

기술경영

제 6 권 제 4 호 2021년 12월. pp. 57~75

국가미래기술경영연구소

기술순환주기(TCT)와 기술수명의 관계에 대한 연구

- 한국의 국가연구개발과제 산출 특허를 중심으로 -

오정민¹⁾ · 정태현²⁾

〈 초 록 〉

본 연구는 기술순환주기(Technology Cycle Time)와 기술수명의 관계를 실증적으로 밝히는 것을 주요 내용으로 한다. 그간 특허의 인용 정보로부터 산출되는 기술순환주기가 기술수명의 대리지표로 해석되어 널리 쓰여 왔지만, 지표 사용의 타당성을 뒷받침하는 실증근거는 부족했다. 이를 검증하기 위해 기술군 단위에서 특허의 활용 중단율과 기술순환주기의 관계에 대한 분석을 실시하였다. 분석을 위해 국내 기업이 국가연구개발사업의 지원을 받아 2012-2016년에 출원한 국내 특허 중 2018년 기준 권리가 유효한 등록 특허의 활용 현황에 대한 자료를 새롭게 구축하였다. 분석 결과, 기술순환주기가 큰 기술 분야일수록 활용 중단율이 작게 나타났다. 이는 기술순환주기가 큰 기술일수록 특허의 활용 기간(기술수명)이 길어, 기술순환주기가 기술수명을 대리해 사용될 수 있음을 의미한다. 본 연구는 기술순환주기와 기술수명의 관계에 대한 분석을 통해 기술순환주기의 지표적 유효성에 대한 실증 근거를 제시한다는 학술적 의의가 있다.

주제어 : 기술수명, 기술순환주기, 특허 활용률, 활용 중단율

1) 주저자, 한양대학교 기술경영전문대학원 박사과정, jmoh@kista.re.kr

2) 교신저자, 한양대학교 기술경영전문대학원 부교수, tjung@hanyang.ac.kr

접수(투고) 2021년08월18일, 심사(수정) 2021년11월26일, 게재 확정 2021년12월29일

I. 서론

기술순환주기(Technology Cycle Time; 이하 TCT)는 한 특허에서 인용한 과거 특허 문서들과의 시차의 중앙값으로 Francis Narin(1993)이 제안하여 널리 쓰이는 지표이다. Narin은 TCT가 최신 기술을 활용하는 경향을 나타내는 지표로서 기업의 신제품 개발주기와 기술개발활동의 강도와 연관되어 있다고 주장하였다. Narin은 TCT를 기업수준에서 총계 처리하여 활용하였으나 이후의 연구(Joo & Lee, 2010; Kayal, 1999; Lee & Lee, 2021; Lee, 2013; Park & Lee, 2006; Tseng & Ting, 2013; Yoon & Park, 2004)에서는 기술군별로 총계 처리하여 특정 기술의 기술 발전(변화) 속도나 기술수명을 나타내는 지표로 해석하여 널리 활용하여 왔다. TCT는 실무적으로도 중요한 의미를 지니는데, 국가연구개발사업의 시행 타당성을 판단하거나 기술의 가치를 평가하기 위해서는 경제적 수익이 발생될 것으로 기대되는 기술의 유효기간(기술수명)에 대한 산정이 필요하며, 두 경우 모두 TCT 자체 또는 TCT를 일부 조정하여 기술수명으로 사용하고 있다(성웅현 & 유선희, 2007; 한국과학기술기획평가원, 2020; 산업통상자원부, 2017; 송인자 & 배기수, 2019). 이상의 연구사례에서 보듯이 TCT는 발명에서 활용되는 선행특허의 최신성을 판별하는 지표로 제안되었으나, 기업의 신제품 개발주기, 기업의 기술개발집중도, 기술군별 기술의 수명 등으로 그 의미를 확장하여 왔다. 특히 한국에서는 국가연구개발사업의 경제성 평가에 있어 중요한 지표로 채용되기도 하였다.

그러나, TCT의 학술적·정책적 중요성에 비해 TCT의 지표적 유효성에 대한 검증은 소홀히 다루어져 왔다. TCT는 한 특허에서 인용된 선행 특허들의 출원시점(또는 등록시점)이 본 특허의 출원시점(또는 등록시점)과 집합적으로 얼마나 차이가 나는지를 측정한다. 즉, TCT는 본 발명이 얼마나 오래된(또는 얼마나 최신의) 선행 발명들을 기반으로 하여 개발되었는지 측정함으로써 본 발명이 속한 기술 분야가 오랜 수명의 기술을 활용하는 경향이 강한지를 보는 것이다. 이와 같은 TCT의 정의로부터 알 수 있는 것은, TCT가 발명에 활용된 요소기술의 수명에 관한 정보는 내포하고 있을지언정, 해당 발명의 수명에 대해서는 어떠한 정보도 주고 있지 않다는 것이다. TCT가 ‘기술수명’으로 해석되어 활용되기 위해서는 TCT의 계산에 활용된 요소기술이 얼마나 최근의 것인지만을 판별하는 것을 넘어서서 그러한 요소기술들을 활용한 기술이 실제로 얼마나 길거나 짧게 활용되었는지를 판별해야만 한다. 그러나, TCT와 (직접적) 기술수명의 관계를 이론적으로 설명하거나 실증적으로 검증한 연구는 찾기 어려웠다.

본 연구에서는 이와 같은 기존 연구의 한계를 극복하기 위해 기업이 보유하고 있는

특허의 활용 현황을 분석하여, TCT가 기술수명을 적절히 대리할 수 있는 지표인지에 대해 실증 분석을 실시한다. 이를 위해 중소기업 및 중견기업이 한국의 국가연구개발 사업의 지원을 받아 출원하고 등록까지 완료된 특허의 활용 현황을 조사하고 분석한다. 본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서 기술수명과 TCT에 관련된 선행 연구를 살펴본다. 3장에서 분석에 사용된 데이터의 수집 방법, 데이터의 특성 및 분석에 사용한 변수를 설명하고, 4장에서는 특허의 활용 현황에 대한 분석 결과와 기술수명과 TCT에 관한 실증 분석 결과를 제시한다. 마지막 5장에서는 연구의 결론을 요약하고 연구의 시사점과 한계점을 도출한다.

