

# 리스크 관리를 통한 프로젝트 타당성 검토방안에 대한 연구

## -소규모 임대주택을 대상으로-

### A Feasibility Study on Small-sized Rental Residential Building Project through Risk Management

김 상 철\* · 박 찬 정\*\* · 윤 준 선\*\*\*

Kim, Sang-Chul · Park, Chan-Jeong · Yoon, Jun-Seon

#### 요 약

사업기획 및 타당성분석단계는 사업을 추진하는데 가장 큰 영향을 미치는 단계로써, 정확한 프로젝트 타당성 검토 수행은 프로젝트를 추진하는데 결정적인 기회를 제공해주므로 직관적인 접근방식보다는 객관적이고 정확한 방법의 제시가 요구되는 바이다. 사업타당성을 정확하게 분석하기 위하여 본 논문에서는 프로젝트 진행에 영향을 주는 리스크 인자를 식별하고 이 인자들을 성격별로 그룹화한다. 소규모 임대주택의 사례를 바탕으로 기존 방식인 금융부분의 프로젝트 타당성 분석을 실시한다. 위에서 식별된 리스크 인자들 중 금융부분을 포함하여 인자들간의 상관관계를 Influence Diagram으로 파악하여 리스크를 분석하고, 각 인자별의 중요도를 판별하기 위한 민감도 분석을 실시한다. 이와 같은 과정을 통하여, 기존의 프로젝트 타당성분석에서 사용하는 금융부분의 타당성분석 뿐만 아니라, 프로젝트 진행시에 나타나는 비정형적이고 주관적인 요소들을 리스크 인자로써 포함하여 분석할 수 있는 장점이 있다. 또한, 도출된 모든 리스크 인자를 정량화하여 객관적인 분석 및 의사결정을 할 수 있기 때문에 기존 방법보다 발전된 프로젝트 타당성 분석 방안을 본 논문에서 제시하였다.

키워드 : 리스크, 프로젝트 타당성 검토, DPL, 소규모 임대주택

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트는 시간순서에 따라 사업기획 및 타당성분석 단계, 설계단계, 구매·조달·시공단계, 유지관리 및 보수 단계로 나누어지고, 각 단계별로 전체 사업에 미치는 영향도는 그림 1과 같이 다르게 적용된다.

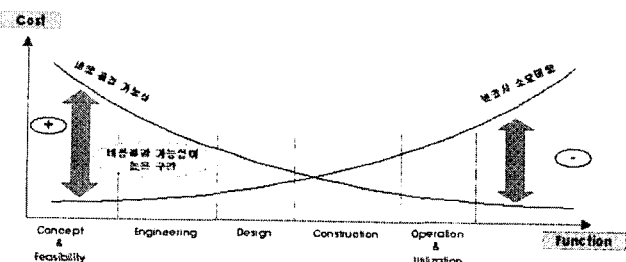


그림 1. 프로젝트 기간에 따른 영향도 곡선

이중에서 사업기획 및 타당성분석단계는 사업을 추진하는데 가장 큰 영향을 미치는 단계로써, 정확한 프로젝트 타당성 검토 수행은 프로젝트를 추진하는데 결정적인 기회를 제공해주므로 이에 대한 객관적이고 정확한 방법의 제시가 요구되는 바이다.

현재까지 대부분의 프로젝트에서 사용하는 타당성분석방안은 토지구입비를 포함한 시공비용과 타인자본의 유인으로 인한 금융비용을 고려하여 NPV<sup>1)</sup>, IRR<sup>2)</sup>를 구하고, 이를 바탕으로 프로젝트의 타당성을 결정하는 방법을 사용하고 있다. NPV, IRR이 객관적이고 구체적인 수치를 제공해 줄 수 있으나, 이 수치는 주로 금융에서 나타나는 위험인자들을 정량화한 결과에 한정되기 때문에, 프로젝트 전체에 나타나는 문제점들을 모두 포함한 타당성검토의 결과로는 보기가 어렵다고 할 수 있다. 따라서, 본 논문은 기존의 프로젝트 타당성분석방법에서 사용하는 금융부분의 타당성분석 뿐만 아니라, 프로젝트 진행시에 나타나는 비정형적이고 주관적인 요소들을 최소화시킬 수 있도록 불확실한

\* 일반회원, LG건설기술연구소, 공학박사

\*\* 일반회원, LG건설, 공학박사

\*\*\*일반회원, 강남대학교 도시공학부 건축공학부 조교수, 공학박사

1) Net Present Value (NPV) : 순현재가치

2) Internal Rate of Return (IRR) : 내부수익률

요소들을 리스크 인자로서 인식하여 도출하고, 도출된 리스크 인자를 정량화하여 객관적인 분석 및 의사결정을 할 수 있는 기존 방법과 다른 프로젝트 타당성 방안을 제공하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 리스크 분석을 통한 프로젝트 타당성 검토방안을 제시하는 것이나, 전 프로젝트에 걸친 타당성검토가 불가능하기 때문에, 최근 많이 건설되고 있는 소규모 임대주택에 연구의 범위를 한정하고, 이를 구현하기 위하여 아래와 5단계를 통해 연구를 진행하도록 한다.

