

Cox의 비례위험모형을 이용한 중소건설기업의 생존요인분석

Survival Analysis of Small and Medium Size Construction Enterprises
Using Cox Proportional Hazards Model

강 미 (Kang, Mi)*

이 재 우 (Lee, Jae-Woo)**

< Abstract >

Liquidity crisis expedites the change in the environment of construction industry and puts small size construction enterprises in danger of mass bankruptcy. This study analyzed that the relationship between the financial characteristics of the small size enterprises and their survival period as well as survival factors using Cox proportional hazards model. The result shows that Return On Equity(ROE), gross profit on sales, debt dependence and total property showing enterprise scale, turned out to be important survival factors. Small and medium size construction enterprises should strive to enhance their capacity to deal with the abrupt change in the outside situation in order to sustain the business. In addition, improvement in the financial structure of the company, support from financial institutions as well as from the government, and incessant analysis of the factors affecting the survival of the construction enterprises are needed.

주 제 어 : 건설기업, 생존분석, Cox비례위험모형

Keywords : Construction Enterprise, Survival Analysis, Cox Proportional Hazards Model

* 목원대학교 산업정보대학원 부동산학과 석사(주저자)

** 목원대학교 금융보험부동산학과 조교수(교신저자), jaewoo_lee@mokwon.ac.kr

I. 서론

최근 국토해양부의 집계에 따르면 2008년 12월말 기준 전국 미분양 주택수는 약 16만5천여 가구로 사상 최고치를 기록하고 있다. 더욱이 건설부동산 경기의 침체로 2006년 이후 증가세를 보여 왔던 건설업체의 부도와 부실화 문제는 2008년 하반기 글로벌 경제위기의 여파로 인해 건설기업과 건설산업내의 문제에 머무르지 않고 국가경제의 조속한 회복과 체질개선을 위한 산업구조조정의 문제로 확대되고 있다.¹⁾ 이중에서도 전체 건설업체의 99%를 차지하는²⁾ 중소기업의 부실화와 이에 따른 구조조정 문제는 그 어느 때보다 매우 중요한 경제현안이 되고 있으며, 실제 금융기관을 통한 건설업체의 구조조정이 추진 중에 있다.

그러나 성공적인 중소기업 구조조정의 핵심사안이라 할 수 있는 구조조정 대상기업의 선정에 있어서, 채권단이 판단한 회생 가능기업의 잇따른 부도로 건설기업 생존가능성의 적절한 판단여부에 대한 논란과 이로 인한 경제전반의 부담증가 우려가 확산되고 있다.³⁾ 기업의 도산확률이 다른 때보다 현저히 증가하고 있는 이때에 기업의 부실화 정도와 생존기간에 대한 예측가능성을 높이는 일은 신속한 구조조정을 도모함으로써 기업의 건전성을 평가해야하는 의사결정자는 물론 경제전반의 부담을 최소화하는데 있어 매우 유용할 것이다. 이와 같은 배경에서 본 연구는

중소건설업체를 둘러싼 환경이 급격하게 변화되고 있는 현재의 상황에서 의학영역에서 주로 쓰이는 통계적 기법인 생존분석을 통하여 중소기업의 생존과 도산에 영향을 미치는 내부적 요소와 부실화를 예측할 수 있는 요인들을 분석하는데 목적이 있다.

본 연구의 2장은 기업의 도산에 관한 기존의 연구를 살펴보고 본 연구에서 채택하는 분석방법론을 고찰한다. 3장에서는 부실/건전기업의 표본을 수집하고 중소기업의 재무제표 자료를 통해 도출된 설명변수들을 Cox의 비례위험모형에 적용하여 생존요인을 알아본다. 4장은 결론으로서 분석을 요약하고 이상의 결과가 갖는 의미와 한계점 그리고 앞으로의 연구방향을 제시한다.

II. 문헌 연구와 분석방법론

1. 선행연구

기업의 생존과 도산에 관한 연구는 크게 생존율의 변화에 관한 연구와 생존요인에 관한 연구 그리고 기업의 신용도측정모형개발에 관한 연구로 구분할 수 있다.

생존율의 변화와 생존요인에 따른 연구는 이상호(1998), 윤형준(2005), 김영우(2007) 등 다수의 연구를 들 수 있다. 이러한 연구의 대부분이 재무비율을 이용한 기업의 생존율과 생존요인분

1) 대한건설협회의 건설 주요 통계자료에 따르면 종합건설업체 중 부도업체수는 2006년 106개사에서 2007년 120개사, 2008년 130개사로 증가하고 있다.

2) 통계청의 자료에 의하면 2007년 말 건설기업체수는 61,366개사로 이중 중소기업이 차지하는 비율은 99.18%에 이른다.

3) 동아일보, 2009. 04. 06일자 보도자료, 경향뉴스 사설 등 “건설사 구조조정 부실 논란”

석인 반면에 정수연(2002), 이병기·신광철(2005), 정영순·송연경(2008), Mata and Portugal(1994), McCloughan and Stone(1998), Honjo(2000)는 기업규모, 기업감시지분, 시장진입률, 성장률, 연구개발지출, 창업업종, 경제상황 등 재무비율 이외의 설명변수로 생존율과 생존요인을 분석하였다.

기업의 신용도측정모형에 관한 연구로는 모형비교를 통한 신용상태 판단기준을 수립하고자한 정완호·국찬표·홍광현(2005)의 연구와 이재우(1994)의 연구를 들 수 있다.

이상의 연구들은 기업의 생존율 또는 생존요인 등을 분석하고 주요 요인들을 밝힌 점에서 의미가 있으나, 중소기업에 초점을 두고 있는 본 연구와 분석대상, 분석방법 등에 있어 차이가 있다.

한편, 건설기업의 생존요인에 대한 연구로는 전용석·박복래·박찬식(2002)의 연구가 있다. 이들은 중규모기업을 대상으로 외환위기직후의 건설기업 생존예측모형을 도출하여 대상과 방법론에 있어 본 연구와 유사성을 보이나, 외환위기 이후 건설경기 회복기를 중심으로 분석이 이루어져 본 연구시점과 많은 시차를 보인다. 2000년대 중반이후 중소기업체의 경영여건과 시장상황의 많은 환경변화를 고려할 때, 시차를 두고 이루어지는 본 연구는 건설 환경 변화가 가져오는 중소기업체의 생존요인 또는 각 요인별 영향력의 변화를 확인할 수 있다는 점에서 매우 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 분석방법론

기업의 도산에 관한 분석방법에는 판별, 프로빗, 로짓분석 등 이분류외에 생존분석기법이 있

다. 생존분석기법은 생물학, 의학, 공학 등의 분야에서 많이 활용되는 기법으로 관심의 대상인 모집단의 생존시간에 대한 통계적 추론을 하는데 사용된다. 생존분석기법은 건전 또는 도산을 판별하는 이분류 예측기법과 비슷한 수준의 예측력을 보이는 것 외에 기업의 평균 생존기간을 예측함으로써 보다 다양한 해석을 제공할 수 있는 분석방법일 수 있음이 실증된 바 있으며(남재우외, 2000), 많은 선행연구에서 생존분석 기법이 활용되고 있다. 생존시간이란 어떤 사건(event)이 일어난 때까지의 시간(예를 들어 사람이 사망할 때까지의 시간, 어떤 제품의 내구연한, 기업이 부도나는 시간 등)을 말하며 시간을 기초자료로 하여 사건발생위험률(hazard rate)을 계산하는 것이다. 본 연구에서 사건은 건설업체의 부도이며 위험률은 부도를 경험할 조건적 확률을 의미한다. 또한 부도까지 걸리는 시간과 위험률은 서로 역수 관계로 부도까지 걸리는 시간이 길면 생존율이 높고 시간이 짧으면 생존율이 낮다.

