

건설업체의 재무건전성모형 추정과 건설업체의 스트레스 테스트*

Financial Soundness of the Construction Firms and the Stress Tests of the
Construction Industry

박 연 우 (Park, Yunwoo)**

방 두 완 (Bang, Doowon)***

< Abstract >

We examine the influence of the macro variables on the financial soundness of the construction industry. We estimate the financial soundness model with three macro variables, namely, the change in house price, interest rates and the change in GDP as explanatory variables using the panel data of the listed as well as the unlisted construction firms in Korea for the 2000-2009 period. We find that the house price and the GDP have a positive influence, while interest rates have a negative influence, on the financial soundness of the construction firms. Next, we estimate the impact of two macro shocks in the form of a house price drop and an interest rate increase on the probability of financial distress in the construction industry. We find that unlisted firms are more vulnerable to the housing market and interest rate stresses than listed firms showing that loans to the smaller firms without access to the capital markets have a greater credit risk suggesting that the financial institutions which have lent to the unlisted firms face a greater credit loss.

주 제 어 : 건설업, 재무건전성, 재무곤경, 거시충격, 스트레스테스트

Keywords : Construction industry, Financial soundness, Financial distress, Macroeconomic shock, Stress test

* 본 논문은 2011년 KDI가 수행한 ‘부동산시장의 장기침체 가능성에 대한 스트레스테스트’의 제6장 “스트레스 상황이 건설업에 미치는 영향분석”의 일부분을 발전시켜서 논문으로 구성하였고 2011년 중앙대학교 학술연구비 지원을 받았다.

** 중앙대학교 경영학부 교수, yunwpark@cau.ac.kr (주저자)

*** 한국주택금융공사 연구위원, doowon@hf.go.kr (교신저자)

I. 서론

건설업은 국민경제에서 큰 비중을 차지한다. Crosthwaite(2000), Myers(2004) 등은 일반적으로 국민경제에서 건설업의 비중은 7-10% 수준이라고 추정하고 있다. 한국의 경우 국민경제에서 건설업의 비중은 1970년대에 5% 수준에서 계속 증가하여 1990년대에 10% 수준으로 올랐으나 현재 7% 수준을 보이고 있다.¹⁾

건설업의 국민경제에서의 비중을 볼 때 거시경제가 건설업체의 재무건전성에 미치는 영향을 검토하는 것은 중요하다. 특히, 거시경제가 건설업체의 재무건전성에 미치는 영향을 정량적으로 검토하는 것이 필요하다. 따라서 본고는 건설업체의 재무건전성 모형을 거시경제의 함수로 추정하는 것을 목적으로 한다.

과다한 유동성을 회수하기 위한 금리인상의 가능성, 미분양아파트의 영향, DTI(Debt to Interest: 소득대비부채비율 또는 담보인정비율) 확대 적용 가능성, PF 부실화와 금융기관의 건설업 운전자금 대출에 대한 보수적 신용정책은 금리인상과 주택가격하락에 야기할 수 있다. 따라서 금리인상과 주택가격하락으로 인한 건설업의 충격을 점검할 필요가 있다. 추정된 재무건전성모형을 사용하여 주택가격하락과 금리상승의 충격이 건설업에 미치는 재무곤경확률(스트레스)을 추정하기로 하였다. 특히, 규모가 크고 자본시장 접근성이 양호한 상장 건설업의 스트레스와 규모가 작고 자본시장 접근성이 제한적인 비상장 건설업의 스트레스를 비교분석할 필요가 있다.

스트레스 테스트는 ‘예외적이지만 실현가능성

이 있는 사건’(exceptional but plausible event)이 금융시스템 등에 주는 영향을 측정하고, 이를 토대로 시스템 또는 개별 금융기관의 자산건전성을 평가하는 실증분석방식을 지칭한다. 본 연구에서는 주택가격 하락, 금리인상 등의 거시 충격이 건설업에 미치는 영향을 스트레스 테스트 방법을 활용하여 분석하는 것을 목적으로 한다.

본 연구에서 사용한 표본은 상장된 건설업에 속한 35개 기업과 비상장된 건설업에 속한 1,329개 기업이며 상장된 건설업은 2000년부터 2009년까지의 10년간 시계열을 350개의 관측치로 구성하여 패널 분석을 시행하였고 비상장 건설업 표본은 동기간 시계열을 불균형 패널(unbalanced panel)로 구성하여 패널 분석을 시행하였다. 또한 거시경제 변수는 한국은행 ECOS 데이터베이스에서 추출하였다. 본 연구는 Altman의 z-score를 종속변수로, 거시경제변수들로 독립변수를 구성하여 재무건전성모형을 추정하고, 동 모형으로 Altman의 z-score를 예측한 이후, z-score를 독립변수로, 재무곤경더미변수를 종속변수로 하여 재무곤경확률모형을 로짓모형으로 추정하여, 건설업계 전체의 재무곤경확률을 예측하였다.

본 논문은 개별 건설기업의 미시적(기업단위별) 재무건전성모형과 재무곤경확률모형을 추정하고 이에 기초하여 건설업 전체의 스트레스테스트를 실행하고 상장건설기업과 비상장건설기업을 비교 분석하여 이론적·학문적인 공헌을 하고자 한다. 또한 세계적인 금융위기의 재도래 또는 System Risk의 재현 등으로 거시경제가 악화될 경우, 주요한 산업군인 건설업과 국가경제에 얼마만큼의 악영향을 미칠지를 파악하는 정책적인 공헌을 하고자 한다.

1) <부록 1> 참조.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제 I 장의 서론에 이어 제 II 장에서는 선행연구를 살펴보고 제 III 장에서는 재무건전성 모형을 소개하고 자료의 구성을 제시한다. 제 IV 장에서는 재무건전성 모형의 실증분석결과를 제시하고 추정된 재무건전성 모형에 기초한 건설업의 스트레스테스트를 제시한다. 마지막으로 제 V 장에서는 본 연구의 결론과 함께 그리고 향후 연구방향을 논의한다.

