

# 건설경기 변동이 규모별 건설기업 부실화에 미치는 영향 분석

이상호

한양대학교 ERICA 건설구조물 내구성혁신 연구센터

## Impact of Fluctuations in Construction Business on Insolvency of Construction Company by Size

Sanghyo Lee

Innovative Durable Building and Infrastructure Research Center, Hanyang University ERICA

**요약** 본 논문에서는 건설경기가 규모별 건설업체 부실화에 미치는 영향을 벡터오차수정모형(VECM : Vector Error Correction Model)을 통해 분석하는 것을 목적으로 한다. 본 논문에서는 먼저 KMV(Kealhofer, McQuown and Vasicek) 모형을 기반으로 산출하는 예상부도확률을 건설업체 부실화를 나타내는 대리변수로 정의하였다. 본 논문에서는 규모별로 예상부도확률을 측정하기 위해서 건설업체 상장기업 중 30개 업체를 선정하여 규모별로 상위 15개와 하위 15개로 구분하였다. 건설경기 변화를 대리하는 변수로 주거용, 비주거용, 토목용 건설수주액을 활용하였다. 각 변수들의 시계열 데이터는 한국상장회사협의회 TS2000과 통계청 자료를 통해 확보하였다. 분석기간은 2001년 2분기부터 2015년 4분기까지로 설정하였다. 먼저 규모별 건설업체의 예상부도확률을 산출한 결과, 일반적으로 알려진 바와 같이 대형 건설업체가 상대적으로 규모가 작은 건설업체보다 부실화 정도가 낮은 것으로 확인되었다. 하지만 벡터오차수정모형을 기반으로 한 충격반응분석 결과 대규모 건설업체가 경기 변동에 더욱 민감하게 반응하며, 특히 대규모 건설업체 경영상태 변화에 주거용 건설시장 변화가 주요 요인인 것을 확인할 수 있었다.

**Abstract** This study analyzed the impact of changes in the construction business on construction company insolvency according to their size using the vector error correction model. First, this study applied EDF (Expected Default Frequency), which was calculated by KMV (Kealhofer, McQuown and Vasicek) model, as a variable to indicate the insolvency of construction companies. This study set 30 construction companies listed to KOSPI/KOSDAQ for estimating the EDF by size and construction companies were divided into two groups according to their size. To examine the construction business cycles, the amount of construction orders according to the type-residential, non-residential, and civil work- was used as a variable. The serial data was retrieved from TS2000 established by the Korea Listed Companies Association (KLCA), Statistics Korea. The analysis period was between the second quarter of 2001 and fourth quarter of 2015. As a result of calculating the EDF of construction companies by size, as it is generally known, the large-sized construction companies showed lower levels of insolvency than relatively smaller-sized construction companies. On the other hand, impulse response analysis based on VECM confirmed that the level of insolvency of large-scaled companies is more sensitive to business fluctuations than relatively smaller-sized construction companies, particularly changes in the residential construction market. Hence it is a major factor affecting the changes in insolvency of large-sized construction companies.

**Keywords** : Construction Business, Insolvency of Construction Company by Size, Vector Error Correction Model, KMV(Kealhofer, McQuown and Vasicek) Model, Expected Default Frequency(EDF)

---

본 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (과제번호 : 20110028794)

\*Corresponding Author : Sanghyo, Lee(Hanyang Univ ERICA)

Tel: +82-31-400-3741 email: mir0903@hanyang.ac.kr

Received July 13, 2016

Revised August 10, 2016

Accepted August 11, 2016

Published August 31, 2016

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설산업은 국가기간산업으로서 제조업 등 타 산업과 달리 일품수주 생산, 옥외이동 생산, 인력의존 생산, 경기의존 생산 등과 같은 특수성을 가지고 있다. 특히, 국가에서 일어나는 일련의 사건에 예민하게 반응하며, 정치, 경제, 사회 및 국제정세 변화에 따른 산업경기 및 부동산 경기의 변화는 건설수요의 불안정을 초래한다. 이는 건설산업이 수주산업으로서 발주자가 정부기관, 공공기관, 민간기업, 개인 등에 이르기까지 다양하여 이러한 변화에 예민하게 반응하기 때문이다[1].

실제로 건설경기 변화에 따라 건설기업은 심각한 경영상의 위기를 겪었다. 외적 성장에 치중해오던 건설기업들은 IMF 사태 이후 기업 구조조정 과정을 거치면서 기업 안정성에 중요한 가치를 두게 되었다. 이는 호황기 때의 기업 성장보다 불황기 때의 기업 생존이 더욱 중요함을 인식하였기 때문이다. 하지만 기업 안정성이 중요하게 고려되었음에도 불구하고 글로벌 금융위기 이후 건설기업들은 유동성 및 안정성에 심각한 위기를 맞게 되었다[2]. 즉 글로벌 금융위기가 발생한 이후 글로벌 경제의 불안정성이 높아지게 됨에 따라 한국은 환율 및 금리 상승등과 같은 급격한 거시경제 변동을 겪게 되었다. 이는 건설산업에 막대한 영향을 미치게 되어 건설 경기를 심각한 수준으로 침체시켰으며 결국 국내 건설기업에게 심각한 재무적 위기를 발생시켰다[3]. 건설산업은 다양한 이해관계자가 얽혀 있기 때문에 단지 건설업체의 부실화는 건설업체에만 해당하는 것이 아니라 금융권 등 다양한 이해관계자의 동반부실화를 초래할 수 있다[4]. 이에 따라 다양한 내외부 환경변화에 따른 건설업체 부실화 변동을 분석하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

이러한 최근 건설 산업 환경의 대폭적이고 급격한 변화에 따라 대형건설업체와 중소건설업체들은 부실화 과정에 상이한 특성을 나타낸다. 이와 같은 현상은 건설경기 침체의 의한 영향, 건설업 불안정한 공급구조의 영향 및 기업내부의 자원과 능력에 의한 영향 등 내외부 기업 특성이 건설업체 규모별로 상이하기 때문이다[5].

