

기업 성장단계별 도산위험에 대한 지식재산의 차별적 영향 분석*

임소진** · 최서희***

- I. 서 론
- II. 선행연구
 - 1. 기업의 생존에 미치는 영향요인
 - 2. 기업의 성장단계에 따른 생존 위험
- III. 데이터 및 분석 방법
 - 1. 데이터
 - 2. 분석방법
- IV. 분석 결과
 - 1. 전체기업 분석 결과
 - 2. 기업 성장단계별 생존분석 결과
- V. 결 론

* 본 연구는 2014년 특허청에서 지원된 “지재권연구 인프라구축사업”의 일부 연구 결과를 수정·보완한 것임.

** 교신저자, 한국지식재산연구원 부연구위원.

*** 한국지식재산연구원 선임연구원.

초 록

본 연구는 지식재산권(IP)이 기업의 생존에 미치는 영향과 이러한 영향이 성장단계별로 다르게 나타나는 것을 보이기 위해 국내 제조업에 속한 113,812개 기업에 대한 시간 가변형 콕스 비례위험 모형을 활용하여 실증분석을 수행하였다.

분석 결과 기업이 보유한 특허, 디자인, 상표 건수가 증가할 때 기업의 도산위험이 유의미하게 감소하였고, 이러한 IP의 양적 효과는 특허 창업 후 5년 이내 기업에서 더 분명하게 나타났다. 창업기 이후의 경우는 IP의 양보다는 질적인 특성이 기업의 생존에 더 유의미한 영향을 주었는데, 특허의 권리범위 및 기술 간 융합정도, 공동연구 비중이 증가할수록 도산위험이 감소했다.

본 연구는 국내 기업이 보유한 IP의 양과 질이 국내 경제환경 하에서 실제로 기업의 생존에 영향을 미쳤음을 실증적으로 보여 주는 연구라는 점에서 의의가 있고, 성장단계별 영향을 차별적으로 도출함으로써 IP 및 혁신 정책에 대한 시사점을 제시하고 있다.

주제어

지식재산권, 성장단계, 콕스 비례위험 모형, 생존율, 도산위험

I. 서 론

기업의 가치에서 차지하는 무형자산의 비중이 커지면서 전통적 자산으로 취급되는 기계설비, 토지와 같은 유형자산에 기반한 'tangible business strategy'보다 특허, 브랜드, 노하우 등 기업의 무형자산에 기반한 'intangible business strategy'가 기업의 생존 및 성패를 좌우하는 데 더 중요해지는 경제 환경으로 급격히 변화하고 있다.

특히, 특허를 포함한 지식재산권은 기업의 무형자산에서 그 중요성이 날로 증가하고 있다. 이는 지식재산권이 기술 및 아이디어 등에 대한 배타적 독점 권리를 법적으로 보호하는 1차적 역할에서 나아가 이를 활용하여 외부 자금 유치(지식재산 담보 대출, 지식재산 로열티 유동화 등), 방어적 출원을 통한 경쟁기업 진입방지, 비핵심 특허의 라이선싱을 통한 이윤 확보 등으로 그 활용 범위가 확대되고 있기 때문이다. 따라서 기업이 보유한 지식재산(IP)을 기업이 처한 상황과 산업 특성에 맞게 얼마나 전략적으로 관리하고 활용하느냐에 따라 기업의 가치가 크게 좌우될 수 있다.

이와 같은 경제환경의 변화에 따라 IP의 경제적 가치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. Hall et al.(2000)은 미국의 제조업에 속한 4,800개 기업에서 특허와 기업가치 사이에 정(+)의 관계가 있다는 것을 보여 주고 있으며, Du & Temouri(2015)는 IP의 보유가 기업의 파산위험을 낮추는 데 긍정적인 역할을 한다고 논의했다. 그러나 IP 보유량 및 IP의 특성이 기업의 성장단계별 생존에 미치는 영향을 실증적으로 분석한 연구는 매우 부족하다.

본 연구는 국내 제조업에 속한 113,812개 기업(외감 및 비외감)을 대상으로 생존분석을 통해 IP의 양과 특성이 기업의 생존에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과 다른 조건이 동일할 때 기업이 보유한 IP(특허, 디자인, 상표) 양이 증가할 때 기업의 도산위험이 유의미하게 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 IP의 양적 효과는 특히 창업 후 5년 이내 기업에서 가장 분명하게 나타났다. 창업기 이후의 경우는 IP의 양보다는 질적인 특성이 기업의 생존에 더

유의미한 영향을 주었다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기업의 도산위험에 영향을 줄 수 있는 요인에 대한 선행연구를 산업 및 재무적 측면과 혁신 측면에서 살펴본다. 3장에서는 분석에 사용한 시간 가변형 콕스비례모형과 데이터 구조 및 변수를 설명하고, 4장에서는 분석결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서는 결과 요약 및 시사점을 제시하였다.

II. 선행연구

1. 기업의 생존에 미치는 영향요인

기업은 기술 및 경영에서의 혁신을 거듭함으로써 성과를 달성하고 이를 통해 기업은 생존을 지속한다. 기존 연구에 의하면 기업의 생존에 영향을 미치는 요인은 경영환경의 변화, 기업과 관련된 정부정책, 기업의 재무 상황 등 다양하게 나타나며, 이러한 요인들은 기업이 소속된 산업분야 및 해당 기업의 성장단계별로 상이하게 영향을 미치는 것으로 보인다.

기업의 생존에 영향을 미치는 요인을 분석하는 연구는 대부분 기업이 속한 산업의 특성과 기업의 재무상태에 초점을 두고 있다. Audretsch(1991)는 산업의 최소효율규모와 기업의 생산 수준의 격차, Winter(1984), Audretsch & Mahmood(1995)는 산업의 혁신 환경과 산업의 자본집약도가 기업의 생존에 영향을 미친다고 논의했다. 재무지표에 초점을 둔 연구로 이상호(1998)는 부가가치 인건비 비율과 고정장기 적합률, 홍재범(2002)은 기업의 자금조달 능력, 이병기·신광철(2005)은 성장속도 및 기업 규모, 이영찬(2010)은 기업의 시장점유율, 부가가치 창출능력, 투자 이익률이 기업의 생존에 영향을 미친다고 분석하였다.

기업의 생존에 영향을 미치는 요인을 분석하는 데 있어서 기술혁신에 초점을 맞춘 연구는 많지 않다. 기업의 생존요인으로 기업의 기술혁신 성과를

분석한 연구의 경우, 혁신 관련 변수로 주로 연구개발집약도(이인권, 2002; 이인권 · 홍재범, 2004; 김정호 · 이창양, 2004; 김진수 · 이현철, 2010), 연구개발인력(이장우 · 이성훈, 2009), 기술 우위(임형록 · 정원진, 2010), 산업의 기술 및 혁신 수준(Agarwal & Gort, 1996; Agarwal & Gort, 1999; Jensen et al., 2008) 등을 사용했다.