첫 번째로 프로젝트를 진행에 영향을 주는 리스크 인자를 식별한다. 이를 위하여 소규모 임대주택의 개요 및 관련정책·제도를 검토하여 사업초기단계에 인식할 수 있는 성격별 리스크 인자를 식별한다.

두 번째로 기존의 프로젝트 타당성 검토 방안을 분석한다. 기존의 분석방안을 검토함으로써, 어떤 인자들이 기존의 검토방안에서 고려되고 있는 지를 판별하고, 소규모 임대주택의 사례를 바탕으로 현재 프로젝트 타당성 검토 방안으로 사용되고 있는 금융부분의 프로젝트 타당성 분석을 실시한다.

세 번째로 도출된 리스크 인자를 분석하는 방안을 검토한다. 각 인자들이 프로젝트 전체에 미치는 영향을 어떤 방식으로 분석할 수 있는 지를 소개하고, 시뮬레이션 기법을 적용하여 리스크를 분석하는 방안을 제시한다.

네 번째로 첫 번째 단계에서 식별된 리스크 인자들 중 금융부분을 포함하여 인자들간의 상관관계를 파악하여 표현하고 리스크를 분석하고, 각 인자별의 중요도를 판별하기 위한 민감도 분석을 실시한다. 민감도 분석은 상용 프로그램인 Crystall Ball을 사용한다.

다섯 번째로 민감도 분석을 통해 밝혀진 중요 리스크 인자를 중심으로 리스크를 고려한 소규모 임대주택에서의 프로젝트 타당성방안을 제시한다.

2. 소규모 주택 관련제도 및 현황

최근 들어 핵가족화의 가속화와 생활패턴의 변화로 인하여 소규모 임대주택에 대한 수요가 점차 늘고 있고, 이 중 강남을 중심으로 소규모 임대주택, 특히 원룸 중심의 건축물이 계속해서 들어서고 있다. 그러나 2000년 7월에 발표된 '도시계획조정례제

정'<sup>3)</sup>에 따라 각 지구별로 용적률을 제한하는 법률과 임대주택에 대한 기타 제약조건들이 제정됨으로 인하여, 임대사업을 통한 수익 발생 여부에 대한 판단이 어려운 상황이다.

2.1 소규모 임대주택사업의 개요

임대주택사업은 임대주택 사업 법령을 기반으로 하여 시행할 수 있으며, 그 취지는 임대주택의 건설, 공급 및 관리와 주택임대사업에 필요한 사항을 정함으로써 임대주택의 건설을 촉진하고 국민주거생활의 안정을 도모하기 위함이다. 이를 위하여 정부에서는 주택건설 촉진법 및 주택임대차보호법과 임대차 관계에 있어서는 민법, 그리고 임대주택에 대한 지원에 있어서는 개별법에서 규정하여 시행하고 있다. 임대주택사업을 위하여서는 관계법령에 따라 임대사업자로 등록을 하거나, 임대신고를 해야 하며, 임대사업의 방식에 따라 양도소득세, 종합토지세, 임대소득세, 취득세 등을 표 1과 같이 납부해야 한다.

표 1. 세금제도 요약

구분	다세대주택(임대사업자 등록시)	
개념	· 공동주택 · 분양가능 (구분등기 가능) · 연면적 200평 이하 · 19가구 이하, 5층 이하 (1층 주차장)	
장단점	· 임대사업자로 전환가능 · 재산권을 보호	
관련세제	등록세	· 전용면적 18평 이하 : 100% 감면 · 전용면적 18평 초과 25평 이하 : 50% 감면
	취득세	· 전용면적 18평 이하 : 100% 감면 · 전용면적 18평 초과 25평 이하 : 50% 감면
	재산세	· 전용면적 12평 이하 : 50% 감면 · 전용면적 12평 초과 18평 이하 : 25% 감면
	종합토지세	· 0.3% 분리과세 적용
	양도소득세	· 5년 이상 임대 후 매도 : 100% 감면

2.2 임대주택사업의 프로젝트 타당성분석 흐름도

임대주택사업은 임대건축물의 건립을 통해 수익을 확보하는데 목적이 있기 때문에, 공사실행금액, 수익률, 현금보유액 등의 인자들이 프로젝트 타당성분석단계에서 고려되어야 한다. 이러한 인자를 프로젝트의 진행순서에 따라서 표시하면 그림 2와 같다.

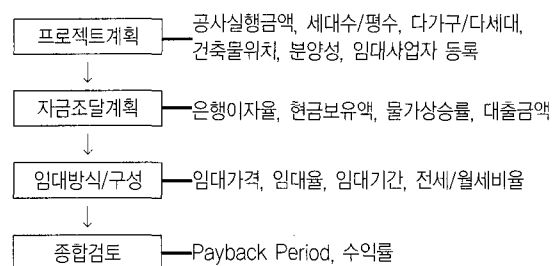


그림 2. 임대주택사업의 사업흐름도

3) 서울시는 2001년 6월 20일, 용적률 300%로 단일화 되어 있는 일반주거 지역의 용적률 기준을 주거용과 주변 교통 환경 등에 따라 3종으로 세분화해 용적률 제한에 차이를 두기로 발표함.

프로젝트 계획단계에서는 공사실행금액과 세대수/평수 등이 중요인자가 될 수 있고, 자금조달계획에서는 은행이자율과 현금 보유액, 물가상승률, 임대방식 및 구성에서는 임대가격과 임대 기간, 그리고 종합검토단계에서는 투자회수기간과 수익률이 중요 인자로 분류되어진다.

