 이어지게 되어 지금의 논란을 반복하게 되는 결과를 가져오게 될 것이다. 따라서 실적 위주인 무리한 정부 위주의 민자사업 추진을 지향하고 적절한 수요를 바탕으로 한 시장 중심의 사업 추진이 수익률 수준을 높여주는 것보다 바람직할 것이다. 특히, 임대형 민자사업의 추진이 가능해짐에 따라 수요가 부족한 사업에 대해서는 임대형 민자사업을 적극 추진하는 것도 한 가지 대안이 될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 최소운영수입보장제도와 관련하여 별도의 가중치를 고려한 수익률 수준은 추정하지 않는다. 다만, 최소운영수입보장제도를 적용하는 민자사업의 경우 본 연구에서 추정된 0.5~1% 수준의 수요위험의 위험 프리미엄을 감안하여 앞서 제시한 수익형 민자사업의 적정 수익률 수준인 8.5~9.5% 보다 낮은 수준인 8% 내외를 최소운영수입보장제도가 적용된 수익형 민자사업의 적정 수익률 수준으로 추정·제시한다.

## (2) 법인세를 고려한 수익률 추정

민간투자사업의 수익률은 크게 세전경상수익률, 세후경상수익률, 실질세전수익률, 실질세후수익률 등으로 나타내는데 앞서 본 연구에서 추정한 수익률 수준은 세전경상수익률 수준으로 본 절에서는 법인세를 고려한 세후 경상수익률 수준을 추정하고자 한다.

수익형 민자사업의 경우 법인이 수요에 따른 영업활동을 통하여 이익을 창출하기 때문에 공공투자의 성격이지만 법인세를 납부해야 한다. 다만, 사업별로 운영기간, 시설형태, 자본구조, 정부지원금에 따라 법인세의 부담 규모가 달라지기 때문에 이를 정형화하여 법인세 부담비율을 일정 비율로 추정하는 것에는 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 이미 협약이 체결된 사업들에 대하여 세전경상수익률과 세후경상수익률을 비교함으로써 수익률에서 법인세가 차지하는 정도를 분석해 보았다.

아래의 [표 4.22]와 같이 세전경상수익률과 세후경상수익률에 대한 정보가 공개된 총 14개 사업의 세전경상수익률과 세후경상수익률을 분석하였다.

[표 4.22] 수익형 민자사업 세전경상수익률과 세후경상수익률 비교

	총투자비	세전경상률 (A)	세후경상률 (B)	차이 (A-B)	법인세 비율 (A-B)/(A)
1. 서울 외곽순환도로	21,043억원	15.30%	13.90%	1.40%	9.15%
2. 대구-부산 고속도로	24,722억원	17.69%	13.76%	3.93%	22.22%
3. 부산-울산 고속도로	13,403억원	9.10%	8.50%	0.60%	6.59%
4. 서수원-평택 고속도로	11,154억원	12.78%	11.70%	1.08%	8.45%
5. 인천국제공항철도	40,995억원	16.59%	14.85%	1.74%	10.49%
6. 호남권복합터미널	2,891억원	13.79%	12.63%	1.16%	8.41%
7. 군포복합터미널	3,141억원	11.27%	9.99%	1.28%	11.36%
8. 수도권북부 내륙터미널	1,950억원	9.34%	8.68%	0.66%	7.07%

9. 영남권복합터미널	1,791억원	10.88%	10.05%	0.83%	7.63%
10. 중부권 복합터미널	1,354억원	10.94%	10.04%	0.90%	8.23%
11. 신분당선경전철	15,689억원	13.44%	12.32%	1.12%	8.33%
12. 부산-김해경전철	10,411억원	14.56%	9.10%	5.46%	37.50%
13. 서울-하남 경전철	5,025억원	14.56%	9.10%	5.46%	37.50%
14. 용인-서울 고속도로	9,307억원	12.18%	11.29%	0.89%	7.31%
평 균		13.03%	11.14%	1.89%	13.59%

자료) 건설교통부 행정공개자료를 수집하여 편집

세전과 세후 수익률에 대한 사업별 비교 결과 각 사업별로 최대 38%에서 최소 7% 까지 세전 경상수익률에 포함된 법인세에 따른 수익률이 상당히 큰 차이를 나타내었다. 특히 동일한 사업의 경우에도 신분당선은 8.33%인 반면 부산-김해 사업이나 서울-하남 사업의 경우에 37.5%로 상당히 큰 차이를 보였다. 이와 같은 차이는 사업별 정부지급금의 크기나 재무구조의 차이에 의해 발생한 것으로 판단되며 실시협약 시기에 따라 차이가 나는 것으로 판단된다. 따라서 수익형 민자사업의 수익률 수준을 추정하는데 있어 일률적으로 법인세효과를 고려한 세후수익률 수준을 추정하는 것은 크게 의미를 갖지 못할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 세전경상수익률 외에 세후수익률에 대해서는 별도로 산정된 수익률 수준을 제시하지 않는다.

