

특허 인용에 영향을 미치는 요인 분석: 국내의료기기 특허를 중심으로

Analysis of Factors Influencing Patent Citations: Focused on Korea Medical Device Patents

윤재웅 (Jae Woong Yoon)*

이창섭 (Chang Seop Lee)**

이석준 (Suk Jun Lee)***

초 록

최근 특허기술의 가치평가가 크게 강조되고 있으며, 특허의 피인용횟수는 특허기술 가치평가에 있어 중요한 척도이다. 본 연구에서는 국내 특허를 대상으로 피인용횟수에 영향을 주는 변수들을 도출하기 위하여 일반화 선형모형 회귀분석을 실시하였다. 총 12개의 변수를 형태적, 기술적 그리고 개념적 요인으로 분류하였고, 국내 의료기기 특허 14개의 분야에 적용하여 분석한 결과 출원인 국적, 출원인 유형, 발명자 수, 출원국가 수, IPC 수, 참고문헌 수, 서지결합도가 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구는 국내 실정에 적용 가능한 연구를 수행함으로써 국내 특허에 대한 인용 분석 방법론에 있어서 실질적인 기초적 자료를 제공했다는 데 의의가 있다.

ABSTRACT

The valuation of patented technology has been recently emphasized, and the patent citation is known as an important factor. This study performed a generalized linear model to find variables that effect the patent citation. We classified 13 variables as morphological, technological and conceptual factors and used them to find out effective variables in 14 medical devices classification. Through the empirical study, we found seven effective variables (assignee nationality, assignee character, the number of inventors, the number of application countries, the number of IPC, the number of references, the strength of bibliographic coupling). In order to apply to Korean industry, this study has significance that provides basic research to citation analysis model.

키워드: 특허인용분석, 특허 피인용횟수, 특허인용 영향요인, 의료기기

patent citation analysis, patent citation counts, factors influencing patent citation, medical device

* 광운대학교 경영학부 석사과정(yjw8860@kw.ac.kr) (제1저자)

** 광운대학교 경영학부 박사과정(lukcee2000@naver.com) (공동저자)

*** 광운대학교 경영학부 조교수(sjlee@kw.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2016년 5월 20일 ■ 최초심사일자: 2016년 5월 25일 ■ 게재확정일자: 2016년 6월 14일

■ 정보관리학회지, 33(2), 103-133, 2016. [http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2016.33.2.103]

1. 서론

특허정보는 창조적인 기술개발에 의해 산업의 지식집약화를 가능하게 하는 필수적인 요소이며, 기술변화를 확실하고 신속하게 접할 수 있는 가장 효과적인 자료이다(엄대호, 장영배, 정의섭, 2010). 또한, 무형자산의 대표적 지적 산물인 특허는 개인, 기업 및 국가의 기술수준과 혁신역량을 측정하는 데 있어 중요한 객관적인 척도로 사용되고 있다(유재복, 정영미, 2010a). 특허정보를 활용하여 기술의 가치를 평가하는 수단으로 여러 가지 정량적 척도가 제안되었지만, 기존의 실험적 연구에서는 특허의 피인용횟수가 기술의 가치를 평가함에 있어 가장 중요한 정량적 척도임을 밝혀냈으며(Dutta & Weiss, 1997; Lin, Chen, & Wu, 2007; Moorman & Slotegraaf, 1999), 자주 인용된 특허는 보다 높은 기술적·경제적 가치를 창출하는 것으로 밝혀졌다(Narin, Hamilton, & Olivastro, 1997; Trajtenberg, 1990). 이러한 사실에 주목하여 많은 연구자들은 미래유망기술을 도출하고자 다양한 분석 방법론을 활용하여 특허의 피인용횟수를 예측하고 있다. 하지만 특허는 공개·등록 이후 일정기간이 지나면 다른 특허에 의해 인용되는 특성이 있으며, 공개·등록된 이후의 시간이 얼마 지나지 않은 특허의 피인용횟수는 제대로 파악할 수 없다는 단점이 있다(유재복, 정영미, 2010a). 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 특허 인용에 영향을 미치는 여러 가지 요인들에 대한 연구가 진행되었으나, 대부분의 연구가 해외 특허를 대상으로 분석을 수행했을 뿐 국내 특허의 피인용횟수에 영향을 미치는 요인을 도출한 연구는 전무한 상태이다.

본 연구의 목적은 특허 피인용 횟수에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것이며 연구범위는 국내 의료기기 산업으로 선정했다. 의료기기 산업은 다품종 소량생산, 다양한 기술영역을 결합하는 융합기술이자 21세기형 미래 산업에 속하며, 기술개발 환경의 변화와 시장규모의 확대, 생활수준 향상, 노령인구 증가로 인해 미래 유망산업으로 주목받고 있다(최병돈, 이돈희, 윤성대, 2012). 그러나 국내 의료기기 생산기업 중 90% 이상은 중소기업으로 80%가 10억 원 미만의 연매출을 보이고 있다(이유아, 정윤세, 2015). 따라서 본 연구에서는 현재 국내 의료기기 산업의 기술 수준을 가늠하고 특허의 피인용횟수에 영향을 미치는 변수를 분석하여 향후 국내 유망 의료기기를 도출하는데 기초적 자료를 제공하고자 한다. 이를 위해 국내 의료기기 관련 특허를 수집하여 특허 인용에 영향을 미치는 요인을 밝히고자 유재복과 정영미(2010a)가 제안한 방법론을 활용하였다. 그들은 특허 인용에 영향을 미칠만한 변수들을 크게 형태적 요인, 기술적 요인, 개념적 요인 등 3가지 측면으로 나누어 종합적으로 분석하고, 특허의 피인용횟수를 일정 수준 이상 설명하는 변수가 무엇인지 밝혀낸 이후 해당 변수들이 주제 분야별(BT, ET, IT, NT, ST)로 차이가 있는지를 검토함으로써 형태적인 측면의 요인만을 토대로 분석한 선행연구의 문제점을 해결하고자 하였다. 본 연구에서는 특허청에서 제공한 '의료기기-특허분류 연계표'를 참고하여 국내 의료기기 14개 분야(의료용품/기구, 치료용 보조장치, 치과용 기기, 내장기능대용기, 재활보조기기, 정형용품, 의료용 경, 영상진단기기, 수술치료기기, 체외진단기기, 생체계측기기, 마취호흡기기, 진

료장치, 의료정보/관리기기)를 대상으로 특허 인용에 영향을 미치는 변수를 분석하였다. 분석결과 출원인 국적, 출원인 유형, 발명자 수, 출원국가 수, IPC 수, 참고문헌 수, 서지결합도 등 7개 변수가 의료기기 특허 인용에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌으며, 유재복과 정영미(2010a)의 연구에서 도출된 7개 변수(페이지수, 청구항 수, 참고문헌 평균 피인용횟수, 기술분야 특허증감률, 서지결합도, 동시결합도, 문헌간유사도)와 상이한 결과를 보였다. 이것은 국내 특허정보를 이용한 특허인용 분석에 사용되는 변수 선정은 해외 특허 분석과 다르다는 것을 의미한다. 공공데이터 개방으로 국내외 특허 정보를 수집할 기회가 열린 시점에서 본 연구는 국내 의료기기 분야의 기술 수준을 분석하는데 기초연구로 활용될 수 있다고 사료된다.

2. 선행연구 고찰

특허기술의 가치와 국가 및 기업의 가치를 평가하는 수단으로 여러 가지 정량적 척도가 제안되었으나 지금까지는 주로 특허 건수에 기반을 둔 양적 지표가 주류를 이루었다. 그러나 각 특허들이 가지고 있는 기술적, 경제적 중요성이 상이하기 때문에 단순한 특허 개수와 국가나 기업의 시장 가치 간의 연관성 분석은 통계적으로 유의하지 않으며(Griliches, 2007), 단순 특허 건수에 기반한 지표는 개별 특허의 질적 측면을 전혀 고려하지 않는다는 문제가 제기되었다(박종용, 2008). 이러한 이유로 특허의 양적인 측면과 질적인 측면을 모두 고려하여 기술의 가치를 평가해야 한다는 주장이 꾸준히 제기되었으며, 그 해결방안을 모색하는 일환으로 특허 인용에 관한 다양한 연구가 이루어졌다.

본 연구는 특허 인용에 영향을 미치는 변수를 도출하는 연구로써 특허인용과 관련된 선행 연구를 세 가지 유형으로 구분하였다.

첫 번째 유형은 특허 인용을 통해 기술의 유사성을 분석하는 것으로써 기업의 전략 수립에 있어서 타 기업과의 연구 협력을 위해 이용된다. Mowery, Oxley, & Silverman(1998)은 특허 인용 분석을 통해 협력 대상 기업과의 기술 중복을 측정하는 연구를 수행하였으며, Lai와 Wu(2005)는 공통 인용관계를 사용하여 기술의 유사성을 기준으로 여러 기술을 군집화함으로써 국제특허분류(International Patent Classification, 이하 IPC)와는 다른 새로운 특허 분류 체계를 제안하였다. 이민정(2016)은 미국 특허청에 등록된 특허를 중심으로 특허 인용 네트워크를 분석하였으며, 주요 기술군을 파악하기 위해 중심성 지표를 사용하여 통계적 네트워크 모형을 통해 유사한 기술들의 군집을 도출하였다.

두 번째 유형은 특허 간 인용관계로부터 기술 지식 흐름과 확산의 양상을 분석하는 것으로써 각기 다른 수준의 지식 흐름 별로 다양한 관련 연구들이 진행되었다. Sorenson, Rivkin, & Fleming(2006), Shin과 Park(2007), 정유진과 윤병윤(2011), 김지은과 이성주(2013), 이창영(2015)은 개별 기술 수준에서의 기술 지식 흐름에 초점을 맞추어 연구를 진행하였고, Ham, Linden, & Appleyard(1998), 박준형, 박기영, 한희준, 김윤정(2013)은 기업 수준에서의 기업 간 지식 흐름을 분석하였으며, Jaffe와 Trajtenberg(1996)와 Jaffe와 Lerner(1999)는 공공 연구로

특허기술의 가치와 국가 및 기업의 가치를 평가하는 수단으로 여러 가지 정량적 척도가 제안되었으나 지금까지는 주로 특허 건수에 기반을 둔 양적 지표가 주류를 이루었다. 그러나 각 특허들이 가지고 있는 기술적, 경제적 중요성이 상이하기 때문에 단순한 특허 개수와 국가나 기업의 시장 가치 간의 연관성 분석은 통계적으로 유의하지 않으며(Griliches, 2007), 단순 특허 건수에 기반한 지표는 개별 특허의 질적 측면을 전혀 고려하지 않는다는 문제가 제기되었다(박종용, 2008). 이러한 이유로 특허의 양적인 측면과 질적인 측면을 모두 고려하여 기술의 가치를 평가해야 한다는 주장이 꾸준히 제기되었으며, 그 해결방안을 모색하는 일환으로 특허 인용에 관한 다양한 연구가 이루어졌다.

부터의 지식 확산을 관찰하기 위해 특허 인용 정보를 이용하였다. 박종용(2008), Park, Yoon, & Lee(2005), Han과 Park(2006), 권오진, 노경란, 서진이, 김원중, 정의섭, 박현우(2006)는 산업 수준에서 특허 인용을 바탕으로 지식 흐름을 측정하였으며 Jaffe와 Trajtenberg(1999), Jaffe, Trajtenberg, & Fogarty(2000), Hu와 Jaffe(2003)는 국가 간 특허 인용 관계의 특성을 규명하였다.

마지막 세 번째 유형은 특허 인용에 영향을 미칠만한 각종 요인에 대한 분석으로써 특허의 인용 정보가 다양한 분야에서 활용됨에 따라 2000년 초반부터 활발히 진행되었다. Lanjouw와 Schankerman(2004)은 특허의 질이 기업의 주식시장 가치와 긍정적인 상관관계가 있다고 밝히면서 특허 청구항 수가 가장 중요한 변수임을 밝혀냈다. Lee, Lee, & Song(2006)은 한국전자통신연구원(이하 ETRI)에서 미국 특허청에 등록된 1,000여 건의 특허를 대상으로 특허 피인용횟수에 영향을 미치는 요인을 분석하여 자기인용 수, 청구항 수, 전자분야에 속한 특허 및 미국특허에서의 인용 등이 ETRI 발명 특허 피인용횟수에 긍정적인 영향을 미치는 반면, 출원국가 수는 오히려 부정적인 영향을 미친다는 것을 밝혀냈다. Lin, Chen, & Wu(2007)는 14개 바이오 기술분야의 미국특허를 대상으로 출원인 국적, 지리적 위치, 청구항 수, 참고 문헌 수 등이 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 상관관계가 있는 반면, 심사기간은 부분적으로 긍정적 또는 부정적 상관관계가 있음을 밝혀냈다. 그들의 연구는 특허 인용에 영향을 미치는 요인에 대해 정량적으로 분석하여 특허 피인용횟수를 예측함에 있어 기초적인 토

대를 만들었다는 것에 의의가 있지만, 특허 문서의 프론트 페이지(front page)에 나타난 일부 데이터 즉, 형태적 측면만을 대상으로 분석했다는 한계가 있다. 유재복과 정영미(2010a)는 앞서 언급한 한계를 해결하기 위해 미국에 등록된 특허를 대상으로 형태적 측면뿐만 아니라 기술적 측면과 개념적 측면까지 고려하여 분석하였다.