II. 선행 연구

기술수명은 제품이나 서비스 등에 활용되기 시작한 특허가 활용이 중단될 때까지의 기간으로 정의할 수 있다. 특허의 활용 중단은 기업의 제품 등에 적용되어 활용되던 특허가 기술 진부화 등의 원인으로 기술의 효용이 시장의 기대에 미치지 못할 때 발생한다(성웅현 & 유선희, 2007; 강조아 외, 2018). 기술수명과 관련하여 특허의 갱신 정보를 활용한 연구들이 있으며, 이러한 연구에서는 특허권자가 특허의 갱신료를 납부하여 특허의 권리가 법적으로 유지된 기간을 기술의 경제적 수명으로 본다. 특허가 법적 존속기간을 채우지 않고 소멸되는 원인의 절대 다수는 특허권자가 특허로 인한 경제적 이익이 특허를 유지하기 위한 갱신료(Patent renewal fee)보다 크지 않다는 판단으로 특허를 포기하기 때문이다(특허청, 2020a; Schankerman, 1998). 특허로부터 얻을 수 있는 수익이 갱신료 보다 작지 않아야 특허를 유지하므로 특허의 수명을 특허의 가치로 볼 수 있으며, 이러한 가정에서 갱신정보를 활용하여 특허의 가치(수명)에 영향을 미치는 요인에 대해 연구하거나 기술의 진부화율을 구하는 연구가 주로 이루어져 왔다(장관용 & 양동우, 2014; 추기능 & 박규호, 2012; Schankerman and Pakes, 1986; Schankerman, 1998). 그렇지만 모든 특허권자가 갱신료와 경제적 이익을 비교하여 합리적으로 유지·포기 결정을 내릴 수는 없으며, 자사의 제품에 활용하지 않으나 경쟁사의 제품 출시나 특허 확보를 방해하기 위한 전략적인 목적으로 보유하고 있는 특허 등 권리가 유효한 특허 중에도 미활용 특허가 상당 부분 포함되어 있다(특허청, 2020b; Walsh et al., 2016). 또한 특허는 한번 활용이 되면 활용이 지속되는 정태적인 특성이 아니라, 기술 발전 및 시장 변화에 따라 효용가치가 감소하게 되면 특허가 소멸되기 전에도 활용이 중단되는 동태적 특성을 보이는 점 등은 특허의 갱신 정보를 활용한 분석의 한계로 지적될 수 있다.

특허의 갱신 정보 이외에도 기술수명과 관련하여 후방인용(Backward citation) 정보

를 활용하는 TCT에 대한 연구가 이루어져 왔다. TCT는 특정 특허가 인용한 선행 특허와 해당 특허의 등록(또는 출원) 시차의 중앙값으로 산출한다(Narin & Olivastro, 1993). TCT가 크다는 것은 해당 특허가 인용한 특허가 비교적 오래된 특허임을 뜻하며, 해당 특허가 인용한 특허가 최근 특허들로 이루어져 있으면 TCT가 상대적으로 작게 된다. TCT가 크면 기술 개발이 오래된 기술에 기반을 두어 이루어지고 있으며 새로운 기술로 대체가 잘 일어나지 않아, 기술 개발이 천천히 일어나고 있다는 것을 의미한다. 반대로 TCT가 작으면 해당 특허가 인용한 특허가 최근 특허이며 기술의 변화가 자주 일어남에 따라 기술개발 속도가 빠르다는 것을 가리킨다(Kayal, 1999). Narin(1993)에 따르면 전자기술 분야와 같이 빨리 발전하는 기술은 TCT가 3-5년 정도로 작고, 선박 제조기술과 같이 성숙된 기술분야는 TCT가 15-20년 정도로 매우 크게 나타난다. Kayal(1999)은 초전도 기술 및 반도체 기술 분야의 TCT 산출 결과를 업계 전문가의 의견과 비교하여 TCT가 초전도 기술 및 반도체 기술 분야에서 기술 진보 속도를 측정하는 유효한 지표임을 보였다.

특허의 후방인용 정보를 활용하는 TCT 외에 전방인용(Forward citation) 정보로 산출하는 인용특허수명(Cited-patent Life Time; 이하 CLT)을 기술수명으로 활용하기도 한다(김상국 & 박현우, 2012). 유선희 외(2006)는 TCT는 기술변화의 속도를 나타내는 지표로 기술의 수명을 대리하기에는 적합하지 않으며 해당 특허를 피인용하고 있는 후행특허와의 인용 간격으로 도출하는 CLT를 사용해야 한다고 주장하였다. 그렇지만 노대민 & 김종주(2013)는 기술이 시장성을 상실하여 제품으로서의 수명이 끝나더라도 특허는 계속 인용될 수 있기 때문에 CLT로 산출한 기술수명도 기술의 경제적 수명이라고 할 수 있는 제품수명과 차이가 있고 CLT와 제품수명 간의 상관관계도 크지 않다고 하였다. CLT는 특허가 새로 등록될 때마다 해당 특허와 관련된 전방인용 정보가 새로 생성되므로 기존 특허를 포함한 특허 데이터 전체로 CLT를 다시 계산해야 하며, 전방인용 특허 정보에서 발생하는 자료 절단 문제로 TCT를 기술수명 관련 지표로 더 많이 사용하고 있다(이종택 & 박현우, 2018).

Yoon & Park(2004)는 인용 정보를 사용하지 않고 텍스트마이닝(Text mining)으로도출한 주제어(Keywords)를 통해 특허 간의 관계(Network)를 구축하였다. 주제어로 연결된 특허 간 시차의 중앙값으로 technology cycle index를 산출하고, technology cycle index를 활용하여 기술 변화의 속도와 양상을 파악 가능하다고 하였다. Park & Lee(2006)는 후발주자의 기술추격 분석을 위한 주요 지표 중 하나로 TCT를 사용하였으며, TCT의 의미를 지식의 진부화 속도로 해석하였다. TCT가 다른 기술에 비해 큰 기술 분야는 새로운 발명에서도 오래된 지식(기술)의 활용이 많아 지식의 진부화 속도가 낮으며 이에 따라 기술수명은 상대적으로 더 크게 된다. 큰 TCT

를 갖는 기술 분야는 오래된 지식의 중요성이 크기 때문에 후발주자에게 진입 장벽이 높을 수 있지만, TCT가 작은 분야는 지식의 변화가 빠르므로 후발주자의 불리함이 줄어들 수 있다고 하였다.

