

# 이항옵션모형을 이용한 부동산 개발 사업에서 파산시기 추정

Prediction of Bankruptcy Time in Real Estate Development Project Using  
Binomial Option Model

최진석\* · 정철\*\* · 전재범\*\*\*

Choi, Jin-Seok · Jung, Chul · Jun, Jae-Bum

## 目次

### I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 방법 및 절차

### II. 선행연구 및 연구모형

1. 선행연구
2. 파산시기 추정모형

### III. 사례분석

1. 개발사례의 대상과 기초자료
2. 개발사례의 분석
3. 개발사례의 민감도 분석

### IV. 결론 및 시사점

〈abstract〉  
〈참고문헌〉

## ABSTRACT

### 1. CONTENTS

#### (1) RESEARCH OBJECTIVES

Under the development finance structure, which can finance the development of others without the guarantee of construction companies, it is necessary for business operators to consider flexible management and decision making in the cash flow and profit structure in the future real estate development business by reviewing the bankruptcy timing before the commencement of business.

#### (2) RESEARCH METHOD

Considering the uncertainty of the pre-sale market in the real estate development business, we construct a research model using the option pricing theory and determine the bankruptcy time of the business through the study model.

\* 주 저 자 : 강원대학교 부동산학과 박사과정, jinseok0128@daum.net

\*\* 공동저자 : 강원대학교 부동산학과 박사수료, jc3353@daum.net

\*\*\* 교신저자 : 강원대학교 부동산학과 조 교 수, junjb@kangwon.ac.kr

▷ 접수일(2018년 12월 4일), 수정일(1차 : 2019년 01월 07일, 2차 : 2019년 2월 11일), 게재확정일(2019년 02월 14일)

### (3) RESEARCH FINDINGS

If the value of the underlying asset increases or decreases according to the volatility of the pre-sale market, negative cash flow has occurred in the development business due to land and construction costs and the financial cost of the loan.

## 2. RESULTS

This paper suggests a theoretical framework for estimating the bankruptcy time of a business and implications for real estate developers when they consider the real estate development project based on PF and pre-sale method by analyzing the application and analyses of the results.

## 3. KEY WORDS

- Real estate developer, Equity capital, Real estate development projects, Option pricing theory, Bankruptcy timing

## 국문초록

PF에 의한 부동산 개발 사업에서 자기자본 조달이 가능한 시행사는 시공사의 지급보증에 의하지 않고 사업의 재무적 타당성과 자기자본 조달 능력을 토대로 부동산 개발 사업을 추진하곤 했다. 하지만, 기존의 연구결과에 의하면 이러한 방식의 자본조달은 전체사업비에서 자기자본과 대출로 충당되는 자본의 비중이 낮기 때문에 시장의 불확실성이나 대출의 상환방식 등에 따라 사업의 파산 여부가 크게 좌우되는데 지금까지 사업의 타당성 평가에 폭 넓게 활용되어 왔던 할인현금흐름법(Discounted-Cash Flow Method)에 기반한 분석은 시간의 흐름에 따른 투자에 영향을 미치는 변수들의 불확실성을 고려치 못했던 것이 현실이다. 이러한 의미에서 이 연구는 부동산 개발 사업 고유의 자본구조, 현금흐름의 특징에 기반한 기초 자산의 불확실성, 그리고 대출상환 방식 등을 고려할 때 옵션가격결정이론 및 관련 금융 및 경제이론을 바탕으로 사업의 파산시기 추정을 위한 금융모델을 구성한 후 부동산 개발 사업 사례에 적용 및 그 결과를 분석함으로써 시행사가 PF 및 선분양 방식에 기반한 부동산 개발 사업을 고려할 때, 사업의 파산시기 추정을 위한 이론적 틀 및 그에 따른 시사점을 제시하고자 한다.

**핵심어 :** 시행사, 자기자본, 부동산개발사업, 옵션가격결정이론, 파산시기

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

현재 국내 부동산 시장에서는 젊은 세대를 중심으로 주택 거주에 대한 인식이 소유에서 임대로 전환하면서 주택에서의 임대시장 형성과 주택을 지어서 파는 건설사 중심의 분양사업에서 부동산 개발 금융의 구조적 변화가 일어나고 있

다. 이중에서 부동산 개발 금융의 구조적 변화는 상장 건설사들의 국제회계기준(International Financial Reporting Standards) 준수로 인하여 우발채무를 일정 부분 부채로 인식하게 되며 이로 인하여 개발 사업에서 상장 건설사는 시행사가 PF 대출을 받는데 있어 제공한 연대보증, 지급보증, 그리고 채무인수 등의 신용보강을 통해 중추적인 역할을 하기 어려워졌기 때문이다.(김영곤 외, 2012) PF 방식에 의한 부동산

개발 사업에서는 원칙적으로 대출자에게 담보의 제공 없이 미래의 사업성만을 가지고 타인자본의 조달이 가능한 것이지만, 많은 부동산 개발 사업에서 대출기관은 대출채권의 보전을 위해 영세한 시행사가 아닌 건설사에게 대출에 대한 지급보증을 통한 신용보강을 요구해왔기 때문에 사업의 현금흐름이 예상과 달리 악화될 경우, 대출채권은 건설사에 우발채무의 형태로 전가되어 건설사의 재무적 위험뿐만 아니라 채무부담과 채무불이행으로 인한 대출기관의 부실이 발생해 왔다.(최은영·고성수, 2009; 전재범, 2013) 이러한 개발 방식은 시행사가 조달하는 자본이 토지매입비 일부와 초기 사업자금으로 활용되고 나머지 토지비, 공사비 등의 사업비는 분양수익으로 충당되었기 때문에 경기침체의 시기에는 분양수익의 불확실성이 사업의 실패, 건설사의 파산, 그리고 금융권이 부실해져, PF의 부실화가 사회적 문제로 확대되고 이를 해결하기 위한 정책적 과제를 남기게 되었다.(이대중 외, 2012) 이와 같이 PF에서의 부외금융효과 상실로 PF를 통한 재원조달이 원활이 이루어지지 못하는 상황에서 시행사는 단순한 대출형식의 PF 구조에서 벗어나 다양한 지분출자의 재무적 투자자(Financial Investor)들을 확보할 필요가 있다.(권태인 외, 2011)

자기자본 조달이 가능한 부동산 개발 시행사(SPC) 및 자기관리 리츠(REITs)는 자기자본과 금융권 대출의 타인자본을 활용한 사업부지의 매입과 공사비 조달을 실행하고 선분양의 현금수익으로 대출을 상환해 나가는 자본구조를 지닌다. 즉, 자기자본 조달이 가능한 시행사는 타인자본 조달을 위해 대출 활용 시 건설사의 지급보증에 의지하지 않고 사업의 재무적 타당성과 자기자본 조달 능력을 토대로 부동산 개발 사업을 추진하곤 했다. 단, 상기의 시행사는 경기침체의 시기에 타인자본의 상환과 공사비 지급을 위해 추가 대출 및 추가 자본의 조달로 개발 사업 추진을 위한 자구책을 스스로 강구하여야 한다. 이때 분양수익의 불확실성이 사업의 성공 확률을 현저히 낮추는 경우가 발생하게 되는데

이는 분양수익이 사업비 지출에 못 미치는 경우 개발 사업에서 부(Negative)의 현금흐름이 발생하는 시기(이하 파산시기)가 존재하게 된다. 즉, 자기자본 및 건설사 지급보증 없는 타인자본 조달이 가능한 개발 금융구조 하에서 시행사는 사업 개시 이전에 파산시기를 검토함으로써 미래의 부동산 개발 사업에서의 현금흐름과 수익 구조에 있어 경영상 유연한 대처와 의사 결정을 고려할 수 있다.

