

## 건설업체 경영상태 변동에 대한 특성 분석

장호면<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>세명대학교 보건안전공학과(건설안전)

### Analyzing on the Fluctuation Characteristics of Management Condition of Construction Company

Ho-Myun Jang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Occupational Health & Safety Engineering, Semyung University

**요 약** 본 논문에서는 블랙-숄츠 옵션가격결정이론을 토대로 개발된 KMV 모형을 활용하여 건설업체 예상부도확률(Expected Default Frequency; EDF)을 측정하여 건설업체 경영상태 변동 특성을 건설업체 규모별로 비교분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 논문에서는 시공능력평가순위 50위권 내에서 국내에 상장된 건설업체 중 28개 업체를 선정하여 상위 14개 업체, 하위 14개 업체로 구분하여 분석에 활용하였다. KMV 모형을 통해 예상부도확률을 측정하기 위해서는 자산가치와 자산가치변동성, 채무불이행점(Default Point)을 먼저 산출하고 이를 기초로 부도거리(Distance to Default)를 측정하여 최종적으로 예상부도확률을 측정하였다. 또한 본 논문에서는 예상부도확률을 2001년 1분기부터 2010년 4분기까지 분기별로 측정하였다.

분석결과 선형적으로 인지하고 있듯이, 대규모 회사가 중소기업 회사보다 재무적으로 건전함을 확인할 수 있었다. 중소기업 회사의 경우 경영상태 변화 추이가 경기변동과는 매우 둔감하게 나타났다. 즉 상대적으로 규모가 작은 회사는 열악한 재무환경이 지속적으로 유지됨을 확인할 수 있었다. 또한 대규모 회사의 경우 전반적으로 중소기업 회사보다 재무적으로 안정적이었지만 경기에 매우 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이에 따라 급격한 경기변동이 발생했을 때 중소기업 회사보다 체감적으로 재무상황이 급격히 나빠지는 것을 확인할 수 있었다.

**Abstract** The past IMF foreign exchange crisis and subprime financial crisis had a big influence on variability of macroeconomics, even if the origin of its occurrence might be different. This not only had a significant influence on the overall industries, but also produced many insolvent companies by being closely linked with a management environment of an individual construction company leading the construction industry. The purpose of this research is to investigate characteristics of management condition of construction company according to the size of construction company using KMV model developed on the basis of the Black & Scholes option pricing theory.

This research has set 28 construction companies listed to KOSPI/KOSDAQ for applying the KMV model and measuring the level of the default risk of construction companies. The data was retrieved from TS2000 established by Korea Listed Companies Association (KLCA), Statistics Korea. The analysis period is between first quarter of 2004 and fourth quarter of 2010. This research examine characteristics of the level and fluctuation process of the management condition of construction company according to the size of construction company.

**Key Words** : KMV Model, EDF(Expected Default Frequency), Management Condition of Construction Company

\*Corresponding Author : Ho-Myun Jang(Semyun Univ.)

Tel: +82-43-649-1690 email: jang-h-m@hanmail.net

Received December 9, 2013

Revised January 17, 2014

Accepted February 5, 2014

## 1. 서론

### 1.1 분석결과

1997년 말에 발생한 IMF 외환위기와 복합불황으로 인하여 대기업들의 시설투자의 감소와 부동산 경기가 급격히 침체됨으로써 수주물량이 급격히 줄어들게 되었다[1].

대한건설협회 통계자료에 따르면 1998년 한 해에만 사상 유례가 없는 522개사의 건설기업들이 도산되었다. 그 원인은 건설기업 경영전반에 걸쳐 누적된 부실과 재무구조의 취약성에 있었으며 이로 인해 수십 년간 건설기업을 지탱해온 경영시스템의 기반이 붕괴되는 현상을 맞게 되었다[1].

IMF 외환위기 이후 2008년에 또다시 우리나라는 미국 발 서브프라임 모기지 사태로 인하여 경기침체를 겪게 되었으며 건설업계에서도 주택미분양사태로 인한 프로젝트파이낸싱(PF) 부실화 등의 대내외 리스크 요인들로 혼란을 겪게 되었다. 특히 주택시장이 위축되면서 건설업계는 심각한 자금난에 봉착하게 되었으며 점차 부실화가 가속화되고 있는 실정이다[2]. 건설산업은 다양한 이해관계자가 얽혀 있기 때문에 단지 건설업체의 경영상태 악화는 건설업체에만 해당하는 것이 아니라 금융권 등 다양한 이해관계자의 동반부실화를 초래할 수 있다. 그러므로 급변하는 경제구조 속에서 건설업체의 경영상태에 대한 특성을 분석하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다[3].

그러나 건설업체의 경영상태 정도를 측정하는 연구는 매우 부족한 상태였다. 또한 건설업체의 부도 예측 문헌들의 경우 일반적인 재무비율을 활용한 단순한 판별분석에 치중하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 건설업체의 경영상태 악화에 의한 파급효과가 큰 만큼 건설업체 경영상태 정도와 변화과정을 면밀하고 민감하게 측정할 수 있는 방안이 필요할 것으로 판단된다.