건설업체 부실화 관련 선행연구들을 살펴보면 건설경기가 건설업체 부실화 변화에 영향을 미치며, 중소 및 대규모 건설업체들의 사업 모델 및 업무역량에 의해 건설업체 부실화 정도가 차이나는 것으로 언급하고 있다. 하지만 기존 문헌들에서는 건설경기 변화가 규모별 건설업

체 부실화 과정에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 실증적으로 분석하는데에는 한계를 가지고 있었다. 이에 따라 건설경기 변동이 규모별 건설업체 부실화에 유의미한 영향을 미치는 것으로 판단되는바, 본 연구에서는 건설경기가 규모별 건설업체 부실화에 미치는 영향을 벡터오차수정모형(VECM : Vector Error Correction Model)을 통해 분석하였다.

### 1.2 연구의 방법 및 절차

본 논문에서는 건설경기 변동이 규모별 건설업체 부실화에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 논문에서는 먼저 KMV 모형을 기반으로 산출하는 예상부도확률을 건설업체 부실화를 나타내는 대리변수로 정의하였다. 본 논문에서는 예상부도확률을 측정하기 위해서 건설업체 상장기업 중 30개 업체를 선정하였다. 이 후 해당 업체들을 규모별로 구분하여 상위 15개 업체를 모델 1에, 하위 15개 업체를 모델 2에 편입하였다. 각 모델에 배정된 업체들을 대상으로 시간 흐름에 따라 각각의 예상부도확률을 측정한 후 모델별 각 시점별 평균값을 산출하였다. 도출된 각 모델별 예상부도확률 평균값을 해당 모델의 건설업체 부실화 변수의 시계열 자료로 활용하였다. KMV모형을 활용하여 예상부도확률을 산출하기 위해서는 자산가치, 자산가치변동성, 채무불이행점, 만기시점 및 무위험이자율 등의 변수들이 필요하다. 이에 본 논문에서는 해당 변수들을 도출하기 위하여 한국상장회사협의회(TS2000)과 통계청 자료를 활용하였다.

또한 건설경기 변수들의 경우 주거용, 비주거용, 토목용으로 세분화하였다. 각 건설경기 변수들은 해당 공종의 건설수주액을 대리변수로 활용하였다. 각 변수들의 시계열자료는 통계청에서 확보하였다.

본 논문에서는 예상부도확률, 주거용, 비주거용, 토목용 건설수주액의 분기별 자료를 통해 실증분석을 수행하였다. 분석기간은 2001년 2분기부터 2015년 4분기까지로 설정하였다. 건설경기가 규모별 건설업체 부실화에 미치는 영향을 분석하기 위해서 벡터오차수정모형을 이용하였다. 먼저 모델 1, 2 변수들의 안정성 여부를 판단하기 위해서 ADF (Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정을 수행하고 변수들 간의 안정적 선형관계를 확인하기 위하여 공적분 검정을 실시하였다. 또한 모델 1, 2 변수들의 배열순서를 정의하기 위하여 그랜저 인과관계 검정을 실시하였다. 이를 통해 벡터오차수정모형을 설정

한 후 충격반응분석을 실시하여 분석을 수행하였다. 본 논문에서는 Eviews-8 통계 소프트웨어를 이용하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 선행연구 고찰

건설업체 부실화 관련 선행연구를 살펴보면 다수의 이해관계자와 복잡한 관계를 맺고 있는 건설산업의 특성상 건설업체 부실화에 따른 파급력이 상당함을 언급하고 있었다. 이러한 관점에서 건설업체 부실화는 매우 중요한 이슈임에 따라 원인분석에서 부도예측모형까지 다양한 문헌이 존재하였다. 또한 이러한 문헌들은 생존분석이나 다변량 판별분석 모형을 활용하고 있었다. 이성근 외 1명(2009)은 부채비율뿐만 아니라 다양한 경영지표와 변수들을 고려하여 시간의 격차를 반영한 부도위험 결정요인을 분석하였다[4]. 전용석 외 2명(2002)은 개별 건설기업의 생존기간을 예측함으로써 건설기업의 부실화에 영향을 미치는 요인을 분석하고 의사결정에 효과적인 도구로 활용될 수 있는 건설기업의 생존예측모형을 제시하였다[6]. 허우영 외 2명(2004)는 건설업체 표본을 도산기업과 비도산기업으로 구분하여 양 집단에 대하여 도산 가능성을 예측분석하였다[7].

특히 건설업체 부실화 관련 문헌 중 건설업체 규모별 특성을 고려하여 중소기업체의 부실화 관련 연구들도 존재하는 것으로 확인되었다. 강미 외 1명(2009)는 중소기업체의 부실화 원인을 확인하고, 생존분석을 통하여 건설기업의 부실화를 예측할 수 있는 요인을 분석하였다[8]. 권근오(2011)는 종합건설회사와 전문건설회사 간에 부실예측요인의 차이가 있는지 실증적으로 분석하였다[9]. 강근호(2012)는 국내 중소기업체에 적용할 수 있는 부실예측모형을 개발하였다[10].

하지만 이러한 문헌들의 경우 대기업과 중소기업의 규모별 특성에 따른 부실화 변동양상 비교하여 시사점을 도출하는데 한계를 가지고 있었다. 또한 변건설업체 부실화 변동양상을 파악하는데 있어서 한계를 가지고 있는 분석기법을 적용하고 있었다. 이러한 문제점을 인식하고 KMV 모형을 이용하여 건설업체 부실화 변동양상을 다각적으로 분석한 문헌들도 존재하였다. 최인식 외 2명(2013)은 KMV 모형을 활용하여 건설기업의 예상부도확률을 측정함으로써 건설기업의 부실화 정도와 그 변화 과정을 확인하였다[11]. 최재규 외 2명(2013)은 건설업

체 부실화 정도를 KMV 모형의 예상부도확률로 측정하고 이렇게 측정된 예상부도확률과 미분양주택 발생 사이의 관계성을 분석하였다[12]. 서정범 외 2명(2013)은 건설업체 부실화 정도와 건설경기 간의 관계성을 분석하였다[13]. 장세웅(2014)은 국내외 수주동향과 건설업체 부실화 간의 동태적 관계성을 분석하였다[14].