지식기반 경제에서 기술 개발 및 이에 대한 권리화가 기업 성과에 미치는 영향이 증대됨에 따라 특허가 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석한 연구가 활발하게 진행되어 왔다. Scherer(1965)는 특허등록 건수는 매출액 성장에는 긍정적 영향을 미치지만, 수익률에는 영향을 미치지 않는다고 분석했다. Pakes(1985)는 기업의 연간 주가 수익률에 특허출원 건수 및 연구개발비 지출 등이 미치는 영향을 연구했으며, R&D 투자 및 특허와 Tobin's q 간의 관계를 분석한 Hall et al.(2000)의 연구는 특허와 기업의 가치 간에 양(+)의 관계가 있음을 보였다. 국내의 경우, 박준수(2003)는 특허취득에 대한 공시가 기업의 가치에 미치는 영향을 분석했다. 벤처기업을 대상으로 생존위험을 분석한 송치승 · 노용환(2011)의 연구는 특허를 보유한 벤처기업이 생존할 가능성이 높다는 결과를 제시했다

기술의 전유에 대한 특허 효율성을 다룬 기존연구 결과는 상반되게 나타난다. Levin et al.(1987) 및 Cohen et al.(2000)의 연구의 경우, 특허의 가치가 제한적임을 주장했다. 대체적으로 기업의 성과와 생존에 특허가 긍정적인 영향을 미친다는 연구(Audretsch et al., 2005; Cockburn et al., 2006; Cockburn et al., 2007)가 있으나, 이러한 긍정적 영향은 창업기업이 첨단산업에 속한 경우에 유의미하다는 연구(Bessle & Bittelmeyer, 2008; Gans et al., 2008; Hsu et al., 2008; Levin et al., 1987)도 있다. 그러나 이러한 특허의 양적인 측면 외에 질적인 측면이 기업의 생존에 미치는 영향을 규명한 연구는 매우 부족한 실정이다.

2. 기업의 성장단계에 따른 생존 위험

기업은 그 성장단계에 따라 전략, 구조, 각종 경영활동들이 다르게 나타나기 때문에(Kazanjan, 1988), 각 성장단계에 따라 생존율에 영향을 미치는 요인이 상이할 수 있다. 기업의 성장단계에 따른 도산위험에 대한 기존 연구들은 창업기업의 생존위험에 대해 다음과 같이 설명하고 있다.

Stinchcombe(2000)는 창업기업의 실패율이 높은 원인을 신생기업의 불리함(liability of newness)으로 설명한다. 창업기업은 기업활동을 학습하기 위해 많은 비용을 지출하여 새로운 역할과 과업을 익혀야 한다. 창업기업은 새로운 역할을 개발하는 데 있어서 자본 및 창의성 등에서 기존 기업에 비해 상대적으로 한계가 있고, 다른 조직과의 상호작용에 있어서 규범적 토대가 없으므로 비공식적인 정보채널이 부족하여 불리하다고 주장한다. 또한 창업기업은 기존 기업에 비해 고객, 공급자, 거래처 등의 인적 네트워크도 부족하다는 데에서도 불리함이 있음을 역설한다.

이와는 달리 창업기업의 실패율이 높은 이유를 소규모의 불리함(liability of smallness)으로 설명하는 연구(Aldrich & Auster, 1986; Bradley III & Rubach, 1999; Meyer & Dean, 1990)는 창업기업의 규모가 작기 때문에 내부자원 부족, 재무적 자원에 대한 낮은 접근성, 내부 노동시장의 부재 등의 불리함이 있다고 주장한다.

기업의 성장단계에 따른 도산위험을 거꾸로 된 U자형으로 설명하는 Levinthal & Fichman(1984) 및 Bruderl & Schussler(1990)는 창업기가 아닌 청년기의 불리함(liability of adolescence)을 주장한다. 창업기업은 창업하면서 준비한 초기 자원을 소모하면서 생존할 수 있는 ‘신혼기간(honeymoon period)’이 있기 때문에 초기 실패율은 높지 않지만, 이 시기를 넘긴 ‘청년기’에 높은 실패율을 보인다고 논의하고 있다.

Ⅲ. 데이터 및 분석 방법

1. 데이터

실증분석을 위해 본 연구는 나이스신용평가정보에서 국내 외감 및 비외감¹⁾ 제조 기업의 2000년~2012년 기간 동안의 재무데이터를 활용했다. 이러한 기준으로 수집된 총 653,333개의 관측치 가운데 산업 및 창업일이 입력되지 않은 기업 및 1970년 이전과 2008년 이후에 창업된 기업을 제외한 113,812개 기업의 연도별 관측치 619,314개를 최종 분석 대상으로 했다. 분석대상 기업의 지식재산권 정보는 kispris에서 각 기업이 기준년도에 보유한 특허, 디자인, 상표의 양과 특허정보[청구항 수, 국제특허분류(International Patent Classification: IPC) 코드, 발명자 수, 공동출원 정보를 추출하였다. 분석대상 기업의 업력별 연평균 출원 및 등록건수는 다음 <표 1>과 같다. 또한 최종 분석 대상 기업의 폐업 현황을 살펴보면, 113,812개 기업 중 45,380개 기업(약 40%)이 분석시점(2014년)에 폐업된 것으로 나타났다.

<표 1> 분석대상 기업의 업력별 특허활동 현황

업력 구분	기업 수	연평균 특허 출원건수	연평균 특허 등록건수
3년 미만	99,761	0.29	0.05
3~5년	82,124	0.36	0.13
5~7년	77,369	0.31	0.27
7~10년	101,027	0.27	0.12
10~15년	118,974	0.23	0.12
15~20년	66,516	0.40	0.23
20년 이상	73,543	1.22	0.70

1) 비외감 기업의 경우 외감 기업에 비해 재무정보의 신뢰성이 다소 떨어진다는 문제가 있으나, 본 연구의 목적인 창업기업의 생존요인 도출을 위해서는 상대적으로 창업 초기 단계에 있는 비외감 기업을 포함해야 분석의 편의를 줄일 수 있기 때문에 비외감 기업을 포함시켰다.

