

특허 키워드 분석을 활용한 기술인문융합 현황 분석

김지은¹ · 이성주^{2*}

¹서울대학교 산업공학과 / ²아주대학교 산업공학과

Issues for Technology-Humanities Convergence : Patent Keyword Analysis

Jeeun Kim¹ · Sungjoo Lee²

¹Department of Industrial Engineering, Ajou University

²Department of Industrial Engineering, Seoul National University

As the limitation of the existing convergence is pointed out, technology-humanities convergence which highlights the enhancement of the quality of life of humans, is focused as a solution to facilitate sustainable technological innovation. Technology-humanities convergence has already occurred in various industries, of which a considerable number of successful cases can be noted. However, few efforts have been made to investigate technology-humanities convergence as an independent academic field.

Therefore, this paper aimed to identify the status of technology-humanities convergence. To do this, first, a definition of technology-humanities convergence was proposed. Second, based on Maslow's theory, the types of human needs and related key words were extracted. Third, patents related to human needs were collected from the United States Patent and Trademark Office (2000~2014). Fourth and last, the status of technology-humanities convergence was analyzed in terms of "convergence trends" and "convergence areas." This research is expected to promote more creative and human-centered performances of innovation as well as to support decision-making when the innovation strategy-as attempted by the quantitative analysis of technology-humanities convergence in the perspective of sustainable competitiveness-is established.

Keywords: Technology-Humanities Convergence, Human Needs, Maslow's Theory, Sustainable Innovation

1. 서론

융합은 오늘날 혁신기술의 특성을 대변하는 핵심 키워드로써, 무한한 혁신성과 발전 가능성을 기반으로 개인의 역량·사회 구조·국가의 기술 및 사회 시스템을 변화시킬 수 있는 새로운 기술패러다임으로 인정받고 있다(KIET, 2009; Kim and Jung, 2013; Lee *et al.*, 2015). 이미 여러 분야에서 융합을 통한 기술혁신을 이룩하였고, 성공적인 융합을 위한 심도 있는 연구들이 수행되고 있다(Kim and Lee, 2013).

융합의 정의는 1960년대(Resenberg, 1963) 이후로 꾸준히 진화되어 왔으며, 정의가 달라짐에 따라 융합의 대상과 목적 또한 변화하였다. 초기 융합의 대상이 기술이었다면, 2000년대 이후 융합의 대상은 이중 지식 및 학문분야를 포함한다(National Science and Technology Commission, 2008; Hyun and Kim, 2008). 또한 초기 융합의 목적이 단순한 기술적 문제 해결이었다면, 현재는 기술적·경제적·사회문화의 변화로까지 확장되었다. 그런데 어느 순간부터 융합이 단기적 성과창출을 위한 도구로 활용되는 경향이 나타나면서 융합의 잠재적 혁신성에 한계가

제4회 산업융합 활성화 방안 및 사례연구 논문공모전 수상논문.

논문은 교육부 BK21 플러스 사업(서울대학교 산업공학과 지속가능 산업 혁신 시스템 사업단)으로 지원된 연구임(관리번호 21A20130012638).

* 연락저자 : 이성주 교수, 16499 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 산업공학과, Tel : 031-219-2419, Fax : 031-219-1610,

E-mail : sungjoo@ajou.ac.kr

2016년 1월 15일 접수; 2016년 4월 17일 수정본 접수; 2016년 4월 23일 게재 확정.

울 것이라는 문제가 제기되고 있다.

이러한 상황에서 지속가능한 기술혁신을 위한 방안으로 기술인문융합이 주목받고 있다. 기술인문융합은 학문간 융·복합의 일환으로, 융합 결과물이 단순한 효율성 향상이 아닌 인간의 삶의 질을 향상시킬 수 있어야 함을 강조한다. 기술인문융합은 이미 여러 분야에서 시도되고 있으며 성공한 사례도 상당하다. 사용자의 편리성을 고려한 스마트폰 UX 디자인(APPLE)·심지아(Cmzia, SMART DESIGN), 사용자의 안전을 고려한 날개 없는 선풍기(Dyson) 등이 대표적인 예이다.

하지만 기술인문융합은 아직 많은 사람들에게 생소한 개념이다. 국내 중소기업 277개를 대상으로 설문한 결과, 기술인문융합에 대해 들어본 적이 있는 기업이 약 70%인 반면, 일상에서 친숙하게 활용하거나 종종 듣는다고 응답한 기업은 12%에 불과하다(Kim *et al.*, 2014). 기술인문융합 창작소(www.atelieth.net)가 기술인문융합 활성화를 위해 다양한 분야에 노력을 기울이고 있지만 독립된 학문영역 구축부터 응용연구까지 해결해야 할 과제가 많다.

본 연구에서는 기술인문융합을 ‘인간의 니즈를 만족시키기 위한 기술개발’로 정의하고, 기술인문융합의 동향 및 현황을 분석하고자 한다. 이를 위해 매슬로우(Maslow)의 욕구위계설(Hierarchy of needs theory)을 바탕으로 인간 니즈의 유형과 관련 키워드를 정의하고, 특히 키워드 분석을 통해 기술인문융합의 현황을 파악하였다. 본 연구는 기술인문융합 분야의 초기연구로써, 이론적 측면에서 융합의 범주를 확장하고, 기술인문융합이라는 새로운 학문영역을 구축하기 위한 주요한 기초연구가 될 것으로 기대된다. 또한 방법론적 측면에서 특히 정보를 기반으로 기술인문융합의 현황에 대한 정량적인 분석을 시도함으로써, 기술혁신 전략 수립에 있어 방향 설정을 위한 의사결정에 도움이 될 것으로 기대된다.

2. 이론적 배경

2.1 기술인문융합

지금까지의 기술인문융합은 ‘기술적인 문제해결을 넘어서 다양한 사회적 이슈를 기술을 통해 해결하고자 하는 방법론 또는 프로세스로, 여기서 인문학은 인간공학·디자인·인지심리학·문화인류학 등 주로 인간에 대한 이해를 목적으로 하는 학문영역이다’라고 정의되어 왔다. 이는 기술인문융합 창작소가 제시한 것으로, 기술인문융합에 대한 대표적인 정의로 볼 수 있다. 위의 정의는 기술인문융합이라는 학문적 영역이 구축되지 않은 상황에서, 기술인문융합이라는 개념을 정의하고 이를 설명하고자 했다는 점에서 큰 의미가 있다.