이러한 의미에서 본 연구는 부동산 개발 사업 고유의 자본구조, 현금흐름의 특징에 기반 한 기초자산의 불확실성, 그리고 대출상환 방식 등을 고려할 때 옵션가격결정이론(Option Pricing Theory)과 관련 금융 및 경제이론을 바탕으로 사업의 파산시기 추정을 위한 금융모델을 구성한 후 부동산 개발 사업의 사례에 적용과 그 결과를 분석함으로써 부동산 개발 시행사가 PF 및 선분양 방식에 기반 한 부동산 개발 사업을 고려할 때, 사업의 파산시기 추정을 위한 이론적 틀을 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 연구의 방법 및 절차

지금까지 부동산 개발 사업의 재무적 타당성 평가에 DCF(Discounted-Cash Flow)법이 폭 넓게 활용되어 왔다. 그러나, 부동산 개발 사업 같이 사업기간이 길고 사업의 변동성이 큰 경우 사업의 가치를 DCF법을 이용하여 정확하게 평가하기는 어려운 일이다.(김기훈, 2009; 김재준 외, 2010; 최병선, 2016) 따라서, DCF법이 지니는 한계점을 극복하기 위한 대안으로 실물옵션기법을 적용할 수 있는 데, 실물옵션기법을 사용하면 사업의 불확실성이 사업의 현금흐름에 미치는 영향을 제대로 파악할 수 있다.(박호정, 2017) 실물옵션기법의 여러 평가기법 중에는 블랙-숄츠모형(Black-Scholes Model), 이항모형(Binomial Model) 등이 있으며 가치산정과 변동성 추정이 편리하고 내·외부환경변화에 따라 자산의 처분, 변경 등을 고려할 수 있는 이항모형을 적용하여 불확실성이 큰 부동산

개발 사업의 가치를 평가 할 수 있다.(박도영 외, 2010) 또한, 미래 변동성을 추정하는 방법으로는 과거자료를 사용한 역사적 방법과 시장에서 제시된 가격을 사용한 내재적 방법이 있다. 역사적 방법은 대상자산의 직접 변동성과 유사한 자산의 간접 변동성을 사용할 수 있으나 직접 변동성은 불가능하므로 간접적 방법으로 변동성<sup>1)</sup>을 구한다.(조주현 외, 2004; 김중영 외, 2008)

본 연구에서는 실제 개발 사례<sup>2)</sup>를 대상으로 DCF법을 통한 전통적 평가 방법과 옵션가격 결정이론의 이항모형(Binomial Model)을 이용하여 분양시장의 변동성<sup>3)</sup>을 고려한 사업의 현금흐름에서 대출금 상환 시 부동산 개발 사업의 파산시기를 추정한다.

## II. 선행연구 및 연구모형

### 1. 선행연구

국내 PF방식 개발 사업의 자본구조에서 위험을 해결하기 선행연구를 살펴보면 확률적 분석, 제도적 개선, 요인별 관리, 금융구조 개선, 실물옵션 적용 등의 연구가 있으며 내용은 다음과 같다.

윤성찬 외(2006)는 개발 사업 초기 단계에 예상되었던 자산가치는 사업의 불확실성으로 인해 변동성이 높으므로 개발 사업의 현금흐름 예측은 결정론적(Deterministic) 방법 보다는 많은 불확실성을 반영하는 확률론적(Probabilistic) 방법으로 접근해야 할 필요가 있다. 즉, 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 불확실한 값에 난수(Random Number)를 발생시켜 모델을 반복

적으로 실행하여 얻은 통계로부터 결과값을 도출하는 방법으로 미래의 현금흐름 예측에서 파산시기를 찾고 시행사의 자금계획 수립에 지침을 제공하는 유용한 도구를 제안하였다. 윤혜정(2009)은 PF대출방식으로 자금을 조달한 개발 사업에 대한 실태조사를 통해 시행사의 자금조달 구조의 문제점을 밝히고, 이를 해결하고 선진화된 개발 사업이 정착되기 위해서는 장기적으로 자본력과 경영능력을 갖춘 부동산개발업의 육성, PF대출 활성화를 위한 다양한 금융 인프라 구축 그리고, 시공사에 집중된 사업 위험성을 다양한 사업 주체가 분담할 수 있는 자금조달구조의 개발 필요를 제안했다. 박재용 외(2010)는 부동산 개발 사업의 위험요인을 분석하여 개발 전 단계, 개발 준비 단계, 개발 단계로 분석하고 이러한 위험요인의 중요도 평가결과에 따라 단계별 위험관리 방안을 제시했다. 이택수 외(2012)는 부동산 개발 사업과 자산 관리 사업 사례를 선정하여 투자가치분석 방법을 조사하고 여러 투자가치 분석 기법들 가운데 가장 적절한 기법들을 복수로 선정한 뒤 각 투자가치 분석 기법의 단점을 보완할 수 있도록 대체적 및 보완적 기법들을 동원해 투자가치 분석의 효율성과 신뢰성을 높였다. 그러므로 투자가치 분석이나 사업타당성 분석의 도구인 ROI, ROE, NPV, IRR 등은 각각의 분석으로만 그치는 것이 아니고 서로의 관계성을 분석함으로써 투자가치 분석을 근거로 한 의사결정의 합리성을 뒷받침해주어 검증력을 높여주는 보완책을 제시하였다. 이택수 외(2013)는 개발 사업 사례를 통해 현금흐름의 제반 비용 요인 중 가장 큰 부(-)의 요인을 찾고 이러한 요인들의 비중을 분석하고 적합하게 산정하는 일은 개발 사업의 수익성 향상 및 리스크 관리를 위한 의사결정에 기여할 수 있을 것으로 판단했다. 이

1) 과거 데이터의 부재로 인한 변동성의 대리변수 문제는 결국 사안별로 프로젝트의 성질을 면밀히 분석한 후 프로젝트 현금흐름에 대한 불확실성에 영향을 끼치는 변수들을 확인하여 이 변수들의 확률적인 성격과 서로간의 상관관계를 분석한 다음 시뮬레이션(simulation)을 통해서 프로젝트 현금흐름의 확률분포를 규명할 수 있다면 이 시뮬레이션을 통해 생성된 확률분포의 표준편차( $\sigma$ )를 프로젝트의 변동성으로 사용할 수 있다.(조주현 외, 2004)

2) 투자설명서, 금융감독원 전자공시시스템

3) 미래 변동성을 추정하기 위한 대용변수(Proxy Variable)로는 아파트가격지수, 오피스임대지수, REITs(위탁/자기관리형)수익률, 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo simulation) 등을 사용할 수 있다. (15%로 가정)

와 같이 선행연구에서는 과거 개발 사업의 다양한 사례를 통해 자금조달 구조 및 가치분석의 문제점과 제반 요인의 위험을 분석하고 정성적 및 정량적 방법을 통해 현금흐름에서 위험 관리 방안을 제시하였다. 그러므로 개발 사업에서의 위험은 제반 비용 요인을 관리하므로 파산을 헤치하는 내재적 요인의 관리로 설명하지만, 본 연구에서는 체계적 위험이 존재하는 시장에서의 변동성을 고려하므로 연구의 차별성이 있다.