2. 분석방법

(1) 분석모형

생존분석 방법으로는 크게 모수적 방법, 비모수적 방법, 준모수적 방법으로 나눌 수 있다. 최적의 분석방법은 자료의 특성에 따라 선택되는데, 모수적 방법은 분석대상 자료의 분포를 이미 파악하고 있을 때 사용할 수 있으며, 비모수적 방법은 자료의 분포를 알지 못할 때 모수적 분포를 가정하여 생존함수를 추정하지 않고 자료의 순서에 의존하여 분석하는 방법이다. 준모수적 방법은 기저 분포에 대한 가정을 필요로 하지 않으므로 분포에 대한 사전 정보가 없을 때 활용할 수 있다. 본 연구의 데이터의 기저 분포에 대한 사전 정보가 없으므로 모수모형의 분포 가정에 영향을 받지 않는 방법인 비례위험(proportional hazard: PH) 모형 중 시간 가변형 콕스 비례위험 모형을 사용하여 생존분석을 수행한다. 기저 위험함수의 형태에 대한 가정을 하지 않는 콕스 위험함수는 비모수적 모형이라고 볼 수 있지만, 모형에서 설명변수에 대한 계수를 추정한다는 점에서 준모수적 모형으로 분류된다.

콕스 비례위험 모형은 편우도(partial likelihood) 추정 방법을 사용하여 위험함수의 분포에 대한 가정 없이 모형의 계수를 추정한다. 준모수적(semiparametric) 분석방법인 콕스 비례위험 모형의 위험함수는 시점 t 까지 생존한 개체가 그 직후(T : 도산시점) 사망하는 순간의 사망률을 나타내며 다음의 수식(1)로 표현된다(조미순 · 김순귀, 2003).

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (1)$$

시점 t 에서의 콕스 비례위험모형은 다음 수식(2)와 같이 나타낼 수 있으며, $h_0(t)$ 는 모든 공변량의 값이 0일 때의 기저위험함수²⁾를 의미한다. 여기

2) 기저위험함수[baseline hazard function; $h(t|0)$]는 특정 사건이 모든 기업에 공통으로 미치는 위험의 크기로, 개별 기업의 특성에 따라 위험함수의 크기는 각각 다르게 나타날

서 시간의 흐름에 따라 변화하는 설명변수 $z_i(t)$ 를 시간 가변 공변량(time-dependent covariates)이라고 하며, 일반적으로 이때 변수의 값을 불규칙적으로 측정했을 때 평가 시점의 우도에 이 시점에서 가장 가까운 직전 시점의 측정값을 적용한다(Altman, De Stavola, 1994). 기업의 생존과 관련하여 시간 가변 공변량은 연구 기간 동안 기업별로 발생 여부 및 시점이 서로 다르게 나타나는 기술혁신과 같은 중간사건으로 볼 수 있다. 이러한 중간사건의 발생 여부 및 시점은 기업의 도산 시점 예측에 주요한 요인이 될 수 있다.

$$h_i(t) = h_0(t) \exp(\sum \beta x_i + \sum \delta z_i(t)) \quad (2)$$

수식(3)은 시점 t 에서 두 개체의 위험함수의 비율을 나타내는 것으로, 설명변수(x)가 1단위 증가할 때 위험비의 증가를 나타낸다. 이는 두 개체 간의 위험률은 설명변수(x)의 차이에 의해서만 비례하며 시간변수와는 관계없이 일정하다는 것을 의미하는 것으로, 콕스 비례위험모형을 활용하려면 위험함수의 비가 시간에 무관하게 일정한 값인지 여부(비례성)를 먼저 검증해야 한다.

$$\frac{h_i(t)}{h_j(t)} = \exp \left[\sum \beta (x_j - x_i) + \sum \delta \{z_j(t) - z_i(t)\} \right] \quad (3)$$

콕스 비례위험모형은 기저위험함수 $h_0(t)$ 에 대한 정보가 없어도 개별 위험함수의 비를 활용하여 계수를 추정하기 위해 아래 수식(4)와 같은 편우도(partial likelihood) 함수를 활용하여 위험함수를 추정한다.

수 있다는 점을 감안하여 콕스는 이러한 개별위험함수가 기저위험함수에 비례한다고 가정하여 비모수적인 모형인 비례위험모형(proportional hazard model: PH-모형)을 제시한다.

$$\log L(\beta) = \Pi \frac{\exp\left\{\sum_{j \in D(t_i)} \beta' x_j(t_i)\right\}}{\left\{\sum_{j \in R(t_i)} \beta' \exp x_j(t_i)\right\}^{d_i}} \quad (4)$$

위 식에서 $R(t)$ 는 t 시점 바로 전까지 생존한 모든 기업의 집합을 의미하며, $D(t)$ 는 t 시점에서 부도가 발생한 기업의 집합을 나타낸다. 이와 같은 편우도 함수를 최대화하는 최우추정치(β)는 점근적으로(asymptotically) 정규분포하고, 공분산 행렬의 추정치의 일치성이 있다. 추정계수의 유의성 검정에는 일반적으로 편우도비 검정(partial likelihood ratio test)을 활용한다.

(2) 변수의 설정

시간 가변형 콕스 비례위험모형을 활용하여 지식재산이 기업의 생존에 미치는 영향을 알아보기 위해, 본 연구는 기업의 생존에 영향을 미칠 수 있는 거시경제 변수, 산업 특성 변수, 기업 특성 변수와 함께 IP 특성 변수를 <표 2>와 같이 설정했다.

거시경제 변수로는 기존 연구(Audretsch & Mahmood, 1995; 임채윤, 2008)에서 기업의 도산에 영향을 미치는 것으로 분석된 이자율과 실업률을 사용했다. 산업 특성 변수로는 연구개발집약도와 산업생산집중도를 사용했다. 연구개발집약도는 산업의 혁신성을 나타내는 변수로, 산업 평균을 구하여 변수로 활용했으며, 산업생산집중도는 산업의 경쟁상황 또는 최소효율규모에 따라 영향을 받는 변수이다. 기업 특성 변수로는 기업 규모, 수익성 지표, 안정성 지표, 성장성 및 활동성 지표, 자본지출의 성향을 나타내는 지표(연구개발집중도, 인건비 및 광고비 비중)를 활용하여 변수를 설정했다.

IP 특성 변수로는 기업의 IP 자산을 나타내는 저량(stock) 지표인 유효특허저량, 특허스톡지수, 유효디자인건수, 유효상표건수를 비롯하여 보유 특허의 질적 수준을 반영하는 평균 청구항 수 및 평균 IPC 수를 변수에 포함했다. 또한 기업의 출원 활동의 특징을 반영하는 공동출원 비율과 기업 IPC 수를 변수로 설정했다.