이에 본 논문에서는 블랙-숄츠(Black-Scholes) 옵션가격결정이론을 토대로 개발된 KMV 모형을 활용하여 건설업체 예상부도확률(Expected Default Frequency; EDF)을 측정하여 건설업체 규모별로 경영상태 변화과정을 확인하고 그 특성을 비교분석하는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 논문의 목적은 KMV 모형을 활용하여 건설업체 규모별로 경영상태 변화과정을 살펴봄으로서 그 특성을 분석하는 것이다. 이를 위해 본 논문에서는 2011년도 시공능력평가순위 50위권 내에서 국내에 상장된 건설업체 중 28개 업체를 분석대상으로 선정하여 상위업체 14개, 하위업체 14개를 비교분석하였다. KMV 모형을 통해 예상부도확률을 측정하기 위해서는 자산가치와 자산가치변동

성, 채무불이행점(Default Point)을 먼저 산출하고 이를 기초로 부도거리(Distance to Default)를 측정하여 최종적으로 예상부도확률을 측정하였다. 또한 본 논문에서는 예상부도확률을 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지 분기별로 측정하였다. 이를 위한 분석변수로는 해당기업의 시가총액과 주가변동성, 재무정보, 무위험이자율 등이 필요하다. 이를 확보하기 위해서 본 논문에서는 기업의 시가총액과 주가변동성, 재무정보를 확보하기 위해서 한국상장회사협의회에서 구축한 TS2000을 활용하였으며 무위험이자율은 3년만기 국고채 이자율로 선정하여 통계청을 통해 확보하였다. 각 변수들의 시간적 범위는 2004년 1분기부터 2010년 4분기이며 주가는 일별자료를, 재무정보는 분기별 자료를 활용하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 건설업체 경영상태 변동 현황

건설업체 경영상태 변동은 단지 건설업체에만 영향을 미치는 것이 아니라 건설 프로젝트와 관련된 다양한 이해관계자에게 막대한 영향을 미치게 된다. 특히 국내 건설업체 경영상태 악화가 가장 심각한 경우를 살펴보면 대표적으로 급격한 거시경제 변동이 발생한 시점들인 것을 확인할 수 있다. 이에 건설업체 부실화가 급격하게 진행된 IMF 외환위기와 서브프라임 금융위기 시점을 중심으로 주요건설지표 변동 추이를 살펴보면 다음 Table 1, 2와 같다.

[Table 1] The trend of major construction indicators before and after the IMF financial crisis

Factor	Unit	Year				
		1996	1997	1998	1999	2000
Contract Price	100 million won	687,490	749,240	470,802	471,677	499,363
Building Permit Area	1000㎡	113,820	113,374	50,965	72,533	81,059
Unsold apartments	Number	88,867	102,701	70,872	58,550	31,512
Bankrupt companies	Number	196	291	522	112	132

Data Source : Korea Construction Association

[Table 2] The trend of major construction indicators before and after the sub-prime financial crisis

Factor	Unit	Year				
		2006	2007	2008	2009	2010
Contract Price	100 million won	1,073,184	1,279,118	1,200,851	1,187,142	1,032,298
Building Permit Area	1000㎡	133,271	150,957	120,658	105,137	125,447
Unsold apartments	Number	73,772	112,254	165,599	123,297	88,706
Bankrupt companies	Number	106	120	130	87	86

Data Source : Korea Construction Association

Table 1과 2에서 확인할 수 있듯이 IMF 외환위기 및 서브프라임 금융위기 시점에서 주요 건설지표가 악화되고 있음을 확인할 수 있다. 특히 IMF 외환위기의 경우에는 건설업체 부실화를 통해 발생하는 건설업체 부도 건수가 1998년 522개사로 사상 최대치를 기록하는 등 최악의 상황을 기록하였다. 또한 서브프라임 금융위기 시점의 경우 부도업체수가 IMF 금융위기 때보다는 적지만, 서브프라임 금융위기 이후 건설경기 침체는 여전히 지속되고 있다. 결국 단지 부도처리만 나지 않았을 뿐, 건설업체 부실화가 회복되지 못하고 있는 실정인 것으로 판단된다.

이에 따라 건설업체 규모별로 경영상태 변화가 어느 정도인지, 어떠한 변화과정을 거치고 있는지를 확인하는 것은 매우 중요한 이슈일 것으로 판단되는 바, 본 연구에서는 KMV 모형을 통한 예상부도확률(EDF)을 산출하여 건설업체 규모별 경영상태 변동 특성을 비교분석하고자 한다.

## 2.2 KMV 모형 개요

Merton 모형을 기초로 한 KMV 모형은 신용위험 전문 컨설팅업체인 KMV사에 의해 90년대 초 미국에서 개발된 모형으로 현재 미국 등 선진국에서 기업의 신용위험 분석을 하는데 일반적으로 활용되고 있으며 실제로 세계 50대 은행 80% 이상이 사용하고 있다[4]. Merton (1974) 모형은 구조적 접근모형으로서 조건부 청구권이라는 분석적인 방법론인 블랙-숄츠의 옵션가격결정 모형을 신용리스크 측정에 응용한 이론모형이다[5]. Merton(1974)은 블랙-숄츠 옵션가격결정이론을 이용하여 채무불이행 위험에 노출된 위험채권의 가격결정을 위한 명시적 공식을 도출하였다. 만기시점에 기업의 자산가치가 부채의 액면가치보다 크면 주식보유자들은 부채를 지급하고 기업을 존속시킬 것이다. 만약 기업의 자산가치가 채권의 액면가보다 낮다면 주식보유자들은 채무불이행을 선언한다. 채무불이행에 수반되는 비용은 없고, 절대우선권이 보장된다고 가정한다. 이는 부도 시 자산은 채권의 변제우선순위에 따라 배분되며, 이 경우 주식가치는 0이 되고 주식보유자들은 유한책임만을 지게 됨을 의미한다. Merton 모형에서는 이러한 주식이 갖는 조건부 청구권적인 성격을 근거하여 기업의 부도가능성을 예측하였으며 주가를 다른 모든 정보를 포함하고 있는 유일변수로 상정하였으며, 모형의 결과는 현시점의 절대적 증가수준보다는 주가의 시계열 변동추세 및 변동성에 의해 더 큰 영향을 받게 된다. Merton은 주식자본을 자산을 기초자산(underlying asset)으로 하고 부채를 행사가격으로 하는 콜옵션으로 간주하고 시가총액 및 자산 또는 부채의 시장가치를 산출할 수 있음을 주장하였다. 여기에 옵션가격 결정모형을

이용하면 만기시점에 콜옵션이 행사되지 않을 확률을 구할 수 있는 있는데 이 확률은 만기시점의 자산가치가 부채가치보다 적을 확률을 의미하므로, 개념상 부도가능성에 대한 확률로 해석이 가능하다고 주장하였다[6].

