

# 중소건설업체의 생존분석에 관한 실증 연구 : 기술보증기금의 지원을 받은 기업을 중심으로

A Study on Survival Analysis of the Guaranteed Small  
and Medium Enterprises in Construction Industry by Support of Korea  
Technologies Guarantee Funds

김태훈 경성대학교 상경대학 경제물류학부 부교수  
Kim Taehun Associate Professor, Dept. of Economics & Logistics,  
Kyungsung Univ.  
(kdbdc@star.ks.ac.kr)

## 목 차

- I. 서론
- II. 선행 연구
  - 1. 생존분석에 대한 개론
  - 2. 개별기업에 대한 생존분석의 선행연구
- III. 분석 데이터 및 기초통계분석
- IV. 중소기업의 생존분석
  - 1. 카플란-마이어 분석
  - 2. 콕스의 비례위험모형
- IV. 결론

※ 본 연구는 2009학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음.

## I. 서론

1980년대 이후, 정부는 중소기업의 경쟁력을 높이고자 하는 노력을 꾸준히 전개해왔다(박순식·김병주, 2000). 그러나 중소기업은 규모가 영세하여 시장변동에 취약하고 그 결과 파산율이 비교적 높았다. 그리고 조직 및 관리체계가 미흡하며 경영능력 수준이 낮고, 적절한 회계시스템도 결여되어 있는 것이 보통이다. 이러한 특성에 더하여 더욱이 1997년 11월 IMF(International Monetary Fund)라는 외환위기를 전후로 대기업과 함께 중소기업의 도산이 급격하게 증가하였다.

특히, IMF 외환위기 이후 건설업계는 더 큰 변화를 겪고 있다. 이러한 건설산업환경의 많은 변화는 대형건설업체는 물론이거니와 특히 상대적으로 열악하고 건설회사의 대다수를 차지하는 중소건설사들이 살아남기 위해서는 자체 경쟁력 보유를 위한 생존전략을 마련해야 하며(오동훈·박선영·이재순, 2004), 이를 통해 좋은 기업 평가와 성과를 받을 수 있는 기반을 마련해야 한다. 그런데 이러한 모든 기업활동의 성과는 기업의 생존기간(Survival Time)에 응집되어 나타난다(이상호, 1998). 기업의 생존기간은 기업을 둘러싼 환경, 경제여건, 기업관련 제도 등의 다양한 요인에 의해 영향을 받고 있으며, 또한 기업이 속한 산업과 시기에 따라서도 다르게 나타난다(홍성로·남기정·정낙원, 2006). 이러한 기업의 생존기간에 대한 분석은 대부분 생존분석(Survival Analysis)을 통해 연구되어 왔으며, 본 연구에도 적용될 것이다.

국내의 경우 제조업 분야 등의 업종에 대해서 개별기업들을 대상으로 한 생존기간에 대한 분석(즉, 생존분석)에 관한 연구는 있으나, 건설업의 경

우는 거의 전무한 실정이다. 즉, 건설업의 경우 건설업체의 재무자료를 토대로 부도예측모형을 연구한 경우는 있지만(이재우·한은석, 1994; 전용석·박복래·박찬식, 2002), 생존율과 생존에 영향을 미치는 연구는 수행되지 않았다. 개별기업의 도산과 퇴출로 이어지는 생존기간에 대한 실증분석을 통해 신용보증기금의 지원을 받은 중소건설업체의 생존율은 얼마나 되는가, 그리고 어떤 요인에 의해 신용보증기금의 지원을 받은 중소건설업체의 생존이 결정되는가 하는 문제를 분석하고자 한다.

이를 통해 도출된 본 연구의 목적은 도산예측모형의 추정을 위하여 생존분석을 수행하는 것이 아니라 ① 신용보증기금의 지원을 받은 전체 중소건설업체의 생존함수를 추정하고, ② 신용보증기금의 지원을 받은 중소건설업체가 속한 특성에 따른 생존함수를 추정하고, ③ 생존기간에 영향을 미치는 요인들을 발견하는 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다: 제Ⅲ장에서는 생존분석에 대한 개론과 생존분석을 개별기업 분석에 도입하는 국내외 연구유형과 연구를 분석하고, 제Ⅳ장에서는 본 연구에 사용된 데이터를 소개하고 기초적인 통계분석을 수행하였다. 또한 사용된 데이터에 대한 기본적인 변환 등이 포함되었다. 제Ⅴ장에서는 표본인 신용보증기금의 지원을 받은 건설기업에 대하여 생존함수의 그룹 간 비교를 위하여 카플란-마이어 분석(Kaplan-Meier Analysis)(허명회·박미라, 1991; Lee and Wang, 2003)을 사용하였고, 생존기간에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해서 콕스의 비례위험모형(Cox-Proportional Hazards Model)(허명회·박미라, 1991; Lee and Wang, 2003)을 사용하였다<sup>1)</sup>. 제Ⅵ장은 본 연구의 기여, 한

1) 본 연구에 적용된 카플란-마이어 분석은 그룹 간 비교를 위해서 사용된 것으로써, 모수 검정의 t-검정이나 F-검정과 비슷한

계점, 그리고 향후 연구 과제를 제시하였다.

## II. 선행 연구

### 1. 생존분석에 대한 개론

생존분석은 원래 의학에서 환자의 생존 요인을 찾기 위해 사용된 통계적 방법으로서, 생존기간(동물 실험 또는 인간의 임상실험에서 얻어지는 수명)에 관한 데이터를 분석하는 기법이다(허명희·박미라, 1991). 생존기간은 어떤 이벤트가 일어날 때까지의 기간을 의미한다. 예를 들어, 인구 사망률(Population Mortality)을 연구함에 있어, 이벤트는 사망(Death)<sup>2)</sup>을 의미하며, 생존기간은 사람이 출생하여 사망할 때까지의 기간을 의미한다. 이외에 다른 분야의 생존기간에 대한 예로서, 보험학의 수명(Life Time), 마케팅의 고객유지기간(Customer Retention Time), 신뢰성 공학의 고장 시간(Time to Failure), 사회학에서의 실업기간(Months in Unemployment), 범죄학에서의 재수감까지의 경과연수(Released Years Till the Re-Imprisonment) 등이 있다(허명희, 2007).

생존분석이 여타의 통계적 분석과 구별되는 이유는 중도절단 자료(Censored Data)를 다루는 데 있다(허명희·박미라, 1991). 예를 들어, 어떤 환자가 연구종료 시점에도 살아 있다거나 환자가 다른 병원으로 이동하거나 실종되었다면 환자의 생존기간을 중도절단된 관측치(Censored Observation) 또는 중도절단된 시간(Censored Time)이라고 한

다. 중도절단이 일어나지 않은 경우, 즉 환자가 연구기간(Period of Study) 중 사망한 경우 그 생존기간은 완전하게 계산될 수 있다. 중도절단 자료의 형태는 다음 세 가지다(Lee and Wang, 2003): Type I, Type II, Type III.

첫째, Type I은 관측시간(Observation Time)과 동일한 것이다. 즉, 연구시작 시점과 연구종료 시점이 정해져 있고 연구시작 시점에 실험, 처치, 처리 등이 행해지는 것이다. 예를 들면, 2008년 10월 1일부터 10월 31일까지 한 달간 전구의 수명을 기록하는 연구다. 한 달 이후에도 꺼지지 않은 전구는 중도절단 자료다.

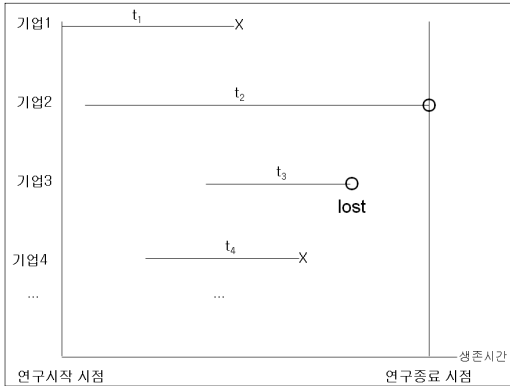
둘째, Type II는 연구종료 시점을 정할 수 없고 대신에 사건의 고정 비율(Fixed Portion)을 정하고 그 비율을 충족하였을 경우 연구를 종료하는 것이다. 예를 들면, 2008년 10월 1일부터 30개의 전구의 수명을 조사하는데, 30개 중 10개(즉, 고정비율)가 꺼지면 연구를 종료하는 것이다. 종료된 시점이 연구종료 시점이며, 이 종료 시점에 꺼지지 않은 전구는 중도절단이다.

셋째, 대부분의 임상 및 역학 연구에 있어서는 연구기간이 정해져 있고, 환자들은 각기 다른 시간에 연구에 참여하게 된다. 연구 종료 전에 환자가 사망한 경우 정확한 생존기간을 알 수 있다. 환자가 다른 지역으로 이주해서(Moving Out of Area) 추적할 수 없는 경우(Lost)가 발생하거나 연구 종료 시점까지 생존한 경우는 중도절단이다. 연구진 입시점이 다르기 때문에 중도절단된 시간도 다르다. 이를 Type III 또는 임의중도절단(Random

분석 내용을 가지는데, 중도절단된 생존기간 자료를 종속변수로 가질 수 있다는 점이 큰 특징임. 또한, 콕스의 비례위험모형은 종속변수인 생존기간에 대해 영향을 미치는 독립변수들을 알아내는 분석방법으로서, 순위를 사용하는 비모수적 방법임. 그러나 일반적인 회귀분석 방법처럼 예측에는 활용되지 못함.

