

생존분석을 활용한 특허 인용수명 추정 연구

전승표* · 박현우**

I. 서론

기업간 시장경쟁, 신제품 출시의 가속화, 기술개발 경쟁으로 기술의 수명이 단축되면서 연구개발의 기술적 성과와 무관하게 기술의 상업적 성공가능성이 낮아졌고, 연구개발 투자의 회수 가능성도 낮아지고 있다. 이에 따라 적절한 의사결정을 지원하기 위한 기술가치평가의 중요성은 점점 높아지고 있는데, 기술가치평가에는 여러 가지 핵심적 지표의 추정이 수반되게 된다. 특히 개별기술의 경제적 유효수명은 기술가치평가에서 기술로 인한 초과이익의 발생기간, 기술의 잔존가치 및 이전가격 결정에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 기술의 경제적 유효수명은 기술가치평가에서 중요한 핵심적인 요인이 되었다(한국과학기술정보연구원 2010).

기술의 경제적 수명은 특정 기술자산을 이용한 사업이 기술적 우위에 기반을 두고 경쟁우위를 확보할 수 있는 기간을 의미한다. 이러한 기술의 경제적 수명은 기술수명에 부정적 영향을 미치는 요인들이 발생하여 기술이 시장에서 경쟁우위를 잃게 되는 미래의 평균시점까지를 말하는 것으로서, 특정 기술을 기반으로 경쟁우위를 지니는 기간으로 정의한다(지식경제부, 2011). 경쟁우위의 상실은 기술의 절대적인 효용성은 변하지 않더라도 시장의 기대가 증가함에 따라 대응되는 기술가치의 손실에 기인한다. 이와 같은 가치의 손실을 기술의 진부화(obsolescence)라고 한다. 특히 기능적 진부화는 기술자산의 기능, 효용, 가치를 감소시킬 수 있는 구조, 재료 또는 디자인 등의 결점(flaw)에서 기인된다. 최근 급격한 기술변화의 추세 속에서 기술적 진부화는 기능적 진부화의 핵심 요인이 되고 있다. 기술적 진부화는 상대적으로 우수한 신기술이 도입되면서 점진적으로 증가하는 경향을 나타내기 때문에 신기술의 채택속도는 기존기술의 진부화 속도에 따라 증가하게 될 것이다(한국과학기술정보연구원, 2010).

기술의 경제적 수명을 보다 객관적으로 추정하기 위한 정량적 수명 값을 제시하기 위해 다양한 노력이 계속되어 왔는데, 국내에서는 인용특허수명(Cited-patent Life Time, 이하 CLT)이 사실상 표준처럼 2000년대 중반부터 활용되고 있다. 본 연구는 인용특허수명의 활용을 통한 정량적 기술수명 추정에서 간과되어 왔던 경과기간과 사업화 투자기간에 주목했다. 그동안 인용특허수명의 활용에 있어 그 적용 방법이 모호했던 두 기간에 대해 최근에 발행된 지식경제부(2011)의 기술가치평가 실무가이드는 진일보한 적용 방법을 제시하기 시작했다. 그러나 제시된 방법을 살펴보면, 기술의 경제적 수명 추정에서 핵심적인 고려요인이 기술의 진부화임에도 불구하고 두 기간의 적용에는 진부화 가능성이 미처 고려되고 있지 못한 한계가 여전히 존재하고 있다.

따라서 본 연구는 이미 유형자산의 경제적 수명 추정에 활발히 활용되고 있는 생존분석 방법을 인용특허수명(CLT) 산출에 적용함으로써 경과기간의 진부화가 고려된 기술의 경제적 수명을 산출방법을 제시하고자 한다. 생존분석(survival analysis)은 생존기간을 분석하여 생존함수(survival function) 또는 생존곡선(survival curve)를 추정하는 통계기법이다. 본 연구는 우선 기술수명관련 선행연구를 살펴보고 생존분석 중에서 생존곡선의 개념을 제시한다. 나아가 국내 기술수명 적용 현황과 주요 기관의 기술수명 추정방법을 살펴보고 인용특허수명 활용과 관련한 문제점을 제시한다. 이러한 문제점을 극복하기 위한 방법론을 제시하고 전신(telegraphy) 기술군 사례에 대해 생존곡선을 도출해 잔존수명을 제시함으로써 기존의 인용특허수명 활용을 개선할 수 있는 방법을 제시한다.

* 전승표, 한국과학기술정보연구원 선임연구원, 02-3299-6095, spjun@kisti.re.kr

** 박현우, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6051, hpark@kisti.re.kr

II. 기술수명 추정관련 선행연구 검토

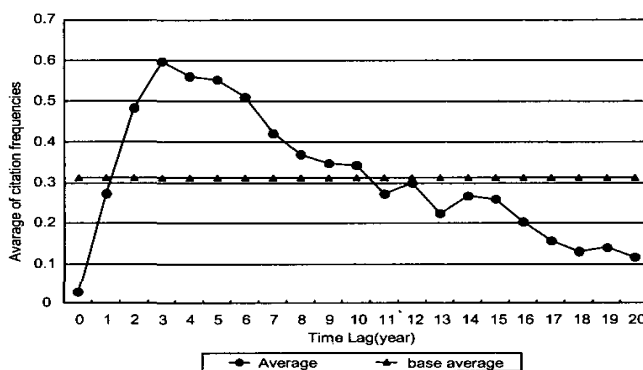
1. 특허인용정보를 통한 기술수명 추정

기술수명의 추정은 경쟁, 법률, 경제, 사회, 기술 환경의 변화에 영향을 받기 때문에 다양한 정보에 근거한 신뢰성 있는 평가방법론의 개발이 요구되었다. 기술수명에 대한 계량적 분석 방법론이 다양한 분야에서 연구되어 왔는데, 특허나 문헌 데이터를 이용하여 특허수명(진부화)을 추정하는 연구도 이루어져 왔다. 특히 특허기술에 대한 인용빈도가 지식이 확산되고 진부화되는 정보를 포함하고 있기 때문에 기술수명을 추정하는데 매우 적합한 수단이 될 수 있다고 주장하면서, 특허인용정보를 이용한 특허 또는 기술의 수명주기를 표현하는 방법이 제시되었다(한국과학기술정보연구원, 2010; 박현우 외, 2011). 특히 Chen et al.(2010)은 기술수명주기와 특허활동 간의 관계를 설명하고 있다.