다음으로, 실물옵션 적용에 관한 연구로써 조주현 외(2004)는 부동산 개발 사업의 가치는 NPV법에 의한 가치에 옵션가치를 더하여 실물 옵션부 투자안의 가치를 산정하고 경영상 필요한 유연성들의 정량적 가치를 평가하였다. 김중영 외(2008)는 부동산 개발 사례를 적용하여 블랙·숄츠 모형과 이항옵션 모형의 실물옵션가치 산정을 비교하고 이항모형을 이용하여 사업을 확장, 연기하는 경영상 유연성의 옵션가치를 산정하였다. 박도형 외(2010)는 오피스 개발 사례를 적용하여 이항모형을 토대로 부동산 개발 사업의 가치를 산정하고 연기옵션을 이용하여 최적 투자시기를 제안하였다. 유승동(2013)은 개발 사업에서 실물옵션의 가치를 이산적 이항트리에 근거하지 않고 연속시간 체계에서 산술브라운 운동에 근거한 부동산 개발 실물옵션 가치를 도출하였다. 전재범(2013)은 옵션가격결정 이론 및 관련 금융·경제이론을 토대로 PF방식 개발 사업에서 시장의 변동성이 심한 시기에 시공사 우발채무의 발생과 규모를 정량적 산출하므로 개발 사업의 위험관리를 위한 이론적 틀을 제시하였다. 또한 전재범(2014)은 PF 개발 사업의 지분출자율, 자본비용, 분양률, 그리고 PF 사업 수익률의 변동성의 변화가 건설사 우발 채무의 발생 시기에 미치는 영향을 분석하였다. 이는 불확실하게 변화하는 시장상황에 대해 지급 보증이 있는 건설사의 대응 전략 수립을 위해 중요하나, 본 연구에서는 건설사 지급보증에 의지하지 않는 시행사의 자본구조와 차별화 된다. 주도현 외(2017)는 BTO 민자도로 사업에서 MRG와 RCP 조항의 위험-보상체계 측면에서

적절한 수준결정을 옵션가격결정이론에 기반을 둔 실물옵션과 관련 금융경제이론을 토대로 이론적 틀을 제안하였다. 이항모형을 이용한 선행 연구는 부동산 개발 사업의 옵션가치와 경영상 유연성의 판단을 위한 옵션가치를 산정하는 부동산 개발 사업의 가치평가 연구에 집중되어 있었다. 이에 본 연구는 이항모형을 토대로 부동산 개발 사업에 위험을 고려할 때 현금흐름에 있어 사업이익이 감소하여 사업이 적자가 되는 시기 즉, 파산시기를 추정하는 이론적 근거를 제시하며, 대출상환방식에 따라 부동산 개발 사업의 파산시기가 다르게 발생하는 연구의 차별성을 가진다.

## 2. 파산시기 추정모형

### 1) 개발사업의 현금유출입

부동산 개발 사업기간 동안 시행사는 자기자본과 대출을 통한 타인자본을 이용하여 최대수익을 창출한다. 사업기간 동안 발생하는 현금의 유출입은 총수입, 토지매입비, 건설공사비, 판매관리비, 그리고 금융비용으로 식 (1)과 같다.

$$I = p \cdot Q' - v \cdot lnd - c \cdot Q - E_s - E_f \quad \text{식(1)}$$

지분투자대비수익(영업이익) :  $I$   
 단위면적당분양가격 :  $p$  분양면적 :  $Q'$   
 단위면적당토지비 :  $v$ , 대지면적 :  $lnd$   
 단위면적당공사비 :  $c$ , 연면적 :  $Q$   
 판매관리비 :  $E_s$ , 금융비용 :  $E_f$

여기서  $I$ 는 지분투자(공모)로 자기자본을 확보한 시행사의 사업기간 동안에 발생하는 현금흐름의 최대이윤이다. 즉, 지분투자대비수익은 분양면적과 면적당분양가격의 곱  $p \cdot Q'$ 인 사업의 총수입(분양수입)에서 대지면적과 면적당 토지비의 곱  $v \cdot lnd$ 인 토지매입비를 제하고, 연면적과 면적당공사비의 곱  $c \cdot Q$ 인 건설공사비를



제하고,  $E_s, E_f$  인 판매관리비, 금융비용을 제하여 산정한다. 이 연구는 사업기간 중 편익과 비용의 현금흐름에서 파산시기를 추정하는 것으로 개발 사업의 세전이익으로 분석한다.

## 2) 금융 비용

시행사는 자기자본으로 토지비 일부를 조달하고 나머지 토지비, 공사비, 그리고 제반의 사업에 소용되는 비용을 위해 대출을 이용하여 타인자본을 임의상환방식으로 조달한다. 여기서 시행사가 대출금상환방식을 임의로 상환하는 것은 분양시장의 수입금이 불확실하기 때문에 대출금상환을 사업 현금흐름에 따라 유연하게 대처하기 위해서이다.

시행사는 타인자본을 조달할 때 대출기간, 대출금리 및 상환방식에 따라  $n$  의 회수로 대출이자와 대출수수료(이하 금융비용)를 대출액과 함께 금융권에 상환한다. 따라서, 대출금임의상환방식의 경우 대출총상환액  $L_{dbt}$  은 대출액  $dbt$  에 금융비용  $E_f$  을 포함한 것으로 식 (2) 및 (3)과 같다.

$$L_{dbt} = \sum L_{dbt:i} = \sum dbt_i + \sum E_{f:i} \quad \text{식(2)}$$

$$L_{dbt:i} = dbt_i + b_{dbt:i} + (dbt - \sum_{t=1}^{i-1} dbt_t) \cdot (r_{dbt}/n) \quad \text{식(3)}$$

대출총상환액 :  $L_{dbt}$ , 대출액 :  $dbt$   
 대출수수료 :  $b_{dbt}$ , 대출금리 :  $r_{dbt}$   
 연간복리회수 :  $n(n \cdot \Delta t = 1\text{년})$   
 연대출기간 :  $N$ , 해당 사업기 :  $i$   
 사업기  $i$  의 대출원금상환액 :  $dbt_i$