해당 문헌들의 경우, KMV 모형을 적용하여 건설업체 부실화 과정을 실증분석함으로써, KMV 모형을 활용한 건설업체 부실화 평가의 객관성을 선행적으로 확인하였다. 또한 기존 다양한 재무지표들은 의미하는 바가 상이함에 따라 미분양주택, 건설경기 등 다양한 변수들과 건설업체 부실화 간의 관계성을 종합적인 관점에서 확인하는데 한계를 가지고 있었다. 이에 따라 기존 문헌에서도 건설업체 부실화를 단일 지표로 가능할 수 있는 예상부도확률을 활용하여 다른 변수들과의 관계성을 효과적으로 분석하고 있었다. 하지만 해당 문헌들의 경우, 건설업체 부실화를 규모별로 분류하여 건설경기와 어떠한 관계를 맺는지 비교분석하는데에는 한계를 가지고 있었다.

### 2.2 KMV 모형 개요

KMV(Kealhofer, McQuown and Vasicek) 모형은 블랙-숄츠의 옵션가격결정이론과 이를 응용한 Merton 모형을 이론적 배경으로 자산가치가 채무불이행점 아래로 떨어지면 채무불이행에 처한다고 본다. KMV 모형은 주가 수익률의 변동성을 통해 기업 자산가치의 변동성을 파악하고, 이를 통해 기업의 자산가치가 부채의 총액보다 아래로 떨어질 가능성을 계산한다[15]. KMV 모형이 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[16]. 기존의 재무제표 변수는 회계정보의 기간 단위보고의 특성상 즉각적인 정보의 적용이 어렵다는 단점이 있으나 KMV 모형은 매 시점에서 움직이는 추가 정보로서 예상부도확률을 도출함으로써 이를 보완하여 보다 빠르게 기업의 부실화 정도를 인지할 수 있다[17]. KMV 모

형은 세계 21,000개 즉, 북미의 비금융기관 9,000개사, 유럽의 4,100개사, 아시아 태평양권 기업 4,400개사, 다국적 금융기관 4,300개사 등에서 활용하고 있다[18]. 이에 따라 본 논문에서는 KMV 모형을 활용하여 표본으로 선정된 건설업체들의 예상부도확률을 시점별로 산출한 후 시계열변수화하였다. 이를 통해 건설업체 부실화 변수의 데이터를 확보하여 실증분석에 적용하였다.

### 2.3 벡터자기회귀모형(VARM) 개요

벡터자기회귀모형(Vector AutoRegression Model; VARM)은 모형 내 변수들의 구조적인 관계를 특정 경제이론에 제약이 가하지 않음에 따라 현실적으로 유용한 정보를 상실하지 않고 이용할 수 있다. 즉, 벡터자기회귀모형은 여러 개의 시계열 자료에 대한 분석을 위해 변수 상호간에 영향을 주는 동적인 모형이라고 할 수 있다[19]. 벡터자기회귀모형은  $n$ 개의 선형회귀방정식으로 구성된다. 각 개별 방정식은 변수들의 현재의 관측치를 종속변수로 설정하고 종속변수 자신과 다른 변수들의 과거 관측치를 설명변수로 산정한다. 벡터자기회귀모형의 추정방정식 형태는 다음 식과 같다[20].

$$\begin{aligned}
 X_t &= B(L)X_t + e_t \\
 &= \sum_{k=1}^{\infty} B_k X_{t-k} + e_t \\
 &= \sum_{k=1}^l B_k X_{t-k} + e_t \quad (\text{시차를 } l \text{로 제한할 경우})
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

하지만 만약 불안정성에 의해 단위근을 포함하고 있는 시계열 자료들 간에 공적분 관계가 성립된다면 벡터자기회귀모형에서 오차수정항을 추가한 벡터오차수정모형(VECM : Vector Error Correction Model)을 통해 실증분석을 수행하여야 한다[21]. 본 연구에서는 공적분 검정을 수행한 결과, 실제로 변수들 간 공적분 관계가 성립하는 것으로 확인되었으므로 벡터오차수정모형을 통해 분석을 수행하였다.

### 3. 건설업체 부실화 변동과정 분석

본 논문에서는 건설업체 부실화 변동과정을 확인하기 위하여 KMV 모형을 통해 예상부도확률을 산출하였다. 본 논문에서 예상부도확률을 산출하기 위해서 선정된 건설업체 중 분석 기간 동안 분기별 재무자료 및 주가자료

를 확인할 수 있는 30개 업체를 분석표본으로 선정하였다. 또한 규모별 건설업체 부실화 변동과정을 살펴보기 위하여 해당 표본을 시공능력평가액 상위 15개, 하위 15개로 구분하였다. 분석기간인 2001년 2분기부터 2015년 4분기까지이다.

다음 그림 1은 건설업체의 재무자료 및 주가자료를 통해 각 건설업체의 예상부도확률 산출 과정을 나타낸 것이다[14].