〈표 2〉 변수 설명

구 분	변 수	설 명
저시경제 변수 ³⁾	창업년도 더미변수	창업년도를 기준으로 5개 기업군으로 구분
	이자율	국고채 수익률 (1년)
	실업률	해당 년도의 실업률
산업특성	연구개발집약도	기업 연구개발 집약도 (연구개발비/매출액)의 산업 평균
	산업생산집중도	업종별 시장점유율 상위 5개 기업의 매출액 점유율 합계
기업규모	총자산규모	$\log$ (자산총계)
수익성	총자산순이익률	$(\text{당기순이익}/\text{총자산}) \times 100$
	총자본순이익률	$(\text{당기순이익}/\text{총자본}) \times 100$
	매출액순이익률	$(\text{당기순이익}/\text{매출액}) \times 100$
	매출액영업이익률	$(\text{영업이익}/\text{매출액}) \times 100$
안정성	자기자본비율	$(\text{자기자본}/\text{총자본}) \times 100$
	부채비율	$(\text{총부채}/\text{자기자본}) \times 100$
	유동비율	$(\text{유동자산}/\text{유동부채}) \times 100$
	당좌비율	$(\text{당좌자산}/\text{유동자산}) \times 100$
성장성	매출액증가율	$(\text{당기 매출액}-\text{전기 매출액}) / \text{전기 매출액}$
	총자산증가율	$(\text{당기 총자산}-\text{전기 총자산}) / \text{전기 총자산}$
	자기자본증가율	$(\text{당기 자기자본}-\text{전기 자기자본}) / \text{전기 자기자본}$
활동성	총자본회전율	$(\text{매출액}/\text{총자본}) \times 100$
	자기자본회전율	$(\text{매출액}/\text{자기자본}) \times 100$
자본지출	연구개발집중도	$(\text{연구개발지출}/\text{매출액}) \times 100$
	인건비 비중	$(\text{인건비}/\text{총비용}) \times 100$
	광고비 비중	$(\text{광고비}/\text{총비용}) \times 100$
IP특성변 수	유효특허저량	유효특허건수 (연 15% 감모율 적용)
	특허소유지수	유효특허건수 $\times$ 평균 잔존연수 ⁴⁾
	유효디자인건수	기업이 보유하고 있는 유효 디자인 건수
	유효상표건수	기업이 보유하고 있는 유효 상표 건수
	평균청구항수	유효특허 청구항 수 합 / 유효특허건수
	평균 IPC수	유효특허 IPC 수 합 / 유효특허건수
	공동출원비율	누적공동출원건수/누적출원건수
	기업IPC수	기업 보유 IPC 수 (중복 제거)

3) 출처: 한국은행 경제통계시스템.

4) 특허 만료일까지 남은 연수.

앞서 살펴본 거시경제 변수, 산업 특성 변수, 기업 특성 변수, IP 특성 변수에 의해 포착되지 않는 창업 시기의 정부정책 및 창업환경 등의 영향을 통제하고자 기업의 창업년도를 6개 기간으로 구분(2000~2007년, 1995~1999년, 1990~1994년, 1985~1989년, 1980~1984년, 1980년 이전)하여 이를 더미변수로 설정했다.

(3) 공변수의 선정

기업의 생존에 유의한 영향을 미치는 공변수를 모두 포함하는 동시에 포함된 공변수의 수가 가능한 적은 경제적인 모형을 도출하기 위해 각각의 공변수에 대해 단변량 분석을 실시하여 기업의 생존에 영향을 미치는 변수를 선별했다.

본 연구는 변수 선별을 위해 단변량 분석인 t-검정과 시간가변적 헤저드 모형(time variant hazard model)을 사용했다. 시간가변적 헤저드 모형 분석시 환경적 요인은 창업년도 더미변수로 통제한 후 각 설명변수를 개별적으로 하나씩 포함시켰다.

도산기업과 계속기업의 변수 값의 차이가 통계적으로 유의한지 t-검정을 통해 알아본 결과, 안정성 지표 중 부채비율, 유동비율, 당좌비율 및 성장성 지표 중 자기자본 증가율은 5% 유의수준 이내에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다(〈표 3〉 참조).

시간가변적 헤저드 모형을 이용한 단변량 분석 결과, 다른 요인을 통제하지 않으면 안정성 지표 중 부채비율, 유동비율, 당좌비율 및 IP 특성 변수 중 유효특허저량, 특허스톡지수는 5% 유의수준 이내에서 기업의 생존에 영향을 미치지 않는 것으로 분석됐다(〈표 3〉 참조).

(4) 비례위험 가정의 검토

콕스 비례위험모형을 활용하기 전에, 공변수로 선택된 변수들이 비례성 가정을 만족시키는지 검토하여 비례성 가정이 위배되는 변수는 제외하는 과정을 거쳐야 한다. 비례성 가정 검토 결과, 안정성 지표 중 단 하나의 변수

로 선택한 자기자본비율의 경우 자기자본비율의 평균을 기준으로 나눈 두 집단의 케플란 마이어 생존곡선이 서로 같다는 귀무가설을 5% 유의수준에서 기각하지 않았으며, 그래프에서 두 곡선이 서로 교차하여 비례성 가정을 만족시키지 않는 것으로 나타났다. 이에 따라 자기자본비율은 콕스 비례위험 모형의 변수에서 제외했으며, 이외의 다른 모든 변수는 시간에 따라 일정한 영향을 주는 것으로 분석되어 변수로 포함하였다.

〈표 3〉 단변량 분석

구 분	변 수	hazard ratio	유의도	t검정 유의도
통제변수	창업년도	-	-	
거시경제 변수	이자율	0.992	0	0
	실업률	0.951	0	0
산업특성	연구개발집약도	0.950	0	0
	산업생산집중도	0.601	0	0
기업규모	총자산규모	0.978	0	0
수익성	총자산순이익률	0.999	0	0
	총자본순이익률	1.001	0	0
	매출액순이익률	0.999	0	0
	매출액영업이익률	0.999	0	0
안정성	자기자본비율	0.999	0	0
	부채비율	1	0.108 (제외)	0.245 (제외)
	유동비율	1	0.552 (제외)	0.495 (제외)
	당좌비율	1	0.558 (제외)	0.464 (제외)
성장성	매출액증가율	0.995	0	0
	총자산증가율	0.982	0	0
	자기자본증가율	0.999	0	0.279 (제외)
활동성	총자본회전율	1.001	0.013	0.015
	자기자본회전율	1.001	0.020	0
자본지출	연구개발집약도	0.996	0	0
	인건비 비중	1.001	0.001	0

5) 비례성 가정은 두 개체 간의 위험률이 설명변수의 차이만으로 비례하고, 시간변수에는 영향을 받지 않고 일정함을 뜻하며, 특정 공변수가 비례성 가정을 만족시키지 못하면 공변량의 효과가 시간에 따라 변화함을 의미한다.