II. 선행연구 검토

기업부도에 관한 논문은 회계학과 재무학 분야에서 많은 연구가 이루어져 오고 있다. 미국의 부실기업을 표본으로 한 대표적인 연구로는 Beaver(1966), Altman(1968), Ohlson(1980), Platt and Platt(1990), Shumway(2001), Foreman(2003) 등이 있다. 영국의 부실기업을 표본으로 연구로는 Keasey and McGuinness(1990)가 있다. 한국기업을 표본으로 한 연구로는 남주하(1998), 신동령(1999, 2005), 강미·이재우(2009) 등이 있다. 여기서는 본 연구와 관련성이 높은 연구를 중심으로 간단히 정리하기로 한다.

Altman z-score는 1968년 기업의 재무건전성을 측정하는 지수로 도입된 이후 재무건전성의 대표적인 지표로 사용되었다. Altman(1968)은 판별분석을 사용하여 z-score라는 재무건전성 지표를 추정하였는데 z-score는 5개의 재무지표(운전자본/총자산, 유보이익/총자산, 영업이익/총자산, 자기자본의 시장가치/총부채의 시장가치, 매출액/총자

산)의 선형함수로 계산된다. Altman은 추정된 z-score 함수를 사용하여 특정기업의 z-score를 계산한 후 이에 기초하여 부도확률을 예측한다.

이 후 발표된 다수의 재무건전성 지표의 추정식은 Altman(1968)의 추정식과 크게 다르지 않을 수 있다. 예를 들어, Platt and Platt(1990)은 1972~1986 기간중 도산한 57개 기업(광업, 제조업, 수송업, 도소매업)과 업종, 기업규모, 동일기간 자료 확보 가능성 등을 기준으로 선정한 57개 정상기업을 표본으로 도산예측모형을 작성하였는데 검토된 26개의 재무비율중에서 변수의 부호와 통계적 유의성, 예측정확도를 기준으로 최종적으로 선정된 재무비율은 매출증가율, 현금흐름/매출액, 순고정자산/총자산, 총부채/총자산, 단기부채/총부채, (산업생산증가율×현금흐름)/매출액, (산업생산증가율×총부채)/총자산 등 6개이다.

따라서 본고에서는 Altman의 z-score를 사용하여 건설업체의 재무건전성을 추정하였다. 그러나 신동령(1999)은 한국기업을 표본으로 한 본인의 모형의 예측정확도가 Altman 모형의 예측정확도보다 다소 높았다고 보고하여서 Altman의 z-score 외에도 Altman and Eom(1995), 신동령(2005)의 모형을 사용하여 재무건전성 모형을 추정하였다.²⁾

Ohlson(1980)은 로짓분석을 이용하여 부도모형을 추정하였다. 표본은 1970-1976년 기간 중 파산한 105개 기업과 2,058개의 정상기업으로 구성되었다. 기업규모, 총부채/총자산, 운전자본/총자산, 영업활동현금흐름/총부채, 순이익/총자산, 자본잠식 더미변수 등이 기대된 방향으로 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 국내에서는 남

2) Altman and Eom(1995), 신동령(2005)의 모형을 사용하여 도출한 결과는 Altman의 z-score 모형을 사용한 결과와 크게 다르지 않아서 표로 보고하지 않았다.

주하(1998)가 1997년부터 1998년초까지 도산한 47개 기업과 업종·규모면에서 유사한 47개의 정상기업을 표본으로 로짓부도모형을 추정하였다. 최종 부도모형에는 금융비용부담률, 부채상환계수, 매출채권회전율 등 3개의 재무비율이 포함되었다. 신동령(1999)은 1995~1997년 중 도산한 45개 한국의 상장 제조기업과 업종과 기업규모가 유사한 정상기업 45개를 표본으로 하여 부도모형을 추정하였다. 특히, 추정한 부도모형(로짓모형)과 Altman의 5변수모형을 비교하였다. 본고에서는 Ohlson(1980), 남주하(1998) 및 신동령(1999)과 같이 로짓부도모형을 추정하였는데 이는 추정된 로짓부도모형을 통해 건설업의 부도기업비중을 손쉽게 확인할 수 있기 때문이다.

신동령(2005)은 2000~2004년 기간 중 부실화된 63개의 상장기업과 179개의 비상장기업(외국기업) 등 총 242개의 기업으로 부실기업 표본을 구성하여 부도모형을 추정하였다. 상장기업과 비상장기업은 자본시장의 접근성과 기업규모 등에서 현저한 차이가 예상됨으로 본고에서도 신동령과 같이 상장기업과 비상장기업으로 표본을 분리하여 분석하였다.

일반적으로 스트레스 테스트란 예외적이지만 발생 가능한 경제적 충격시 금융시스템 내에 발생할 수 있는 손실의 규모와 그러한 손실을 금융시스템이 감내할 수 있는지를 인식하기 위해 활용되는 방법이며 역사적 사건을 기반으로 한 위기상황 시의 거시충격을 사용한다. 부도확률과 거시경제변수들 간의 관계를 나타내는 회귀식에 위기시나리오 하에서의 거시경제변수 값을 대입하여 위기상황 하에서의 예상부도율을 추정한다. 또한 위기상황을 반영하는 부도시 손실률(LGD: loss given default)과 부도시 노출액(EAD: exposure

at default)를 반영하여 역사적 시나리오를 기반으로 한 위기상황에서의 신용기대손실분포를 도출한다. 본 논문에서는 스트레스 테스트 방법론을 사용하여 거시충격이 건설업의 재무곤경확률에 미치는 영향을 추정하였다.

