

특허 정보를 활용한 IT 유망기술 도출에 관한 연구

중신회원 김 방 룡*, 정회원 황 성 현*

A Study on the Projection of the IT-based Promising Technologies Utilizing Patent Database

Pang-Ryong Kim* *Lifelong Member*, Sung-Hyun Hwang* *Regular Member*

요 약

최근 선진국에서는 미래의 시장을 선점하기 위하여 유망 신기술에 대하여 조기에 지적재산권을 확보하려는 노력을 기울이고 있다. 본 연구는 세계 특허시장 중에서 가장 경쟁이 치열한 미국 특허시장을 중심으로 IT 유망기술을 도출하고 그 시사점을 살펴보는 데 목적이 있다. 본 연구에서는 이러한 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 IT기반 유망기술에 대한 조작적 정의를 내리고, 이 정의를 토대로 2001년부터 2008년까지의 미국 공개특허 데이터베이스를 이용하여 유망기술을 도출하였다. 연구결과에 의하면 IPC main-group 수준에서 총 803개에 이르는 IT 기술 중 69개 분야가 유망기술로 나타났다.

Key Words : IT Technology, Promising Technology, IPC, Patent Analysis

ABSTRACT

Advanced countries, in recent, are trying hard to acquire intellectual properties on the promising technologies for prior occupation in the future market. The purpose of this study is to derive the IT-based Promising Technologies and find out their implications, focusing on the US patent market known as the most competitive in the world patent market. In this paper, We give a manipulated definition on the IT-based Promising Technologies and deduct the Promising Technologies based on the definition. To accomplish this purpose, we have utilized the US patents granted for the period 2001-2008 in the IT technology. As a result, we have found that 69 fields are classified as the Promising Technologies among 803 IT fields in a criterion of IPC main-group.

1. 서 론

기업은 개발기술의 상용화를 통해 시장을 선점하고자 할 때 특허 등록이나 출원을 하는 경향이 있다. 기업이 지적 재산을 특허로 출원하는 이유는 이를 보호할 만한 경제적 가치가 있기 때문이다. 이러한 이유로 최근 선진국에서는 미래시장 선점을 위하여 유망 신기술에 대해서 조기에 지적 재산권을 확보하고자 노력하고 있다.

특히 최근에 들어 특허정보는 기술예측 및 기업경

영의 핵심정보로서의 역할을 수행하고 있으며, OECD에서는 특허정보를 연구개발 혁신활동의 주요성과로 평가하고 있는 실정이다.

미국은 IT부문에서 가장 기술발전이 빠르며 시장성이 가장 큰 국가이므로 세계 주요 기업들은 자신들이 개발한 기술을 국제적으로 보호받기 위하여 미국 특허청에 특허를 경쟁적으로 출원하고 있다. 따라서 세계 특허시장 중에서 가장 경쟁이 치열한 미국 특허시장을 분석하면 미래의 IT 유망기술을 어느 정도 예견할 수 있을 것으로 전망된다. 본 연구는 이러한 점에

* 한국전자통신연구원 기술전략본부 책임연구원 (prkim@etri.re.kr, hyun052@etri.re.kr)

논문번호 : KICS2009-03-097, 접수일자 : 2009년 3월 9일, 최종논문접수일자 : 2009년 10월 8일

착안하여 미국 특허시장을 중심으로 IT 유망기술을 도출하고 그 시사점을 살펴보는 데 목적이 있다.

최근 유망기술 도출을 위한 연구방법론으로 가장 활발하게 이용되고 있는 델파이라든가 계층적 의사결정(AHP; Analytic Hierarchy Process)과 같은 전문가 위원회 활용방식은 의사결정의 전문성 제고 등의 장점도 있지만, 절차의 복잡성, 과도한 시간 및 인력의 투입으로 인한 고 비용문제가 발생하며, 무엇보다 설문조사에 의존한 정성적 결과라는 점에서 객관성 담보에 어려움이 있다. 이러한 단점을 해결해 줄 수 있는 대안이 특허 분석이라 할 수 있는데, 특허 DB를 활용한 정량적 분석의 이점은 무엇보다도 국내외에서 유망기술로 발표된 아이템들이 저널 DB에서는 잘 검색되지 않으나, 특허 DB에서는 많이 검색된다는 점이다. 단, 특허화되지 않은 유망 신기술은 발굴하기 곤란하므로 저널 분석이나 설문 조사 등의 다른 방법을 보완하면 보다 유용한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

IT분야에 있어서 상가에서 언급된 정성적인 기법을 활용한 유망 기술의 예측과 관련된 연구는 상당히 많이 수행되어져 왔으나 특허정보를 활용한 정량적인 분석방법을 적용한 연구는 그리 많지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 IT 분야의 특허정보를 활용하여 IT기반 유망기술을 도출하고자 한다. 실제로 정부출연연구소의 연구과제 수행 전 특허조사수행여부가 미국은 61%, 북유럽은 63%, 동유럽은 47%에 이르고 있으나 우리나라의 경우 17.8%에 머물고 있어 아직 특허정보를 활용한 분석이 보편화 되어 있지 않은 실정이므로, 본 연구의 분석기법 및 결과가 미래의 R&D 계획을 수립하고 유망기술을 선정하는데 있어 유용한 자료가 될 수 있을 것이다.