Estimation of asset values( $V_A$ ) and asset value variability( $\sigma_A$ )	
eq (1) : $V_E = V_A N(d_1) - V_D e^{-r_f T} N(d_2)$	$V_E$ : Corporate stock value
eq (2) : $d_1 = \frac{\ln(V_A/X) + (r_f + \sigma_A^2/2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$	$V_A$ : Corporate asset value
eq (3) : $d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}$	$V_D$ : Total book value of liabilities
eq (4) : $\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} \cdot N(d_1) \cdot \sigma_A$	$r_f$ : Risk free rate
	$\sigma_A$ : Variability of corporate asset values
	$T$ : Liability redemption period
	$N(\cdot)$ : Cumulative distribution function of normal distribution
	$\sigma_E$ : Stock value variability
Estimation of Default point(DP)	
eq (5) : $DP = STD + 0.5 \cdot LTD$	$DP$ : Default point
	$STD$ : Corporate short-term liability
	$LTD$ : Corporate long-term liability
Estimation of Distance to default(DD)	
eq (6) : $DD = \frac{\ln(\frac{V_A}{DP}) + (\mu - \sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$	$V_A$ : Corporate asset value
	$DP$ : Default point
	$\mu$ : Growth rate of return on asset
	$\sigma_A$ : Variability of corporate asset values
	$T$ : Liability redemption period
Calculation of EDF	
eq (7) : $EDF = Cum(-DD) = N(-d_2)$	

Fig. 1. EDF calculation process

상기 그림 1에서 확인할 수 있듯이 KMV 모형을 통해 예상부도확률을 산출하기 위해서는 자산가치, 자산가치 변동성, 채무불이행점, 무위험이자율, 자산수익률의 평균값 등의 변수들이 필요하다. 본 논문에서는 무위험이자율은 3년 만기 국공채 이자율을, 자산수익률의 평균값은 재무제표를 통해 총자산수익률을 산출하여 적용하였다. 그 외 자산가치, 자산가치 변동성, 채무불이행점은 상기 계산식을 통하여 산출하였다. 이렇게 산출된 각 건설업체의 예상부도확률을 상위 15개, 하위 15개로 구분하여 각 집단의 시점별 예상부도확률 평균값을 도식화하면 다음 그림 2와 같다. 그림 2를 통해 예상부도확률 변동과정을 살펴보면 국내 건설경기가 활황이었던 2008년 금융위기까지 건설업체 부실화는 점차 낮아졌으나, 금융위기 이후부터는 다시 건설업체 부실화가 심각해지고 있음을 확인할 수 있다. 이는 기존 다양한 매체 및 자료를

통해서 인지되고 있던 선형적인 내용과 부합한다. 하지만 건설업체 규모별로 살펴보면 하위 15개 업체 예상부도확률은 상위 15개 업체 예상부도확률보다 전 기간에서 높은 것으로 나타났다. 이는 기본적으로 규모가 작은 업체들은 큰 업체들에 비해 부실화 정도가 높다는 것으로 의미한다. 하지만 대형 업체들의 부실화 변동과정을 살펴보면, 상당히 변동폭이 큰 것을 확인할 수 있다. 이는 결국 시장 변화에 대형 건설업체들이 상당히 민감하게 반응하는 것을 나타내는 바, 급격한 시장변화에 매우 취약하다는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 예상부도확률을 통해 건설업체 부실화 변동과정을 시간 흐름에 따라 확인할 수 있는바, 예상부도확률을 건설업체 부실화 변수로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

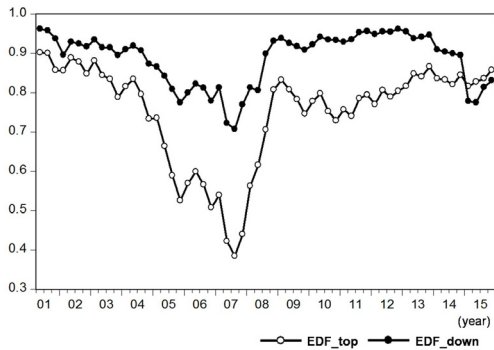


Fig. 2. Results of estimating EDF

## 4. 분석 변수의 기본적 검정

### 4.1 단위근 검정

단위근이란 안정성에 관한 검정방법으로 장기분석에 있어서 공적분 벡터의 존재유무를 확인하는 공적분 검정에 앞서서 선행되어야 한다. 대부분의 시계열자료는 불안정성을 갖고 있음에도 불구하고 회귀분석을 하는 경우에 실제로는 변수 간에 아무런 상관관계가 존재하지 않지만, 외견상 상관관계가 있는 것처럼 보이는 이른바 가성적 회귀현상(spurious regression) 현상이 발생한다. 따라서 개별조정과 차분 등의 데이터 조정을 통하여 개별 시계열을 안정적으로 변환시켜 줄 수가 있다. 이에 변수들의 안정성을 확인하기 위한 방법으로 단위근 검정이 이루어진다[22]. 이에 따라 본 논문에서는 대표적인 단

위근 검정방법인 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정법을 통해 시계열의 안정성 여부를 판별하였다. 검정결과, 표 1과 같이 모델 1, 2로 구성할 각 시계열의 수준변수에서는 대부분 단위근이 존재하는 것으로 나타났지만 1차차분변수에서는 해당 시계열이 안정적인 것으로 나타났다.

Table 1. The test results of unit root

Division		Level Variables		Difference Variables	
		t-statistic	p-value	t-statistic	p-value
Model 1	EDF_top	-1.832366	0.6740	-5.028294	0.0008
	Residence	-2.787734	0.2083	-6.445345	0.0000
	Non_Residence	-2.774430	0.2131	-6.933600	0.0000
	Civil	-1.837966	0.6715	-7.843154	0.0000
Model 2	EDF_down	-1.843722	0.6686	-6.578651	0.0000
	Residence	-2.787734	0.2083	-6.445345	0.0000
	Non_Residence	-2.774430	0.2131	-6.933600	0.0000
	Civil	-1.837966	0.6715	-7.843154	0.0000

### 4.2 공적분 검정

단위근이 있는 경우 차분을 하면 시계열이 안정화가 되지만 차분할 경우 장기적 관계가 모두 손실되는 단점을 가지고 있다. 또한 단위근이 존재하는 경우 단위근 시계열들로 이루어지는 선형결합도 대부분 단위근 시계열이 되어 전통적인 회귀분석에 사용할 수 없다. 그러나 특정한 선형결합이 안정된 시계열이 된다면 그 잔차가 평균 회귀성향을 가지는 정상 시계열이 되므로 장기적으로 그 관계가 유지되고자 하는 경향을 보이게 된다. 이러한 선형관계가 존재하는 경우 공적분 관계가 존재한다고 한다. 공적분 관계가 존재하게 되면 차분하여 벡터자기회귀모형을 사용할 경우 변수 간 장기적인 균형관계를 놓치게 되므로 벡터오차수정모형을 통해 분석을 실시해야 한다[23]. 벡터자기회귀모형을 설정하거나 공적분 검정을 수행할 경우 시차값이를 임의로 설정하게 되면 오차가 발생하기 때문에 적정시차 검정을 수행하여 기준값이 최소가 되는 지점을 확인해야 된다[24].