유선희(2004)는 미국 CHI Research에서 특허인용분석을 통해 제공하는 기술변화 측정지표인 TCT(Technology Cycle Time)가 특정 시점에서 과거 기술에 대한 횡단면적인 정보만을 제공하기 때문에 정보의 동태성이 떨어진다고 지적하고, 기존 연구의 단점을 보완하며 특정 기술군의 기술수명을 추정하기 위해 특허인용빈도를 이용한 기술수명주기 추정 방법론을 제시하였다. 이와 같은 인용특허수명(CLT) 추정은 특정인용에서 추정된 수명주기가 기술군의 수명주기의 대푯값으로 적용될 수 있지만 개별기술의 경제적 수명에 영향을 미치는 기술적 속성과 시장적 속성을 충분히 반영하지 못하는 한계가 있었다(한국과학기술정보연구원, 2010). 이러한 한계점을 극복하기 위하여 성용현(2007)은 CLT 지수에 기술경쟁력과 시장경쟁력이라는 정성적인 요인 추가로 반영하여 기술의 경제적 수명을 분석하는 방법을 제안하기도 했다.

CLT 지수는 특허인용 데이터를 이용하여 특허별 인용간격을 계산하고 이를 대리지표로 이용하여 기술군의 수명을 표현하였다. 이를 산출하기 위하여 특허가 등록된 후 같은 기술군에서 인용되는 속성을 분석하는 후행인용분석(forward citation analysis)을 활용하였다. 여기서의 가정은 피인용 건수의 감소현상이 기존 기술(특허)의 활용도 감소를 보여주거나 신기술(특허)의 등장으로 신기술이 기존기술(특허)을 대체하고 있음을 나타낸다는 것이다. 특허가 제품/서비스 사업화와 같은 경제적 요인과 연결되어 있으므로 기술의 수명과 피인용 건수의 종료시점이 높은 상관관계를 가지고 있음을 가정하는 것이다(유선희, 2006).

아래 (그림 1)은 미국특허분류(USPC) 178에 해당하는 전신(telegraphy) 기술군의 연차별 평균 인용빈도를 나타내고 있으며, 이를 분석한 결과로 인용특허수명을 산출한 결과가 제시되어 있다(유선희 외, 2006). 인용특허수명 평균 및 중앙값을 포함한 기술통계정보를 제공함으로써 실제 개별 기술의 수명 추정시 연구자의 판단에 따라 다양하게 활용될 수 있도록 구성되어 있다.



| 항목 | 전체연도 |
|------|-------|
| 평균 | 8.29 |
| 중앙값 | 7 |
| 최빈값 | 4 |
| 표준편차 | 5.96 |
| Q1 | 4 |
| Q3 | 12 |
| 특허 수 | 1,462 |

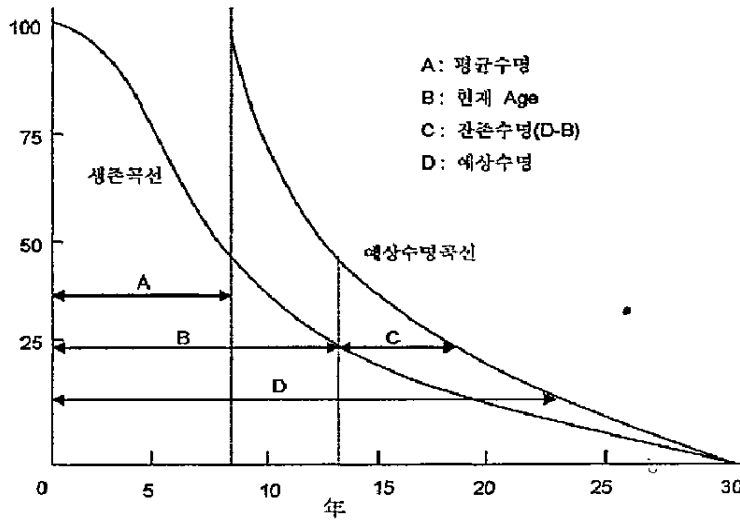
(그림 1) 전신(telegraphy) 기술군의 연차별 평균인용빈도(좌) 및 인용특허수명 정보 산출 결과(우)

2. 생존곡선을 통한 내용연수 추정

무형자산의 내용연수를 추정하는 방법으로 수명주기 분석(Life Cycle Analysis)과 같은 질적 분석과 생존곡선과 같은 계량적 분석이 있으며, 이중에서 생존곡선은 신용카드 포트폴리오, 고객 관계(customer relationship) 관련 무형자산의 내용연수를 추정하는데 주로 이용된다(박종현, 2006).