#### 4.2.6 결과의 정책적 시사점

수익형 민자사업의 수익률을 추정해본 결과 다음과 같은 세 가지의 특징과 그에 따른 정책적 시사점을 발견할 수 있었다. 첫째, 수익형 민자사업에 대한 위험 프리미엄을 추정한 결과 2.889~3.951% 수준의 결과를 얻었다. 이러한 위험 프리미엄 크기는 현재 수익형 민자사업에서 보장해 주고 있는 위험 프리미엄 수준과 비교하여 낮은 수준으로 현재의 수익률 수준이 높다는 것을 의미한다. 다만, 본 연구의 결과만으로 수익률 수준의 높고 낮음을 평가하는 것에는 무리가 있다. 그러나 현재의 협상을 통한 수익률 결정방식 만으로는 위험 프리미엄의 적정 수준을 추정하기가 쉽지 않다는 점을 감안해 볼 때 향후 사업에 대한 수익률 결정시 위험 프리미엄에 대한 재평가가 필요한 것은 분명하다.

둘째, 각 그룹별 위험 프리미엄을 분석한 결과 운영 단계에서의 위험이 큰 것으로 분석되었다. 그러나 현재의 사업 평가 시스템은 사업의 추진 당위성과 건설 단계에 집중되고 있어 운영에 대한 평가가 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 아직 국내에 민자사업이 도입된지 얼마 되지 않아 운영과 관련한 데이터가 부족한 상황이지만 대상시설의 수명과 공익적 목적을 고려할 때 반드시 운영 단계에 대한 체계적 평가 시스템과 관리 시스템이 갖추어져야 할 것이다.

셋째, 수익형 민자사업에 대한 가중평균 수익률을 추정한 결과 적정 세전경상수익률 수준은 8.5~9.3% 정도로 나타났다. 이는 물가상승률을 최근 5년간 평균 상승률 수준인 2.8% 정도로 가정할 때의 수익률로 최근 협약이 이루어지고 있는 수익률에 반영된 물가상승률이 4% 정도임을 고려할 때 현재의 협약 수준과 직접적인 비교에는 무리가 있다. 그러나 물가상승률의 차이를 고려한다고 할지라도 현재의 수익률 수준인 11~12% 내외의 수익률은 다소 높은 수준으로 판단된다. 특히, 현재의 협약 구조가 주무관청의 위험이 더 크고, 많은 세제 혜택과 시공사의 이윤 등을 고

려한다면 현재의 수익률 수준에는 문제가 있다. 따라서 향후 민자사업을 보다 안정적으로 운영하기 위해서 실적위주의 사업추진을 지양하고 철저한 시장위주의 사업 추진이 필요할 것으로 판단된다.



### 4.3 각종 수익률 지표와의 비교

본 연구에서는 임대형 민자사업과 수익형 민자사업의 적정 수익률을 각각 6.2~8.0%, 8.7~9.3% 수준으로 추정하여 제시하였다. 본 절에서는 본 연구에서 제시한 수익률 수준과 국내 각종 지표들을 비교함으로써 추정한 수익률 수준이 적정한 수준인지 검토해보고 민자사업의 투자자산으로서의 유인 가치를 분석해 보도록 한다.

#### 4.3.1 국내 실물자본 수익률과의 비교

실물자본 수익률(yield on real capital)이란 경제주체가 기계장치 등 실물자산에 투자함으로써 얻을 수 있을 것으로 기대하는 수익률을 의미한다. 실물자본 수익률을 추정하는 방법으로는 자본 투입이 한 단위 증가하는 경우의 생산량 증가분을 의미하는 자본의 한계생산성(marginal productivity of capital) 추정 방식이 일반적으로 이용된다. 또한 기업의 실제 투자자본 대비 이익을 의미하는 투자자본 수익률(return on invested capital)도 최근 대응지표로 사용되고 있다.

본 연구에서는 실물자본 수익률을 별도로 추정하는 대신 서원석·하종립(2006)이 한국은행 조사보고서의 결과를 인용하여 분석에 사용하도록 한다. 서원석·하종립(2006)은 보고서에서 성장회계(growth accounting)를 이용한 자본수익률 추정 방법과 솔로우(Solow) 모형을 이용한 자본수익률 추정 및 재무제표를 이용한 투자자본 수익률(ROIC) 산출 등을 통하여 실물자본 수익률을 추정하였다.

실물자본에 대한 수익률 추정결과 보고서에서는 국내 실물자본 수익률을 국민계정 등 거시지표를 이용한 성장회계와 솔로우 모형에 의한 자본수익률을 아래의 [표 4.23]과 같이 1990년대 평균 11~13% 정도에서 2000~2005년 중 평균 8%대로 하락하는 등 전반적으로 낮아지다가 2005년에는 7%대로 추정·제시하였다.

[표 4.23] 국내 실물자본 수익률 추정 결과

(단위 : %)

	성장회계모형	솔로우모형	투자자본수익률
2000년	7.8	10.5	5.4
2001년	9.9	8.7	4.6
2002년	8.2	11.8	7.4
2003년	9.2	6.6	7.1
2004년	8.9	8.9	10.0
2005년	7.8	7.2	8.6

자료) 서원석 외, 우리나라의 실물자본 수익률 추정과 시사점, 한국은행 조사보고서

한편, 보고서에서는 [표 4.24]와 같이 실물자본에 대한 수익률 추정 외에 각종 금리 및 가중평균 자본비용과의 수익률 비교를 실시하였는데 이를 통하여 실물자본의 투자마진을 평가하여 제시하였다.