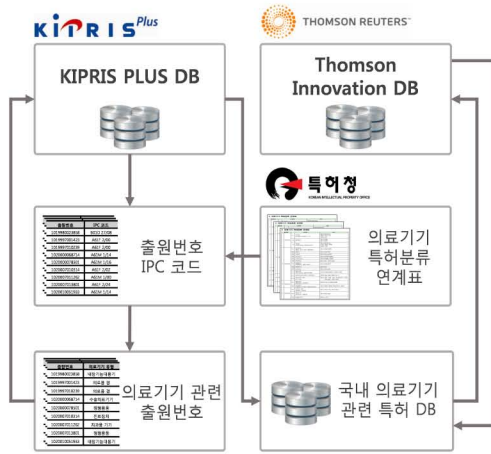
이상의 선행연구들은 주로 국내가 아닌 해외에 출원 및 등록된 특허문서를 대상으로 분석했기 때문에 해당 연구의 결과를 국내 실정에 실질적으로 적용할 수 없으며, 해당 연구에서 도출된 영향변수는 국내 특허 분석에 적용하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 특허의 형태적 측면과 기술적·개념적 측면까지 고려한 유재복과 정영미(2010a)의 방법론을 참고하되, 국내 실정에 적용할 수 있는 연구를 수행하기 위해 국내에 등록된 의료기기 관련 특허를 대상으로 특허의 피인용횟수에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 한다.

3. 연구설계

3.1 데이터 수집 및 전처리

본 연구에서 각종 분석에 필요한 원(raw) 데이터는 <그림 1>과 같이 수집되며 자세한 수집 방법은 다음과 같다.

의료기기 관련 특허 문서 수집을 위해 국내에 출원 및 등록된 모든 특허정보를 활용할 수 있는 서비스를 제공하는 키프리스 플러스(KIPRIS Plus)로부터 등록특허의 출원번호와 IPC 코드



〈그림 1〉 데이터 수집 과정

를 수집하고 특허청에서 제공한 '의료기기-특허분류 연계표'에서 제시한 IPC 코드([부록 1])를 기준으로 의료기기 특허의 출원번호를 추출

한다. 키프리스 플러스 유료 API 서비스로부터 의료기기 특허 출원번호를 입력값으로 등록번호, 출원인, 발명자, 출원국가, 청구항, 요약, 패밀리번호, 선행기술조사문헌, 특허전문 등의 데이터를 수집 및 저장한다.

3.2 변수 정의 및 데이터 세트 구축

본 연구에서 사용되는 일부 변수값은 원 데이터를 그대로 사용한 반면, 대부분의 변수값은 유재복과 정영미(2010a)의 연구를 참고하여 R 프로그래밍을 통해 산출하였다. 〈표 1〉은 본 연구에서 필요한 각종 변수 및 데이터에 대한 산출방식을 정리한 것이며, 각 변수의 상세한 데이터 산출 방식은 아래와 같다.

〈표 1〉 각종 변수 및 데이터 산출방법

구 분	변 수	데이터 산출방법	
기본사항	등록번호	원 데이터 사용	
	등록일자	원 데이터 사용	
종속변수	피인용횟수*	원 데이터를 토대로, 의료기기 분야별 피인용반감기를 적용하여 산출	
독립 변수	형태적 요인	출원인 국적*	원 데이터를 토대로 산출 [1=한국, 0=기타]
		출원인 유형*	원 데이터를 토대로 산출 [1=기관, 0=개인]
		발명자 수*	원 데이터를 토대로 산출
		출원국가 수*	원 데이터를 토대로 산출 (단, 동일 국가의 데이터가 2개 이상인 경우 1개 국가로 처리)
		페이지 수	각 특허문서의 페이지 수
		기술적 요인	청구항 수*
	청구항 길이*		청구1항의 길이의 byte 수를 계산하여 산출
	IPC 수*		원 데이터를 토대로 산출
	참고문헌 수*		원 데이터를 토대로 산출
	참고문헌 평균 인용시차*		분석대상 특허의 등록년도에서 각 참고문헌의 등록년도를 뺀 후, 이들 합을 참고문헌 수로 나누어 산출
	개념적 요인	서지결합도*	분석대상 집단의 특허가 공통으로 인용한 특허의 건수를 산출
		문헌간유사도*	특허의 제목과 요약에 출현하는 용어를 대상으로 코사인 유사계수를 이용하여 산출

주) 별표(*)의 변수는 R 프로그래밍을 통해 변수 값을 산출한 것임.

1) 피인용횟수

본 연구의 종속변수인 '피인용횟수' 데이터는 분석 대상 특허의 등록번호를 입력 값으로 사용하여 Thomson Innovation 유료 데이터베이스로부터 수집된 값을 활용하여 산출된다. 일반적으로 특허등록 시기가 오래될수록 다른 특허로부터 인용 받을 가능성이 높으므로 특허의 피인용횟수는 특허등록 시점에 따라 다르다(유재복, 2010). 따라서 본 연구에서는 등록연도 차이로 인한 특허 피인용횟수의 형평성 문제를 없애고, 분석대상이 되는 모든 특허에 대해 동일한 조건을 부여하고자 JCR(Journal Citation Reports)에서 사용하는 피인용반감기(식 (1) 참고)를 활용하여 의료기기 유형별 피인용반감기를 산출한다.

피인용반감기 =

$$\frac{\text{누적인용량의 50\%} - 50\% \text{ 직전 연도 누적인용량}}{50\% \text{ 직후 연도 누적인용량} - 50\% \text{ 직전 연도 누적인용량}}$$

(1)

분석 대상 특허의 피인용횟수를 산출하기 위해 첫째, 분석대상 각 특허의 등록번호와 등록일자를 추출하여 A 집단 데이터 세트를 구성하며, A 집단 내 각 특허에 대한 인용특허의 등록번호와 등록일자를 추출하여 서브 데이터 세트를 구성한 후 이를 토대로 B 집단 데이터 세트를 구성한다. 둘째, A 집단 내 각 특허의 등록일자에 의료기기 유형별 특허 피인용반감기를 JCR(Journal Citation Reports)에서 사용하는 피인용반감기 산출방법을 토대로 산출하며, 산출된 의료기기 유형별 특허 피인용 반감기는 <표 2>와 같다.

<표 2> 의료기기 유형별 피인용 반감기

의료기기 유형	피인용 반감기
의료용품/기구	1년(1.54년)
치료용 보조장치	1년(1.54년)
치과용 기기	2년(1.69년)
내장기능대용기	2년(2.39년)
재활보조기기	1년(1.47년)
정형용품	1년(1.43년)
의료용 경	1년(1.46년)
영상진단기기	1년(1.2년)
수술치료기기	2년(1.66년)
체외진단기기	1년(1.39년)
생체계측기기	1년(1.19년)
마취호흡기기	1년(1.1년)
진료장치	1년(1.34년)
의료정보/관리기기	1년(1.18년)

마지막으로, B 집단에 대응되는 서브 데이터 세트 내 특허의 등록 일자와 비교하여 피인용 반감기 범위 내에 포함된 B 집단의 특허건수를 계산하여 A 집단의 각 특허에 대한 피인용횟수를 산출하였다.

2) 출원인 국적

'출원인 국적'은 분석대상 각 특허의 출원인 국적 데이터를 토대로 출원인 국적이 대한민국이면 '1', 그 외의 국적이면 '0'으로 코딩하여 산출된다.

3) 출원인 유형

'출원인 유형'은 분석대상 각 특허의 출원인 데이터를 토대로 출원인이 기관이면 '1', 개인이면 '0'으로 코딩하여 산출된다.

4) 발명자 수

'발명자 수'는 분석대상 각 특허의 발명자 데

이터를 토대로 발명자가 2명 이상일 때 각 발명자를 구분하기 위해 사용되는 구분자 ‘|’의 개수에 1을 더하여 산출된다.

5) 출원국가 수

‘출원국가 수’는 분석대상 각 특허의 패밀리 정보에 나타나 있는 국가코드의 개수를 계산하여 산출된다. 단, 동일 국가코드가 있는 경우 하나의 국가로 처리한다.

6) 페이지 수

‘페이지 수’는 분석대상 각 특허문서의 pdf 파일 페이지 수를 계산함으로써 산출된다.

7) 청구항 수

‘청구항 수’는 분석대상 각 특허의 청구항의 개수를 계산하여 산출된다.

8) 청구항 길이

‘청구항 길이’는 분석대상 각 특허의 청구항의 길이를 byte 단위로 계산하여 산출된다.

9) IPC 수

‘IPC 수’는 분석대상 각 특허의 IPC 데이터를 토대로 IPC가 2개 이상일 때 각 IPC를 구분하기 위해 사용되는 구분자 ‘|’의 개수에 1을 더하여 산출된다.

10) 참고문헌 수

‘참고문헌 수’는 분석대상 각 특허의 선행 기술조사문헌을 토대로 선행기술조사문헌이 2개 이상일 때 각 데이터를 구분하기 위해 사용되는 구분자 ‘|’의 개수에 1을 더하여 산출

된다.

11) 참고문헌 평균 인용시차

‘참고문헌 평균 인용시차’는 분석대상 각 특허의 등록연도에서 그 특허의 참고문헌에 들어 있는 특허의 등록연도를 뺀 후 이들의 합을 참고문헌 내 특허 건수로 나누어 산출된다.

12) 서지결합도

일반적으로 서지결합도는 서지적으로 결합된 문헌들 간의 결합 강도, 즉 공통으로 인용한 문헌 수로 나타낸다. 서지결합도가 높을수록 2개 문헌의 주제는 유사하다고 간주하는데, 이는 서지적으로 결합된 문헌들 간의 결합강도, 즉 공통으로 인용한 문헌수로 서지결합도를 나타내기 때문이다(정영미, 2012). 한편, 본 연구의 목적은 특허쌍 단위가 아닌 개별 특허의 피인용횟수를 예측하기 위한 요인을 분석하는 것이기 때문에, 유재복과 정영미(2010a)와 유재복과 정영미(2010b)를 참고하여 연구의 목적에 적합한 서지결합도를 산출하였다. 이를 위해 첫째, 분석대상 특허집단을 A 집단, A 집단의 각 특허에 대한 인용특허의 등록번호로 각각의 서버 데이터 세트를 구성하여 이들 서버 데이터 세트를 토대로 B 집단 데이터 세트를 구성한 후 B 집단의 특허 중 A 집단에 포함되지 않은 특허를 제거시켜 최종 B 집단 데이터 세트를 구성한다. 둘째, A 집단의 각 특허에 대응되는 B 집단의 서버 데이터 세트를 읽은 후 해당 서버 데이터 세트에 해당하는 특허 문헌을 2개씩 쌍 결합한 다음 생성된 각 쌍마다 서지결합도 ‘1’을 부여한 후 서지결합된 특허 쌍을 대상으로 C 집단 데이터세트를 구성한다. 셋째, 각 특허

쌍이 C 집단 데이터 세트에 몇 번 출현하는지를 계산함으로써 2개 특허 간의 서지결합도를 산출한다. 마지막으로, 개별 특허 단위로 해당 변수값을 산출하기 위해 서지결합도를 가중치로 사용하여 분석대상 특허와 쌍 결합된 대응특허의 피인용횟수에 그 가중치를 곱한 값의 평균값을 산출한다(유재복, 정영미, 2010b).

13) 문헌간 유사도

‘문헌간 유사도’는 각 주제 분야별로 분석 대상 특허의 제목과 초록에 출현한 용어를 토대로 산출하였다. 먼저 제목과 초록에 출현하는 용어들을 통계 오픈소스 프로그램인 R의 라이브러리 KoNLP를 이용하여 명사를 추출하였다. KoNLP 이용 시 발생하는 다양한 불용어에 대한 문제와 이로 인한 복합명사 처리기능의 한계는 별도의 불용어 사전([부록 2])을 구축하여 R의 gsub 함수를 통해 해결하였으며, 추출된 명사에는 아래 식(2)와 같이 TF*IDF 가중치 w_{ik} 를 부여하였다.

$$w_{ik} = tf \cdot \log(N/df) \quad (2)$$

위 공식에서 tf(term frequency)는 용어가 문헌에 출현한 횟수를, df(document frequency)는 용어가 출현한 문헌의 수를 의미하며, N은 총 문헌의 수를 의미한다. 각 특허 문헌을 TF*IDF 용어가중치 벡터로 표현한 후, 문헌간유사도를 산출하기 위해 코사인 유사계수를 이용하였다. 코사인 유사계수는 문헌간유사도를 산출하는데 가장 일반적으로 많이 사용되는 유사계수으로써 문헌 D_x 와 D_y 의 유사도를 산출하는 식은 (3)과 같다.

$$SIM(D_x, D_y) = \frac{\sum_{i=1}^k t_{xi} \cdot t_{yi}}{\sqrt{\sum_{i=1}^k (t_{xi})^2 \cdot \sum_{i=1}^k (t_{yi})^2}} \quad (3)$$

본 연구의 목적은 특허쌍 단위가 아닌 개별 특허의 피인용횟수를 예측하기 위한 요인을 분석하는 것이기 때문에, 개별 특허 단위로 해당 변수값을 산출하기 위해 문헌간유사도를 가중치로 사용하여 분석 대상 특허와 쌍결합된 대응특허의 피인용횟수에 그 가중치를 곱한 값의 평균값을 해당 변수의 값으로 사용하였다(유재복, 정영미, 2010b).