하지만 기존의 정의로 기술인문융합을 처음 접하는 사람들에게 그 개념을 전달하기에는 어려움이 따른다. 그 이유는 기존의 정의가 다소 포괄적이기 때문에 다음과 같은 사항에 대

해 독자들이 직접 주관적인 판단을 해야 하기 때문이다. 첫째, 독자는 ‘기술인문융합은 어떤 사회적 이슈를 해결할 수 있는가?’에 대해 판단해야 한다. 기존의 정의는 ‘기술인문융합으로 모든 사회적 이슈를 해결할 수 있는가?’라는 물음에 있어서 자칫 기술인문융합의 역량에 대한 과대평가를 유발할 수 있다. 둘째, 독자는 ‘기술인문융합이 어떻게 사회적 이슈를 해결하는 것인가?’에 대해 판단해야 한다. 이는 ‘기술인문융합의 결과물이 무엇인가?’에 대한 답과 연계된 의문이기도 한데, 기술인문융합이 ‘무엇’을 만들어서 ‘어떻게’ 사회적 이슈를 해결한다는 것인지 파악하기가 쉽지 않다. 셋째, 독자는 ‘기술과 인문학이 어떻게 융합하는 것인가?’에 대해 판단해야 한다. 인문학 전공자가 아니라면 대부분의 사람들에게 인문학이란 ‘자연과학과 상반되는 학문’ 정도로, 경우에 따라서는 매우 어렵고 지루한 분야로 인식될 수 있다. 게다가 ‘융합’이라고 하면 당연히 기술융합이 떠오를 것인데, 기술과 학문이 융합을 해서 사회적 이슈를 해결한다고 할 때 독자들은 적지 않은 혼란을 겪을 것이다.

기술인문융합의 정의를 이해하는 과정에서 이러한 현상이 발생하는 까닭은 기존의 정의에서 기술인문융합의 목적이 사회적 이슈 해결이고, 이를 위한 도구로 기술을 활용하는 것으로 표현하고 있기 때문이다. 사회적 이슈 해결은 기술인문융합을 통해 얻을 수 있는 효과이지, 그것이 곧 기술인문융합의 목적은 아니다. 기술인문융합에서 기술은 필수적인 요소로써, 인문학을 접목시킬 수 있는 본체이다. 기술인문융합이 주목받기 시작하면서 인문학에 초점을 둔 결과, ‘기술융합’이라는 본질이 간과되는 경향이 있다. 하지만, 기술인문융합 역시 기술을 토대로 하는 융합의 한 유형이라는 점에는 변화가 없다. 따라서 기술인문융합의 직접적인 목적은 기술혁신이며, 결과물은 기술에 인문학적 요소 또는 방법론이 결합되어 만들어진 새로운 기술이어야 한다. 이때의 기술은 이 기술이 적용되는 다른 기술·제품·서비스를 포함하는 개념으로써, 본 논문에서는 기술인문융합에서 기술이 필수적인 요소임을 강조하기 위해 기술인문융합의 결과물을 ‘기술’로 통칭하기로 한다.

정리해보면, 기술인문융합의 정의는 ‘기술과 인문의 융합을 통해 개발된 기술혁신의 결과물이 그 효과를 창출하여 인간의 니즈를 만족시키고, 더 나아가 이와 관련된 사회적 이슈들에 긍정적인 영향을 미친다’는 내용을 포함해야 한다. 따라서 본 논문에서는 기술인문융합을 ‘인문학적 요소 또는 방법론을 기술융합에 적용하여 인간의 니즈를 만족시킬 수 있는 새로운 기술(기술, 제품, 서비스 등 포함)을 개발하는 것’으로 정의하고자 한다. 이는 기술관점에서 인문학을 접목시킨 경우이며, 그 반대의 경우 역시 기술인문융합이라고 볼 수 있다. 하지만 후자의 경우를 기술인문융합의 범주에 포함시킬 경우 기술인문융합의 현황을 정량적으로 분석할 수 있는 DB가 부재하다. 따라서 본 논문에서는 기술관점에서의 기술인문융합만을 다루고자 한다. 기술인문융합에서 인문학은 ‘인문학으로 분류된 학문

분과 및 과학기술과 대비되는 과학기술 외적 영역의 인간지향적 지식전반(Liberal Arts)'으로 정의한다(Wikipedia : STEPI, 2015). 이 때 인문학은 기술융합의 혁신성을 위한 정보원천의 역할을 한다.

기술인문융합 관련 연구들을 보면, 기존의 이슈를 인간중심적 관점으로 접근한 일부 사례들이 '기술인문융합' 자체인 것으로 일반화되는 경향이 있다. 기술인문융합의 중요성이 강조되고 있음에도 본질적 특성에 대한 직접적인 연구는 매우 미진한 상황이다. 그 가운데 기술인문융합 현상 자체를 직접적으로 다루고자 한 연구를 보면, 국내 중소기업을 대상으로 기술인문융합의 현황을 분석한 사례가 있다. Kim *et al.*(2014)은 문헌연구를 기반으로 기술인문융합의 정의 및 관련 활동을 제시하고, 설문조사를 통해 국내 중소기업(277개)의 기술인문융합 인식 및 수행 현황에 대해 분석하였다.