2.3 성격별 리스크 인자 식별 및 분류<sup>4)</sup>

건설 리스크 인자는 분류방식에 따라 성격에 따른 리스크, 과정에 따른 리스크, 위상체계에 따른 리스크의 3가지 분류로 나눌 수 있다. 리스크 성격에 따른 분류는 천재지변, 환경적요인, 제정경제적요인, 정치·법적요인 등으로 나누어서 분류하고, 리스크 과정에 따른 분류는 건설 프로세스에 맞추어 기획, 설계, 계약·시공, 유지관리 단계로 분류한다. 리스크 위상체계에 관한 분류는 국가경제차원, 건설산업차원, 특정사업수준의 항목으로 분류할 수 있다. 본 연구는 사업기획단계에서 나타나는 리스크를 적용하여 타당성을 분석하는데 목적이 있으므로, 리스크 성격에 따른 분류를 적용하여 아래의 그림 3과 같이 성격별로 분류하여 작성하였다.

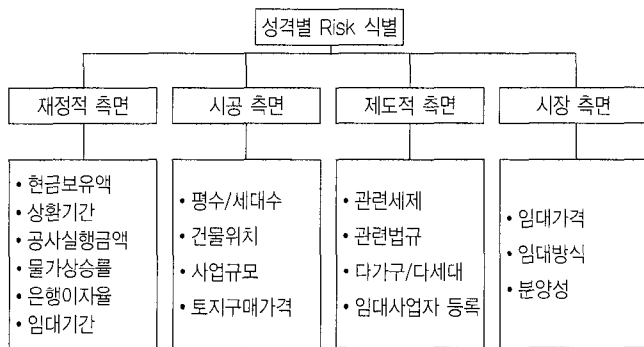


그림 3. 성격별 리스크의 분류방안

이중 기존의 프로젝트 타당성분석에서 사용되고 있는 것으로 재정적 측면과 시장측면으로 분류되어 있는 인자들이며, 이들이 나타내는 경제적 가치를 이용하여 프로젝트의 타당성을 결정하고 있다. 그러므로 전체적인 프로젝트의 타당성을 검증하기 위해서는 나머지 두 인자인 제도적 측면과 시공측면을 정량화하여 타당성 결정에 반영하여야 한다.

3. 기존 타당성분석 기법을 적용한 소규모 임대주택 검토

3.1 분석절차

일반적으로 임대주택에 대한 사업타당성의 분석은 투입된 자본과 회수될 임대료의 비교를 통하여 수행한다. 프로젝트의 기간이 단년도가 아니기 때문에, 일반적으로 장기간에 걸친 할인계수를 사용하여 현재가치 또는 미래가치로 환산하고 그 최종적인 값을 기준으로 프로젝트의 타당성을 분석한다.

3.2 사례조사

소규모 임대사업에 대한 사례분석을 위하여 강남의 한 부지를 선정하였고, 선정된 부지에 관련된 값들을 시장조사를 통하여 실제에 가까운 수치를 수집하였다.

표 2. 사례부지 개요

구분	내용	단위	비고	
대지위치	서울시 강남구 삼성동 일대			
지역/용도	일반주거지역(다세대주택(12세대))			
대지면적	70.69	평	233.7	m <sup>2</sup>
건폐율	60.0	%	대지면적의 60%건폐율 적용	
용적율	400.0	%	법정용적율 : 600% 이하	
연면적	170	평	560.88	m <sup>2</sup>
분양면적	167	평	549.6624	m <sup>2</sup> 연면적-공실률 면적
공시지가	4,500,000	원/평		원/m <sup>2</sup>

부지현황과 공사비 산정은 시장조사를 통하여 자료를 확보하였고, 분석시 사용될 가정치와 임대료 산출은 일반적으로 임대 사업을 수행하는 임대사업자와의 면담을 통하여 확보하였다. 분석에 사용될 사례부지의 개요는 표 2와 같다.

본 사례에 대한 타당성분석을 위하여 몇 가지 기본가정을 사용하였다. 프로젝트 타당성분석은 기본적으로 현재의 시점에서 미래를 예측하는 기법이기 때문에, 타당성분석에 영향을 미치는 인자를 현재를 기점으로 미래를 예측하여 가장 근접하게 가정하는 것이 필요하다. 따라서 본 사례에서는 현재 사용되고 있는 통계자료를 이용하여 표 3과 같이 가정사항을 정리하였다.

표 3. 사업타당성 분석시 사용된 가정치

항목	기준	단위	비고
기준년도	2002. 6		분석기준시점
착공예상	2002. 6		분석기준시점
공사기간	1	년	가정
운영기간	20	년	가정
연이자율	7.0	%	시중은행 대출금리
상환기간	10	년	
물가상승률	4	%	한국은행발표자료 2001~2002년 평균물가지수
공실률	2	%	2002년 4월 현재 서울시 임대주택공실률
감가상각년	20	년	운영기간과 동일하게 설정

이와 더불어 표 4는 자기자본과 타자본의 비율을 75:25의 비율을 설정하였다.