본 연구가 대상으로 하는 기술은 특허문헌에 대한 국제표준분류를 적용하기 위해 고안된 국제특허분류(IPC; International Patent Classification) 체계에 기반을 둔 특허기술이다. IPC는 1904년 BIRPI(세계지적재산권기구 WIPO의 전신)에 의하여 제안된 후, 1968년 9월1일 국제특허분류 제 1판이 "국제특허분류에 관한 유류조약"에 의해 발효된 이래, 매 5년마다 개정이 이루어지고 있으며, 제8판이 2006년 1월 1일부터 적용되고 있다¹⁾. IPC 분류체계를 예시적으로 설명하면 표 1과 같다.

IT 분야에 해당하는 IPC는 Sub-Class 수준에서 H04L 등 58개 분야, Main-Group 수준에서 H04L12 등 803개 분야로 나타났으며, 본 연구의 결과에 의하면 Main-Group 수준에서 69개의 분야가 유망기술로 선정되었다.

표 1. IPC분류체계의 완전분류기호 예시

분류기호	H	- 04	- B	-007	/015
IPC 명칭	Section	Main-Class	Sub-Class	Main-Group	Sub-Group
기술정의범위	전기	전기통신 기술	전송	무선 전송 시스템	능동 중계 시스템

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 제2장에서는 기존의 관련연구 문헌들을 검토한다. 제3장은 본 연구의 핵심 부분으로 전반부에서는 탐색분야 선정 과정과 분석을 위한 특허정보 데이터베이스 개요를 설명하고, IT기반 유망기술에 대한 조작적 정의를 내린다. 후반부에서는 데이터베이스 정보를 토대로 유망기술을 도출하는 과정을 설명한다. 제4장은 본 연구의 결론부로 연구결과의 요약 및 정책적 시사점을 제시한다.

II. 기존 연구의 검토

유망기술 도출과 관련하여 현재 많은 연구방법론이 개발되어 있지만, 만족할만한 체계적 분류가 아직까지 이루어지지 않고 있다. 기술예측 방법은 그 목적에 따라 어느 정도 유형화할 수 있다. Martino, Wissema, Sherman 등은 탐구적 방법과 규범적 방법의 두 가지 형태로 대별하고 있으며, Jantsh, Grade, Landford 등은 직관적 방법, 탐구적 방법, 규범적 방법으로 대별하고 있다²⁾. 후자의 유형화를 기준으로 기술예측 방법론을 간략히 살펴보면 표 2와 같다.

배용호 외(2007)는 기존 연구사례들을 검토한 결과, 기존의 연구들은 하나의 방법만을 사용하지 않고 둘 이상의 방법론을 혼합한 모델을 적용하였음을 발견하였다³⁾. 이는 연구자들이 하나의 방법론으로 다수

표 2. 미래 유망기술 예측방법론 개관

방법론	정의	종류
직관적 방법론	전문가 지식을 이용한 특정기술군의 미래 예측 기법	교차영향분석, 델파이, 브레인스토밍
탐구적 방법론	과거부터 현재까지의 경향을 연장하여 미래의 연속적 변화를 예측하는 기법	계층분석적의사결정, 다속성효용이론, 경향외삽, 성장곡선, 대체곡선, 차이분석, 상관관계분석, 유추법, 인과관계법, 모니터링, 기술계량분석
규범적 방법론	미래사회의 요구 등 규범을 설정하고 현재의 실현 가능성을 분석하는 기법	관련수목, 시나리오, 형태학적기법, 임무흐름도, 시뮬레이션

의 고려 사항을 모두 만족시킬 수 없었기 때문에 다수의 방법을 조합하여 연구를 수행한 결과라 볼 수 있다.

특허분석을 토대로 유망기술의 도출을 시도한 주요 연구사례들은 유망기술의 선정기준이 무엇인가에 따라 크게 세 가지 형태로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 유형은 피 인용 건수를 선정기준으로 적용하는 연구로 가장 많이 활용되고 있는 유형이다. Carpenter et. al. (1981)^[4], Albert et. al.(1991)^[5], Harhoff et. al. (1999)^[6] 등의 연구가 대표적 연구라고 할 수 있다. 두 번째 유형은 증가율 추세를 반영한 연구로 Carrocher et. al.(2003)^[7] 등의 연구가 대표적 연구이다. 이들은 정보통신기술 분야의 유망기술을 도출하기 위하여 1995-1996년과 1998-1999년의 두 기간 사이의 특허 증가율이 모든 기술을 포함하는 표본의 평균 이상이면 유망기술로 판정하였다. 세 번째 유형은 복합 지표를 반영한 연구로 Harhoff et. al.(2003)^[8] 등의 연구가 있다. 이들은 피 인용 건수뿐만 아니라 특허의 인용수도 특허의 질과 연관성이 높다는 사실을 지적하였다.

최근 들어 우리나라에서는 한국과학기술정보연구원 등이 중심이 되어 특허 DB를 활용한 미래 유망기술 도출을 위한 연구가 다수 수행되고 있다. 우리나라에서 이루어지는 연구 사례들도 세계적 동향과 흡사한 유형을 보이고 있는데, 특허의 피 인용 건수를 유력한 선정기준으로 하여 유망기술을 도출한 국내의 연구로는 이상필(2008) 등의 연구가 있다^[9].

고병열 외(2005)는 근년 들어 급격히 부상하고 있는 특허분류 코드 및 키워드를 일차적으로 파악하고, 이들을 산업/제품 분류체계에 대응시켜 미래 유망 아이템 후보군을 도출하고 해당 기술/산업 분야의 메가트렌드를 파악하였다. 이 과정에서 그들은 특허수 증가율을 유망기술 선정기준으로 삼았다^[10].