KMV 모형은 블랙-숄츠의 옵션평가모형과 이를 응용한 Merton 모형을 이론적 배경으로 기업의 채무불이행 과정, 즉 기업부도가 자본구조와 밀접하게 연계되어 있다는 점에서부터 출발한다. 즉, 자산가치가 부도점 아래로 떨어지면 채무불이행에 처한다고 본다. 또한, 다른 모형들과 가장 큰 차이점은 기업의 자산가치와 자산가치의 변동성을 추정하여 이를 부도확률 예측에 사용한다는 점이다. 우선 주가 수익률의 변동성을 통해 기업 자산가치의 변동성을 파악하고, 이를 통해 기업의 자산가치가 부채의 총액보다 아래로 떨어질 가능성을 계산한다. 즉 기업에 대한 신용정보가 시장에서 거래되는 주식에 포함되어 있다고 보고 이러한 시장가치를 통해 기업의 신용위험을 평가하는 것으로 기존의 회계자료 및 신용평가기관의 역사적 자료를 통한 등급이동확률에 의존하는 다른 모형과는 매우 다른 접근법이라고 할 수 있다. 기존의 재무제표 변수는 회계정보의 기간 단위 보고의 특성상 즉각적인 정보의 적용이 어렵다는 단점이 있으나 KMV 모형은 매 시점에서 움직이는 주가 정보로서 예상부도확률(Expected Default Frequency; EDF)을 도출하여 보다 효과적으로 기업의 경영상태 변화과정을 확인할 수 있다. KMV 모형은 또한 예상부도확률을 구하기 위한 과정이 매우 간단하면서도 옵션가격모형을 사용하였기 때문에 이론적으로 기반이 확실하다는 장점을 가지고 있다[7]. 즉 KMV 모형을 통해 산출된 예상부도확률을 활용하면 기업의 경영상태 변화 추이를 효과적으로 살펴볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 건설업체 규모별 부실화 특성을 효과적으로 비교하기 위하여 KMV 모형을 통해 각 시점별 예상부도확률을 산출하였으며, 이를 활용하여 건설업체 규모별 경영상태 변화정도와 그 과정을 확인하고 시사점을 도출하였다.

## 2.3 선행연구 고찰

### (1) 건설업체 경영상태 관련 선행연구 검토

상기에서도 언급한 바와 같이 건설업체 경영상태 변화는 다른 이해관계자들에게도 심각한 영향을 미칠 수 있기 때문에 면밀한 분석이 반드시 필요하다. 이러한 관점에서 다음 Table 3에서 확인할 수 있듯이 건설업체 경영상태 변화에 관련된 선행연구들이 진행되고 있었다.

[Table 3] Literature review about Business Structure of Construction Companies

Research	Main results
Lee et al. (2009)	- This study classifies characteristics of housing policy of Rho administration and on base of above classification this study also analyzes parameters affecting bankruptcy among the companies having actual experience of housing construction with application of house law regulated by government from 2003 to 2006.
Lee et al. (2009)	- The current estimated rate of accidents helps to check the current level of company bankruptcies but it doesn't work as an important index for preliminaries. Accordingly differential correspondence is required considering the feature of management index.
Heo et al. (2004)	- This study researched financial statement of business by the forecast experiment of failure and analyzed statistically possibility of failure and success for financial ratio.
Jeon et al. (2002)	- This study proposes a survival predicting model for contractors, utilizing the survival analysis that is a statistical tool developed for the estimation of the patient's survival time in medicine.

특히 건설업체 경영상태를 정량적으로 분석한 문헌들을 살펴보면 재무비율을 이용하여 건설기업의 도산을 판별하거나 건설기업의 생존기간을 예측하는 문헌이 대다수를 차지하고 있었다. 하지만 기본적으로 판별모형은 단순히 이분적인 방법으로 건설기업의 부실화가 시간이 흐름에 따라 어떻게 변화되고 있는지를 확인할 수 없다. 또한 생존예측모형을 통해 건설기업의 생존기간을 파악함으로써 건설기업의 경영상태를 측정하는 문헌들 역시 단순한 판별모형보다는 진보하였지만 이 또한 생존기간이라는 변수를 통해 경영상태의 변화과정을 확인하는데 한계를 가지고 있었다.

외부의 투자자들이나 기업 내부의 의사결정자들이 리스크 매니지먼트 관점에서 건설업체의 부실화를 확인하는데 있어서 그 업체의 경영상태가 어느 정도를 심각해지고 있는지, 혹은 나아지고 있는지를 확인하는 것은 매우 중요하다. 이러한 관점에서 본 논문에서 활용한 KMV 모형은 각 시점별로 예상부도확률을 측정함으로써 건설기업의 경영상태 변화과정을 면밀히 살펴볼 수 있기 때문에 의사결정에 보다 효과적으로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

(2) 부도예측 관련 선행연구 검토

실제로 경제분야에서는 제조업 등 다양한 업종에 대하여 상장기업 자료를 활용하여 기업 도산이나 경영상태 변화를 정량적으로 분석한 문헌들이 다수 존재하였다. 다음 Table 4에서 확인할 수 있듯이 특히 KMV 모형의 경우 그 효용성이 높음에 따라 일반 기업들에서도 많이 활용하고 있다는 점에서 문헌들에서도 많이 활용하고 있었다. 게다가 KMV 모형을 활용한 문헌들의 경우 KMV 모형을 통해 예상부도확률을 측정하는 것에서 그치는 것이

아니라 이를 확장하여 다른 거시경제변수들과 관계성을 분석하거나, 다른 분석방법들과 비교분석을 하는 등 다양한 형태의 문헌들이 존재하였다. 이러한 관점에서 본 논문에서는 KMV 모형을 통해 산출된 시점별 예상부도확률을 활용하여 건설업체 규모별 경영상태 변화정도와 그 과정을 확인하고 이를 비교함으로써 시사점을 도출하고자 한다.