4) Flanagan & Norman, Risk Management and Construction, Blackwell Scientific pub, 1993

표 4. 자기자본과 타지본과의 가정비율

Project Company(100%)		자금		자금조달
자기자본	74%	기대수익률	11.0%	710,000,000
차입금	26%	이자율	7.0%	250,000,000
WACC	9.96%			

본 프로젝트에 투입되는 비용은 현재 시장에서 거래되고 있는 자료를 토대로 토지매입비용을 포함하여 직접공사비, 건물유지비용을 표 5와 같이 추정하였다.

표 5. 토지구입비, 공사비 등의 산출

항목	내용	기준	단위	근거
공시지가		4,500,000	원/평	감정평가 공시지가평균
토지매입비용	공시지가대비	1.8	배	
토지 재세공과	토지매입비 대비	5.60	%	취득세, 취득세할 농특세, 등록세, 등록세할 교육세
직접공사비	시공비	2,050,000	원/평	주변시공비 평균수준
간접비	직공비 대비	14	%	건설사업자조사
건물유지보수비	직공비 대비	4	%	건설사업자조사
관리비원가	관리비 수입대비	50	%	가정
소득세	임대수입료대비	8	%	월세수익에만 적용됨

기본 가정을 토대로 표 6에 본 사례를 통하여 얻을 수 있는 수입항목을 정리하였다. 임대 수입료는 전세, 월세를 통해 얻을 수 있는 수입을 지칭한다.

표 6. 임대수입료 산출

항목	내용	기준	단위
임대료수입	전세	1,861,142	원/평
	월세	39,624	원/평(월)
임대가능평수	연면적×(1-공실율)	166.6	평
전세이자수입	전세금×연이자율×임대가능평수	21,700,000	원
연임대료	월임대료×12개월×임대가능평수	79,200,000	원
월세승수	연이자율 7%를 월로 환산	0.949	
연월세수입	연임대료×월세승수	75,191,063	원
연임대수입	연월세수입+전세금이자수익	96,891,063	원
월관리비수입	세대당 월관리비수입×임대세대수	360,000	원
연관리수입	월관리수입×12개월	4,320,000	원
연간총수입	연임대수입+연관리수입	101,211,063	원
임대료상승률	매년	4%	%

3.3 프로젝트 타당성 검토

타당성 검토를 하기 위해서는 필수적으로 재무분석을 시행하여야 하며, 이에 대한 기초적인 분석은 재무제표로부터 시작된다. 재무제표는 손익계산서, 대차대조표, 현금흐름표로 구성되며, 이들 모두를 정확하게 분석하여야 정확한 타당성 결과를 얻을 수 있다.

오피스 빌딩임대사업을 포함하여 임대주택사업의 타당성 분석을 하기 위해서는 위에서 언급한 재무제표를 포함하여 주체별로 몇 가지 기타 방법이 추가된다. 프로젝트 회사와 투자자의 입

장에서는 ROE<sup>5)</sup>와 ROI<sup>6)</sup>방식으로 수익성 분석을 실시하며, Lender의 입장에서의 분석인 DSCR<sup>7)</sup>과 LLCR<sup>8)</sup>의 분석을 실시한다. 그러나 부동산 임대주택사업의 경우는 자기자본이 주를 이루고 있기 때문에, 기업적인 회계방식을 적용할 필요 없이 손익계산서를 이용하여 IRR과 NPV를 계산하도록 한다. 사례분석의 실제 분석기간은 2002년을 시작으로 2011년까지 기간을 산정하고 있으나, 본 논문에서는 지문관계상 2004년까지를 기술하였다.

(1)개략적인 사업비용

사업성을 검토하기 위해서는 우선 전체 사업에 소요되는 총비용을 계산해야 할 것이다. 여기서의 총비용은 토지매입비와 직·간접공사비, 관리비원가, 감가상각비를 더한 값이다. 이 사업에 소요되는 총비용은 다음과 같다.

- 토지매입비 = 토지가격 + 재세공과
- 재세 공과 = 토지가격 × 5.6%
- 직접공사비 = 연면적 × 평당시공비
- 간접공사비 = 직접공사비 × 14%
- 감가상각비 = (직접공사비+간접공사비+건물유지보수비)/운영기간
- 관리비(원가) = 관리비수입 × 0.5

표 7. 총비용 견적(단위:원)

토지매입비	토지비	572,623,425	572,623,425		
	재세공과금	32,066,912	32,066,912		
직접공사비		348,425,455	348,425,455		
간접공사비		48,779,564	48,779,564		
건물유지보수비		13,937,018	13,937,018		
관리비(원가)		64,320,650		2,160,000	2,246,400
감가상각비		411,142,036		20,557,102	20,557,102
총비용		1,491,295,059	1,015,832,373	22,717,102	22,803,502

(2)금융비용상

아래의 표는 기본가정에서 제시한 대출이자율에 따라 10년동안 균등분할 상환하는 조건으로 금융비용상환에 대하여 표를 작성해 보았다. 본 사례의 금융비용상환결과는 다음과 같다.