그 외의 관련 사례들은 주로 HCI(Human Computer Interaction), 디자인, 마케팅 분야 등의 분야에서 찾아볼 수 있다(<Table 1> 참조). HIC 분야에서는 유비쿼터스 환경의 도시를 구축하고(Jeung, 2007), 원격의료 시스템을 개발(Elgazzar *et al.*, 2012) 함으로써 인간의 편리하고 건강한 삶을 위한 환경마련에 주력한다. 다음으로, 디자인 분야는 휴대폰(Kim and Kim, 2011), 건축(Hong and Lee, 2013), 의료기기(KIDP, 2014) 등의 분야에서 기술인문융합의 시도가 활발하게 이루어지고 있다. 특히 인간의 감성에 주목하여 다양한 감성적 요소를 추가함으로써 인간의 니즈를 만족시키고자 한다. 마케팅 분야는 고객의 니즈를 분석하여 이를 토대로 마케팅 전략을 수립한다는 점에서 기술인문융합의 조건을 충족한다. 고객의 니즈를 정확히 파악하기 위해 고객의 유형을 분류하고(Hong and Shin, 2013), 이를 기반으로 시장세분화(Heo *et al.*, 2007)를 통해 마케팅 전략을 수립하고자 하는 연구가 주를 이룬다. 산업계에서의 대표적인 성

공사례는 스웨덴의 가구기업 이케아(KIDP, 2014)를 들 수 있다. 이케아는 가격은 높고, 선택 폭은 좁으며, 배송은 너무 느린 가구시장에서 노동자들이 느끼는 니즈를 파악하여 조립형 가구를 완제품 보다 30~50% 싼 가격으로 제공함으로써 판매액 신장에 성공한 바 있다.

2.2 인간의 니즈 분류

인간의 니즈는 연구자에 따라 다양하게 분류된다(<Figure 1> 참조). 일부는 인간의 전반적 특성을 고려하여 생리적·문화적·심리적·사회적 니즈 등으로 구분하는가 하면, 또 다른 일부는 '소비자'라는 대상의 역할을 강조하여 다양한 니즈들을 정의하기도 한다. 기존의 다양한 니즈 분류 가운데 본 논문에서는 매슬로우(Maslow)의 욕구분류체계를 활용하고자 한다. 매슬로우의 욕구분류는 인간의 욕구를 비교적 다양한 관점에서 명확하게 분류하고 있기 때문에 여타의 다른 니즈분류를 포괄하여 설명할 수 있는 장점이 있다. 또한 이미 심리적 특성에 따른 고객 집단분(Value and lifestyle list, stanford research institute) 및 고객 만족도 측정에 활용되고 있다는 점에서(Kondo, 2001)본 연구에 적합한 분류체계라고 판단하였다.

3. 연구방법

본 연구의 프로세스는 <Figure 2>와 같다. 먼저, 매슬로우의 욕구분류를 바탕으로 인간의 니즈 유형을 정의하고, 니즈별 관련 키워드를 선정한다. 다음으로, 1단계에서 수집된 각 니즈별 키워드를 활용하여 관련 특허를 수집한다. 마지막으로 특허 키워드 분석을 통해 기술인문융합의 현황을 분석한다.

Table 1. Related Studies of Technology-Humanities Convergence

Area	Research cases		Technology-Humanities convergence factors	Authors
HCI	Architecture of ubiquitous city		In pursuit of human convenience/health	Jeong(2007)
	Development of telemedicine system			Elgazzar <i>et al.</i> (2012)
Design	Development of mobile phone interface		User experience-centered design	Kim and Kim(2011)
	Building convergence design		Extracting convergence elements	Hong and Lee(2013)
	Industrial cases	Personal payment system development Smartphone UX design(Feel UX) Specialized syringe for arthritis(Cmzia)	In pursuit of human-centered design and aesthetic values	IDEO, FROG SMART DESIGN (KIDP, 2014)
Marketing	Types of customers		Establishing marketing strategy reflecting customer's characteristics and needs	Hong and Shin(2013)
	Subdivision of markets			Heo <i>et al.</i> (2007)
	Industrial cases	Development of built-up-type furniture		IKEA (KIDP, 2014)

Source : Kim(2016).

Six basic needs (Tony Robbins)			Love/Connection				
		Certainty/Comport					
		Uncertainty/variety				Significance	
					Contribution		
				Growth			
Human needs (Ha)			Basic needs / Articulated needs / Exciting needs				
Human needs (Shon)			Be needs / Do needs / Have needs				
Fundamental human needs (Max-Neef)	Subsistence Leisure		Protection	Participation	Affection Identity Freedom	Understanding	Creation Freedom
Human needs* (McGregor)			Social needs	Ego needs			Self-fulfillment needs
Human needs* (Hicks)	Biological needs		Social needs				
Human needs* (Alderfer)	Existence needs		Relatedness needs	Growth needs			Growth needs
Hierarchy of needs* (Maslow)	Physiological needs	Safety and security needs	Social needs	Ego needs	Cognitive needs	Aesthetic needs	Self-actualization needs

* Source : Kim and Kim(1997).

Figure 1. Classification of Human Needs

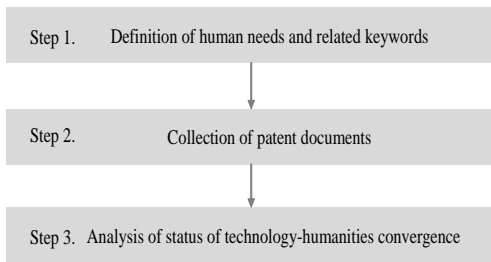


Figure 2. Overall Research Framework

3.1 니즈 유형정의 및 관련 키워드 선정

매슬로우의 욕구분류를 바탕으로 인간의 니즈를 7개로 분류하고(<Table 2> 참조), 관련 키워드를 수집한다. 매슬로우가 분류한 욕구 가운데 가장 최상위인 ‘초월적인 욕구(Transcendent needs)’는 그 의미가 다소 추상적이고, 특허문서상에서 명확한 의미를 찾기 힘들 것으로 판단하여 본 연구에서 제외하였다. 각 니즈별 관련 키워드는 매슬로우가 제시한 각 욕구별 정의를 중심으로 관련 키워드를 선택하였다.