우리나라에서도 2000년대 들어 금융부문의 스트레스 테스트에 대한 다양한 연구결과가 발표되고 있다. 국내 문헌은 대부분 거시적 스트레스 테스트로 가계대출 연체율 또는 어음부도율과 같은 건전성 지표의 시계열 자료와 거시·금융변수와의 상관관계에 대한 계량모형을 개발하고, 이를 토대로 VaR 분석 및 스트레스 테스트를 실시하고 있다(김도완·김기범, 2010; 전홍배·이정진·최운열, 2008; 정중호, 2006; 서정의·김좌겸, 2005 등). 사용된 독립(설명)변수는 GDP 성장율, CPI, KOSPI, CD금리, 환율 등 매우 다양하다. 설정된 스트레스 시나리오는 대부분 외환위기 시기의 (1998Q1-1998Q4) 실업률, 주택담보대출 금리, 주택가격, GDP 변화율 등을 사용하여 위기상황의 예상손실을 평가한다. 반면 박연우·방두완(2011)은 약 15만 건의 주택담보대출 미시적 자료를 이용하여 부도확률모형을 구하고 이를 기초로 예상손실률을 추정하고 있다.

일반적으로 거시모형은 시계열이 짧고 측정오차가 커서 이론적 의의는 있으나 실용성은 높지 않아서 본고에서는 이 접근법을 사용하지 않고 박연우·방두완(2011)과 같이 미시적(기업단위) 재무건전성모형과 미시적(기업단위) 재무곤경모형을 추정하였다. 또한 미시모형을 기초로 거시적(기업단위) 재무건전성모형과 거시적(산업단위) 재무곤경모형을 추정하여 스트레스 테스트를 실행하였다. 본 논문은 미시(기업단위)모형을 사용하므로 표본수가 크고 패널회귀분석방법을 사용할 수

있어서 추정된 모형의 모수가 안정적이다. 따라서, 본고에서 사용하는 미시모형적 접근법은 스트레스 테스트에 방법론적으로 공헌하는 바가 크다.

III. 재무건전성 모형과 자료설명

본 연구에서는 건설업체의 재무건전성을 거시 변수와 개별기업 특성변수의 함수로 추정하였고 추정방법으로 패널회귀분석을 사용하였다. 거시 변수로 금리, 주택가격 변화율과 가계소득성장률을 사용하였고 기업건전성은 개별기업의 특정연도 Altman z-score를 사용하였다. 개별 건설업체의 특성변수로 개별기업더미를 사용하였는데 개별기업더미는 개별기업 고정효과를 통제하는 역할도 한다. 이와 함께 시간효과를 통제하기 위해 연도더미를 사용하였고 자기상관성을 통제하기 위해 AR항을 사용하였다. 시차효과를 통제하기 위해 거시변수의 시차항을 포함시켰다. 최종적으로 분석에 사용된 재무건전성 패널회귀방정식은 다음과 같다.

$$z_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Rate_t + \alpha_2 \Delta HP_t + \alpha_3 \Delta GDP_t + \sum_{j=2}^{35} \beta_j D_j + \sum_{k=2001}^{2009} \gamma_k \beta_k D_k + \sum_{l=1}^p \delta_l AR(l) + \epsilon_{i,t} \quad \text{식(1)}$$

단, $z_{i,t}$ 는 i 기업의 t 시점에서의 Altman z-score, $Rate$ 는 금리, ΔHP 는 주택가격 변화율, ΔGDP 는 가계소득성장률, D_j 는 기업이 j 일 때 1의 값을 가지며 아니면 0의 값을 가지는 기업더미변수, D_k 는 연도가 k 일 때 1의 값을 가지며 아니

면 0의 값을 가지는 연도더미변수, p 는 AR(t)의 최적차수를 의미한다. 주택가격은 국민은행 전국 주택가격지수를 사용하였고 금리는 한국은행이 발표하는 3년만기 회사채 금리를 사용하였다. Altman z-score는 Altman (1968)의 식에 기초하여 다음 식으로 측정하였다.

$$z = 1.2X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0.6X4 + 1.0X5 \quad \text{식(2)}$$

$$X1 = \frac{\text{운전자본}}{\text{총자산}}, X2 = \frac{\text{유보이익}}{\text{총자산}}$$

$$X3 = \frac{\text{영업이익}}{\text{총자산}}, X4 = \frac{\text{자기자본의 시장가치}}{\text{총부채의 장부가치}}$$

$$X5 = \frac{\text{매출액}}{\text{총자산}}$$

상장 건설업 표본기업은 상장된 건설업에 속한 35개 기업으로 표준산업분류코드 ‘41’과 ‘42’에 해당하는 건설기업을 KIS Value에서 추출하였다. 35개 기업의 2000년부터 2009년까지의 재무제표 자료를 KIS Value에서 추출하여 35개 기업의 10년간 시계열을 350개의 관측치로 구성하여 패널 분석을 시행하였다. 거시경제 변수는 한국은행 ECOS 데이터베이스에서 추출하였다.

비상장 건설업 표본은 비상장 외감 건설업에서 추출하였고 표본은 다음과 같이 구성하였다. 표본회사는 비상장된 건설업에 속한 1,329개 기업이며 표준산업분류코드 ‘41’과 ‘42’에 해당하는 건설기업을 KIS Value에서 추출하였다. 1,329개 기업의 2000년부터 2009년까지의 재무제표 자료를 KIS Value에서 추출하였다. 1,329개 기업의 10년간 시계열을 불균형 패널(unbalanced panel)로 구성하여 패널 분석을 시행하였다. 거시경제 변수는 한국은행 ECOS 데이터베이스에서 추출하였다.

<표 1>에서 상장건설업 표본의 기업재무적 특

성을 살펴보았다. 상장기업의 경우 자산규모를 기준으로 볼 때 대형에서 중형에 해당되는 것을 볼 수 있다. 매출관점에 볼 때 역시 대형에서 중형에 해당된다고 볼 수 있다. 부채평균이 자본평균 보다 큰 것을 볼 수 있고 자본잠식기업도 관찰되었다. 영업이익은 음(-)일 때도 많은 것으로 나타나 영업위험이 큰 산업임을 볼 수 있다. 유보이익을 보면 음(-)인 경우도 많아 누적손실이 누적이익 보다 큰 기업도 다수가 있음을 볼 수 있다. 이자보상비율은 대체적으로 1보다 높으나 1이하인 경우와 음인 경우도 다수 관찰되었다.