- 5) ROE (Return On Equity) : 자기자본 이익율
- 6) ROI (Return On Investment) : 투자 대비 이익율
- 7) DSCR (Debt service cover ratio) :부채상환계수  
1년간의 프로젝트 현금수입이 같은 기간중 원금과 이자 지급액을 충족하고도 남는지 알아보기 위한 것.
- 8) LLCR (Loan life cover ratio) : 대출기간상환비율  
프로젝트 기간이 아니라 대출금이 완제될 때까지 예상되는 총수입의 현재 가치를 기준으로 한 것

표 8. 금융비용상환결과

차입금 상환		합계	2002년	2003년	2004년
대부금	차입금		250,000,000		
원금상환	정액법(매년)			250,000,000	250,000,000
이자비용	이자율(7%)			17,500,000	15,750,000
잔액			250,000,000	225,000,000	200,000,000

- 대부=가정에서와 같이 2억 5천만원을 은행에서 대출한 것으로 가정하였다.
- 상환=대부액/상환기간
- 이자=전년도 Balance×연이자상환율

(3)손익계산서(Income statements)

손익계산서는 기업의 모든 비용에 의해 대응되는 기업의 수익(원천별 혹은 전체)을 작성하는 것에서 시작하는 단순한 기록이다. 손익계산서의 결과는 기간 당기순이익이다. 당기순이익은 모든 비용이 지급되고 난 후 매출에서 남겨진 금액을 말한다. 해당 사업에 관한 손익계산서는 다음과 같다. 여기서 매출액이나 매출총이익 등은 총수입으로 계산하였고, 매출원가, 판매비와 관리비용은 총비용으로 계산하였다. (단, 특별이익이나 특별손실항목은 고려치 않았다.)

- ① 수입(모든 값은 물가상승률을 적용하였음)
  - 총수입=임대료 수입(월세+전세이자수입)+관리수입
  - 임대수입료는 나중에 돌려줘야 할 돈이므로 전세금은 수익금에 넣지 않았다.
- ② 비용
  - 총비용=토지비+직접공사비+간접공사비+감가상각비
- ③ 영업이익=총수입-총비용
- ④ 영업외비용
  - 이자비용=대출금×연이자상환율
- ⑤ 경상이익(세전)=영업이익-영업외비용
- ⑥ 당기순이익(세후)=경상이익-소득세
  - 소득세=경상이익×30%

표 9. 손익계산서 결과(단위:원)

항목		합계	2002년	2003년	2004년
수입	임대				
	월세	2,239,045,380		75,191,063	78,198,705
	전세	7,532,184,638		310,000,000	316,200,000
	복리수익금	553,775,008		21,700,000	23,219,000
	복리합계	8,085,959,646		331,700,000	339,419,000
	전세금이자수입	553,775,008		21,700,000	23,219,000
	관리수입	128,641,299		4,320,000	4,492,800
총수입	2,921,461,687		101,211,063	105,910,505	

표 10. 기존의 방법에 의한 프로젝트 타당성 분석 결과

비용	토지매입	토지비	572,623,425	572,623,425		
		제세공과금	32,066,912	32,066,912		
		직접공사비	348,425,455	348,425,455		
		간접공사비	48,779,564	48,779,564		
		건물유지보수비	13,937,018	13,937,018		
		관리비(월가)	64,320,650		2,160,000	2,246,400
		감가상각비	411,142,036		20,557,102	20,557,102
		총비용	1,491,295,059	1,015,832,373	22,717,102	22,803,502
영업외비용	영업이익	1,430,166,628	-1,015,832,373	78,493,961	83,107,004	
	이자비용	96,250,000		17,500,000	15,750,000	
	경상이익(세전)	1,333,916,628	-1,015,832,373	60,993,961	67,357,004	
	임대소득세	179,123,630		6,015,285	6,255,896	
	당기순이익(세후)	1,154,792,998	-1,015,832,373	54,978,676	61,101,107	
			-443,208,948	54,978,676	61,101,107	
IRR	18%	토지비용은 초기구입비용과 같다고 가정하여 초기에 제거하고 계산하였음.				
NPV	248,412,442	토지비용은 초기구입비용과 같다고 가정하여 초기에 제거하고 계산하였음.				

기존의 프로젝트 타당성 분석방법에 의하여 본 사례를 분석한 결과 향후 10년간 IRR(Internal Rate of Return)은 18%, NPV(Net Present Value)는 약 2억 4천만원정도의 수익을 올릴 수 있는 것으로 판명되었다. 그러나 이러한 타당성 분석 방안은 재무적인 타당성 여부는 판별할 수 있으나, 어떤 인자가 향후 프로젝트를 진행함에 있어서 영향을 주는 지를 식별할 수 없고, 위에서 언급하였듯이 재무적 분석만 수행하였기 때문에 기타의 리스크 인자를 반영한 대처방안을 제시할 수 없다는 데에 문제점이 있다.

4. 리스크 분석 기법<sup>9)</sup>

리스크 분석은 각각의 인자가 가진 성격들과 각 인자간의 상호관계 그리고 각 리스크의 영향력에 대한 검토를 거쳐서 이루어진다. 리스크를 얼마만큼 정확하게 계량화하고, 분석할 수 있느냐가 리스크 분석의 신뢰성을 결정하기 때문에, 리스크의 정량화에 대한 연구가 여러 학자들에 의하여 수행되었다.