	광고비 비중	1,004	0	0
IP관련변수	유효특허저량	0,999	0,372	0
	특허스톡지수	0,999	0,266	0
	유효디자인건수	0,999	0,001	0
	유효상표건수	0,999	0	0
	평균청구항수	0,994	0	0
	평균 IPC수	0,973	0	0
	공동출원비율	0,931	0	0
	기업IPC수	0,993	0	0

IV. 분석 결과

1. 전체기업 분석 결과

앞서 선정된 공변수는 변수 간 상호효과를 고려하지 않았으므로, 콕스의 편우도함수(partial likelihood function)를 활용하여 최종변수를 선택했다. 본 연구는 최초 모형에서 시작하여 변수를 하나씩 순차적으로 넣으면서 로그우도 값을 검정(LR test)하는 전진조건단계(forward conditional stepwise) 과정을 이용해서 최종 모형을 선정했다. 이 과정을 통해 Pearson 상관분석 결과⁶⁾ 다른 변수와 높은 상관관계를 나타낸 변수 중 이자율, 자기자본회전율, 총자산순이익률, 총자본순이익률, 매출액순이익률, 특허스톡지수, 기업 IPC 수 변수가 모형에서 제외됐다. 그러나 높은 상관관계를 보인 평균 청구항 수, 평균 IPC 수는 본 연구의 주요 IP 변수이므로 제외하지 않고 순차적으로 모형에 포함했다.

최종모형에 선정된 공변수와 콕스 비례위험 모형의 분석결과가 <표 4>에 나타나 있다. 위험비(hazard ratio)는 공변수가 변화함에 따라 변화하는 비례 위험의 비⁷⁾를 의미한다. 즉, $\exp(\beta_1)$ 은 공변량이 1단위 증가함에 따른 위험

6) (일부결과) 실업률↔이자율 0.53, 당좌비율↔유동비율 0.99, 유효특허저량↔특허스톡지수 0.99, 특허스톡지수↔기업보유IPC수 0.56, 평균청구항수↔평균IPC수 0.70.

〈표 4〉 시간가변형 콕스 비례위험 모형 분석 결과

변 수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
창업연도_1	0.105	0	0.111	0	0.114	0
창업연도_2	0.145	0	0.153	0	0.157	0
창업연도_3	0.212	0	0.221	0	0.226	0
창업연도_4	0.300	0	0.310	0	0.315	0
창업연도_5	0.556	0	0.567	0	0.571	0
실업률	0.970	0	0.970	0	0.970	0
산업 연구개발집약도	0.948	0	0.949	0	0.950	0
산업생산집중도	0.716	0	0.717	0	0.716	0
연구개발집중도	0.997	0	0.997	0	0.997	0
광고비 비중	1.001	0.004	1.011	0.004	1.011	0.004
인건비 비중	1.001	0	1.001	0	1.001	0
매출액영업이익률	0.999	0	0.999	0	0.999	0
매출액증가율	0.998	0	0.998	0.001	0.998	0.001
총자산증가율	0.989	0	0.989	0	0.989	0
총자본회전율	1.001	0.016	1.001	0.017	1.001	0.017
유효특허저량	0.991	0.061	0.998	0.347	0.999	0.418
유효디자인건수	0.897	0	0.900	0	0.902	0
유효상표건수	0.864	0	0.869	0	0.871	0
평균 청구항수	-	-	0.996	0	-	-
공동출원비율	-	-	0.947	0	0.952	0.001
평균 IPC 수	-	-	-	-	0.979	0
Log-likelihood	-316463.72		-316413.49		-316384.86	

비의 변화를 나타낸다. 모형 1의 분석 결과를 예로 들어 보면, 실업률의 위험비가 0.97이라는 것은 실업률이 1% 증가함에 따라 위험비가 3% 감소한다는 것을 의미한다.

분석결과, 산업의 연구개발집약도 및 산업생산집중도는 기업의 생존율을

7) 공변수의 변화에 따른 위험비는 다음 식으로 표현할 수 있다:

$$\frac{h_i(t)}{h_j(t)} = \exp \left[\sum \beta (x_j - x_i) + \sum \delta \{z_j(t) - z_i(t)\} \right]$$

증가시키는 것(도산위험 감소)으로 나타났다. 이는 산업의 혁신도가 높으며, 소수 기업의 시장점유율이 높은 산업의 경우 기업의 도산 위험이 감소한다는 의미이다. 기업 특성 지표를 살펴보면, 연구개발집중도가 1%p 증가하면 도산위험이 0.3% 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 광고비 비중 및 인건비 비중의 증가는 도산위험을 증가시키는 것으로 분석되었다. 또한 기업의 수익성, 성장성은 도산위험을 개선시키는 것으로 나타났다.

IP 특성 지표의 경우, 유효특허저량이 1단위 증가하면 도산위험이 0.9% 감소했고, 유효 디자인 건수 및 유효 상표 건수의 1단위 증가는 기업의 도산 위험을 각각 10.3% 및 13.6% 감소시키는 것으로 나타나 기업의 지식재산 보유량의 증가는 기업의 생존율을 크게 높인다고 해석할 수 있다.

모형 1의 변수에 평균 청구항 수와 공동 출원 비율 변수를 포함시킨 모형 2의 경우, 유효 특허 저량의 계수 값이 5% 유의수준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 특허의 양적 측면보다 질적인 측면이 기업의 생존에 더 유의미한 영향을 주기 때문으로 해석할 수 있다. 모형 2에 의하면, 특허의 권리 범위를 나타내는 평균 청구항 수가 1단위 증가하면 기업의 도산 위험은 0.4% 감소하며, 연구협력도를 나타내는 공동출원 비율이 1단위 증가하면 기업의 도산 위험이 5.3% 감소하는 것으로 보인다. 또한 융합기술 정도를 나타내는 평균 IPC 수의 1단위 증가는 도산 위험을 2.1% 감소시키는 것으로 나타났다.

2. 기업 성장단계별 생존분석 결과

기업은 성장단계에 따라 경영전략, 구조 및 경영활동이 다르기 때문에, 기업이 보유한 지식재산이 기업생존에 미치는 영향은 기업의 성장단계마다 다른 양상을 보일 수 있다. 본 연구는 기업의 생존에 미치는 지식재산의 영향을 검토함에 있어, 기업을 성장단계별로 구분하여 지식재산이 기업의 생존에 미치는 영향이 상이한지 여부를 살펴본다. 기업의 성장단계 구분은 응답자(기업)가 직접 선택하는 방식(Kazanjian & Drazin, 1989), 객관적 변수(기업의

규모, 연령, 산업성장률 등)를 활용하여 구분하는 방식(Van de Vent et al., 1984), 그리고 연구자의 주관적 판단에 따라 성장단계를 구분하는 방식(Lippitt & Schmidt, 1967; Lewis & Churchill, 1983; Scott & Bruce, 1987) 등이 있다. 그러나 아직 이에 대한 뚜렷한 구분기준은 없다. 여기서는 편의상 기업의 업력을 기준으로 창업한 지 5년 미만인 기업은 창업기, 5년에서 10년 미만인 기업은 성장기, 10년에서 15년 미만인 기업은 성숙기, 15년에서 20년 미만인 기업은 안정기로 분류하였다.