2) 이벤트는 관심사건인데, 의학연구에 있어 환자의 사망뿐만 아니라 질병으로부터 고통 경감, 징후 완화, 재발 등이 될 수도 있음(김서영·배종성, 2006).

그림 1 \_ Type III의 예(X는 도산, O는 중도절단)



Censoring)이라고 한다.

연구 목적에 따라 Type I과 Type III가 결정되겠지만, Type III은 Type I보다 보편적인데 (General)(Johnson, 2004), Type I의 경우는 자료에 대한 통제(Control)가 가능해야 할 것이다. 암세포 치료에 대해서 쥐를 대상으로 한 것과 사람을 대상으로 한 것은 통제 측면에서 각각 Type I, Type III으로 구분될 것이다. 그리고 사람 또는 기업의 수명기간을 연구할 경우, Type I은 생존율을 정확히 계산하기 힘들다. 왜냐하면 정보의 손실(Loss) 때문이다.

<그림 1>은 Type III의 예를 나타낸 것으로써, 개별 기업의 생존기간을 임의의 연구시작 시점에서 연구종료 시점까지 도기한 것이다. 기업 1과 기업 4는 연구종료 시점 전에 도산한 것으로서 각각의 생존기간은  $t_1$ 과  $t_4$ 이다. 기업 2는 연구시작 시점 이후 창업하였고, 연구종료 시점까지 생존한 경우이다. 기업 3은 연구시작 시점 이후 창업하였고, 연구종료 시점 전에 추적할 수 없는 상태가 되었다. 모두 중도절단 자료이며 기업 2와 기업 3의 생존기간은 각각  $t_2$ ,  $t_3$ 로 표현된다. 본 연구에서는 본 연구 목적에 맞는 Type III을 사용하였다.

## 2. 개별기업에 대한 생존분석의 선행연구

생존분석을 개별기업 분석에 도입하는 국내의 연구유형은 다음 세 가지다. ① 개별기업 또는 그룹의 생존함수 추정 및 비교, ② 생존함수에 영향을 끼치는 요인크기를 추정, ③ 생존분석을 도산예측 모형에 적용. 대부분의 연구는 첫 번째와 두 번째에 해당되며, 최근에서야 세 번째에 대한 연구가 있는 실정이다.

국내 개별기업에 대한 생존분석을 처음 시도한 것은 이상호(1998)이며, 중소기업의 생존기간에 영향을 미치는 요인을 찾아내는 것이다(즉, 연구유형 ②). 그러나 그 연구의 실증분석은 생존기간 계산의 오류를 가지고 있다. 즉, 연구시작 시점을 1992년으로 설정하였으나, 1992년 이전 설립기업에 대해서는 창립일부터 도산한 날짜 또는 연구종료 시점까지로 생존기간을 계산한 것이다. 다른 관점에서 보면 연구시작 시점이 설정되어 있지 않다고 보면 될 것이다.

남재우·이회경·김동석(2000)은 Type I의 중도절단 자료 형태를 사용하고 있는데, 개별기업이 특정 경제적 사건(즉, IMF) 기간 동안의 생존요인을 분석하고 기업도산예측을 위해 모수적 생존분석인 가속화 고장시간모형(Accelerated Failure Model)을 활용하였다(즉, 연구유형 ③). 실질적으로 기존 방법(예를 들면, 로짓모형, 프로빗모형 등)과 우열을 가릴 목적인 아닌, 생존분석이 이분류 예측 모형에 응용될 수 있는 방법론을 제시하였다는 것이 큰 의의다. 그러나 Type I이기 때문에, 기업의 업력을 고려하지 않은 것은 문제점으로 지적된다. 왜냐하면 10년 이상된 장수기업은 업력이 짧은 기업에 비해 신용리스크가 낮고 안정적이며 위험률은 업력이 증가하면서 감소하는 경향이 있기 때문이다(홍성로·남기정·정낙원, 2006; 이상

호, 1998; Honjo, 2000; Das and Srinivasan, 1997).

전용석·박복래·박찬식(2002)은 건설기업에 대한 도산예측모형을 추정하기 위하여 생존분석을 사용하였다(즉, 연구유형 ③). 그러나 그들의 연구에서 남재우·이회경·김동석(2000)의 방법론을 적용하려고 하였지만, 도산예측에서 가속화 고장 시간모형 대신에 콕스의 비례위험모형을 적용한 오류가 있다<sup>3)</sup>. 이와 같은 오류는 박세정·이선아(2008)에서도 나타났다.

신용보증기업에 대한 생존분석 활용은 홍성로·남기정·정낙원(2006)과 염창선·홍재범(2008)이 있다. 홍성로·남기정·정낙원(2006)은 신용보증기금 보증기업들의 생존분석을 수행하였다. 1990년 1월 1일(즉, 연구시작 시점)부터 2005년 12월 31일(즉, 연구종료 시점)까지 설립된 보증기업 44만 5천 개를 대상으로 Type III의 형태를 취하고 있다. 기업형태(개인, 법인, 기타)별, 업종별, 설립연도별, 제조업(제조업 중분류 20개 업종)

별, 지역(6개 권역)별로 그룹 비교를 카플란-마이어 분석방법으로 수행하였으나(즉, 연구유형 ①), 통계량을 제시하지 않아 유의성을 판단할 수 없었다. 주요 연구결과로서, 건설업의 경우 10년 생존율이 64.9%로 보고하였다.

염창선·홍재범(2008)은 기술보증기금을 지원 받은 1만 1,030개 보증기업에 대해 창업형태(개인, 법인), 참여산업(제조업, 유통업, 서비스업), 사업유형(기술혁신, 일반)별로 생존율 차이가 존재하는지 분석하였다(즉, 연구유형 ①). 그러나 ‘너무 젊은 기업’의 자료를 활용치 않고 삭제함으로써, 정보의 손실을 야기하고 있다.

본 연구는 아직까지 검토되지 않은, 기술보증기금의 지원을 받은 건설보증기업을 대상으로 하였다. 기술신용보증기금의 데이터베이스를 근간으로 하기 때문에 자료확장에는 한계를 가진다. 연구유형은 ①과 ②에 해당되며, 분석방법은 카플란-마이어 분석과 콕스의 비례위험모형이다.

국내의 기존 연구는 <표 1>에 정리되어 비교되

표 1\_ 생존분석을 이용한 개별기업에 대한 국내연구

연구자	분석업종	중도절단데이터 유형 및 생존기간 계산	설명변수 또는 비교그룹	분석기간	분석방법, 연구목적 및 유형
이상호 (1998)	전자업	Type III(오류가 있는 Type III임) 연구시작 시점을 1992년으로 설정하였으나 생존기간을 계산할 때 1992년 이전의 설립일을 계산에 포함하였음	11개 재무비율	1992년부터 1995년까지 한신평의 한국기업총람에 등재된 기업 도산기업 118개, 생존기업 134개 총 252개 중소기업	카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 중소기업의 생존기간에 영향을 미치는 요인을 파악 (연구유형②)
남재우 이회경 김동석 (2000)	제조업	Type I 연구시작 시점을 1997년 1월 1일부터 type I로 계산	1996년 12월말 재무제표 사용 49개 재무비율과 매출액, 주식초과수익률, 개별주식수익률 총 52개 사용	1997년 1월 1일부터 1998년 8월 31일 도산기업 56개, 건전기업 56개	t-검정(도산/건전의 변수 도출) 카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 가속화 고장시간모형 개별기업이 IMF에 대해 얼마나 생존할 수 있는가를 예측 기업도산예측을 위해 가속화 고장시간모형을 활용(연구유형③)

3) 콕스의 비례위험모형은 순위(rank)를 이용하는 비모수적 방법으로써, 각 설명변수(공변량)의 영향을 알아 볼 수 있으나, 생존기간의 예측에는 부적절함(허명희·박미라, 1991; 남재우·이회경·김동석, 2000). 생존기간을 이용하여 이분류 예측을 수행하기 위해서는 모수적 생존분석의 한 예인 가속화 고장시간 모형 또는 로그-선형 모형(log-linear model)이 보다 적합함(남재우·이회경·김동석, 2000).