4.1 리스크의 정의

리스크의 사전적 정의는 손실, 파손 등의 가능성이라고 되어 있으며, 건설에서의 리스크 정의는 기존의 연구에서 프로젝트 목적에 영향을 미치는 어떠한 사건의 발생가능성이라고 하였으며, 이 사건은 부정적 사건의 노출과 발생가능결과의 정도를 말

9) 윤여완, 양극영 (2001), 건축공법 리스크 인지를 위한 체크리스트 개발에 관한 연구, 대한건축학회논문집 제 17권 제 4호

하는 것이다. PMI의 지침서의 경우 리스크는 일반적으로 부정적인 사건이 발생할 가능성이나 긍정적인 사건이 발생할 수 있는 두가지 의미를 가지는 불확실성과 부정적인 사건만이 발생할 수 있는 의미인 위기라는 개념의 두 가지 의미로 사용되어진다고 정의하고 있다<sup>10)</sup>.

#### 4.2 리스크 분석

리스크 분석 단계는 리스크 인식(Risk Identification), 리스크 정량화(Risk Quantification/Analysis) 그리고 리스크 반응(Risk Response)으로 구분되며 각 단계별로 여러 기법을 사용하여 리스크의 손실을 최소화하여 관리하는 것이 주된 목적이다.

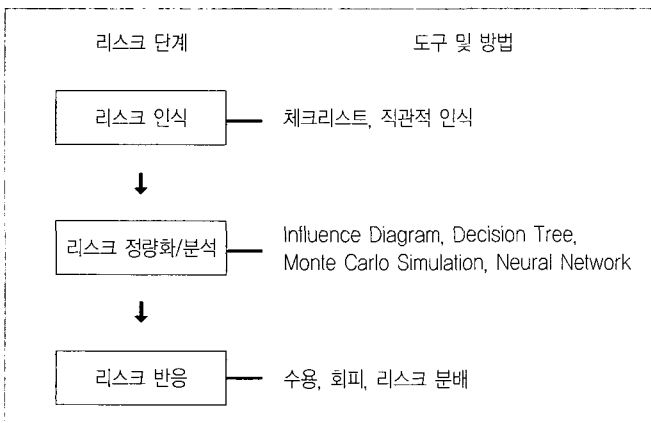


그림 4. 단계별 리스크 분석 기법 및 도구

본 논문에서는 2.3에서 인식한 리스크 인자들을 바탕으로 리스크 분석을 위하여 Influence Diagram과 Decision Tree를 사용하여 리스크를 정량화하여 분석하고 분석결과를 바탕으로 프로젝트의 타당성에 영향을 미칠 수 있는 모든 인자를 고려한 타당성 분석 방안을 리스크 방안으로 제시한다.

#### 4.3 Influence Diagram과 Decision Tree

리스크 분석을 위하여 본 논문에서는 Influence Diagram과 Decision Tree를 사용하였다<sup>11)</sup>. 이 중 Influence Diagram은 리스크 인자와 인자로 인하여 발생된 결과, 결정된 내용들 간의 상관관계를 표시함으로써, 리스크 인자가 최종 결정에 어떤 결과를 미치는지를 표현하는 기법이다. 인자들 간에 영향관계만을 표현하기 때문에, 많은 리스크 인자들이 도출되어도 쉽게 기술

할 수 있다는 장점이 있지만, 반면에 영향관계만이 표시되기 때문에 사업진행에 따른 프로세스를 파악할 수가 없다.

Decision Tree는 각 인자들이 가질 수 있는 결과를 확률로 표시하여 최종 의사결정을 수치로 제공하는 기법으로써, 사업진행에 대한 프로세스를 파악하는데 유리한 반면에, 많은 인자들이 존재하는 경우 표현이 어렵다는 단점이 있다. 따라서, Influence Diagram과 Decision Tree 기법을 동시에 활용함으로써 서로의 단점을 보완하여 이용한다.

#### 4.4 시뮬레이션(Simulation)

시뮬레이션 기법<sup>12)</sup>이란 실제 또는 가상의 동적 시스템모형을 컴퓨터를 사용하여 연구하는 것을 말하는 것으로 오퍼레이션리서치(operation research)와 계량경제학 분야에서 이 개념을 도입하여 많은 연구를 수행하고 있다. 인식된 문제에 대해 일정한 가정을 수립하고 모델을 설정하여 시뮬레이션 기법을 적용하면 주어진 가정에 대하여 일정한 결과를 보여주는데, 현재는 컴퓨터의 발달로 인하여 컴퓨터에 의하여 수리 모델을 구성할 뿐만 아니라 난수(亂數)를 발생시키는 등의 방법으로 현실에 가까운 모델을 제시하고 있다. 본 논문에서는 Influence Diagram과 Decision Tree기법 모두를 사용할 수 있는 시뮬레이션 프로그램인 DPL<sup>13)</sup>을 사용하여 리스크를 분석하였다.

### 5. 리스크 관리를 통한 사업타당성 모델 구축

#### 5.1 리스크 인자를 고려한 Influence Diagram 작성

2.3장에서 분석한 리스크 인자들의 속성을 파악하여 결정인자(Decision), 가변인자(Risk Variables), 가치노드(Value Node)로 분류하여 그림 5와 같이 Influence Diagram을 작성하였다. 결정인자는 직사각형으로, 가변인자는 타원으로, 가치 노드는 등글게 처리된 사각형으로 표시하도록 한다. 결정인자는 사안에 대한 판단을 해야 하는 인자를 표시한 것이고, 가변인자는 리스크 인자를 나타내며, 가치노드는 결정을 통한 또는 리스크 인자에 의하여 나타나는 결과물을 의미한다. 따라서, 결정인자에는 투자(Investment), 공사비용(Construction Cost)이 해당되며, 리스크 인자에는 관련세제, 은행이자율 등이 포함되며, 가치노드에는 임대 수익 등이 포함된다.