[표 4.24] 국내 실물자본의 가중평균 자본비용 및 투자마진

(단위 : 기간중 연평균, %, %p)

구 분	1991~99	2000~05	2003	2004	2005
실물자본 수익률(A)	13.6	8.7	9.2	8.9	7.8
금융자산 수익률(B)	11.2	5.9	4.9	4.4	4.7
대체수익률 차(A-B)	2.4	2.8	4.3	4.5	3.1
가중평균 자본비용(C)	9.4	7.4	6.6	6.5	6.3
투자마진(A-C)	4.2	1.3	2.6	2.4	1.5

자료) 서원석 외, 우리나라의 실물자본 수익률 추정과 시사점, 한국은행 조사보고서

이상의 분석결과와 본 연구에서 추정한 민자사업의 수익률 수준을 비교하면 [표 4.25]와 같이 수익형 민자사업의 경우 실물자본 수익률보다 자기자본 수익률 수준이 2% 이상 높고 임대형 민자사업은 유사한 수준

이다. 또한 실물자본 수익률과 금융자산 수익률을 차감한 대체수익률과 민자사업의 위험 프리미엄 수준을 비교해 보면 민자사업의 위험 수준과 실물자산의 위험 수준을 비교할 수 있다.

[표 4.25] 실물자본과 민자사업의 수익률 수준 비교

구분	실물자본	임대형민자사업	수익형민자사업
자기자본수익률	7.80%	7.11%	9.93%
위험프리미엄	3.10%	2.09%	3.42%
가중평균수익률	6.30%	6.89%	8.93%

주1) 민자사업의 수익률 및 위험 프리미엄은 본 연구에서 제시한 결과값의 최대값과 최소값의 평균을 적용

주2) 실물자본은 2005년을 기준

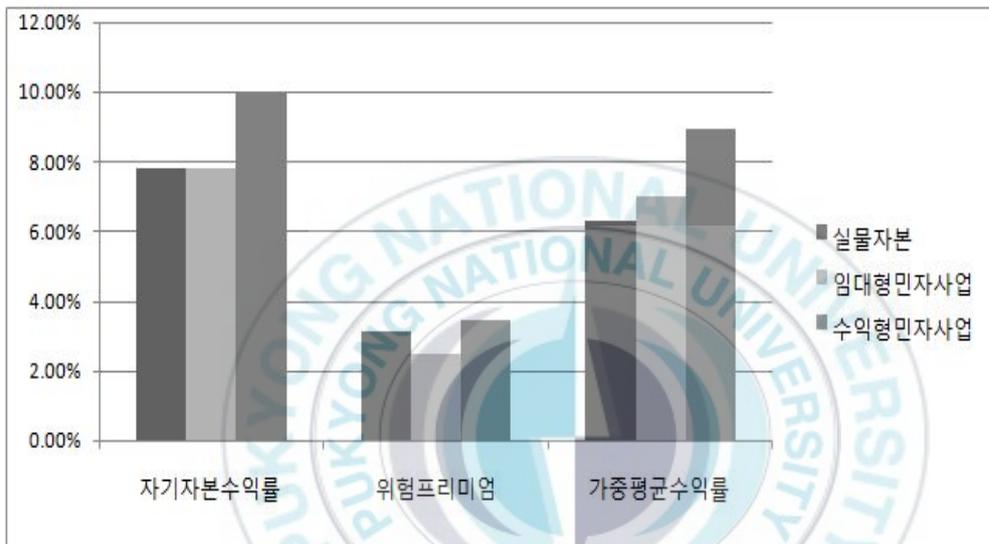
실물자산의 위험비용과 민자사업의 위험 비용을 비교하면 민자사업의 위험 비용은 실물자산의 위험 비용과 유사한 반면 수익률은 민자사업이 더 높은 것을 알 수 있다. 다시 말해 실물자산은 본 연구에서 제시한 결과와 비교해 볼 때 위험이 더 큰 반면 수익률은 낮은 것이라 할 수 있다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 할 때 앞서 본 연구에서 제시한 수익률 수준은 민간투자사업으로의 충분한 투자 유인을 기대할 수 있는 수준으로 판단된다.

특히 타인자본비용을 고려한 가중평균 수익률을 비교한 결과 수익형 민자사업의 경우 약 2.5% 이상 투자 마진이 높아 현재 시장에서의 수익률 수준을 상회하는 것으로 나타나 충분한 투자 유인을 기대할 수 있으며, 임대형 민자사업의 경우 수익률이 비슷한 것으로 나타났으나, 임대형 민자사업의 위험 수준이 실물자산 보다 낮다는 점을 고려할 때 임대형 민자사업 역시 시장에서 충분한 투자 유인을 기대할 수 있다.