[Table 4] KMV model literature review

Research	Main results
Hwang (2009)	- First, the average EDF of normal industries is increased after the credit crisis. Especially, the average EDF of dishonored firms shows greater increases comparing to that of normal industrials. Second, huge EDF rises appeared in Food and Beverage, Iron/Steel, Transportation/Equipment, Circulation and Constructions industries.
Choi (2009)	- This paper presents a forecasting model for corporate bankruptcy using both financial statement data and stock market data. So, we try to combine survival analysis and KMV model through Monte- Carlo simulation.
Kim (2005)	- This paper deduces EDF using stock price and build a model with qualitative variables.

3. 분석표본 및 변수 선정 개요

3.1 분석표본 선정

본 연구에서는 다음 Table 5와 같이 2011년 시공능력 평가순위 50위권 내에서 상장된 건설업체 28개사를 상위 14개사와 하위 14개사로 구분하여 분석표본으로 활용하였다. 본 연구에서 사용된 자료는 표본기업으로 선정된 상장기업의 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지의 자료이다. 이를 통해 본 연구에서는 선정된 건설업체별 예상부도확률을 산출하여 건설업체 규모별 시간 흐름에 따른 경영상태 변화 추이를 비교분석하였다.

[Table 5] Overview of the analysis sample insolvent companies

Code	Rank	Valuation (One million won))	Code	Rank	Valuation (One million won))
A1	2	10,213,211	B1	26	1,326,308
A2	3	8,518,609	B2	27	1,322,677
A3	5	7,363,220	B3	28	1,283,247
A4	6	6,891,887	B4	29	1,227,064
A5	8	3,928,993	B5	30	1,156,708
A6	10	2,743,798	B6	32	1,059,010
A7	12	2,701,978	B7	35	1,008,607
A8	13	2,253,780	B8	36	1,001,676
A9	14	2,159,525	B9	38	897,062
A10	16	1,928,126	B10	39	872,144
A11	17	1,889,323	B11	41	717,210
A12	18	1,769,364	B12	45	615,236
A13	19	1,767,880	B13	48	597,465
A14	20	1,709,136	B14	50	555,586

### 3.2 분석변수 선정

KMV 모형을 활용하여 예상부도확률을 측정하기 위해서는 자본가치( $V_E$ )와 자본가치 변동성( $\sigma_E$ ), 재무자료, 무위험이자율( $r_f$ ) 등과 같은 분석변수들의 자료가 필요하다[4]. 먼저 자본가치( $V_E$ )와 자본가치 변동성( $\sigma_E$ )을 산출하기 위해서 본 논문에서는 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지의 각 건설업체별 일일 주가자료와 발행주식수를 통해 확보하였다. 주식의 변동성은 주식의 수익률이 연속 복리에 의해 나타난다고 할 때 다음 식 (2)와 같이 수익률의 표준편차로 정의될 수 있다. 식 (1)에 따르면 자본가치 변동성은 연말의 주가에 자연로그의 표준편차로 나타난다[4].

$$\ln S_T \sim \Phi \left[ \ln S_0 + \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T, \sigma \sqrt{T} \right] \quad \text{식 (1)}$$

$\Phi[a, b]$  : a의 평균과 b의 표준편차를 갖는 정규분포

$$u_i = \ln \left( \frac{S_i}{S_{i-1}} \right) \quad \text{단 } i = 1, 2, \dots, n$$

n : 주가의 개수

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2} \quad \text{식 (2)}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n u_i^2 - \frac{1}{n(n-1)} \left( \sum_{i=1}^n u_i \right)^2}$$

또한 본 연구에서는 재무자료는 기업의 단기부채와 장기부채의 장부가치이다. 기업의 재무자료는 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지의 각 기업들의 공시 재무제표를 이용하였다. 마지막으로 무위험이자율은 채무불이행 위험이 없는 이자율을 의미한다. 따라서 채무불이행 위험이 없는 시장이자율을 대용치로 사용하여 모형에 적용하는 것이 일반적이다. 보편적으로 국가의 경우는 부도의 위험이 없다고 간주하기 때문에 무위험 이자율의 경우 국공채 이자율을 많이 사용한다. 이에 본 논문에서는 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지의 3년만기 국공채 이자율을 분석변수로 활용하였다.

## 4. 실증분석

### 4.1 자산가치와 자산변동성의 추정

부도확률 계산을 위해 우선 기업자산의 시장가치와 변

동성을 추정한다. 기업의 자산가치( $V_A$ )는 자기자본과 부채가치의 합으로 이루어진다[6].

$$V_A = V_E + V_D \quad \text{식 (3)}$$

$V_A$  : 기업의 자산가치

$V_E$  : 기업의 자기자본가치

$V_D$  : 부채의 총 장부가치

이 때, 기업의 자산가치( $V_A$ )는 다음과 같은 확률과정을 따른다고 가정하며, 이를 식으로 나타내면 다음 식 (4)와 같다[6].