표 1\_ 생존분석을 이용한 개별기업에 대한 국내연구(계속)

연구자	분석업종	중도절단데이터 유형 및 생존기간 계산	설명변수 또는 비교그룹	분석기간	분석방법, 연구목적 및 유형
전용석 박복래 박찬식 (2002)	건설업	Type I 연구시작시점을 2000년 1월부터 설정하여 Type I로 계산	한국기업총량의 1999년 12월 말 재무제표 사용 18개 재무비율, 업력과 주력업종비율 총 20개 사용	2000년 1월부터 2001년 12월까지 자산규모 100억 원 이상 500억 원 이하의 중규모건 설기업 105개 2000년, 2001년에 도산한 기업 39개, 건전기업 66개	t-검정(도산/건전의 변수 도출) 카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 기업도산예측을 위해 콕스의 비례위험모형을 활용(연구유형 ③)
정수연 (2004)	N/A	Type I 1980년부터 Type I로 계산(창업일이 아닌 상장시점으로 계산)	기업감시지분, 대주주1인지분, 기업규모, 기업업력, 자기자본비율, 자본노동비율, 유동비율, 시장집중도, 산업접유율	1980년부터 1998년까지 한국신용평가에 등재된 자료 719개 기업	콕스의 비례위험모형 상장기업의 생존확률에 영향을 미치는 요인을 발견하는 것(연구유형②)
이병기 신광철 (2005)	제조업	Type III 설립연도를 기준 설립연도에 재무자료가 제공되지 않는 기업은 설립 후 최초로 기업의 재무자료가 제공되는 연도를 기업의 설립일로 간주하여 기업의 생존기간을 계산 도산은 한신평의 폐업 데이터베이스를 이용	기업특성 변수(창업규모, 현재규모, 시장진입유형 변수) 산업특성 변수(산업진입률, 허핀달 집중도, 규모의 경제)	연구기간은 1984년부터 2000년이고 분석대상은 1984년부터 1994년 기간에 창업한 기업 총 1,780개 기업으로 독립기업 1,023개, 계열기업 757개	카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 신생기업의 생존율과 신생기업 생존에 영향을 미치는 요인을 발견하는 것(연구유형①,②) 전체기업의 5년 생존율이 약 78.3%이고 10년 생존율은 약 63.9%
홍성로 남기정 정낙원 (2006)	전 업종	Type III 1990년을 시작시점으로 Type III로 계산	기업형태별, 설립연도별, 업종별, 제조업별, 지역별	1990년부터 2005년까지 신용보증기금의 보증기업 도산기업 13만 개, 정상기업 31만 5천 개	카플란-마이어 분석(통계량을 제시하지 않음) 기업의 전체 수명을 모형화: 보증기업의 생존율과 위험률 분석(연구유형①) 건설업의 경우 10년 생존율이 64.9%임
나상균 이준수 (2007)	제조업	Type III 설립연도를 기준 설립연도에 재무자료가 제공되지 않는 기업은 설립 후 최초로 기업의 재무자료가 제공되는 연도를 기업의 설립일로 간주하여 기업의 생존기간을 계산 도산은 한신평의 폐업 데이터베이스를 이용	연도별, 산업별, 진입유형별 기업규모(창업규모, 현재규모): 매출액, 고용수준	1991년 1월 1일부터 2005년 12월 31일까지 한국신용평가에 등재된 자료 총 734개 기업으로 독립기업 636개, 계열기업 98개	카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 활용 신생기업의 생존율과 신생기업 생존에 영향을 미치는 요인을 발견하는 것(연구유형①,②)
엄창선 홍재범 (2008)	제조업, 유통업, 서비스업	Type I 1998년 1월 1일을 시작시점으로 Type I로 계산 단, 2003년 12월 31일까지 창업한 기업에 대해서만 계산	창업형태별, 참여산업별, 사업유형별	1998년 1월 1일부터 2008년 4월 30일까지 기술신용보증기금의 보증기업 1만 1,030개 기업	카플란-마이어 분석 창업형태별, 참여산업별, 사업유형별 생존율 차이 분석(연구유형①)
윤종인 (2008)	N/A	Type I 2001년 1월부터 Type I로 계산	관리종목여부, 직전기간 수익률, 주식시장이격, 주식액면가격	2001년 1월부터 2007년 12월까지 비관리종목 521개, 관리종목 110개 기업	콕스의 비례위험모형 상장폐지율에 영향을 미치는 요인을 발견하는 것(연구유형②)
정연순 송연경 (2008)	전 업종	Type III 2003년 2월을 시작시점으로 Type III로 계산	성, 경제상황, 창업유형, 업종	2003년 2월부터 2007년 10월까지 사회연대은행이 대출한 391개 업체(이중에서 46개 폐업)	카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 소액창업의 생존율과 생존에 영향을 미치는 요인을 발견하는 것(연구유형①,②)
박세정 이선아 (2008)	상호저축은행	Type I 2001년 7월 1일을 시작시점으로 Type I로 계산	재무비율 23개	2001년 7월 1일부터 2005년 6월 31일까지의 상호저축은행 도산기업 13개, 건전기업 110개	t-검정(도산/건전의 변수 도출) 카플란-마이어 분석 콕스의 비례위험모형 기업도산예측을 위해 콕스의 비례위험모형을 활용(연구유형 ③)

표 2\_ 생존분석을 이용한 개별기업에 대한 국외연구

연구자	국가, 분석대상, 분석기간	주요 연구결과
Mata and Portugal (1994)	포르투갈, 제조업, 1983년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생기업의 20% 이상이 설립한 해에 죽고, 초기 창업기업의 30%만이 7년 생존</li> <li>• 기업 및 산업특성 변수의 상대적 중요도 분석</li> <li>• 신생기업 실패와 초기기업 규모, 기업의 공장수, 산업성장률과 -관계, 진입과 +관계</li> </ul>
Mata, Portugal and Guimaraes (1995)	포르투갈, 제조업, 1983~1989년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업규모가 기업생존에 중요</li> <li>• 성장산업이나 진입이 적은 산업에서 생존가능성 증가</li> </ul>
Audretsch and Mahmood (1995)	미국, 제조업 12,251개 공장, 1976년 창업기업에 대한 10년 기간의 추적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별기업의 진입 후 성과를 기술 및 시장구조는 물론 기업고유의 특성과 관련지어 분석</li> <li>• 소유구조, 초기기업 규모 등 기업고유의 특성이 생존가능성을 결정</li> </ul>
Audretsch, Houweling and Thurik(1997)	네덜란드, 제조업, 1979~1982년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생기업 생존에 미치는 산업 및 기업 고유특성의 영향비교</li> <li>• 장기적으로 산업 고유특성은 기업생존에 거의 영향을 주지 않지만, 기업 고유의 특성은 기업생존율에 상당한 영향을 줌</li> </ul>
Das and Srinivasan (1997)	인도, 컴퓨터 하드웨어산업, 1982~1993년 74개 기업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업규모와 퇴출 가능성은 양의 관계, 진입 후 기업규모는 위험률과 음의 관계</li> <li>• 오래 생존하는 기업은 보다 불안정한 기업규모를 나타내며, 위험률은 기업나이가 증가하면서 감소. 기업의 다각화나 공적소유는 기업생존 기간에 미미한 영향</li> </ul>
McCoughan and Stone (1998)	영국, 1970~1993년 252개 외국인 제조업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 창업진입이 인수를 통한 진입에 비해 실패위험이 낮음</li> <li>• 오래된 기업의 인수가 최근 창업된 기업의 인수보다 생존력이 강함</li> <li>• 기업규모, 시장집중도가 기업생존에 중요한 요인</li> </ul>
Agarwal and Gort (1999)	미국, 제조업 중 33개 제품을 생산하는 3,435개 기업, 1991년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업생존 결정요인을 기업특성과 산업특성으로 구분하여 분석</li> <li>• 위험률을 결정하는 요인은 학습효과, 비효율적 기업의 퇴출, 기술집약적임</li> </ul>
Santarelli (2000)	이탈리아, 금융중개업, 1989, 1990년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생기업의 생존기간과 초기기업 규모, 산업 고유특성 간 관계 분석</li> <li>• 대규모 신규 진입자가 소규모 기업보다 오래 생존</li> </ul>
Honjo (2000)	일본, 도쿄지역 소재 신생 제조업체, 1986~1996년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업규모, 진입률, 성장률, 가격-비용마진율 등 변수사용</li> <li>• 진입률이 높은 산업에서 신생기업 생존이 어려움. 버블경제 전후 진입기업의 높은 실패확률</li> </ul>
Chen (2002)	미국, 석유정제산업, 1981~1986년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탈규제 이후 기업의 생존기간 결정요인 분석</li> <li>• 기업규모, 연령, 규제보조금, 기술사용 등이 탈규제 후 생존기간에 영향을 주는 주된 요인</li> </ul>

자료: 이병기·신광철, 2005. “해저드모형에 의한 신생기업의 생존요인 분석”. 국제경제연구 제11권 제1호. 서울 : 한국국제경제학회. p136.

어 있다. 국외의 기존 연구에 대해서는 이병기·신광철(2005)에서 정리된 내용을 <표 2>에 인용하였다.

### III. 분석 데이터 및 기초통계분석

본 연구의 분석에 활용된 건설기업자료는 우리나라 신용보증기관 중 하나인 기술보증기금이 소장하고 있는 자료로서 대부분 중소기업에 대한 자료

다. 이 자료는 설문조사를 통해 수집된 정보가 아니라 기업의 신용을 평가하기 위해 수집된 기업정보(즉, 2차 자료)이기 때문에 자료적 가치가 매우 높으며, 그만큼 본 연구의 성과가 높을 것으로 기대된다.

연구기간은 IMF 영향 이후 1998년 9월 1일부터 2008년 3월 31일까지 설립된 기업을 대상으로 하였으며<sup>4)</sup>, 중도절단유형은 Type III이다. 이벤트는 보증사고<sup>5)</sup>의 발생으로 정의하였다.