대출원리금균등상환방식의 경우 대출총상환액  $L_{dbt}$  은 대출원리금상환액  $pmt$  와 대출수수료  $b_{dbt}$  의 합으로 식 (4) ~ (6)과 같다.

$$L_{dbt} = \sum L_{dbt:i} = \sum pmt_i + b_{dbt} \quad \text{식(4)}$$

$$\begin{aligned} \text{when } i < T \\ L_{dbt:i} &= ppmt_i + b_{dbt:i} \\ &+ (dbt - \sum_{t=1}^{i-1} ppmt_t) \cdot (r_{dbt}/n) \end{aligned} \quad \text{식(5)}$$

$$\begin{aligned} \text{when } i = T \\ L_{dbt:i} &= ppmt_i \\ &+ (dbt - \sum_{t=1}^{T-1} ppmt_t) \cdot (r_{dbt}/n) \\ &+ (dbt - \sum_{t=1}^T ppmt_t) \cdot (1 + (r_{dbt}/n))^{N-n} \end{aligned} \quad \text{식(6)}$$

사업기  $i$  의 대출원리금상환액 :  $pmt_i$   
 사업기  $i$  의 대출원금상환액 :  $ppmt_i$   
 준공시기 :  $T$

또한, 시행사는 시장의 불확실성으로 인하여 대출금 및 이자의 상환을 준공시기( $T$ )로 늦추는 경우가 있는데 이러한 대출금이자일시상환방식의 경우 대출총상환액  $L_{dbt}$  은 준공시기의 대출총상환액  $L_{dbt:T}$  와 대출수수료  $b_{dbt}$  의 합으로 식 (7) ~ (9)과 같다.

$$L_{dbt} = \sum L_{dbt:i} = L_{dbt:T} + b_{dbt} \quad \text{식(7)}$$

$$\text{when } i < T, L_{dbt:i} = b_{dbt:i} \quad \text{식(8)}$$

$$\begin{aligned} \text{when } i = T \\ L_{dbt:i} &= dbt \cdot (1 + (r_{dbt}/n))^{N-n} \end{aligned} \quad \text{식(9)}$$

금융비용  $E_f$  는 모든 대출상환방식의 대출총상환액  $L_{dbt}$  에서 대출액  $dbt$  을 제외하여 산정하고 해당 사업기  $i$  에서의 금융비용  $E_{f:i}$  의 합으로 식 (2) 및 (10)과 같으며, 해당 사업기  $i$  에서

미래에 발생하는 금융비용  $E_f$  의 현재가치  $npvE_{f:i}$  는 식 (11)과 같다.

$$\sum E_{f:i} = L_{dbt} - \sum dbt_i \quad \text{식(10)}$$

$$npvE_{f:i} = \sum_{t=1}^i E_{f:t} + \sum_{t=i+1}^T E_{f:t} / (1+(r_{dbt}/n))^{N^n} \quad \text{식(11)}$$

해당 사업기  $i$  의 금융비용 :  $E_{f:i}$   
 해당 사업기  $i$  에서 미래에 발생하는  
 금융비용의 현재가치 :  $npvE_{f:i}$

### 3) 자기자본 비용

부동산 개발 사업에서 위험은 시간의 흐름에 따라 다르게 발생할 수 있고 이를 반영하기 위해 할인율을 시간에 따라 수정 반영할 필요가 있다. 하지만, 실제 개발 사업의 타당성 분석 시에 할인율을 해당 사업기 별로 반영하는 것은 불가하다 할 수 있다.(주도현 외, 2017) 그러므로, DCF법은 사업 타당성 분석을 위한 고정 할인율을 모든 사업기간에 동일하게 적용하여 자산의 가치 산정에 필요한 기초 자산가치  $S$  를 산출한다. 이를 위해서는 미래현금흐름을 할인하기 위한 자기자본 투자자의 요구수익율(할인율) 즉, 자기자본비용  $r_{eqt}$  을 산출할 필요가 있다.  $r_{eqt}$  의 산출 시, 자산 고유의 위험인 비체계적 위험은 시장자산의 포트폴리오 구성을 통해 제거할 수 있으나 시장이 발생시키는 체계적 위험을 제거하는 것은 어려움이 있으므로 자본자산가격결정 이론(Capital Asset Pricing Model)을 통해 산정<sup>4)</sup>하고(Brugham & Houston, 2004) 식은 다음과 같다.

$$r_{eqt} = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f) \quad \text{식(12)}$$

자기자본비용 :  $r_{eqt}$ , 무위험수익율 :  $r_f$   
 투자자가 고려하는 시장수익율 :  $r_m$   
 체계적위험 :  $\beta$

### 4) 기초 자산가치

기초 자산가치  $S$  는 분양수입에서 사업비용을 제하여 산정하며, 이는 전통적 자본예산이론 방식인 DCF법을 사용하여 식 (13) ~ (15)과 같다. 부동산 개발 사업은 자기자본 외에 높은 비율의 타인자본으로 총사업비가 구성되어 있어 사업가치 분석에 사용되는 자본비용은 자기자본과 타인자본을 각각의 투자 비율과 수익률(대출금리)에 따라 사업을 분석하는 것이 합리적이다. 그러므로 가중평균자본비용(Weighted Average Cost of Capital)을 사용하여 자기자본과 타인자본의 가중평균수익률을 개발 사업에 있어 사업비용의 할인율로 사용하며 식 (16)과 같다.

$$S = NPV_{benf} - NPV_{cost} \quad \text{식(13)}$$

$$NPV_{benf} = \sum_{i=1}^T FCF_{benf:i} / (1+(r_f/n))^{N^n} \quad \text{식(14)}$$

$$NPV_{cost} = \sum_{i=1}^T FCF_{cost:i} / (1+(wacc/n))^{N^n} \quad \text{식(15)}$$

$$wacc = r_{eqt}(eqt/total) + r_{dbt}(dbt/total) \quad \text{식(16)}$$

분양수입의 현재가치 :  $NPV_{benf}$   
 사업비용의 현재가치 :  $NPV_{cost}$   
 분양수입의 미래순현금흐름 :  $FCF_{benf}$   
 분양수입의 미래순현금흐름 :  $FCF_{cost}$   
 가중평균자본비용 :  $wacc$   
 자기자본 :  $eqt$ , 대출액 :  $dbt$   
 자기자본  $eqt$  과 대출액  $dbt$  의 합 :  $total$

4) 자기관리 리츠의 경우 코스피지수를 사용하여 시장수익률, 체계적 위험을 산정할 수 있다. ( $r_f=3\%$ ,  $r_{eqt}=10\%$  가정)