3.3 연구가설 수립

본 연구의 목적은 국내에 등록된 의료기기 관련 특허를 대상으로 특허의 피인용횟수에 어떠한 변수가 영향을 미치는지 분석하여 최적의 특허인용 예측모형을 개발하기 위한 기초 자료를 제공하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 특허의 피인용횟수를 종속변수로 선정하고, 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 독립변수를 유재복과 정영미(2010a)에 따라 형태적 요인, 기술적 요인, 개념적 요인 등 3가지 측면으로 구분하여 분석하였다.

형태적 요인은 출원인 국적, 출원인 유형, 발명자 수, 출원국가 수, 페이지 수 등 5가지 변수를 선정하였고, 기술적 요인은 청구항 수, 청구항 길이, IPC 수, 참고문헌 수, 참고문헌 평균 인용시차 등 5가지 변수를 선정하였으며, 개념적 요인은 서지결합도, 문헌간유사도 등 2가지 변수를 선정하였다.

이들 각각의 독립변수가 종속변수인 특허의

〈표 3〉 연구가설

가 설		내 용
형태적 요인	H1	출원인 국적은 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H2	출원인 유형은 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H3	발명자 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H4	출원국가 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H5	페이지 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
기술적 요인	H6	청구항 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H7	청구항 길이는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H8	IPC 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H9	참고문헌 수는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H10	참고문헌 평균 인용시차는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
개념적 요인	H11	특허간의 서지결합도는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.
	H12	특허간의 문헌간유사도는 특허의 피인용횟수와 관련이 있을 것이다.

피인용횟수에 얼마만큼의 관계가 있는지를 검증하기 위해서 〈표 3〉과 같이 13가지의 연구가설을 설정하였다.

4. 가설검증 및 동질성 분석

본 연구를 위해 수집된 특허 데이터는 2008년 1월 1일부터 2015년 12월 31일 사이에 등록된 14개 의료기기 분류에 따른 총 27,123건의 특허이다. 독립변수 중 참고문헌 수, 참고문헌 평균 인용시차, 서지결합도는 각 특허문서의 선행기술조사문헌을 토대로 산출되는 변수이다. 본 연구를 진행하기에 앞서 국내에 등록된 특허문서를 조사한 결과, 2008년 이후에 등록된 특허는 선행기술조사문헌에 대한 정보가 기재되어 있지만, 2008년 이전에 등록된 특허는 선행기술조사문헌에 대한 정보가 대부분 누락되어 있었다. 해당 변수들의 기간에 따른 형평성 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 2008년 이후에 등록된 특허만을 분석대상으로 선정하였

다. 가설검증에 앞서 본 연구의 종속변수인 특허의 피인용횟수에 대한 의료기기 유형별 기초통계량을 살펴보면 〈표 4〉와 같다.

일반적으로 인용빈도와 같은 수치는 정규분포가 아닌 포아송 분포를 따른다. 〈표 4〉를 살펴보면, 모든 의료기기 유형에서 특허 피인용횟수의 평균은 1 미만이며, 평균보다 표준편차가 더 큰 것을 알 수 있다. 분포의 대칭 정도를 나타내는 왜도는 모든 의료기기 유형에서 양의 값을 나타내고 있으며, 분포의 너비를 나타내는 첨도 또한 모든 의료기기 유형에서 정규분포의 첨도인 3과 상이하게 나타난 것을 알 수 있다. 따라서 국내 의료기기 특허의 피인용횟수는 일반적인 인용빈도의 분포와 같이 포아송 분포를 따르는 것을 확인할 수 있다.

4.1 형태적 요인

특허의 형태적 요인은 ‘출원인 국적’, ‘출원인 유형’, ‘출원국가 수’, ‘발명자 수’, ‘페이지 수’ 등 5개의 독립변수로 설정하였다. 더미 변수인 ‘출

〈표 4〉 의료기기 유형별 특허 피인용횟수 기초 통계량

의료기기 유형(n)	통계량	특허 피인용횟수	의료기기 유형(n)	통계량	특허 피인용횟수
의료용품/기구 (4,603)	평균	.144	영상진단기기 (2,525)	평균	.124
	표준편차	.647		표준편차	.460
	왜도	8.181		왜도	5.270
	첨도	105.752		첨도	39.603
치료용 보조장치 (2,365)	평균	.228	수술치료기기 (3,056)	평균	.218
	표준편차	.832		표준편차	.859
	왜도	7.708		왜도	8.779
	첨도	89.195		첨도	123.051
치과용 기기 (2,001)	평균	.294	체외진단기기 (3,536)	평균	.111
	표준편차	.943		표준편차	.508
	왜도	5.820		왜도	7.622
	첨도	51.831		첨도	84.513
내장기능 대용기 (661)	평균	.206	생체계측기기 (2,645)	평균	.111
	표준편차	.997		표준편차	.446
	왜도	6.986		왜도	5.240
	첨도	57.187		첨도	32.311
재활보조기기 (1,795)	평균	.231	마취호흡기기 (136)	평균	.110
	표준편차	.703		표준편차	.482
	왜도	4.564		왜도	4.734
	첨도	28.663		첨도	22.732
정형용품 (1,163)	평균	.163	진료장치 (1,202)	평균	.211
	표준편차	.571		표준편차	.752
	왜도	4.454		왜도	9.806
	첨도	23.932		첨도	170.161
의료용 경 (546)	평균	.145	의료정보/ 관리기기 (889)	평균	.147
	표준편차	.574		표준편차	.563
	왜도	5.486		왜도	5.329
	첨도	37.760		첨도	34.379

주) 표 안의 (n)는 해당 집단의 크기를 나타냄

원인 국적', '출원인 유형'은 명목척도를 사용하였으며, 나머지 변수들은 모두 비율척도를 사용하였다. 형태적 요인의 5가지 변수에 대한 기초통계량을 의료기기 유형별로 정리하면 〈표 5〉와 같다.

'출원인 국적'의 평균은 모든 의료기기 유형에서 0.5 이상인 것으로 나타났으며 이는 국내

의료기기 특허에 있어 외국인이 출원한 특허 보다 내국인이 출원한 특허가 더 많은 것을 의미한다. '출원인 성격'의 평균 또한 모든 의료기기 유형에서 0.5 이상인 것으로 나타났으며 이는 국내 의료기기 특허의 출원인 성격이 '개인'보다 '기관'이 많은 것을 의미한다. '출원국가 수', '발명자 수', '페이지 수' 등의 왜도 값은 모든 의

〈표 5〉 의료기기 유형 별 형태적 요인 기초 통계량

의료기기 유형 (n)	통계량	출원인 국적	출원인 유형	출원 국가수	발명자 수	페이지 수	의료기기 유형 (n)	통계량	출원인 국적	출원인 유형	출원 국가수	발명자 수	페이지 수
의료용품/ 기구 (4,603)	평균	.572	.799	3,811	2,683	16,918	영상 진단기기 (2,525)	평균	.819	.950	2,659	2,798	15,612
	표준편차	.495	.401	3,003	1,988	11,361		표준편차	.385	.217	2,035	1,741	9,746
	왜도	-.290	-1.495	.456	1.775	3,417		왜도	-1.655	-4.156	1,069	1,309	6,551
	첨도	-1.917	.234	-1.384	4.642	18,974		첨도	.739	15.285	.274	2,480	81,207
치료용 보조장치 (2,365)	평균	.827	.605	2,254	2,025	14,096	수술 치료기기 (3,056)	평균	.713	.799	3,186	2,536	17,142
	표준편차	.378	.489	2,383	1,702	10,467		표준편차	.453	.401	2,865	1,930	14,110
	왜도	-1.731	-.432	1.835	2.277	5,562		왜도	-.941	-1.494	.907	2,344	4,197
	첨도	.996	-1.815	1.979	6.220	47,068		첨도	-1.116	.231	-.759	13,339	25,667
치과용 기기 (2,001)	평균	.835	.635	2,393	1,988	13,554	체외 진단기기 (3,536)	평균	.777	.969	2,990	3,672	38,874
	표준편차	.372	.481	2,311	1,527	7,061		표준편차	.416	.173	2,684	2,353	790,136
	왜도	-1.802	-.562	1.518	2.383	3,001		왜도	-1.333	-5.431	1,060	1,696	58,892
	첨도	1.250	-1.686	.861	9.110	16,952		첨도	-.225	27.513	-.370	5,677	3489,43
내장기능 대용기 (661)	평균	.542	.762	4,298	2,710	17,924	생체 계측기기 (2,645)	평균	.777	.893	2,545	2,904	16,414
	표준편차	.499	.426	3,183	2,152	15,323		표준편차	.416	.310	2,382	1,970	12,003
	왜도	-.167	-1.236	.197	1.921	4,618		왜도	-1.334	-2.538	1,393	1,435	7,645
	첨도	-1.978	-.473	-1.645	4.679	28,197		첨도	-.221	4.444	.669	3,009	95,449
재활 보조기기 (1,795)	평균	.901	.656	1,727	2,348	13,810	마취 호흡기기 (136)	평균	.647	.743	3,382	2,096	16,463
	표준편차	.299	.475	1,761	1,954	7,395		표준편차	.480	.439	2,959	1,429	11,475
	왜도	-2.684	-.659	2.587	1.887	4,849		왜도	-.622	-1.122	.751	1,189	1,932
	첨도	5.212	-1.568	5.710	4.372	55,378		첨도	-1.637	-.751	-1.124	.431	3,322
정형용품 (1,163)	평균	.558	.876	3,979	2,887	16,870	진료장치 (1,202)	평균	.862	.666	2,012	2,059	13,825
	표준편차	.497	.330	3,029	1,931	14,701		표준편차	.345	.472	2,160	1,639	8,096
	왜도	-.234	-2.287	.333	1.342	9,523		왜도	-2.101	-.703	2,035	2,203	3,974
	첨도	-1.949	3.237	-1.543	2.152	169,893		첨도	2.416	-1.509	2,725	6,353	25,571
의료용 경 (546)	평균	.689	.874	3,092	2,786	18,178	의료정보/ 관리기기 (889)	평균	.954	.845	1,569	2,881	17,796
	표준편차	.463	.333	2,557	2,005	14,168		표준편차	.210	.362	1,390	2,357	12,512
	왜도	-.817	-2.255	.770	1.617	3,870		왜도	-4.335	-1.907	3,120	2,263	5,008
	첨도	-1.337	3.097	-.949	3.499	22,617		첨도	16.833	1.642	9,878	9,820	33,490

주) 표 안의 (n)는 해당 집단의 크기를 나타냄

료기기 유형에서 양의 값이 관측되었으며, 첨도는 정규분포의 첨도 3과 상이하게 관측된 것을 알 수 있다. 따라서 해당 변수들의 확률분포는 본 연구의 종속변수인 특허 피인용횟수의 분포와 같이 정규분포가 아닌 포아송 분포를 따르는 것으로 판단된다.

〈표 4〉와 〈표 5〉에서 살펴본 바와 같이 특허의 피인용횟수 분포와 형태적 요인의 분포 모두 포아송 분포를 나타내므로 유재복과 정영미

(2010b)와 달리 본 연구에서는 일반화 선형모형 회귀분석을 수행하였으며, 해당 분석결과는 〈표 6〉과 같다.

첫째, ‘출원인 국적’은 의료용품/기구, 치과용 기기, 정형용품, 수술치료기기 등 4개의 의료기기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = .526 ~ .676, $p < .05$). 따라서 가설 1

〈표 6〉 피인용횟수와 형태적 요인 변수들 간의 회귀분석 결과

		출원인국적	출원인유형	발명자수	출원국가수	페이지수
의료용품/기구	회귀계수 (<i>p</i>)	.526(.000)	-.095(.132)	.069(.000)	-.002(.853)	.002(.462)
치료용 보조장치		.332(.218)	-.108(.226)	.048(.114)	-.061(.102)	.001(.915)
치과용 기기		.676(.005)	-.118(.118)	.098(.000)	-.005(.861)	.006(.317)
내장기능대용기		.708(.117)	-.417(.004)	.072(.098)	.000(.998)	-.007(.321)
재활보조기기		.678(.194)	.206(.073)	.007(.857)	.000(.989)	.005(.527)
정형용품		.643(.034)	-.083(.732)	.061(.120)	.016(.609)	.013(.163)
의료용 경		1.070(.062)	-.257(.488)	.101(.101)	-.034(.652)	.019(.264)
영상진단기기		.020(.947)	.019(.927)	-.033(.450)	.039(.229)	.003(.640)
수술치료기기		.567(.004)	.019(.832)	.032(.133)	-.090(.001)	.009(.175)
체외진단기기		.499(.078)	-.311(.222)	.052(.082)	-.015(.541)	.005(.274)
생체계측기기		-.080(.800)	-.125(.509)	.013(.776)	-.006(.842)	-.006(.372)
마취호흡기기		-.277(.925)	-.973(.154)	.095(.874)	.054(.841)	-.009(.733)
진료장치		.319(.484)	-.241(.088)	.089(.009)	.126(.001)	-.008(.446)
의료정보/관리기기		1.467(.239)	-.191(.426)	.136(.186)	.022(.590)	.003(.797)
전체		.538(.000)	.079(.024)	.057(.000)	-.020(.020)	.003(.091)

주) 표 안의 (*p*)는 해당 회귀계수의 유의확률을 나타냄

은 부분적으로 채택되었다. 둘째, ‘출원인 유형’은 내장기능 대용기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = $-.417 \sim .079$, $p < .05$). 따라서 가설 2 또한 부분적으로 채택되었다. 셋째, ‘발명자 수’는 의료용품/기구, 치과용 기기, 진료장치 등 3개의 의료기기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = $.057 \sim .098$, $p < .01$). 따라서 가설 3 또한 부분적으로 채택되었다. 넷째, ‘출원국가 수’는 수술치료 기기, 진료장치 등 2개의 의료기기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = $-.090 \sim .126$, $p < .01$). 따라서 가설 4 또한 부분적으로 채택되었다. 한편, ‘페이지 수’는 모든 의료기기 유

형에서 특허 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않아 가설 5는 기각되었다.