생존기간의 계산은 다음과 같이 수행되었다. 1) 업체가 보증 중(보증을 발급하여 보증잔액을 보유 중)인 경우는 연구종료 시점까지 사고가 발생하지 않은 업체이기 때문에 중도절단자료로 처리되었으며, 설립일에서 2008년 3월 31일까지의 생존기간을 월기간으로 계산하였음, 2) 업체의 보증사고가 발생한 경우(즉, 이벤트 발생), 설립일에서 사고발생일까지의 생존기간을 월기간으로 계산하였음<sup>6)</sup>.

이러한 과정을 통해 1만 2,740개의 전체 건설보증기업 중에서 1,172개의 표본이 선택되었으며, 이 중에서 중도절단된 자료는 502개다. 개별 신용보

증 중소기업과 관련된 변수는 기업특성을 나타내는 변수로 156개이며<sup>7)</sup>, 사용된 통계소프트웨어는 SPSS ver. 14.0다. <표 3>은 신용보증을 지원받은 중소기업의 일반적 통계현황을 나타낸 것이다.

생존함수의 그룹 간 비교를 위하여 카플란-마이어 분석을 사용하였으며, 건설기업의 생존기간에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해서는, 다변량 분석 방법인 콕스의 비례위험모형을 사용하였다<sup>8)</sup>. 카플란-마이어 분석에 사용된 그룹 변수는 <표 3>의 신용보증을 지원받은 건설중소기업의 일반적 특성을 사용하였다. 콕스의 비례위험모형에는 재무비율 19개를 고려하였다(<표 4> 참조).

이 재무비율은 한 시점의 재무비율이 아니라 기술평가 이후 차기(1년 후), 차차기(2년 후), 차차차기(3년 후)의 재무제표다. 그런데 3개년도 이상의 재무제표 값을 포함하고 있는 자료를 확보하는 것은 현실적으로 불가능하다(문태희·손소영, 2004). 그리고 이러한 재무비율이 3개년이기 때문에 하나의 지표로 변환하는 과정이 필요하다.

서로 다른 시점의 재무비율이기 때문에 업종의

- 4) 연구시작시점을 1998년 9월 1일로 설정한 것은, 남재우·이희경·김동석(2000)의 연구종료 시점이 1998년 8월 31일로 설정되었기 때문이다. 남재우·이희경·김동석(2000)은 이때를 외환부족의 영향력에서 거의 벗어난 것으로 파악하였음. 그리고 본 연구의 종료 시점이 2008년 3월 31일인 것은 연구자료를 수집한 시점을 기초로 한 것임. 그러나 연구종료 시점의 설정은 분석결과에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났기에(남재우·이희경·김동석, 2000), 자의적으로 설정될 수 있을 것임.
- 5) 보증사고 또는 신용보증사고는 채무자에게 보증부대출의 원금(분할상환원금 포함)이 약정일기에 변제되지 아니한 때, 보증부대출의 이자가 약정일기에 변제되지 아니한 때, 보증부대출인 할인어음이 지급일기에 결제되지 아니한 때 등의 사유 중 하나가 발생한 경우를 말함(기술신용보증기금 홈페이지의 보증약관 참조).
- 6) 이벤트를 보증사고의 발생으로 정의하였기에, 업체가 정상화가 되었다하더라도 중도절단자료로 보지 않고 사고업체로 간주하였음. 또한, 보증해지(주채무상환 등으로 기금의 보증잔액이 없는 상태) 기업의 경우, 보증해지 날짜정보를 입수할 수 없어서 중도절단자료임에도 불구하고 삭제하였음. 그리고 설립일자 정보, 현재 상태정보 등이 없는 자료 등도 정제화(Data Cleansing) 작업을 거쳐서 삭제되었음.
- 7) 개별기업과 관련된 변수는 설립일, 업종, 주소, 상시종업원수, 거래소/코스닥/제3시장(Freeboard) 등록 여부, 벤처기업/외감(외監: 외부감사)기업/외국인투자/전문경영인 여부, 노조 유무, CEO 관련 정보, 3개년 19개 재무비율 정보(고정장기적합률, 차입금 의존도, 총자본순이익률, 자기자본순이익률, 매출액순이익률, 매출액영업이익률, 감가상각률, 총자본회전율, 자기자본회전율, 재고자산회전율, 매출채권회전율, 매입채무회전율, 총자본투자효율, 설비투자효율, 총자본증가율, 자기자본증가율, 매출액증가율, 부가가치율, 유동비율), 매출액, 주문생산비율/시장생산비율, 자사제조비율/외주가공비율, 공업소유권/품질표시/기술제휴 건수, 판매현금비율/판매외상비율, 구매현금비율/구매외상비율, 거래 금융기관 정보 등이 있음.
- 8) 이에 대한 수학적 모형 등의 이론적 검토는 허명희·박미라(1991)와 남재우·이희경·김동석(2000)을 참조.



표 3\_ 신용보증 건설기업의 일반적 특성

변수	값	N(개수)	구성비(%)	변수	값	N(개수)	구성비(%)		
CEO 성별	남성	1,105	94.5	종합 건설업	건물건설업	139	11.9		
	여성	64	5.5		토목건설업	115	9.8		
본사 소재지	서울	313	26.7	업종	전문직별 공사업	토목 및 건물공사업	290	24.7	
	강원	102	8.7			건설설비설치공사업	154	13.1	
	대전·충청	132	11.3			전기및통신공사업	184	15.7	
	인천·경기	197	16.8			건축마무리공사업	259	22.1	
	광주·전라	170	14.5			건설장비운영업	31	2.6	
	부산	121	10.3			신기술사업자 여부*	여	321	27.4
	울산·경남	84	7.2				부	851	72.6
	대구·경북	53	4.5	상시 종업원 규모	1~4인	328	29.2		
	제주	-	0		5~9인	402	35.8		
CEO의 종사업력	5년 미만	240	22.8		10~19인	288	25.6		
	5~10년 미만	230	21.8		20인 이상	106	9.4		
	10~15년 미만	213	20.2	기업형태	개인	241	20.6		
	15~20년 미만	169	16.0		주식	879	75.0		
	20년 이상	201	19.1		합자	12	1.0		
유한					40	3.4			

\* : 기술보증기금에서 주로 보증지원하는 신기술사업자는 다음과 같이 정의됨: '제품개발 및 공정개발을 위한 연구사업', '연구개발의 성과를 기업화, 제품화하는 사업', '기술도입 및 도입기술의 소화개발사업', '다른 법령에서 규정된 기술개발사업', '기타 생산성향상, 제조원가절감, 에너지절약 등 현저한 경제적 성과를 올릴 수 있는 기술을 개발 또는 응용하여 기업화, 제품화하는 사업'. 이러한 신기술사업은 업종별 제한이 없으며, 제조, IT, 연구 및 개발, 기술 서비스업종 등이 주로 해당되는데, 여타 업종도 신기술사업을 영위하는 경우 신용보증 지원을 받을 수 있음(기술신용보증기금, 2008). 기술보증기금은 기술혁신기업 지원에 특화하고 일반보증(즉, 비신기술사업자에 대한 보증) 부분은 신용보증기금으로 업무가 이관되고 있음.

표 4\_ 콕스의 비례위험모형에 사용된 재무비율 정보

변수	설명
고정장기적합률	고정자본 / (자기자본 + 고정부채)
차입금의존도	차입금 / 총자산
총자본순이익률	당기순이익 / 총자본
자기자본순이익률	순이익 / 자기자본
매출액순이익률	당기순이익 / 매출액
매출액영업이익률	영업이익 / 매출액
감가상각률	감가상각비 / (감가상각비 + 유형자산 - 토지 - 건설 중인 자산)
총자본회전율	매출액 / 총자본
자기자본회전율	매출액 / 자기자본
재고자산회전율	매출원가액 / 평균 재고자산가액
매출채권회전율	매출액 / 매출채권
매입채무회전율	매출액 / 매입채무
총자본투자효율	부가가치 / 총자본
설비투자효율	부가가치 / (유형자산 + 건설 중인 자산)
총자본증가율	(당기 말 총자본 - 전기 말 총자본) / 전기 말 총자본
자기자본증가율	(당기 말 자기자본 - 전기 말 자기자본) / 전기 말 자기자본
매출액증가율	(당기매출액 - 전기매출액) / 전기매출액
부가가치율	부가가치 / 매출액
유동비율	유동자산 / 유동부채

평균과 비교하여 변환하는 작업이 필요하다. 일반적으로 산업조정비율 = (재무비율 - 산업평균값) / 산업평균값이 이용된다. 두 번째 방법(문태희·손소영, 2004)은 표준화의 일종인데, 본 연구에서는 이 방법을 사용하였으며, 사용된 건설업의 평균 재무비율값은 통계청이나 중소기업청에서 제공되는 정보가 부실하여 최근 10년간의 건설업체의 재무비율 정보를 제공하고 있는 대한건설협회(2008)의 자료를 활용하였다. 그러나 대한건설협회(2008)의 자료 또한 대기업과 중소기업의 자료로 혼합되어 재무비율을 제공하고 있기 때문에 본 연구의 신용보증 중소기업 재무비율과 편차가 있을 것으로 추정된다.