5) 사업가치의 동적거동

부동산 개발 사업의 기초 자산가치  $S$  는 시간의 변화에 따른 동적 불확실성 변동을 가정하여 식 (17)과 같이 변화하는 자산가치에 대한 가정인 기하학적 브라운 운동(Geometric Brownian Motion Process)을 이용한다.(Black & Schoels, 1973)

$$dS/S = \mu \cdot dt + \sigma \cdot dz \quad \text{식(17)}$$

- 기초 자산가치 증가분 :  $dS$
- 사업 수익율 :  $\mu$ , 사업가치 변동성 :  $\sigma$
- 단위변화 당 소요시간 :  $dt$
- 표준위너과정(Standard Wiener Process) :  $dz$

기초 자산가치  $S$  는 단위기간  $i(i \cdot \Delta t)$  마다 위험중립확률  $q$  와  $1-q$  의 확률로 상승과 하락하며, 이때 적용되는 가치상승계수  $u$  와 가치하락계수  $d$  는 식 (18)과 식 (19)이며, 사업가치의 기댓값은 1기간 이전의 가치로 역환산하며 식 (20)과 같다. 단, 이 연구는 개발 사업에서 자산가치의 파산시기를 추정하는 것으로 자산가치의 역환산 기댓값은 고려하지 않는다.

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}} \quad \text{식(18)}, \quad d = e^{-\sigma \sqrt{\Delta t}} \quad \text{식(19)}$$

$$S = (q \cdot Su + (1-q) \cdot Sd) / (1+r) \quad \text{식(20)}$$

기초 자산가치  $S$  의 가치증감은 특정시점의 자산가치가 다음시점의 자산가치와 관련이 없는 마코프(Markov Process)과정을 따르며 상호 독립적이다.(주도현 외, 2017) 그러므로, 식 (13), (18), 그리고 (19)를 이용하여 사업기  $i=1$ 에서의 자산가치는  $S_{i=1:u} = Su$  와  $S_{i=1:d} = Sd$  이며 사업기  $i=2$ 에서는  $S_{i=2:uu} = Su^2$ ,  $S_{i=2:ud} = Sud$  그리고,  $S_{i=2:dd} = Sd^2$  이다.

<표 1> 부동산 개발 사업의 자산가치 변화

$j \backslash i$	0	1	2	3	...
0	$S$	$Su$	$Sd$	$Su^3$	...
1		$Sd$	$Sud$	$Su^2d$	...
2			$Sd^2$	$Sud^2$	...
3				$Sd^3$	...

따라서,  $S$  는 이항모형의 형태를 따라  $\Delta t$  마다 가치가 상승 또는 하락한다. 매 사업기간(Period,  $i=0,1,2 \dots T$ ) 및 각 사업상태(State,  $j=0,1,2 \dots T$ )에서의 자산가치는  $S_{ij} = Su^{i-j}d^j$  로 나타내고, 산출되는 자산가치는 개발 사업 기초 자산가치  $S$  의 상승 또는 하락이 된다. 이는 표 <1>과 같다.

6) 파산시기 추정 모델링

기초 자산가치  $S$  의 동적거동으로 인한 사업기간  $i$ , 사업상태  $j$ 에서의  $S_{ij}$  와 사업기간  $i$ 에서의 금융비용 현재가치  $npvE_{f:i}$  가 시간에 따라 발생하는 비대칭수익(Asymmetric Pay off) 구조를 기반으로 하여 사업기간  $i$ , 사업상태  $j$ 에서의 지분투자대비수익  $I_{ij}$  를 모형화 하고, 식 (21)과 같다.

$$I_{ij} = S_{ij} - npvE_{f:i} \quad \text{식(21)}$$

- 해당 사업기간 및 해당 사업상태에서의 자산가치 :  $S_{ij}$
- 해당 사업기간 및 해당 사업상태에서의 지분투자대비수익 :  $I_{ij}$
- 해당 사업기에서 미래에 발생하는 금융비용의 현재가치 :  $npvE_{f:i}$

이 연구의 부동산 개발 사업에서의 파산시기 추정은 분양시장의 불확실성으로 인해 하방 위험이 발생하고 자산가치가 감소하여 사업기간



$i$ 와 사업상태  $j$ 에서의 지분투자대비수익  $I_{ij}$ 가 처음으로 0 또는 음(-)이 되는 시기 즉,  $I_{ij} \leq 0$ 이 되는 최초의 시기를 말한다. 따라서, 매 단위 사업기간 및 사업상태에서의 비대칭수익구조는 다음의 식 (22) ~ (23)과 같다.

$$\text{At } i = 1 \ \& \ j = 1, 2 \quad \text{식(22)}$$

$$I_u = S_u - npvE_{f:1}$$

$$I_d = S_d - npvE_{f:1}$$

$$\text{At } i = 2 \ \& \ j = 1, 2, 3 \quad \text{식(23)}$$

$$I_u = S_u - npvE_{f:2}$$

$$I_{ud} = S_{ud} - npvE_{f:2}$$

$$I_d = S_d - npvE_{f:2}$$

백만원으로 기초 자산가치  $S$ 는 12,193백만원이다. 그 계산 과정은 다음과 같다.

$$NPV_{benf} = \frac{2,525}{(1+0.03/12)^{11}} + \frac{842}{(1+0.03/12)^{12}} + \dots \quad \text{식(24)}$$

$$\frac{25,843}{(1+0.03/12)^{32}} = 79,169 \text{백만원}$$

$$NPV_{cost} = \frac{1,040}{(1+0.078/12)^1} + \frac{150}{(1+0.078/12)^2} + \dots \quad \text{식(25)}$$

$$\frac{2,245}{(1+0.078/12)^{32}} = 66,976 \text{백만원}$$

$$S = 79,169 - 66,976 = 12,193 \text{백만원} \quad \text{식(26)}$$

### III. 사례 분석

#### 1. 개발 사례의 대상과 기초자료

이 연구에 사용된 사례는 실제 준주택 개발 사례로써 시행사(자기관리 리츠)가 공동주택을 개발, 일반에 분양하는 사업<sup>5)</sup>이며 구체적인 내용은 표 <2>와 같고, 사례분석을 위한 기초자료는 표 <3>과 같다. 그리고, 시행사는 토지비 잔금과 직접/간접공사비 지급을 위해 금융권에 고정금리 임의상환방식으로 타인자본을 조달하고, 시행사는 분양신고 후 선분양에 의한 수익금으로 대출금을 상환한다. 또한, 개발 사례의 현금흐름은 표 <4>와 같고, 표 <2>와 <3>를 토대로  $NPV_{benf}$ 는 79,169백만원,  $NPV_{cost}$ 는 66,976

그러므로,  $S_{ij}$ ,  $npvE_{f:i}$  그리고,  $I_{ij}$ 는 다음과 같이 계산한다.