4.2 기술적 요인

특허의 기술적 요인은 ‘청구항 수’, ‘청구항 길이’, ‘IPC 수’, ‘참고문헌 수’, ‘참고문헌 평균 인용시차’ 등 5개의 독립변수로 설정하였다. 기술적 요인의 5가지 변수에 대한 의료기기 유형별 기초 통계량은 〈표 7〉과 같다.

〈표 7〉에 나타난 바와 같이 대부분의 의료기기 유형에서 기술적 요인의 5개 변수 모두 왜도가 양의 값을 나타내는 것을 확인할 수 있으며, 첨도 또한 정규분포의 첨도 3과 상이한 값을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 따라서 기술적 요인의 분포는 정규분포를 띄지 않는 것으로 판단되며 기술적 요인 중 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 변수를 선정하기 위해 일

〈표 7〉 의료기기 유형별 기술적 요인 기초 통계량

의료기기 유형(n)	통계량	청구항 수	청구항 길이	IPC 수	참고문헌 수	참고문헌 평균 인용시차	의료기기 유형(n)	통계량	청구항 수	청구항 길이	IPC 수	참고문헌 수	참고문헌 평균 인용시차
의료용품 /기구 (4,603)	평균	10.693	452.949	2,686	2,857	10.142	영상 진단기기 (2,525)	평균	11.148	441.471	2,045	2,922	7.938
	표준편차	9.621	309.919	1.040	1.195	6.382		표준편차	7.820	248.558	.925	1.186	4.348
	왜도	3.329	4.891	-.118	-.245	4.039		왜도	2.184	2.625	.870	.086	1.318
	첨도	22.144	62.946	-1.044	-.181	53.568		첨도	8.819	14.202	1.068	3.386	3.712
치료용 보조장치 (2,365)	평균	7.803	468.143	2,494	3,021	8.469	수술 치료기기 (3,056)	평균	10.420	460.938	2,619	3,036	8.902
	표준편차	7.423	280.944	.954	1.259	5.011		표준편차	9.795	259.498	.998	1.152	5.797
	왜도	2.936	2.396	.224	-.405	1.604		왜도	4.206	1.913	-.012	-.557	3.268
	첨도	12.955	11.981	-.558	-.106	7.209		첨도	36.691	7.168	-.950	-.180	26.840
치과용 기기 (2,001)	평균	8.069	434.342	2,536	3,152	9.027	체외 진단기기 (3,536)	평균	11.957	427.128	3,059	2,051	6.423
	표준편차	6.697	267.966	.953	1.187	6.396		표준편차	9.879	1118.714	.895	1.433	5.526
	왜도	2.081	2.597	.073	-.482	5.163		왜도	3.978	26.766	-.107	.112	3.652
	첨도	6.322	12.675	-.738	.271	66.681		첨도	32.080	885.054	.479	-.990	51.959
내장기능 대용기 (661)	평균	13.121	429.936	2,608	3,115	10.467	생체 계측기기 (2,645)	평균	10.888	488.445	2,180	2,702	7.985
	표준편차	11.753	267.384	1.021	1.190	6.701		표준편차	8.994	294.215	.967	1.171	5.378
	왜도	2.451	1.761	-.007	-.331	2.715		왜도	4.295	3.404	.627	-.097	5.697
	첨도	8.618	4.829	-1.120	1.286	21.306		첨도	49.024	31.774	.471	-.641	82.837
재활보조 기기 (1,795)	평균	7.278	514.013	2,420	3,074	8.267	마취 호흡기기 (136)	평균	10.044	481.419	2,316	3,346	11.610
	표준편차	6.021	314.395	.910	1.189	5.075		표준편차	8.827	403.034	.892	1.050	5.271
	왜도	2.689	3.506	.260	-.242	3.152		왜도	2.250	6.456	.348	-.967	.840
	첨도	14.028	33.010	-.456	.768	32.693		첨도	6.469	56.733	-.551	-.171	.946
정형용품 (1,163)	평균	12.279	434.445	2,648	2,955	9.191	진료장치 (1,202)	평균	7.289	574.194	2,723	2,760	8.042
	표준편차	10.976	262.381	1.038	1.176	5.178		표준편차	6.868	509.694	.956	1.383	4.932
	왜도	3.143	3.873	-.168	-.391	1.919		왜도	2.995	13.682	.113	.107	1.609
	첨도	17.319	36.887	-1.054	-.184	11.282		첨도	13.814	319.886	.681	.356	8.539
의료용 경 (546)	평균	12.016	458.070	2,295	2,410	8.024	의료정보 / 관리기기 (889)	평균	9.594	759.893	1,597	2,804	6.371
	표준편차	10.550	225.669	.976	1.237	5.424		표준편차	7.568	483.108	.781	1.123	2.957
	왜도	2.935	1.493	.403	.186	3.219		왜도	2.673	3.810	1.223	-.303	.664
	첨도	15.951	4.732	-.608	-.817	27.797		첨도	13.900	33.890	.996	-.659	.858

주) 표 안의 (n)는 해당 집단의 크기를 나타냄

반화 선형모형 회귀분석을 수행하였다.

특허 피인용횟수와 기술적 요인의 일반화 선형모형 회귀분석 결과는 〈표 8〉과 같으며, 분석 결과의 자세한 설명은 다음과 같다.

첫째, ‘청구항 수’, ‘청구항 길이’는 모든 의료기기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 가설 6과 가설 7은 기각되었다. 둘

째, ‘IPC 수’는 14개의 의료기기 유형 중 내장기능대용기에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = .210, $p < .01$) 가설 8은 부분 채택되었다. 셋째, ‘참고문헌 수’는 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = .028, $p < .05$). 따라서 가설 9는 부분 채택되었다. 마지막으로 ‘참고문

〈표 8〉 피인용횟수와 기술적 요인 변수들 간의 회귀분석 결과

		청구항 수	청구항 길이	IPC 수	참고문헌 수	참고문헌 평균 인용시차
의료용품/기구	회귀계수 (<i>p</i>)	.000(.145)	.000(.879)	.040(.120)	.020(.193)	.000(.911)
치료용 보조장치		.000(.634)	.000(.004)	.050(.260)	-.010(.724)	-.030(.010)
치과용 기기		.010(.056)	.000(.413)	-.060(.085)	.010(.615)	.000(.937)
내장기능대용기		-.010(.382)	.000(.195)	.210(.000)	.010(.912)	-.010(.554)
재활보조기기		.010(.402)	.000(.626)	.000(.949)	.030(.392)	.020(.000)
정형용품		.000(.666)	.000(.464)	.120(.089)	.000(.968)	.000(.967)
의료용 경		.010(.317)	.000(.959)	.060(.644)	-.030(.759)	-.020(.672)
영상진단기기		.000(.906)	.000(.905)	-.050(.460)	-.030(.572)	-.020(.262)
수술치료기기		.000(.784)	.000(.216)	-.060(.139)	.030(.350)	.000(.799)
체외진단기기		.010(.138)	.000(.936)	-.030(.598)	.060(.076)	-.010(.242)
생체계측기기		.000(.834)	.000(.797)	.110(.078)	.030(.608)	-.010(.508)
마취호흡기기		-.100(.607)	.000(.839)	-.450(.790)	-.140(.832)	.040(.554)
진료장치		.000(.820)	.000(.053)	-.020(.741)	-.030(.416)	.010(.729)
의료정보/관리기기		.010(.528)	.000(.580)	.090(.344)	-.020(.818)	-.030(.428)
전체		.002(.262)	.000(.943)	.030(.037)	.025(.028)	-.001(.738)

주) 표 안의 (*p*)는 해당 회귀계수의 유의확률을 나타냄

현 평균 인용시차'는 치료용 보조장치, 재활보조기기 등 2개의 의료기기 유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으므로(회귀계수 = -.030 ~ .020, $p < .05$) 가설 10 또한 부분 채택되었다.

4.3 개념적 요인

특허의 개념적 요인은 '서지결합도', '문헌간 유사도' 등 2개의 독립변수로 설정하였다. 개념적 요인의 2가지 변수에 대한 의료기기 유형별 기초 통계량은 〈표 9〉와 같으며 자세한 설명은 다음과 같다.

특허의 개념적 요인에 대한 기초 통계 분석 결과 모든 의료기기 유형에서 서지결합도는 평균보다 표준편차가 더 큰 것을 확인할 수 있으며, 첨도 또한 정규분포의 첨도 3보다 더 큰 값을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 또한, 2개 변수 모

두 왜도가 모든 의료기기 유형에서 양의 값을 나타내는 것을 확인할 수 있으므로 개념적 요인의 분포는 정규분포를 띄지 않는 것으로 판단된다. 따라서 특허의 개념적 요인 중 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 변수를 도출하기 위해 일반화 선형모형 회귀분석을 수행했다. 해당 요인의 일반화 선형모형 회귀분석 분석결과는 〈표 10〉과 같으며 자세한 설명은 다음과 같다.

첫째, '서지결합도'는 의료용품/기구, 치료용 보조장치, 내장기능대용기, 수술치료기기, 체외진단기기 등 5개 의료기기 유형과 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체유형에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(회귀계수 = .025 ~ .059, $p < .01$). 따라서 가설 11은 부분 채택되었다. 둘째, '문헌간 유사도'는 전체 14개의 의료기기 유형 중 내장기능대용기에서 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으

〈표 9〉 의료기기 유형별 개념적 요인 기초 통계량

의료기기 유형(n)	통계량	서지결합도	문헌간유사도	의료기기 유형(n)	통계량	서지결합도	문헌간유사도
의료용품 /기구 (4,603)	평균	1.705	142.861	영상 진단기기 (2,525)	평균	1.698	136.136
	표준편차	6.356	91.011		표준편차	2.696	104.370
	왜도	30.112	.716		왜도	2.822	1.232
	첨도	1,137.795	.271		첨도	11.671	.647
치료용 보조장치 (2,365)	평균	2.144	67.603	수술 치료기기 (3,056)	평균	1.853	94.884
	표준편차	4.430	40.673		표준편차	3.766	54.694
	왜도	12.908	.804		왜도	4.836	.638
	첨도	295.308	.827		첨도	32.743	.215
치과용 기기 (2,001)	평균	2.964	47.294	체외 진단기기 (3,536)	평균	.889	110.965
	표준편차	4.988	28.986		표준편차	2.096	63.075
	왜도	6.496	.319		왜도	4.475	.540
	첨도	93.853	-.506		첨도	28.294	.207
내장기능 대용기 (661)	평균	1.569	12.472	생체 계측기기 (2,645)	평균	1.363	78.793
	표준편차	3.678	10.534		표준편차	2.483	46.376
	왜도	3.900	.926		왜도	3.628	.375
	첨도	17.481	.235		첨도	19.506	-.298
재활보조기기 (1,795)	평균	2.411	48.709	마취 호흡기기 (136)	평균	1.279	3.234
	표준편차	3.816	27.746		표준편차	2.369	2.205
	왜도	2.764	.379		왜도	2.278	.421
	첨도	9.580	-.234		첨도	4.846	-.515
정형용품 (1,163)	평균	.991	37.814	진료장치 (1,202)	평균	1.494	38.013
	표준편차	1.690	22.115		표준편차	3.094	21.599
	왜도	2.860	.598		왜도	4.142	.427
	첨도	11.597	-.014		첨도	24.085	-.159
의료용 경 (546)	평균	1.117	64.471	의료정보/ 관리기기 (889)	평균	2.030	83.696
	표준편차	2.202	62.276		표준편차	3.151	54.663
	왜도	2.612	.727		왜도	3.401	.854
	첨도	7.141	-.967		첨도	18.013	-.054

주) 표 안의 (n)는 해당 집단의 크기를 나타냄

〈표 10〉 피인용횟수와 개념적 요인 변수들 간의 일반화 선형모형 회귀분석 결과

		서지 결합도	문헌간 유사도
의료용품/기구	회귀계수 (p)	.029(.000)	.000(.238)
치료용 보조장치		.047(.000)	-.001(.523)
치과용 기기		.015(.059)	.001(.313)
내장기능대용기		.050(.000)	-.004(.007)
재활보조기기		.008(.437)	.000(.885)
정형용품		.001(.980)	-.003(.339)
의료용 경		.003(.946)	.000(.881)
영상진단기기		-.012(.567)	.000(.941)
수술치료기기		.020(.000)	-.001(.178)
체외진단기기		.058(.007)	.000(.757)
생체계측기기		.014(.454)	.001(.365)
마취호흡기기		-.027(.853)	.013(.918)
진료장치		.020(.211)	.001(.674)
의료정보/관리기기		.019(.597)	-.003(.152)
전체		.025(.000)	.000(.130)

주) 표 안의 (p)는 해당 회귀계수의 유의확률을 나타냄

므로(회귀계수 = -.004, $p < 0.01$) 가설 12 또한 부분적으로 채택되었다.