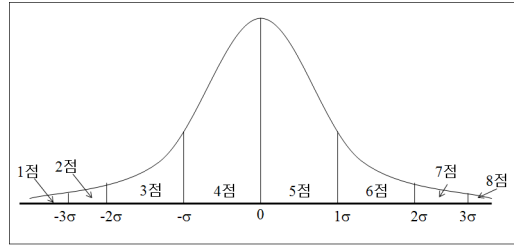
서로 다른 시점에서 각기 계산된 표준화 재무비율 세 개를 하나의 재무비율로 나타내는 방법은 지수가중평활법(Exponential Weighted Moving Average)을 사용하였다. 지수가중평활법의 일반식은 다음과 같다(문태희·손소영, 2004).

$$\begin{aligned}
 Z_i &= \lambda x_i + (1-\lambda)Z_{i-1} \\
 &= \lambda x_i + (1-\lambda)[\lambda x_{i-1} + (1-\lambda)Z_{i-2}] \quad \text{<식 1>} \\
 &= \lambda x_i + \lambda(1-\lambda)x_{i-1} + (1-\lambda)^2 Z_{i-2} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &= \lambda \sum_{j=0}^{i-1} (1-\lambda)^j x_{i-j} + (1-\lambda)^i Z_0
 \end{aligned}$$

<식 1>에서,  $x_i$ 는 I번째 연도의 재무비율 관측치이며,  $Z_i$ 는 모든 이전 표본의 가중평균이고  $\lambda(0 < \lambda < 1)$ 는 i시점이 갖는 가중치다. 마지막 식을 보면, 가장 최근 연도에 가장 많은 가중치를 부여한다는 것을 알 수 있다. 초기값  $Z_0$ 은 x의 평균값을 사용한다.  $\lambda$ 값은 기술보증기금을 분석한 문태희·손소영(2004)을 참조하여  $\lambda=0.6$ 을 사용하였다.

위에서 기술된 표준화 방법과 지수가중평활법

그림 2\_ 가중평균 재무비율에 대한 평가점수 부여



을 통하여 열아홉 개 재무비율의 가중평균을 도출하였다. 그러나 이러한 가중평균은 개별 평가요소들의 특성으로 인해 상호 간 비교는 곤란하고, 평가점수로 변환해야 상호 비교가 가능해진다(문태희·손소영, 2004). 본 연구에서는 평가점수를 각 가중평균 재무비율에 대해서 <그림 2>와 같이  $\pm 3\sigma$ ,  $\pm 2\sigma$ ,  $\pm\sigma$ 의 범위에서 1~8의 점수를 부여하였다.

이러한 과정과 재무정보 등이 제공되지 않은 개별 기업자료 등을 삭제하여 최종적으로 463개의 신용보증 건설중소기업이 콕스의 비레위험모형에 적용되었다.

#### IV. 중소기업의 생존분석

##### 1. 카플란-마이어 분석

<표 5>는 전체 자료에 대한 생존표를 나타낸 것이다. <표 5>에서 ‘시간에 누적 생존 비율’의 추정값이 해당 기간의 생존율을 의미한다. 예를 들어, 5개월에는 0.9889(98.89%), 112개월에는 0.3345(33.45%)이다.

그리고 전체 신용보증 건설업체의 추정된 평균 생존율은 70.787개월이고, 중위수 생존율은 67개월로 추정되었다. 기존 연구의 생존율과 업종 간 생존율 등을 비교하는 것은 의미가 없다. 왜냐하면

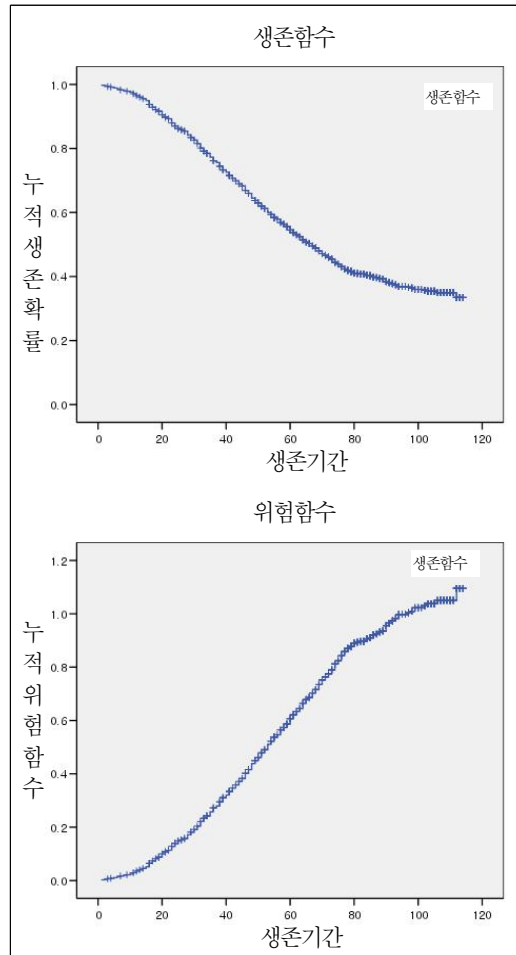
표 5 전체 자료에 대한 생존표<sup>1)</sup>

시간 (월)	상태	시간에 누적 생존 비율		누적 사건 수	남아 있는 케이스 수
		추정값	표준 오차		
1	0	-	-	1	1171
1	0	-	-	2	1170
1	0	0.9974	0.0015	3	1169
2	0	-	-	4	1168
2	0	0.9957	0.0019	5	1167
3	0	-	-	6	1166
3	0	-	-	7	1165
3	0	0.9932	0.0024	8	1164
3	1	-	-	8	1163
4	0	-	-	9	1162
4	0	0.9915	0.0027	10	1161
4	1	-	-	10	1160
5	0	-	-	11	1159
5	0	-	-	12	1158
5	0	0.9889	0.0031	13	1157
중략					
111	1	-	-	669	23
112	0	0.3345	0.0218	670	22
112	1	-	-	670	21
112	1	-	-	670	20
112	1	-	-	670	19
112	1	-	-	670	18
112	1	-	-	670	17
중략					
114	1	-	-	670	4
114	1	-	-	670	3
114	1	-	-	670	2
114	1	-	-	670	1
114	1	-	-	670	0

주: 상태가 1인 것은 중도절단을 의미하며, 0은 이벤트 발생을 의미함.

연구설정기간이 다르며, 중도절단 자료 유형과 이벤트 정의가 다르기 때문이다. <그림 3>은 전체 건설업체의 생존율과 위험률을 그래프로 나타낸 것이다. <그림 3>에서 전체 건설업체의 생존율은 80개월까지 가파르게 하강하다가 이후로는 그전보다 완만한 형태를 띠고 있다. 위험함수는 80개월까지

그림 3 전체 신용보증 건설기업의 생존함수와 위험함수(생존기간 단위: 개월)



주: 경험적 생존분포함수  $S(t) = (\text{생존시간이 } t \text{ 이상인 관측치 수})/n$ 이며, 이  $S(t)$ 함수의 누적생존확률은  $\hat{S}(t) = \prod_{y(j) \leq t} (1 - d_j/n_j)^{\delta(j)}$  임. 여기서  $n_j$ 는 시점  $y(j)$ 에서 위험에 노출된 기업수이고,  $\delta(j)$ 는 생존시간  $y(j)$ 의 중도절단 여부를 나타내고,  $d_j$ 는 시점  $y(j)$ 에서 보증사고가 난 기업수 임. 또한 누적위험함수( $H(t)$ )는  $-\ln(S(t))$ 로 계산된 것으로서, 증가함수로 표현됨(허명희·박미라, 1991). 이후 <그림 4>, <그림 5>, <그림 6>에도 동일하게 적용됨.

는 가파르게 증가하다가 이후로는 완만한 형태를 가진다.

그리고 각 세부적 그룹 간의 생존율과 그룹 간 차이는 다음과 같다<sup>9)</sup>

첫째, 7개 업종중분류에 대하여 생존분포의 동

표 6\_업종중분류별 생존기간에 대한 평균 및 중위수

업종중분류	평균				중위수			
	추정값	표준오차	95% 신뢰구간		추정값	표준오차	95% 신뢰구간	
			하한	상한			하한	상한
건물건설업	61.33	3.08	55.30	67.36	51.00	4.05	43.06	58.94
토목건설업	81.46	3.67	74.26	88.65	-	-	-	-
토목 및 건물공사업	69.39	2.19	65.11	73.68	67.00	3.45	60.23	73.77
건물설비설치공사업	72.14	3.08	66.10	78.19	70.00	4.76	60.68	79.32
전기 및 통신공사업	78.60	2.85	73.02	84.18	87.00	-	-	-
건축마무리공사업	67.58	2.40	62.87	72.28	60.00	3.68	52.79	67.21
건설장비운영업	61.97	6.63	48.98	74.96	60.00	12.07	36.34	83.66

표 7\_업종중분류의 대응별 생존분포 비교결과

업종중분류	건물건설업		토목건설업		토목 및 건물공사업		건물설비 설치공사업		전기 및 통신공사업		건축마무리공사업	
	카이제곱 검정	유의 확률	카이제곱 검정	유의 확률	카이제곱 검정	유의 확률	카이제곱 검정	유의 확률	카이제곱 검정	유의 확률	카이제곱 검정	유의 확률
건물건설업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토목건설업	16.51	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토목 및 건물공사업	4.37	0.04	8.49	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
건물설비 설치공사업	5.60	0.02	4.42	0.04	0.47	0.49	-	-	-	-	-	-
전기 및 통신공사업	16.02	0.00	0.48	0.49	6.38	0.01	2.49	0.11	-	-	-	-
건축마무리공사업	2.45	0.12	9.72	0.00	0.29	0.59	1.20	0.27	8.26	0.00	-	-
건설장비 운영업	0.02	0.90	6.97	0.01	0.92	0.34	1.69	0.19	5.50	0.02	0.53	0.47