[그림 4.12]는 실물자본 수익률과 민자사업의 수익률 수준 및 위험 프

리미엄을 비교한 결과이다. 그림에서 살펴보면 자기자본 수익률은 실물자본과 임대형 민자사업의 수익률이 유사한 것으로 분석된 반면, 가중평균 수익률은 임대형 민자사업이 더 높은 것으로 나타났는데 이는 임대형 민자사업의 경우 타인자본의 비율이 약 90% 수준으로 매우 높기 때문인 것으로 판단된다. 이상의 분석 결과 본 연구에서 추정한 민자사업의 수익률 수준은 실물자본의 수익률 수준과 비교할 때 충분한 타당성을 갖는 것으로 판단된다.



[그림 4.12] 실물자본과 민자사업의 수익률 및 위험 수준 비교

### 4.3.2 기업경영분석 수익률과의 비교

기업경영분석(financial statement analysis)이란 한국은행이 매년 우리나라 법인기업의 대차대조표, 손익계산서, 제조원가명세서, 이익잉여금처분계산서를 추정하고 이를 바탕으로 각종 경영분석비율을 계산하여 산업별·업종별로 제공하는 통계자료이다. 매년 매출액이 25억원 이상이며 결산일이 6/1~12/31인 국내 영리법인 기업중에서 표본업체로 선정된 업체를 조사하여 매년 6월중 발표하는 수치이다.

이중 본 연구에서는 국내 기업의 총자산 대비 경상이익률 및 총매출액 대비 경상이익률과 민자사업의 수익률 수준을 비교함으로써 간접적으로 민자사업의 수익률 수준을 평가하도록 한다.

먼저 [표 4.26]은 국내 기업의 총자산 대비 경상이익률로써 전사업을 평균할 때 7% 내외의 수익률을 나타냈으며 산업별로는 서비스 산업과 건설업의 수익률 수준이 높은 것으로 분석되었다.

[표 4.26] 국내 기업의 총자산 대비 경상 이익률 (단위 : %)

항목명	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
전산업			4.90	5.20	8.16	7.34	6.34
어업	4.11	3.70	1.43	1.75	5.37	1.37	1.91
광업	-0.85	-0.38	-0.99	0.57	-0.30	5.77	3.50
제조업	1.24	0.35	5.08	5.15	9.38	7.81	6.64
건설업	-3.54	-1.41	1.96	6.13	6.45	8.31	7.54
서비스업			4.77	4.77	7.14	6.82	6.00
도매 및 소매업	0.05	1.80	5.76	6.09	8.07	7.21	5.50
운수업	-2.80	-1.71	1.44	1.67	7.70	6.20	5.30
통신업	4.71	6.59	8.22	6.45	7.09	8.25	7.57
부동산 및 임대업	0.79	3.05	2.20	1.53	5.64	3.22	5.53
사업서비스업	7.23	4.09	0.65	3.20	5.32	8.50	8.87

자료) 한국은행 통계자료

한편, 국내 기업의 매출액 대비 경상이익률의 경우 [표 4.27]에서 보는 바와 같이 평균 5% 내외의 수익률을 나타냈는데 부동산 임대업 및 통신업의 수익률이 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

[표 4.27] 국내 기업의 매출액 대비 경상 이익률

(단위 : %)

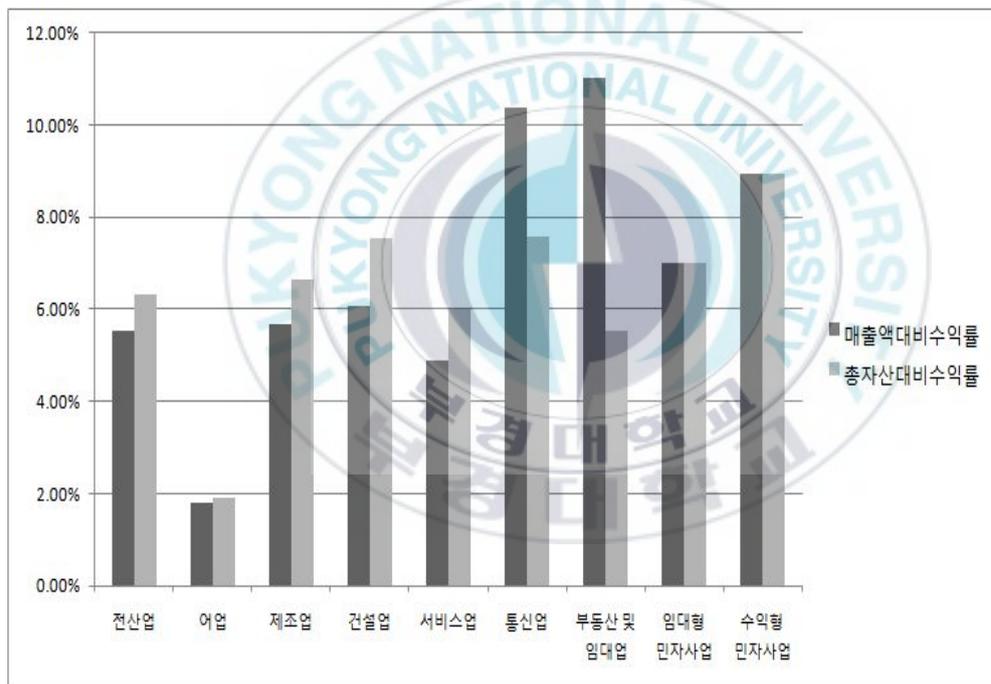
항목명	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
전산업			4.28	4.75	7.03	6.21	5.55
어업	4.88	4.26	1.68	1.82	4.61	1.17	1.78
광업	-1.93	-0.80	-1.42	1.11	-0.44	5.29	3.38
제조업	1.29	0.35	4.69	4.68	7.79	6.50	5.69
건설업	-3.92	-1.32	1.62	4.44	4.79	5.95	6.08
서비스업			3.19	3.92	5.68	5.35	4.87
도매 및 소매업	0.02	0.76	2.16	3.35	4.25	4.09	3.37
운수업	-3.13	-1.96	1.82	1.95	7.93	5.23	4.58
통신업	8.45	11.61	13.95	10.61	10.78	11.64	10.38
부동산 및 임대업	2.02	7.93	5.68	3.99	12.18	9.06	11.03
사업서비스업	5.24	2.89	0.49	2.28	3.79	5.71	6.30