$$dV_A = \mu V_A dt + \sigma_A V_A dW \quad \text{식 (4)}$$

$dV_A$  : 자산가치의 변화분

$\mu$  : 기업자산의 기대수익률

$\sigma_A$  : 기업자산 가치의 변동성

$dW$  : Standard Wiener Process

기업은 단지 기간  $T$ 시점을 만기로 하는 1개의 할인채만을 발행하고 있다고 가정하며, 블랙-숄츠 옵션가격결정 모형의 기본가정을 그대로 따른다. 이러한 가정들을 전제로, 주식가치는 자산가치를 기초자산으로 하고 부채를 행사가격으로 하는 콜옵션의 가치로 생각하면 블랙-숄츠 옵션모형에 따라 부채상환 만기시점  $T$ 에서의 기업의 주식가치( $V_E$ )와 자산가치( $V_A$ )의 관계는 다음 식 (5)와 같이 표현되어진다.

$$V_E = V_A N(d_1) - V_D e^{-r_f T} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(V_A/X) + (r_f + \sigma_A^2/2)T}{\sigma_A \sqrt{T}} \quad \text{식 (5)}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}$$

$V_E$  : 기업의 주식가치       $\sigma_A$  : 기업자산 가치의 변동성

$V_A$  : 기업의 자산가치       $T$  : 부채상환기간

$V_D$  : 부채의 총장부가치       $N(\cdot)$  : 정규분포의 누적분포함수

$r_f$  : 무위험이자율

다음으로, 주식가치의 변동성( $\sigma_E$ )과 자산가치의 변동성( $\sigma_A$ )의 관계는 식 (6)과 같이 도출될 수 있다.

$$\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} \cdot N(d_1) \cdot \sigma_A \quad \text{식 (6)}$$

위에서 얻어진 식 (5)와 식 (6)을 연립하여 옵션식에 내재된 자산가치( $V_A$ )와 자산가치의 변동성( $\sigma_A$ )을 추정한다. 추정 방법으로는 Newton-Raphson 방식을 이용한 반복오차법을 사용하였다. 이렇게 산출된 자산가치( $V_A$ )와 자산가치의 변동성( $\sigma_A$ )의 결과를 평균값으로 나타내면 다음 Table 6과 같다.

[Table 6] Results of Asset value( $V_A$ ) and Volatility of Asset Value( $\sigma_A$ ) estimation

Code	$V_A$	$\sigma_A$	Code	$V_A$	$\sigma_A$
A1	4,340,711,547,857	0.84168	B1	212,446,315,959	1.16834
A2	2,805,994,697,964	0.77962	B2	5,234,637,500,504	0.90293
A3	2,039,015,171,769	0.84049	B3	10,198,464,823,191	0.75348
A4	3,339,743,481,660	0.82417	B4	234,293,667,746	0.72329
A5	2,050,026,999,353	0.80239	B5	229,993,414,821	0.93772
A6	618,143,702,533	1.44104	B6	214,873,287,149	0.94204
A7	3,925,174,157,715	0.87499	B7	96,750,212,482	1.04558
A8	1,006,363,925,690	1.22888	B8	135,989,279,991	0.81378
A9	328,655,859,289	1.11707	B9	194,447,579,602	0.81627
A10	253,786,536,172	0.84120	B10	243,461,844,132	1.19705
A11	256,104,561,874	1.10193	B11	136,111,140,440	1.50293
A12	419,294,806,764	0.85012	B12	160,210,259,683	0.83494
A13	434,242,362,043	0.70733	B13	113,329,043,917	0.83797
A14	218,274,096,932	0.76116	B14	76,630,740,326	1.28072

#### 4.2 채무불이행점(Default Point) 결정

채무불이행점(Default Point)이란 기업이 원금과 이자의 지급일에 이를 지급하지 못할 위험이 발생하는 점이다. 이에 따라 채무불이행점은 단기부채와 장기부채를 조합하여 산출되게 된다. KMV 모형에서는 과거 데이터를 기초로 하여 경험적으로 장기부채의 계수는 0.5로, 단기부채의 계수는 1로 결정하고 있다. 채무불이행점을 산출하는 방법은 다음 식 (7)와 같다. 이를 통해 산출한 채무불이행점(Default Point)의 결과를 평균값으로 나타내면 다음 Table 7과 같다.

$$Default\ Point = STD + 0.5 \times LTD \quad \text{식 (7)}$$

$Default\ Point$  : 채무불이행점  
 $STD$  : 기업의 단기부채의 장부가치  
 $LTD$  : 기업의 장기부채의 장부가치

[Table 7] Results of Default Point estimation

Code	Default Point	Code	Default Point
A1	4,345,046,187,500	B1	640,917,037,500
A2	2,687,138,462,500	B2	7,786,505,987,500
A3	2,027,577,625,000	B3	9,738,675,337,500
A4	3,253,479,013,889	B4	413,852,587,500
A5	1,515,064,275,000	B5	688,186,362,500
A6	1,077,854,600,000	B6	417,404,025,000
A7	2,708,659,525,000	B7	166,766,762,500
A8	2,450,727,537,500	B8	313,231,000,000
A9	671,824,662,500	B9	327,115,087,500
A10	513,987,075,000	B10	435,211,862,500
A11	552,295,237,500	B11	314,064,287,500
A12	930,373,175,000	B12	343,787,900,000
A13	518,001,712,500	B13	251,119,137,500
A14	289,974,125,000	B14	231,199,750,000

#### 4.3 부도거리(Distance to Default) 결정

부도거리(Distance to Default)란 파산시점의 기업의 순가치(Net Value)를 기업의 변동성의 몇 배수에서 성립하는가로 나타낸 값으로, 파산위험으로부터 어느 정도 떨어져 있는가를 나타내는 값이다. 부도거리의 경우 다음 식 (8)에 의해 산출되며 산출결과를 평균값으로 나타내면 다음 Table 8과 같다.