이에 본 논문에서는 먼저 다음 표 2와 같이 모델 1, 2에 대하여 적정시차 검정을 수행하였으며, 그 결과 SIC 기준이 최소가 되는 시차 1을 적정시차로 채택하였다.

**Table 2.** Appropriate parallax verification

Lag	Model 1	Model 2
0	-5.889809	-8.025174
1	<b>-12.06451*</b>	<b>-13.77760*</b>
2	-11.60437	-13.19883
3	-10.81475	-12.57009
4	-10.66620	-12.29539

이를 토대로 본 논문에서는 대표적인 공적분 검정방법인 Johansen 검정법을 활용하여 다음 표 3과 같이 공적분 검정을 수행한 결과, 모델 1, 2의 각 변수들 간에 유의수준 0.05를 기준으로 공적분 관계가 성립되는 것으로 확인된 바, 벡터오차수정모형을 통해 실증분석을 수행하였다.

**Table 3.** Cointegration Verification

Model	Null hypothesis	Test statistic	0.05 Critical value	p-value
1	$r=0$	36.83804	47.85613	0.3552
	$r \leq 1$	19.09188	29.79707	0.5593
	$r \leq 2$	10.40583	15.49471	0.2508
	$r \leq 3^*$	<b>4.245411</b>	<b>2.841466</b>	<b>0.0393</b>
2	$r=0$	36.69946	47.85613	0.3619
	$r \leq 1$	18.80222	29.79707	0.5072
	$r \leq 2$	10.38533	15.49471	0.2523
	$r \leq 3$	<b>4.221507</b>	<b>3.841466</b>	<b>0.0399</b>

### 4.3 그랜저 인과관계 검정

벡터자기회귀모형은 내생변수의 배열순서에 따라 분석결과가 예민하게 변화하고 상이한 분석 결과가 도출된다[25]. 그랜저 인과관계 검정은 경제이론을 배제한 상태에서 시차분포모형(lag distributed model)을 활용하여 원인변수와 결과변수를 명확하게 구분하기 위한 방법이 다[26]. 이에 본 논문에서는 그랜저 인과관계 검정을 통해 다음 표 4, 5와 같이 각 모델에 대하여 변수들 간 인과관계를 검토하였다.

분석결과, 모델 1은 주거용 건설수주액(Residence), 예상부도확률(EDF\_top), 토목용 건설수주액(Civil), 비주거용 건설수주액(Non-Residence) 순서로 인과관계를 설정하였고, Model 2는 토목용 건설수주액(Civil), 주거용 건설수주액(Residence), 예상부도확률(EDF\_top), 비주거용 건설수주액(Non-Residence) 순서로 인과관계를 설정하여 모형 내 배열순서를 결정하였다.

**Table 4.** Granger Causality Relationship Verification about Model 1

Causality Relationship		lag	F-Statistic	p-value
Residence	→ EDF_top	1	1.64280	0.2054
EDF_top	→ Residence	1	0.03077	0.8614
Non_Residence	→ EDF_top	1	0.01109	0.9165
EDF_top	→ Non_Residence	1	1.66035	0.2031
Civil	→ EDF_top	1	0.12960	0.7202
EDF_top	→ Civil	1	0.75473	0.3888
Non_Residence	→ Residence	1	0.16594	0.6854
Residence	→ Non_Residence	1	0.38336	0.5384
Civil	→ Residence	1	0.28328	0.5967
Residence	→ Civil	1	1.10629	0.2976
Civil	→ Non_Residence	1	2.50221	0.1195
Non_Residence	→ Civil	1	1.28979	0.2611
Residence	→ EDF_top	2	0.90742	0.4100
EDF_top	→ Residence	2	1.78279	0.1785
Non_Residence	→ EDF_top	2	0.12183	0.8856
EDF_top	→ Non_Residence	2	0.90488	0.4110
Civil	→ EDF_top	2	1.21871	0.3041
EDF_top	→ Civil	2	0.57391	0.5669
Non_Residence	→ Residence	2	2.38853	0.1020
Residence	→ Non_Residence	2	0.74126	0.4816
Civil	→ Residence	2	0.29383	0.7467
Residence	→ Civil	2	0.06395	0.9381
Civil	→ Non_Residence	2	2.39119	0.1017
Non_Residence	→ Civil	2	0.06602	0.9362