그림 5를 통하여 각각의 인자가 상호 어떠한 영향을 미치는지

10) The PMI Standards Committee, A Guide to the Project Management of Knowledge, A Publication of the Project Management Institute, 1994

11) Robert T. Cleman, Making Hard Decisions 2nd Edition, Duxbury Press, 1995

12) 두산세계대백과 EnCyber

13) DPL(Decision Programming Language) 프로그램은 미국의 ADA Decision System사에서 개발한 의사결정분석용 도구로서, 업무 중 수 없이 직면하는 불확실성하에서 올바른 의사결정을 내릴 수 있도록 도와 주는 강력한 기능을 제공한다.

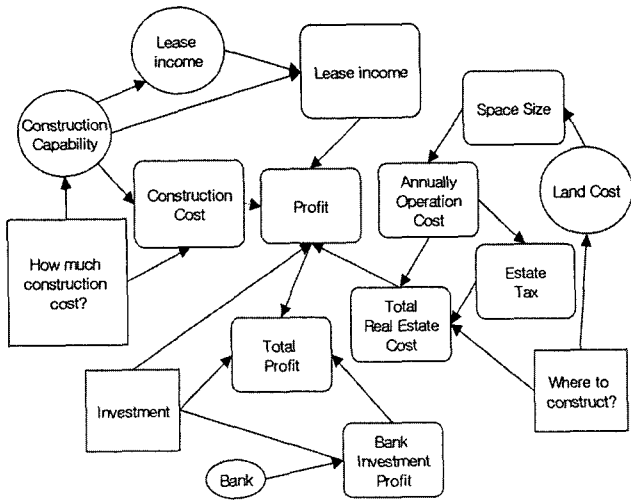


그림 5. Influence Diagram

파악할 수 있으며 최종결정에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아 볼 수 있다.

5.2 Decision Tree 작성과 민감도 분석 수행

5.1에서 작성한 Influence Diagram을 바탕으로 DPL프로그램에서 Decision Tree로 변환하였다. Decision Tree를 작성하기 위해서는 Influence Diagram에서 표시된 인자들간의 상호연결과 연결 시 발생할 수 있는 확률에 대한 수치를 입력해야 하는데, 인자들간의 상호관계를 공사순서에 맞추어 파악하여 설정

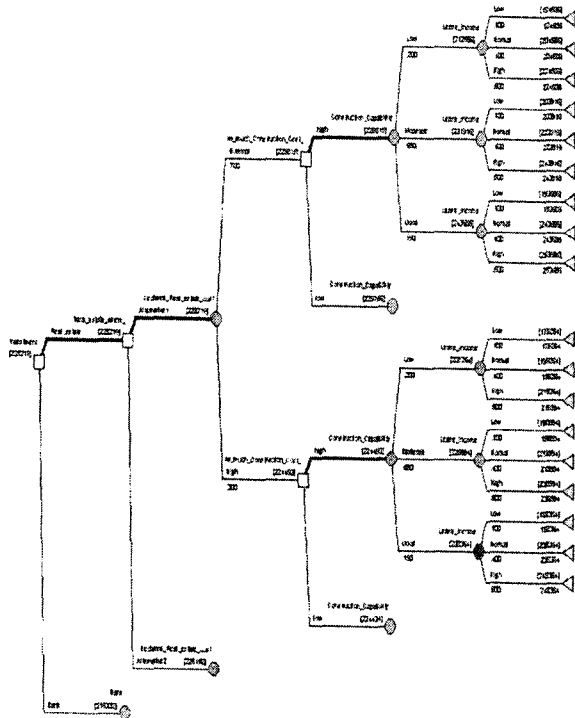


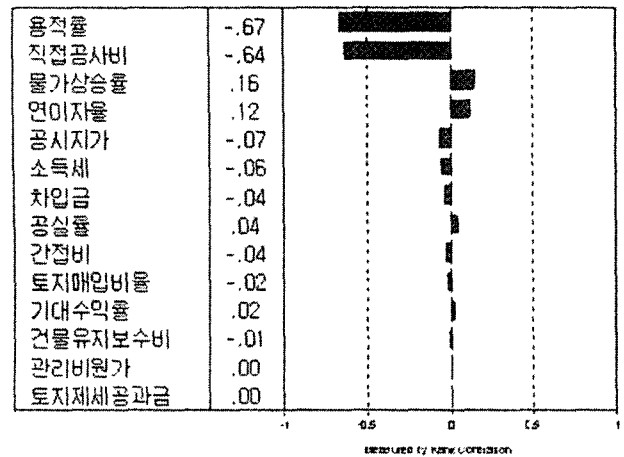
그림 6. Decision Tree

하고, 발생할 수 있는 확률의 수치는 전문가의 의견에 따라 설정하였다. 또한, 각각의 확률이 나타낼 수 있는 빈도분포는 일반적인 정규분포로 가정하여 분석하였다.