$$npvE_{f:1} = \frac{1,130_{i=11}}{(1+0.063/12)^{10}} + \frac{184_{i=12}}{(1+0.063/12)^{11}} + \dots \quad \text{식(27)}$$

$$\frac{26_{i=26}}{(1+0.063/12)^{25}} = 2,467 \text{백만원}$$

$$npvE_{f:2} = \frac{1,130_{i=11}}{(1+0.063/12)^9} + \frac{184_{i=12}}{(1+0.063/12)^{10}} + \dots \quad \text{식(28)}$$

$$\frac{26_{i=26}}{(1+0.063/12)^{24}} = 2,480 \text{백만원}$$

5) 회사는 서울특별시 영등포구 당산동3가 00번지의 토지(준공업지역/6,806㎡)와 건물 및 부속시설(지상5층/3개동/연면적7,527㎡) 일체를 매입하여 철거 후 지하1층~지상16층, 연면적 22,479㎡(지하 5,486㎡/지상 16,993㎡), 용적률 249%, 공동주택 298세대를 사업기간(2011년~2014년)동안 설계·신축·분양하였다. 토지대금은 매매계약 체결 시 5%, 잔금은 착공 전 및 사용승인 시 지급하며 공사비는 착공 후 격월 공정률에 따라 지급하고 공기는 24개월이다. 자금조달의 방법으로는 사모와 공모를 통해 자기자본과 회사신용(자산)과 토지를 담보로 제1금융권을 통해 타인자본을 조달한다. 전체 사업기간은 32개월(기)로 사업기획, 토지매입, 설계, 공사, 분양을 포함한다. 그리고, 자기관리 부동산투자회사는 사업종료 시 수익금을 지분투자자에게 배당하며 부동산투자회사법에 따른 영속회사로서 차기 사업을 위한 추가 자기자본 조달과 사업기획에 착수한다.

$$\vdots$$

$$npvE_{f:26} = 1,130_{i=11} + 184_{i=12} \quad \text{식 (29)}$$

$$\dots + 26_{i=26} = 2,642 \text{백만원}$$

$$\text{At } i = 1 \ \& \ j = 1, 2 \quad \text{식 (30)}$$

$$I_u = (12,193 \times 1.16) - 2,467$$

$$= 11,699 \text{백만원}$$

$$I_d = (12,193 \times 0.86) - 2,467$$

$$= 8,028 \text{백만원}$$

$$\text{At } i = 2 \ \& \ j = 1, 2, 3 \quad \text{식 (31)}$$

$$I_u^2 = (12,193 \times 1.16^2) - 2,480$$

$$= 13,979 \text{백만원}$$

$$I_{ud} = (12,193 \times 1.16 \times 0.86) - 2,480$$

$$= 9,713 \text{백만원}$$

$$I_d^2 = (12,193 \times 0.86^2) - 2,480$$

$$= 6,553 \text{백만원}$$

⋮

$$\text{At } i = 26 \ \& \ j = 1, 2, \dots, 27 \quad \text{식 (33)}$$

$$I_u^{26} = (12,193 \times 1.16^{26}) - 2,642$$

$$= 599,714 \text{백만원}$$

$$I_{u^{25}d} = (12,193 \times 1.16^{25} \times 0.86) - 2,642$$

$$= 381,437 \text{백만원}$$

⋮

$$I_d^{26} = (12,193 \times 0.86^{26}) - 2,642$$

$$= -2,395 \text{백만원}$$

〈표 2〉 개발 사업비 및 자금조달 (백만원)

사업비			자금조달		
항목	금액	비율	항목	금액	비율
토지매입비	40,556	53.2%			
직접공사비	19,310	25.4%	보유현금	15,981	
간접공사비	1,784	2.3%	공모	8,000	
판매비	9,331	12.2%	자기자본	23,981	16.8%
일반관리비	2,550	3.3%	타인자본	35,000	24.4%
금융비용	2,642	3.5%	분양수입금	84,178	58.8%
합계	76,173	100%	합계	143,159	100%

〈표 3〉 개발 사업 실증분석을 위한 기초자료

구분	내용	구분	내용
<i>S</i>	12,193백만원	<i>wacc</i>	7.8%
<i>u</i>	1.16	<i>r<sub>abt</sub></i>	6.3%
<i>d</i>	0.86	<i>r<sub>eqt</sub></i>	10.0%
$\sigma$	0.15	<i>r<sub>f</sub></i>	3.0%
사업기간	32개월(기)	<i>i</i> · $\Delta t$	1개월

〈표 4〉 개발 사업 예상 현금흐름 (백만원)

구분	합계	2011y	2012y	2013y	2014y
매출액	84,178	0	9,540	37,936	36,702
분양수입	84,178	0	9,540	37,936	36,702
매출원가	73,531	5,581	45,010	13,759	9,180
토지비	40,556	1,897	37,889	385	385
직접공사비	19,310	0	738	10,970	7,602
간접공사비	1,784	0	770	671	343
판매관리비	11,881	3,412	5,885	1,733	850
영업이익	10,647	-5,581	-35,470	24,177	27,521
영업외수익	0	0	0	0	0
영업외비용	2,642	0	1,498	1,145	0
이자비용	1,512	0	368	1,145	0
금융수수료	1,130	0	1,130	0	0
세전이익	8,005	-5,581	-36,968	23,033	27,521

## 2. 개발 사례의 분석

### 1) 부동산 개발사업의 파산시기

이 연구의 개발 사례에서 시간에 따른 자산 가치는 표 <3>의 기초자료를 토대로 시간흐름과 변동성에 따라 자산가치의 상승과 하락을 표 <1>의 방식으로 산정하고 상승과 하락으로 산정된 자산가치는 대출금임의상환방식에서 발생하는 금융비용의 현재가치를 제하여 각 단위 사업기간과 사업상태에 따라 지분투자대비수익을 산정한다. 따라서, 이 연구는 부동산 개발 사업의 사례를 분석하여 파산시기 추정을 위한 이론적 모형을 구축하였으며, 불확실성을 고려한 부동산 개발 사업에서의 파산시기는 지분투자대비수익이 “0” 보다 적은 최초의 사업기에 발생하는

것으로 판단한다. 그러므로, 연구의 사례에서 파산시기 추정은 사업11기에 발생하는 것으로 판단한다.

### 2) 대출상환방식에 따른 파산시기

이 장에서는 개발 사례의 대출금 상환방식을 대출금임의상환방식에서 대출원리금균등상환방식(이하 CPM)과 대출금이자만기일시상환방식으로 변경하였을 때 개발 사업의 파산 시기 변화를 살펴보았다.

개발 사례의 사업기간 및 사업상태와 동일한 자산가치에서 CPM 으로 각 단위 사업기간의 금융비용의 현재가치를 제하였을 때 부동산 개발 사업에서 파산시기 추정은 사업9기에 발생하는 것으로 판단한다. 또한, 대출금이자만기일시상환방식으로 자산가치에서 금융비용의 현재가치를 제하였을 때 부동산 개발 사업에서 파산시기 추정은 사업6기이다. 따라서, 대출금 상환방식에 따라 금융비용이 증가할 경우 개발 사업에서 파산시기가 빨라짐을 확인할 수 있다. 이는 각 단위 사업기간 및 사업상태의 고정된 자산가치에 지출되는 금융비용이 증가 할수록 부동산 개발 사업에서 현금흐름이 악화되기 때문이다.