고병열 외(2005)의 연구는 방법론상의 여러 가지 장점에도 불구하고, 강희중 외(2006)가 지적하고 있는 바와 같이 특허 수 증가율만 평가기준으로 삼고 있어서 기존 특허 수가 많은 기술의 경우 중요한 기술임에도 불구하고 증가율이 낮다는 점 때문에 하향 평가되는 문제점을 안고 있다. 이러한 점을 고려하여 강희중(2006)은 특허 건수와 특허 수 증가율을 함께 선정기준으로 채택하여 유망 융합기술 예측에 관한 연구를 수행하였다^[11].

위에서 언급된 선행연구들에서도 알 수 있듯이 유망 기술을 선정하는 과정에서 중요하게 생각하는 특허 정보들은 연구자들마다 상이하다. 이에 본 연구에서는 먼저 기존의 연구들에서 제시된 특허 증가율과 특허 건수를 일차 선정기준으로 하여 유망기술 후보

군을 도출하였다. 그 후 선정된 후보 군 기술들에 대하여 피 인용건수와 임팩트 지수의 복합지수를 이차 선정기준으로 적용하여 최종 유망기술을 도출하였다. 이렇게 2단계를 거쳐 유망기술을 선정한 이유는 본 연구에서 유망기술을 선정하는 과정에서 발생할 수 있는 여러 가지 편의를 제거하기 위함이다. 따라서 본 연구와 기존연구들과의 첫 번째 차별점은 선행연구들에서 선택적으로 사용된 변수인 특허건수와 증가율, 피인용건수와 임팩트지수의 복합지수를 종합적으로 고려하였다는 것이다.

이 외에도 본 연구가 여타 특허관련 연구와 구별되는 중요한 특징은 수십만 건에 달하는 다수의 특허를 분석대상으로 하였다는 점과 IPC 분류체계에서 종전에는 독립적으로 존재하지 않았던 IT기술부문을 새로이 편성하여 이를 EC의 산업분류체계와 연계시켰다는 점 등을 들 수 있다.

III. IT기반 유망기술의 도출

3.1 연구 절차

본 연구에서는 그림 1과 같은 연구절차를 거쳐서 IT 유망기술을 도출하였다. 먼저 탐색분야를 선정한 후, 선정된 탐색분야에 해당하는 특허 정보에 대한 데

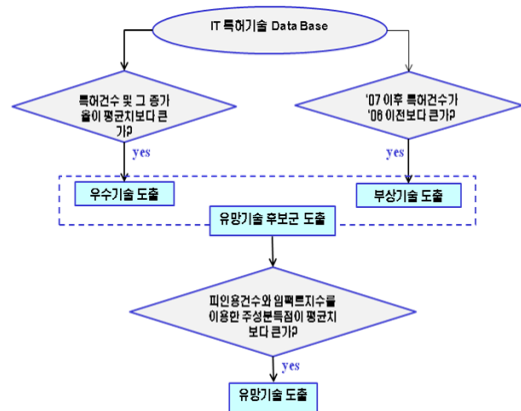


그림 1. IT기반 유망기술의 도출 과정

- 1) 특허정보를 활용하여 유망기술을 선정하는 경우 특허 건수만을 활용하게 되면, 신규로 부상하는 기술보다 기존에 존재하였던 기술이 유망기술로 선정될 편익이 존재하고, 특허수 증가율만을 활용하게 하면 기존에 존재하였던 기술보다 신규로 부상하는 기술이 유망기술로 선정될 편익이 존재하게 된다. 이러한 편익을 제거하기 위하여 특허건수 및 증가율을 동시에 고려하게 되며, 또한 피인용건수 및 임팩트지수를 활용하여 특허의 질적 우수성을 판단할 수 있다.

이더베이스를 구축하였다. 다음 단계로 구축된 데이터베이스 정보를 토대로 특허전수 및 연평균 성장률을 기준으로 우수기술을 도출하고, 부상정도를 고려하여 부상기술을 도출한 다음, 우수기술과 부상기술을 후보군으로하여 피인용 건수와 임팩트지수를 기준으로 유망기술을 도출하였다.

3.2 탐색분야 선정 및 특허 Data Base 개요

특허자료를 이용하여 경제 분석을 시도하는 경우 당면하는 과제는 IPC체계를 경제적 분석에 적합한 산업분류체계로 전환하는 작업이다. IPC는 유사한 기술을 구분하려는 법률적 목적으로 고안되었기 때문에 일반적인 경제 분석에 직접 적용하는 데 무리가 따른다. 이 외에도 국제적 비교 가능성의 곤란, 기술 분류 단위의 수준 차이, 확고한 실증적 근거의 결여, 산업구조의 변화에 따른 산업명칭의 지속적 변경 등의 이유로 대다수 국가에서 보유하고 있는 특허 DB가 경제, 경영 분석에 적극적으로 활용되지 못하고 있다.

Schmoch et. al.(2003)은 독일 Fraunhofer ISI, 프랑스 OST, 영국 SPRU의 3개 연구소의 협력으로 European Commission 보고서 형태로 일련의 기술-산업 연계표를 발표하였다^[12]. 이들은 625개 IPC 분류를 44개의 제조업 분류와 일치시키는 작업을 수행하였는데, 가장 중요한 산업에 일대일 대응시키는 방법으로 각각의 IPC 분류를 오직 하나의 산업 분류와 일치시켰다. 우리나라에서는 이종원 외(2003)^[13], 이원영 외(2004)^[14], 서환주(2005)^[15], 강희중(2006) 등이 Schmoch et. al.(2003)의 연구에서 제시된 산업분류를 사용하여 기술-산업 간의 연계를 시도한 바 있다.