많은 사람들의 사망추이를 연령대별로 추적해 관찰해 보면, 평균 수명과 연령대별 사망확률을 도출할 수 있다. 이와 같은 논리로 통계학자 및 과학자들은 어떤 자산의 평균 수명을 추측할 수 있게 하기 위해 수많은 다른 자산 및 서비스들의 역사적 생존률을 연구해 왔다. 이러한 연구결과를 집약해 놓은 것이 생존곡선이며, 다른 자산의 잔여 수명과 생존률을 추정하기 위해서는 몇 가지 정보가 필요하다. ① 평가대상 자산집단이나 서비스의 현재 평균 연령, ② 개별 자산의 사망(서비스 중단)시의 연령, ③ 개별 자산의 연령 정보이다. 생존곡선법을 사용하여 내용연수를 추정하는 자산은 그 생존추이를 계량적으로 분석할 수 있는 형태를 지닌 대상에서 무형자산이 창출되는 경우에 사용할 수 있다.

이러한 내용연수의 산출을 위한 생존률 관련 정보를 분석하는 방법으로 생존곡선법(survival curve theory)이 있다. (그림 2)는 전형적인 생존곡선을 보여주고 있으며, 생존곡선의 세로축은 잔존하는 재산적 가치의 비율을 나타내고 가로축은 기간의 경과를 나타낸다. 곡선 아래 부분의 면적이 내용연수 기간 동안에 전체 자산이 창출한 이익의 총량을 나타내며, 평균 내용연수와 최장 내용연수 간에는 큰 차이가 있다. 평균 내용연수는 전체 생존곡선 아래의 면적을 “0” 시점에서의 생존율(100%)로 나눈 값이 되며, 특정시점(현실 내용연수)에서의 잔존 내용연수는 특정시점 이후의 생존곡선 아래 면적을 특정시점의 생존률로 나눈 값이 된다. (그림 2)에서는 평균내용연수가 거리 A로 표시되며, B라는 나이의 특정시점에서의 잔존 내용연수는 거리 C로 나타난다. 이렇게 동물의 잔존수명을 추정하듯이 무형자산의 생존률을 이용하여 자산의 내용연수를 추정할 수 있는 것이다(박종현, 2006).



(그림 2) 일반적인 생존곡선의 형태

생존곡선의 대명사인 Iowa형 생존곡선이란 미국 Iowa State University에서 1831년에 발표한 것으로서, 모든 일반 설비의 생존곡선을 대표적인 18가지 형태의 생존곡선으로 표현한 것이다. 그 중에서 설비의 폐기가 초기에 상대적으로 많이 이루어지는 형태가 O(Origin)형인데 무형자산의 생존특징을 나타낸다고 할 수 있다(김정호, 2008). 이러한 생존곡선을 활용한 무형자산의 잔존수명 분석은 Reilly(2002)나 추기능(2010)의 사례에서도 찾아 볼 수 있지만 본 연구와 같은 인용정보분석이 아닌 특허의 권리 유지(갱신) 여부에 대한 분석이었다.

Ⅲ. 기술가치평가의 기술수명 적용현황과 추정방식 개선방법

1. 국내 기술수명 적용 현황

한국과학기술정보연구원(2010)에 따르면, 2000년부터 2009년까지 국내에서 이루어진 기술가치평가 사례를 대상으로 한 분석에서 기술수명 적용 현황은 <표 1>과 같이 나타나고 있다. 구체적으로 살펴보면, 전문가 합의방식이 전체 1,025건 중에서 661건(64.5%)으로서 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 특허인용수명을 활용한 경우는 264건(25.89%)으로서 상당한 비중을 차지하고 있다. 반면 기술수명 유사사례 참조나 기타 방식은 100건(9.8%)에 불과한 것으로 나타나고 있다. 추정된 수명을 살펴보면 전문가 합의방식이 13.25년으로 가장 높게 나타나고 있으며, 그 다음으로 특허인용수명 방식이 10.29년으로 높게 나타나고 있었다.

<표 1> 국내 기술수명 적용현황

| 기술수명 추정방식 | 건수 | 비율(%) | 추정수명(평균) |
|--------------|-------|-------|----------|
| 특허인용수명 | 264 | 25.8 | 10.29 |
| 기술수명 유사사례 참조 | 15 | 1.5 | 8.60 |
| 전문가 합의방식 | 661 | 64.5 | 13.25 |
| 기 타 | 85 | 8.3 | 8.92 |
| 계 | 1,025 | 100.0 | 12.06 |

자료: 한국과학기술정보연구원(2010), 기술가치평가 핵심변수 비교분석 및 평가지표 개선, p.5.

평가목적별로 살펴보면, 기술이전/거래용 기술가치평가의 경우 ‘전문가 합의방식’이 당해분야의 전체 232건의 사례 중 194건(83.6%)으로서 압도적으로 높은 기술수명 결정방식으로 활용된 것으로 나타나고 있다. ‘특허인용수명’의 경우는 21건, ‘기술수명 유사사례 참조’에 의한 경우는 5건에 불과한 것으로 나타나고 있다. 현물출자용 기술가치평가의 경우 ‘특허인용수명’이 당해분야의 전체 164건의 사례 중 74건(45.1%)으로서 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, ‘전문가 합의방식’에 의한 경우도 70건(42.7%)으로서 높은 비중을 차지하고 있다. ‘기술수명 유사사례 참조’ 방식에 의한 경우는 존재하지 않으며, ‘기타’ 방식에 의한 경우가 20건으로 나타나고 있다.

지식재산권 유형별로 살펴보면, 특허등록의 경우 건수 측면에서 ‘전문가 합의방식’에 의해 기술수명이 추정된 경우가 543건으로 65.3%의 압도적인 비중을 차지하고 있는 것으로 나타나며, 다음으로 ‘특허인용수명’ 방식으로 기술수명이 추정된 경우가 214건(25.7%)으로서 높은 비중을 차지하고 있다. 추정된 기술수명에 있어서는 ‘전문가 합의방식’에 의한 경우가 14.14년으로 가장 길게 나타나며, ‘특허인용수명’의 경우 10.62년으로 상대적으로 짧게 나타나고 있다. 특허출원의 경우 건수 측면에서 ‘전문가 합의방식’에 의한 경우가 40건으로 49.4%의 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타나고 있고, 다음으로 ‘특허인용수명’이 31건(38.3%)으로서 높은 비중을 차지하고 있다. 추정된 기술수명에 있어서는 ‘전문가 합의방식’이 9.68년으로 가장 길게 나타나고 있으며, ‘특허인용수명’의 경우 9.1년으로 나타나고 있다(한국과학기술정보연구원, 2010).