1) 중도절단의 개념

생존분석기법이 다른 분석기법과 차이가 나는 것은 바로 중도절단자료를 처리하는 방법이다. 기업의 도산을 예측하는 중요한 결정요인이 무엇인가를 알아보려고 할 때 가장 바람직한 것은 모든 분석대상기업들의 설립부터 부도시점까지를 끝까지 관찰하는 것이다. 그러나 도산이 될 때까지 연구자가 관찰한다는 것은 불가능하다. 연구자는 도산되지 않고 존속된 기업과 그 이전에 도산한 기업의 자료를 동시에 갖게 된다. 도산하지 않고 존속된 기업의 자료를 중도절단 자료라고 한다. 생존분석 기법은 이러한 중도절단이 포함된 자료를 가지고 모형을 설정하여 해당모형의

위험함수를 추정하고 생존함수에 영향을 미치는 내부변수와 외부변수들을 찾아 수명을 연장하는 방안을 모색하여 보는 것이다.

예를 들어, 전자부품 70개가 주어진 시간 안에 모두 고장 났다. 이때 얻어지는 데이터를 완전데이터라고 한다. 그러나 많은 시험에서 시험시간이 너무 길므로 시험품목이 다 고장 나기 전에 시험을 중단한다. 이때 얻어지는 데이터를 중도절단 데이터라고 한다. 타입 I 중단데이터(정시중단 데이터)란 시험 종료시간(연구종료 시간) t_c 가 정해진 상태에서 얻어지는 데이터를 말하며, 타입 II 중단데이터(정수중단데이터)란 어떤 고정된 수의 고장이 발생하면 시험을 중단하는 경우에 얻어지는 데이터를 말한다. 랜덤(random)중단 데이터의 경우에는 샘플이 고장 나면 즉각 신제품과 교환하여 항상 n개의 샘플을 시험하며 일정한 수 r개만큼 고장 나면 시험을 중단한다. 본 연구는 타입 I 중단데이터에 해당된다.

2) 카플란-마이어법

카플란-마이어법은 관찰된 생존시간을 관찰기간이 짧은 순서에서 긴 순서로 크기순으로 다시 배열한 후 생존율을 계산한다. 생명표방법이 일정한 구간으로 관찰시간을 나눈 후 각 구간에서의 생존확률을 계산하는 반면 카플란-마이어 방법은 사건이 발생한 시점마다 생존확률을 계산한다. 생존함수의 계산은 다음의 식으로 계산된다.

$$S(t) = \prod_{i=1}^t \left[\frac{(n-i)}{(n-i+1)} \right]^{C_i}$$

여기서 $S(t)$ 는 시간 t에서의 추정된 생존함수이고, $\prod_{i=1}^t$ 는 t보다 작거나 혹은 같은 시점에서

모든 대상자의 생존시간을 곱해준 것이고, t는 시간이며, n은 표본의 전체 대상자의 숫자, i는 시간 t까지 생존한 숫자이고 C_i 는 상수로 0 또는 1의 상태를 나타낸다.

3) Cox의 비례위험모형

Cox의 비례적 위험 모형은 생존시간의 분포에 대한 가정이 없고 중도절단자료에 관한 회귀분석 모형으로 가장 널리 쓰인다. Cox가 제시한 생존함수와 위험함수의 형태는 다음과 같다. 생존시간의 분포는 생존함수, 확률밀도함수, 위험함수라는 세 가지 함수를 추정하여 모집단의 생존양상을 추정하는 것으로 특정질병에 걸린 시점을 t_0 , 사망시점을 T라고 했을 때, 기간 $t=T-t_0$ 를 생존기간으로 정의할 수 있다. 기업에 적용하는 관점에서 $t_0=0$ 으로 가정하면 기업의 생존기간은 다음과 같은 확률밀도함수 $f(t)$ 를 갖는 확률변수가 된다.

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \quad \text{식 (1)}$$

이의 확률누적함수를 식(2)로 정의하면

$$F(t) = \Pr(T \leq t) = \int_0^t f(u) du \quad \text{식 (2)}$$

어떤 기업이 t라는 시점까지 생존할 확률인 생존함수 $S(t)$ 는 다음과 같이 표현된다.

$$S(t) = \Pr(T > t) = \int_t^\infty f(u) du = 1 - F(t) \quad \text{식(3)}$$

로 표시된다. 또한 위험의 정도를 의미하는 위험 함수(hazard function)는 기업이 t시점까지 생존하는 조건하에서의 순간조건부 확률에 대한 극한치로 정의된다.

$$\begin{aligned} h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Pr(t \leq T \leq t + \Delta t | T > t) \\ &= f(t)/S(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)} \end{aligned} \quad \text{식 (4)}$$

식(2), 식(3)으로부터 식(5)와 같은 관계를 이용하면 생존함수 $S(t)$ 와 위험률 $h(t)$ 의 관계 식(8)을 얻을 수 있다.

$$f(t) = F'(t) = -S'(t) \quad \text{식 (5)}$$

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{-\frac{d}{dt}S(t)}{S(t)} = -\frac{d}{dt} \log S(t) \quad \text{식 (6)}$$

$$-\int_0^t h(u) du = \log S(t) \quad \text{식 (7)}$$

$$S(t) = \exp\left[-\int_0^t h(u) du\right] \quad \text{식 (8)}$$

위험률 $h(t)$ 를 시간에 관해 적분한

$$H(t) = \int_0^t h(x) dx \quad \text{식 (9)}$$

를 누적위험함수(cumulative hazard function)라고 부르는데 $S(t)$ 가 감소할수록 $h(t)$, $H(t)$ 는 증가하며 서로 반대의 상관관계가 있다.

Cox가 제시한 비례위험모형은 고유특성에 따라 나타나는 개별위험함수가 기저위험함수에 비례한다고 가정하는 비모수적 모형으로 다음과 같다.

$$\begin{aligned} h(t|x_i) &= g(x_i) \cdot h(t|0) = \\ &= \exp(\beta'x_i) \cdot h(t|0) \end{aligned}$$

여기서 $h(t|x_i)$ 는 시간 t, 개별기업 i의 공변량 x_i 에서의 개별위험함수이며, $h_0(t)$ 는 시간 t에서의 기저위험함수(baseline hazard function)로 공변량들의 값들이 모두 0일 때의 위험함수의 값이다. 공변량 벡터의 함수형태는 일반적으로 지수함수 형태로 가정된다.

이와 같이 Cox의 모형은 공변량의 효과를 모형안에서 고려함으로써 이 공변량들의 변화가 위험률에 비례적으로 변화를 가져오는 것을 분석할 수 있다. 이런 의미에서 Cox의 모형을 비례적 위험모형(proportional hazard model)이라 한다.