EC의 산업분류표에서는 IT산업을 별도로 분류하지 않고 있으므로 본 연구에서는 ‘IT기반 유망기술 도출’이라는 연구목적 달성을 위하여 EC 분류체계의 기본 틀을 유지하면서, 기존 체계에서 IT산업에 속하는 기술들을 추출하여 새로이 IT산업을 편성하였다. IT산업을 새롭게 편성하는 과정에서 44개의 기존산업에서 3개 산업이 IT산업에 들어오게 되었고 2개 산업이 추가됨으로써 산업필드의 수는 Schmoch et. al. (2003)의 연구에서와 같이 총 44개를 유지하게 되었다.

우리나라는 통상 정보통신서비스산업, 정보통신기기산업, 소프트웨어 및 부품산업을 IT산업으로 분류하는 경향이 있다. 여기에서도 이러한 기준에 따라 정보통신서비스산업을 제외한 모든 정보통신 제조업을 IT산업으로 편성하였다. 표 3에서는 IT산업을 IPC Main-Class 기준으로 1차 연계한 후, 이를 Sub-Class

기준으로 2차 연계하였다.

표 3. IT산업의 분류

기술 분류	기술 내용	
처리 조작	B07C	우편에 관한 분류; 개개의 물품 분류, piecemeal로 분리되기에 적합한 입상물
	B65H	박관상 또는 선조재료
	B81B	마이크로 구조 장치 또는 시스템
	B81C	마이크로구조 장치 또는 시스템의 제조 또는 취급에 적합한 공정 또는 장치
광학	G02B	광학부품구조
	G02F	액정
전자 사진	G03G	복사기의 인자부(印字部), 전자사진의 화상 형성부
	G03H	홀로그래픽 처리 또는 장치
제어, 조정	G05F	전기적 또는 자기적 변량의 조정계
산출 논리 연산	G06C	기계적 계산기
	G06D	유체압계산기
	G06E	광학계산기
	G06F	전자계산기
	G06G	아날로그 컴퓨터
	G06J	하이브리드 컴퓨터
	G06K	데이터인식 및 표시; 기록매체 취급
	G06M	계수매커니즘, 다른 방식으로는 분류되지 않는 계수
	G06N	특정 계산모델 방식의 컴퓨터 시스템
	G06Q	아날로그 컴퓨터
신호	G08B	신호-호출장치, 지령발신장치, 경보장치
	G08C	측정치, 제어신호 또는 유사신호를 위한 전송방식
	G08G	카 내비게이션
암호, 전시, 광고	G09B	철도노선도
	G09C	암호화 또는 암호해독장치
음향	G10L	음성의 분석 또는 합성, 음성인식
정보 저장	G11B	기록매체와 변환기 사이의 상대적인 운동을 기본으로 하는 정보저장
	G11C	정적기억장치
기본 전기 소자	H01C	저항기
	H01F	자석; 인덕턴스; 변성기; 자기특성에 의한 재료의 선택
	H01G	콘덴서; 전해용 콘덴서, 정류기, 검파기, 개폐장치 감광장치 또는 감온장치
	H01J	전자관 또는 방전램프
	H01L	반도체웨이퍼 관련
	H01M	전지재료의 재생
H01P	도파관; 도파관형의 공진기, 선로 또는 기타 장치	

	H01Q	공중선
	H01S	유도방출을 이용한 장치
전력 발전, 변환, 배전	H02J	전력급배전 회로장치, 전기 에너지 축적방식
기본전 자회로	H03B	진동의 발생
	H03C	변조
	H03D	하나의 반송파로부터 타반송파에의 복조 또는 변조의 변환
	H03F	증폭기
	H03G	증폭기의 제어
	H03H	임피던스회로망, 예, 공진회로; 공진기
	H03J	동조공진회로; 선택공진회로
	H03K	펄스기술
	H03L	전자적 진동 또는 펄스발생기의 자동제어, 기동, 동기 또는 안정화
	H03M	복호화 또는 부호변환 일반
전기통신기술	H04B	전송
	H04H	방송통신
	H04J	다중통신
	H04K	비밀통신; 통신방해
	H04L	디지털 정보의 전송(예: 전신통신)
	H04M	전화통신
	H04N	화상통신(예: 텔레비전)
기타	H05H	플라즈마기술, 가속된 하전입자 또는 중성자발생; 전자빔 발생 또는 가속
	H05K	인쇄회로; 전기장치의 상체 또는 세부, 전기 부품의 조립체의 제조

본 연구에서는 EC 산업분류표 상에서 ‘축전기 및 일차전지’, ‘반도체 및 기타 전자부품’, ‘통신기기 및 방송장비’의 3개 부문을 모두 IT산업으로 편입시키는 한편, ‘특수목적용 기계’, ‘컴퓨터용 사무기기’, ‘기타 전기장비’, ‘송수신기 및 기타영상’, ‘음향기기’, ‘산업처리공정 제어장비’, ‘안경, 사진기 및 기타광학기기’ 중, 일부 기술을 IT산업으로 편입시켰다.

특수목적용 기계산업에는 금속 압연 등 67개의 IPC sub-class기술이 포함되어 있는데, 이 중에서 IT 산업과 밀접한 관련성을 가지는 B07C(우편 또는 물품 분류), B65H(박판상 또는 선조재료), H05H(플라즈마기술; 가속된 하전입자 또는 중성자의 발생; 중성분자 또는 전자빔의 발생 또는 가속)의 3개의 특허기술을 IT산업에 편입시켰다.