**Table 5.** Granger Causality Relationship Verification about Model 2

Causality Relationship		lag	F-Statistic	p-value
Residence	→ EDF_down	1	0.16594	0.6834
EDF_down	→ Residence	1	0.38336	0.5384
Non_Residence	→ EDF_down	1	0.28328	0.5967
EDF_down	→ Non_Residence	1	1.10629	0.2976
Civil	→ EDF_down	1	0.00088	0.9764
EDF_down	→ Civil	1	0.18594	0.6680
Non_Residence	→ Residence	1	2.50221	0.1195
Residence	→ Non_Residence	1	1.28979	0.2611
Civil	→ Residence	1	7.71925	0.0075
Residence	→ Civil	1	0.19782	0.6583
Civil	→ Non_Residence	1	1.05514	0.3089
Non_Residence	→ Civil	1	0.15200	0.6982
Residence	→ EDF_down	2	2.38853	0.1020
EDF_down	→ Residence	2	0.74126	0.4816
Non_Residence	→ EDF_down	2	0.29383	0.7467
EDF_down	→ Non_Residence	2	0.06395	0.9381
Civil	→ EDF_down	2	2.12567	0.1298
EDF_down	→ Civil	2	0.01793	0.9822
Non_Residence	→ Residence	2	2.39119	0.1017
Residence	→ Non_Residence	2	0.06602	0.9362
Civil	→ Residence	2	3.82717	0.0283
Residence	→ Civil	2	0.18221	0.8340
Civil	→ Non_Residence	2	1.11561	0.3356
Non_Residence	→ Civil	2	0.30511	0.7384

### 5. 실증분석

충격반응분석은 모형 내 변수에 1 표준편차의 충격을 가했을 때 변수 자체 및 다른 변수들이 일정 시간동안 변동하는 결과를 확인함으로써 변수 간의 상호 연관관계와 파급효과를 분석한다[27]. 본 논문에서는 각 모형의 벡터오차수정모형을 설정한 후 충격반응분석을 실시하여 건설경기 변동이 규모별 건설업체 부실화에 미치는 영향을 비교하였다.

먼저 모델 1, 즉 상위 15개 업체의 예상부도확률에 공종별 건설경기 변화가 미치는 영향을 분석한 결과를 살펴보면 다음 표 6 및 그림 3과 같다.

Table 6. Impulse-Response Analysis about model 1

Period (quarter)	EDF_top	Residence	Non_Residence	Civil
1	0.071162	-0.00911	0.000000	0.000000
2	0.091581	-0.02483	0.008603	0.001601
3	0.098429	-0.02622	0.018186	0.00587
4	0.099786	-0.02774	0.021087	0.007207
5	0.099876	-0.02755	0.021372	0.007554
6	0.099829	-0.02762	0.02122	0.007429
7	0.099817	-0.02757	0.021153	0.007438
8	0.099823	-0.02759	0.021156	0.007410
9	0.099824	-0.02758	0.021159	0.007427
10	0.099826	-0.02759	0.021163	0.007419

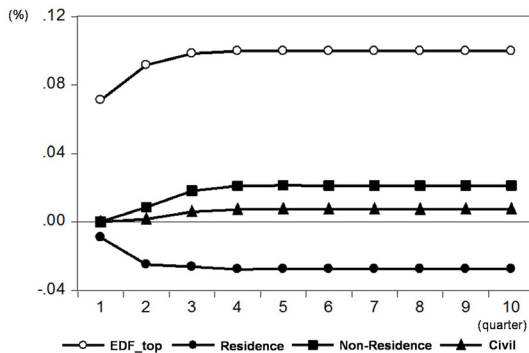


Fig. 3. Impulse-Response Analysis graph about model 1

상위 15개 업체의 예상부도확률은 자체 충격에 대하여 지속적으로 변동폭이 증가하여 최종 10분기에 약 0.0998% 양(+)의 변동을 나타냈다. 또한 상위 15개 업체의 예상부도확률은 비주거 및 토목 건설수주액 충격에 대하여 지속적으로 양(+)의 방향으로 변동폭이 증가하여 최종 10분기에 약 0.0212%, 0.0074%의 변동을 나타냈

다. 반면 주거용 건설수주액 충격에 대하여 상위 15개 업체의 예상부도확률은 초기부터 음(-)의 방향으로 변동하여 최종 10분기에는 약 0.0276% 변동을 나타냈다.

다음으로 모델 2, 즉 하위 15개 업체의 예상부도확률에 공종별 건설경기 변화가 미치는 영향을 분석한 결과를 살펴보면 다음 표 7 및 그림 4와 같다.

Table 7. Impulse-Response Analysis about model 2

Period (quarter)	EDF_down	Residence	Non_Residence	Civil
1	0.036219	-0.01400	0.000000	0.003966
2	0.036490	-0.01882	0.004927	0.006757
3	0.034454	-0.01994	0.006569	0.006898
4	0.033759	-0.01952	0.006372	0.007012
5	0.033893	-0.01932	0.006126	0.006784
6	0.033981	-0.01927	0.006050	0.006841
7	0.034021	-0.01931	0.006074	0.006804
8	0.034004	-0.01931	0.006082	0.006836
9	0.034004	-0.01931	0.006088	0.006820
10	0.034000	-0.01931	0.006085	0.006829

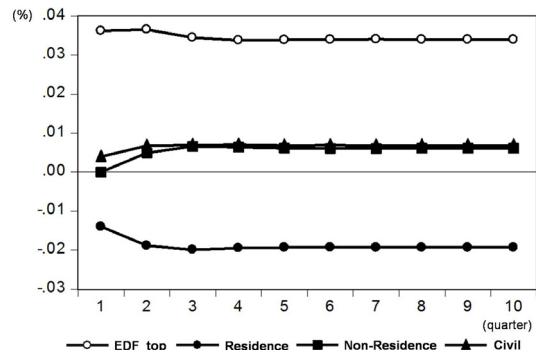


Fig. 4. Impulse-Response Analysis graph about model 2

하위 15개 업체의 예상부도확률은 자체 충격에 대하여 초기부터 양(+)의 방향으로 약 0.0362% 변동하였으며, 시간이 흐름에 따라 변동폭이 감소하여 4분기에는 약 0.0338% 변동을 나타냈다. 이후 유사한 변동흐름을 나타내어 최종 10분기에는 약 0.0340% 변동폭을 나타냈다. 하위 15개 업체의 예상부도확률은 비주거 건설수주액 충격에 대하여 지속적으로 양(+)의 방향으로 변동폭이 증가하여 3분기에는 약 0.0066% 변동을 나타냈다. 이후 다소 변동폭이 감소하여 최종 10분기에는 약 0.0061% 변동을 나타냈다.