자료) 한국은행 통계자료

이상의 기업경영분석 결과와 민자사업의 수익률 수준을 비교해 보면, 먼저 임대형 민자사업의 경우 수익률 수준이 총자산대비 수익률 수준과 비슷하였으며 특히 유사 산업분야인 건설업과의 수익률과 유사한 수익률 수준을 나타냈다. 또한 매출액 대비 수익률 수준과 비교해 볼 때 임대형 민자사업의 수익률 수준은 비교적 높은 것으로 분석되었으며 서비스업과 수익률 수준이 유사한 것으로 나타났다.

한편, 수익형 민자사업의 경우 총자산대비 수익률이나 매출액 대비 수익률과 비교하여 다소 높은 수익률 수준을 나타냈는데, 이는 민자사업의 수익률 수준이 기타 다른 산업에 투자되는 비용에 비하여 높은 수익률을 기대할 수 있음을 의미한다.

따라서 본 연구에서 추정한 수익형 민자사업의 수익률은 적절한 수준으로 판단된다. 다만 기업경영분석 결과와의 비교만으로는 실제 자본시장에서 위험 수준과 민간투자사업의 위험 수준에 대한 직접적인 비교가 아니기 때문에 기존 협약된 민간투자사업의 수익률 수준의 높고 낮음을 판단하기에는 무리가 있다. 그러나, 이상의 결과를 바탕으로 할 때 본 연구에서 제시한 수익률은 현재 국내 산업시장의 기대 수익률에 비추어 볼 때 적절한 수준으로 평가할 수 있으며, 투자자산으로써의 민간투자사업의 수익률 수준은 유인 가치가 충분한 것으로 평가할 수 있다. [그림 4.13]은 산업별 총 자산 및 매출액 대비 수익률과 민자사업의 수익률을 비교한 결과이다.



[그림 4.13] 기업경영분석 수익률과 민자사업 수익률 비교

## 5. 결론 및 향후 연구과제

### 5.1 결론

본 연구에서는 국내 임대형 민자사업과 수익형 민자사업의 위험을 계량화하여 적정 수익률 수준을 추정하여 제시하였으며 각 결과에 대한 고찰을 통하여 정책적 시사점을 제시하였다. 그리고 제시한 수익률 수준을 국내 실물자산의 수익률 수준 및 기업경영분석 통계 자료와 비교하여 수익률 수준의 적정성을 평가하였다. 연구를 통한 결론은 다음과 같다.

첫째, 임대형 민자사업의 경우 위험에 대한 평가 결과 위험 프리미엄이 1.88%에서 2.29% 수준 정도로 분석되었으며, 6가지 위험그룹 중 운영위험 그룹의 위험 프리미엄이 가장 큰 것으로 나타났다. 자본자산가격결정모형을 이용한 자기자본 비용에 대한 분석에서는 베타( $\beta$ )계수 수준을 1.02 정도로 평가하고 최종 6.20%에서 8.01%의 자기자본 수익률 수준을 제시하였다. 또한 타인자본비용을 고려한 임대형 민자사업의 최종적인 가중평균 수익률은 6.68%에서 7.09% 수준으로 제시하였다.

둘째, 수익형 민자사업의 경우 위험에 대한 평가 결과 위험 프리미엄이 2.89%에서 3.95% 수준 정도로 분석되었으며 임대형 민자사업과 마찬가지로 운영위험 그룹의 위험 프리미엄이 가장 큰 것으로 나타났다. 자본자산가격결정모형을 이용한 자기자본 비용에 대한 분석에서는 베타( $\beta$ )계수 수준을 1.5 정도로 평가하고 최종 9.13%에서 10.72%의 자기자본 수익률 수준을 제시하였다. 또한 타인자본비용을 고려한 임대형 민자사업의 최종적인 가중평균 수익률은 8.53%에서 9.3% 수준으로 제시하였다.