$$DD = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{DP}\right) + (\mu - \sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}} \quad \text{식 (8)}$$

$V_A$  : 기업자산의 가치  
 $DP$  : 채무불이행점  
 $\mu$  : 자산수익률의 성장률  
 $\sigma_A$  : 기업자산 가치의 변동성  
 $T$  : 부채상환기간

[Table 8] Results of Distance to Default estimation

Code	Distance to Default	Code	Distance to Default
A1	-0.44434	B1	-1.61775
A2	-0.40964	B2	-0.92464
A3	-0.36688	B3	-0.51936
A4	-0.37307	B4	-1.10675
A5	-0.02822	B5	-1.71749
A6	-1.28118	B6	-1.26592
A7	-0.2073	B7	-1.02062
A8	-1.45217	B8	-1.37239
A9	-1.1963	B9	-1.02034
A10	-1.29538	B10	-1.33776
A11	-1.29554	B11	-1.56952
A12	-1.38898	B12	-1.32668
A13	-0.38746	B13	-1.24478
A14	-0.65492	B14	-1.51740

### 4.4 예상부도확률(EDF) 결정

상기에서 산출한 부도거리를 통해 예상부도확률을 산출하는 것은 다음 식 (9)과 같다.

$$EDF = Cum(-DD) = N(-d_2) \quad \text{식 (9)}$$

이렇게 도출된 2004년 1분기부터 2010년 4분기까지 건설업체별 예상부도확률 측정 결과는 다음 Table 9와 같다. 개별 기업 관점에서 건설업체의 예상부도확률 변화 추이를 살펴보면 변동 과정의 상당한 차이를 확인할 수 있다. 즉 2000년대 들어 부동산 시장이 활기를 띠면서 전체적으로 건설업체 경영상태는 점차 양호해지고 있음을 확인할 수 있다. 하지만 그 낮아지는 변동폭이 큰 업체가 있는 반면 굉장히 경영상태 회복 속도가 더딘 업체도 있는 것을 확인할 수 있다. 즉 개별 업체의 역량에 따라 건설업체 부실화 회복 속도가 차이가 나는 것이다. 게다가

2008년에 발생한 서브프라임 금융위기에 의해 급속도로 악화된 건설경기에 의해 전반적으로 건설업체 경영상태가 심각하게 악화되어짐을 확인할 수 있다. 하지만 이 정도 역시 건설업체별로 상이함을 확인할 수 있다.

전체 표본을 상위 14개사, 하위 14개사로 구분한 후 규모별로 시점별 예상부도확률을 평균하여 각각 산출한 결과를 살펴보면 규모별 예상부도확률 변동과정의 특성을 비교분석할 수 있을 것으로 판단된다. 분석 결과 전체적으로 상위 14개사의 예상부도확률이 하위 14개사보다 낮은 것을 확인할 수 있다. 이는 상대적으로 대규모인 회사가 중소기업인 회사보다 재무적 안정성이 높은 것을 나타내는 것으로 판단된다. 하지만 서브프라임이 발생한 2008년도부터 예상부도확률을 비교해보면 대규모 회사의 경우 중소기업 회사보다 전체 경기변동에 상대적으로 더 민감한 것을 확인할 수 있다. 이에 따라 급격한 경기변동이 발생할 경우, 대규모 회사가 체감하는 재무적 위험은 더 클 것으로 판단된다.