또한 하위 15개 업체의 예상부도확률은 토목 건설수주액 충격에 대하여 지속적으로 양(+)의 방향으로 변동

폭이 증가하여 4분기에는 약 0.0070% 변동을 나타냈다. 이후 다소 변동폭이 감소하여 최종 10분기에는 약 0.0068% 변동을 나타냈다.

분석결과를 종합하면, 모델 1, 2의 유사점은 주거용 건설수주액 충격에는 예상부도확률이 음(-)의 방향으로 변동하였으며, 비주거용 및 토목용 건설수주액 충격에는 양(+)의 방향으로 변동하였다는 것이다. 일반적으로 건설수주액이 증가하게 되면 건설업체의 매출액이 상승함에 따라 예상부도확률은 낮아져야 한다. 이에 따라 주거용 건설수주액 충격에 대한 예상부도확률 변동은 통상적인 결과라 할 수 있다.

비주거용 및 토목용 건설수주액 충격에 대한 예상부도확률 변동양상이 양(+)의 방향으로 나타난 것은 비주거 및 토목시장에서의 수익이 나지 않아서 예상부도확률이 높아졌다고 해석하기보다는 급격한 시장변화에도 불구하고 비주거 및 토목시장의 시장물량은 일정수준 유지되었기 때문인 것으로 해석된다. 즉 토목시장은 대부분 공공시장이며, 비주거용 건축시장은 다양한 프로젝트 유형이 존재함에 따라 주거용 건축시장에 비해 건설물량이 상대적으로 시장변화에 덜 민감하게 변화한다. 반면 국내 건설업체에서 주요 사업분야로 추진하고 있는 주거용 건축시장의 경우, 시장 수요-공급 변화에 매우 민감하게 반응함에 따라 상기와 같은 결과가 나타난 것으로 사료된다.

모델 1, 2의 특징적인 차이점은 주거용, 비주거용, 토목용 건설수주액 충격에 대한 예상부도확률 변동폭에 있다. 즉 상위 15개 업체의 예상부도확률 변동폭이 하위 15개 업체의 예상부도확률 변동폭보다 큰 것을 확인할 수 있다. 이는 대형 건설업체가 상대적으로 규모가 작은 건설업체에 비해 시장 민감도가 큰 것을 의미한다. 이러한 결과는 대형 건설업체들의 경우 상대적으로 시장변화에 민감하게 반응하여 심각한 거시경제변화 발생 시, 급속한 경영난에 빠질 수 있다는 것으로 해석된다.

## 6. 결론

본 논문에서는 공종별 건설경기 변화가 건설업체 규모별 부실화 변동에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 논문에서는 먼저 건설업체 부실화 변수로 예상부도확률을 정의하였다. KMV 모형을 통

해 예상부도확률을 산출하기 위하여 건설업체 상장기업 중 30개 업체를 선정하고 해당 업체들을 규모별로 구분하여 상위 15개 업체를 모델 1에, 하위 15개 업체를 모델 2로 설정하였다. 각 모델에 배정된 건설업체들의 예상부도확률을 시간 흐름에 따라 산출한 후 평균하여 시계열화하였다. 본 논문에서는 각 모델의 변수들의 분기별 시계열 데이터를 통계청 및 한국상장회사협의회 TS2000을 통해 확보하였으며, 분석기간은 2001년 2분기부터 2015년 4분기까지로 결정하였다.

먼저 KMV 모형을 통한 예상부도확률 산출값을 비교한 결과 일반적으로 알려진 바와 같이 대형 건설업체가 상대적으로 규모가 작은 건설업체보다 경영상태가 양호한 것으로 나타났다. 이는 건설산업구조에 기인한다. 즉 원도급과 하도급 관점에서 대부분의 원도급의 경우 대형 건설업체에서 담당하고 있으며, 상대적으로 규모가 작은 업체들이 하도급을 담당하고 있다. 이에 따라 사업을 주도적으로 이끌어가는 대형 건설업체에 비해 중소형 건설업체들의 재무적 안정성은 상대적으로 취약하다.

하지만 충격반응분석 결과 대규모 건설업체가 경기 변동에 더욱 민감하게 반응하며, 특히 대규모 건설업체 경영상태 변화에 주거용 건설시장변화가 주요 요인인 것을 확인할 수 있었다. 이는 매우 유의미한 시사점을 나타낸다. 일반적으로 다양한 매체들을 통해 언급되고 있는 건설업체 부실화의 경우, 상대적으로 규모가 작은 전문 건설업체를 대상으로 이슈화되었다. 하지만 실제로 대형 건설업체들의 경우 매우 급격한 경기변동성을 가지고 있는 것으로 확인되었다. 아무리 다수의 건설 프로젝트가 성공했다하더라도, 경기 변동에 의해 갑작스러운 경영악화가 발생하게 되면 대형 건설업체들도 순식간에 도산할 수 있다. 게다가 국내 건설산업 구조 상 실제로 시행사들의 발주처 역할을 담당하지만, 재원조달 관점에서 건설사들이 대부분 사업리스크를 책임짐에 따라 더욱더 급격한 경영악화 가능성도 높다고 할 수 있다.

또한 특징적인 점은 비주거용 및 토목용 건설수주액 증가는 예상부도확률을 높이는 것으로 나타났다. 이는 비주거용, 토목용 프로젝트가 수익성이 매우 낮았다고 보는 전반적인 건설시장변화가 비주거용, 특히 토목용 프로젝트 발주 물량에 주거용 프로젝트보다 상대적으로 큰 영향을 미치지 않기 때문에 해당 결과가 나타난 것으로 판단된다.