분석 결과를 전환하여 상용프로그램인 Crystall Ball<sup>4)</sup>로 민감도 분석을 수행하였다. 민감도 분석은 각 리스크 인자별로 전체 프로젝트에 미치는 영향을 파악할 수 있는 기법인데, 몬테카를로 시뮬레이션과 같은 기법을 사용하지 않았으므로, 아래의 그림과 같이 각 리스크 인자들이 변화하였을 때 변화에 따른 결과를 95%신뢰도로 IRR, NPV에 대한 Tornado Diagram<sup>5)</sup>을 작성하였다. 이 그림을 통해 항목들의 영향도에 대한 분석을 할 수 있다.

Sensitivity Chart

Target Forecast : IRR



Sensitivity Chart

Target Forecast : NPV

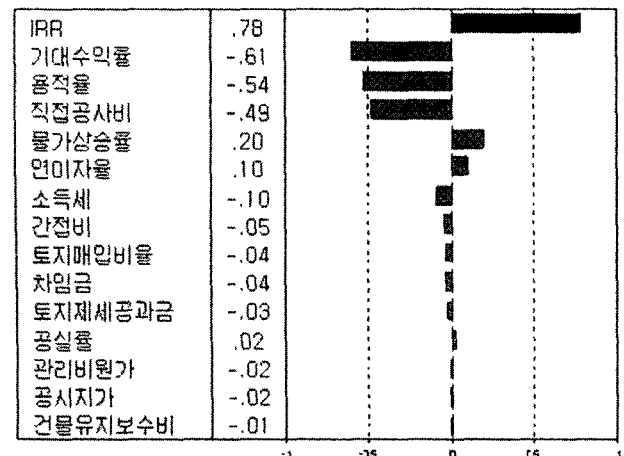


그림 7. Crystall Ball에 의한 민감도 분석 결과

4) Crystal Ball 2000은 GSIA에서 제공하는 소프트웨어로써 리스크와 불확실성을 분석하는 데 유용한 시뮬레이션 프로그램이다.

5) Crystal Ball에 포함된 민감도 분석 기법





불가상승률이 가장 중요한 요인으로 판별되었고, 수용과 적극적인 리스크분배방안을 통하여 대응방안을 수립하였다.

프로젝트 타당성검토는 정성적인 요인과 정량적인 요인이 모두 작용하는 복잡한 의사결정과정이기 때문에, 이 두 가지 요인 모두가 적절히 혼합된 모델이 필요하다. 이를 위하여 본 논문에서는 정성적인 요인과 정량적인 요인 모두를 리스크 인자로써 인지하는 방식을 통하여 그리고 이 인자들의 관리를 통하여 사업기획 및 타당성분석단계에서 주요 리스크 인자에 대한 대응방안 수립 및 프로젝트 타당성을 검증할 수 있는 체계적인 모델을 제시하는 바이다.

### 참고문헌

1. Crystall Ball 2000 Standard Edition, CSIA, 2000
2. Diekmann & Sewester & Taher, Risk Management in Capital Projects, CII, 1988
3. DPL 5.0 tutorials, ADA, 2000
4. Flanagan & Norman, Risk Management and Construction, Blackwell Scientific pub, 1993
5. Kneale T. Marshall & Robert M. Oliver, Decision Marking and Forecasting, 1995
6. Robert T. Cleman, Making Hard Decisions 2nd Edition, Duxbury Press, 1995 1.
7. 감미선 (2000), 건축기획단계의 Feasibility 분석방법에 관한 연구, 서울대학교 건축공학과 박사논문
8. 김광춘, 현창택, 김문한 (1996), 건설투자사업의 기획 프로세스에 대한 체계화, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 제16권 제2호
9. 김수정, 서석원, 김재준, 김경래 (2002), 민간투자건설프로젝트에서 위험예측모델을 반영한 사업타당성분석방법 개발, 대한건축학회 논문집, 제18권 제4호
10. 백준홍 (1995), 퍼지이론을 이용한 건축공사 리스크 산정에 관한 연구, 대한건축학회논문집 제11권 제1호
11. 송병록, 손창백, 김용수 (1999), SOC 민자사업 시행자의 효과적 리스크 완화방안, 대한건축학회 논문집 제15권, 제6호
12. 윤영식 (1992), 부동산개발사업의 타당성분석에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문
13. 한승헌, 이 영, 김형진, 옥종호 (2001), 대형건설업체의 해외건설공사 포트폴리오 리스크 관리에 관한 연구, 대한건설관리학회 논문집, 제2권, 제2호

### Abstract

Planning phase became very important because the construction market in Korea is often unpredictable. The existing feasibility analysis cannot fulfill its purpose in development projects because they are based on intuitive approach rather than systematic approach. The purpose of this study is to make a prototype of feasibility model to be a good investment. To build the model, first, risk factors which can be occurred in project had to be selected. Risk factors were divided into several groups in basis of characteristic risk. Economical risk factors were input on financial analysis. Then, to catch the relevance and influence of all risk factors, influence diagram and decision tree were made. Finally, sensitivity analysis was activated, then what the critical factors were, and how those factors could be solved. Through these procedures, the feasibility model that was made in this study could include both quantitative and qualitative factors. This model is expected to be used as a guide of feasibility analysis including all risk factors and is to serve systematic frame in planning and feasibility stage.

**Keywords** : Risk, Feasibility Analysis, DPL, Small-sized residential Building