3.2 특허수집

미국 특허청(United States Patent and Trademark Office, USPTO) DB로부터 2000년~2014년의 등록 특허를 수집한다. 특허 수집 시 검색 범위는 ‘특허 전문’으로 한다. 특허 키워드 검색은 명칭·요약·대표청구항·전체청구항·상세설명 등을 대상으로 할 수 있다. 기술인문융합에서의 니즈는 단순히 기술적 편리성을 추구하는 것이 아니기 때문에 기술에 대한 ‘상세설명(Description)’ 부분에 주목할 필요가 있다. 상세설명에는 해당 기술에 대한 효과가 기술되어 있는데, ‘효과(Effect of innovation)’로 명시되기도 하고, 상세설명의 문맥상에 반영되기도 한다(<Figure 3> 참조). 검색 범위를 어떻게 설정하느냐에 따라 검색 결과의 상당한 차이를 확인할 수 있다. 예를 들어 ‘beauty’라는 키워드의 경우 명칭·요약·청구항을 대상으로 검색할 경우 약 2,400건의 특허가 검색된 반면, 전문을 대상으로 검색할 경우 약 13,000건이 검색된다. 본 연구에서는 특허 전문을 대상으로 검색된 결과를 분석에 활용하였으며, 특허수집에 사용된 키워드는 <Table 3>과 같다. 검색 키워드는 <Table 2>의 단어들을 활용하되 일반 동사로써의 활용이 큰 단어들은 제외

Table 2. Definition of Human Needs

Human needs	Related keywords
Self-actualization needs	personal growth, personal development, actualization, challenge, new experiences
Aesthetic needs	beauty, form, balance, aesthetic
Cognitive needs	knowledge, understanding, learning, meaning, awareness
Ego needs	recognition, reputation, achievement, competition, status, fame
Social needs	belonging, love, affection, approval relationships, acceptance, family
Safety and security needs	protection, security, order, law, stability, being free of fear and deprivation
Physiological and biological needs	air, water, food, drink, shelter, sleep, warmth, waste elimination, sex, health, fitness

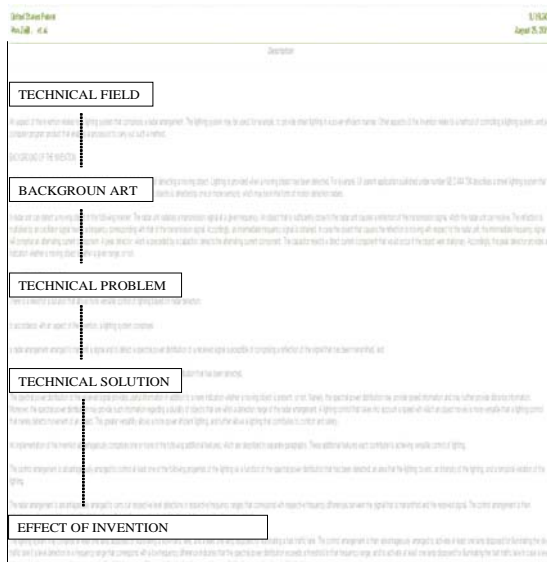


Figure 3. Structure of Description Part in Patent Document

Table 3. Keywords for Patent Analysis by Human Needs

Human needs		Keywords for patent search
Self-actualization needs	personal growth	“personal growth”
	personal development	“personal development”
	new experiences	“new experiences”
Aesthetic needs	aesthetic	aesthetic*
	beauty	beaut*
Cognitive needs	learning	“learning”
Ego needs	fame	“fame”
Social needs	love	“love”
	affection	“affection”
	belongingness	belongingness
Safety and security needs	safety	safe*
	security	secur*
	free of fear	“free of fear”
	privation	“privation”
Physiological and biological needs	air	“air”
	water	“water”
	food	“food”
	drink	“drink”
	shelter	“shelter”
	sleep	sleep
	warmth	“warmth”
	waste elimination	“waste elimination”
	sex	sex* not(sexed or sexing or sexes)
	health	health*
fitness	“fitness”	

하였으며, 최대한 인간의 니즈를 내포하는 단어가 될 수 있도록 일치·절단·논리 연산 자등을 활용하여 수 있도록 하였다. 예를 들어 생리적 욕구(Physiological and biological needs)와 관련된 키워드 ‘sex’는 동사로 활용될 때 ‘암수를 구별하다’는 뜻을 갖는데, 이러한 의미를 제외하기 위해 검색어 ‘sex* not (sexed or sexing or sexes)’를 사용하였다. 또한 ‘health’의 경우 ‘healthful’과 ‘healthy’를 포함시키기 위해 ‘health*’를 사용하였다. ‘sleep’과 같이 어형(Sleeping, sleeps, sleepy 등)에 상관없이 같은 의미로 사용되는 단어의 경우 건수가 가장 많은 키워드 “sleep”을 사용하였다.

3.3 기술인문융합 현황 분석

기술인문융합의 현황은 크게 ‘융합 트렌드’와 ‘융합영역’의 관점에서 분석한다(<Table 4>, <Table 5> 참조). 먼저, 융합 트렌드 관점에서는 시간의 흐름에 따른 기술인문융합의 규모와 패턴을 분석한다. 첫째, 니즈별 등록특허 건수를 통해 니즈별 수요를 파악한다. 등록특허의 건수는 기술혁신의 성과를 나타내는 대용지표로써 기술혁신의 변화를 파악하기 위해 유용한 정보원이다(Park *et al.*, 2006). 둘째, 시계열 기반의 니즈 클러스터링을 수행하여, 유사한 증가 패턴을 보이는 니즈들을 도출한다. 시간의 흐름에 따른 증가 패턴별 니즈들을 도출함으로써 진화 관점에서 새로운 니즈 유형을 정의한다.

다음으로 융합 영역의 관점에서는 기술인문융합의 핵심기술과 이 기술들이 충족시킬 수 있는 니즈들의 패턴을 분석한다. 첫째, RP(Ration of registered patent)의 값을 중심으로 각 니즈별 핵심 IPC(기술)를 도출한다. RP는 ‘전체 등록특허 건수 중 IPC k에 해당하는 등록특허 건수 비율’로 값이 클수록 기술인문융합에서 활용성이 큰 기술로 간주하며, 본 논문에서는 RP기준 상위 5개를 기술인문융합의 핵심기술로 선정한다. 둘째, 핵심 IPC 들을 대상으로 기술 기반의 니즈 클러스터링을 수행하여, 유사한 IPC에 의해 충족되고 있는 니즈들을 도출한다. 특정 니즈를 동시에 충족시킬 수 있는 기술들을 도출함으로써 기술관점 새롭고 니즈의 유형을 정의할 수 있다. 클러스터링을 위해 비계층적 군집분석(K-means clustering)을 수행하며, 이 때 군집의 수는 계층적 군집분석 결과를 기반으로 결정한다.