성장단계별로 기업의 도산에 미치는 IP의 영향을 분석한 결과를 요약하면 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 성장단계에 따른 도산위험에 미치는 IP영향 (5%유의수준) (부록 1 참고)

	5년 미만 (창업기)	5~10년 (성장기)	10~15년 (성숙기)	15~20년 (안정기)
특허저량	50.5% 감소	13.4% 감소	5.2% 감소	영향 없음
유효디자인 수	25.5% 감소	8.5% 감소	7% 감소	3% 감소
유효상표 수	29.2% 감소	5.9% 감소	3.4% 감소	7.9% 감소
평균 청구항 수	1.3% 증가	0.3% 감소	0.5% 감소	0.5% 감소
공동출원 비율	영향 없음	영향 없음	6.4% 감소	3.9% 감소
평균 IPC 수	3.5% 증가	2.5% 감소	2.9% 감소	2.6% 감소

분석 결과, 유효특허저량의 1단위 증가는 창업기의 도산 위험을 50.5% 감소시켜, 그 효과가 창업기에 가장 크게 나타나다가, 성장단계가 높아짐에 따라 효과가 감소하고 안정기에서 그 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 유효 디자인과 상표 수의 증가 역시 도산위험을 낮추는 효과가 있었는데, 창업기에 가장 크게 나타났고 성장단계가 높아짐에 따라 그 효과가 감소했다. 단 상표건수의 긍정적 효과는 안정기에 다시 증가하는 것으로 나타났다.

특허의 질적 지표는 성장기 이후에만 기업의 생존에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 평균 청구항 수가 증가하면 성장기(0.3%)와 성숙기(0.5%)의 도산위험비를 감소시켰으며, 평균 IPC 수가 증가하면 창업기 기업의 도산위험은 증가되었으나, 성장기 이후의 기업의 도산위험은 감소시켰

고, 이러한 효과는 성숙기에 가장 크게 나타났다. 공동출원비율의 경우 성숙기와 안정기에만 유의하게 기업생존에 긍정적인 영향이 있는 것으로 나타났다. 이는 기업의 성숙기 및 안정기에 다른 조직과의 공동연구를 수행하여 외부로부터 기술을 습득하는 등 기술 역량을 높일 경우 기업 생존에 긍정적인 영향을 미친다는 것으로 해석될 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 국내 제조업 기업을 대상으로 시간가변형 콕스 비례위험 모형을 활용하여 기업의 도산위험에 미치는 영향을 IP에 초점을 맞추어 분석하였다. 또한 분석대상 기업을 업력에 따라 창업기, 성장기, 성숙기, 안정기로 구분하고 각각의 그룹에 대한 생존분석을 통해 기업의 생존에 미치는 영향요인이 기업의 성장단계에 따라 달라질 수 있음을 보였다.

분석 결과 기업이 보유한 IP의 양과 질은 모두 기업의 도산 위험을 낮춰주는 것으로 나타났다. 특허저량 1단위 증가는 해저드비를 0.9% 감소시키고, 디자인과 상표 1건 증가는 해저드비를 각각 10.3%와 13.6% 감소시켰다.

기업이 보유한 IP의 양뿐만 아니라 질적인 특성도 기업의 생존에 유의미한 영향을 미쳤는데, 보유특허의 청구항 수 1개 증가는 해저드비 0.4%를 감소시켰고, 모든 특허가 단독출원일 때에 비해 모든 특허가 공동출원일 때 해저드비는 5.3% 감소했다. 또한 해당 기술의 기술 간 융합 정도를 측정하는 IPC 수가 1개 증가할 때 해저드비는 2.1% 감소했다. 이는 기업이 보유한 특허의 권리성이 증가할수록, 개방형 혁신을 위한 공동연구 비중이 증가할수록, 그리고 보유특허의 기술간 융합정도가 증가할수록 기업이 생존하는 데 도움이 된다는 것을 의미한다.

이와 같은 결과는 연구개발지출 등 기업의 생존에 영향을 미치는 다른 영향을 통제된 상태에서 도출된 수치로 연구개발 결과물에 대한 배타적 권리

화가 실제로 기업의 생존에 긍정적인 영향을 미쳤다고 해석할 수 있다. 그러나 모형에 포함된 통제변수에 포함되지 않았지만 기업의 생존에 영향을 미칠 수 있는 지식재산권에 대한 경영자의 인식수준과 의지, 지식재산권 관리 역량과 같은 기업의 질적인 특성들도 기업이 보유한 지식재산권의 양과 질에 반영될 수 있기 때문에 해석에 유의해야 한다. 즉, 지식재산권의 양과 질을 증가시키는 방향으로의 노력이 기업의 생존에 긍정적인 영향을 주었다고도 해석할 수 있다.

이러한 요인은 성장단계에 따라 기업의 생존에 미치는 영향이 조금씩 달라졌는데, 기업의 업력이 증가하면서 IP의 양적인 측면보다 질적인 측면에서의 특성이 더 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 보유 IP가 생존에 미치는 긍정적인 영향력은 창업기에 가장 컸고, 업력이 증가할수록 그 효과가 감소했다. 반면, 특허의 질적 특성(권리범위, 공동연구, 융합)은 창업기 기업의 생존에는 유의미한 영향이 없었지만, 성장기 이후에 그 영향이 유의미한 것으로 나타났다.

이와 같이, IP가 기업의 성장단계에서의 생존에 미치는 영향이 다를 수 있기 때문에 혁신 및 IP관련 정책도 기업 성장단계에 따라 차별적으로 설계될 필요가 있다. 예를 들어, 기업의 창업기에는 심사기간 단축을 통한 빠른 IP 등록을 지원함으로써 연구개발 결과물을 사업화하기 위한 빠른 권리화를 지원하는 정책이 효과적일 수 있다.⁸⁾ 본 연구의 분석에 따르면 창업기에 생존 기업이 이 시기에 도산한 기업에 비해 등록까지 걸리는 시간이 더 짧게 나타났다.⁹⁾ 반면 성숙기 이후(창업후 10년 경과) 기업에는 융합기술에 대한 연구개발 및 공동연구를 촉진할 수 있는 정책을 통해 안정된 수익모델에서 탈피하여 급변하는 기술 및 시장환경에 능동적으로 대처할 수 있도록 건인하는 차별적인 지원 정책이 마련될 필요가 있다.

8) 단 과도한 심사기간 단축으로 인한 부실특허의 양산은 기업의 생존에 오히려 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 심사 기준 및 평가의 엄밀성은 유지되어야 할 것이다.

9) 창업기에 생존한 기업의 평균 등록소요기간은 1.75년으로 이 시기 도산한 기업 1.99년에 비해 통계적으로 유의하게(t-test) 짧다.