Cox는 위와 같은 비례위험모형을 가정하였을 때 모수 β 에 대한 추정량으로서, 이른바 편우도함수(partial likelihood)를 최대화하는 추정량을 쓸 것을 제안하였다.⁴⁾ Cox 비례위험모형에서 모수의 추정은 로지스틱회귀와 같이 최대우도를 이용하며 부분우도를 최대화하여 추정하게 된다. 또한 모수 추정치에 대한 가설검정은 Wald test나 우도

4) 회귀계수 β 는 최대우도(maximum likelihood)추정법에 의해 추정할 수 있고 이를 위해 편우도 함수(partial likelihood function)를 이용한다.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \frac{\exp\left(\sum_{j \in D(t_i)} \beta' X_j(t_i)\right)}{\left(\sum_{j \in R(t_i)} \beta' \exp(X_j(t_i))\right)^{d_i}}$$

비테스트(Likelihood Ratio Test ; LRT)를 사용한다.

III. 실증분석

1. 분석자료

부실기업의 원인이 되는 요인을 예측하는데 있어 우선 건전기업과 부실기업의 정의가 내려져야 하는데 부실기업에 관련된 여러 연구들은 그 정의가 각각 상이하다. 본 연구에서는 금융결제원의 당좌거래가 정지된 기업을 부실기업으로 하였으며 부도업체 중 과거 2개연도(2005년, 2006년)의 재무제표 수집이 가능한 업체를 표본대상으로 하였다. 건전기업은 상장법인, 등록법인, 외감법인, 코스닥업체, 일반업체를 대상으로 부실기업의 업종과 종업원수(300인 미만)를 고려하여 시공능력 1000위 안에 있는 기업들과 3개 년도의 재무제표가 다 이루어지고 매출액대비 순이익이 적지 않고 꾸준히 증가한 업체들로 무작위 추출하여 부실기업의 회계연도와 일치시켰다. 추출된 자료는 147개였으나 부실기업이나 건전기업에 극단치의 비율이 있는 기업들은 표본에서 제외하고 재정리하여 부실기업 47개 건전기업 65개로 총 112개의 표본을 최종 표본으로 선정하였다. 모형의 추정을 위해서는 설명변수로 <표 1>에 설명된 재무제표의 지표들 외에 종속변수 설정을 위한 생존시간데이터가 필요하다. 건전기업의 생존기간은 연구종료 시점인 2008년 11월 30

일에서 연구시작시점인 2006년을 뺀 2년 11개월로 하였으며, 부실기업의 생존기간은 연구시작시점인 2006년과 종료시점인 2008년 11월 30일 사이에 이에 존재할 경우 실제 부도일자에서 연구시작시점인 2006년을 빼어서 주단위로 계산하였다. 본 연구에서의 종속변수는 부실기업(event)에 속할 경우 1로 코딩되었고 건전기업(non-event)에 속할 경우 0의 값을 갖도록 하였다. 분석에는 2005년, 2006년도 2개년의 재무비율들을 비교하여 그 흐름을 살펴보고, 생존예측에는 2006년 1개년도의 재무제표만을 이용하였다.

2. 변수설정을 위한 기초통계분석

실증분석 모형구축을 위해 부실기업과 건전기업의 재무적 특성을 잘 설명해 줄 수 있는 설명변수를 알아보기 위하여 다음과 같은 기초분석이 실시되었다. 먼저 2005년과 2006년 각 연도별 24개 재무비율을 추출하여 부실기업과 건전기업에 대해 지표별 t-검정에 의한 유의성 검정을 실시하여 생존예측모형을 추정하기 위한 변수로 사용하였다. 검토를 위해 8개의 수익성지표, 8개의 안전성지표, 3개의 성장성지표, 2개의 활동성지표, 1개의 현금흐름지표와 기업규모를 나타내는 총자산과 설립기간을 채택, 총24개의 변수들을 1차 생존예측모형의 분석대상변수로 선정하였다.⁵⁾ t-검정 결과 2005년도에서 매출액순이익률, 매출액경상이익률, 금융비용/매출액비율, 차입금의존도, 로그자산총계, 기업연수의 6개의 변수가 10%이

여기서 $R(t)$ 는 t 시점 바로 전까지 생존한 모든 기업의 집합이고, $D(t)$ 는 t 시점에서 퇴출되는 기업들의 집합이다. 그리고 기업퇴출이 발생한 시점을 순서대로 나열한 시간변수를 $t_1 < t_2 < \dots < t_{(q)}$ 로 표기할 때 t_i 에 퇴출된 기업수를 d_i 로 나타낸다.(이병기(2005)의 참조).

5) 본연구의 목적이 현재의 글로벌 경제위기에 따른 중소건설기업의 생존요인을 알아보고자 하는데 있으므로

〈표 1〉 설명변수 검토지표에 대한 정의

구분	변수명	산식
수익성 변수	총자본순이익률(x1)	(당기순이익/총자본)×100
	총자본경상이익률(x2)	(경상이익/총자본)×100
	자기자본순이익률(x3)	(당기순이익/자기자본)×100
	매출액순이익률(x4)	(당기순이익/매출액)×100
	매출액경상이익률(x5)	(경상이익/매출액)×100
	매출액영업이익률(x6)	(영업이익/매출액)×100
	매출액총이익률(x7)	(매출총이익/매출액)×100
	금융비용/매출액률(x8)	(금융비용/매출액)×100
안정성 변수	자기자본비율(x9)	(자기자본/총자본)×100
	부채비율(x10)	(총부채/자기자본)×100
	차입금의존도(x11)	(장기차입금+단기차입금+사채) / 총자본 × 100
	유동부채비율(x13)	(유동부채/자기자본)×100
	고정장기적합률(x14)	(고정자산+투자외기타자산)/(고정부채+자기자본) ×100
	고정비율(x15)	(고정자산+투자외 기타자산)/자기자본×100
	유동비율(x16)	(유동자산/유동부채)×100
	당좌비율(x17)	(당좌자산/유동자산)×100
활동성 변수	경영자본회전율(x19)	매출액/(총자본-건설중인자산-투자자산-이연자산)
	총자본회전율(x20)	매출액/총자본
성장성 변수	매출액증가율(x21)	(당기매출액/전기매출액-1)×100
	총자산증가율(x23)	(당기말총자산/전기말총자산-1)×100
	자기자본증가율(x24)	(당기말자기자본/전기말자기자본-1)×100
현금흐름	총CF대부채비율(x25)	cash flow*100/부채
기업 규모	총자산(tasset)	총부채+총자본 (단위:억원)
	기업연수(term)	기준일자 또는 부도일자 - 설립일자

내에서 유의함을 보였다. 2006년도에서는 매출액순이익률, 매출액경상이익률, 금융비용/매출액비율, 차입금의존도, 로그자산총계, 기업연수, 총자본순이익률, 총자본경상이익률, 자기자본순이익률, 매출액총이익률, 매출액증가율, 총CF/부채비율이 유의함을 보였다(부표1 참조). 2개 연도 비

율들의 변수가 수익성에서 많이 유의함을 보여줌으로서 수익성 변수가 기업의 부실화에 중요한 변수로 크게 영향을 주고 있음을 짐작할 수 있다. 매출액총이익률, 금융비용/매출액비율, 차입금의존도, 총자산증가율은 2개 연도 모두 부실기업에서 높은 것으로 나타났으며 매출액순이익률

로 설명변수 선정과정에 있어 수익성과 안정성변수에 많은 비중을 둔 것이 특징이다. 또한 기업규모변수를 넣어 규모에 따른 생존확률을 알아보려고 하였다.