이상의 분석 결과를 종합 정리하면, 분석대상인 12개 변수 중 청구항 수를 제외한 11개 변수 모두 특허의 피인용횟수와 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체분야를 토대로 특허의 피인용횟수를 영향을 미치는 변수를 살펴보면 통계적으로 유의미한 변수 즉, 회귀계수의 유의확률이 0.05 이하인 변수는 출원인 국적, 출원인 유형, 발명자 수, 출원국가 수, IPC 수, 참고문헌 수, 서지결합도와 같이 7개로 나타났다. 이는 유재복과 정영미(2010a)의 연구결과(페이지 수, 청구항 수, 서지결합도, 문헌간유사도)와는 상이한 결과로써, 미국 특허와 국내 특허 간 차이로 인해 나타난 결과로 보인다.

4.4 의료기기 분야별 동질성 분석

특허인용에 유의미한 영향을 미치는 변수들이 각 집단, 즉 의료기기 분야별로 차이가 있는지 알아보기 위해서 분산분석(ANOVA)을 수행하였으며, 가장 일반적으로 사용되는 방법 중 하나인 Scheffe 방법을 사용하여 사후분석을 하였다.

분석대상 변수는 앞의 일반화 선형모형 회귀 분석에서 14개의 의료기기 분류를 통합한 전체 분야를 토대로 특허의 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 7개의 변수만을 선정하였다. 이들 변수에 대한 의료기기 유형별 분산분석 결과는 <표 11>과 같으며 자세한 설명은 다음과 같다.

14개 의료기기 분야별 특허 피인용횟수에 대한 F-통계량을 살펴보면, 해당 변수의 F-통계량(14.34)이 F-임계치(1.720)보다 크므로 각

<표 11> 의료기기 유형별 주요 변수에 대한 분산분석 결과

		제곱합	df	평균 제곱	F	유의확률
특허 피인용 횟수	집단-간	87	13	6.698	14.34	.00
	집단-내	12,663	27,109	.467		
	합계	12,751	27,122			
출원인 국적	집단-간	363	13	27.923	159.23	.00
	집단-내	4,754	27,109	.175		
	합계	5,117	27,122			
출원인 유형	집단-간	396	13	30.449	214.01	.00
	집단-내	3,857	27,109	.142		
	합계	4,253	27,122			
출원국가 수	집단-간	13,746	13	1057.376	162.31	.00
	집단-내	176,606	27,109	6.515		
	합계	190,352	27,122			
발명자 수	집단-간	6,482	13	498.588	130.68	.00
	집단-내	103,429	27,109	3.815		
	합계	109,911	27,122			
IPC 수	집단-간	2,943	13	226.357	243.98	.00
	집단-내	25,151	27,109	.928		
	합계	28,093	27,122			
참고문헌 수	집단-간	2,942	13	226.318	149.25	.00
	집단-내	41,108	27,109	1.516		
	합계	44,050	27,122			
서지결합도	집단-간	8,218	13	632.183	39.16	.00
	집단-내	437,667	27,109	16.145		
	합계	445,885	27,122			

집단 간의 평균이 동일하지 않다는 대립가설이 채택되었다. 다음으로, 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 7개의 변수에 대한 분산분석결과 출원인 국적의 F-통계량은 159.23, 출원인 유형은 214.01, 출원국가 수는 162.31, 발명자 수는 130.68, IPC 수는 243.98, 참고문헌 수는 149.25, 서지결합도는 39.16으로 나타났다. 7개의 변수 모두 F의 임계치보다 F-통계량이 더 크므로 각 집단 간의 평균이 동일하지 않다는 대립가설이 채택되었다.

특허 피인용횟수 및 각 요인별 Scheffe 사후 검증에 따른 의료가기 분야 간 평균차는 <표 12> ~ <표 15>와 같다.

<표 12>를 살펴보면, 특허 피인용횟수는 '내장기능대용기' - '재활보조기기, 영상진단기기, 체외진단기기, 생체계측기기, 진료장치' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다.

<표 13>을 살펴보면, 첫째, 출원인 국적은 '정형용품' - '치료용 보조장치, 치과용 기기, 의료정보/관리기기' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 출원인 유형은 '의료용품/기구' - '치료용 보조장치, 영상진단기기, 체외진단기기, 생체계측기기' 간, '치료용 보조장치' - '정형용품, 의료용 경, 영상진단기기, 수술치료기기, 체외진단기기, 생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간, '재활보조기기' - '정형용품, 영상진단기기, 체외진단기기, 생체계측기기' 간, '진료장치' - '영상진단기기, 생체계측기기' 간, '수술치료기기' - '체외진단기기, 생체계측기기, 영상진단기기' 간, '체외진단기기' - '내장기능대용기, 진료장치, 수술치료기기' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다. 셋째, 발명자 수는 '의료용품/기구' - '치료용 보조장치, 정

형용품, 체외진단기기, 생체계측기기' 간, '치료용 보조장치' - '정형용품, 영상진단기기, 체외진단기기, 생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간, '치과용 기기' - '정형용품, 영상진단기기, 체외진단기기, 생체계측기기' 간, '내장기능대용기' - '체외진단기기' 간, '재활보조기기' - '정형용품, 체외진단기기, 생체계측기기' 간, '생체계측기기' - '진료장치' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 출원국가 수는 '의료용품/기구' - '재활보조기기' 간, '정형용품' - '치료용 보조장치, 치과용 기기, 재활보조기기, 의료정보/관리기기' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다.

<표 14>를 살펴보면, 첫째, IPC 수는 '의료용품/기구' - '치료용 보조장치, 치과용 기기, 재활보조기기, 영상진단기기, 생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간, '치료용 보조장치' - '영상진단기기, 체외진단기기, 의료정보/관리기기' 간, '치과용 기기' - '영상진단기기, 체외진단기기, 의료정보/관리기기' 간, '내장기능대용기' - '영상진단기기, 생체계측기기, 의료정보/관리기기', '재활보조기기' - '영상진단기기, 체외진단기기, 의료정보/관리기기' 간, '정형용품' - '영상진단기기, 의료정보/관리기기' 간, '영상진단기기' - '수술치료기기, 체외진단기기, 진료장치' 간, '수술치료기기' - '체외진단기기, 생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간, '체외진단기기' - '생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간, '진료장치' - '생체계측기기, 의료정보/관리기기' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 참고문헌 수는 '치과용 기기' - '의료용품/기구, 체외진단기기' 간, '체외진단기기' - '치료용 보조장치, 재활보조기기' 간 통계적으로 유

〈표 12〉 Scheffe 사후검정에 따른 의료기기 분류별 평균차(I-J) 비교(특허 피인용횟수)

J분류	의료용품/기구(I분류)	J분류	재활보조기기(I분류)
치료용보조장치	.063	정형용품	-.016
치과용 기기	-.109	의료용 경	-.090
내장기능대용기	-.882	영상진단기기	.241
재활보조기기	.157	수술치료기기	-.195
정형용품	.141	체외진단기기	.044
의료용 경	.068	생체계측기기	.191
영상진단기기	.398	마취호흡기기	-.248
수술치료기기	-.037	진료장치	.069
체외진단기기	.202	의료정보/관리기기	.030
생체계측기기	.349	J분류	정형용품 (I분류)
마취호흡기기	-.090	의료용 경	-.074
진료장치	.227	영상진단기기	.257
의료정보/관리기기	.187	수술치료기기	-.179
J분류	치료용 보조장치 (I분류)	체외진단기기	.060
치과용 기기	-.172	생체계측기기	.207
내장기능대용기	-.945	마취호흡기기	-.232
재활보조기기	.095	진료장치	.085
정형용품	.079	의료정보/관리기기	.046
의료용 경	.005	J분류	의료용 경 (I분류)
영상진단기기	.335	영상진단기기	.331
수술치료기기	-.100	수술치료기기	-.105
체외진단기기	.139	체외진단기기	.134
생체계측기기	.286	생체계측기기	.281
마취호흡기기	-.153	마취호흡기기	-.158
진료장치	.164	진료장치	.159
의료정보/관리기기	.124	의료정보/관리기기	.120
J분류	치과용 기기 (I분류)	J분류	영상진단기기 (I분류)
내장기능대용기	-.773	수술치료기기	-.436
재활보조기기	.266	체외진단기기	-.196
정형용품	.250	생체계측기기	-.050
의료용 경	.176	마취호흡기기	-.488
영상진단기기	.507	진료장치	-.172
수술치료기기	.071	의료정보/관리기기	-.211
체외진단기기	.311	J분류	수술치료기기 (I분류)
생체계측기기	.458	체외진단기기	.239
마취호흡기기	.019	생체계측기기	.386
진료장치	.336	마취호흡기기	-.053
의료정보/관리기기	.296	진료장치	.264
J분류	내장기능대용기 (I분류)	의료정보/관리기기	.225
재활보조기기	1.039*	J분류	체외진단기기 (I분류)
정형용품	1.023	생체계측기기	.147
의료용 경	.949	마취호흡기기	-.292
영상진단기기	1.280*	진료장치	.025
수술치료기기	.844	의료정보/관리기기	-.015
체외진단기기	1.084*	J분류	생체계측기기 (I분류)
생체계측기기	1.230*	마취호흡기기	-.439
마취호흡기기	.792	진료장치	-.122
진료장치	1.108*	의료정보/관리기기	-.161
의료정보/관리기기	1.069	J분류	마취호흡기기 (I분류)
J분류	진료장치 (I분류)	진료장치	.317
의료정보/관리기기	-.039	의료정보/관리기기	.277

* .05 수준에서 유의한 평균차가 있다.

〈표 13〉 Scheffe 사후검정에 따른 의료가기 분류별 평균차(I-J) 비교(형태적 요인)

	출원인 국적	출원인 유형	발명자 수	출원국가 수		출원인 국적	출원인 유형	발명자 수	출원국가 수
J분류	의료용품/기구 (I분류)				J분류	재활보조기기 (I분류)			
치료용보조장치	-.055	.202*	.741*	.591	정형용품	.198*	-.263*	-1.008*	-1.488*
치과용 기기	-.067	.096	.521	.422	의료용 경	.111	-.290	-.412	-.740
내장기능대용기	.018	.099	.208	-.218	영상진단기기	.034	-.288*	-.421	-.392
재활보조기기	-.080	.083	.051	.782*	수술치료기기	.060	-.073	.149	-.720
정형용품	.118	-.180	-.956*	-.706	체외진단기기	.037	-.344*	-1.345*	-.647
의료용 경	.031	-.206	-.361	.042	생체계측기기	.059	-.269*	-.926*	-.475
영상진단기기	-.046	-.204*	-.370	.390	마취호흡기기	.105	.124	.767	-.392
수술치료기기	-.020	.010	.200	.062	진료장치	.005	-.021	.496	-.190
체외진단기기	-.043	-.261*	-1.293*	.135	의료정보 /관리기기	-.007	-.181	-.474	.169
생체계측기기	-.021	-.185*	-.875*	.306	J분류	정형용품 (I분류)			
마취호흡기기	.026	.207	.819	.390	의료용 경	-.077	.002	-.009	.348
진료장치	-.075	.063	.548	.592	영상진단기기	-.051	.216	.561	.020
의료정보 /관리기기	-.087	-.098	-.422	.951	수술치료기기	-.074	-.055	-.932	.093
J분류	치료용 보조장치 (I분류)				체외진단기기	-.052	.021	-.514	.264
치과용 기기	-.013	-.106	-.220	-.169	생체계측기기	-.005	.413	1.179	.348
내장기능 대용기	.073	-.103	-.532	-.809	마취호흡기기	-.106	.269	.909	.550
재활보조기기	-.025	-.119	-.689	.191	진료장치	-.118	.108	-.062	.909
정형용품	.173*	-.382*	-1.697*	-1.297*	의료정보 /관리기기	-.205*	.082	.534	1.657*
의료용 경	.086	-.408*	-1.101	-.549	J분류	의료용 경 (I분류)			
영상진단기기	.009	-.406*	-1.110*	-.201	영상진단기기	-.077	.002	-.009	.348
수술치료기기	.035	-.192*	-.540	-.529	수술치료기기	-.051	.216	.561	.020
체외진단기기	.012	-.463*	-2.034*	-.456	체외진단기기	-.074	-.055	-.932	.093
생체계측기기	.034	-.387*	-1.616*	-.285	생체계측기기	-.052	.021	-.514	.264
마취호흡기기	.080	.005	.078	-.201	마취호흡기기	-.005	.413	1.179	.348
진료장치	-.020	-.139	-.193	.001	진료장치	-.106	.269	.909	.550
의료정보 /관리기기	-.033	-.300*	-1.163*	.360	의료정보 /관리기기	-.118	.108	-.062	.909
J분류	치과용 기기 (I분류)				J분류	영상진단기기 (I분류)			
내장기능 대용기	.085	.003	-.312	-.640	수술치료기기	.026	.214*	.570	-.328
재활보조기기	-.013	-.013	-.469	.360	체외진단기기	.003	-.057	-.924*	-.255
정형용품	.185*	-.276*	-1.477*	-1.128*	생체계측기기	.025	.019	-.505	-.083
의료용 경	.098	-.302	-.882	-.380	마취호흡기기	.072	.411	1.188	.000
영상진단기기	.021	-.300*	-.891*	-.032	진료장치	-.029	.267*	.918*	.202
수술치료기기	.047	-.086	-.320	-.360	의료정보 /관리기기	-.041	.106	-.053	.561
체외진단기기	.025	-.357*	-1.814*	-.287	J분류	수술치료기기 (I분류)			
생체계측기기	.046	-.281*	-1.396*	-.115	체외진단기기	-.023	-.271*	-1.494*	.073
마취호흡기기	.093	.111	.298	-.032	생체계측기기	-.001	-.195*	-1.075*	.245
진료장치	-.008	-.033	.027	.170	마취호흡기기	.046	.197	.618	.328
의료정보 /관리기기	-.020	-.194	-.943	.529	진료장치	-.055	.053	.347	.530
J분류	내장기능대용기 (I분류)				의료정보 /관리기기	-.067	-.108	-.623	.889
재활보조기기	-.098	-.016	-.157	1.000	J분류	체외진단기기 (I분류)			
정형용품	.100	-.279	-1.165	-.488	생체계측기기	.022	.075	.418	.172
의료용 경	.013	-.305	-.569	.260	마취호흡기기	.068	.468	2.112	.255
영상진단기기	-.064	-.303	-.578	.608	진료장치	-.032	.323*	1.841*	.458
수술치료기기	-.038	-.089	-.008	.280	의료정보 /관리기기	-.044	.163	.871	.816
체외진단기기	-.061	-.360*	-1.502*	.353	J분류	생체계측기기 (I분류)			
생체계측기기	-.039	-.284	-1.083	.525	마취호흡기기	.047	.392	1.694	.083
마취호흡기기	.007	.108	.610	.608	진료장치	-.054	.248*	1.423*	.286
진료장치	-.093	-.036	.340	.810	의료정보 /관리기기	-.066	.087	.453	.644
의료정보 /관리기기	-.105	-.197	-.631	1.169	J분류	마취호흡기기 (I분류)			
J분류	진료장치 (I분류)				진료장치	-.100	-.144	-.271	.202
의료정보 /관리기기	-.012	-.161	-.970	.359	의료정보 /관리기기	-.113	-.305	-1.241	.561