총 28개의 IPC sub-class기술로 구성되어 있는 컴퓨터용 사무기기 산업에서는 압인장치, 책상부속구 등, IT와 밀접한 관련이 없는 부문을 제외하는 한편,

다음과 같은 18개 IPC sub-class기술을 IT산업에 편입시켰다. G02F(액정), G03G(복사기의 인자부(印字部), 전자사진의 화상형성부), G05F(전기적 또는 자기적 변량의 조정계), G06C(기계적 계산기), G06D(유체압 계산기), G06E(광학적 계산기), G06F(전자계산기), G06G(아날로그 컴퓨터), G06J(하이브리드 컴퓨터), G06K(데이터인식; 데이터표시; 기록매체; 기록매체 취급), G06M(계수매커니즘; 다른 방식으로는 분류되지 않는 계수), G06N(특정계산 모델방식의 컴퓨터 시스템), G06T(이미지 데이터처리 또는 발생일반), G06Q(관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터처리시스템 또는 방법), G10L(음성의 분석 또는 합성, 음성인식), G11B(기록매체와 변환기 사이의 상대적인 운동을 기본으로 하는 정보저장), H03K(펄스기술), H03L(전자적 진동 또는 펄스발생기의 자동제어/기동/동기 또는 안정화).

모두 13개 IPC sub-class기술로 구성되어 있는 기타 전기장비산업에서는 IT와 비교적 관련이 적은 11개 특허기술을 제외하고, G08B(신호·호출장치, 지령발신장치, 경보장치), G08G(카 내비게이션)의 두 개 특허기술을 IT산업에 편입시켰다.

본 연구에서는 미국 특허청(USPTO)에 공개된 미국 공개특허를 대상으로 2001년 1월부터 2008년 8월까지의 IT분야에 해당하는 IPC를 내려 받아 IT기반 특허기술의 데이터베이스를 구축하였다. DB구축의 효율성을 제고하기 위하여 Micro Patent사가 개발한 Aureka Program을 이용하였다. 노이즈를 제거한 후의 IT특허 총 건수는 IPC sub-group 기준으로 585,609건에 달하였다. 분석대상 기간이 10년 이상의 장기인 연구도 적지 않으나 이러한 연구들은 주로 특정 분야의 기술을 분석 주제로 한 경우이다. 본 연구에서는 다루어야 할 기술의 범위가 매우 광범위하다는 점도 있지만, 기술변화의 속도가 다른 기술에 비하여 현저히 빠른 IT기술의 특성을 고려하여 분석대상 기간을 비교적 짧게 설정하였다.

3.3 유망기술의 정의

특허분석을 통한 미래 유망기술 예측은 10년 이상의 장기 예측보다는 10년 이하의 중·단기 예측에 주안점을 두고 있다. 본 연구에서도 유망기술을 먼 장래의 시장성보다는 가까운 미래의 발전 가능성에 초점을 두고, 시장에서 우위를 점할 것으로 기대되는 특허기술로 정의하였다.

본 연구에서는 유망기술 정의에 특허 건수와 그 중

가을 및 부상 정도를 반영한다. 기존의 유망기술 도출 방법은 특허 수 증가율만 고려하는 경향이 있어서 특허 건수가 많음에도 불구하고 유망기술에서 탈락하는 문제점을 내포하고 있었다. 본 연구에서는 특허 건수와 특허 수 증가율을 동시에 고려하는 동시에 새롭게 부상하는 기술도 유망기술의 범주에 포함시키는 모델을 개발하였다. 여기에서는 전자를 우수기술, 후자를 부상기술로 명명한다.

우수기술은 대상기술의 특허건수가 많고, 증가율이 높은 특허기술로 구체적으로 2001년 1월부터 2008년 8월까지의 공개특허 건수 및 2001년부터 2006년까지의 5개년 특허 수 연평균 증가율이 평균값을 각각 상회하는 IPC main-group 분류기술로 정의하였다.

부상기술은 최근 들어 급속히 특허건수가 부상하는 기술로 구체적으로 2007년 이후의 공개특허 건수 합계가 2001년부터 2006년까지의 건수 합계보다 크고, 특허건수가 20건 이상인 IPC main-group 분류기술로 정의하였다. 건수를 20건 이상으로 제한한 이유는 직관적으로 특허건수가 20건 미만으로 과소한 경우, 아직 부상기술로 단정하기에는 시기상조라고 판단될 뿐 아니라, 특허건수가 20건 미만이면 기술적으로 Aureka Program 상에서 Technology Theme Map을 작성할 수 없기 때문에 당해 특허기술의 핵심기술 파악이 곤란하기 때문이다.

본 연구에서는 정의에 따라 도출된 우수기술과 부상기술을 유망기술 후보 군이라 명명하고, 이들 후보 기술 중에서 피인용 건수 및 임팩트 지수를 Re-scaling 방법을 통하여 표준화한 후, 주성분분석을 통하여 평균값 이상으로 랭크되는 IPC main-group 분류기술을 유망기술로 정의하였다. 일반적으로 학술지의 등급을 매기는 기준으로 영향력 지수를 많이 활용하는데, 이때 영향력 지수는 해당연도를 기준으로 지난 2년 동안 학술지에 게재된 논문들이 그 해에 인용되는 정도의 평균값으로 측정된다. 임팩트 지수는 이러한 기법을 특허분석에 응용한 것으로 이 지수를 활용하면, 상대적으로 특허의 공개기간이 길수록 특허의 피인용 건수는 높아지는 편의를 제거할 수 있다. 여기에서 임팩트 지수는 연평균 피인용 건수를 의미하며, [피인용 건수/(특허 공개일로부터 현재까지의 경과 개월수/12)]로 측정된다.