셋째, 본 연구에서 추정한 민자사업의 위험 프리미엄은 임대형 민자사

업이 1.9~2.3% 정도이며 수익형 민자사업은 3.7%에서 4.5% 정도로 분석되었다. 이는 물가상승률 2.8%(국내 2002년부터 2007년 까지의 평균) 및 무위험 이자율 4.8%를 적용한 결과이다.

넷째, 임대형 민자사업과 수익형 민자사업에 대한 수익률 수준에 대한 추정 결과, 임대형 민자사업은 현재 협상에서 결정되고 있는 수익률 수준에 비하여 1% 정도 높은 수익률 수준이 추정되었으며, 수익형 민자사업은 현행 평균적인 협상 수익률 대비 2.5% 정도 낮은 수준에서 수익률이 추정되었다.

다섯째, 본 연구에서 추정한 수익률 수준의 적정성을 평가하기 위하여 국내 실물자산의 수익률 수준 및 기업경영분석 통계자료의 평균 수익률 수준과 추정한 민자사업의 수익률 수준을 비교한 결과, 국내 자산의 수익률 수준과 비교하였을 때 임대형 민자사업은 국내 자산의 수익률 수준과 비교해 1% 이상 수익률 수준이 낮은 것으로 나타났으나 수익형 민자사업은 2% 정도 수익률 수준이 높은 것으로 나타났다.

여섯째, 위험 프리미엄에 대한 비교에서는 국내 실물자산의 수익률에 비해 임대형 민자사업은 위험 프리미엄이 보다 낮은 것으로 나타났으며 수익형 민자사업의 위험이 높은 것으로 평가되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 수익형 민자사업의 경우 위험이 다소 높지만 상대적으로 수익률이 높아 수익률 수준을 현행보다 다소 낮추더라도 충분한 투자가치를 갖는 것으로 평가되며, 임대형 민자사업은 위험 수준에 비하여 현행 수익률 수준이 다소 낮은 것으로 평가되어 향후 안정적인 사업 추진을 위해서는 수익률 수준을 다소 상향 조정할 필요가

있을 것으로 판단된다.

본 연구는 민간투자사업의 수익률 수준을 자본자산가격결정모형을 이용하여 추정하고, 특히 각 사업의 위험 프리미엄 추정을 사업 자체에 대한 위험을 평가하여 제시함으로써 향후 민간투자사업의 수익률 결정을 위한 협상 과정에서 폭넓게 이용될 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 본 연구는 국내에서 민간투자사업의 위험을 계량화하는 첫 시도라 할 수 있다. 앞서 많은 연구들이 민간투자사업의 위험요인 도출이나 확률적 위험 분석을 통한 위험 배분에 관한 연구를 통하여 민간투자사업의 위험요인과 배분 원리를 설명하고자 하였으나 위험의 크기를 계량화하여 제시하지는 못하였다. 이에 본 연구는 민간투자사업의 위험을 계량화하고 적정 수익률 수준을 추정하여 제시함으로써 향후 수익률 결정을 위한 협상시 기초적인 자료를 제공할 수 있을 것으로 판단되며 또한 향후수익률 결정 과정에서 보다 합리적이고 체계적으로 수익률을 결정할 수 있는 과학적인 분석 방법으로 이용될 수 있을 것이다.

## 5.2 연구의 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 다음과 같은 한계를 안고 있으며 각 문제점에 대한 향후 연구과제는 다음과 같다. 첫째, 민간투자사업의 위험을 계량화하기 위한 설문 분석시 임대형 민자사업과 수익형 민자사업을 구분하여 적용하여야 하나 이를 구분하지 못하였다. 임대형 민자사업과 수익형 민자사업은 사업별로 위험요인이 달라 상대적 중요도가 다르게 평가되어야하나, 본 연구에서는 민간투자사업의 전반에 대하여 분석함으로써 보다 구체적으로 위험을 평가하지 못한 한계가 있다. 따라서 향후에는 사업별로 또는 대상 시설별로 위험요인을 보다 구체화하여 위험을 계량화할 필요가 있다.

둘째, 사업별 위험요인에 대한 상대적 중요도를 산정하는데 있어 개별 요인별로 평가하는 것이 더 구체적이나 이를 그룹화 함으로써 위험요인별 위험의 크기를 구체화하지 못하였다. 이는 60개의 위험요인에 대한 상대 평가를 위해서는 AHP분석 방식 등을 이용하여 위험요인별로 상대적 중요도를 평가하는 것이 타당하다. 그러나 요인별 분석의 경우 현실적으로 설문분석에 한계가 있어 이를 그룹화하여 평가함으로써 상대적 중요도가 설문결과에 의해 달라질 수 있고 이에 따라 위험의 절대 크기가 변화될 수 있다는 문제점이 있다. 따라서 향후에는 각 위험요인별 상대적 중요도를 평가함에 있어 설문지의 설계 및 결과를 보다 통계적이고 과학적으로 처리할 필요가 있을 것이다.