[Table 9] The Trend of EDF about the total construction companies

Code	2004				2005				2006				2007				2008				2009				2010			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A1	0.778	0.735	0.675	0.741	0.773	0.785	0.721	0.665	0.680	0.654	0.608	0.557	0.486	0.306	0.157	0.211	0.323	0.446	0.481	0.603	0.650	0.577	0.487	0.373	0.349	0.462	0.349	0.215
A2	0.751	0.741	0.719	0.673	0.741	0.684	0.571	0.476	0.492	0.495	0.473	0.422	0.453	0.294	0.140	0.294	0.376	0.476	0.602	0.775	0.827	0.780	0.703	0.603	0.644	0.727	0.656	0.561
A3	0.645	0.659	0.554	0.487	0.544	0.432	0.338	0.323	0.400	0.512	0.495	0.436	0.411	0.204	0.157	0.219	0.459	0.540	0.712	0.830	0.845	0.822	0.788	0.713	0.732	0.773	0.669	0.616
A4	0.829	0.839	0.808	0.677	0.663	0.626	0.437	0.356	0.342	0.399	0.230	0.236	0.265	0.047	0.066	0.133	0.405	0.532	0.656	0.770	0.812	0.735	0.704	0.698	0.733	0.745	0.760	0.696
A5	0.640	0.658	0.588	0.485	0.472	0.349	0.197	0.087	0.115	0.189	0.158	0.163	0.196	0.049	0.017	0.011	0.134	0.186	0.386	0.545	0.645	0.644	0.602	0.592	0.632	0.688	0.652	0.629
A6	0.885	0.975	0.940	0.909	0.874	0.856	0.845	0.723	0.773	0.821	0.722	0.598	0.525	0.505	0.593	0.599	0.707	0.775	0.833	0.889	0.893	0.892	0.903	0.886	0.919	0.948	0.939	0.919
A7	0.760	0.814	0.653	0.692	0.677	0.701	0.695	0.430	0.531	0.560	0.499	0.429	0.266	0.087	0.089	0.054	0.130	0.323	0.470	0.600	0.689	0.639	0.640	0.469	0.330	0.436	0.332	0.320
A8	0.930	0.905	0.870	0.813	0.809	0.731	0.753	0.771	0.776	0.871	0.814	0.800	0.837	0.703	0.655	0.659	0.698	0.825	0.849	0.923	0.925	0.930	0.941	0.992	0.930	0.952	0.951	0.975
A9	0.905	0.916	0.824	0.823	0.802	0.768	0.709	0.677	0.644	0.686	0.646	0.557	0.587	0.521	0.497	0.632	0.718	0.752	0.825	0.928	0.928	0.926	0.910	0.900	0.922	0.936	0.926	0.918
A10	0.949	0.955	0.941	0.884	0.849	0.750	0.767	0.763	0.735	0.800	0.790	0.793	0.838	0.819	0.830	0.841	0.832	0.858	0.923	0.956	0.936	0.917	0.893	0.860	0.935	0.919	0.887	0.879
A11	0.943	0.944	0.938	0.924	0.876	0.892	0.859	0.804	0.856	0.856	0.837	0.785	0.770	0.663	0.698	0.714	0.812	0.858	0.921	0.957	0.961	0.951	0.940	0.949	0.952	0.952	0.937	0.935
A12	0.929	0.928	0.905	0.858	0.855	0.797	0.761	0.810	0.853	0.865	0.862	0.842	0.881	0.875	0.767	0.841	0.901	0.877	0.955	0.966	0.958	0.954	0.957	0.945	0.955	0.957	0.955	0.950
A13	0.460	0.560	0.564	0.517	0.583	0.766	0.737	0.556	0.623	0.690	0.759	0.650	0.745	0.554	0.574	0.616	0.727	0.749	0.811	0.869	0.873	0.816	0.840	0.835	0.857	0.836	0.797	0.766
A14	0.770	0.807	0.786	0.630	0.674	0.672	0.598	0.416	0.586	0.616	0.546	0.335	0.474	0.331	0.244	0.442	0.626	0.688	0.823	0.853	0.878	0.886	0.875	0.860	0.871	0.912	0.907	0.904
Top Ave.	0.798	0.817	0.769	0.722	0.728	0.701	0.642	0.561	0.600	0.646	0.603	0.543	0.552	0.426	0.392	0.448	0.561	0.635	0.732	0.819	0.844	0.819	0.799	0.763	0.769	0.803	0.765	0.734
B1	0.893	0.933	0.894	0.889	0.869	0.826	0.843	0.843	0.834	0.852	0.795	0.810	0.849	0.838	0.870	0.880	0.888	0.912	0.946	0.973	0.972	0.971	0.972	0.974	0.976	0.987	0.985	0.989
B2	0.879	0.895	0.888	0.882	0.829	0.825	0.738	0.695	0.726	0.677	0.660	0.690	0.675	0.486	0.519	0.603	0.751	0.743	0.843	0.877	0.905	0.879	0.874	0.853	0.828	0.857	0.773	0.684
B3	0.873	0.890	0.880	0.857	0.818	0.808	0.717	0.710	0.686	0.618	0.549	0.546	0.429	0.157	0.156	0.166	0.373	0.467	0.595	0.665	0.762	0.734	0.703	0.623	0.502	0.470	0.340	0.171
B4	0.905	0.892	0.856	0.840	0.807	0.769	0.681	0.668	0.704	0.737	0.718	0.664	0.723	0.608	0.598	0.694	0.766	0.767	0.860	0.932	0.927	0.925	0.938	0.933	0.944	0.952	0.952	0.948
B5	0.977	0.976	0.977	0.965	0.955	0.942	0.931	0.871	0.849	0.894	0.913	0.888	0.910	0.883	0.897	0.893	0.918	0.933	0.961	0.977	0.970	0.974	0.973	0.971	0.974	0.981	0.979	0.986
B6	0.951	0.944	0.916	0.893	0.886	0.867	0.825	0.784	0.793	0.820	0.788	0.714	0.758	0.636	0.541	0.695	0.745	0.738	0.867	0.921	0.907	0.913	0.900	0.871	0.889	0.910	0.897	0.913
B7	0.814	0.885	0.919	0.798	0.878	0.811	0.737	0.753	0.739	0.833	0.841	0.833	0.823	0.725	0.688	0.757	0.833	0.814	0.866	0.907	0.886	0.848	0.827	0.856	0.896	0.911	0.917	0.909
B8	0.904	0.922	0.894	0.813	0.807	0.827	0.771	0.780	0.784	0.795	0.809	0.800	0.878	0.821	0.793	0.848	0.896	0.909	0.953	0.975	0.974	0.957	0.959	0.955	0.959	0.967	0.971	0.972
B9	0.842	0.844	0.820	0.608	0.638	0.624	0.559	0.474	0.593	0.750	0.674	0.705	0.788	0.661	0.687	0.714	0.820	0.845	0.930	0.948	0.958	0.947	0.937	0.930	0.948	0.951	0.948	0.941
B10	0.947	0.933	0.943	0.946	0.948	0.923	0.938	0.912	0.913	0.919	0.932	0.901	0.910	0.762	0.757	0.808	0.816	0.821	0.845	0.872	0.922	0.892	0.887	0.896	0.910	0.965	0.968	0.963
B11	0.973	0.979	0.976	0.964	0.957	0.924	0.931	0.909	0.933	0.936	0.943	0.901	0.899	0.893	0.909	0.932	0.835	0.882	0.913	0.900	0.920	0.865	0.896	0.907	0.918	0.873	0.862	0.895
B12	0.940	0.942	0.936	0.934	0.907	0.850	0.803	0.776	0.808	0.758	0.758	0.713	0.721	0.614	0.695	0.771	0.854	0.885	0.929	0.940	0.958	0.948	0.950	0.955	0.951	0.921	0.923	0.931
B13	0.895	0.899	0.875	0.879	0.856	0.756	0.688	0.670	0.805	0.815	0.781	0.705	0.761	0.635	0.687	0.690	0.841	0.839	0.934	0.934	0.952	0.959	0.959	0.921	0.934	0.978	0.979	0.993
B14	0.950	0.947	0.941	0.958	0.957	0.947	0.942	0.917	0.917	0.931	0.940	0.923	0.924	0.882	0.878	0.907	0.870	0.963	0.966	0.955	0.970	0.966	0.953	0.949	0.958	0.970	0.946	0.958
Down Ave.	0.910	0.920	0.908	0.873	0.865	0.836	0.793	0.769	0.792	0.810	0.793	0.771	0.789	0.686	0.691	0.740	0.800	0.787	0.886	0.913	0.927	0.913	0.909	0.900	0.899	0.907	0.889	0.875
Total Ave.	0.854	0.868	0.839	0.798	0.797	0.768	0.718	0.665	0.696	0.728	0.698	0.657	0.671	0.556	0.541	0.594	0.680	0.711	0.809	0.866	0.886	0.866	0.854	0.831	0.834	0.855	0.827	0.805