〈표 1〉 상장 건설업 표본의 기업재무적 특성
(단위: 억원)

변수명	관측치	평균	최대값	최소값	표준편차
자산	350	1,322	9,242	41	1,802
부채	350	860	8,114	22	1,253
자본	350	461	3,794	-1,129	692
매출액	350	1,164	9,278	28	1,557
영업이익	350	76	628	-382	116
유보이익	350	65	1,773	-3,138	358
시장가치	350	564	9,777	1.6	1,399
이자보상배율	350	1.95	4.86	-0.86	0.79

<표 2>에서 비상장 건설업 표본의 기업재무적 특성을 살펴보았다. 비상장기업의 경우 자산규모를 기준으로 볼 때 대형에서 소형까지 관찰되고 있다. 매출관점에 볼 때 역시 대형에서 소형에 해당된다고 볼 수 있다. 상장기업표본과는 달리 평균부채과 평균자본은 비슷하게 나타났다. 상장기업표본처럼 영업이익이 음(-)일 때도 많은 것으

로 나타나 영업위험이 상대적으로 큰 산업임을 볼 수 있다. 비상장기업의 경우도 자본잠식기업이 관찰되었다. 상장기업표본처럼 유보이익을 보면 음인 경우도 많아 누적손실이 누적이익 보다 큰 기업도 다수가 있음을 볼 수 있다. 이자보상비율은 대체적으로 1보다 높으나 1이하인 경우와 음인 경우도 다수 관찰되었다.3) 종합적으로 볼 때 상장건설업체는 자산규모와 평균 매출액면에서 대형건설업 중심이고 비상장건설업체는 중소형건설업 중심임을 확인할 수 있다.

〈표 2〉 비상장 건설업 표본의 기업재무적 특성
(단위: 억원)

변수명	관측치	평균	최대값	최소값	표준편차
자산	12,236	42	7,342	0.12	169
부채	12,215	30	3,534	-0.1	109
자본	11,077	12	3,808	-418	68
매출액	11,293	44	6,675	-18	172
영업이익	9,612	2.3	374	-233	12
유보이익	9,738	6.1	1,467	-921	40
이자보상배율	6,539	1,484	6,083,847	-9,224	76,438

IV. 재무건전성모형 추정 및 스트레스트 테스트

1. 건설업체의 재무건전성모형 추정

상장 건설업 표본기업의 재무건전성모형 관련 기초통계량은 <표 3>과 같다. 표본평균 z-score는 1.01이고 최소 0.01에서 최대 2.50까지 관찰되었

3) 일부 비상장 기업은 부채사용을 거의 하지 않아 이자보상비율이 매우 크거나 매우 작다. 그러나, 이자보상비율이 1보다 크면 문제가 없는 상태이고, 1보다 작으면 곤경상태이므로 이자보상비율이 매우 크거나 매우 작은 경우에도 패널회귀분석에는 문제를 일으키지 않는다.

〈표 3〉 상장 건설업 패널 표본 기초통계량

변수명	관측치	평균	중앙값	최대값	최소값	표준편차
z-score	350	1.01	0.95	2.50	0.01	0.39
이자율(%)	350	6.15	5.76	9.35	4.68	1.34
주택가격 변화율(%)	350	5.29	4.00	16.70	0.20	4.87
GDP 성장률(%)	350	4.42	4.30	8.80	0.20	2.31

다. 거시변수는 금리가 4.68%에서 9.35% 사이에서, 주택가격지수 변화율이 0.20%에서 16.70% 사이에서, GDP 변화율이 0.20%에서 8.80% 사이에서 변동하였다.

<표 4>에 상장 건설업 재무건전성 회귀모형 분석결과를 제시하였다. 개별기업 고정효과, 연도 고정효과, 자기상관성, 설명변수의 시차효과, 개별기업 이분산성을 통제하였고 GLS 추정방법으로 분석한 결과를 표에 제시하였다. 개별기업마다 시계열의 길이가 다를 수 있어서 표본은 불균형 패널회귀분석 방식으로 추정하였다. 개별기업 고정효과를 통제하는 개별기업 더미변수, 연도 고정효과를 통제하는 연도 더미변수는 표의 간결성을 위해 표에 표시하지 않았다. 자기상관성을 통제하는 AR항은 일관성 있게 유의미한 AR(1)만을 표에 제시하였다. 설명변수의 시차효과는 주택가격 변화율에만 관찰되어 주택가격 변화율_{t-1}

만을 표에 제시하였다. 본 연구에서는 독립변수 사이에 존재하는 다중공선성을 확인하기 위하여 상관계수 및 VIF 통계량 등을 검토하였다. 상관계수는 이자율과 주택가격상승률의 경우 0.5, 이자율과 GDP성장률의 경우 0.03으로 분석되어 다중공선성은 심각하지 않은 것으로 판단되고 VIF 통계량은 GDP 성장률은 1.543, 주택가격변화율은 1.188, 이자율은 1.353으로 확인되어 최종적으로 다중공선성이 존재하지 않는 것으로 결론지었다.

추정된 거시변수의 모수는 모두 통계적으로 유의미하고 경제이론과 일치한다. 금리는 상장 건설업의 재무건전성에 음(-)의 영향을 미치고 주택가격 변화율은 상장 건설업의 재무건전성에 양(+)의 영향을 미치고 가계소득성장률은 건설업의 재무건전성에 양(+)의 영향을 미친다. 설명변수 중 금리가 가장 큰 설명력을 가지며 주택가격 변화율의 영향은 매우 제한적인 것으로 추정된다.

ARCH와 GARCH효과를 통제하기 위해 ARCH와 GARCH 항을 추가하여 모형을 다시 추정하였다. <표 5>에서 볼 수 있듯이 ARCH모형과 GARCH모형의 추정결과는 위의 추정식과 크게 다르지 않아 앞서 제시한 GLS로 추정된 모수가 안정적인지를 확인할 수 있었다.