기술 변화와 혁신에 대한 수요가 높은 상황에서 시장에서 경쟁이 치열해지면 제품수명이 단축될 수 있다(OECD/Eurostat, 2018). 즉 기술의 진보 속도가 빠르면 해당 분야는 새로운 기술이 빨리 개발되어 기존 기술을 대체할 수 있다는 측면에서, TCT를 기술 변화 속도에서 더 나아가 기술의 진부화 및 기술수명과 관련된 지표로 사용할 수 있다는 추정이 가능하다. 그렇지만 TCT 값과 기술이 실제 사용되는 기술수명 사이에 유의미한 관련성이 있는지에 대한 이론적 근거를 제시하거나 실증 분석을 한 연구는 거의 없다. 이와 같은 연구의 공백을 메우기 위해 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 검증하고자 한다.

연구가설: 기술순환주기(TCT)가 짧은 기술일수록 기술의 활용기간(기술수명)이 짧을 것이다.

III. 연구 방법

3.1 분석자료 및 분석단위

기술의 활용기간을 파악하기 위해서는 기업에서 보유하고 있는 특허의 활용 현황에 대한 정보가 필요하다. 본 연구는 한국특허전략개발원에서 특허청의 의뢰를 받아 중소기업 및 중견기업을 대상으로 설문조사한 자료를 활용하였다. 이 설문은 국가연구개발사업의 지원을 받아 2012년에서 2016년 사이 한국 특허청에 출원하여 등록된 특허 중 2018년 12월 기준으로 소멸되지 않고 권리가 유효한 특허를 모수로 삼았다. 또한, 출원인을 기업 데이터³⁾ 기준 2018년까지 폐업하지 않은 기업으로 한정하여 6,534개 기업 및 특허 13,865건(국가연구개발사업의 8,762개 과제에서 출원)만을 대상으로 한다. 기업의 조사 부담을 줄여 응답률을 높이기 위해 과제당 1건의 특허를 임의 추출하여 조사 대상 기업 6,534개와 조사 대상 특허 8,762건을 선정하였다. 해당 특허의 활용 현황을 출원 기업을 대상으로 조사⁴⁾한 결과 1,739개 기업이 특허 2,386건에 대해 응답하여, 기업 기준 26.6%, 특허 기준 27.2%의 응답률을 보였다. 조사 과정에서 폐업을 추가로 확인하였거나 연락처를 확보할 수 없었던 기업 742개(특허 912건)를 제외하면 응답률은 기업 기준 30.0%, 특허 기준 30.4%였다.

3) 한국기업데이터(Korea Enterprise Data)의 CRETOP을 활용

4) 특허청의 '정부 R&D 특허성과 관리 사업'의 일환으로 한국특허전략개발원에서 2019년 10-11월에 실시

조사 결과 해당 특허의 활용 여부를 파악하지 못한다고 응답된 특허 175건을 제외하고 특허 2,211건에 대한 활용, 미활용 데이터를 확보하였다. TCT를 Park & Lee(2006)와 같이 기술의 진부화와 관련된 지표로 생각하여 기술수명과의 관계를 분석하기 위해 조사된 데이터에서 특허 침해 및 기술이전 계약 만료 등 진부화가 아닌 다른 이유로 활용이 중단된 특허, 타사에서 활용 중인 특허와 활용 여부는 답변하였으나 일부 변수에 대한 응답이 없는 특허를 제외하고 최종적으로 1,959건에 대한 데이터를 구축하였다.

본 연구에서 채택한 분석단위는 기술군이다. 분석단위를 개별 특허 또는 기업으로 하지 않고 기술군으로 한 가장 중요한 이유는 기존 연구와의 연계성을 유지하고자 했기 때문이다. 앞서 언급한 TCT를 활용한 주요 연구들(Joo & Lee, 2010; Kayal, 1999; Lee & Lee, 2021; Lee, 2013; Park & Lee, 2006; Tseng & Ting, 2013; Yoon & Park, 2004)은 모두 기술군 단위로 TCT를 총계 처리하여 분석하고, 함의를 도출하였다. 이러한 기존 연구의 연장선상에서 TCT의 기술수명으로의 해석의 유효성을 직접 검증하기 위해서는 기술군을 분석 단위로 삼는 것이 자연스럽다. 두 번째 이유는 기존 문헌에서 활용한 TCT 측도를 활용하기 위함이다. 언급한 기존 연구들은 모두 미국 특허상표청(USPTO)에 등록된 특허를 활용하여 USPTO에 기재된 후방인용 특허를 TCT 산출의 자료로 삼았다. 이 관행을 본 연구도 그대로 따르기 위해서는 비록 조사대상 특허는 한국에 등록되었다 할지라도 TCT는 USPTO 특허를 활용하여 산출해야 한다.

여기서 제기될 수 있는 한 가지 의문은 특허의 활용과 특성은 한국에 한정되어 있는 반면, TCT는 미국 특허로 산출되는데 이 둘 사이의 연계가 존재하는가이다. 이 문제는 본 연구의 대상인 한국의 국가연구개발로부터 창출된 특허가 그렇지 않은 특허(예를 들어, 민간개발특허 또는 외국에 등록된 특허)에 대비해 그 특성과 활용에 있어 이론적·실증적으로 현저하게 차이를 보이는지 여부와 관련되어 있다. 그 중에서도 특허 요소기술의 최신성과 그 산출물로서의 최종 특허의 활용 간의 관계에 있어 개별 특허가 아니라 기술군 단위에서 공공과 민간, 한국과 외국 간에 체계적 차이가 있는지 여부에 관계된다. 이에 대한 마땅한 학술적 논의와 실증적 근거가 없고 이들 간의 차이를 주장할 특수성도 마땅히 찾아보기 어려운 점을 고려해 본 연구는 이러한 체계적 차이가 없다는 것을 전제한다. 본 연구를 기반으로 하여 이와 같은 문제들이 향후 연구에서 밝혀지기를 기대한다.

기술군별 특허 활용 현황을 파악하기 위해 활용 여부에 대해 응답한 특허 1,959건을 IPC-Technology concordance table(Schmoch, 2008)에 따라 5개 대분류 기술 및 35개 중분류 기술로 분류⁵⁾하여 <표 1>에 나타내었다. 측정 기술에 가장 많은 163건

기술순환주기(TCT)와 기술수명의 관계에 대한 연구

의 특허가 분포하고 있어 전체 1,959건 중 8.3%를 차지하였으며, 전기기계/에너지에 그 다음인 141건(7.2%)의 특허가 분포하였다. 마이크로구조/나노기술은 2건(0.1%)으로 가장 적었다. 기술군에 따라 특허 수의 분포 차이가 크게 발생하였으나, 조사 대상 특허가 등록된 연도인 2012-2018년 사이에 국내 특허청에 등록된 모든 중소·중견 기업 특허 전체의 기술군별 분포와 유사한 수준으로 나타났다.