참고문헌

〈해외 단행본〉

- Cockburn, Iain M. & MacGarvie, Megan, *Entry, exit and patenting in the software industry*, National Bureau of Economic Research, 2006.
- Cohen, Wesley M. & Nelson, Richard R. & Walsh, John P., *Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why US manufacturing firms patent (or not)*, National Bureau of Economic Research, 2000.
- Hall, Bronwyn H. & Jaffe, Adam B. & Trajtenberg, Manuel, *Market value and patent citations: A first look*, National Bureau of Economic Research, 2000.
- Stinchcombe, Arthur L., "Social structure and social organization", ed. by James G. March, *The Handbook of Organizations*, Rand McNally, 2010.

〈국내 학술지〉

- 김정호 · 이창양, "제조업 내에서 산업간 생존율 차이에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 산업의 구조적 특성과 기술혁신 특성을 중심으로," 산업조직연구(The Korean Journal of Industrial Organization) 제12권 제4호(2004).
- 김진수 · 이현철, "기술혁신활동이 부도위험에 미치는 영향: 수익성 매개효과를 중심으로," 지식경영연구(Knowledge Management Research) 제11권 제1호(2010).
- 송치승 · 노용환, "학술연구: 우리나라 벤치기업의 미시적 특성과 생존요인 분석," 기업가 정신과 벤치연구(구 벤치경영연구)(Advancing Small Enterprise Innovation Research) 제14권 제3호(2011).
- 이병기 · 신광철, "해저드 모형에 의한 신생기업의 생존요인 분석," 국제경제연구 제11권 제1호(2005).
- 이상호, "중소 전자 기업의 생존요인 분석," 국제경제연구 제4권 제2호(1998).
- 이영찬, "생존분석을 이용한 기술보증기업의 부실예측모형에 관한 연구: 기술평가 자료를 중심으로," 시장경제연구(Sogang Economic Papers) 제39권 제3호(2010).
- 이인권, "한국기업의 성장동학에 관한 실증연구," 국제경제연구 제8권 제1호(2002).
- 이인권 · 홍재범, "한국기업의 시장진입, 퇴출 및 경제적 성과에 관한 실증연구," 산업조직연구(The Korean Journal of Industrial Organization) 제12권 제3호(2004).
- 이장우 · 이성훈, "학술연구: 벤치기업의 실패원인: 성장단계별 분석," 중소기업연구(The Korean Small Business Review) 제31권 제3호(2009).
- 임형록 · 정원진, "연구논문: 기술우위가 기업 생존성에 미치는 효과 분석 — 하드 디스크 드라이브(HDD) 산업을 중심으로," 기업경영연구(구 동림경영연구)(Korean Corporation Management Review) 제35권(2010).
- 홍재범, "신생기업의 생존과 성과에 대한 실증분석," 경영학연구(Korean Management

Review) 제31권 제6호(2002).

〈해외 학술지〉

- Agarwal, Rajshree & Gort, Michael, "The evolution of markets and entry, exit and survival of firms," *The Review of Economics and Statistics*(1996).
- Agarwal, Rajshree & Gort, Michael, "The determinants of firm survival," *Available at SSRN 167331*(1999).
- Aldrich, Howard & Auster, Ellen R., "Even dwarfs started small: Liabilities of age and size and their strategic implications," *Research in organizational behavior*, Vol.8(1986).
- Audretsch, David B., "New-firm survival and the technological regime," *The Review of Economics and Statistics*(1991).
- Audretsch, David B. & Lehmann, Erik E., "The effects of experience, ownership, and knowledge on IPO survival: Empirical evidence from Germany," *Review of Accounting and Finance*, Vol.4 No.4(2005).
- Audretsch, David B. & Mahmood, Talat, "New firm survival: new results using a hazard function," *The Review of Economics and Statistics*(1995).
- Bessler, Wolfgang & Bittelmeyer, Claudia, "Patents and the performance of technology firms: Evidence from initial public offerings in Germany," *Financial Markets and Portfolio Management*, Vol.22 No.4(2008).
- Bradley, Don B. & Rubach, Michael J., "Small Business Bankruptcies: A comparison of Causes from 1981 and 1995," *Journal of Business and Entrepreneurship*, Vol.11 No.1(1999).
- Bruderl, Josef & Schussler, Rudolf, "Organizational Mortality: The Liabilities of Newness and Adolescence," *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, No.3(1990).
- Cockburn, Iain M. & Wagner, Stefan, "Patents and the Survival of Internet-related IPOs," *NBER Working Paper No. 13146*(2007).
- Du, J. & Temouri, Y., "High-growth firms and productivity: evidence from the United Kingdom," *Small Business Economics*, Vol.44, No.1(2015).
- Gans, Joshua S. & Hsu, David H. & Stern, Scott, "The impact of uncertain intellectual property rights on the market for ideas: Evidence from patent grant delays," *Management Science*, Vol.54 No.5(2008).
- Hsu, Michael LA & Chen, Maggie Hui-Fen & Lin, Binshan, "Top management and organisational innovation: review and future directions," *International Journal of Innovation and Learning*, Vol.5 No.5(2008).
- Jensen, Paul H. & Webster, Elizabeth & Buddelmeyer, Hielke, "Innovation, technological conditions and new firm survival," *Economic Record*, Vol.84

No.267(2008).

- Kazanjian, Robert K., "Relations of dominant problems to stage of growth in technology-based new firms," *Academy of Management Journal*, Vol.21 No.2(1988).
- Kazanjian, Robert K. & Drazin, Robert, "A stage-contingent model of design and growth for technology based new ventures," *Journal of Business Venturing*, Vol.5 No.3(1990).
- Levin, R. C. & Klevorick, A. K. & Nelson, R. R. & Winter, S. G. & Gilbert, R. & Griliches, Z., "Appropriating the returns from industrial research and development," *Brookings papers on economic activity*(1987).
- Levinthal, Daniel A. & Fichman, Mark, "Dynamics of interorganizational attachments: Auditor-client relationships," *Administrative Science Quarterly* (1988).
- Lewis, Virginia L. & Churchill, Neil C, "The five stages of small business growth," *Harvard Business Review*, Vol.61 No.3(1983).
- Lippitt, Gordon L. & Schmidt, Warren H, "Crises in a developing organization," *Harvard Business Review*(1967).
- Meyer, D. G. & Dean, T. G. "An upper echelons perspective on transformational leadership problems in high technology firms," *Journal of High Technology Management*, Vol.1(1990).
- Pakes, Ariel, "On Patents, R&D, and the Stock Market Rate of Return," *Journal of Political Economy*, Vol.93 No.2(1985).
- Scherer, Frederic M, "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions," *The American Economic Review*, Vol.55 No.5(1965).
- Scott, Mel & Bruce, Richard, "Five stages of growth in small business," *Long range planning*, Vol.20 No.3(1987).
- Van de Ven, Andrew H. & Hudson, Roger & Schroeder, Dean M., "Designing new business startups: Entrepreneurial, organizational, and ecological considerations," *Journal of Management*, Vol.10 No.1(1984).
- Winter, Sidney G., "Schumpeterian competition in alternative technological regimes," *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol.5 No.3-4(1984).