비상장 건설업 표본기업의 재무건전성모형 관련 기초통계량은 <표 6>과 같다. 표본평균 z-score는 1.97이고 최소 -79.07에서 최대 33.02까지 관찰되었다. 거시변수는 상장기업 패널 기초통계량

〈표 4〉 상장 건설업 재무건전성 회귀모형 분석결과(GLS 분석결과)

변수명	회귀계수	t-값
상수항	1.321	21.437
이자율	-0.076	-7.011
주택가격 변화율 _{t-1}	0.005	3.581
GDP 성장률	0.017	4.633
AR(1)	0.525	9.830
수정된 설명력	0.838	
표본크기	350	

과 동일하다.

〈표 5〉 ARCH모형과 GARCH 모형을 사용한 상장 건설업 재무건전성 패널 회귀모형 분석결과

변수명	회귀계수	t-값
상수항	1.158	12.569
이자율	-0.043	-3.101
주택가격 변화율 _{t-1}	0.002	0.517
GDP 성장률	0.017	2.507
AR(1)	0.759	19.067
ARCH(1)	0.023	1.319
GARCH(1)	0.913	16.676
수정된 설명력	0.663	
표본크기	350	

비상장 건설업 재무건전성 회귀모형은 상장 건설업 재무건전성 회귀모형과 같이 GLS방법으로 패널회귀분석하였다. <표 7>에 비상장 건설업 재무건전성 회귀모형 분석결과를 제시하였다. 개별기업 고정효과, 연도고정효과, 자기상관성, 설명변수의 시차효과, 개별기업 이분산성을 통제하였다. 개별기업 고정효과를 통제하는 개별기업 더미변수, 연도고정효과를 통제하는 연도 더미변수는 표의 간결성을 위해 표에 표시하지 않았다. 자기상관성을 통제하는 AR항은 일관성 있게 유의미한 AR(1)만을 표에 제시하였다. 설명변수의 시차효과는 모든 설명변수에서 관찰되지 않아 당기의 설명변수만을 이용하여 분석하였다. 불균형

패널회귀분석에서 결측치가 있는 관찰을 사용할 때 문제가 발생하는 지를 확인하기 위하여 두 가지 방법을 사용하였다. 첫 번째로 각 연도별로 횡단면 회귀분석을 시행하였고 두 번째로 결측치를 포함한 관찰을 제거하여 균형패널을 추정하였다. 그러나 불균형패널 자료를 이용한 경우와 크게 차이를 보이지 않았다.

추정된 모수는 모두 통계적으로 유의미하고 경제이론과 일치하였다. 금리는 상장 및 비상장 건설업체 모두의 재무건전성에 음(-)의 영향을 미치는데, 비상장 건설업의 재무건전성에 보다 영향이 큰 것으로 보인다. 주택가격변화율 역시 상장·비상장 모두에 양(+)의 영향을 미치지만, 비상장 건설업의 재무건전성에 보다 큰 계수값을 나타내며 따라서, 그 영향이 큰 것으로 보여진다. 가계소득성장률 역시 건설업체들의 재무건전성에

〈표 7〉 비상장 건설업 재무건전성 회귀모형 분석결과(GLS 분석결과)

변수명	회귀계수	t-값
상수항	8.235	6.466
이자율	-1.379	-5.103
주택가격 변화율	0.072	3.914
GDP 성장률	0.047	2.117
AR(1)	0.486	25.341
수정된 설명력	0.521	
표본크기	13,290	

〈표 6〉 비상장 건설업 패널 표본의 기초통계량

변수명	관측치	평균	중앙값	최대값	최소값	표준편차
z-score	7,087	1.97	2.15	33.02	-79.07	2.67
이자율(%)	13,290	6.15	5.76	9.35	4.68	1.34
주택가격 변화율(%)	13,290	5.29	4.00	16.70	0.20	4.87
GDP 성장률(%)	13,290	4.42	4.30	8.80	0.20	2.31

양(+)⁴의 영향을 미치는데, 비상장 건설업에 대한 영향이 큰 것으로 나타나고 있다.

ARCH와 GARCH효과를 통제하기 위해 ARCH와 GARCH 항을 추가하여 모형을 다시 추정하였다. <표 8>에서 볼 수 있듯이 ARCH모형과 GARCH모형의 추정결과와 위의 추정식과 다르지 않아 앞서 제시한 GLS로 추정된 모수가 안정적인임을 확인할 수 있었다.

<표 8> ARCH모형과 GARCH 모형을 사용한 비상장 건설업 재무건전성 패널 회귀모형 분석결과

변수명	회귀계수	t-값
상수항	1,241	9,517
이자율	-0.058	-2.366
주택가격 변화율t-1	0.003	1,214
GDP 성장률	0.024	2,667
AR(1)	0.454	18.913
ARCH(1)	-0.259	-1.839
GARCH(1)	0.538	19.361
수정된 설명력	0.580	
표본크기	13,290	

2. 건설업의 스트레스 테스트

재무건전성모형을 사용하여 거시충격에 의한 전체 건설업 중 재무곤경을 경험하는 기업의 비율을 추정하는 재무곤경모형을 추정하였다. 재무곤경모형으로 로짓모형을 사용하였는데 재무곤경모형의 설명변수로 재무건전성 대응치인 식(1)로 추정된 Altman z-score를 사용하였다. 종속변수는 재무곤경더미변수로 개별 건설업체의 이자보상배율을 측정하여 재무곤경 더미를 생성하였는데 이

자보상배율이 1 이하이면 재무곤경상태라고 정의하였다. 재무곤경 로짓모형은 다음과 같다.

$$d_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \hat{z}_{i,t} + \zeta_{i,t} \tag{3}$$

$$PD_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-d_{i,t}}}$$

d는 이자보상배율이 1 이하일 때 1의 값을 가지며 아니면 0의 값을 가지는 더미변수, PD는 건설업체의 재무곤경확률을 의미한다. 추정된 재무건전성 회귀함수와 재무곤경 회귀함수를 사용하여 거시충격(주택가격하락과 금리상승)이 건설업 전체의 재무곤경확률에 미치는 영향을 추정하였다.