종합하면, 국내에서는 전문가 합의방식에 의한 기술수명 추정이 지배적이었지만, 특허인용수명을 활용하는 경우도 다수 존재했다. (최근에는 기술의 경제적 수명을 추정하는 데 있어서 특허인용수명을 더욱 일반적으로 사용하는 추세에 있다.) 특히 지식재산권 유형 중 특허를 평가하는 경우와 현물출자를 목적으로 하는 경우 특허인용수명을 활용하는 비율이 상대적으로 높았다. 특히 전문가 합의방식보다 특허인용수명을 활용하는 경우가 추정수명이 짧아서, 특허인용수명 방식이 보다 보수적인 기술수명을 추정하는 것으로 나타났다.

2. 국내 기술수명 추정방식 비교

최근 지식경제부(2011)에서 발행한 ‘기술가치평가 실무가이드’를 포함해서 과거 한국기술거래소(2005)나 기술보증기금(2008)이 제시한 기술가치평가 실무지침(또는 요령)은 모두 CLT의 산출 절차를 통해 개별 기술의 경제적 수명에 대한 단일 추정값을 산출하는데 초점을 맞추고 있다.

<표 2>를 살펴보면, 3개 실무가이드 모두 CLT 지수를 기반으로 한 정량적 수명 추정과 기술·시장 요인을 중심으로 한 정성적 수명 조정 요인으로 구성되어 있는 것을 확인할 수 있다. 완전한 전문가 합의 방식이 아닌 경우, CLT 지수를 기초 수명으로 보고 개별 기술과 시장이 가지는 요인을 고려해 조정하는 방식인 것이다. 국내 기술가치평가에서 CLT 지수는 이미 기술수명을 추정하는데 사실상의 표준(de facto standard)이 된 것이다.

이와 같이 인용특허수명(CLT) 지수는 기술수명 추정에서 객관성을 높일 수 있다는 측면에서 활용이 권장되고 있다. 그러나 실무적 인용특허수명 지수 활용에 있어 간과되고 문제가 있는데, 바로 경과기간과 사업화 투자기간에 대한 고려의 문제다.

<표 2> 주요 평가기관 기술수명 추정 방식의 차이와 특징

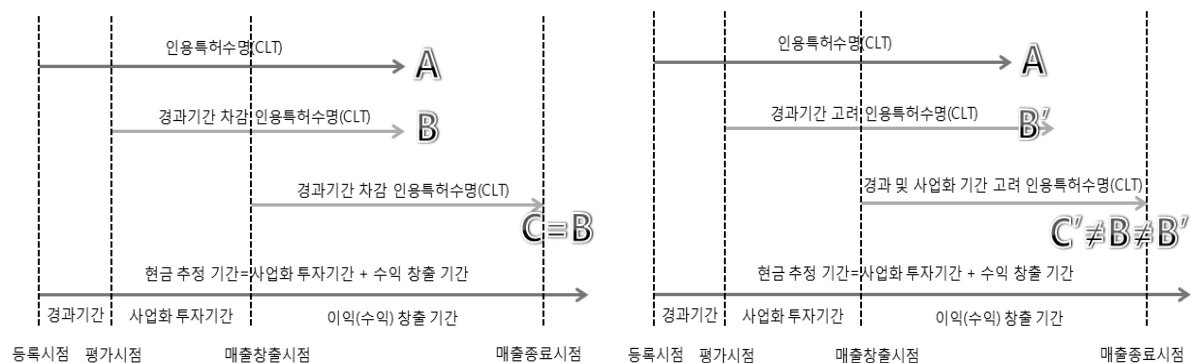
| 기관 | 기술수명 추정구조 | | 특징 및 문제점 |
|----------------------|--|---|---|
| | 정량지표 | 정성지표 | |
| (전)한국기술거래소 (2005) | 일반기술: Q2 경쟁기술 출현 가능성 低: Q3 모방기술 출현 가능성 高: Q2-Q1 | - 기술혁신지수 : 연구개발 기간, 기술요소 시장, 기술 특성 - 시장수요지수 : 산업구조, 시장 경쟁도, 제품 특성 | - CLT 통계분석결과와 개별기술관련 정성평가항목의 적용방법 및 절차 미흡 - 법, 제도적 환경에 대한 항목 부재 |
| 기술보증기금 (2008) | 평가대상기술 분야의 인용특허수명지수(Q2기준)를 도입하고, 평가대상기술 관련 산업재산권 등록일로부터 평가시점까지의 기간을 차감한 나머지 기간 | - 법, 제도적 요인 - 대체기술출현 - 기술발전단계 - 고객 Needs - 시장 경쟁 | - 평가 대상 산업재산권의 등록일부터 평가시점까지 경과한 기간 고려(차감) - 경제적 수명을 CLT 지수의 중앙값만 적용 - 법적 보호 기간이 경제적 수명 도출에 연동되는 구조 |
| 지식경제부 (2011) | 일반기술: Q2(중앙값) 경쟁기술 출현 가능성 低: Q3에 가까운 값 모방기술 출현 가능성 高: Q2-Q1에 가까운 값 | - 기술요인 : 기술군 특징, 기술자체특징, 기술기반 특징 - 시장요인 : 시장경쟁 특성, 기술제품/서비스 자체 특성, 산업기반 특성 | - 법적 보호기간을 최종 단계에서 고려 - 기술요인과 시장요인 고려 - 최종 유효수명 결정(법적 보호 기간) - 사업화 투자기간을 별도로 고려 |