〈학위논문〉

- 박준수, "특허취득의 공시가 기업가치에 미치는 영향에 관한 실증적 연구 —코스닥시장을 중심으로—," 단국대학교, 박사, 2003.

An Analysis of the Discriminative Effect of Intellectual Property on the Risk of Bankruptcy Based on Firm Life Cycle

Lim Sojin, ChoiSeohee

This study conducted empirical analysis by applying time variant Cox proportional hazard model to 113,812 Korean manufacturing firms in order to investigate the effects of intellectual property (IP) on firm's survival and the discriminative effects of IP on a firm's survival based on firm life cycle.

The results of the analysis show that a firm's bankruptcy risk decreased significantly as the firm's number of patents, designs and trademarks increased. This quantitative effect of IP had the significant influences on firms within 5 years after start-up. After the birth phase, rather than the number of IPs, qualitative characteristics of IP had significant impacts on firm's survival. The bankruptcy rate decreased as the number of patent claims, the extent of convergence between technologies, and the rate of joint patent applications increased.

This study shows empirically that the quantity and quality of IP held by firms actually affects a firm's survival **under** in the Korean economic environment. By deriving discriminative effects on IP based on firm life cycle, this study provides implications for IP and innovation policy.

Keyword

Intellectual Property Rights, Firm Life Cycle, Cox Proportional Hazards Model, Survival Rate, Bankruptcy Risk

부록 1 (기업의 성장단계별 생존분석 결과)

〈표 6〉 생존분석 결과 (창업기)

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
실업률	1.047	0.051	1.050	0.041	1.050	0.041
산업 연구집약도	0.946	0	0.946	0	0.946	0
산업집중도	0.828	0.042	0.828	0.042	0.829	0.042
연구집약도	0.997	0	0.997	0	0.997	0
광고비 비중	1.010	0.031	1.010	0.03	1.010	0.029
인건비 비중	1.001	0	1.001	0	1.001	0
매출액 영업이익률	0.999	0	0.999	0	0.999	0
매출액 증가율	0.999	0.177	0.999	0.177	0.999	0.178
자산 증가율	0.989	0.007	0.989	0.007	0.989	0.007
총자본 회전율	1.001	0.039	1.001	0.039	1.000	0.039
특허저량	0.495	0	0.420	0	0.437	0
유효디자인 수	0.745	0	0.745	0	0.745	0
유효상표 수	0.708	0	0.707	0	0.707	0
평균 청구항 수	-	-	1.013	0	-	-
공동출원 비율	-	-	0.980	0.771	0.975	0.72
평균 IPC 수	-	-	-	-	1.035	0.045
관측치 수	37,194					
Log-likelihood	-73475.713		-73469.507		-73473.81	

〈표 7〉 생존분석 결과 (성장기)

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
실업률	0.995	0.496	0.995	0.464	0.994	0.418
산업 연구집약도	0.934	0	0.935	0	0.935	0
산업집중도	0.736	0	0.737	0.001	0.736	0.001
연구집약도	0.993	0	0.993	0	0.994	0
광고비 비중	0.993	0.449	0.993	0.449	0.993	0.441
인건비 비중	1.002	0	1.002	0	1.002	0
매출액 영업이익률	0.999	0	0.999	0	0.999	0
매출액 증가율	0.995	0.006	0.995	0.006	0.995	0.006
자산 증가율	0.990	0	0.990	0	0.990	0
총자본 회전율	1.001	0	1.001	0	1.001	0
특허저량	0.866	0	0.898	0	0.926	0.002
유효디자인 수	0.915	0	0.916	0	0.917	0
유효상표 수	0.941	0	0.942	0	0.942	0

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
평균 청구항 수	-	-	0.997	0.014	-	-
공동출원 비율	-	-	0.987	0.635	0.990	0.711
평균 IPC 수	-	-	-	-	0.975	0
관측치 수	45,814					
Log-likelihood	-93403.052		-93399.61		-93392.929	

〈표 8〉 생존분석 결과 (성숙기)

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
실업률	1.004	0.434	1.004	0.496	1.003	0.597
산업 연구집약도	0.932	0	0.933	0	0.934	0
산업집중도	0.547	0	0.550	0	0.552	0
연구집약도	0.996	0.132	0.997	0.185	0.997	0.219
광고비 비중	0.885	0	0.886	0	0.886	0
인건비 비중	1.001	0.006	1.001	0.007	1.000	0.007
매출액 영업이익률	0.999	0	0.999	0	1.000	0
매출액 증가율	0.997	0.079	0.997	0.08	0.997	0.081
자산 증가율	0.990	0	0.990	0	0.990	0
총자본 회전율	1.001	0.084	1.001	0.094	1.000	0.103
특허저량	0.948	0.008	0.989	0.437	0.997	0.583
유효디자인 수	0.930	0	0.933	0	0.935	0
유효상표 수	0.966	0.001	0.968	0.002	0.969	0.003
평균 청구항 수	-	-	0.995	0	-	-
공동출원 비율	-	-	0.936	0.027	0.945	0.06
평균 IPC 수	-	-	-	-	0.971	0
관측치 수	32,337					
Log-likelihood	-47349.725		-47335.802		-47320.06	

〈표 9〉 생존분석 결과 (안정기)

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
실업률	1.002	0.686	1.002	0.78	1.001	0.832
산업 연구집약도	0.933	0	0.935	0	0.936	0
산업집중도	0.686	0.045	0.695	0.052	0.695	0.053
연구집약도	0.941	0	0.944	0	0.945	0
광고비 비중	0.950	0.224	0.951	0.229	0.952	0.237
인건비 비중	1.005	0	1.005	0	1.005	0
매출액 영업이익률	0.999	0	0.999	0	1.000	0
매출액 증가율	0.998	0.282	0.998	0.293	0.998	0.296

변수	모형 1		모형 2		모형 3	
	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z	hazard ratio	P> z
자산 증가율	0.994	0.048	0.994	0.044	0.994	0.043
총자본 회전율	1.001	0.732	1.001	0.769	1.000	0.787
특허저량	1.001	0.117	1.001	0.044	1.001	0.03
유효디자인 수	0.970	0.005	0.974	0.011	0.975	0.017
유효상표 수	0.921	0	0.930	0	0.932	0
평균 청구항 수	-	-	0.995	0	-	-
공동출원 비율	-	-	0.961	0.047	0.968	0.046
평균 IPC 수	-	-	-	-	0.974	0
관측치 수	18,743					
Log-likelihood	-21988,571		-21974,511		-21965,446	