이를 종합하면, 현재 국내 건설시장 프로젝트 수주률



대형 건설업체에서 주도하고 있으며, 상대적으로 규모가 작은 건설업체들이 공동도급 혹은 하도급 형태로 프로젝트를 수주하고 있다. 이러한 시장 상황에서 상대적으로 규모가 작은 건설업체들의 경우, 대규모 건설업체들의 영업능력을 추격하는데 한계가 존재함에 따라 특화된 분야에 대한 전문 기술력을 확보하는 것이 매우 중요할 것으로 판단된다. 또한 대규모 건설업체들의 경우, 안정적인 기업경영을 위하여 경기 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 사업 포트폴리오를 다각화할 필요가 있다. 국내 선분양제도에 기반을 둔 주택건설업이 매우 효과적인 사업수단이라고 할지라도, 다양한 프로젝트 유형에 대한 경험과 노하우를 지속적으로 유지할 수 있도록 사업 및 경영전략을 수립하여 안정적으로 수익을 창출할 수 있도록 해야 한다.

## References

- [1] C. B. Son, C. D. Oh “Estimation of Labor Demand by Business Fluctuations in the Construction Market”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 22(5), pp. 211-218, 2006.
- [2] S. W. Jang, S. K. Kim, S. H. Lee, J. J. Kim “An Analysis on the Stability Fluctuation of Construction Company related Housing Construction Business”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 25(10), pp. 217-224, 2009.
- [3] S. W. Jang, S. H. Lee, J. J. Kim “Relationship between the Financial Crisis of Construction Companies and Macroeconomic Fluctuations”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 26(8), pp. 237-244, 2010.
- [4] 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.
- [5] H. Moon, Y. S. Lee, J. J. Kim “A Study on the Polarization in the Construction Industry through the Investigation about Perception of General and Prime Contractors”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 22(10), pp. 147-154, 2006.
- [6] Y. S. Jeon, B. R. Park, C. S. Park “A Survival Predicting Model of the Construction Firm”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 18(12), pp. 165-172, 2002.
- [7] 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>
- [8] M. Kang, J. W. Lee “Survival Analysis of Small and Medium Size Construction Enterprises Using Cox’s Proportional Hazards Mode”, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 15(2), pp. 41-57, 2009.
- [9] O. K. Kwon “An Empirical Study on the Forecasting Model of Specialty Constructors’ Insolvency”, Master’s Thesis, Chung-Ang University, 2011.
- [10] K. H. Kang “Developing a Model to Predict the Insolvency of Medium and Small General Contractor”, Master’s Thesis, Hanyang University, 2012.
- [11] I. S. Choi, S. K. Yoo, J. J. Kim “Measuring Default Risk of Construction Company Using KMV-model”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 29(2), pp. 67-74, 2013.
- [12] J. K. Choi, S. K. Yoo, J. J. Kim “Relationship Between the Default Risk of a Construction Company and Unsold Housing Stock”, *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 29(6), pp. 89-96, 2013.
- [13] J. B. Seo, S. H. Lee, J. J. Kim “Analysis of Correlation between Construction Business and Insolvency of Construction Company”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 14(3), pp. 3-11, 2013.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.6106/kjcem.2013.14.3.003>
- [14] S. W. Jang “Analysis of Dynamic Relationship between Changes in Domestic and Overseas Orders and Insolvency of Construction Companies”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 15(2), pp. 87-94, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.6106/KJCEM.2014.15.2.087>
- [15] I. K. Hwang “An empirical study on the corporate default prediction using stock price information - Changes in default rates after the credit risk crisis -”, Master’s Thesis, Yonsei University, 2009.
- [16] E. J. Lee “A Study on Credit Risk Management based on KMV Credit Monitor Model”, Master’s Thesis, Yonsei University, 2000.
- [17] J. W. Choi “The Prediction of Corporate Bankruptcy Combining Survival Analysis and KMV model”, Master’s Thesis, Konkuk University, 2009.
- [18] S. H. Yoon “Credit Risk Management using traded stock prices - Empirical study on KMV model -”, Master’s Thesis, Ewha University, 2001.
- [19] D. W. Kang “The analysis of stock price by using the VAR-model”, Master’s Thesis, Chungnam National University, 2001.
- [20] J. H. Jeon “The Influence of Building Permission Area on Housing Purchase Price Index”, Master’s Thesis, Konkuk University, 2012.
- [21] J. H. Choi “An Analysis of the Dynamic Relationship between KOSPI200 Index and Futures using ECM”, Master’s Thesis, Seoul National University, 2000.
- [22] W. S. Cho “A Study on the Effects of the open Macroeconomic Variables on the Economic Growth”, Doctoral Thesis, Dongkuk University, 2011.
- [23] D. Y. Yang “The Effects of Oil Price Changes on the Industrial Stock Index”, Master’s Thesis, Sung Kyun Kwan University, 2009.
- [24] S. K. Kim, S. H. Lee, J. J. Kim “Analyzing Fluctuation of Construction Business under the Influence of Macroeconomic Factors”, *Journal of the Architectural*

Institute of Korea Planning & Design, 26(4), pp. 263-270, 2010.

- [25] S. J. Yang “A VAR Analysis of the Term Structure of Interest Rate in the Korean Bond Market”, Master’s Thesis, Ewha University, 2009.
- [26] H. S. Lee “A Study on the Influence of Macroeconomic Factors upon the Housing Transaction and the Jeonse Rental Index”, Doctoral Thesis, Kyungwon University, 2007.
- [27] M. K. Ahn, H. Moon, J. J. Kim “The Impacts of Construction Investment related Building Permit Area Indicator”, Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction, 22(12), pp. 155-164, 2006.

---

**이 상 효**(Sanghyo Lee)

[정회원]



- 2006년 2월 : 한양대학교 건축공학과 졸업
- 2008년 8월 : 한양대학교 일반대학원 건축환경공학과 (공학석사)
- 2014년 2월 : 한양대학교 일반대학원 건축환경공학과 (공학박사)
- 2014년 3월 : 한양대학교 ERICA 건설구조물 내구성혁신 연구센터

<관심분야>

부동산시장, 건설관리, 자산관리