자료: 한국과학기술정보연구원(2010), 기술가치평가 핵심변수 비교분석 및 평가지표 개선, p.59; 지식경제부(2011), 기술가치평가 실무가이드, pp. 24-28. 재구성

3. 기술수명 추정 개선 방법: 경과기간과 사업화 투자기간의 고려

경과기간이라고 함은 평가대상 지식재산권이 이미 등록된 경우, 등록기간과 평가 기준일 사이의 기간을 의미한다. 이러한 경과기간에 대한 고려는 기술보증기금(2008)의 실무요령에서 고려되기 시작하는데, 법적 보호기간의 산출에만 반영되어 간접적으로 기술수명 산출에 영향을 주었다. 지식경제부(2011)의 실무가이드에서는 보다 구체적으로 경과기간을 고려해야 하는 이유를 밝히고 있는데, “특허기술의 경제적 수명 추정을 위한 대리변수로서 CLT 지수를 활용한 기술의 경제적 수명은 특정 기술분야의 특허가 등록된 이후 기간을 기준으로 산출된 값으로서, 특정 특허기술에 대한 기술가치평가 시에는 대상특허가 등록된 이후 경과된 기간을 별도로 고려해야 한다.”라고 설명하면서 “특정 특허가 등록된 이후 일정한 기간이 경과한 경우 새로운 기술의 수명주기가 등장할 시점이 빨리 도래하며, 따라서 그 기간만큼 기술수명은 단축되므로 이를 고려한 기술의 경제적 수명 적용기간을 산출한다.”라고 그 이유를 설명하고 있다.

이렇듯 지식경제부(2011)의 실무가이드는 경과기간의 의미와 고려해야 하는 이유를 잘 설명하고 있다는 측면에서 기존의 실무지침보다는 진일보 했지만, 여전히 문제점은 남아있다. 실무가이드에 따르면 대상분야 기술의 경제적 수명에서 평가 대상 특허의 등록 이후 경과년수를 차감함으로써 경과기간을 고려하도록 하고 있는데, 이 점은 앞서 언급된 생존분석의 관점에서 보면 새로운 문제점을 대두시키게 된다. 수명의 생존분석 관점에 보면 이미 생존해서 경과한 기간만큼 기대 잔존수명이 감소하지는 않는다는 것이다. 따라서 경과기간을 고려한다면 생존분석을 통한 기대 잔존수명으로 기술의 경제적 수명을 추정함이 보다 바람직한 것이다. (그림 3)에서 나타난 B와 다른 B'가 고려되어야 한다는 것이다.



(그림 3) 기존 기술수명 추정구조(좌)와 개선 추정구조(우) 비교

사업화 투자기간에 대해서는 지식경제부(2011)의 실무가이드에서 처음으로 고려하도록 제시되었다. “산출된 기술의 경제적 유효수명을 현금흐름 추정에 적용할 경우에는 평가대상 기술의 시장에 노출된 이후에 적용되는 수명이므로, 매출이 이루어지기 이전의 사업화 투자기간은 별도로 고려할 필요가 있다.”고 설명하고 있다. 실무적으로 기술수명을 적용하는데 있어 매출이 발생하지 않는 투자기간을 수명에 산입해야 할 것인가에 대한 모호함이 존재해왔다. 이러한 모호함을 실무가이드가 명쾌하게 해소해주었다는 측면에서 의의가 있지만, 실무가이드의 사업화 투자기간 고려방식에 여전히 문제점이 존재한다. 가이드에 따르면, 현금흐름 추정기간은 기술의 경제적 유효수명에 사업화 투자기간을 고려하도록 하고 있다. 기술의 경제적 유효수명이 시장에 노출된 후 적용되는 수명이나 실제 경제적으로 활용되는 기간이라는 측면에서 상기 현금흐름 추정기간의 결정방식은 일견 타당해보이지만, 사업화 투자기간만큼 평가대상 기술이 진부화되는 효과는 무시되고 있는 문제점은 남아 있

는 것이다. 이러한 진부화 효과는 앞서 언급된 경과기간의 고려에서와 같이 절대적 기간의 차감으로 반영되어서는 안 되며, 역시 생존분석을 통해 기대 잔존수명으로 반영됨이 바람직할 것이다.

이상을 종합하면, 기술의 경제적 수명에 대한 경과기간과 사업화 투자기간의 반영은 당연하지만 절대값을 고려한 차감이나 가산은 적절한 방법이 아니며, 경과기간과 사업화 투자기간을 모두 경과년수(또는 나이)로 보고 향후의 기대 잔존수명을 산출해 고려하는 것이 바람직한 방법이라고 볼 수 있다. 즉 (그림 3)의 좌측과 같은 수명 추정구조가 아니라 (그림 3)의 우측과 같은 기술수명 추정구조가 되어야 한다는 것이다. 특정 경과년수(특정 나이)의 생존분석을 통해 도출된 인용특허수명 지수를 구할 수 있다면, 경과기간이나 사업화 투자기간이라는 추가적 가정없이 (그림 3)에서 C'를 구할 수 있는 것이다. 이렇게 된다면 기술수명의 추정에서 정량적 수명은 복잡하고 임의적인 가정 없이 진부화를 고려해 객관적으로 추정될 수 있게 될 것이다.