이나 매출액경상이익률에서는 건전기업 쪽이 높은 것으로 나타났다. 금융비용/매출액비율과 차입금의존도는 건전기업은 감소하는데 반해 부실기업은 지속적으로 증가하는 대조적인 추세를 보였다. 경기가 호황일 때는 금융비용이 정(+)의 재무레버리지 작용을 하는데 비해 불황기때는 부(-)의 작용을 한다. 따라서 금융비용이 높은 기업은 수익이 낮을 수밖에 없고 부실의 가능성은 높아지게 된다. 한편 활동성과 성장성변수들을 살펴보면 전년도 매출액에 대한 당해 연도 매출액의 증가율로서 기업이 일정 기간 동안 얼마나 성장하고 있는가를 검토하는 대표적인 지표인 매출액

증가율만이 10%에서 유의있게 나타났다. 2006년도에서 큰 폭으로 감소하였는데 경기침체와 판매부진에 따른 부실화의 징후를 미리 보여 주는 현상이라고도 할 수 있다. 매출액의 증가는 유동성의 증가를 유발하는데 유동성을 판단할 수 있는 유동비율, 당좌비율은 매출액증가율과 마찬가지로 2006년도에 큰 폭으로 감소하였고, 2개 연도에서 모두 유의하지 않아 건전기업과 부실기업간의 큰 차이는 없었다. 기업의 현금흐름을 볼 수 있는 총CF/부채비율은 부실기업이 건전기업에 비해 낮게 나타났고, 총자산액과 기업연수는 1%에서 모두 유의한 결과를 나타내었는데 이는 자

〈표 2〉 설명변수에 대한 기초통계

구분	x3	x7	x8	x10	x11	x16	x21	x25	term	log_tasset
부실기업										
평균	9.72	15.24	3.38	513.23	30.71	367.2	22.7	18.27	13.51	4.57
표준편차	26.15	8.09	6.66	1899.8	21.62	546.9	61.73	20.41	9.24	1.64
건전기업										
평균	23.92	12.76	0.93	208.44	16.09	328.5	62.65	32.83	18.72	5.58
표준편차	26.32	6.24	1.06	518.36	16.1	290.7	148	40.14	10.36	1.33
집단간										
t-통계치	2,284***	-1,827*	-2,929***	-1,233	-4,102***	-0.48	1,742*	2,280**	2,744***	3,587***
인자부하량	0,662	0,775	0,939	0,976	0,537	0,916	0,704	0,835		
상관계수										
x7	0.035									
x8	-0.145	0.298**								
x10	0	-0.031	0.561**							
x11	0.012	0.052	0.564**	0.482**						
x16	-0.158	0.005	-0.048	-0.063	-0.049					
x21	0.157	-0.162	0.131	0.725**	0.015	-0.03				
x25	0.325**	0.13	-0.214*	-0.209*	-0.422**	-0.04	0.08			
term	-0.172	-0.059	0.013	-0.088	-0.146	0.055	-0.08	-0.08		
log_tasset	0.203*	0.13	0.220*	0.224*	0.153	-0.17	-0.03	0.222*	0.419**	

주: 1) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%에서 유의(양쪽)

2) x3: 자기자본순이익률, x7: 매출액총이익률, x8: 금융비용/매출액비율, x10: 부채비율, x16: 유동비율, x21: 매출액 증가율, x25: 총CF/부채비율, term: 기업연수, log_tasset: 로그자산총액

산업 규모가 크고 설립기간이 오래 될수록 부실의 위험을 겪을 확률은 일반기업 대상 선행연구와 부합하는 결과이다.

또한 상관관계가 높은 변수들끼리 묶어줌으로써 대표변수를 선정하는 인자분석을 시도하였다. 6) 2개년의 인자분석결과 1차 연도에서는 6개의 인자가 2차 연도에서는 7개의 인자가 추출되었으나 여러 범주의 지표가 섞여있어 인자부하량이 0.7이상인 것은 수익성 지표7개, 안정성지표가 5개, 성장성 1개, 활동성1개로 총14개가 추출되었다. 인자부하량이 높은 변수들과 t-검정시 유의한 변수로 나타난 12개의 변수들 중에 같은 범주에 있고 상관관계가 높은 변수는 제외시켰다(부표2 참조). 차입금의존도, 매출액증가율과 상관관계가 높고 t-검정시 유의하지는 않았지만 유용성을 고려하여 인자부하량이 높게 나타난(0.9 이상)유동비율과 부채비율을 추가하여 최종 10개의 설명변수를 선택하였다. <표 2>는 10개의 설명변수에 대한 기초통계량으로 기업규모를 나타내는 기업연수와 총자산액, 수익성변수인 자기자본순이익률, 매출액총이익률, 금융비용/매출액비율, 안정성변수인 부채비율, 유동비율, 차입금의존도와 성장성변수인 매출액증가율과 현금흐름지표인 총CF/부채비율이다. 이들은 생존분석시 공변량으로 사용된다.

3. Cox의 비례적 위험 모형을 이용한 생존요인 분석

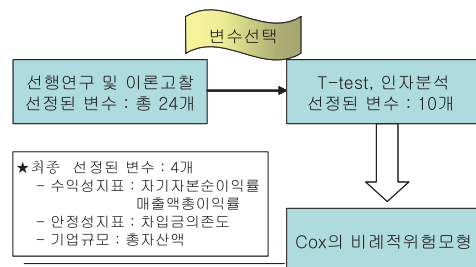
1) 공변량 변수 설정과 모형추정

t-검정과 인자분석으로 선택되어진 변수 10개

는 상호 효과를 고려하지 않은 변수이기에 Cox가 제시한 편우도함수(partial likelihood function)를 이용하여 최종변수를 선정한다. 편우도함수는 중복되거나 상충되는 변수들 간의 관계를 고려하여 가장 적합한 모형을 추정하는 통계적 기법이다. 공변량은 2006년도 재무비율 중 t-검정과 인자분석으로 추출된 10개의 변수를 사용하며, 변수투입방법은 전진조건단계(forward conditional stepwise) 방법에 의하였다.

<그림 1>은 최종 선정된 변수의 과정을 보여준다. Cox 회귀모형에서 공변량의 계수는 최대편우도함수(maximizing partial likelihood function, =L)로 구한다. 공변량을설정한 경우와 설정하지 않은 경우를 살펴본아 설정한 모형이 타당한가를 검정하는 것을 LR(Likelihood ratio) 테스트라고 하며 <표 3>에서 보는바와 같이 공변량을 설정하지 않은 초기 로그우도 값이421.579에서 공변량을 설정한 로그우도 값인 383.770을 뺀 37.809가 LR값이다. 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타나 공변량 설정에 의미가 있는 것으로 판명되었다.

<그림 1> 최종 선정된 변수



6) 추출모형은 주성분분석(PCA), 인자의 수는 고유치(eigenvalue)가 1이상, 회전방식은 Varimax방법을 이용하였다(부표3 참조).