이후 분석은 한 기술군에 속하는 특허가 10개 미만인 3개 분류(기본통신프로세스, 마이크로구조/나노기술, 생물물질분석)를 유사한 기술군과 합쳐 32개 기술군으로 재분류하여 실시한다. 유사한 기술군을 결정하기 위해 2012년에서 2018년 사이에 한국 특허청에 등록된 모든 특허에 대한 기술 분류를 하였다. 특허에 부여되어 있는 모든 IPC를 활용하여 기술 분류를 한 후 기본통신프로세스 등 3개 분류에 속하는 특허가 중복으로 가장 많이 분류되는 기술을 유사 기술군으로 설정하였다. 각 기술별 유사 기술군은 기본통신프로세스는 원거리통신, 마이크로구조/나노기술은 재료/금속학, 생물 물질분석은 측정으로 나타났다.

<표 1> 기술군별 응답 특허 현황

대분류	중분류	응답 특허		중소·중견기업 특허 전체(%)
		건수	비율(%)	
전기	디지털통신	43	2.2	2.3
	반도체	55	2.8	4.7
	오디오/영상기술	34	1.7	3.1
	원거리통신(기본통신 프로세스 7건 포함)	42	2.2	2.1
	전기기계/에너지	141	7.2	8.6
	전자상거래	39	2.0	3.7
	컴퓨터기술	77	3.9	4.6
기계	공작기계	79	4.0	3.4
	기계요소	46	2.3	2.6
	기계조작	54	2.8	2.8
	기타특수기계	83	4.2	4.3
	섬유/제지기계	48	2.5	1.5
	엔진/펌프/터빈	45	2.3	1.8
	열처리/장치	35	1.8	2.6
화학	운송	94	4.8	6.2
	고분자화학/폴리머	40	2.0	0.9
	기초재료화학	61	3.1	2.0
	바이오기술	64	3.3	1.1
	식품	68	3.5	2.0
	유기정밀화학	61	3.1	1.8
	의약	39	2.0	1.2

5) 대표 IPC(특허에 부여된 여러 개의 IPC 중 가장 앞에 기재된 IPC)를 활용하여 분류

	재료/금속학 (마이크로구조/나노기술 2건 포함)	77	3.9	2.2
	표면기술/코팅	32	1.6	1.7
	화학공학	60	3.1	2.7
	환경기술	70	3.6	3.0
기구	광학	36	1.8	2.0
	기구제어	41	2.1	1.9
	의료기술	102	5.2	3.5
	측정 (생물물질분석 3건 포함)	166	8.5	5.1
기타	가구/게임	20	1.0	3.0
	기타소비재물품	19	1.0	2.4
	토목공학	88	4.5	9.0
합계		1,959	100.0	100.0

3.2 변수

3.2.1 종속변수 - 활용 중단율 및 현재 활용률

기술수명은 기술이 도입되어 활용된 시점부터 기술이 다른 기술로 대체되거나 더 이상 사용되지 않게 될 때까지의 기간이나, 본 논문에서 활용한 자료에는 기술수명에 대한 직접적인 측정값이 포함되어 있지 않다. 따라서 기술수명을 대체하는 변수로 기술수명과 관련성이 높은 활용 중단율을 종속변수로 사용한다. 활용 중단율은 전체 특허 중 활용이 중단된 특허의 비율로, 기술수명이 짧으면 활용 중단이 빨리 되므로 활용 중단율이 증가하며 이와 반대로 기술수명이 긴 경우에는 활용 중단율이 감소하게 되므로 서로 반비례하는 관계를 갖는다. 즉, 기존 연구에서 많이 사용한 특허의 갱신성(patent renewal) 또는 생존성(Schankerman, 1998; Zeebroeck, 2011; Maurseth, 2005)과 유사하지만 그 역치를 포착하는 변수이며, 활용 특허(Walsh et al., 2016; Torrasi et al., 2016)와도 유사하지만 그 역치를 포착하는 효과를 가진다. 단, 기존 변수와 다른 점은 특허의 갱신주기만이 아니라 실제로 활용되었는지 여부에 대한 정보가 추가된 점, 그리고 활용과 미활용을 구분할 뿐만 아니라 활용된 후 미활용으로 전환되었는지에 대한 정보가 추가됨으로써 활용 중심의 기술수명에 대한 보다 직접적인 포착이 가능하다는 것이다. 활용 중단율은 특허 집단 즉, 기술군의 특성이므로 특허의 기술간 동질성이 높은 중분류 기술단위에서 분석을 진행한다.

기술군별 활용 중단율을 구하기 위해서는 개별 특허의 활용 현황에 대한 파악이 필요하다. 기업이 자사의 상용화된 제품이나 공정, 서비스 등에 직접 사용한 특허를 활용 특허(Used patents)로 정의하였다(Walsh et al., 2016; Torrasi et al., 2016). 기업에서 보유하고 있는 특허 중 활용 특허를 제외한 나머지를 미활용 특허(Unused

기술순환주기(TCT)와 기술수명의 관계에 대한 연구

patents or sleeping patents)로 분류하였다. 미활용 특허는 해당 특허의 기술적 가치가 크지 않거나, 관련 기술 및 시장의 변화로 사업화 타당성이 부족할 때 발생한다. 또한 미활용 특허는 특허의 낮은 가치 등 특허의 자체 요인이 아니라 특허와 관련된 시장이나 수요가 아직 존재하지 않거나 특허의 공급자와 잠재적 수요자간에 정보가 부족할 때도 발생할 수 있다. 미활용 특허 중 경쟁기업의 시장 진입을 저지하거나, 다른 기업의 발명을 방어하기 위한 수단이나 침해소송, 외부 자금조달 및 크로스 라이선싱 협상 등에서 사용하기 위해 기업에서 직접적으로 활용하고 있지 않으나 전략적으로 보유하고 있는 특허는 연구의 목적에 따라서 의도적인 미활용 특허(Intended sleeping patents)로 별도로 구분하여 활용 특허의 범주에 넣기도 한다(Palomeras, 2003; 성태경, 2008; 한정희 외, 2011; 특허청 2020b). 본 연구는 방어 목적 등 전략적 목적으로 보유하고 있는 휴면 특허를 포함하여 기업에서 직접 활용한 특허가 아닌 특허는 모두 미활용 특허로 구분하였다.