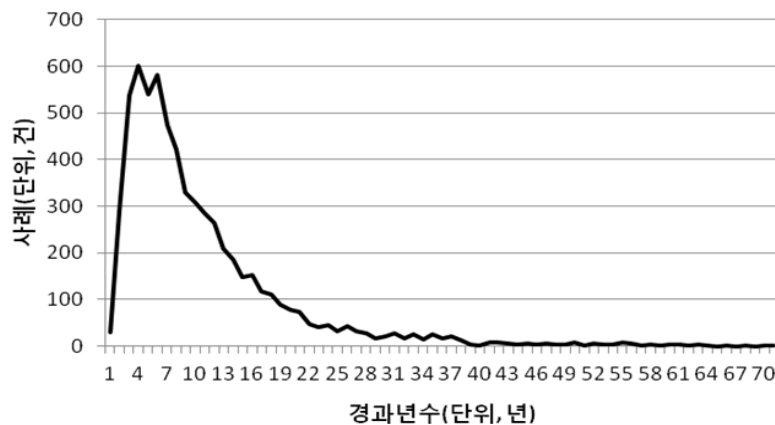
본 논문에서는 기존의 새롭게 제안된 경과시간 고려 인용특허수명의 잔존수명을 인용특허수명 (CLT)과 구분하기 위해서 r-CLT(remaining CLT, 잔존 인용특허수명)로 정의하여 부르게 된다.

IV. 특허인용의 생존곡선과 잔존수명 도출

1. 인용특허수명 분석사례 및 데이터 수집

기술군의 분류와 분석 사례는 선행연구(유선희 외, 2006)와 결과 비교를 동일한 사례를 선택하였다. 미국특허 기술분류(USPC)를 기술군 단위로 사용하며, 분석대상 사례는 전신(telegraphy) 분야로 선정했는데, 전신기술의 USPC는 178에 해당된다. 전신(178) 기술군은 전신 관련 기술로서 전송 기술의 하위분류에 해당하며, 기술유형상 기반기술(generic technology)에 속한다. 특허의 국제적 사용을 위해 타국에서 우선적으로 특허를 출원하는 곳이 미국임을 감안하면, 미국출원특허를 대상으로 분석하더라도 해당 기술 분야를 대표하는 데는 무리가 없을 것으로 판단한 것이다.

인용정보가 포함된 특허 데이터베이스를 제공하는 여러 기관의 자료 중에서 선행연구에서와 같이 한국과학기술정보연구원에서 보유하고 있는 미국특허 데이터베이스를 사용했는데, 2008년까지 등록된 특허 중에서 1회 이상 인용된 특허 6,393개를 대상으로 분석했다. (그림 4)는 전신 기술군 (178)의 연차별 인용 사례를 보여주고 있다. 연차별 인용빈도수는 3-5년을 정점으로 이후 감소하는 추세를 보이고 있었다. 이러한 추세는 (그림 1)의 선행연구 결과와도 일치한다.

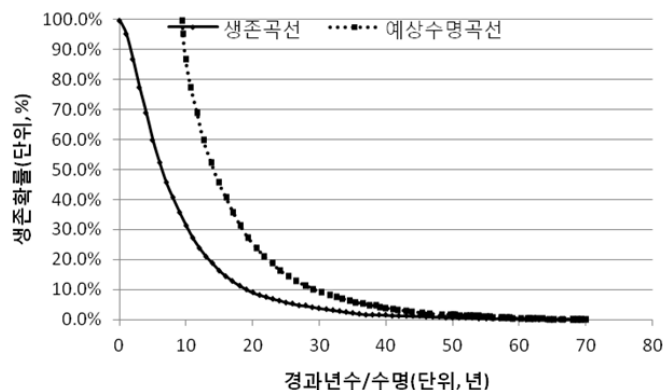


(그림 4) 전신(telegraphy) 기술군의 연차별 평균 인용 추이

2. 특허인용의 생존곡선과 잔존수명 도출결과

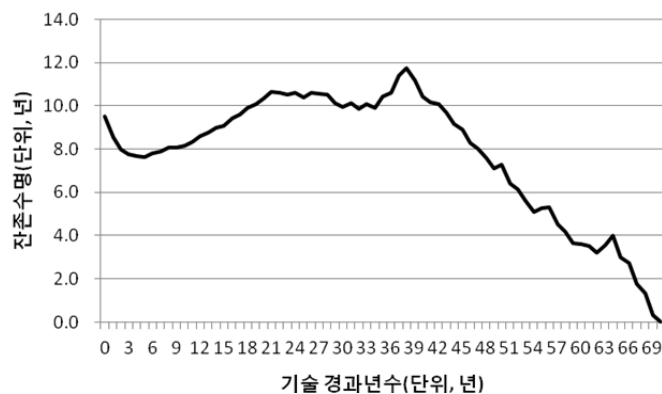
전신 기술군(178)에 대해서 개별 특허의 인용 중단시 연령(경과년수)과 개별 자산의 연령(경과년수)을 고려하여 경과년수별 생존확률을 구할 수 있으며, 생존해 있는 기술의 평균수명이 다시 계산될 수 있다. 이러한 과정을 거치면 모든 경과년수에 대한 생존확률과 해당 경과년수에 생존해 있는 사례의 평균수명이 모두 계산될 수 있다. 그 결과가 (그림 5)에 도시되어 있는데, (그림 2)에서 설명된 것과 같은 생존곡선이 도출된 것이다.

<표 3>에는 (그림 5)에 나타난 생존곡선과 평균 예상수명의 구체적인 통계 값이 제시되어 있는데, 이에 따르면 경과년수(또는 나이)가 0년인 경우 6,393건 중 29건이 더 이상 인용되지 않아 생존률은 99.5%였으며, 평균 예상수명은 9.5년으로 나타났다. 즉 생존 나이가 1년 미만인 사례가 29건 존재한 것이다.