3.4 유망기술 분야의 도출

IPC main-group 수준에서 특허 건수 및 연평균 증가율이 각각 평균치를 상회하는 우수기술은 IT기술 총 803개 분야 중 약 16.8%에 해당하는 135개 분야

가 선정되었다. 우수기술 영역에 분포하는 특허기술이 이와 같이 과소한 이유는 대다수의 특허기술이 특허 건수에서 평균값보다 낮은 영역에 분포하고 있는 반면, 극소수의 기술만이 특허건수에서 매우 큰 값을 나타내고 있기 때문이다. Main-group 수준에서의 IT기술의 특허건수 평균은 729건으로 전체 IT기술의 17%에 해당하는 139개 분야만 평균치를 상회함으로써 극소수의 기술이 특허건수에서 평균치보다 매우 큰 값을 나타내는 반면, 대다수의 기술이 특허건수에서 평균값보다 낮은 영역에 집중적으로 분포되어 있음을 알 수 있다. 하지만 연평균 증가율의 평균치는 0.53으로 432개 분야가 평균치 이상으로, 371개 분야가 평균치 이하로 나타나 비교적 고른 분포를 보이고 있는 것으로 나타났다.

그림 2는 특허 건수로 본 20대 기술을 나타내고 있다. 주로 전자계산기기술(G06F-17, 09, 15, 01, 03, 12, 11)에 많은 특허가 몰려 있다는 사실을 알 수 있으며, 화상통신기술(H04N-05, 01, 07)과 반도체 웨이퍼 관련기술(H01L-21, 23,29)에도 비교적 많은 특허가 분포되어 있음을 알 수 있다. 연평균 증가율로 본 20대 기술을 살펴보면 신호·호출장치, 지령발신장치, 정보장치기술(G08B-01, 19, 23) 분야에서 비교적 많은 특허를 내고 있으나, 특허건수로 본 20대 기술이 소수의 기술분야에 집중적으로 분포하고 있는 것과는 달리 비교적 많은 기술분야에 골고루 분포하고 있다 (그림 3 참조).

특기할 사실은 특허 건수로 본 20대 기술과 연평균 증가율로 본 20대 기술이 일치하는 분야가 전혀 없다는 사실이다. 특허 건수로 본 20대 기술의 경우 특허의 평균 건수가 13,369건에 이르지만, 연평균 증가율



그림 2. 특허건수로 본 20대 기술



그림 3. 연평균 증가율로 본 20대 기술

로 본 20대 기술의 경우 특허의 평균 건수가 172건에 불과하다. 여기에서 우리는 특허 건수가 많은 기술일 수록 성숙기에 있는 기술이므로 증가율이 둔화 추세를 보이고 있다는 직관적인 판단을 내릴 수 있다. 하지만 이 사실만 가지고 특허 건수와 연평균 증가율 사이에 음의 상관관계가 있다고 단정하기는 어렵기 때문에 특허 건수와 연평균 증가율 사이의 상관관계를 살펴 보았다. SPSS 통계 프로그램을 이용하여 IPC 분류의 main-group에 속하는 803개 IT기술 전체에 대하여 특허 건수와 연평균 증가율 간의 Pearson 상관계수를 추정한 결과, 두 변수 사이에 음의 상관관계는 존재하지 않았으며, 오히려 약한 양의 상관관계가 존재한다는 사실을 확인할 수 있었다(표 4).

한편 최근 들어 급속히 부상하는 부상기술은 83개 Main Group 분야로 전체 IT기술 중 약 10.3%에 불과하였다. 부상기술과 연평균 증가율로 본 20대 기술은 선정기준으로 공통적으로 특허 건수의 증가추세를 반영하고 있지만, 비교대상 연도는 물론 계산방식도 현저히 다르다는 점을 유의하여야 한다. 전자가 2001년부터 2006년까지의 5년간 특허 건수의 연평균 증가율

표 4. 특허건수와 연평균 증가율 간의 상관관계수

	증가율	건수
증가율 Pearson 상관관계수 유의확률(양쪽) N	1 803	.169** .000 803
건 수 Pearson 상관관계수 유의확률(양쪽) N	.169** .000 803	1 803

** : 상관관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의.

을 측정하는 것임에 반하여, 후자는 가장 최근의 특허 증가 추세를 반영하기 위하여 2007년 1월부터 2008년 8월까지의 특허건수의 합계가 2001년 1월부터 2006년 12월까지의 특허건수의 합계를 초과하는지의 여부를 측정한다는 점에서 큰 차이가 있다. 한편 부상 기술은 ‘연평균 증가율’ 기준으로는 잡아낼 수 없는 기술이라 할지라도 최근 1, 2년 사이에 급작스럽게 부상하는 기술을 잡아 낼 수 있다. 즉 부상기술은 그 개념의 특성상 2001년 1월부터 2006년 12월까지의 특허건수가 미미하거나 전무하여 연평균 증가율을 측정할 수 없는 경우에도 2007년 1월 이후의 특허 건수가 2006년 12월 이전의 특허 건수보다 1건이라도 많으면 부상기술로 선정될 수 있다. 실제로 연평균 증가율로 본 20대 기술과 20대 부상기술(B65H29, H01J11, H03K19, G11C11, H01F06, H01P05, B65H69, G06K19, H01S04, G09B23, H03M13, G06T05, B65H59, B65H81, H01J33, H03C03, H03F03, H03M11, G06Q30, G11C05)을 비교하여 보더라도 일치하는 기술분야는 전무한 것으로 나타나고 있다.