각 시점에서 건설업 전체의 Altman z-score를 계산하기 위하여 각 시점의 거시변수의 값을 추정식에 대입하였다. 단지, 개별기업 효과는 산업 전체의 모형에서는 무의미하므로 재무건전성 모형은 개별기업 특성변수를 제거한 후 재추정하였다. 추정한 모형은 다음과 같다.⁴⁾

$$z_t = \alpha_0 + \alpha_1 Rate_t + \alpha_2 \Delta HPI_t + \alpha_3 \Delta GDP_t + \epsilon_t \tag{4}$$

4개의 Scenario를 구성하여 <표 9>에 제시하였다. 기저 시나리오(Baseline Scenario)로 향후 주택가격 변화율(ΔHP), 3년 만기 회사채금리(Rate)와 가계소득 성장률(ΔGDP)을 가정하였다. 주택가격 변화율은 2000-2009년의 전국 국민은행 주택가격지수 연평균성장률(명목) 5.79%, 금리는 2000-2009년 3년 만기 회사채 평균수익률 6.21%, 가계소득 성장률은 2000-2009년 GDP

4) AR(1)을 포함시킬 경우에도 결과는 크게 다르지 않았다. 이 때 전기 z-score를 표본평균인 0.580으로 고정하여 전기 z-score가 재무곤경확률에 미치는 영향을 추정하였다.

평균성장률인 3.933%로 추정하였다. Mild Shock 하에서는 주택가격 변화율은 0%, 금리는 과거평균 + 2%로 설정하였다. Severe Shock 하에서는 주택가격 변화율은 -4%, 금리는 과거평균 + 4%로 설정하였다. Catastrophic Shock 하에서는 주택가격 변화율은 -12%, 금리는 과거평균 + 8%로 설정하였다.

〈표 9〉 스트레스 시나리오 설정

Scenario	Rate (%)	△HP (%)
Baseline	6.21	5.79
Mild	8.21	0.00
Severe	10.21	-4.00
Catastrophic	14.21	-12.00

상장 건설업의 재무건전성모형 추정결과는 다음과 같다.

$$\hat{z}_t = 1.244 - 0.057 Rate_t + 0.002\Delta HP_t + 0.026\Delta GDP_t \quad \text{식(5)}$$

상장 건설업의 재무곤경확률모형 추정결과는 다음과 같다.

$$\hat{d}_t = -1.381 - 1.476\hat{z}_t \quad \text{식(6)}$$

$$\hat{PD}_t = \frac{1}{1 + e^{-\hat{d}_t}}$$

시나리오 분석결과에 의하면 기저(과거평균) 재무곤경확률은 5.27%로 추정되었고 2010년 재무곤경확률은 4.85%로 추정되었다. 베이스 시나리오와 같이 주택가격이 장기평균수준으로 증가하고 금리도 장기평균수준일 때 재무곤경확률은 과거평균수준으로 회귀하는 경우 재무곤경확률은 약 5.45%로 추정되었다. Mild 시나리오 하에서 즉, 주택가격이 향후 2년간 정체해 있고 금리가 장기평균수준보다 2% 높을 때 재무곤경확률은 6.50%로 증가하였다. Severe 시나리오와 같이 주택가격이 각각 4% 하락하고 금리가 장기평균수준보다 4% 높을 때 재무곤경확률은 7.71%대로 증가하는 것으로 나타났다. Catastrophic 시나리오와 같이 주택가격이 폭락하고(12%하락) 금리가 폭등하면(과거평균 + 8%) 재무곤경확률은 10.74%까지 증가하는 것으로 나타난다.

외감기업 자료를 이용하여 위에서 논의한 스트레스 시나리오의 비상장건설업에 대한 충격효과를 추정하였다. 거시충격에 의한 비상장 전체 건설업의 재무곤경확률을 추정하기 위한 재무곤경확률모형의 추정은 상장건설업의 경우와 동일하다. 비상장 건설업의 재무건전성모형 추정결과는 다음과 같다.

$$\hat{z}_t = 8.235 - 1.379 Rate_t + 0.072\Delta HP_t + 0.047\Delta GDP_t \quad \text{식(7)}$$

〈표 10〉 스트레스 하에서 상장건설업 재무곤경확률 추정치

연도	Scenario	Rate (%)	△HP (%)	PD (%)
2010		4.66	2.30	4.85
2011	Baseline	6.21 ^b	5.79 ^a	5.45
	Mild	8.21	0.00	6.50
	Severe	10.21	-4.00	7.71
	Catastrophic	14.21	-12.00	10.74

^a 2000-2009년의 전국 국민은행 주택가격지수 연평균성장률(명목)

^b 2000-2009년 3년 만기 회사채 평균수익률

〈표 11〉 스트레스 하에서 비상장건설업 재무곤경확률 추정치

연도	Scenario	Rate (%)	△HP(%)	PD(%)
2010		4.66	2.30	10.83
2011	Baseline	6.21	5.79	13.88
	Mild	8.21	0.00	19.90
	Severe	10.21	-4.00	27.45
	Catastrophic	14.21	-12.00	46.76

비상장 건설업의 재무곤경확률모형 추정결과는 다음과 같다.

$$\hat{d}_t = 1.450 - 1.452\hat{z}_t \quad \text{식(8)}$$

$$\widehat{PD}_t = \frac{1}{1 + e^{-\hat{d}_t}}$$

시나리오분석결과는 다음과 같다. 기저(과거평균) 재무곤경확률은 12.94%로 추정되었고 2010년 재무곤경확률은 10.83%로 추정되었다. 베이스 시나리오와 같이 주택가격이 장기평균수준으로 증가하고 금리도 장기평균수준일 때 재무곤경확률은 과거평균수준으로 회귀하며 약 13.88%로 추정되었다. 약한 스트레스 상황 하에서 즉, 주택가격이 향후 2년간 정체해 있고 금리가 장기평균수준보다 2% 높을 때 재무곤경확률은 19.90%로 증가하였다. Severe Shock하에서와 같이 주택가격이 4% 하락하고 금리가 장기평균수준보다 4% 높을 때 재무곤경확률은 27.45%대로 증가하는 것으로 나타났다. Catastrophic Shock하에서 재무곤경확률은 46.76%까지 증가하는 것으로 나타났다.