셋째, 재무위험을 제외한 기타 위험그룹에 대한 평가를 설문분석방법을 이용함으로써 위험 평가를 보다 과학적으로 실시하지 못하였다는 한계가 있다. 본 연구에서는 재무위험의 경우 시뮬레이션 분석을 통하여 과학적으로 계량화하였으나 위험 그룹의 경우 전문가에 대한 설문을 통하여 분석함으로써 실험결과를 정형화할 수 없었다. 따라서 향후에는 재무위험을 제외한 주요 위험 그룹에 대하여 사업 자체에 대한 보다 과학적인 평가를 통하여 위험을 계량화할 수 있는 방법의 개발이 필요하다.

## 참 고 문 헌

### □ 국내문헌

- 강병민·손용석, “통신서비스의 투자보수율 개념과 산정방식에 관한 연구”, 정보통신정책연구 제13권 제4호, 2006.12
- 감사원, “건설공사 관리시스템 운영실태”, 감사원, 2006.3
- 감사원, “공공시설 민간투자사업 추진실태”, 감사원, 2007.6
- 감사원, “SOC 민간투자제도 운용실태”, 감사결과 공개문, 2004.10
- 김수용 외, “SOC 민간투자사업의 CM 운영체계 개발”, 건설교통부, 2005. 7
- 구자홍 외, “통계학-미니탭을 이용한분석”, 자유아카데미, 1999, 1
- 국가재정운용계획 민간투자분야 작업반, “민간투자 분야”, 2007~2011년 국가재정운용계획 공개토론회 자료, 2007.3'
- 국회예산정책처, “교통분야 도로부문 중기 재정소요 분석”, 국회예산처. 2006.12
- 국회예산정책처, “민자유치사업의 문제점과 개선방안”, 사업평가 현안분석 제7호, 2005.5
- 국회예산정책처, “BTL 민간자본 투자사업 평가 및 개선방안” 국가 주요 정책·사업평가 보고서 제 06호, 2005.9
- 김우호·이종필, “항만시설 민간투자정책 평가와 발전방안 연구”, 한국해양수산개발원, 2006.12
- 김권중·김진선, “자본비용 및 유효이자율 측정”, 한국회계연구원, 2001.6
- 김형순·김호철, “CAPM을 이용한 국내 토지시장의 지역별 지가변동특성에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회지 『국토계획』 제41권 2호, 2006.4
- 남상구, 박종호, 윤평식, 이기환, 최승두, “재무관리”, 출판사 석정, 2003.12
- 백성준, “확률적 위험분석을 통한 민간투자사업 위험배분 연구”, 서울대학교 환경대학원, 2006.2
- 박민혜, “Estimate of Systematic Risk Interval using Wavelets”, 서울대학교 대학원, 2004.2

삼성경제연구소, “지역개발사업에서 프로젝트 파이낸싱 활용방안”, 2005.12

서원석·하종림, “우리나라의 실물자본 수익률 추정과 시사점”, 한국은행, 2007.2

선우석호, “재무관리”, 을곡출판사, 2004.3

심상달 외, “사회기반시설 민간투자사업의 위험측정 및 분석연구”, 한국개발연구원, 2005.3

심상달 외, “사회기반시설 민간투자사업의 위험관리방안”, 한국개발연구원, 2006.6

안홍준, “민자사업 문제점의 총체-용인~서울 고속도로 민간투자사업”, 국회 건설교통위원회, 2005.9

오용협·윤형호, “공공프로젝트에 대한 금융기법 연구”, 서울시정개발연구원, 2003

우연광, “사회간접자본 민간투자사업의 수익률 결정 메커니즘에 관한 연구”, 서울대학교 환경대학원, 2004.2

우연광·최막중, “사회간접자본 민간투자사업 협상 수익률 결정 메커니즘에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회 2003 정기학술대회, 2003.10

윤광수, “SCO 민간투자사업의 재무적투자자 진입에 따른 시장 변화에 관한 연구”, 건국대학교 대학원, 석사학위논문, 2005

이규방 외, “민간투자사업의 수익률에 관한 연구”, 국토연구원, 2001

이세영, “민간투자 고속도로사업의 수익률 추정”, 연세대학교 대학원, 2000

이원, “베타를 이용한 한국 증권 시장에서의 CAPM 유용성 검증”, 서울대학교 대학원, 2000.8

이종현, “공영개발사업의 토지수용에 관한 게임이론적 접근”, 인천발전연구원

정동욱 외3인, “SOC 민간투자사업의 재무적 리스크 분석에 관한 연구”

정일훈 외2명, “토지이용계획대안 개발편의 측정방법에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회지 『국토계획』 제39권 제5호, 2004.10

정정만, “교육시설 BTL 사업의 리스크 식별 및 협상 주요 쟁점 개선방안”, 부경대학교 대학원, 2006.2

하헌구·모창환, “SOC 민간투자사업의 위험배분 및 관리방안에 관한 연구”, 2002.8

## □ 국외문헌

- Amitabh Chandra·Eric Thompson, "Does Public infrastructure affect economic activity?", *Regional Science and Urban Economics*, 2000
- Below, Scott D. and Stansell, Stanley R., Coffin, Mark, "The Journal of real estate finance and economics, v.21 no.3:263-278, 2000
- Bowman, R., "The Theoretical Relationship between Systematic Risk and Financial (Accounting) Variables", *Journal of Finance*, pp.617-630, 1979
- Harold Kerzner, *Program risk calculation*, 1995
- Jonathan Fletcher, "An examination of the cross-sectional relationship of beta and return: UK evidence", *Journal of economics and business*, 1997
- Kamps, C., "Is There a Lack of Public Capital in the European Union?," working paper, Kiel Institute for World Economics, 2005
- OECD, *Social Expenditure Database*, 2001
- Private Finance Panel, "Risk and Reward in PFI Contrasts", 1996