4. 연구 결과

4.1 융합 트렌드

각 니즈의 연도별 특허 건수는 <Figure 4>와 같다. 생리적 니즈(2,127,471건)와 안전의 니즈(1,301,272건)의 특허 건수가 다른 니즈들에 비해 월등히 많았으며, 자아실현 니즈(198건)와 관련된 특허 건수가 가장 적은 것으로 나타났다.

시계열 기반의 니즈 클러스터링 결과는 <Table 6>과 같다. 군집 1(Self-actualization needs)은 2010년 이후 가장 급격한 증

Table 4. Perspectives to Analyze the Characteristics of Human-Centered Convergence

	Descriptive analysis	Pattern analysis
Convergence trends	Size of convergence → Patent number as time passes	Patterns of convergence(time-series-based) → Patterns to satisfy the needs as time passes
Converging areas	Size of core technology → Degree of satisfaction of a certain needs by certain technology	Patterns of convergence(IPC based) → Patterns to satisfy the similar needs by certain technology

Table 5. Perspectives for Trends Analysis of Technology-Humanities Convergence

Perspectives		Operational definition	
Convergence trends	Size of convergence	Absolute degree of convergence $SC_i = \sum_{t=1}^n NP_{it}$	SC_i = number of registered patent of needs $i(i = 1, 2, \dots, 7)$ NP_{it} = number of registered patent of needs i in time $t(t = 1, \dots, n)$
	Patterns of convergence (Time series based)	Normalized degree of convergence $y_{it} = \frac{x_{it} - Min_i}{Max_i - Min_i}$	y_{it} = normalized value of number of registered patent in needs i in time $t(t = 1, \dots, n)$ x_{it} = number of registered patent of needs i in time $t(t = 1, \dots, n)$ Min_i = minimum value of number of registered patent in needs i in time $t(t = 1, \dots, n)$ Max_i = maximum value of number of registered patent in needs i in time $t(t = 1, \dots, n)$
Convergence areas	Size of core technology	Absolute degree of satisfying the needs $RP_k = \sum_{i=1}^7 RP_{ik}$ $RP_k = \frac{\sum_{t=1}^n NP_{kit}}{\sum_{t=1}^n \sum_{k=1}^7 NP_{kit}}$	RP_k = Ratio of registered patent of IPC k out of total number of registered patent RP_{ki} = ratio of registered patent of IPC k in needs i out of total number of registered patent NPI_{kit} = number of registered patent of IPC k in needs i
	Patterns of convergence (IPC based)	Normalized degree of satisfying the needs $y_{ki} = \frac{x_{ki} - Min_i}{Max_i - Min_i}$	y_{ki} = normalized value of number of registered patent in needs i x_{ki} = number of registered patent in needs i Min_i = minimum value of number of registered patent of IPC k in needs i Max_i = maximum value of number of registered patent of IPC k in needs i

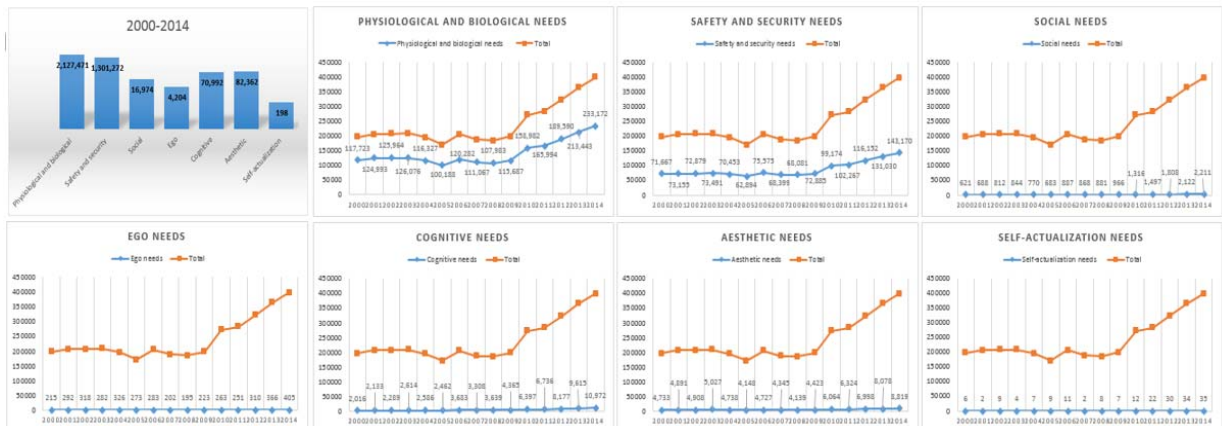


Figure 4. Number of Patent by Human Needs

가를 보이며, 군집 2(Cognitive needs, Social needs)는 군집 1에 비해 비교적 연도별로 꾸준히 증가함을 볼 수 있다. 군집 3 (Physiological and biological needs, Safety and security needs, Aesthetic needs)은 2009년 이후 확연한 증가추세를 보이고 있

다. 군집 4(Ego needs)는 시간에 따른 별다른 변화패턴이 없는 것으로 나타났다. 니즈 클러스터링 결과를 바탕으로 연도별 니즈의 증가 패턴에 따라 각 군집을 ‘급성장 니즈(Rapid growth needs : 군집 1)’, ‘지속적 성장 니즈(Progressive growth needs :

Table 6. Result of Needs Clustering

Clusters		New definition
Cluster 1	Self-actualization needs	Rapid growth needs
Cluster 2	Cognitive needs, Social needs	Progressive growth needs
Cluster 3	Physiological and biological needs Safety and security needs, Aesthetic needs	Gradual growth needs
Cluster 4	Ego needs	Sporadic growth needs