기업에서 특허 1,959건의 활용 현황에 대해 응답한 결과를 <표 2>에 나타내었다. 현재 활용 중인 특허는 1,280건, 과거에 사용되었으나 현재는 활용이 중단된 특허가 286건, 미활용 특허가 393건으로 분석 대상 1,959건의 각각 65.3%, 14.6% 및 20.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 본 조사에서 현재 활용 중인 특허와 활용 중단 특허를 포함한 전체 활용 특허의 비율은 79.9%로 특허청(2020b)에 의해 조사된 국내 기업의 특허 활용률 77.7%와 유사한 수준이다.

<표 2> 특허의 활용 현황

구분	의미	합계
현재 활용	현재 자사의 제품/서비스 또는 공정에서 해당 특허를 사용함	1,280
활용 중단	과거에 해당 특허를 사용했으나, 현재 활용되고 있지 않음	286
미활용	활용된 적이 없음	393

활용 중단율은 식 (1)과 같이 활용 중단 특허의 수를 활용된 전체 특허의 수(현재 활용 중인 특허와 활용 중단된 특허 수의 합)로 나누어 산출한다. 즉, 활용 중단율은 미활용 특허를 제외한 활용 특허 중에서 현재는 활용이 중단된 특허가 차지하는 비율로 분석 대상 특허 전체의 활용 중단율은 18.3%로 나타났다. TCT와 기술수명간의 분석을 위해 활용 중단율을 기술군별로 산출하여 종속변수로 사용한다. 현재 활용률은 식

(2)와 같이 미활용 특허를 포함한 전체 특허 중 현재 활용 중인 특허의 비율로, 활용 중단율과 마찬가지로 기술군별로 구해 종속변수로 사용한다.

$$\text{활용 중단율} = \frac{\text{활용 중단 특허}}{\text{현재 활용 특허} + \text{활용 중단 특허}} \quad (1)$$

$$\text{현재 활용률} = \frac{\text{현재 활용 특허}}{\text{현재 활용 특허} + \text{활용 중단 특허} + \text{미활용 특허}} \quad (2)$$

3.2.2 독립변수 - TCT

연도별 기술군별 TCT의 산출을 위해서는 해당 연도의 모든 특허의 후방인용정보가 필요하다. 이를 위해 유럽 특허청에서 제공하는 전 세계 특허 데이터베이스인 PATSTAT을 활용하여 USPTO⁶⁾에 등록된 특허를 추출하였다. 본 연구의 대상 특허와 동일한 등록연도인 2012-2018년에 등록된 전체 특허를 대상으로 개별 특허의 TCT를 먼저 구하였다. 개별 특허의 TCT는 해당 특허의 출원일과 해당 특허가 인용한 여러 후방인용 특허의 출원일 차이의 중앙값을 사용했다. 기술군 단위의 TCT는 각 기술군에 속하는 모든 특허의 TCT의 연단위 평균값을 적용하였다.

3.2.3 통제 변수

기술 분야가 달라짐에 따라 특허를 보유 기업의 내부에서 활용하는 비율, 라이선싱으로 외부에서 활용하는 비율 등 특허의 활용 형태와 활용률에 차이가 발생한다 (Torrissi et al., 2016). 본 연구의 분석 대상인 국내 기업의 특허 활용 중단율도 기술 분야의 특성에 영향을 받을 것으로 예상할 수 있으므로, 기술 분야를 통제변수로 사용한다. 분석 단위가 IPC-Technology concordance table에 따른 중분류 단위의 기술군이므로 그보다 상위 분류인 대분류를 활용하여 기술 분야를 통제한다.

Walsh et al.(2016)은 특허의 기술 수준을 통제하여 특허의 전략적 미활용 현황을 분석한 결과, 기술 수준이 높을수록 특허가 활용되는 비율이 큰 것으로 나타났다. 특허의 기술 수준이 증가하면 특허의 활용 중단율이 낮아질 것으로 예상할 수 있으므로, 특허의 기술 수준을 통제한다. 특허의 기술 수준으로는 Walsh et al.(2016)의 기준을 차용하여 설문을 통해 출원 기업에서 해당 특허의 기술 수준을 출원 시점의 국내 기술 수준과 비교하여 평가한 결과를 사용하였다. 기술 수준을 4단계(상위 10%, 상위 10-25%, 상위 25-50% 및 하위 50%)로 평가하였고, 그 결과를 각 구간의 중앙

6) 개별 특허 및 기술군 단위의 TCT 산출은 인용 정보가 잘 구축되어 있는 미국 특허상표청에 등록된 특허로 실시한 선행 문헌과 동일하게 본 논문도 미국 등록특허 정보를 활용

기술순환주기(TCT)와 기술수명의 관계에 대한 연구

값으로 변환하여 분석에 적용하였다. 기업에서 해당 특허의 기술 수준을 상위 10%로 평가한 경우 95, 상위 10-25%인 경우 82.5, 상위 25-50%인 경우 62.5, 하위 50%인 경우 25로 변환하여 기술군별 평균을 산출하였다. 활용 중단율은 <표 2>의 미활용 특허 393건을 제외한 특허 1,566건으로 기술군별로 산출하여 종속변수로 사용하므로, 그에 대응하는 기술수준도 1,566건의 특허로 기술군별로 산출하였다. 반면, 현재 활용률은 전체 특허를 모수로 구하므로 현재 활용률 분석을 위한 기술수준은 전체 특허 1,959건을 사용하여 기술군별로 구하였다.

<표 3> 기술 통계(N=32)

변수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
활용 중단율	0.199	0.085	0.09	0.385
현재 활용률	0.64	0.087	0.378	0.783
TCT	10.448	2.445	6.159	14.473
기술수준(활용 중단율)	84.181	2.336	78.846	88.52
기술수준(현재 활용률)	82.888	2.628	76.842	88.555
기술분야				
전기	0.219	0.42	0	1
기계	0.25	0.44	0	1
화학	0.313	0.471	0	1
기구	0.125	0.336	0	1
기타	0.094	0.296	0	1

IV. 분석 결과

4.1 기술군별 통계

기술군별 특허의 활용 중단율과 현재 활용률은 분산분석 결과 유의한 차이를 나타내었으며, 식 (1)과 식 (2) 및 <표 4>에서 알 수 있듯이 활용 중단율과 현재 활용률은 대체로 반비례하는 관계를 보이고 있다. 즉, 활용 중단율이 높은 분야는 낮은 현재 활용률을 나타내게 된다. 5개 대분류별 특성을 살펴보면 전기 분야에 속하는 기술군은 비교적 활용 중단율이 높고, 현재 활용률은 그에 따라 낮은 경향을 나타내며, 화학 분야에 속하는 기술군은 대체적으로 평균보다 낮은 활용 중단율과 평균보다 높은 현재 활용률을 보였다. 기계 분야 중 활용 중단율이 가장 낮은 기술은 공작기계 9.8%이고, 가장 큰 기술인 엔진/펌프/터빈의 중단율이 37.0%인 것에서 알 수 있듯이, 기계 분야는 기술군에 따라 다양한 활용 중단율과 현재 활용률을 보여준다.