일성을 검정하였다. 동일성 검정 결과 즉, 7개 업종 중분류에서의 생존기간이 모두 동일하다는 가설은 기각되었다<sup>9)</sup>. 구체적으로 어느 2개 업종중분류 간에 차이가 있는지를 알아보기 위해 대응별 유의성 검정을 수행하였다. 토목건설업의 경우 전기 및 통신공사업과는 유의하지 않았으나, 다른 5개 업종중

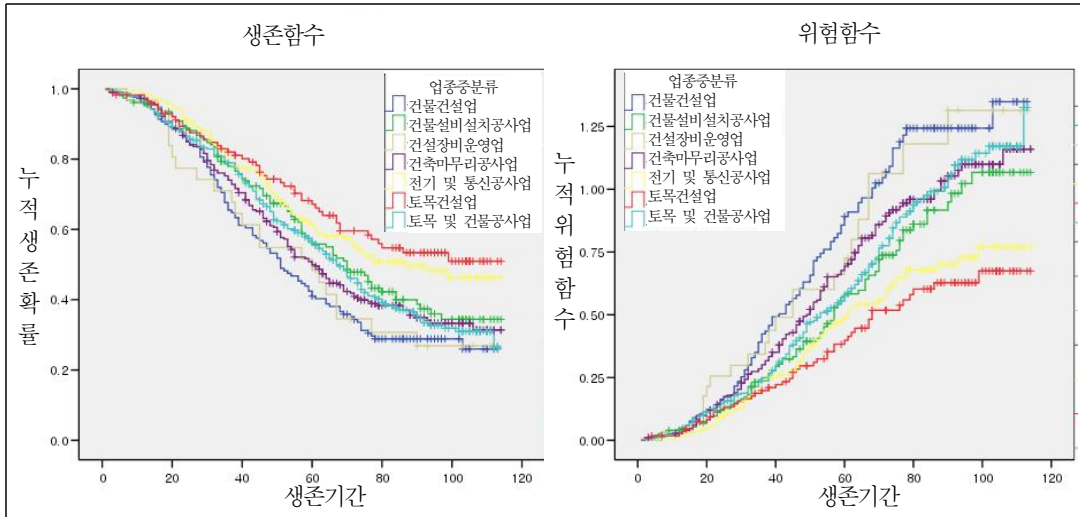
분류와는 유의한 결과를 나타내었다. 따라서 토목 건설업의 생존기간은, 전기 및 통신공사업을 제외한 나머지 업종의 생존기간보다 길다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 <그림 4>에서도 확인할 수 있다. 그리고 <표 6>은 업종중분류별 추정된 평균 생존기간과 중위수를 나타낸 것이며, <표 7>은 업

9) 카플란-마이어 분석에는 <표 3>의 신용보증 건설기업의 일반적 특성이 사용되었음. 그리고 본사소재지와 성별 간 생존기간 차이는 유의하지 않았음.

10) 본 연구의 목적 중 하나가 관심 있는 개별기업 그룹(예를 들어, 업종중분류) 간의 생존율 차이를 검정하는 것임. 이를 위하여 카플란-마이어 분석이 활용되었으며, 이의 귀무가설은 그룹 간 생존기간 분포가 동일하다는 것임. 많이 사용되는 통계량은 Mantel-Cox의 로그 순위 검정통계량(Log Rank Test Statistics)인데, 28.63으로 계산되었으며(이 통계량은 근사적으로 카이 제곱 통계량을 따름), 그 유의확률은 0.0001로 나타났다. 그래서 귀무가설을 기각함.

그림 4\_ 업종중분류 간 생존함수와 위험함수

(생존기간 단위: 개월)



종중분류 수준별로 짝지어진 대응의 카이제곱값과 그 유의확률을 나타낸 것이다. 그러나 업종대분류(즉, 종합건설업과 전문직별 공사업)로 재그룹하여 분석을 수행한 결과는 유의하지 않았다.

둘째, 신기술사업자여부 간 생존분포의 동일성 검정결과, 동일하다는 가설은 기각되었다. 신기술사업자의 추정 평균 생존기간은 63.503개월이며, 비신기술사업자의 추정 평균은 73.708개월로 오히려 신기술사업자보다 평균 10개월이 더 긴 것으로 나타났다. 염창선·홍재범(2008)의 연구에서는 신기술사업자의 생존율이 더 높은 것으로 조사되었으나, 본 연구인 중소 건설기업의 경우 반대의 결과가 나왔다. 이것은 건설업에 대한 기술보증기금의 관리 방향과 관련되어 있을 것으로 추정되나, 자료의 한계이기 때문에 파악할 수는 없다. 즉, 2차 자료이기 때문에 변수 추가 등 자료의 한계가 존재하기 때문이다. <그림 5>는 생존함수와 위험함수를 나타내는데, 그림상으로 차이를 구별할 수 있

다.

셋째, 기업형태별 생존기간 차이에 대해서는 유의하였다<sup>11)</sup>. 대응별 유의성 검정에서는 개인회사는 주식회사 및 유한회사 간에 유의하였으며, 주식회사와 유한회사 간에는 유의하지 않았다. 개인회사의 추정된 평균 생존기간은 50.993개월이고, 주식회사는 75.502개월, 유한회사는 79.751개월이었다. 즉, 개인회사가 가장 짧은 생존기간을 가지고 있다.

넷째, CEO의 종사업력 간 생존기간 차이 또한 유의하였다. 각 세부적 추정 평균값을 보면 종사업력이 늘어날수록 생존기간이 짧게 추정됨을 알 수 있다. 일반적으로 한 기업 내 CEO의 재임연수(Tenure)와 기업 성과(Performance)는 역U자 관계(Inverted U-shaped Relationship 또는 Five-seasons Model)를 가진다는 연구도 있고, 음의 관계(Negative Relationship)를 가진다는 연구 등도 있다(김용민·김현수, 2003; Cucculelli

11) 기업형태에서 합자회사는 적은 뜻수 때문에 기업형태 간 분석에서는 제외하였음.

표 8\_ 종사업력별 생존기간에 대한 평균 및 중위수

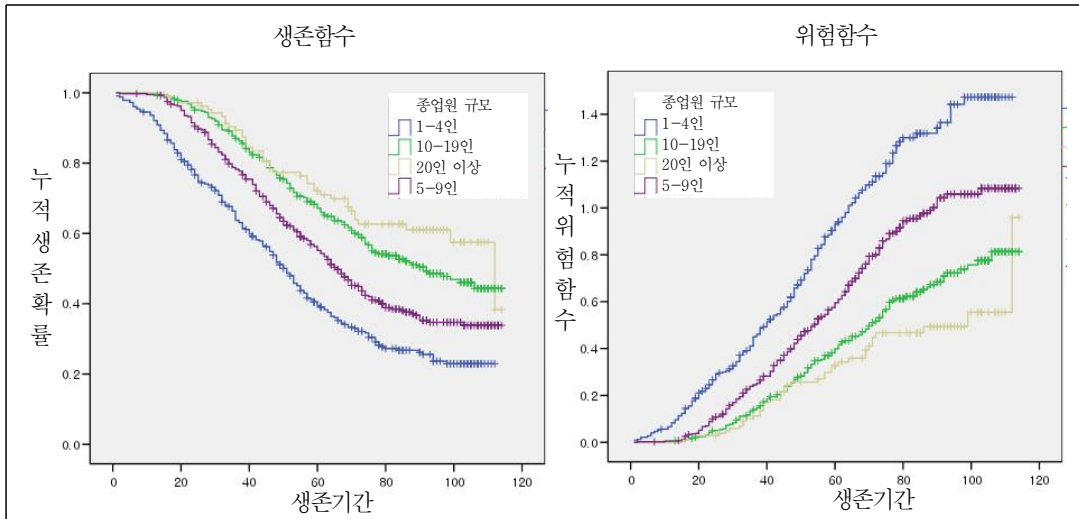
CEO의 종사업력	평균				중위수			
	추정값	표준오차	95% 신뢰구간		추정값	표준오차	95% 신뢰구간	
			하한	상한			하한	상한
5년 미만	81.12	2.44	76.33	85.91	98.00	-	-	-
5년~10년 미만	73.11	2.64	67.94	78.28	73.00	7.25	58.79	87.21
10년~15년 미만	72.61	2.58	67.57	77.66	71.00	4.79	61.61	80.39
15년~20년 미만	58.90	2.77	53.47	64.34	51.00	2.91	45.29	56.71
20년 이상	59.76	2.52	54.83	64.70	54.00	3.63	46.89	61.11

표 9\_ 상시종업원규모별 생존기간에 대한 평균 및 중위수

상시종업원규모	평균				중위수			
	추정값	표준오차	95% 신뢰구간		추정값	표준오차	95% 신뢰구간	
			하한	상한			하한	상한
1~4인	57.55	2.09	53.44	61.65	51.00	2.29	46.52	55.48
5~9인	71.17	1.83	67.58	74.76	66.00	3.03	60.07	71.93
10~19인	81.94	2.06	77.90	85.98	92.00	9.04	74.28	109.72
20인 이상	87.52	3.41	80.85	94.20	112.00	10.95	90.54	133.46

그림 5\_ 상시종업원 규모별 생존함수와 위험함수

(생존기간 단위: 개월)



and Micucci, 2009). 본 연구는 생존기간과의 관계를 나타낸 것으로 기업 성과와는 차이가 있고, 종사업력 또한 재임연수와는 차이가 있지만, 기존

연구와 유사한 추론을 할 수 있으며, 학연(學緣) 등과 같이 다양한 요인들과 복합적으로 분석될 필요가 있을 것이다.