건설업에 대한 충격효과를 요약하면 다음과 같다. 개별 건설업체의 이자보상배율이 1 이하이면 ‘재무곤경상태’라고 정의하고 로짓모형을 이용하여 업체별 재무곤경확률을 산출하였다. 건설업체의 재무곤경확률은 금리, 주택가격 변화율과

가계소득성장률의 함수로 실증적으로 추정하였다. 이를 위하여 Altman z-score를 로짓회귀함수로 먼저 추정하고 이를 재무곤경 모형의 설명변수로 사용하였다. 35개 상장 건설업체를 대상으로 재무곤경확률을 추정하였고, 그 결과로 베이스라인 시나리오에서의 재무곤경기업 확률은 5.45%로 나타났다. 충격 시나리오 Mild Shock, Severe Shock, Catastrophic Shock에서 상장업체의 재무곤경확률은 각각 1.65, 2.86, 5.89% 상승하였다. 중·소형 건설업체들이 다수 포함된 외감대상 업체의 재무곤경확률은 베이스라인 시나리오에서 13.8%로 상장업체에 비하여 월등하게 높았다. 충격 시나리오 1, 2, 3에서 재무곤경확률은 각각 9.07, 16.62, 35.93% 상승하여 증가폭 또한 상장업체에 비하여 월등하게 높았다.

〈표 12〉 건설업 재무곤경확률에 대한 충격 효과

Scenario	상장업체(%)	비상장업체(%)
Mild	1.65	9.07
Severe	2.86	16.62
Catastrophic	5.89	35.93

주)이자보상배율이 1 이하인 기업을 재무곤경업체로 정의 (표본: 35개 상장기업과 1,329개 외감기업)

본 연구의 결과 중소형 건설업체들이 상장 건설업체에 비하여 금리인상 및 주택가격하락의 충격 시나리오에 대한 감내 능력이 현저하게 낮은

것으로 나타났다. 따라서 중소형 건설부문에 대출을 실행한 금융기관의 재무건전성에 대한 관리도 필요한 상황임을 시사하고 있다.

V. 결론

본 연구에서는 건설업체의 재무건전성 모형을 거시변수의 함수로 추정하였다. 거시변수의 함수로 추정한 재무건전성 모형을 통해 건설업체의 거시충격하에서의 재무건전성으로의 전이를 추정할 수 있다. 가장 널리 알려진 개별기업 재무건전성 지표는 Altman의 z-score이다. 본고에서는 특정 건설업체의 각 연도의 Altman z-score를 산정하여 해당 기업의 재무건전성 지표로 사용하였다. 건설업체 (표준산업분류코드 '41' 및 '42')를 상장업체 및 외부감사대상 업체로 구분하고 상장 및 비상장업체의 재무건전성 모형을 추정하였다. 추정결과 건설업의 재무건전성은 주택가격이 상승할 때 증가하고 금리가 하락할 때 증가하고 소득이 증가할 때 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

금리는 상장 및 비상장 건설업체 모두의 재무건전성에 음(-)의 영향을 미치는데, 비상장 건설업의 재무건전성에 보다 영향이 큰 것으로 보인다. 주택가격변화를 역시 상장·비상장 모두에 양(+)의 영향을 미치지, 비상장 건설업의 재무건전성에 보다 큰 계수값을 나타내며 따라서, 그 영향이 큰 것으로 보여진다. 가계소득성장률 역시 건설업체들의 재무건전성에 양(+)의 영향을 미치는데, 비상장 건설업에 대한 영향이 큰 것으로 나타나고 있다.

재무건전성을 재무건정확률의 설명변수로 사용하여 개별 건설업체의 재무건정확률모형을 로

짓회귀분석을 통해 추정하였고 추정된 개별 건설업체의 재무건정성모형과 재무건정모형을 통해 건설업 전체의 재무건정성모형과 재무건정모형을 추정하였다. 마지막으로 추정된 건설업 전체의 재무건정성모형과 재무건정확률모형을 통해 주택가격하락과 금리상승 충격하에 건설업 전체의 스트레스를 추정하였다.

상장건설업의 경우 Baseline 시나리오에서 재무건정기업 비율은 5.45%로 추정되었다. 약한 충격(Mild Shock)의 경우 동 비율이 6.50%로 증가하고 더욱 강한 충격을 가정한 Severe Shock과 Catastrophic Shock에서는 확률이 각각 7.71%, 그리고 10.74%까지 상승하였다. 비상장건설업은 충격에 더 민감한 것으로 확인되었다. Baseline 상태에서 재무건정확률은 약 13.88%로 추정되었다. Mild Shock하에서 재무건정확률은 19.90%로 증가하였다. Severe Shock하에서 재무건정확률은 27.45%대로 증가하는 것으로 나타났으며 Catastrophic Shock하에서 재무건정확률은 46.76%까지 증가하는 것으로 나타났다.