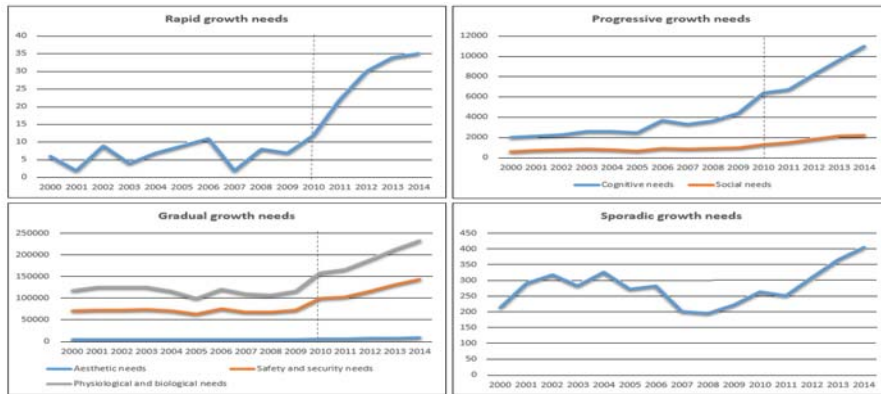


Figure 5. Patterns of Convergence(Time-Series Based)

군집 2)’, ‘점진적 성장 니즈(Gradual growth needs : 군집 3)’, ‘산발적 성장 니즈(Sporadic growth needs : 군집 4)’로 명명하였다 (<Figure 5> 참고).

4.2 융합 분야

기술인문융합 분야의 핵심기술은 A61 · C12 · C07 · G06 · H04로 나타났다(<Table 7> 참고). 각 니즈와 핵심기술들 간의 연관성을 살펴보면 다음과 같다. 기술인문융합 전반에서 가장 많은 비중을 차지하는 A61은 치료용 조성물 · 의약품 기구 · 화장품 개발 등을 통해 가장 니즈 규모가 큰 생리적 니즈와 안전의 니즈를 충족시키기 위한 기술로 활용될 것으로 보인다. 생리적 니즈에서 높은 비중을 차지하는 C07은 치료적 항체 · 항원, 면역 조성물 개발 등을 통해 ‘health’ 니즈를 충족시키는데 활용될 것으로 보인다. 생리적 니즈에서 가장 큰 비중을 차지하는 C12는 ‘발효’ 기술을 통해 ‘food’ 및 ‘drink’ 니즈를 충족시키며, 펩타이드 및 유전자 조성물 개발 등을 통해 ‘health’ 니

즈를 충족시키는데 활용될 것으로 보인다. 자아존중의 니즈에서 가장 큰 비중을 차지하는 G06은 웨어러블 컴퓨터, 네트워크 기반의 감성추론 장치, 체험형 교육장치 등의 개발을 통해 집단 내의 구성원들과의 교류 또는 인정받고자 하는 니즈를 충족시키는데 활용될 것으로 보인다. H04는 핵심기술 가운데 가장 다양한 니즈에 대한 기여도가 높은 기술로, 암호화 장치 및 방법 · 이동단말기 · 웨어러블디바이스 등의 개발을 통해 안전 · 사회적 · 인지적 · 자아실현의 니즈를 충족시키는데 활용될 것으로 보인다.

IPC(기술)기반의 니즈 클러스터링 결과는 <Table 8>과 같다. 군집 1은 ‘안전의 니즈’와 ‘자아실현의 니즈’에 대해 A61 · G06 · H04의 영향력이 큰 집단이다. A61의 물리적인 치료장치(A61H)기술과 의약품 제제의 특정한 치료효과(A61P)기술을 통해 신체적 · 정신적인 안전(정)을 유지하며, G06의 데이터 처리 기술, H04의 통신관련 기술을 통해 자기개발에 대한 니즈를 충족시키는데 기여할 것으로 판단된다. 군집 2는 ‘생리적 니즈’와 ‘심미적 니즈’에 대해 A61과 G06의 영향력이 큰 집단

Table 7. Core Technologies of Technology-Humanities Convergence

Core technology	RP	Definition of technology sector
A61	0.9998	Medical or veterinary science; Hygiene
C12	0.9086	Biochemistry; Beer; Spirits; Wine; Vinegar; Microbiology; Enzymology; Mutation or genetic engineering
C07	0.8824	Organic chemistry
G06	0.7249	Computing; Calculating; Counting
H04	0.7124	Electric communication technique

Table 8. Technologies to Satisfy the Same Needs

	Clusters (Related needs)			
	Cluster 1 (Safety and security needs, Self-actualization needs)	Cluster 2 (Physiological and biological needs, Aesthetic needs)	Cluster 3 (Cognitive needs)	Cluster 4 (Social needs, Self-actualization needs)
A61	.24	.48	.02	.11
C07	.03	.07	.01	.14
C12	.01	.13	.00	.24
G06	.50	.27	.94	.25
H04	.22	.05	.03	.25
New definition	Self-actualization technology	Medical system technology	Education and learning technology	Communication technology

이다. A61의 하위 기술인 진단·수술·개인·식별(A61B), 의료에 적합한 장치 또는 방법(A61J), 살균장치(A61L), 전기·자기·방사선·초음파 치료(A61N) 등이 'health' 니즈와 'beauty' 니즈의 충족과 연관성이 큰 것으로 판단된다. 군집 3은 '인식의 니즈'에 대해 G06의 영향력이 압도적으로 큰 집단이다. 이는 G06이 디지털 데이터 처리(G06F), 데이터의 인식 및 표시(G06K), 관리·상업·금융·감독·예측용 데이터 처리 시스템(G06Q) 등 인지적 욕구를 충족시키는데 유용한 기술들의 하위 그룹이기 때문인 것으로 보인다. 군집 4는 '사회적 니즈'와 '자아실현의 니즈'에 대해 C12·G06·H04의 영향력이 큰 집단이다. G06의 데이터 처리 관련 기술, H04의 하위 기술인 방송통신(H04H), 다중통신(H04J), 비밀통신(H04K), 입체음향 시스템(H04S), 무선 통신네트워크(H04W) 기술을 통해 집단 구성원과의 교류 및 자기 성취감에 대한 욕구를 충족시킬 수 있을 것으로 예상된다.