대응별 유의성 검정에서 5년 미만의 종사업력은 다른 종사업력 수준 모두와 유의하였다. <표 8>은 CEO 종사업력의 각 세부적으로 추정된 평균 생존기간을 제시하고 있다.

다섯째, 상시 종업원규모 간 생존기간 차이 또한 유의하였다. 종업원 규모가 증가함에 따라 추정된 평균 생존기간이 증가함을 알 수 있다(<표 9> 참조). 대응별 유의성 검정에서는 ‘10~19인’과 ‘20인 이상’이 서로 유의하지 않을 뿐 모든 대응별 수에서 유의한 결과를 제시하였다. <그림 6>의 생존함수에서도 ‘10~19인’과 ‘20인 이상’은 같은 형태를 띠고, 나머지 ‘1~4인’과 ‘5~9인’과는 차이를 나타내고 있다.

**2. 콕스의 비례위험모형**

본 연구에서 추정될 모형의 식은 다음과 같다<sup>12)</sup>

$$\lambda(t; x_1, \dots, x_{21}) = \exp(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_{21} x_{21}) \lambda(t; 0, \dots, 0)$$

여기서  $x_1, \dots, x_{21}$ 은 각각 공변량들을 나타내며 가중평균 재무비율과 상시종업원수, CEO 종사업

력<sup>13)</sup>이다.  $\lambda(t; x_1, \dots, x_{21})$ 은 공변량값  $x_1, \dots, x_{21}$ 에서의 위험함수를 나타내며,  $\lambda(t; 0, \dots, 0)$ 은 기저위험함수이다.

공변량들의 영향을 검정하기 전에 공변량 설정이 의미가 있는지를 검정하기 위해서는 LR 검정을 해야 한다(정수연, 2004). 분석결과 LR 비율은 50.530(p-value: 0.000)으로 유의한 것으로 나타나 공변량 설정은 의미가 있는 것으로 나타났다.

<표 10>는 콕스의 비례위험모형에 단계적 변수 선택을 수행하여 도출된 추정값과 통계량을 나타낸다. <표 10>에서 상시종업원수가 증가할수록 위험률은 낮아짐을 알 수 있다(즉,  $\exp(-0.042) = 0.959$ ). 부여된 평가점수 재무비율에서 활동성 지표인 자기자본 회전율과 생산성 지표인 부가가치율이 유의한 결과를 나타내었다. 즉, 자기자본회전율과 부가가치율이 증가할수록 위험률이 낮아짐을 알 수 있다. <표 10>에 제시되어 있는 재무비율의 추정값을 해석할 때도 원비율이 아니기 때문에 주의가 필요하다. 결과적으로 콕스의 비례위험모형을 적용한 결과, 신용보증 건설중소기업의 생존기간에 자기자본회전율, 부가가치율, 상시종업원수가 영향을 미치는 것으로 나타났다<sup>14)</sup>.

**표 10\_ 추정값과 통계량\***

변수	B	표준오차	Wald	자유도	유의확률	Exp(B)
자기자본회전율	-0.383	0.145	6.988	1	0.008	0.682
부가가치율	-0.210	0.106	3.875	1	0.049	0.811
상시종업원수	-0.042	0.009	19.690	1	0.000	0.959

\* 유의확률은 귀무가설  $H_0: \beta_i = 0$ (즉, 공변량이 위험함수에 영향을 주지 않는다)의 검정에 활용됨.

- 12) 연구유형 ③의 연구들은 이분류 도산예측이 목적이기 때문에, 건전기업 그룹과 도산기업 그룹 간의 재무비율 평균값 차이 분석(즉, t-검정)을 수행하여 통계적으로 유의한 재무비율 변수들을 일차 선정하였음(남재우·이희경·김동석, 2000; 전용석·박복래·박찬식, 2002; 박세정·이선아, 2008). 그러나 본 연구는 생존기간에 영향을 미치는 변수들을 선정하는 것이기에 모든 가중평균 재무비율을 모형에 고려하였음.
- 13) 상시종업원수와 CEO 종사업력은 카플란-마이어 분석에서 구간자료로 변환되어 사용된 것인데 카플란-마이어 분석에서 유의한 변수들이었음. 콕스의 비례위험모형에서는 원자료 형태인 연속형 자료를 사용하였음.
- 14) 2장 선행연구에서 지적한 것처럼, 콕스의 비례위험모형은 각 공변량의 영향을 알아 볼 수 있지만, 예측에 활용할 수 없음.

#### IV. 결론

본 연구에서는 기술신용보증기금의 중소기업체에 대한 자료를 활용하여 신용보증 건설업체 생존에 영향을 미치는 요인들을 파악하였으며, 관심 있는 개별기업 그룹 간의 생존율 차이를 검증하였다. 사용된 생존분석 방법은 콕스의 비례위험모형과 카플란-마이어 분석이다.

이러한 분석들을 통해 다음과 같은 분석결과가 도출되었다. 첫째, 설정된 연구기간하에서 전체 신용보증 중소기업체의 평균 생존율은 약 71개월로 추정되었다. 둘째, 신용보증 중소기업체의 생존기간에 활동성 지표인 자기자본 회전율과 생산성 지표인 부가가치율이 증가할수록 위험률이 낮아짐을 알 수 있었다. 셋째, 그룹 간 비교에 있어서 토목건설업의 생존기간은, 전기 및 통신공사를 제외한 나머지 업종의 생존기간보다 길다는 것을 알 수 있었다. 넷째, CEO의 종사업력 구간이 늘어날수록 생존기간이 짧게 추정되었다. 다섯째, 종업원규모 구간이 증가할수록 생존기간이 길어짐을 알 수 있었다. 여섯째, 신기술사업자가 비신기술사업자보다 생존기간이 짧다는 결과에 대해서는 추후적인 조사가 필요하다.

이러한 두 분석모형의 활용이 신용보증 중소기업체의 생존기간에 대하여 더 깊은 이해를 줄 수 있을 것이다. 예를 들어, 보증기금 심사의 보조자료로 활용되거나 본 연구의 중소기업체의 평균 사업기간을 파악하여 특정기간에서의 생존기간과 비교하여 특정시점의 문제점 등을 파악하는 데 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 주요한 기여(Contribution)는 국내의 개별기업에 대한 생존분석 연구를 유형별로 구분하여 정리하였고, 유형 중 일부를 중소기업 분석에 적용하였으며, 그 방법론을 제공하였다는 점

이다. 또한 건설업의 개별기업에 대한 기존 연구와 신규 연구에 생존분석이 활용될 수 있으리라 판단된다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫째, 건설업에 대한 근본적 이해가 불충분하다. 둘째, 수집된 자료가 기술신용보증기금의 보증기업으로 한정되어 있어 전체 건설개별기업에 대해서 표본의 치우침이 있다는 점이다. 셋째, 2차 자료이기 때문에 변수 추가 등 자료의 한계가 존재한다. 넷째, 재무비율의 평균재무비율값을 대기업과 중소기업 자료가 혼합되어 있는 대한건설협회의 자료를 이용하고 있다는 것이다. 다섯째, 현 분석자료의 건설업 분류코드는 한국표준산업 분류코드를 사용하고 있지만, 엄밀한 의미에서의 업종분류코드는 건설산업기본법의 업종분류코드를 사용해야 한다. 즉, 본 분석에 사용된 전기 및 통신공사업과 건설장비운영업은 현행법상 건설업종에 포함되지 않는다.

향후 연구 과제는 다음과 같다. 첫째, 신용보증 건설 신기술사업자의 생존율이 신용보증건설 비신기술사업자보다 짧은 이유를 분석해야 할 것이다. 둘째, 생존분석을 이용하여 건설기업의 부도예측 모형에 적용(이재우·한은석, 1994)하는 연구(즉, 연구유형 ③). 즉, 기존에 잘못 적용된 선행연구를 바탕으로 건설기업의 부도예측모형으로 가속화 고장시간모형을 적용하는 것이다. 셋째, 1999년 건설업이 면허제에서 등록제로 변경됨으로 인해서 생긴 생존기간간 차이를 비교하는 것이다. 즉, 1999년 제도 변경 이전 설립된 신용보증 중소기업체의 생존기간과 1999년 제도 변경 이후 설립된 신용보증 중소기업체의 생존기간을 비교하여 제도변경으로 인한 문제점들을 도출하는 것이다.