* .05 수준에서 유의한 평균차가 있다.

〈표 14〉 Scheffe 사후검정에 따른 의료기기 분류별 평균차(I-J) 비교(기술적 요인)

	IPC 수	참고문헌 수		IPC 수	참고문헌 수
J분류	의료용품/기구 (I분류)		J분류	재활보조기기 (I분류)	
치료용보조장치	.368*	-.182	정형용품	-.188	.268
치과용 기기	.359*	-.481*	의료용 경	.121	.325
내장기능대용기	-.152	-.515	영상진단기기	.492*	.288
재활보조기기	.381*	-.374	수술치료기기	-.159	.102
정형용품	.193	-.106	체외진단기기	-.573*	.812*
의료용 경	.502	-.049	생체계측기기	.251	.305
영상진단기기	.872*	-.086	마취호흡기기	.197	-.452
수술치료기기	.221	-.273	진료장치	-.375	.455
체외진단기기	-.192	.438	의료정보/관리기기	.728*	.209
생체계측기기	.632*	-.069	J분류	정형용품 (I분류)	
마취호흡기기	.578	-.827	의료용 경	.309	.057
진료장치	.006	.081	영상진단기기	.679*	.020
의료정보/관리기기	1.108*	-.165	수술치료기기	.028	-.167
J분류	치료용 보조장치 (I분류)		체외진단기기	-.385	.544
치과용 기기	-.009	-.299	생체계측기기	.439	.037
내장기능대용기	-.520	-.333	마취호흡기기	.385	-.721
재활보조기기	.013	-.192	진료장치	-.187	.187
정형용품	-.175	.076	의료정보/관리기기	.915*	-.059
의료용 경	.134	.133	J분류	의료용 경 (I분류)	
영상진단기기	.505*	.096	영상진단기기	.371	-.037
수술치료기기	-.146	-.090	수술치료기기	-.280	-.223
체외진단기기	-.560*	.621*	체외진단기기	-.694	.488
생체계측기기	.264	.113	생체계측기기	.130	-.020
마취호흡기기	.210	-.644	마취호흡기기	.076	-.777
진료장치	-.362	.263	진료장치	-.496	.130
의료정보/관리기기	.741*	.017	의료정보/관리기기	.607	-.116
J분류	치과용 기기 (I분류)		J분류	영상진단기기 (I분류)	
내장기능대용기	-.511	-.034	수술치료기기	-.651*	-.187
재활보조기기	.022	.107	체외진단기기	-.1,065*	.524
정형용품	-.165	.375	생체계측기기	-.241	.017
의료용 경	.143	.432	마취호흡기기	-.294	-.741
영상진단기기	.514*	.395	진료장치	-.867*	.167
수술치료기기	-.137	.209	의료정보/관리기기	.236	-.079
체외진단기기	-.551*	.919*	J분류	수술치료기기 (I분류)	
생체계측기기	.273	.412	체외진단기기	-.414*	.711*
마취호흡기기	.219	-.345	생체계측기기	.410*	.203
진료장치	-.353	.562	마취호흡기기	.357	-.554
의료정보/관리기기	.750*	.316	진료장치	-.216	.353
J분류	내장기능대용기 (I분류)		의료정보/관리기기	.887*	.108
재활보조기기	.533	.141	J분류	체외진단기기 (I분류)	
정형용품	.346	.409	생체계측기기	.824*	-.507
의료용 경	.654	.466	마취호흡기기	.770	-.1,265
영상진단기기	1.025*	.429	진료장치	.198	-.357
수술치료기기	.374	.243	의료정보/관리기기	1.301*	-.603
체외진단기기	-.040	.953	J분류	생체계측기기 (I분류)	
생체계측기기	.784*	.446	마취호흡기기	-.054	-.757
마취호흡기기	.730	-.311	진료장치	-.626*	.150
진료장치	.158	.596	의료정보/관리기기	.477	-.096
의료정보/관리기기	1.261*	.350	J분류	마취호흡기기 (I분류)	
J분류	진료장치 (I분류)		진료장치	-.572	.907
의료정보/관리기기	1.103*	-.246	의료정보/관리기기	.530	.662

* .05 수준에서 유의한 평균차가 있다.

〈표 15〉 Scheffe 사후검정에 따른 의료기기 분류별 평균차(I-J) 비교(서지결합도)

J분류	의료용품/기구 (I분류)	J분류	재활보조기기 (I분류)
치료용보조장치	-.055	정형용품	.198*
치과용 기기	-.067	의료용 경	.111
내장기능대용기	.018	영상진단기기	.034
재활보조기기	-.080	수술치료기기	.060
정형용품	.118	체외진단기기	.037
의료용 경	.031	생체계측기기	.059
영상진단기기	-.046	마취호흡기기	.105
수술치료기기	-.020	진료장치	.005
체외진단기기	-.043	의료정보/관리기기	-.007
생체계측기기	-.021	J분류	정형용품 (I분류)
마취호흡기기	.026	의료용 경	-.077
진료장치	-.075	영상진단기기	-.051
의료정보/관리기기	-.087	수술치료기기	-.074
J분류	치료용 보조장치 (I분류)	체외진단기기	-.052
치과용 기기	-.013	생체계측기기	-.005
내장기능대용기	.073	마취호흡기기	-.106
재활보조기기	-.025	진료장치	-.118
정형용품	.173*	의료정보/관리기기	-.205*
의료용 경	.086	J분류	의료용 경 (I분류)
영상진단기기	.009	영상진단기기	-.077
수술치료기기	.035	수술치료기기	-.051
체외진단기기	.012	체외진단기기	-.074
생체계측기기	.034	생체계측기기	-.052
마취호흡기기	.080	마취호흡기기	-.005
진료장치	-.020	진료장치	-.106
의료정보/관리기기	-.033	의료정보/관리기기	-.118
J분류	치과용 기기 (I분류)	J분류	영상진단기기 (I분류)
내장기능대용기	.085	수술치료기기	.026
재활보조기기	-.013	체외진단기기	.003
정형용품	.185*	생체계측기기	.025
의료용 경	.098	마취호흡기기	.072
영상진단기기	.021	진료장치	-.029
수술치료기기	.047	의료정보/관리기기	-.041
체외진단기기	.025	J분류	수술치료기기 (I분류)
생체계측기기	.046	체외진단기기	-.023
마취호흡기기	.093	생체계측기기	-.001
진료장치	-.008	마취호흡기기	.046
의료정보/관리기기	-.020	진료장치	-.055
J분류	내장기능대용기 (I분류)	의료정보/관리기기	-.067
재활보조기기	-.098	J분류	체외진단기기 (I분류)
정형용품	.100	생체계측기기	.022
의료용 경	.013	마취호흡기기	.068
영상진단기기	-.064	진료장치	-.032
수술치료기기	-.038	의료정보/관리기기	-.044
체외진단기기	-.061	J분류	생체계측기기 (I분류)
생체계측기기	-.039	마취호흡기기	.047
마취호흡기기	.007	진료장치	-.054
진료장치	-.093	의료정보/관리기기	-.066
의료정보/관리기기	-.105	J분류	마취호흡기기 (I분류)
J분류	진료장치 (I분류)	진료장치	-.100
의료정보/관리기기	-.012	의료정보/관리기기	-.113

* .05 수준에서 유의한 평균차가 있다.

의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다.

마지막으로 <표 15>에서 서지결합도는 '정형용품' - '치료용 보조장치, 치과용 기기, 재활보조기기, 의료정보/관리기기' 간 통계적으로 유의미한 평균차가 있는 것으로 나타났다.

선행연구(유재복, 정영미, 2010a)와 본 연구의 분산분석 및 사후분석 결과의 비교는 다음과 같다. 첫째, 분산분석 결과 본 연구와 선행연구의 결과가 동일한 것으로 나타났다. 본 연구에서도 일반화 선행모형 회귀분석 결과 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 변수들에 대해 분산분석을 수행하여 14개의 의료기기 분야 간의 평균이 동일하지 않다는 결과도 도출되었으며, 선행연구에서도 동일한 결과가 나타났다. 둘째, 사후검정을 수행한 결과 본 연구와 선행연구의 결과가 서로 상이한 것으로 나타났다. 선행연구에서는 기술분야 특허증감률을 제외한 모든 변수의 평균이 각 주제 분야에 따라 차이가 있다는 결과가 나타났지만, 본 연구에서는 특허 피인용횟수와 특허 피인용횟수에 영향을 미치는 7개 변수 모두 집단 간 유의미한 평균차가 없는 것으로 나타났다.

선행연구와의 상이한 결과는 분석 대상의 범위에 따른 것으로 판단되며, 선행연구의 연구방법론을 활용한다면 국내 특정 산업 분야에서의 특허인용 분석을 위한 관련 변수를 도출하는데 유용하다고 사료된다.

5. 결 론

본 연구에서는 국내 의료기기 관련 특허의 인용에 영향을 미칠 수 있는 제반 요인들을 종합

적으로 살펴보고자 14개 분야의 의료기기 분야를 대상으로 형태적 요인, 기술적 요인, 개념적 요인 등 3가지 측면으로 나누어 분석하였다. 그 결과 어떠한 변수들이 국내 의료기기 관련 특허의 피인용횟수에 영향을 미치는지 찾아내고 해당 변수들이 의료기기 유형별로 차이가 있는지 검토하였다.

국내 의료기기 관련 특허의 피인용횟수에 대한 일반화 선행모형 회귀분석 결과는 다음과 같다.

형태적 요인의 경우 '출원인 국적', '출원인 유형', '발명자 수', '출원국가 수', 기술적 요인의 경우 'IPC 수', '참고문헌 수', 개념적 요인의 경우 '서지결합도'가 특허 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 변수로 밝혀졌다. 해당 분석 결과는 '페이지 수', '청구항 수', '서지결합도', '문헌간유사도'가 특허의 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났던 선행연구의 결과와 상이한 결과이다.

본 연구에서 도출된 7개의 독립변수와 특허 피인용횟수를 대상으로 이들 변수값의 평균이 의료기기 분야 간에 차이가 있는지를 확인하고자 분산분석을 수행한 결과 특허 피인용 횟수 및 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 7개 변수 모두 의료기기 유형별 유의미한 평균차를 보이는 것으로 나타났으나, 사후분석을 수행한 결과 대부분의 의료기기 유형에서 집단 간 유의미한 평균차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 선행연구와 상이한 결과이다.

특허의 형태적 요인을 살펴보면 출원인 국적, 출원인 유형, 발명자 수, 출원국가 수가 특허 피인용 횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 도출되었으며, 해당 변수가 도출된 원인은 다음과 같다.