이러한 분석결과를 바탕으로 각 군집에 소속된 기술들과 관련된 니즈들을 고려하여 각 군집을 '자아실현 기술(Self-actualization technology : 1군집)', '의료 시스템 기술(Medical system technology : 2군집)', '교육 및 학습 기술(Education and learning technology : 3군집)', '커뮤니케이션 기술(Communication technology : 4군집)'으로 명명하였다. '자아실현 기술'의 군집에는 안전의 니즈와 자아실현의 니즈라는 상이한 특성을 가진 니즈가 같이 속해 있는데, 이는 안전의 욕구가 충족된 뒤에야 자아실현의 니즈가 실현된다는 매슬로우의 욕구이론적 특성이 반영된 것으로 보고, 더욱 포괄적인 상위 니즈를 중심으로 군집의 이름을 설정하였다.

5. 논의

본 연구의 분석결과를 기반으로 기술인문융합 기술개발 시 고려할 사항을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 개발대상 관점에서, 기술인문융합 분야의 기술개발을 수행할 경우, 생리적 니즈·안전의 니즈·인지적 니즈·자아실현의 니즈를 우선 순위로

둘 수 있다. 연도별 규모 측면에서 생리적 니즈와 안전의 니즈는 가장 큰 니즈의 수요를 보이고 있으며, 인지적 니즈와 자아실현의 니즈는 최근 들어 급격한 상승세를 보이고 있다. 이와 같은 결과를 통해 '인간중심'의 접근이 강조되는 추세임에도 불구하고, 인간의 기본적인 삶을 유지하기 위한 니즈들은 여전히 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 또한 자아실현의 니즈는 현재로서는 매우 적은 상황이지만, '인간중심'의 철학이 기술에 반영되고 있는 기술시장의 분위기를 볼 때, 앞으로 꾸준히 니즈의 규모가 성장할 것으로 예상된다.

둘째, 활용 기술관점에서, 기술인문융합 기술을 개발하고자 할 경우 본 연구에서 핵심기술로 나타난 A61·C12·C07·G06·H04를 중심으로 융합의 범주를 넓힐 수 있다. 전반적인 니즈에서 큰 비중을 차지하는 G06은 데이터 관리 및 컴퓨팅과 관련된 기술로써 기술인문융합 전반의 니즈에 관여한다. 이는 어떤 기술과 융합되느냐에 따라 효과의 다양성이 확보될 수 있음을 의미함과 동시에, 기술인문융합 분야의 기반기술로 활용될 수 있을 것이다. 충족시키고자 하는 니즈가 '안전의 니즈' 또는 '자아실현의 니즈'일 경우 'A61+G06+H04', '생리적 니즈' 또는 '심미적 니즈'일 경우 'A61+G06', '인지의 니즈'일 경우 'G06', '사회적 니즈' 및 '자아존중의 니즈' 일 경우 'C12+G06+H04'의 기술융합을 우선적으로 고려해 볼 수 있다.

본 연구에 이어 기술인문융합에 대한 후속연구를 수행하고자 할 때 고려해야 할 사항은 다음과 같다. 이론적인 측면에서, 기술인문융합에 대한 추가적인 기초연구가 필요하다. 본 연구를 통해 기술인문융합의 개념을 정의하였지만, 기술인문융합을 하나의 학문영역으로 정착시키기 위해서는 더욱 체계적인 관점에서 기술인문융합의 본질적 특성에 접근해야 한다. 이를 위해서 기술인문융합에서의 인문학의 역할 및 응용유형에 대한 심도 있는 분석이 필요하다. 기존의 사례들은 '감성'·'편리성'·'건강' 등 일부 제한된 인간중심적 요소들을 '인문학적 요소'로 간주하여 기술에 접목시키는 경우가 대부분이었다. 하지만 기술인문융합의 지속적인 발전을 위해서는 기술과 결합할 수 있는 인문학의 특성을 정확히 파악하고 기술개발에

적용 가능한 요인들을 유형화 하여 기술과 인문학의 융합 기준을 수립할 필요가 있다.

방법론적인 측면에서, 특허문서에서 기술인문융합의 특성을 정확히 추출할 수 있는 추가적인 방법론이 요구된다. 첫째, 기술인문융합의 시계열 진화 패턴 분석 및 예측을 위한 방법론 적용이 필요하다. 본 연구에서 수행한 니즈 클러스터링은 기존에 유사한 증가 패턴을 보이는 니즈들을 대략적으로 파악하는데 유용하지만 각 니즈별로 시간의 흐름에 따른 변화패턴을 설명하기엔 어려움이 따른다. 또한 기존의 진화 패턴을 기반으로 미래의 기술인문융합이 어떻게 변화할 것인가를 정량적으로 예측할 수 있는 방안 마련이 필요하다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 DTW(Dynamic Time Warping) 및 뉴럴 네트워크(Neural network)의 적용을 고려해볼 수 있다.

둘째, 인간의 니즈에 대한 분류 관점을 확장하고 추가적인 키워드를 수집이 필요하다. 매출로우의 욕구분류는 인간의 니즈를 비교적 다양한 관점에서 명확하게 구분했다는 점에서 유용하지만, 오늘날 우리가 기술을 통해 만족할 수 있는 니즈들을 모두 표현하는 데는 부족함이 있다. 따라서 인간의 니즈와 관련 키워드를 도출할 수 있는 추가적인 레퍼런스 확보가 필요하다.

셋째, 특허 문서 안에서 인간의 니즈를 정확히 찾아낼 수 있는 방법론이 필요하다. 특허 문서안에서 우리가 원하는 ‘니즈’의 의미로 사용된 단어들을 찾아내는 것은 상당히 어려운 작업이다. 이는 단순한 단어의 의미가 아니라 문맥을 고려해야 하기 때문에 연구결과의 신뢰도 향상을 위해서 특허 검색과 분석에 있어 모두 핵심적인 이슈가 된다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 SAO(Subject-Activity-Object) 분석방법을 적용할 수 있다.

마지막으로, 기술인문융합의 현황분석이 가능한 특허 이외의 DB에 대한 고민이 필요하다. 특허는 대표적인 기술문서로써 어디까지나 기술적 관점에서 바라본 기술인문융합을 분석하기 위한 것이다. 기술개발이 인문학으로부터 유용한 정보를 제공받았다면, 반대로 인문학이 기술을 통해 얻을 수 있는 이점도 분명히 존재할 것이다. 아직까지는 기술인문융합에 대한 연구체계가 마련되지 않아 인문학이 중심이 된 ‘인문기술융합’을 분석할 수 있는 DB가 부재하지만, 기술인문융합의 장기적인 발전을 위해 반드시 논의가 필요한 부분으로 판단된다.