(그림 5) 전신(telegraphy) 기술군의 생존곡선

<표 3>에 도출된 평균 잔존수명(r-CLT)은 (그림 2)에서 설명된 바와 같이 각 경과년수(나이)의 평균 예상수명에서 경과년수(나이)를 차감한 값으로서, 해당 나이까지 생존한 경우 앞으로 기대되는 잔여수명의 크기를 나타낸다. 예를 들어 4년이 경과된 전신 기술군의 등록특허는 앞으로 7.7년의 잔존수명이 예상되는 것이다. 기존의 CLT 개념에서는 전신 기술군의 평균 예상수명인 9.5년을 활용하거나 4년의 경과기간을 고려한 5.5년 활용해야 했지만, 새로운 잔존 인용특허수명(r-CLT)은 기술의 진부화가 고려된 통계값을 활용함으로써 7.7년이라는 새로운 평균수명의 값을 제시한 것이다. 이렇게 제시된 경과년수별 평균 잔존수명은 (그림 6)과 같은데, 경과년수가 18년보다 낮은 경우는 전체 평균 예상수명(9.5년)보다 낮은 잔존수명을 보였으며, 해당기간에서 가장 낮은 잔존수명은 경과년수 5년도의 7.7년으로서, 전체 평균예상수명보다 크게 낮아지진 않는 특징이 있었다.



(그림 6) 전신(telegraphy) 기술군의 평균 잔존수명 곡선

이러한 평균 잔존수명(r-CLT)과 생명곡선의 특징은 앞서 언급된 바와 같이 조기 대량퇴출의 가능성 높은 무형자산의 전형적인 생존곡선 형태인 O-type 생존곡선의 특징을 잘 보여 준 것이다. <표 3>에 나타난 바와 같이 1차레 이상 인용된 특허의 절반 이상이 6년 이내의 수명을 가지지만, 일단 초기에 퇴출되지 않은 인용특허의 수명은 상대적으로 장기적인 특징을 가지는 것이다.

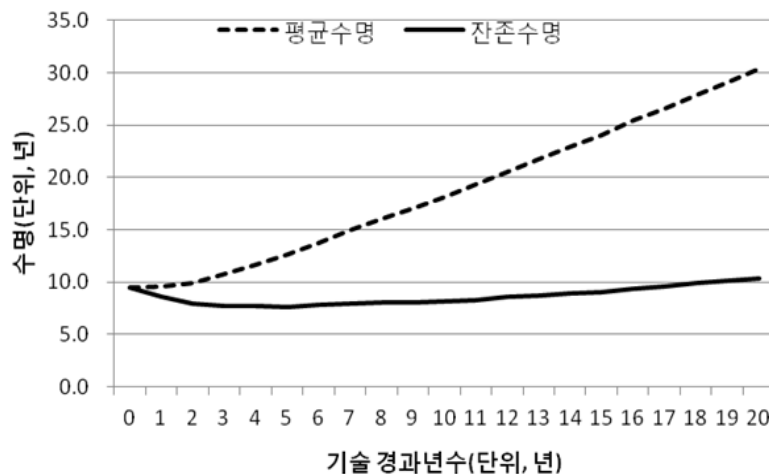
<표 3> 전신(telegraphy) 기술군의 평균 예상수명 및 평균 잔존수명

| 경과년수 | 생존확률 | 생존case | 평균예상수명 | 평균잔존수명 |
|------|-------|--------|--------|--------|
| 0 | 99.5% | 6,364 | 9.5 | 9.5 |
| 1 | 95.0% | 6,076 | 9.6 | 8.6 |
| 2 | 86.6% | 5,539 | 10.0 | 8.0 |
| 3 | 77.2% | 4,937 | 10.7 | 7.7 |
| 4 | 68.8% | 4,397 | 11.7 | 7.7 |
| 5 | 59.7% | 3,816 | 12.6 | 7.6 |
| 6 | 52.3% | 3,341 | 13.8 | 7.8 |
| 7 | 45.7% | 2,919 | 14.9 | 7.9 |
| 8 | 40.5% | 2,590 | 16.1 | 8.1 |
| 9 | 35.7% | 2,283 | 17.1 | 8.1 |
| 10 | 31.3% | 1,998 | 18.2 | 8.2 |
| 11 | 27.1% | 1,735 | 19.3 | 8.3 |
| 12 | 23.9% | 1,526 | 20.6 | 8.6 |
| 13 | 21.0% | 1,341 | 21.8 | 8.8 |
| 14 | 18.7% | 1,193 | 23.0 | 9.0 |
| 15 | 16.3% | 1,041 | 24.1 | 9.1 |
| 16 | 14.5% | 924 | 25.4 | 9.4 |
| 17 | 12.7% | 814 | 26.6 | 9.6 |
| 18 | 11.4% | 726 | 27.9 | 9.9 |
| 19 | 10.1% | 647 | 29.1 | 10.1 |
| 20 | 9.0% | 574 | 30.3 | 10.3 |
| 21 | 8.2% | 526 | 31.6 | 10.6 |
| 22 | 7.6% | 485 | 32.6 | 10.6 |
| 23 | 6.9% | 440 | 33.5 | 10.5 |
| 24 | 6.4% | 409 | 34.6 | 10.6 |
| 25 | 5.7% | 367 | 35.4 | 10.4 |
| 26 | 5.3% | 336 | 36.6 | 10.6 |
| 27 | 4.8% | 308 | 37.6 | 10.6 |
| 28 | 4.6% | 291 | 38.5 | 10.5 |
| 29 | 4.2% | 269 | 39.1 | 10.1 |
| 30 | 3.8% | 241 | 40.0 | 10.0 |
| 31 | 3.5% | 225 | 41.1 | 10.1 |
| 32 | 3.1% | 200 | 41.8 | 9.8 |
| ∴ | ∴ | ∴ | ∴ | ∴ |
| 69 | 0.0% | 1 | 69.3 | 0.3 |
| 70 | 0.0% | 0 | 70.0 | 0.0 |