〈표 3〉 LR Test

구분 \ 통계량	-2 log likelihood	LR test
공변량을 설정한 경우	383.770	37.809 (.000)
공변량을 설정하지 않은 경우	421.579	

2) 추정결과

공변량을 설정하고 4단계의 선택과정을 거쳐 최종적으로 선택된 변수는 유의수준 5%이내에서 자기자본순이익률, 매출액총이익률, 차입금의존도와 기업규모를 나타내는 자산총계가 선정되었다. <표 4>에서는 최종 선정된 변수들의 계수와 표준오차, wald 통계량과 유의확률 그리고 상대적 위험도를 나타내는 Exp(B)를 보여준다. 여기에서 회귀계수가 의미하는 것은 회귀계수가 양수이면 중소기업의 부실화 위험이 증가하는 것이고 음수이면 감소하는 것을 의미한다. 결과로 추정된 모형은 다음과 같다.

$$h(t) = h_0(t) \exp(-0.012 \times x_3 + 0.048 \times x_7 + 0.023 \times x_{11} - 0.436 \times \log Asset)$$

〈표 4〉 추정계수와 통계량

변수	회귀계수	표준오차	wald	자유도	유의확률	Exp(B)
자기자본순이익률(x3)	-0.012	0.006	4.669	1	0.031	0.988
매출액총이익률(x7)	0.048	0.022	4.867	1	0.027	1.049
차입금의존도(x11)	0.023	0.007	10.269	1	0.001	1.023
로그자산총액(log_Asset)	-0.436	0.103	18.043	1	0.000	0.646

wald 추정량은 모형에서 각 설명변수가 얼마나 공헌하고 있는지의 중요성을 나타내며 wald 추정량이 클수록 모형에서 변수의 공헌도는 크다. 위에서는 자산규모가 좀 더 중요한 요인임을 말해 준다. 또한, Exp(B)는 $\frac{h^t}{h_o(t)}$ 로서 해당변수의 상대적 위험도를 나타낸다.

자기자본순이익률의 경우 Exp(B)는 0.988 (0.988-1=-0.012)로서 한 단위 증가할 때마다 위험률은 -1.2% 증가한다는 의미이고, 이는 곧 한 단위 증가할 때마다 위험률은 1.2%감소함을 의미한다.

자기자본순이익률(Return On Equity : ROE)은 자기자본에 대한 당기순이익 비율로서 기업이 자기자본을 활용해 1년간 얼마를 벌어들였는가를 나타내는 대표적인 수익성 지표로 경영효율성을 표시해 준다. 따라서 자기자본순이익률이 높다는 것은 자기자본에 비해 그만큼 당기순이익을 많이 내 효율적인 영업활동을 했다는 뜻이다. 매출액총이익률은 매출총이익에서 매출액을 나눈 것으로 매출액총이익률이 높으면 매출액에 대한 매출원가가 낮아지므로 판매하고 있는 제품이나 상품에

7) 모형의 결과를 비교해 보기 위해 로짓분석을 시도해 보았다. 로짓분석결과 최종선택된 변수는 10%이내 유의수준에서 매출액총이익률(+, 0.051), 차입금의존도(+, 0.000), 매출액증가율(-, 0.078), 로그자산총액(-, 0.000)이 선정되었다. Cox의 모형 결과변수와 3개가 일치하고 매출액 증가율도 중요한 부실예측요인임을 말해준다. 두 모형에서 공통적으로 가장 영향력 있는 변수는 차입금의존도와 자산총액임을 알 수 있다. 괄호안은 각각 회귀계수의 부호와 유의확률을 나타냄.

부가가치가 커지게 되어 시장경쟁력이 높아진다.

매출액총이익률의 경우 $\text{Exp}(B)$ 가 1.049(1.049-1=0.049)로서 한 단위 증가할 때마다 위험률은 4.9% 증가한다는 의미이다. 여기에서 매출액총이익률이 양(+)의 부호를 나타내어 위험률이 증가한다는 것이 직관적으로 이해하기 어려운 결과이다. t-검정에서 2개년도의 비율을 비교해 보았을 때 건전기업이 수익성지표들 대부분에서 부실기업보다 높은 수치를 보였으나 매출액총이익률에선 부실기업이 높았다. 또한 안정성지표에서는 총자산증가율이 부실기업에서 높았고 당좌비율, 고정비율, 유동비율이 2006년 들어서 증가하였다. 특히 유동부채비율과 차입금의존도가 월등히 높음을 볼 수 있었다. 단기지불능력을 평가할 수 있는 유동비율은 용지와 미분양주택이 유동자산으로 분류되어 있음을 감안할 때 수치상의 유동성비율만큼 단기 지불능력이 있다고 보기

는 어렵다. 성장성이 높으면 수익성은 양호해 지지만 기업의 성장과정에서 소요되는 자금수요로 인하여 유동성이 악화되는 경우가 많다.

기업의 외형은 커지더라도 수익성은 악화되는 현재의 상황으로 볼 때 본 연구에서 매출액총이익률이 유의한 결과를 보이고 한 단계 증가 할수록 위험률이 높아진다는 결과는 수긍할 만한 결

과라고 판단된다. 외환위기 때의 연구들에서 이것이 가능할 수 있다는 것을 보여주고 있다.⁸⁾

자산규모는 기업규모가 도산위험과 어떤 관계를 가지는가를 보기 위한 것으로 일반적으로 자산규모가 클수록 생존할 확률이 높다. 로그를 취한 값이 한 단위 증가하면 $0.646(0.646-1=-0.354)$ 으로서 -35.4%증가하게 되고, 이는 위험률이 35.4% 감소하게 된다는 의미이다.

차입금의존도는 기업의 외부에서 차입형식으로 조달되는 차입금이 얼마나 되는지를 알아보는 비율로서 통상적으로 차입금 의존도가 높은 기업은 금융비용에 대한 부담이 큰 관계로 수익창출력이 떨어지고 장기적인 지급능력이 저하되어서 재무안정성을 해치게 된다. 위의 결과에서 보편한 단위 증가할 때마다 위험률은 2.3% 증가하는 것을 알 수 있다. 산은 경제연구소에 따르면 2005년 대비 2007년 부도기업의 차입금의존도는 건전기업에 비해 14% 상승했고 최근 2~3년간 시장금리의 상승 영향으로 채산성이 급속히 악화됐다고 발표했다.⁹⁾ 본연구의 결과가 어느 정도 부합하였음을 알 수 있다.

<그림 2>는 시간에 대하여 카플란-마이어법에 의하여 그려진 생존도표이다. 공변량을 고려하지 않았을 때의 표본에 포함된 데이터세트의 위험

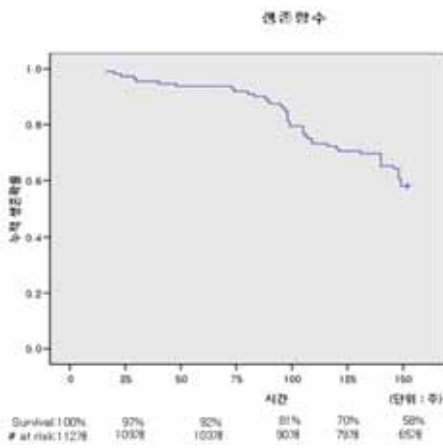
8) ROE모형을 기초로 1990년대 초 호황기에 도산한 기업을 대상으로 한 이계원(1993)의 연구에서는 수익성 비율이 유의성을 보이지 않았는데 외환위기 때의 자료로 연구한 이범일·장영(1998), 조성표·류인규(2007)의 연구에서는 유의성이 나타났다. 또한 신현수(1997)는 부도기업의 특징을 분석하면서 기업의 규모에 상관없이 부도가 진전되었다는 점과 매출액영업이익률과 같은 기업의 수익성 지표가 긍정적인 추이를 보여도 금융비용 급증과 단기성 부채에 지나친 의존이 기업의 도산 발생 원인이 된다고 하였다.