6. 결론

본 연구는 특허 키워드 분석을 통해 기술인문융합의 현황을 분석하고자 하였다. 분석에 앞서 기술인문융합을 ‘인문학적 요소 또는 방법론을 기술융합에 적용하여 인간의 니즈를 만족시킬 수 있는 새로운 기술(기술, 제품, 서비스 등 포함)을 개발하는 것’으로 정의하였다. 또한 기술인문융합의 현황에 대한 정량적인 분석을 위하여 매출로우의 욕구분류를 기반으로 인

간의 니즈 유형 및 관련 키워드를 정의하고, 특허 키워드 분석을 통해 기술인문융합의 현황을 분석하였다.

이와 같은 연구는 다음과 같은 기여점을 갖는다. 첫째, 기술융합 연구의 범주를 넓힘으로써 새로운 융합 영역의 발전가능성을 상기시켰다. 기존의 기술융합이 기술 간의 융합에만 한정되어 있음을 인식하고, 그 범위를 기술과 인문으로 확장시켜 융합으로부터 얻을 수 있는 지속 가능한 경쟁력을 확보할 수 있는 방안을 제시하였다. 둘째, 기술인문융합이라는 독립적인 연구분야를 조성하는데 기초연구로서의 역할을 수행하였다. 기존의 연구들이 사례연구들을 통해 간접적으로 기술인문융합의 현황에 대해 연구한 반면, 본 연구는 특허라는 구체적인 기술데이터를 활용해 기술과 인문의 융합이 어떻게 진행되고 있는지 그 현황을 직접적으로 분석하고자 하였다. 셋째, 기술인문융합의 현황에 대해 정량적인 분석을 시도하여 기술인문융합 기술개발 또는 기술혁신 계획 수립시 방향설정을 위한 의사결정을 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- Elgazzar, K., Aboelfotoh, M., Martin, P., and Hassanein, H. S. (2012), Ubiquitous Health Monitoring Using Mobile Web Services, *Procedia Computer Science*, **10**, 332-339.
- Heo, T., Yoo, Y., and Kim Y. (2007), A study on market expansion strategy via two-stage customer pre-segmentation based on customer innovativeness and value orientation, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, **10**(1), 73-97.
- Hong, E. S. and Shin, H. Y. (2013), A study on ethical consumption behaviors of college students : Classification and Analysis according to the ethical consumption Behaviors, *Korean Journal of Human Ecology*, **20**(4), 801-817.
- Hong, L. Y. and Lee, J. S. (2013), Analysis of the influence of texture and color of building exterior materials on sensibility, *Journal of Korean Society of Color Studies*, **27**(2), 51-60.
- Hyun, J. H. and Kim, H. J. (2008), Reorganization plan for industrial technology innovation structure by technology convergence, *Korea Evaluation Institute of Industrial Technology*, Policy issue 08-06.
- Jeong, K. C. (2007), Implementation Strategies for Future Ubiquitous Cities Based on u-City Service Model, *Entrue Journal of Information Technology*, **6**(1), 81-100.
- Kim, B. and Kim, Y. (2011), A study on emotional interface design based on each smart-phone application category, *Korean Design Knowledge Journal*, **20**, 181-192.
- Kim, H. and Kim, M. (1997), A study on the structure of customer needs in products, *Korean Society of Color Studies*, 381-386.
- Kim, J. (2016), Forecasting and identifying technology convergence trends based on patent analysis, Ajou University, Korea.
- Kim, J. and Lee, S. (2013), A Methodology to Evaluate Industry Convergence Using the Patent Information: Technology Relationship analysis, *Journal of Korean Institute of Industrial Engineers*, **39**(3), 212-221.
- Kim, J., Jang, Y., and Lee, S. (2014), Issues and Efforts for Technology-humanities convergence : Empirical analysis of Korean SMEs, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **40**(5), 451-461.

- Kim, K. and Jung, J.-Y. (2013), A Typology of Industry Convergences Based on Sources for Convergence Industries and Analysis of Critical Success Factors, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **39**(3), 204-211.
- Kondo, Y. (2001), Customer satisfaction : How can I measure it?, *Total Quality Management*, **12**(7), 867-872.
- Korea Institute of Design Promotion (2014), Read the design process case studies of international design consulting company, Report on the design strategy 2013/2014.
- Korean Institute for Industrial Economic and Trade (2009), Problems of technology convergence in Korea and policy implications, *e-KiET*, 446.
- Lee, W. S., Han, E. J., and Sohn, S. Y. (2015), Predicting the pattern of technology convergence using big-data technology on large-scale triadic patents, *Technological Forecasting and Social Change*, **100**, 317-329.
- National Science and Technology Commission (2008), Plans of national convergence technology development 2009~2013.
- Park, Y.-S., Park, H.-W., and Cho, M.-H. (2016), The relationship between technology innovation and firm performance of Korean companies based on patent analysis, *Korea Technology Innovation Society*, **9**(1), 1-25.
- Resenberg, N. (1963), Technological change in the machine tool industry, 1840~1910, *The Journal of Economic History*, **23**(4), 414-443.
- Science and Technology Policy Institute (2015), Improvement strategy through case studies of business innovation based on convergence between liberal arts and technology.
- (Ha) https://www.kssystem.co.kr/Knowledge/biz_read.html?id=37.
- (Max-Neef) https://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_human_needs.
- (Shon) <http://www.google.co.kr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjU5JSkwYLMahUCESQKHAdAD18QFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hittp.org%2Fcrm%2Fdownload.jsp%3FfileName%3D20080422020807.pdf%26menu%3Ddata&usg=AFQjCNGmdKXmY2bWbgpudkqmCwKO2YuiPA&bvm=bv.119028448,d.dGo>.
- (Tony Robbins) <https://www.entrepreneur.com/article/240441>.
- (Wikipedia) https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A6%AC%EB%B2%84%EB%9F%B4_%EC%95%84%EC%B8%A0_%EC%B9%BC%EB%A6%AC%EC%A7%80.