### 3. 개발 사례의 민감도 분석

이 장에서는 앞에서 구성한 이론모형과 개발사례 분석을 위한 기초자료 등을 토대로 연구 모형에서 활용한 주요 변수들(기초 자산가치  $S$ , 대출금리  $r_{eqt}$ , 자기자본비용  $r_{eqt}$ , 무위험수익률  $r_f$ , 사업가치 변동성  $\sigma$ )의 단위 변화에 따른 파산시기를 도출하고 그 시사점을 살펴본다.

먼저,  $S$ 의 단위 변화에 따른 파산시기는 표 <5>와 같다. 단,  $r_{dbt}$ ,  $r_{eqt}$ ,  $r_f$ ,  $\sigma$ 는 고정한다.  $S$ 는 분양수입의 증감(분양가격 조정), 사업비용의 증감(토지비 및 공사비 조정)에 따라 변화하며  $S$ 가 커질수록 파산시기는 지연되는 것을 알 수 있는데, 이는  $S$ 의 증가가 개발 사업의 재무적 타당성을 상승시키고 해당 사업기간 및 해

당 사업상태에서의 자산가치  $S_{ij}$ 를 상승시켰기 때문이다.

<표 5>  $S$ (백만원)에 따른 파산시기의 변화

$S$	8,000	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000
시기	8	10	11	12	13	13

둘째,  $r_{dbt}$ 의 단위 변화에 따른 파산시기는 표 <6>과 같다. 단,  $r_{eqt}$ ,  $r_f$ ,  $\sigma$ 는 고정한다.  $r_{dbt}$ 의 변화는  $E_f$ ,  $wacc$ 에 영향을 주어 사업비용의 현재가치  $NPV_{cost}$ 와 금융비용의 현재가치  $npvE_f$ 를 증감시킨다. 즉,  $r_{dbt}$ 가 높아지면 파산시기가 앞당겨짐을 확인할 수 있다. 이는  $r_{dbt}$ 이 증가 시  $wacc$  또한 높아지므로  $NPV_{cost}$ 는 감소,  $S$ 는 증가하였으나 해당 사업기  $i$ 에서 미래에 발생하는 금융비용의 현재가치  $npvE_{f,i}$ 가 증가하므로 재무적 타당성을 낮추고 파산시기가 빨라지는 이유이다. 사업비용은 가중평균한 할인율( $wacc$ )의 현재가치 합이고 금융비용은 실질적 비용의 증가에 할인율( $r_{dbt}$ )의 현재가치 합으로 산정하는 차이가 있다.

<표 6>  $r_{dbt}$ (%)에 따른 파산시기의 변화

$r_{dbt}$	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
시기	12	11	11	11	10	10

셋째,  $r_{eqt}$ 의 단위 변화에 따른 파산시기는 표 <7>과 같다. 단,  $r_{dbt}$ ,  $r_f$ ,  $\sigma$ 는 고정한다.  $r_{eqt}$ 의 변화는  $wacc$ 에 영향을 주어  $NPV_{cost}$ 를 증감시키며  $S$ 에 영향을 준다. 그러나,  $r_{eqt}$ 가 높아지거나 낮아져도 파산시기의 변화는 거의 없다고 할 수 있다. 여기서, 지분투자자는  $NPV$ 와  $IRR$ 을 통해 사업의 재무적 타당성을 확인 후 사업의 개시 여부를 사전에 검토하였으며 지분투자자의 요구수익률을 만족하였기에 개발 완료시점에서 개발 이익금의 배당으로 투자가치를 실현한다.

따라서, 지분투자자의 요구수익률( $r_{eqt}$ )이 높아질 경우  $S$ 가 상승하나 개발 사업의 타당성 분석에서 부적합( $NPV < 0$ )이 될 수 있다.

〈표 7〉  $r_{eqt}$ (%)에 따른 파산시기의 변화

$r_{eqt}$	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
시기	10	11	11	11	11	11

넷째,  $r_f$ 의 단위 변화에 따른 파산시기는 표 〈8〉과 같다. 단,  $r_{dtt}$ ,  $r_{eqt}$ ,  $\sigma$ 는 고정한다.  $r_f$ 의 변화는  $NPV_{benf}$ 를 증감시키며  $S$ 에 영향을 준다. 개발 사업의 분양가격은 현재가치로 할인할 때  $wacc$ 를 사용하지 않고  $r_f$ 를 사용하였다. 이는 분양수입금은 사업비용(토지비, 공사비 등)의 지급금 또는 준비금으로 사용하며 공사완료로 사업 완료시에는 개발 이익금으로 사용하는 개발 사업에서 성패를 좌우하는 결정적 자본이지만 시행사가 조달하는 자기자본과 대출금과는 달리 임의로 조달할 수 없으며 시장의 상황에 따른 자본으로 국공채 금리(무위험수익률)의 할인율로 산정한다.  $r_f$ 는  $r_{eqt}$ 에 영향을 주지만 앞서 살펴본 바와 같이  $r_{eqt}$ 는 파산시기 변화에 미미한 영향을 주기에 고려하지 않는다. 따라서  $r_f$ 가 증가할 때  $S$ 가 감소하므로 파산시기가 앞당겨진다.

〈표 8〉  $r_f$ (%)에 따른 파산시기의 변화

$r_f$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
시기	12	12	11	10	9	8

다섯째,  $\sigma$ 의 단위 변화에 따른 파산시기는 표 〈9〉과 같다. 단,  $S$ ,  $r_{dtt}$ ,  $r_{eqt}$ ,  $r_f$ 는 고정한다.  $\sigma$ 의 변화는 사업기간  $i$ , 사업상태  $j$ 에서의  $S_{ij}$ 에 영향을 준다.  $\sigma$ 가 증가할 경우 상승계수  $u$ 는 더욱 상승하고 하락계수  $d$ 는 더욱 하락하게 하여 상하방위험이 더욱 심해지는 상황이 된다.

즉, 시장이 요동치는 불안정한 상황으로 사업의 현금흐름이 지닌 불확실성을 증가시켜 개발 사업의 운영위험을 가중시킨다. 따라서,  $\sigma$ 가 증가할 경우 하방위험이 더욱 심해지므로 파산시기가 빨라졌음을 알 수 있다.

〈표 9〉  $\sigma$ (%)에 따른 파산시기의 변화

$\sigma$	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
시기	12	12	11	10	10	9

#### IV. 결론 및 시사점

과거 부동산 개발 사업은 경기호황 시 건설사의 지급보증으로 타인자본을 조달함에 어려움이 없었다. 그러나, 국제회계기준 준수 및 부동산 경기침체 등으로 건설사는 부동산 개발 사업에서 중심적 역할을 할 수 없게 되었고 시행사는 건설사 지급보증에 의지하지 않는 현금흐름을 가지는 사업방식에 대한 검토가 필요한 상황이다. 따라서, 건설사에게 의지하지 않는 시행사의 부동산 개발 사업의 현금흐름에 있어 불확실성을 고려할 때 사업가치의 하락 시기에 개발 사업의 파산을 현재시점에서 고려해 볼 필요가 있다.