## □ 참고사이트

44. [www.moct.go.kr](http://www.moct.go.kr), 건설교통부
45. [www.cerik.re.kr](http://www.cerik.re.kr), 건설산업연구원
46. [www.krihs.re.kr](http://www.krihs.re.kr), 국토연구원
47. [www.mpb.go.kr](http://www.mpb.go.kr), 기획예산처
48. [www.bok.or.kr](http://www.bok.or.kr), 한국은행

## ABSTRACT

### Estimation of the rate of return for private participation in infrastructure using CAPM

Interdisciplinary Program of Construction

Engineering and Management Graduate School

Park young Min

Directed by Professor

Kim Soo Yong

Rate of return (ROR) for private participation is determined by a negotiation of government with private participation. Profits and expenses are considered too. That means the interest rate of private participation combines with no-risk interest rate and risk compensation. It do not definitely present in private participation planning. It also includes financing domain of domestic and international average loan rate. Risk compensation rate is considered by the government office to negotiate an application of projects. Therefore, making decisions of earning rate have encountered much difficulties as well as problems. Private companies expect to earn high rate because of their requirement of additional investment, except constructed profits, whereas government wants to minimize payments on earning rate. The definiteness or basis of profit rate is needed to make a decision on profit rate of each other. Unfortunately, there is lack of data about such domestic situations.

Therefore, this research classified transfer lease and earning transfer presented by Capital asset pricing model (CAPM). The CAPM

between risks and earning explain the balance relation. Many investors efficiently dispersed risks on their investment, individual portfolio's risk and profits.

This research reforms a risk of domestic transfer lease and earning lease. They estimate the reasonable profit and presented each result of the investigation. The results presented political suggestion. The level of presented earning rate is estimated. Domestic value of property rate is compared with company management analysis.

Moreover, in order to obtain recommendations for BTL and BTO projects in Korea, statistical data analysis was used to estimate appropriate rate (i.e., ROR). This research provided the estimated ROR is 1% higher than the current rate used in BTL projects. For BTO projects, it is 2% lower than the current rate used in the domestic market. The above results indicated that there are too many risks about earning private participation. Thus, it is necessary to drive stable projects to upgrading the level of rate.

This research estimated private participation's level of earning rates using CAPM. Especially, risk premium expectation rates of each project were evaluated and presented. The contribution of this research is that it can be used for negotiation processes and making decisions. Also, the process on earning rate is more reasonable and well-organized by using scientific analysis manuals.

Key word : ROR(Rate of Return), BTL(Build-Transfer-Lease), BTO(Build-Transfer-Operation), CAPM(Capital Asset Pricing Model), Risk Management, Monte-Calo Simulation

# 감 사 의 글

하나의 마침표를 찍습니다. 그동안 또 하나의 결실을 위하여 늘 곁에서 격려해주시고 도움주신 여러분들께 감사의 마음을 전하고자 합니다.

먼저 은혜 배풀어주신 모든 교수님께 감사드립니다. 특히 처음부터 끝까지 지팡이가 되어 지켜주시고 나무가 되어 안아주신 김수용 지도교수님께 무한한 존경과 감사의 마음을 전합니다. 또한 늘 따뜻한 애정으로 가르쳐주신 이영대 교수님, 이종출 교수님, 이수용 교수님, 김영진 교수님 외 교내 모든 교수님들에게도 감사드립니다. 또한, 늘 먼길 마다않고 가르쳐주신 부산대 문성우 교수님, 경남대 김대영 교수님, 고려대 조훈희 교수님 외 많은 교외 도움주신 교수님들에게도 감사드립니다.

그리고 늘 옆에서 격려를 아끼지 않았던 선후배님들과 또한 학교 밖에서 어려움이 있을 때 마다 도와주신 많은 지인들 그리고 가족같은 연구실 동료들 할수 있다는 자신감을 갖게 해 준 친구들에게도 무한한 고마움을 전합니다.

마지막으로, 나의 가족들에게 무한한 사랑과 고마움을 전합니다. 이제 나와 길을 같이할 사람과 새로운 아버님과 어머님 그리고 동생에게 고마움과 사랑을 표합니다. 또한 멀리서 늘 형의 편이 되 주는 동생과 너무 너무 높은 은혜 감히 형용 할 수 없는 아버님 어머님에게 두팔과 두다리 모두 꿰어 감사드리며 이 세상 그 누구보다 사랑한다는 말을 꼭 전하고 싶습니다.

마침표를 시작삼아 더욱 노력하며 사는 것으로 모든 분들에게 받은 사랑을 조금이나마 갚을 수 있기를 빌 따름입니다.

2008년 2월

박 영 민