V. 결 론

기술가치평가에서뿐만 아니라 재무보고 목적의 무형자산 평가에서도 기술의 경제적 수명은 매우 중요한 항목이지만, 객관적 추정이 쉽지 않은 문제점이 있다. 최근 국내에 본격적으로 도입된 국제재무보고기준(IFRS)은 무형자산이 기업가치에서 차지하는 위상의 제고라는 시대적 흐름을 반영하여 무형자산의 중요성을 강조하고 사업결합시 기존 회계처리에서는 인식하지 않던 고객가치, 브랜드 등 무형자산을 별도로 인식할 수 있도록 하였다. 따라서 기존에는 인수, 합병 등을 위한 기업가치평가 목적으로 사용하던 무형자산 평가방법이 회계정보 공시에도 필요하게 됨에 따라 관련 추정방법의 중요성이 더욱 커지고 있다(손혁 외, 2011). 그만큼 기술의 경제적 수명의 객관적인 추정에 대한 필요성이 높아지고 있는 것이다.

무형자산을 포함한 기술가치평가에서 이렇게 중요한 기술수명 추정에서 객관적 정보를 제공하고 있는 인용특허수명을 보다 객관적으로 활용할 수 있는 방법을 제시했다는 측면에서 본 논문은 의의가 있다. 본 연구에서 분석된 결과에 따르면, (그림 7)에서와 같이 법적 보호기간 내에서는 평균 잔존수명은 평균 예상수명("0"년의 평균수명)과의 차이가 1~3년으로 그리 크지는 않았다. 즉, 잔존 인용특허수명(r-CLT)와 기존의 인용특허수명(CLT)의 차이가 크진 않았다. 그러나 초기(5년 이내)에는 평균 예상수명보다 짧은 평균 잔존수명을 가지는 특징은 중요하게 볼 수 있다. 특허라는 무형자산이 가지는 전형적인 특징으로 등록된 지 얼마 되지 않은 특허는 아직 좋은 특허, 즉 수명이 긴 특허인지 아닌지 알 수 없기 때문에 평균수명보다 예상 잔존수명이 짧게 나타난 것이다. 그러나 평균 예상수명보다 오래된 특허의 평균 잔존수명은 오히려 평균 예상수명보다도 길 수 있었던 것이다. 이러한 결과는 특허가 가지는 경과년수별 기대가치와도 일맥상통하는 결과라고 할 수 있다(Reinhardt, 2008).



(그림 7) 전신(telegraphy) 기술군의 평균 잔존수명(r-CLT)과 평균수명 곡선

따라서 향후에는 (그림 3)에서 설명된 바와 같이 경과기간과 사업화 투자기간을 별도로 고려할 필요 없이 경과년수별 인용특허수명의 잔존수명 통계(즉 r-CLT의 중앙값, Q1, Q3 등)를 활용함으로써 보다 객관적인 기술수명의 정량적 수명을 추정해야 할 것이다. 이러한 추정이 가능하게 하기 위해서는 기존의 인용특허수명이 기술군별로 전체 시기의 통계량(CLT)만 제공되어서는 안 되며, 경과년수(나이)별로 통계량이 제공되어야 할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 기술보증기금 (2008), 기술가치평가 실무요령, 지식경제부.
- 김정호 (2008), “시제품의 수명측정 및 수명관리에 관한 연구,” 금호공과대학교 대학원.
- 박종현 (2006), “금융기관의 사업결합시 발생하는 무형자산의 경제적 내용연수 추정 및 가치평가에 관한 연구”, 연세대 경영대학원.
- 박현우 외 (2003), 기술가치평가 사례: 기법과 적용, 한국과학기술정보연구원.
- 박현우 외 (2011), “기술가치평가를 위한 경제적 유효수명 결정방법에 관한 연구,” 한국기술혁신학회 2011년 추계 학술대회.
- 성용현·유선희 (2007), “특허인용 수명분석을 이용한 기술의 경제적 수명 추정에 대한 연구”, 지식경영연구지, 8(1), pp.49-64.
- 손혁·박성찬·김성남 (2011), “무형자산의 공정가치 평가 - 로열티공제법을 중심으로,” 회계저널, 20(2), pp.527-560.
- 유선희 (2004), “특허인용 분석을 통한 기술수명예측모델 개발에 관한 연구,” 정보관리연구, 35(1), pp.93-112.
- 유선희·이용호·원동규 (2006), “특허인용분석을 통한 기술분야의 수명예측에 관한 연구”, 경영과학회지, 31(4), pp.1-12.
- 지식경제부 (2011), 기술가치평가 실무가이드, 지식경제부.
- 추기능·박규호 (2010), “특허의 경제적 수명의 결정요인에 관한 연구: 갱신자료를 활용한 생존분석,” 지식경영연구, 11(1), pp. 65-81.
- 한국기술거래소 (2005), 기술가치평가 실무지침(활용방법 및 절차), 한국기술거래소.
- 한국과학기술정보연구원 (2010), 기술가치평가 핵심변수 비교분석 및 평가지표 개선, 지식경제부-한국산업기술진흥원
- Chen, Yu-Heng, Chia-Yon Chen, and Shun-Chung Lee (2010), “Technology forecasting of new clean energy: The example of hydrogen energy and fuel cell,” *African Journal of Business Management*, 4(7), 1372-1380.
- Reilly, R. F. (2001), “Estimating Intangible Asset Remaining Useful Life for Marital Dissolution,” *American Journal of Family Law*, pp.199-210.
- Reinhardt, D. (2008), “Rating and Valuation of IPRs,” *The Licensing Journal*, 28(4), pp.5-16.