9) 산은경제연구소에서는 건설사의 부도 징후를 나타내는 재무지표 10개로 차입금의존도, 적립금비율, 매출액순이익률, 경상이익률, 영업이익률, 금융비용/매출액비율, 매출액증가율, 자기자본증가율, 에비타(EBITDA)/매출액, 총자산회전율 등을 꼽았다. 특히, 다른 측면보다 수익성 측면에 속한 지표가 통계적으로 많은 부도징후를 나타냈다.

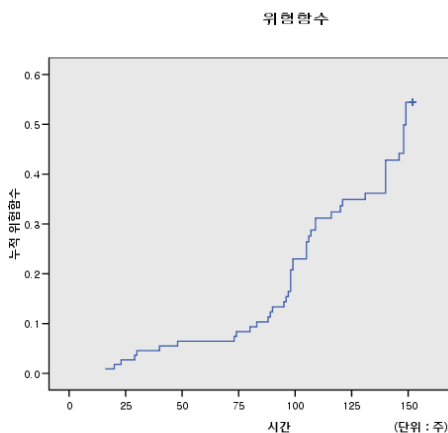
네이버 뉴스(연합인포맥스) 인터넷 2008, 12, 08 보도내용 중 “건설사의 부도징후 알리는 재무지표 10개”

를, 생존율이 어떻게 분포되어 있는가를 알아본 것이다. 수평축 밑의 숫자는 각 시간 간격에서 위험수와 생존율을 보여주고 있다. 즉 처음 112개의 생존율은 100%에서 마지막 사건이 발생한 149주에서의 생존율은 58%이고 152주 이후 중도절단되어 58%로 같게 된다.

<그림 2> 카플란-마이어 생존함수



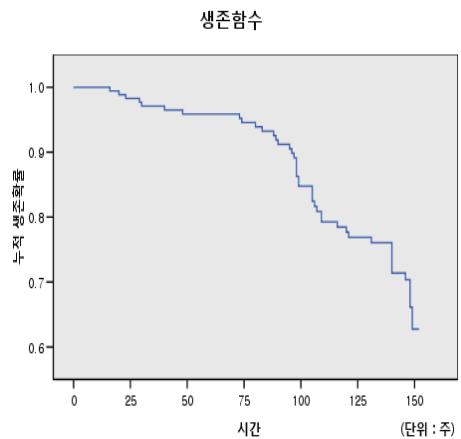
<그림 3> 카플란-마이어 위험함수



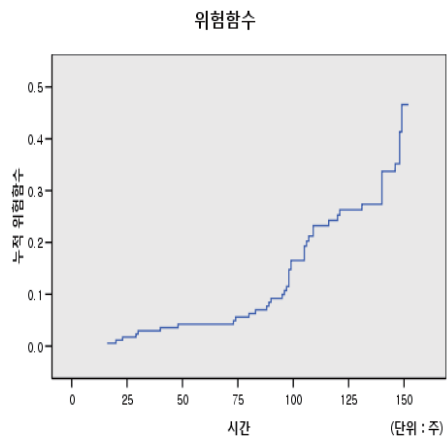
<그림 4>와 <그림 5>는 Cox의 비례적 위험모형의 결과 추정된 생존확률과 위험확률의 도표이다. 생존확률이란 t시점까지 도산하지 않고 살아있을 확률인데 모형에 투입된 공변량의 영향을 고려해서 그런 것이다. <그림 4>의 생존함수의 모양은

우하향하고 있는데 이는 기업이 150주까지 도산하지 않고 존속할 확률이 130주 때 보다 작다는 것을 말해준다. 75주 이후에 급속한 하락률을 보이고 있으며 기업들이 152주까지 생존할 확률은 전체의 약 62% 정도이다. 마찬가지로 위험확률이란 일정기간 정상적으로 운영된 기업이 향후 짧은 기간 내에 순간적으로 도산할 확률인 바 위험함수는 우상향의 모양을 하고 있다. <그림 5>에서 보면 150주 부근까지 존속하였다가 그 직후 도산할 확률이 130주 부근까지 존속하였다가 도산할 확률보다 높다는 것을 의미한다.

<그림 4> Cox 생존함수



<그림 5> Cox 위험함수



IV. 결론

최근 건설경기의 침체와 글로벌 금융위기는 중소기업체들의 연이은 도산으로 금융기관의 동반부실을 차단하고 공적자금 투입을 최소화하기 위한 건설업체 구조조정이 시급한 실정이다. 이러한 배경에서 본 연구는 Cox의 비례위험모형에 적용하여 국내 중소기업체의 생존요인을 분석하였다.

재무제표 자료와 모형구축을 통한 실증분석 결과 자기자본순이익률, 매출액총이익률, 차입금 의존도, 자산총액이 중소기업체의 도산예측에 있어 중요한 변수로 분석되었으며, 최종 선택되는 재무변수들이 주로 기업의 수익성과 안정성을 나타내는 지표들임을 확인 할 수 있다. 또한 분석결과 수익성 낮은 공사를 수행하기 위해 차입금과 금융비용이 누적되고 미분양으로 인한 현금흐름이 원활하지 않아 부실기업의 매출액비율은 건전기업보다 늘었어도 수익성측면에선 내실화를 기하지 못한 것으로 해석되었다.

기업의 생존요인에 대한 기존의 국내연구들이 주로 상장기업이나 제조업의 도산을 다루어 왔다는 점에서 중소기업체를 대상으로 한 본 연구 결과는 의미가 있으며, 국내 건설업 환경의 최근 변화를 감안할 때 국내 건설업체에 대한 기존 연구와도 차별화된 시사점을 제공할 수 있다. 더불어 중소기업체의 본격적인 구조조정이 요구되는 최근 국내 상황을 감안할 때 중소기업체의 생존요인을 객관적이고 실증적으로 분석한 본 연구는 시의적으로 적절한 활용가능성을 지닐 것으로 판단된다. 그러나 이와 같은 의의에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계와 과제를 지니고 있다.

첫째, 이 연구에 사용된 설명변수들이 모두 재무데이터 위주의 지표로 경영전략, 시장지배력 등의 정성적 지표를 포함하는 분석이 이루어져야 할 것이다. 재무제표가 기업의 상태를 충분히, 그리고 즉각적으로 반영하고 있는 변수인가 하는 문제와 함께 외부경제상황을 반영할 수 있는 거시경제지표를 고려한 분석이 필요하다.

둘째, 표본추출에 있어 자료의 선택, 변수의 선택, 연구기간의 설정 등에 따라 모형의 추정과 결과가 달라질 수 있는 만큼 표본추출과 기간설정 등에 따른 분석결과와의 안정성과 차이를 확인할 수 있는 다양한 분석이 이루어져야 할 것이다.