본 논문은 개별 건설기업의 미시적(기업단위) 재무건정성모형과 재무건정확률모형을 추정하고 이에 기초하여 건설업 전체의 스트레스 테스트를 실행하고 상장건설기업과 비상장건설기업을 비교분석하여 이론적 공헌을 한다. 미시(기업단위)모형을 사용하므로 표본수가 크고 패널회귀분석방법을 사용할 수 있어서 추정된 모형의 모수가 안정적이다. 따라서 본고는 미시모형적 접근법을 제시하여 스트레스 테스트에 방법론적으로 공헌한다. 마지막으로 전 세계적인 금융위기의 재도래 또는 System Risk의 재현 등으로 거시경제가 악화될 경우, 주요한 산업군인 건설업에 어떻게 얼마만큼의 악영향을 주는 지가 중요하고,

결과적으로 본 연구는 국가경제에 부의 영향을 미칠는지를 파악하는 정책적 함의가 매우 강하다고 하겠다. 또한 본 연구는 중소형 건설사의 금리인상 및 주택가격하락 스트레스 감내능력이 대형 건설사에 비해 현저하게 낮으므로 중소형 건설부문의 관리가 필요하며 중소형 건설부문에 대출을 실행한 금융기관의 재무건전성 관리도 필요함을 시사한다.

본 연구에서는 건설업체의 스트레스를 주택경기 및 금리의 변화에 따른 스트레스로 한정하였으므로 그 외의 거시충격을 고려하지 못하는 한계점이 존재한다. 또한 주택사업이 주력사업이 아닌 공공(토목 등)사업이 주력 사업인 건설업체의 경우 주택경기 및 금리변화에 따른 스트레스는 주택사업이 주력사업인 건설업체보다 적을 것으로 기대되지만 본 연구에서는 건설업체의 구분을 대형업체와 중소기업체로만 구분하는 한계점이 존재한다. 대형건설업체와 중소형건설업체의 비교가 아닌 주택사업비중에 따른 분석은 향후의 연구과제로 남겼다.

논문접수일 : 2011년 7월 5일
 논문심사일 : 2011년 7월 27일
 게재확정일 : 2011년 9월 15일

참고문헌

1. 강미·이재우, “Cox의 비례위험모형을 이용한 중소건설기업의 생존요인분석”, 「부동산학연구」, 제15권 제2호, 한국부동산분석학회, 2009, pp. 41-57
2. 김도완·김기범, “이분산 및 자기상관, 조건부 부도시 손실률(LGD)을 반영한 가계 대출 스트레스 테스트”, 「경제분석」, 제16권 제3호, 한국은행 금융경제연구원, 2010, pp. 119-155
3. 남주하, “기업의 부도요인과 부도예측모형 분석: IMF전후 기간을 중심으로”, 「금융연구」 제12권 2호, 한국금융연구원, 1998, pp. 77-107
4. 박연우·방두완, “스트레스 테스트를 통한 주택금융공사 장기고정금리 주택담보대출의 손실위험분석”, 「주택금융월보」, 제82호, 한국주택금융공사, 2011, pp. 2-14
5. 서정희·김좌겸, “스트레스 테스트를 이용한 우리나라 금융시스템의 안정성 분석”, 「조사통계월보」, 제59권 674호, 한국은행, 2005, pp. 31-56
6. 신동령, “도산기업의 재무적 특징과 도산예측 모형”, 「한일경상논집」, 제17권, 한국경상학회, 1999, pp. 131-156
7. 신동령, “부실기업의 재무적 특징과 부실예측 모형에 관한 연구”, 「회계학정보연구」, 제23권 2호, 한국회계정보학회, 2005, 137-185
8. 전홍배·이정진·최운열, “스트레스테스트를 활용한 은행 가계대출부문의 안정성 연구”, 「경제분석」, 제14권 2호, 한국은행 금융경제연구원, 2008, pp.71-100
9. 정중호, “거시적 신용리스크모형을 이용한 우리나라 은행부문의 시스템리스크 분석”, 한국

- 금융학회 정기학술대회, 2006
10. 한국은행, 「국민계정」, 각 년도
 11. Altman, Edward I., "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy," *Journal of Finance*, Vol. 23 No. 4, 1968, pp. 589-609
 12. Altman, Edward I. and Young Ho Eom, "Failure Prediction: Evidence from Korea," *Journal of International Financial Management and Accounting*, Vol. 6 No. 3, 1995, pp. 232-249
 13. Beaver. W. H., "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, 1966, pp. 71-111
 14. Crosthwaite, D., "The Global Construction Market: a Cross Sectional Analysis," *Construction Management and Economics*, Vol. 18 No. 5, 2000, pp. 619-627
 15. Foreman, R. D., "A Logistic Analysis of Bankruptcy within US Local Telecommunications Industry," *Journal of Economics and Business*, Vol. 55 No. 2, 2003, pp. 135-166
 16. Keasey, K. and P. McGuinness, "The Failure of UK Industrial Firms for the Period 1976 -1984, Logistic Analysis and Entropy Measures," *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 17 No. 1, 1990, pp. 119-135
 17. Myers, Danny, *Construction Economics: A New Approach*. Spon Press, 2004
 18. Ohlson, J. S., "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, Vol. 18 No. 1, 1980, pp. 109-131
 19. Platt, H. D. and B. Platt, "Development of a Class of Stable Predictive Variables : The Case of Bankruptcy Prediction," *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 17 No. 1, 1990, pp. 31-51
 20. Shumway, T., "Forecasting Bankruptcy More Accurately : A Simple Hazard Model," *Journal of Business*, Vol. 74 No. 1, 2001, pp. 101-124

〈부록 1〉 국민경제에서 건설업의 비중

연도	농림어업	광공업	제조업	전기가스 수도사업	건설업	서비스업
1970	29.1	20.2	18.5	1.3	5.1	44.3
1975	26.9	23.7	22.2	1.1	4.5	43.7
1980	16.0	26.0	24.6	2.1	7.9	48.0
1985	13.3	28.0	26.7	2.9	6.9	49.0
1990	8.7	27.4	26.6	2.1	10.4	51.5
1995	6.2	27.2	26.7	2.0	10.1	54.6
2000	4.6	28.6	28.3	2.5	6.9	57.3
2005	3.3	27.8	27.5	2.3	7.6	59.0
2008	2.5	28.3	28.1	1.8	7.0	60.3

자료: 한국은행 국민계정