7) 현재 활용률 산출식의 분모에는 활용 중단율 산출에는 없는 미활용 특허가 포함되어 있어 두 값이 정확히 반비례하지는 않음

활용 중단율이 낮아 활용되기 시작한 특허가 지속적으로 활용되는 대표적인 기술군은 측정, 공작기계, 기계요소, 유기정밀화학 등으로 나타났으며, 활용 중단율이 가장 낮은 측정의 경우 9.0%, 그 다음인 공작기계는 9.8%의 활용 중단율을 보였다. 반면 활용 중단율이 높은 기술군은 기타소비재물품, 엔진/펌프/터빈, 섬유/제지기계 등이었으며, 기타소비재물품의 활용 중단율은 38.5%, 엔진/펌프/터빈은 37.0%로 활용된 특허 중 35%가 넘는 기술이 출원된 이후 7년 이내에 활용이 중단되었음을 의미한다.

활용 중단율이 증가함에 따라 활용률이 감소하는 전체적인 경향과 다소 차이를 보이는 기술군으로 의약과 디지털통신을 들 수 있다. 의약분야는 현재 활용률이 낮으나 활용 중단율도 동시에 낮게 나타나, 특허의 활용이 어려운 분야이지만 일단 활용이 되면 비교적 오랜 시간 활용될 수 있는 특징을 보이고 있다. 디지털통신은 활용 중단율이 평균보다 높지만 현재 활용률도 평균보다 큰 대표적인 기술로, 대부분의 특허가 활용(43개의 특허 중 41개 특허가 활용됨)되었기 때문에 활용 중단률이 높지만 현재 활용률도 큰 것으로 나타났다.

기술군별 TCT는 디지털통신 6.2년, 컴퓨터기술 6.8년 등 전기 분야에 속하는 기술에서 다른 대분류에 속하는 기술에 비해 작은 반면, 토목공학 14.5년, 기타소비재물품 13.4년 등 기타 분야와 기계요소 14.2년, 기계조작 14.1년 등 기계 분야에 속하는 기술에서 비교적 큰 값을 나타내었다.

<표 4> 기술군별 기초 통계

대분류	중분류	활용 중단율	현재 활용률	TCT
전기	디지털통신	0.244	0.721	6.2
	반도체	0.217	0.655	7.1
	오디오/영상기술	0.308	0.529	7.4
	원거리통신	0.125	0.667	7.1
	전기기계/에너지	0.267	0.603	8.6
	전자상거래	0.167	0.641	7.2
	컴퓨터기술	0.183	0.636	6.8
기계	공작기계	0.098	0.696	13.9
	기계요소	0.100	0.783	14.2
	기계조작	0.143	0.667	14.1
	기타특수기계	0.129	0.735	13.3
	섬유/제지기계	0.341	0.604	10.8
	엔진/펌프/터빈	0.370	0.378	11.5
	열처리/장치	0.250	0.600	12.7
	운송	0.153	0.649	10.9
화학	고분자화학/폴리머	0.162	0.775	10.9
	기초재료화학	0.109	0.672	10.7
	바이오기술	0.163	0.641	9.1
	식료품	0.208	0.618	10.7

기술순환주기(TCT)와 기술수명의 관계에 대한 연구

	유기정밀화학	0.100	0.738	9.9
	의약	0.120	0.564	9.4
	재료/금속학	0.185	0.688	10.3
	표면기술/코팅	0.207	0.719	10.3
	화학공학	0.156	0.633	12.6
	환경기술	0.170	0.629	11.5
기구	광학	0.313	0.611	8.0
	기구제어	0.286	0.610	8.4
	의료기술	0.202	0.657	11.0
	측정	0.090	0.735	9.1
기타	가구/게임	0.313	0.550	13.1
	기타소비재물품	0.385	0.421	13.4
	토목공학	0.123	0.648	14.5

4.2 실증 분석 결과

TCT가 짧은 기술일수록 기술수명이 짧을 것이라는 연구가설을 검증하기 위해 기술군 단위에서 활용 중단율이 종속변수, TCT가 독립변수인 선형 회귀분석을 실시하였다. 통제변수로는 해당 기술군이 속하는 상위 기술 분류와 기술군별 특허의 기술수준을 사용하였다. 독립변수 외 기술 분류를 통제한 모델 1은 통계적으로 적합($p < 0.05$)하였으며, 기술 수준을 추가적으로 통제한 모델 2도 분석모형이 통계적으로 적합($p < 0.001$)한 것으로 나타났다. 모델 1에서 TCT의 회귀계수는 -0.0295 로 활용 중단율과 유의($p < 0.05$)한 부의 관계를 나타내었다. 모델 2에서도 TCT의 회귀계수는 일관되게 음수(-0.0280)이며 관행적 유의수준($p < 0.05$)에서 통계적으로 유의했다. 모델 2에서 TCT의 회귀계수로부터 TCT가 1년 증가할 때 활용 중단율은 약 2.8% 감소하는 것을 알 수 있다. 회귀분석 결과가 의미하는 것은 TCT가 클수록 활용 중단율이 낮아져 특허가 더 오래 활용되게 되므로, TCT가 크면 기술수명이 증가하는 관계가 성립한다는 것이다. 따라서 TCT가 짧은 기술일수록 기술의 활용기간(기술수명)이 짧을 것이라는 연구가설은 지지된다. 즉, 분석 결과는 특허의 인용 정보를 활용해 산출한 TCT가 실제 기술수명을 예측하거나 기술수명을 대리해 사용될 수 있는 지표라는 것을 보여주고 있다. 통제변수로 사용한 기술 수준은 예상했던 것과 같이 특허의 활용 중단율과 유의한 부의 관계를 보여, 기술 수준이 높을수록 특허의 활용 중단율이 감소하며 결과적으로 특허가 더 오래 활용되는 것으로 나타났다.