셋째, Cox의 비례위험모형과 관련하여 공변량 x_i 의 값이 시간에 무관한 경우만 고려하였으나 공변량이 시간에 따라 달라지는 모형(time dependent covariates)을 적용한 연구와 비모수적방법이 아닌 모수적방법의 활용으로도 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

논문접수일 : 2009년 4월 25일

심사완료일 : 2009년 7월 15일

참고문헌

1. 한국신용평가, 「환경기업총람」, 2008, 2009
2. 송경일·최종수, 「SPSS 15를 이용한 생존자료의 분석」, 한나래출판사, 2008
3. 이재우, “건설기업의 경영평가에 관한 연구”, 국토개발연구원, 1994
4. 정완호 외2인, “기업 신용도 측정모형의 적합도 비교 연구”, 「금융학회지」, 제11권 제2호, 한국금융학회, 2006
5. 신현수, “최근부도기업의 특징”, 「KIET실물경제」, 115, 산업연구원, 1997
6. 정영순·송연경, “창업이후 소액창업체의 생존력과 생존요인 분석”, 「사회보장연구」, 제24권 제1호, 한국사회보장학회, 2008
7. 이상호, “중소전자기업의 생존요인 분석”, 「국제경제연구」, 제4권, 제2호, 1998
8. 남재우 외2인, “기업 도산 예측을 위한 생존분석 기법의 응용”, 「금융학회지」, No.5, No.3, 한국금융학회, 2000
9. 남주하·홍재범, “기업집단의 부실화 원인과 부도예측모형 분석”, 한국경제연구원, 2000
10. 이병기·신광흠, “해저드모형에 의한 신생기업의 생존요인 분석”, 「국제경제연구학회」, 제11권 제1호, 2005
11. 전용석 외2인, “건설기업의 생존확률 예측모형”, 대한건축학회 논문집(구조계) 18(12): 165-172, 2002
12. 이계원, “회계정보에 의한 기업부실 예측과 시장반응”, 「회계학연구」, 한국회계학회, pp.49-77, 1993
13. 이범일·장영, “경영위기 조기경보시스템”, 3차 IMF포럼: 기업경영 어떻게 바뀌고 있나”, 삼성경제연구소, 1998
14. 조성표·류인규, “불황기에서 회계정보에 의한 기업부실화 예측”, 「경영연구」, 제22권, 제1호, 한국산업경영학회, pp.1-32, 2007
15. 정수연, “Cox의 비례적 위험모형을 이용한 한국기업의 상장기간 지속요인분석”, 중앙대학교 박사학위 논문, part II, 2000
16. 윤형준, “통계적 모형의 비교를 통한 기업부도예측에 관한 연구”, 건국대학교 응용통계학과 석사학위논문, 2005
17. 김영우, “중소기업의 부실예측모형에 관한 연구”, 영남대학교 경영대학원 석사학위 논문, 2007
18. Mata, J. & P. Portugal, “Life Duration of New Firms”, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 42 No.3, pp.227-245, 1994
19. Honjo, Y. “Business Failure of New Firms: An Empirical Analysis Using a Multiplicative Hazards model”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 18 No 4, pp.557-574, 2000
20. McCloughan, P. and I. Stone, “Life Duration of Foreign Multinational Subsidiaries: Evidence from UK Northern Manufacturing Industry 1970-93”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 16 No 6, pp.719-747, 1998
21. 국토해양부, <http://www.mltm.go.kr>.
22. 대한건설협회, <http://www.cak.or.kr>.
23. 통계청 국가통계포털, <http://www.kosis.kr>.
24. 금융결제원, <http://www.kftc.or.kr>.
25. 동아일보, <http://www.donga.com>.
26. 네이버뉴스, <http://news.naver.com>.

부록

부표 1. t-검정 결과

t-검정 결과

구분	변수명	평균				t 값		유의도	
		건전		부실		2006	2005	2006	2005
		2006	2005	2006	2005				
수익성 변수	총자본순이익률	9.76	8.26	6.47	7.73	2.209	0.32	0.029**	0.75
	총자본경상이익률	12.02	10.34	8.09	10.35	2.2	-0.001	0.030**	0.999
	자기자본순이익률	23.92	17.9	9.72	17.14	2.284	0.235	0.006***	0.814
	매출액순이익률	6	5.75	4.16	3.76	1.743	2.389	0.084*	0.019**
	매출액경상이익률	7.41	7.23	5.23	5.32	1.797	1.774	0.075*	0.079*
	매출액영업이익률	6.65	6.72	6.71	6.03	-0.053	0.655	0.958	0.514
	매출액총이익률	12.76	13.61	15.24	14.63	-1.827	-0.79	0.070*	0.431
	금융비용/매출액비율	0.9382	1.1	3.388	1.96	-2.919	-2.099	0.004***	0.038**
안정성 변수	자기자본비율	53.02	53.22	47.88	47.81	1.114	1.185	0.268	0.238
	부채비율	208.44	322.86	513.23	215.32	-1.233	0.711	0.22	0.479
	유동비율	328.51	630.59	367.22	445.75	-0.484	0.468	0.629	0.641
	당좌비율	238.73	548.58	288.34	388.53	-0.752	0.405	0.454	0.686
	고정비율	53.66	56.24	124.47	56.73	-1.366	-0.049	0.175	0.961
	고정장기적합률	39.38	44.1	39.29	37.16	0.015	0.998	0.988	0.32
	유동부채비율	148.7	259.54	328.13	155.03	-1.259	0.803	0.211	0.424
	차입금의존도	16.09	15.42	30.71	25.87	-4.102	-2.98	0.000***	0.004***
활동성 변수	총자본회전율	2.03	1.8	0.63	2.09	1.448	-0.711	0.151	0.479
	경영자본회전율	2.46	2.21	2.35	2.74	0.243	-0.956	0.808	0.341
성장성 변수	총자산증가율	29.2	20.36	31.83	22.44	-0.262	-0.257	0.794	0.798
	매출액증가율	62.65	704.06	22.7	477.83	1.742	0.307	0.084*	0.76
	자기자본증가율	35.49	25.3	20.64	22.99	1.313	0.284	0.192	0.777
현금 흐름	총CF대부채비율	32.83	29.13	18.27	23.59	2.28	0.862	0.025**	0.39
기업 규모	총자산(log)	5.58	5.37	4.57	4.34	3.587	3.545	0.001***	0.001***
	기업연수	18.72	18.72	13.51	13.51	2.744	2.744	0.007***	0.007***