이 연구의 목적은 (1)부동산 개발 사업에서 분양시장의 불확실성을 고려할 때 사업가치의 변동성에 따른 사업의 파산시기를 옵션가격결정 이론을 활용하여 연구모형을 만들고 그 연구모형을 통해 사업의 파산시기를 추정하는 것이다. 동시에 (2)부동산 개발 사업은 자기자본 뿐 아니라 타인자본을 적절히 이용하는 레버리지 효과로 최대 수익을 창출한다. 이때 대출금상환방식에 따라 금융비용이 달라지므로 개발 사업에서 파산시기 추정을 위한 이론적 틀과 연구 모형을 제시하였으며 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

연구결과 첫째, 역사적 사례로 살펴본 대리

변수로 준주택 분양시장의 변동성에 따라 기초 자산가치가 상승과 하락이 존재할 때 자산가치가 하락하는 시기에는 토지비 및 공사비 등의 고정 사업비용과 대출금에 따른 금융비용으로 인해 개발 사업에서 부(-)의 현금흐름이 존재하였음을 사례를 통해 확인하였다. 따라서, 이 시기에 시행사는 사업자금의 현금흐름에 유동성을 확보하기 위한 조치를 취하여야 한다. 대안으로는 (1)사업개시 이전인 현재시점에서 시행사는 후순위 타인자본 조달을 위해 대출 약정을 사업 초기에 고려 할 수 있다. 또한, (2)자기관리 리츠의 경우는 적절한 시기에 증자(공모)를 통한 자기자본 조달을 고려할 수 있을 것이다. 둘째, 대출금 상환방식에 따라 금융비용의 증감이 발생하며 개발 사업 현금흐름에 있어 부(-)의 요소인 금융비용이 증가할수록 개발 사업의 파산시기가 빨라짐을 확인하였다.

지금까지, 이 연구의 결과는 건설사의 지급 보증에 의지하지 않는 시행사가 시장의 불확실성을 고려한 부동산 개발 사업에서 파산 시기 추정을 사전에 검토하기 위한 이론적 틀을 제공함

으로써 부동산 개발 사업 초기에 사업 참여자들에게 유용한 정보 제공과 변동성의 위험에 따른 의사 결정을 위한 기초자료로 활용할 수 있다. 그러나 다음과 같은 한계도 존재하므로 향후 추가적인 연구가 필요하다. 첫째, 개발 사업의 기초 자산가치는 전통적 자본예산이론에 바탕으로 현재가치를 산정하므로 할인율 적용과 사업비 산정의 과정에서 기초 자산가치가 과다 또는 과소로 산정될 경우 연구의 결과를 신뢰하기 어렵다. 이에 기초 자산가치 산정에 있어 타당한 재무 분석 및 사업비 산정범위를 위한 추가적인 연구도 필요하다. 둘째, 분양수입의 시기는 통상 공사 착공과 동시에 발생하여 공사 준공 때까지 잔여세대를 분양하는 경우가 일반적이다. 이때 매 단위 사업기간의 선분양률의 변화 및 자산가치의 변화를 역사적 대리변수의 변동성으로 설명하는데 실제 개발 사업에서의 공기지연, 공사비 증가, 인허가 문제, 민원 등의 개발 지연 및 추가 공사비와 같은 위험을 모두 고려하지 못하는 한계가 있다.

## 參考文獻

- 김영곤 · 이현석 · 서후석 · 지규현 · 이명식, 한국리츠 구조의 이해와 경영, 한국리츠협회, 2012.
- 박호정, 실물옵션과 경제성 평가, 옵션리얼, 2017.
- 박경섭 · 최성만, 부동산 금융과 투자, 부연사, 2005.
- 최병선, 금융공학Ⅴ, 김구재단, 2016.
- 김중영 · 김영국, “실물옵션모형을 활용한 부동산 개발가치 평가”, 감정평가학 논집, 한국감정평가학회, 2008, 제7권 제2호, pp.1~18.
- 박도형 · 정성훈 · 손영진 · 김주형 · 김재준, “이항옵션을 활용한 부동산 개발 사업의 가치평가 및 투자시점에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 계획계, 대한건축학회, 2010, 제26권 제11호, pp.107~116.
- 전재범, “지급보증 존재하는 부동산 PF 사업에서 건설사 우발채무의 발생시기 추정”, 대한건축학회 논문집 계획계, 대한건축학회, 2014, 제30권 제12호, pp.235~243.
- 전재범, “부동산 PF 사업의 자본구조가 건설사의 우발채무위험에 미치는 영향”, 국토계획, 대한민국도 · 도시계획학회, 2013, 제48권 제6호, pp.181-198.
- 조주현 · 박홍일, “이항옵션모형을 이용한 부동산 개발가치 평가에 관한 연구”, 부동산학연구, 한국부동산분석학회, 2004, 제10권 제1호, pp.37~60.
- 박종권 · 전재범, “서울의 오피스빌딩 시장에서 자본자산가격결정모형(CAPM)의 적용가능성”, 대한건축학회논문집 계획계, 대한건축학회, 2015, 제31권 제8호, pp.93~104.



- 주도현·전재범, "BTO PF 민자도로 사업에서 MRG 및 RCP 조항의 가치평가와 수준 결정", 감정평가학 논집, 한국감정평가학회, 2017, 제16권 제2호, pp.1~32.
- 이대중, 임지희, 서은영, 원계무, "주택개발 프로젝트 파이낸싱 사업의 참여기관별 리스크 영향요인 분석", 부동산학연구, 한국부동산분석학회, 2012, 제18권 제1호, pp.43~56.
- 권태인·이상효·김재준, "부동산 개발사업에 지분투자 형태의 재무적투자자 유인을 위한 실물옵션 적용 연구", 대한건축학회 논문집 계획계, 대한건축학회, 2011, 제27권 제1호, pp.165~172.
- 윤성찬·윤석환·백준홍, "부동산 개발사업에서 리스크의 불확실성을 감안한 현금흐름 예측", 대한건축학회 논문집 구조계, 대한건축학회, 2006, 제22권 제12호, pp.165-172.
- 이택수·이주형, "부동산 투자가치와 사업타당성 분석기법 연구 -개발사업 사업타당성 분석 사례연구를 중심으로", 한국산학기술학회 논문지, 한국산학기술학회, 2012, 제13권 제12호, pp.6128~6134.
- 유승동, "부동산 개발의 실물옵션에 대한 분석적 고찰", 한국금융공학회 학술발표논문집, 한국금융공학회, 2013, 제2013권 제1호.
- 박종권·이재수·전재범, "서울의 소매용 부동산 시장에서 자본자산가격결정모형(CAPM)의 적용", 감정평가학 논집, 한국감정평가협회, 2016, 제15권 제2호, pp.1~18.