## 5. 결론

건설산업은 사업비가 매우 크기 때문에 일반적으로 외부 차입을 통해서 이루어지는데다가 각종 이해관계자들이 프로젝트와 관련되어져 있다. 또한 우리나라의 프로젝트파이낸싱 구조 상 건설업체가 차입금에 대하여 지급보증을 하고 있기 때문에 건설업체의 경영상태 악화는 단지 건설업체에만 국한된 것이 아니라 다른 이해관계자들에게도 막대한 악영향을 미치게 된다. 이러한 관점에서 건설업체의 경영상태 변화를 측정하는 것은 매우 중요하다. 또한 건설업체 규모별로 경영상태 변화 특성이 상이할 것으로 판단되는 바, 이를 비교분석함으로써 유의미한 시사점을 도출할 수 있을 것으로 판단된다. 이에 본 논문에서는 블랙-숄츠 옵션가격결정이론을 토대로 도출된 Merton 모형의 개념과 이를 기반으로 개발된 KMV 모형을 이용하여 특정 시점에 대한 건설업체의 예상부도확률(EDF)을 측정함으로써 건설업체의 규모별 경영상태 변화를 확인하는 것을 목적으로 한다.

분석결과 선형적으로 인지하고 있듯이, 대규모 회사가 중소기업보다 재무적으로 건전함을 확인할 수 있었다. 중소기업의 경우 경영상태 변화 추이가 경기변동에 매우 둔감하게 나타났다. 즉 상대적으로 규모가 작은 회사는 열악한 재무환경이 지속적으로 유지됨을 확인할 수 있었다. 또한 대규모 회사의 경우 전반적으로 중소기업보다 재무적으로 안정적이었지만 경기애 매우 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이에 따라 급격한 경기변동이 발생했을 때 중소기업보다 체감적으로 재무상황이 급격히 나빠지는 것을 확인할 수 있었다.

현재 건설산업 구조상 프로젝트 수주가 대규모 회사에 집중되어 있기 때문에 정상적인 영업활동을 통해서 중소기업의 재무구조가 회복되기 어려울 것으로 판단된다. 이에 따라 중소기업들의 경우 특화된 기술력을 확보하여 재무구조를 개선해야 할 것이다. 또한 대규모 회사들의 경기 민감도가 매우 높은 것은 사업 포트폴리오가 집중화되어있기 때문이다. 이에 대규모 회사들의 경우 사업 포트폴리오를 분산화함으로써 건설경기 변동이 발생하더라도 안정적인 수익을 확보할 수 있도록 해야 할 것이다.

## References

[1] W. Y. Heo, C. M. Suk, W. J. Kim "A Study on the Forecast of Construction Business Failure according to Financial ratio", Journal of the Korean Institute of Building Construction, 4(2), pp. 137-142, 2004.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5345/JKIC.2004.4.2.137>

[2] M. Kang "Survival Analysis of Small and Medium Size Construction Enterprises Using Cox Proportional Hazards Model", Dissertation of master degree in Mokwon University, 2009.

[3] S. G. Lee, G. S. Jeon "A Study on Bankruptcy Risk Model of Housing Construction Companies", Korea Real Estate Academy Review, 39, pp. 302-315, 2009.

[4] E. G. Kim "An Empirical Study using EDF and Qualitative Variables", Dissertation of master degree in Sogang University, 2005.

[5] J. S. Park "A Study on the Influence and Management of Subcontractor's Dishonor in the Construction Management", Dissertation of master degree in Hanyang University, 2010.

[6] I. K. Hwang "An empirical study on the corporate default prediction using stock price information - Changes in default rates after the credit risk crisis -", Dissertation of master degree in Yonsei University, 2009.

[7] J. W. Choi "The Prediction of Corporate Bankruptcy Combining Survival Analysis and KMV model", Dissertation of master degree in Konkuk University, 2009.

[8] J. Lee, G. S. Jeon "An Effect Analysis on Bankrupt Environment of Housing Company in Rho administration", Housing Studies Review, 17(4), pp. 207-232, 2009.

[9] Y. S. Jeon, B. R. Park, C. S. Park "A Survival Predicting Model of the Construction Firm", Journal of the Architectural Institute of Korea, 18(12), pp. 165-172, 2002.

## 장 호 면(Ho-Myun Jang)

[정회원]



- 2004년 8월 : 한양대학교 공학대 학원 건설관리/건축재료(공학석사)
- 2010년 2월 : 한양대학교 일반대 학원 건설관리/건축재료(공학박사)
- 2009년 12월 ~ 2012년 5월 : 한국건설안전기술협회 감사
- 2010년 1월 ~ 현재 : 국토교통부 중앙건설기술심위 위원
- 2013년 2월 ~ 현재 : 세명대학교 보건안전공학과(건설안전) 조교수

<관심분야>

건설안전, 건설관리, 건축공학, 건축시공, 건축재료