***1%, **5%, *10%수준에서 유의적인 변수

부표 2. 상관계수

상관계수(2006)

	term	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x13	x14	x15	x16	x17	x19	x20	x21	x23	x24	x25	log_tas set
term	1	-.124	-.140	-.172	.028	-.006	-.089	-.059	.013	.070	-.088	-.146	-.081	.156	.146	.055	.065	-.157	-.228	-.078	-.197	-.198	-.082	.419
x1	-.124	1	.960	.759	.503	.428	.398	.098	-.249	.259	-.184	-.318	-.166	-.168	-.270	-.124	-.116	.689	.649	.245	.370	.322	.671	-.052
x2	-.140	.960	1	.736	.455	.508	.388	.076	-.216	.227	-.185	-.259	-.171	-.172	-.252	-.119	-.110	.680	.627	.234	.355	.303	.615	-.051
x3	-.172	.759	.736	1	.462	.411	.394	.035	-.145	-.187	.000	.012	-.020	-.022	-.053	-.158	-.155	.474	.457	.157	.441	.507	.325	.203
x4	.028	.503	.455	.462	1	.889	.795	.602	-.141	.140	-.139	-.205	-.142	-.151	-.200	-.197	-.196	-.052	-.153	-.125	.072	.126	.385	.313
x5	-.006	.428	.508	.411	.889	1	.740	.545	-.080	.092	-.142	-.114	-.151	-.150	-.164	-.164	-.164	-.067	-.172	-.132	.056	.092	.302	.285
x6	-.089	.398	.388	.394	.795	.740	1	.677	.230	-.084	.111	.051	.100	-.266	-.206	-.443	.448	-.052	-.144	-.047	.146	.246	.253	.358
x7	-.059	.098	.076	.035	.602	.545	.677	1	.298	.107	-.031	.052	-.043	-.265	-.181	.005	-.001	-.273	-.356	-.162	-.028	-.048	.130	.130
x8	.013	-.249	-.216	-.145	-.141	-.080	.230	.298	1	.427	.561	.564	.541	-.045	.250	-.048	-.045	-.214	-.215	.131	-.006	.262	-.214	.220
x9	.070	.259	.227	-.187	.140	.092	-.084	.107	.427	1	.496	.658	.453	-.267	-.484	.234	.232	.124	.070	-.157	-.278	-.231	.543	-.481
x10	-.088	-.184	-.185	.000	-.139	-.142	.111	-.031	.561	.496	1	.482	.991	-.097	.103	-.063	-.064	-.136	-.129	.725	.211	.549	-.209	.224
x11	-.146	-.318	.259	.012	-.205	-.114	.051	.052	.564	.658	.482	1	.406	.030	.361	-.049	-.057	-.177	-.150	.015	.265	.250	-.422	.153
x13	-.081	-.166	-.171	-.020	-.142	-.151	.100	-.043	.541	.453	.991	.406	1	-.071	.074	-.063	-.062	-.118	-.112	.761	.182	.544	-.187	.199
x14	-.156	-.168	-.172	-.022	-.151	-.150	-.266	-.265	-.045	-.267	-.097	.030	-.071	1	.836	-.095	-.078	.037	.021	-.126	-.073	-.151	-.158	.144
x15	.146	-.270	.252	-.053	-.200	-.164	-.206	-.181	.250	-.484	.103	.361	.074	.836	1	-.104	-.091	-.063	-.074	-.072	-.023	-.104	-.274	.268
x16	.055	-.124	-.119	-.158	-.197	-.164	.443	.005	-.048	.234	-.063	-.049	-.063	-.095	-.104	1	.998	-.086	-.094	-.029	-.092	-.091	-.043	-.172
x17	.065	-.116	-.110	-.155	-.196	-.164	.448	-.001	-.045	.232	-.064	-.057	-.062	-.078	-.091	.998	1	-.081	-.088	-.030	-.088	-.090	-.042	-.166
x19	-.157	.689	.680	.474	-.052	-.067	-.052	-.273	-.214	.124	-.136	-.177	-.118	.037	-.063	-.086	-.081	1	.865	.334	.367	.211	.338	-.341
x20	-.228	.649	.627	.457	-.153	-.172	-.144	-.356	-.215	.070	-.129	-.150	-.112	.021	-.074	-.094	-.088	.865	1	.435	.457	.259	.317	-.279
x21	-.078	.245	.234	.157	-.125	-.132	-.047	-.162	.131	-.157	.725	.015	.761	-.126	-.072	-.029	-.030	.334	.435	1	.238	.210	.080	-.026
x23	-.197	.370	.355	.441	.072	.056	.146	-.028	-.006	-.278	.211	.265	.182	-.073	-.023	-.092	-.088	.367	.457	.238	1	.541	.017	.049
x24	-.198	.322	.303	.507	.126	.092	.246	-.048	.262	-.231	.549	.250	.544	-.151	-.104	-.091	-.090	.211	.259	.210	.541	1	.063	.119
x25	-.082	.671	.615	.325	.385	.302	.253	.130	-.214	.543	-.209	.422	-.187	-.158	-.274	-.043	-.042	.338	.317	.080	.017	.063	1	-.222
log_tas asset	.419	-.052	-.051	.203	.313	.285	.358	.130	.220	-.481	.224	.153	.199	.144	.268	-.172	-.166	-.341	-.279	-.026	.049	.119	-.222	1

부표 3. 인자분석결과 인자부하량(회전후)

2006년

	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6	
x1	.420	-.090	.803	.295	-.009	-.107	
x2	.444	-.088	.805	.262	-.055	-.092	
x3	.468	-.334	.109	.662	-.150	-.123	
x4	.876	-.190	.210	.025	.083	-.027	
x5	.903	-.182	.227	.019	.030	.007	
x6	.858	-.063	.190	.067	-.012	.220	
x7	.775	.030	-.164	-.198	.129	-.079	
x8	-.030	.104	-.132	-.037	-.055	.939	
x9	-.022	-.350	.585	-.208	.507	.298	
x10	-.088	.976	-.105	.015	-.039	.009	
x11	-.044	.537	-.461	.213	-.153	.304	
x13	-.096	.967	-.124	.033	-.068	.014	
x14	-.313	-.013	-.047	-.129	-.396	-.032	
x15	-.144	.948	-.002	-.115	-.050	.023	
x16	.109	-.038	.046	-.066	.916	-.032	
x17	-.068	-.112	.007	-.024	.911	-.070	
x19	-.294	-.099	.612	.280	-.130	-.113	
x20	-.103	.006	.089	.103	-.016	-.946	
x21	-.133	-5.644E-5	.145	.704	.151	-.087	
x23	-.144	.167	.114	.692	-.049	.001	
x24	.163	-.049	.093	.832	-.064	-.007	
x25	.166	-.046	.835	.076	.193	-.095	

2005년

	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6	factor7
x1	.863	.363	-.015	-.259	-.035	-.089	-.073
x2	.851	.363	-.025	-.222	-.029	-.081	-.040
x3	.738	.442	.064	.238	-.034	.069	-.186
x4	.139	.934	-.067	-.109	-.085	-.041	-.145
x5	.121	.906	-.079	-.051	-.051	-.023	-.082
x6	.130	.840	.010	.016	-.369	-.165	.188
x7	-.167	.716	-.102	-.050	.070	-.212	.450
x8	-.150	.048	.218	.199	-.019	.094	.859
x9	.027	.033	-.330	-.747	.190	-.362	-.123
x10	-.104	-.015	.943	.245	-.032	.035	.114
x11	-.074	-.055	.112	.719	-.005	.127	.466
x13	-.103	-.035	.970	.137	-.040	.049	.072
x14	-.040	-.129	-.055	.025	-.055	.946	-.082
x15	-.092	-.108	.046	.230	-.049	.908	.195
x16	-.074	-.127	-.034	-.048	.982	-.067	.001
x17	-.066	-.128	-.035	-.054	.983	-.050	-.001
x19	.868	-.226	-.004	-.169	-.073	.038	.032
x20	.885	-.338	.026	-.083	-.087	-.016	-.007
x21	.351	-.155	.864	-.083	-.002	-.110	.045
x23	.600	.061	.044	.526	-.013	-.123	-.084
x24	.674	.222	.034	.387	-.009	-.123	-.263
x25	.463	.293	-.050	-.639	-.004	-.083	.020

주: 요인추출방법: 주성분 분석, 회전방법: Varimax