유망기술 후보 군에 속하는 기술은 135개 우수기술 분야와 83개 부상기술 분야로부터 189개 분야로 집계되었는데, 이는 전체 IT기술의 23.5%에 해당한다. 유망기술 후보 군의 기술분야가 우수기술과 부상기술 분야의 합계인 218개보다 줄어든 이유는 우수기술이면서 부상기술에도 속하는 공통 영역의 우수·부상 기술이 29개 분야로 나타났기 때문이다.

유망기술 후보 군으로부터 유망기술을 도출하기 위하여 유망기술 후보군에 속하는 189개 기술 분야 중, 피인용 건수와 임팩트 지수를 종합적으로 고려한 주 성분 특점을 계산하여 평균값을 상회하는 특허기술 69개 분야를 표 5에서 보는 바와 선정하였다. 대부분류에서 광학, 산술논리연산, 신호, 정보저장, 기본전기소자, 기본전자회로, 전기통신, 기타의 8개 기술 분야에서 유망기술이 비교적 많은 것으로 나타났고, 처리조작기, 암호·전시·광고, 음향 기술 분야에서는 일부 기술만이 유망한 것으로 나타났으며, 전자사진, 제어·조정, 전력 발전·변환·배전의 3개 분야에서는 유망기술이 전혀 발견되지 않는 것으로 나타났다(표 5 참조).

본 연구에서는 선정된 69개의 유망기술 분야의 각각에 대하여 핵심기술을 도출하기 위하여 Aureka Program을 이용하여 유망기술 분야별로 Theme Map을 작성하고, 이 지도로부터 핵심기술 키워드를 추출하였다. Aureka Program은 Theme Map상에서 성격이 흡사한 기술들을 묶어주고 있으며, 그 기술들 중에

표 5. IT기반 유망기술 분야

대 분류 (Main-Class)	중 분류 (Sub-Class)	소 분류 (Main-Group)
처리 조작(B)	마이크로 구조 장치 또는 시스템	B81B01, B81B03
광학 (G02)	광학부품 구조	G02B06, G02B26
	액정	G02F01
산술 논리연산 (G06)	전자계산기	G06F01, G06F03, G06F09, G06F11, G06F12, G06F13, G06F17, G06F21
	테이터인식 및 표시; 기록매체 취급	G06K07, G06K19
	아날로그컴퓨터	G06Q10, G06Q20, 06Q30
	이미지데이터처리 또 는 발생 일반	G06T01, G06T03, G06T05, G06T07
신호(G08)	신호·호출장치, 지령발 신장치, 경보장치	G08B27
	카 내비게이션	G08G01
암호 등(G09)	철도노선도	G09B29
음향 (G10)	음성의 분석 또는 합 성, 음성인식	G10L15
정보 저장 (G11)	기록매체와 변환기 사 이의 상대적 운동을 위한 정보저장	G11B05, G11B20, 11B27, G11B33
	정적기억장치	G11C11, G11C13, 11C16
기본 전기 소자 (H01)	반도체웨이퍼 관련	H01L21, H01L23, H01L25, H01L27, H01L33, H01L37, H01L51
	공중선	H01Q01, H01Q03
	유도방출을 이용한 장 치	H01S05
기본 전자 회로 (H03)	변조	H03C03
	동조공진회로; 선택공 진회로	H03J03
	전자적 진동 등	H03L07
	복호화 또는 부호변환 일반	H03M03
전기 통신 기술 (H04)	전송	H04B01, H04B03, H04B07, H04B10
	다중통신	H04J13
	디지털 정보의 전송	H04L01, H04L05, H04L12, H04L25, H04L29
	전화통신	H04M01, H04M03
	화상통신	H04N01, H04N05, H04N07, H04N09, H04N13
선택	H04Q07, H04Q11	
기타 (H05)	인쇄회로 등	H05K01, H05K03, H05K07

서 가장 높은 빈도를 보이는 기술이 등고선 상에서 가장 높은 위치에 자리할 수 있도록 정보를 제공하고 있

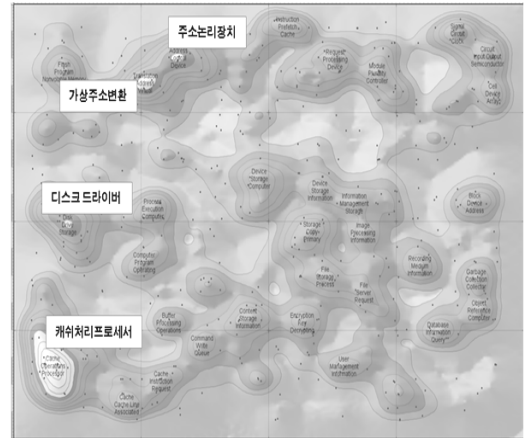


그림 4. G06F12 기술 분야의 핵심 키워드

다. 그림 4는 유망기술에 속하는 G06F12(메모리시스템 또는 아키텍처 내 액세스, 어드레스지정 또는 할당) 특허기술을 대상으로 작성한 Theme Map을 제시하고 있으며, “주소논리장치”, “가상주소변환”, “디스크드라이버”, “캐쉬처리프로세서”의 네 단어가 핵심 키워드를 이루고 있음을 보여주고 있다.