첫째, 출원인 국적 중 국내 출원인의 영향이 높게 나온 것은 다음과 같이 판단된다. 우리나라 특허청에 등록된 특허의 경우, 개인 또는 기관이 전문 특허사무소에 의뢰하여 출원 명세서가 작성된 경우가 대부분이며, 이러한 경우 전문 특허사무소에 소속된 명세서(출원 명세서를 작성하는 전문 인력 또는 변리사)가 각 특허의 출원 명세서를 작성하게 된다. 한편, 명세서는 선행기술조사문헌에 대한 정보를 기재함에 있어 명세서 작성 시간을 줄이기 위해 선행기술조사문헌에 관한 조사 대상을 국내 특허 문헌을 대상으로 한정시키는 경우가 대부분이다. 본 연구의 분석대상은 국내 의료기기 관련 특허이므로, 분석대상 특허 문헌이 후행 특허로부터 인용된 원인은 국내 특허 출원 문화에 기인한 것으로 설명할 수 있다.

둘째, 기관 출원인이 등록한 특허의 피인용횟수가 개인 출원인이 등록한 특허의 피인용횟수보다 더 높은 수치를 나타내는 것은 다음과 같이 판단된다. 우수한 기술성을 내포한 특허는 일반 개인보다 기술전문가에 의해 창출될 가능성이 높으며 대다수의 기술전문가는 대기업, 중견기업, 중소기업, 대학, 국가출연 연구소 등에 소속되어 있다. 반면, 개인 발명가가 등록한 특허는 기술 전문가가 등록한 특허에 비해 상대적으로 기술성이 낮은 생활용품, 기계부품 등에 한정되는 경향이 있다. 따라서, 기관 명의로 등록된 특허가 개인 명의로 등록된 특허에 비해 우수한 기술을 내포할 가능성이 더 높으므로 기관 명의로 등록된 특허가 후행 특허로부터 인용될 가능성이 더 높다.

셋째, 발명자 수가 특허 피인용횟수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 원인은 출원인 유

형과 비슷한 맥락으로 설명할 수 있다. 연구가 수행될 때 개인 단독으로 수행되는 경우보다 연구실 단위로 수행된 경우가 대부분이므로, 대기업, 대학교, 국가출연연구소에서는 특허 출원 및 등록 시 발명자를 복수로 기재하는 것이 일반적이다. 또한, 직무발명 보상제도로 인해 발명자는 특정 특허가 라이선싱 되거나 매각되면서 발생하는 수익을 보상받을 수 있으므로, 출원 및 등록 시 보상 가능성이 높을 것으로 판단된 특허에는 연구에 참여한 기술 전문가들이 동등한 보상을 받을 수 있도록 특허 명세서에 다수의 발명자가 기재되는 경향이 있다. 앞서 언급한 바와 같이 기관에 소속된 다수의 기술 전문가들이 개인 발명가보다 상대적으로 우수한 기술을 발명할 가능성이 높으며, 기관 명의로 출원 및 등록된 특허에는 다수의 발명자가 기재될 가능성이 높으므로 다수의 발명자가 기재된 특허 문헌이 소수의 발명자가 기재된 특허 문헌보다 후행 특허로부터 인용될 가능성이 더 높다.

마지막으로, 출원국가 수가 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 변수로써 도출된 원인은 다음과 같이 판단된다. 앞서 언급했듯이 우수한 기술을 내포한 특허는 개인보다 기관에서 출원된 경우가 대부분인데, 기관에서 중요한 기술로 판단하여 출원된 특허는 향후 타국가에서의 권리 형성을 위해 큰 비용이 소요되는 PCT(Patent Cooperation Treaty) 출원이나 개별국 출원의 형태로 출원되는 경우가 대부분이다. 우수한 기술을 내포한 특허는 개인보다 기관으로부터 출원 및 등록될 가능성이 높으며, 해당 기관은 타 국가에서의 권리형성을 위해 중요 특허를 여러 국가에 출원하는 경향이 있으므로, 출원국가 수가 높은 특허는 다른 특허

에 비해 인용될 가능성이 높다.

특허의 기술적 요인에서 IPC 수와 참고문헌 수가 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 변수로써 도출된 원인은 다음과 같이 사료된다. 우수한 연구 성과에 대한 출원명세서를 의뢰하는 경우 연구자(발명자)는 명세사에게 양질의 정보를 제공한다. 이때, 명세사는 제공받은 정보를 토대로 특허 출원명세서를 정교하게 작성하는 경향이 있으므로 IPC 수와 참고문헌 수는 특허 출원명세서 작성의 질적 차이를 보여주는 척도가 될 수 있다. 또한, 명세사는 연구의 우수성과 중요성을 강조하기 위해 다수의 IPC와 참고문헌을 기재한다. 결론적으로, 특허 문헌에 다수의 IPC 코드와 선행기술조사문헌이 기재된 것은 우수한 연구 성과를 특허로 만드는 과정에서 연구자나 명세사의 의도적인 노력이 작용한 것이므로, 다수의 IPC 코드와 선행기술조사문헌이 기재된 특허가 타 특허보다 후행 특허로부터 인용될 가능성이 높다.

특허의 개념적 요인에서 서지결합도가 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 변수로써 도출된 원인은 다음과 같이 판단된다. 본 연구에서는 개별 특허 단위의 서지결합도를 산출하기 위해 분석대상 특허에 대한 서지결합특허의 피인용횟수를 사용하였으며, 분석대상 특허가 우수한 기술을 내포한 특허, 즉, 빈번하게 인용된 특허를 인용할수록 해당 특허의 서지결합

도가 높아지는 경향이 있다. 한편, 연구자(발명자)가 우수한 연구 성과에 대한 출원명세서를 의뢰하는 경우 명세사에게 양질의 정보를 제공하는데, 제공된 정보에는 일반적으로 해당 연구 분야의 중요 선행 특허 문헌에 관한 정보가 포함된다. 서지결합도가 특허 피인용횟수에 유의미한 영향을 미치는 것은 기술적 요인의 IPC 수, 참고문헌 수와 같이 우수한 연구 성과를 특허로 만드는 과정에서 연구자나 명세사의 의도적인 노력이 작용한 것이므로, 특정 특허의 서지결합도가 높을수록 후행 특허로부터 인용될 가능성이 높다.

본 연구는 유재복과 정영미(2010a)와 달리 특정 산업을 분석대상으로 연구를 수행했다는 한계점이 존재한다. 하지만 특허 인용에 형태적 요인만을 고려한 연구와 달리 다양한 요인을 대상으로 종합적으로 분석한 선행연구의 방법론을 참고하여 국내 실정에 적용 가능한 연구를 수행함으로써 국내 특허에 대한 인용 분석 방법론에 있어서 실질적인 기초적 자료를 제공했다는 데 의의가 있다. 향후에는 특허 인용에 일정 수준 이상 설명력을 갖는 변수를 다양한 산업을 대상으로 분석하여 본 연구와 비교함으로써 보다 정확한 결과를 도출하는 것이 필요할 것으로 보이며, 도출된 변수를 토대로 예측모형을 설계하여 예측값과 실제값의 차이를 비교하는 것도 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 권오진, 노경란, 서진이, 김완중, 정의섭, 박현우 (2006). 특허 인용 정보를 이용한 과학-기술-산업 지식 흐름에 관한 연구. 한국콘텐츠학회 2006 추계 종합학술대회 논문집, 4(2), 706-710.

- 김지은, 이성주 (2013). 특허정보를 활용한 산업융합성 평가 방법론: 기술연관분석. *대한산업공학회지*, 39(3), 212-221. <http://dx.doi.org/10.7232/jkie.2013.39.3.212>
- 박중용 (2008). 특허인용 관계를 이용한 기술지식 흐름의 실증분석: 산업수준의 네트워크 분석과 클러스터 분석. 박사학위논문, 서울대학교, 기술경영경제정책대학원.
- 박준형, 광기영, 한희준, 김윤정 (2013). 기업 간 특허인용 관계 결정요인에 관한 연구: MR-QAP분석. *한국지능정보시스템학회*, 19(4), 21-37. <http://dx.doi.org/10.13088/jiis.2013.19.4.021>
- 엄대호, 장영배, 정의섭 (2010). 한국특허정보의 통계분석에 관한 연구. *정보관리연구*, 41(3), 27-44. <http://dx.doi.org/10.1633/jim.2010.41.3.027>
- 유재복 (2010). 특허 인용의 영향요인 분석을 통한 예측모형 구축에 관한 연구. 박사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 유재복, 정영미 (2010a). 특허 인용에 영향을 미치는 요인 분석. *정보관리학회지*, 27(1), 103-118. <http://dx.doi.org/10.3743/kosim.2010.27.1.103>
- 유재복, 정영미 (2010b). 특허인용 예측모형 구축에 관한 연구. *정보관리학회지*, 27(4), 239-258. <http://dx.doi.org/10.3743/kosim.2010.27.4.239>
- 이민정 (2016). 특허 인용 네트워크 분석. 석사학위논문, 서울대학교 대학원, 통계학과.
- 이유아, 정윤세 (2015). 우리나라 의료기기산업의 대중국 경쟁력 연구. *통상정보연구*, 17(3), 93-114. <http://dx.doi.org/10.15798/kaici.17.3.201509.93>
- 이창영 (2015). 기술로드맵 작성을 위한 새로운 접근 방법: 특허패밀리와 피인용건수를 기반으로. 석사학위논문, 성균관대학교 대학원, 기술경영학과.
- 정영미 (2012). 정보검색연구. 서울: 연세대학교출판문화원.
- 정유진, 윤병운 (2011). 기술로드맵을 통한 기술기회: 특허인용네트워크의 활용. *한국산학기술학회*, 12(11), 5227-5237. <http://dx.doi.org/10.5762/kais.2011.12.11.5227>
- 최병돈, 이돈희, 윤성대 (2012). 의료서비스 품질 측정 요인: 의료서비스 인증 평가지표를 중심으로. *품질경영학회지*, 40(3), 381-393. <http://dx.doi.org/10.7469/jksqm.2012.40.3.381>
- Dutta, S., & Weiss, A. M. (1997). The relationship between a firm's level of technological innovativeness and its pattern of partnership agreements. *Management Science*, 43(3), 343-356. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.43.3.343>
- Griliches, Z. (2007). R&D, patents and productivity. Chicago: University of Chicago Press.
- Ham, R. M., Linden, G., & Appleyard, M. M. (1998). The evolving role of semiconductor consortia in the United States and Japan. *California Management Review*, 41(1), 137-163. <http://dx.doi.org/10.2307/41165979>
- Han, Y. J., & Park, Y. (2006). Patent network analysis of inter-industrial knowledge flows: The

- case of Korea between traditional and emerging industries. *World Patent Information*, 28(3), 235-247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2006.01.015>
- Hu, A. G., & Jaffe, A. B. (2003). Patent citations and international knowledge flow: The cases of Korea and Taiwan. *International Journal of Industrial Organization*, 21(6), 849-880. [http://dx.doi.org/10.1016/s0167-7187\(03\)00035-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0167-7187(03)00035-3)
- Jaffe, A. B., & Lerner, J. (1999). Privatizing R&D: Patent policy and the commercialization of national laboratory technologies. *Rand Journal of Economics*, 32(1), 167-198. <http://dx.doi.org/10.2307/2696403>
- Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. (1996). Flows of knowledge from universities and federal labs: Modeling the flow of patent citations over time and across institutional and geographic boundaries. *National Academy of Sciences*, 93(23), 12671-12677. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.93.23.12671>
- Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. (1999). International knowledge flows: Evidence from patent citations. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(1-2), 105-136. <http://dx.doi.org/10.1080/10438599900000006>
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Fogarty, M. S. (2000). Knowledge spillovers and patent citations: Evidence from a survey of inventors. *The American Economic Review*, 90(2), 215-218. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.90.2.215>
- Lai, K. K., & Wu, S. J. (2005). Using the patent co-citation approach to establish a new patent classification system. *Information Processing & Management*, 41(2), 313-330. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ipm.2003.11.004>
- Lanjouw, J. O., & Schankerman, M. (2004). Patent quality and research productivity: Measuring innovation with multiple indicators. *The Economic Journal*, 114(495), 441-465. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0297.2004.00216.x>
- Lee, Y. G., Lee, J. D., & Song, Y. I. (2006). An analysis of citation counts of ETRI-invented US patents. *ETRI Journal*, 28(4), 541-544. <http://dx.doi.org/10.4218/etrij.06.0206.0019>
- Lin, B. W., Chen, C. J., & Wu, H. L. (2007). Predicting citations to biotechnology patents based on the information from the patent documents. *International Journal of Technology Management*, 40(1-3), 87-100. <http://dx.doi.org/10.1504/ijtm.2007.013528>
- Moorman, C., & Slotegraaf, R. J. (1999). The contingency value of complementary capabilities in product development. *Journal of Marketing Research*, 36(2), 239-257. <http://dx.doi.org/10.2307/3152096>

- Mowery, D. C., Oxley, J. E., & Silverman, B. S. (1998). Technological overlap and interfirm cooperation: Implications for the resource-based view of the firm. *Research Policy*, 27(5), 507-523. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(98\)00066-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(98)00066-3)
- Narin, F., Hamilton, K. S., & Olivastro, D. (1997). The increasing linkage between US technology and public science. *Research Policy*, 26(3), 317-330.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(97\)00013-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(97)00013-9)
- Park, Y., Yoon, B., & Lee, S. (2005). The idiosyncrasy and dynamism of technological innovation across industries: Patent citation analysis. *Technology in Society*, 27(4), 471-485.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.08.003>
- Shin, J., & Park, Y. (2007). Building the national ICT frontier: The case of Korea. *Information Economics and Policy*, 19(2), 249-277.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.infoecopol.2007.01.003>
- Sorenson, O., Rivkin, J. W., & Fleming, L. (2006). Complexity, networks and knowledge flow. *Research Policy*, 35(7), 994-1017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.05.002>
- Trajtenberg, M. (1990). A penny for your quotes: Patent citations and the value of innovations. *The Rand Journal of Economics*, 21(1), 172-187.
<http://dx.doi.org/10.2307/2555502>

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기

(English translation of references written in Korean)

- Choe, Byung-Don, Lee, Don-Hee, & Yoon, Sung-Dae (2012). A multi-item measurement scale of healthcare service quality: An evaluation indicators of healthcare certification. *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 40(3), 381-393.
<http://dx.doi.org/10.7469/jksqm.2012.40.3.381>
- Chung, Young-Mee (2012). *Research in information retrieval*. Seoul: University of Yonsei Press.
- Jeong, Yu-Jin, & Yoon, Byung-Un (2011). Technology planning through technology roadmap: Application of patent citation network. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 12(11), 5227-5237.
<http://dx.doi.org/10.5762/kais.2011.12.11.5227>
- Kim, Jee-Eun, & Lee, Sung-Joo (2013). A methodology to evaluate industry convergence using the patent information: Technology relationship analysis. *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 39(3), 212-221.