## 참고문헌

- 2007 기보업무안내. 기술보증기금(<http://www.kibo.or.kr>). [2009.1.23].
- 김서영·배종성. 2006. “임상시험자료와 생존분석”. *Journal of the Korean Data Analysis Society* 제8권 제2호. 부산 : 한국자료분석학회. pp533-545.
- 김용민·김현수. 2003. “SI 기업 CEO의 인적특성과 재임년수에 관한 연구”. *한국SI학회지* 제2권 제2호. 서울 : 한국IT서비스학회. pp1-14.
- 나상균·이준수. 2007. “신생기업의 생존요인 분석: 기술혁신 제조기업을 중심으로”. *대한경영학회지* 제20권 제3호. 서울 : 대한경영학회. pp1325-1340.
- 남재우·이회경·김동석. 2000. “기업 도산 예측을 위한 생존분석 기법의 응용”. *금융학회지* 제5권 제3호. 서울 : 한국금융학회. pp29-61.
- 2008년 상반기 건설업 경영분석 보고서. 대한건설협회 (<http://www.cak.or.kr>). [2009.1.23].
- 문태희·손소영. 2004.5.20. “중소기업의 다년도 성과를 고려한 기술신용보증 기금 효과 평가 모형”. *대한산업공학회*. 2004년 대한산업공학회 추계학술대회. 전북대학교.
- 박세경·이선아. 2008. “생존분석기법을 이용한 상호저축은행 부실예측”. *금융안정연구* 제9권 제1호. 서울 : 예금보험공사. pp31-62.
- 박순식·김병주. 2000. “우리나라 중소기업의 도산예측에 관한 연구”. *경영연구* 제15권 제1호. 대구 : 한국산업경영학회. pp27-53.
- 염창선·홍재범. 2008. “창업이후 중소기업의 생존율 변화 분석”. *Journal of Korean Data Analysis Society* 제10권 제5호. 부산 : 한국자료분석학회. pp2699-2708.
- 오동훈·박선영·이제순. 2004. “중소주택건설업계의 현실과 생존전략의 방향에 관한 연구”. *국토계획* 제39권 제1호. 서울 : 대한국토·도시계획학회. pp109-127.
- 윤종인. 2008.5.24. “생존분석을 이용한 상장폐지율분석”. *한국과생상품학회*. 5개 학회 공동학술연구발표회. 한국증권연구원.
- 이병기·신광철. 2005. “해저드모형에 의한 신생기업의 생존요인 분석”. *국제경제연구* 제11권 제1호. 서울 : 한국국제경제학회. pp131-154.
- 이상호. 1998. “중소 전자 기업의 생존요인 분석”. *국제경제연구* 제4권 제2호. 서울 : 한국국제경제학회. pp93-112.
- 이재우·한은석. 1994. “건설기업 재무평가 모형”. *국토연구* 제22권. 경기 : 국토연구원. pp131-156.
- 전용석·박복래·박찬식. 2002. “건설기업의 생존예측모형”. *대한건축학회 논문집(구조계)* 제18권 제12호. 서울 : 대한건축학회. pp165-171.
- 정수연. 2004. Cox의 비례적 위험모형을 이용한 한국기업의 상장기간 지속요인에 관한 연구. 서울 : SPSS Korea.
- 정영순·송연경. 2008. “창업이후 소액창업체의 생존력과 생존요인 분석”. *사회보장연구* 제24권 제1호. 서울 : 한국사회보장학회. pp307-332.
- 허명희. 2007. SPSS 생존분석. SPSS Open House 발표자료. 서울 : SPSS Korea.
- 허명희·박미라. 1991. SAS와 NCSS를 이용한 생존분석. 서울 : 자유아카데미.
- 홍성로·남기정·정낙원. 2006. 보증기업 생존분석 실증연구. 서울 : 신용보증기금.
- Agarwal, R. and M. Gort. 1999. *The Determinants of Firm Survival*. mimeo.
- Audertsch, D.B. and T. Mahmood. 1995. “New-Firm Survival: New Results Using A Hazard Function”. *Review of Economics and Statistics* vol.77, no.4. Massachusetts : MIT Press. pp97-103.
- Audertsch, Houweling and Thurik. 1997. *New Firm Survival: Industry versus Firm Effects*. mimeo.
- Chen, M.Y. 2002. “Survival Duration of Plants: Evidence from the US Petroleum Refining Industry”. *International Journal of Industrial Organization* vol.20. New York : Elsevier. pp517-555.
- Cucculelli, M. and G. Micucci. 2009. “The Age Effect in Entrepreneurship: Founder's Tenure, Firm Performance, and the Economic Environment”. *CRIEFF Discussion Papers 0903*. U.K. : Centre for Research into Industry, Enterprise, Finance and the Firm. pp1-26.
- Das, S. and K. Srinivasan. 1997. “Duration of Firms in An Infant Industry : The Case of Indian Computer Hardware”. *Journal of Development Economics* vol.53. St. Louis : Elsevier. pp157-167.
- Honjo, Y. 2000. “Business Failure of New Firms: An Empirical Analysis Using a Multiplicative Hazards Model”. *International Journal of Industrial Organization* vol.18. New York : Elsevier. pp557-574.
- Johnson, L. L. 2004. *A Conceptual Approach to Survival Analysis*. Presentation File at the NIH (<http://www.nihtraining.com/cc/ippcr/current/downloads/Johnson1128bw.ppt>).
- Lee, E. T. and J. W. Wang. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. 3th ed. New Jersey : John Wiley & Sons.

- Mata, J. and P. Portugal. 1994. "Life Duration of New Firms".  
*Journal of Industrial Economics* vol.42, no.3. Santa  
Monica : Blackwell Publishing. pp227-245.
- Mata, J., P. Portugal. and P. Guimarães. 1995. "The Survival  
of New Plants : Start-up Conditions and Post-entry  
Evolution". *International Journal of Industrial  
organization* vol.13, no.4. New York : Elsevier.  
pp459-481.
- McCloughan, P. and I. Stone. 1998. "Life Duration of Foreign  
Multinational Subsidiaries: Evidence from UK  
Northern Manufacturing Industry 1970-1993".  
*International Journal of Industrial Organization*  
vol.16. New York : Elsevier. pp719-747.
- Santarelli, E. 2000. "The Duration of New Firms in Banking  
: An Application of Cox Regression Analysis".  
*Empirical Economics* vol.25, no.2. Austria :  
Springer. pp315-325.

- 
- 논문 접수일: 2009. 3. 1
  - 심사 시작일: 2009. 4. 7
  - 심사 완료일: 2009. 5.29

---

**ABSTRACT**


---

### **A Study on Survival Analysis of the Guaranteed Small and Medium Enterprises in Construction Industry by Support of Korea Technologies Guarantee Funds**

Keywords: Construction Industry, Guarantee System, Survival Rate, Hazard Rate, Kaplan-Meier Analysis, Cox-proportional Hazards Model

The guarantee system has played an important role in small and medium businesses being invested from a capital market. This study has estimated survival rates of the guaranteed small and medium businesses in construction industry from the KIBO Technology Fund which is carried in the higher portion of the system and compared the survival rates among the groups(e.g., the detailed industries). Also, this study has investigated various factors that affect survival of firms under construction industry. The Kaplan-Meier analysis and Cox-Proportional hazards model are used to achieve research objectives. The results will be applied to support risk management of guarantee programs and the research method can be applied to the past studies and new studies concerning construction domain.

### **중소건설업체의 생존분석에 관한 실증 연구**

주제어: 건설업, 신용보증, 생존분석, 생존율, 위험률, 카플란-마이어 분석, 콕스의 비례위험모형

본 연구의 목적은 기술보증기금의 중소기업체에 대한 자료를 활용하여 신용보증 중소기업체의 생존율을 파악하고, 관심 있는 개별기업 그룹 간의 생존율 차이를 검증하며, 마지막으로 생존에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이다. 이러한 목적을 수행하기 위하여 카플란-마이어 분석과 콕스의 비례위험모형이 활용되었다. 1998년 9월 1일부터 2008년 3월 31일까지 설립된 기술신용보증기금의 건설보증기업 1,172개가 표본으로 선택되었으며, 생존기간은 1998년 9월 1일을 시작시점으로 Type III로 계산되었다. 신기술사업자여부별, 기업형태별, 업종별, 종업원 규모별 등 7개 그룹이 카플란-마이어 분석에 활용되었으며, 콕스의 비례위험모형에는 재무비율의 가중평균 등이 활용되었다.

도출된 검증결과는 다음과 같다. 첫째, 설정된 연구기간하에서 전체 신용보증 중소기업체의 평균 생존율은 약 71개월로 추정되었다. 둘째, 신용보증 중소기업체의 생존기간에 활동성 지표인 자기자본 회전율과 생산성 지표인 부가가치율이 증가할수록 위험률이 낮아짐을 알 수 있었다. 셋째, 그룹 간 비교에 있어서 토목건설업의 생존기간은, 전기 및 통신공사를 제외한 나머지 업종의 생존기간보다 길다는 것을 알 수 있었다, 넷째, CEO의 종사업력 구간이 늘어날수록 생존기간이 짧게 추정되었다. 다섯째, 종업원규모 구간이 증가할수록 생존기간이 길어짐을 알 수 있었다. 여섯째, 신기술사업자가 비신기술사업자보다 생존기간이 짧다는 결과에 대해서는 추후적인 조사 연구가 필요할 것이다.