TCT와 기술수명의 관계로부터 TCT가 큰 기술은 특허가 오래 사용되므로 특허의 현재 활용률이 높을 것으로 예상할 수 있다. TCT를 독립변수로 활용 중인 특허의 비율인 현재 활용률을 종속변수로 설정하고 TCT와 특허의 활용간의 관계를 분석하였다. 분석모형 중 기술 분야만 통제한 모델 1은 통계적으로 적합하지 않았지만, 기술 수준

을 추가로 통제한 모델 2의 분석 모형은 적합($p < 0.001$)하였다. 모델 2에서 현재 활용률에 대한 TCT의 회귀계수는 유의($p < 0.1$)한 양수(0.0260)로, 예상과 같이 TCT가 큰 기술 분야의 현재 활용률이 평균적으로 더 큰 것으로 분석되었다. 현재 활용률에 대한 분석모형의 적합성이 활용 중단을 분석모형에 비해 낮은 것은, 현재 활용률 산출식의 분모에 TCT와 관계가 없는 미활용된 특허가 포함되기 때문으로 추정된다. 통제 변수로 사용된 기술 수준은 특허의 현재 활용률과 유의한 정의 관계를 보여, 기술 수준이 높은 특허는 지속적으로 활용되는 것으로 분석되었다.

<표 5> 실증 분석 결과

변수	활용 중단율		현재 활용률	
	모델 1	모델 2	모델 1	모델 2
TCT	-0.0295** (0.0136)	-0.0280** (0.0126)	0.0239 (0.0148)	0.0260* (0.0131)
기술 수준		-0.0156** (0.00565)		0.0157** (0.00613)
기계	0.144 (0.101)	0.178* (0.0972)	-0.128 (0.105)	-0.180* (0.102)
화학	0.0403 (0.0604)	0.0761 (0.0620)	-0.0478 (0.0577)	-0.0950 (0.0673)
기구	0.0639 (0.0604)	0.0816 (0.0542)	-0.0291 (0.0463)	-0.0499 (0.0455)
기타	0.248** (0.107)	0.257** (0.0978)	-0.251** (0.110)	-0.267*** (0.0916)
상수	0.428*** (0.0968)	1.702*** (0.486)	0.464*** (0.111)	-0.830 (0.544)
N	32	32	32	32
R-squared	0.300	0.442	0.244	0.423
F-Stat	2.906**	5.644***	1.548	5.005***

괄호 안은 robust standard errors

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

V. 결론 및 시사점

본 연구는 TCT와 기술수명에 대한 관계를 분석하기 위해 국가연구개발사업의 지원을 받아 2012년에서 2016년 사이에 출원된 특허를 해당 특허의 출원 기업에서 활용하였는지 여부와 조사 시점에 해당 특허를 계속 활용하고 있는지, 활용을 중단하였는지를 한국특허전략개발원에서 실시한 설문을 통해 파악하였다. 전체 특허 중 조사 시점에서 특허를 활용하고 있는 비율인 현재 활용률이 65.3%, 과거에 활용을 하였으나 조사 시점에는 활용하지 않고 있는 특허의 비율이 14.6%, 미활용 특허가 20.1%로 나

타났다. 활용 특허 중 활용이 중단된 특허의 비율인 활용 중단율은 18.3%였다. IPC를 활용하여 특허를 32개 기술군으로 분류하여 분석한 결과, 기술군에 따라 특허의 현재 활용률과 활용 중단율에 유의한 차이가 존재하였다.

TCT와 기술수명의 관계에 대한 실증 분석을 위해 기술군 단위에서 TCT와 활용 중단율의 관계에 대한 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과 활용 중단율에 대한 TCT의 회귀계수가 유의한 부의 값을 가지므로 TCT 값이 큰 기술 분야일수록 활용 중단율이 작아지는 것으로 나타났다. 활용 중단율이 낮다는 것은 활용 중인 특허가 더 오래 활용된다는 것을 의미하므로, 활용 중단율이 낮을수록 특허의 활용 기간 즉 기술수명은 증가하게 된다. 따라서 TCT는 기술수명과 정의 관계를 가지게 됨을 확인하였다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 그간 실무적으로 기술수명의 대리지표로 TCT를 사용하였으나, 그에 대한 근거는 미약하였다. 본 연구에서 기술수명과 TCT의 관계에 대한 실증 분석을 통해 TCT가 기술수명을 적절히 대리할 수 있음을 보였다. 다만, TCT가 기술수명과 관련된 지표라는 점은 확인하였으나, TCT를 통해 기술수명을 구체적으로 추정하는 방법에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다.

본 연구에는 여러 한계점이 있음을 밝힌다. 우선 특허의 출원 이후 기간의 경과에 따라 활용률과 활용 중단율이 달라질 수 있으나, 일정 기간 동안 출원된 특허를 대상으로 조사가 한번만 진행되어 이에 대해 고려하지 못하였다. 둘째, 기술수명에 대한 연구를 위해 실제 특허가 활용되기 시작한 시점과 활용이 중단된 시점에 대한 조사가 이루어져야 하나, 본 연구는 활용 중단율에 대한 분석을 통해 간접적으로 결과를 해석하였다. 마지막으로 특허의 활용 중단율에 출원 시점이나 특허의 가치와 관련된 다른 변수들이 영향을 미칠 수 있으나, 기술 분야별 분석의 한계로 이를 고려하지 못하였다. 이러한 문제점과 한계를 후속 연구에서 개선하면 특허의 활용 및 기술수명에 대한 연구 분야에서 새로운 이론적 기여와 함께 다양한 실무적 시사점을 제공할 수 있을 것으로 판단한다.