- <http://dx.doi.org/10.7232/jkiie.2013.39.3.212>
- Kwon, Oh-Jin, Noh, Kyung-Ran, Seo, Jinny, Kim, Wan-jon, Jeoung, Eui-Seob, & Park, Hyun-Woo (2006). A study on the knowledge flow of science, technology and industry using patent citation information. *Proceedings of the Korea Institute of Science & Technology Information*, 4(2), 706-710.
- Lee, Chang-Young (2015). New approach-method to write the technical roadmap: Based on a patent family and citation counts. Master' Thesis, Graduate School of Sungkyunkwan University, Department of Management of Technology.
- Lee, Min-Jeoung (2016). Patent citation network analysis. Master' thesis, Graduate School of Seoul National University, Department of Statistics.
- Lee, Yua, & Jeoung, Yoon-Say (2015). The competitiveness study of Korea medical device industry in China. *International Commerce and Information Review*, 17(3), 93-114.
<http://dx.doi.org/10.15798/kaici.17.3.201509.93>
- Park, Jong-Yong (2008). An empirical study on technical knowledge flows based on patent citation relationships: Network analysis and cluster analysis. Ph.D. dissertation, Graduate School of Seoul National University, Department of Technology Management, School of Engineering.
- Park, Jun-Hyung, Kwahk, Kee-Young, Han, Hee-Jun, & Kim, Yun-Jeong (2013). A study on the determinants of patent citation relationships among companies: MR-QAP analysis. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 19(4), 21-37.
<http://dx.doi.org/10.13088/jiis.2013.19.4.021>
- Uhm, Dai-Ho, Chang, Young-Bae, & Jeong, Eui-Seop (2010). A study on the statistical analysis of Korea patent information. *Journal of Information Management*, 41(3), 27-44.
<http://dx.doi.org/10.1633/jim.2010.41.3.027>
- Yoo, Jae-Bok (2010). A study on developing a citation prediction model based on the major factors influencing patent citations. Ph.D. dissertation, Graduate School of Yonsei University, Department of Library and Information Science.
- Yoo, Jae-Bok, & Chung, Young-Mee (2010a). Analysis of factors influencing patent citations. *Journal of the Korean Society for information Management*, 27(1), 103-118.
<http://dx.doi.org/10.3743/kosim.2010.27.1.103>
- Yoo, Jae-Bok, & Chung, Young-Mee (2010b). Analysis of factors influencing patent citations. *Journal of the Korean Society for information Management*, 27(4), 239-258.
<http://dx.doi.org/10.3743/kosim.2010.27.4.239>

[부록 1] 의료기기-특허분류 연계표

중분류	소분류	IPC 코드
영상진단 기기	X선/CT(진단용/디지털X선, CT)	A61B 6/00-6/14, H05G 1/00-1/70, H05G 2/00
	MRI/PET	A61B 5/055, A61K 49/06
	초음파진단(초음파영상, 초음파프로브)	A61B 8/00-8/15, G01N 29/24, 29/26, H04R 17/00
생체계측 기기	심박측정장치(혈압, 심박, 맥박 측정장치)	A61B 5/02-5/0235
	청진기	A61B 7/00-7/04
	심전계	A61B 5/04-5/0472
	뇌파검사장치	A61B 5/0476-5/0484
	근전도검사장치	A61B 5/0488, 5/0492
	체온측정장치	A61B 5/01, G01K 5/22
	호흡기능 검사장치(폐활량계, 호흡 측정기)	A61B 5/08-5/097
	청력검사장치	A61B 5/12
	감안장치	A61B 3/00-3/18
	혈류계측장치(산소포화도, 혈류, 심박출)	A61B 5/024-5/0295, 5/1455-5/1464
	생체진단장치(임퍼던스, 한방진단)	A61B 5/00, 5/05, 5/053, 5/117
	기타 기기(키, 피부)	A61B 5/03, 5/06, 5/07, 5/103-5/113, 9/00, 5/16-5/22, 10/00-10/06
체외진단 기기	혈액측정장치(혈액특성 측정장치)	A61B 5/145, 5/1468-5/1495,
	화학분석장치(생물학적 재료의 화학분석장치)	G01N 33/50-33/98, 35/00-35/10, 37/00
진료장치	환자용 침대(진료대, 수술대)	A61G 7/00-7/16, 13/00-13/12
	침상위생기구(대소변기, 세정기)	A61G 9/00-9/02
	신생아 보육기(인큐베이터)	A61G 11/00
	소독살균기	A61L 2/00-2/28
	기타장치(콘솔, 손수레, 조명기)	A61G 12/00, F21W 131/20-131/208
마취호흡 기기	마취기	A61M 16/01, 19/00, A61N 1/34
	호흡보조기	A61M 16/00-16/22
수술치료 기기	미세수술기구(로봇, 전인기)	A61B 17/00, 17/02
	안과치료기기(안과용 수술, 치료장치)	A61B 5/496, A61F 9/00-9/013
	방사선 치료기	A61N 5/00-5/10
	체외 충격파 치료기	A61B 17/22-17/225, A61N 7/00-7/02
	(의료용) 산소캠버	A61G 10/00-10/04
	비기계적 수술장치(전자기파, 레이저, 열)	A61B 18/00-18/28
	매체도입장치(카테터, 약물주입기)	A61M 25/00-25/18, 29/00-29/04, 31/00, 35/00, 36/00-36/14, 37/00
	봉합장치(결찰/봉합/지혈장치)	A61B 17/03-17/138
	기타 수술기구(칼, 가위, 톱 등)	A61B 16/00, 17/14-17/17, 17/24-17/54, 19/00-19/12
치료용보 조장치	(의료용) 흡입기/문무기	A61M 11/00-11/08, 13/00, 15/00-15/08
	심장충격기(심장자극기 포함)	A61N 1/362-1/39
	심폐 인공 소생기	A61H 31/00-31/02
	(의료용) 자기치료기	A61N 2/00-2/12
	(의료용) 전기자극기	A61N 1/00-1/32, 1/36, 1/40, 1/44
	(의료용) 온열기/저온기	A61F 7/00-7/12, A61H 39/06
	마사지장치	A61H 7/00, 9/00, 11/00-23/06, 37/00-39/04, 39/08

중분류	소분류	IPC 코드
정형용품	인공관절(무릎, 발목, 고관절)	A61F 2/28-2/80, A61F 3/00
	스텐트(기관용, 기관지용, 대장용, 혈관용, 심혈관용)	A61F 2/04-2/07, 2/82-2/97
	접합기구(뼈/관절용, 나사, 플레이트)	A61B 17/56-17/92
내장기능 대용기	인공대체물(인공기관 모발/피부이식, 보형물)	A61F 2/00, 2/02, 2/08-2/12, 2/18-2/26
	순환장치(흡입, 펌프, 순환, 수혈, 혈액분리)	A61M 1/00-1/04, 1/08-1/12
	혈액 여과 장치	A61M 1/14-1/38, A61F2/01
의료용경	내시경(내시경, 기타 의료용 경)	A61B 1/00-1/12, 1/303, 1/307, 1/31, 1/32, 17/94
	구강경	A61B 1/24-1/253
	기관지경(후두경, 기관지경)	A61B 1/267
	식도경	A61B 1/273
	복강경	A61B 1/313
	관절경	A61B 1/317
	이경/비경	A61B 1/227, 1/233
의료용품/ 기구	침(주사침, 천자침)	A61M 5/158, 5/162
	수액장치(주사기, 수액장치)	A61B 17/20, A61M 5/00-5/155, 5/165-5/52
	채혈기구	A61B 5/15-5/157
	의안/렌즈	A61F 2/14,2/16
	외과용품(봉대, 보호대, 커넥터)	A61F 13/00-13/14, 15/00-15/02, A61M 39/00-39/28
	봉합사	A61L 17/00-17/14
	피임용구	A61F 6/00-6/24
	(의료용) 체액 유도 장치(취관/체액 유도장치)	A61F 5/44-5/48
	(의료용) 흡수용품(위생용품, 일회용 흡수용품)	A61F 13/15-13/84, A61L 15/00-15/64
	재료/조성물(외과용 재료, 의료용 조성물)	A61L 24/00-33/18
	(의료/제약용) 용기	A61J 1/00-1/22, 3/00-3/10, 7/00-7/04
	기타 용품(구급함, 정보조기구, 흡입/세척장치)	A61B 13/00, A61F 5/41,17/00, A61H 99/00, A61M 1/06, 27/00, 3/00-3/06, 99/00
치과용 기기	임플란트	A61C 8/00, 8/02
	치과보철(임플란트 제외, 브릿지, 의치 포함)	A61C 9/00, 13/00-13/38
	(치열) 교정/교합기	A61C 7/00-7/36, 11/00-11/08
	(치과용) 절삭/핸드피스	A61C 1/00-1/18, 3/00-3/03, 17/16-17/40
	치과재료	A61K 6/00-6/10
	(치과용) 충전기구	A61C 5/00-5/14
	(치과용) 의자/작업대	A61G 15/00-15/18
	기타 기구(결자, 핀셋, 세정기, 석션기)	A61C 3/04-3/16, 17/00-17/14, 19/00-19/10
재활보조 기기	정형기구 (정형 및 기능 회복용 기구, 견인장치, 교정장치)	A61F5/00-5/58, A61H 1/00-1/02, 3/00-3/04, 5/00
	청각기구(보청기, 귀치료, 귀보호장치)	H04R 25/00-25/04, A61F11/00-11/14
	시각기구(시각보조장치, 맹인유도)	A61F9/08, A61H3/06
	환자운반차	A61G 1/00-1/06, 3/00-3/08, 5/00-5/14
	기타기기(입욕/수면장치)	A61F4/00, A61H 33/00-35/04, A61M 21/00-21/02
의료정보/ 관리기기	원격진료(건강관리, 원격진료)	G06Q50/22
	(환자) 기록관리	G06Q50/24

[부록 2] 불용어 사전

불용어 목록									
시킴으로써	되더라도	되기에	되거나	오르게	하였고	되는	거나	가며	과
만들어진다	하더라도	되어서	면서도	졌으며	되었고	되어	이고	하며	는
바람직하다	형성되며	로부터	되므로	지도록	시키지	또는	이나	도록	된
바람직하지	시키면서	방법과	되면서	지면서	한다면	방법	하여	왔다	를
둘러싸도록	되었는지	방법의	가도록	이고도	하여야	사용	수단	였다	에
이루어지게	어졌으며	시키고	시켰다	시키되	시키며	시켜	기능	에도	와
이루어지고	어지도록	시키는	하다고	받도록	여지고	시킬	므로	지게	은
자연스러운	어지면서	에서의	화되고	어지고	에게도	에서	되며	지고	을
자연스럽게	적이면서	으로서	되도록	싸도록	이면서	예의	되고	에만	의
좁아지도록	되었으나	으로써	하면서	해가며	예컨대	으로	보다	에게	이
자연스럽고	하여지고	장치와	유지되	하여도	하였으	장치	지며	었던	및
기능으로	화하였으	장치용	화하여	져왔다	나가고	적인	된다	으나	됨
깊이로서	하였으며	장치의	받으며	하였다	스럽고	하게	한다	되나	뿐
깊이로써	하였더니	적으로	것이다	해주며	아니라	하고	로서	제거	본
삽입하기	끼워맞춤	치료용	더라도	해주어	이어도	하기	또한	과정	만
선택적인	가능한	평가를	상태로	어지게	유사한	하는	만큼	나각	내
으로부터	구조의	하거나	화시킨	스러운	시키게	해서	라도	있게	로
함으로서	기능과	하기에	어진다	스럽게	하는데	화된	마다	있고	부
함으로써	기능을	로써의	지거나	해주고	높이로	로써	동안	다른	용
시키도록	기능이	하도록	하여서	효과로	두께로	단계	시키	상기	들
시키거나	깊이를	시킨다	넣도록	되었던	가능	이다	끼리	맞춤	층
시키므로	당하는	시키기	까지도	하였던	갖는	라고	간다	가	할