**“본 논문은 다른 학술지 또는 간행물에 게재되었거나, 게재 신청되지 않았으며,
본인 등은 국가미래기술경영연구소에서 제정 공포한 연구윤리규정을
엄정히 준수하였습니다.”**

참고 문헌

- 강조아, 신기운, 이예진, “초음파진단장치 기술평가 사례연구”, 기술경영, 제3권, 제1호, 2018, pp. 29-69.
- 김상국, 박현우, “피인용특허수명(CLT) 기반의 기술의 경제적 수명기간 산출 개선방법에 관한 연구”, 기술혁신연구, 제20권, 제2호, 2012, pp. 49-74.
- 노대민, 김종주, “기술수명주기와 제품수명주기의 비교 시장구조와 기업의 연구개발 특성을 중심으로”, 서비스마케팅저널, 제6권, 제1호, 2013, pp. 21-41.
- 산업통상자원부, “기술가치평가 실무가이드”, 2017.
- 성웅현, 유선희, “특허인용 수명분석을 이용한 기술의 경제적 수명 추정에 대한 연구”, 지식경영연구, 제8권, 제1호, 2007, pp. 49-63.
- 성태경, “휴면특허의 경제이론”, 기술혁신학회지, 제11권, 제3호, 2008, pp. 335-351.
- 송인자, 배기수, “국가미래 건설기술 가치평가 분석 사례연구”, 기술경영, 제4권, 제1호, 2019, pp. 111-127.
- 유선희, 이용호, 원동규, “특허인용분석을 통한 기술분야의 수명예측에 관한 연구”, 한국경영과학회지, 제31권, 제4호, 2006, pp. 1-11.
- 이종택, 박현우, “기술의 경제적 수명(TCT 지수)의 변화에 대한 고찰”, 한국기술혁신학회 학술대회, 2018, pp. 496-505.
- 장관용, 양동우, “특허기술수명에 영향을 미치는 결정요인에 관한 실증 연구”, 지식재산연구, 제9권, 제2호, 2014, pp. 79-108.
- 추기능, 박규호, “특허의 경제적 수명의 결정요인에 관한 연구: 갱신자료를 활용한 생존분석”, 지식경영연구, 제11권, 제1호, 2010, pp. 65-81.
- 특허청, “2019년도 정부 R&D 특허성과 조사·분석 보고서”, 2020a.
- 특허청, “2020년도 지식재산활동 실태조사”, 2020b.
- 한국과학기술기획평가원, “국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침”, 2020.
- 한정희, 최동혁, 신지훈, 김연배, “미활용 특허의 생성 원인과 기업 특허관리 활동 효과”, 기술혁신학회지, 제14권, 제4호, 2011, pp. 761-790.
- Joo, S. H. and Lee, K., “Samsung's catch-up with Sony: an analysis using US patent data”, Journal of the Asia Pacific Economy, 15(3), 2010, pp. 271-287.
- Kayal, A. A., “Measuring the pace of technological progress: Implications for technological forecasting”, Technological Forecasting and Social Change, 60, 1999, pp. 237-245.

- Lee, J. and Lee, K., “Is the fourth industrial revolution a continuation of the third industrial revolution or something new under the sun? Analyzing technological regimes using US patent data”, *Industrial and Corporate Change*, 30(1), 2021, pp. 137-159.
- Lee, K., “Schumpeterian analysis of economic catch-up: Knowledge, path-creation, and the middle-income trap”, Cambridge University Press, 2013.
- Maurseth, P. B., “Lovely but dangerous: The impact of patent citations on patent renewal”, *Economics of Innovation and New Technology*, 14(5), 2005, pp. 351-374.
- Narin, F., “Technology indicators and corporate strategy”, *Review of Business*, 14(3), 1993, pp. 19-23.
- Narin, F. and Olivastro, D., “Patent citation cycles”, *Library Trends*, 41(4), 1993, pp. 700-709.
- OECD/Eurostat, “Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th Edition, The measurement of scientific, technological and innovation activities”, OECD Publishing, 2018.
- Palomerias, N., “Sleeping patents: Any reason to wake up?”, IESE Business School Working Paper, 2003.
- Park, K.-H. and Lee, K., “Linking the technological regime to the technological catch-up: Analyzing Korea and Taiwan using the US patent data”, *Industrial and Corporate Change*, 15(4), 2006, pp. 715-753.
- Schankerman, M., “How valuable is patent protection? Estimates by technology field”, *RAND Journal of Economics*, 29(1), 1998, pp. 77-107.
- Schankerman, M. and Pakes, A., “Estimates of the value of patent rights in European countries during the post-1950 period”, *The Economic Journal*, 96, 1986, pp. 1052-1076.
- Schmoch, U., “Concept of a technology classification for country comparisons”, Final Report to the World Intellectual Property Organisation, 2008.

- Torrise, S., Gambardella, A., Giuri, P., Harhoff, D., Hoisl, K. and Mariani, M., “Used, blocking and sleeping patents: Empirical evidence from a large-scale inventor survey”, *Research Policy*, 45, 2016, pp. 1374-1385.
- Tseng, C.-Y. and Ting, P.-H., “Patent analysis for technology development of artificial intelligence: A country-level comparative study”, *Innovation*, 15(4), 2013, pp. 463-475.
- Walsh, J. P., Lee, Y. and Jung, T., “Win, lose or draw? The fate of patented inventions”, *Research Policy*, 45, 2016, pp. 1362-1373.
- Yoon, B. and Park, Y., “A text-mining-based patent network: Analytical tool for high-technology trend”, *The Journal of High Technology Management Research*, 15(1), 2004, pp. 37-50.
- Zeebroeck, N., “Long live patents: The increasing life expectancy of patent applications and its determinants”, *Review of Economics and Institutions*, 2(3), 2011, pp. 1-37.

**Research on the Relationship between Technology Cycle Time
and Technology Lifespan**

- Focusing on the Patents from National R&D Projects in Korea -

Oh, Jeongmin⁸⁾ · Jung, Taehyun⁹⁾

< Abstract >

This study aims to empirically reveal the relationship between the technology cycle time and the technology lifespan. Researchers used the technology cycle time, which is calculated from the citation information of patents, as a proxy for the technology lifespan. Still, the empirical evidence to support this interpretation has been short. By examining the relationship between the discontinuation rate of patent utilization and the technology cycle time in the unit of the technology group, this study checks the validity of using the technology cycle time as a proxy for the technology lifespan. To this end, we newly constructed a dataset comprising the patents filed in 2012-2016 by companies with support from the national R&D projects having additional information such as the utilization status of registered patents with valid rights as of 2018. As a result of the analysis, this study found that the longer the technology cycle time was, the lower the discontinuation rate was(or, the longer the period of patent utilization was). This study concludes that the technology cycle time correlates with the technology lifespan.

Key Words : Technology lifespan, Technology Cycle Time, Patent utilization rate,
Discontinuation rate

8) First Author, Graduate student, Graduate School of Technology & Innovation Management, Hanyang University, jmoh@kista.re.kr

9) Corresponding Author, Associate Professor, Graduate School of Technology & Innovation Management, Hanyang University, tjung@hanyang.ac.kr