본 연구에서는 G06F12를 비롯하여 69개 IT기반 유망기술 전 분야에 대하여 핵심기술 키워드를 추출하였지만 지면상 구체적인 내용은 생략한다.

IV. 결 론

본 연구에서는 유망기술에 대한 조작적 정의를 내리고, 이 정의에 따라 IT기반 유망기술을 도출하였다. 특허 건수 및 연평균 증가율이 평균치를 상회하는 우수기술은 IPC main group에 속하는 전체 IT기술 가운데 약 16.8%에 해당하는 135개 분야, 근년 들어 급속히 부상하는 부상기술은 약 10.3%로 83개 분야로 나타났다. 이 중 특허 건수로 본 20대 기술은 주로 전자계산기, 화상통신, 반도체 웨이퍼 관련 기술분야에 많이 분포하고 있으며, 연평균 증가율로 본 20대 기술은 주로 신호·호출장치, 지령발신장치, 경보장치 기술 분야에 다수 분포하고 있다. 우수기술과 부상기술의 합집합인 유망기술후보 군을 모집단으로 하여 피인용 건수와 임팩트 지수를 통합한 복합지수의 평균치를 상회하는 유망기술을 추출한 결과, Main-group 수준에서 총 69개 분야의 기술이 선정되었다. 대 분류(IPC sub-class)를 중심으로 살펴볼 때, 광학, 산술논리연산, 신호, 정보저장, 기본전기소자, 기본전자회로, 전기통신 등의 기술 분야에서 유망기술이 비교적 많이 선정

되었으며, 전자사진, 제어·조정, 전력 발전·변환·배전 등의 기술 분야에서는 유망기술이 거의 발견되지 않았다.

본 연구에서는 EC의 산업분류표를 근간으로 산업을 재분류하는 과정을 거쳤다. 재분류 과정에서 EC의 산업분류표에는 IT산업이 독립적인 산업으로 분류되어 있지 않아 연구자의 주관으로 기존의 각 산업에 산재하여 있던 IT기술을 별도로 추출하는 작업을 수행하였다. 따라서 IT산업의 범위 설정이 달라지면 연구 결과도 달라질 수 있다는 점을 밝혀 둔다. 한편 본 연구는 델파이 분석 등 전문가 위원회 활용에 의한 의사결정의 단점을 극복하기 위한 대안적 분석방법으로 특허 DB를 활용한 정량적 분석방법을 채택하였다. 하지만 특허분석의 경우 중장기적 분석방법으로는 적절하지 못하며 특허화 되지 않는 유망 신기술은 발굴하기 곤란하다는 한계점이 존재한다. 이 문제를 극복하기 위해서는 저널 분석이나 시장 조사 등의 다른 방법을 보완하여 분석할 필요가 있을 것이다.

향후 추진해야 할 중요 과제의 하나는 우리나라에서 집중적으로 연구하고 있는 IT분야의 기술이 무엇인지를 조사 분석하고, 이를 도출된 미래 유망기술과 상호 비교함으로써 산·관·학이 연계하여 바람직한 연구개발 연계전략을 구상하는 것이다. 정부는 시급히 개발하여야 할 기술들의 우선순위를 설정하는 한편 국가적 차원에서 이 우선순위에 따라 연구개발을 효과적으로 추진하는 리더십을 발휘해야 할 것이다. 하지만 이 우선 순위는 기업, 정부, 대학 등, 연구개발 주체가 누가 되느냐에 따라 달라질 수 있다. 그림 4를 통하여 우리는 기업, 정부, 대학이 어느 분야에 연구개발을 집중해야 할 것인지에 대한 정보를 어느 정도 얻을 수 있다. 높은 등고선 영역은 기업간 경쟁이 치열하게 이루어지는 기술 분야이며, 빈 영역은 공백기술 분야로 볼 수 있다. 대학들은 기초·원천 기술 연구에 집중함으로써 빈 영역을 집중적으로 공략하는 것이 바람직할 것이다. 기업들은 시장성과 사업성을 고려하지 않을 수 없으므로 높은 등고선 영역으로 진출할 수밖에 없을 것이다. 하지만 이 경우, 다수의 경쟁자들이 이미 존재하고 있을 것이므로 경쟁자들의 특허기술 내용을 면밀히 분석하여 회피설계를 통한 개량특허 출원 노력을 기울여야 할 것이다. 한편 정부출연 연구기관은 상당한 특허출원이 이루어지고 있지만, 아직까지 핵심특허가 형성되지 않고 있는 분야를 집중적으로 공략하여 우리나라 기업들이 세계시장에 진출할 수 있도록 교량 역할을 하는 것이 바람직하리라 본다. 마지막으로 우리나라의 IT관련 정부출연 연

구기관 또는 사업체에서 연구개발을 하고자 할 때, 본 연구 결과가 중요한 의사결정 자료로 활용되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 특허청, *국제특허분류(IPC)* 제8판, 2006.1.1.
- [2] 특허청, *기술분석과 특허정보 분석*, pp. 108-114, 2002.
- [3] 배용호·홍사균·송종국·안두현·황석원·황정태·정근하·배영임·권성훈, *국가연구개발사업 투자방향 설정을 위한 포트폴리오 분석*, 과학기술정책연구원, pp. 31-35, 2007.12.
- [4] Carpenter Mark P., F. Narin, and W. Patricia, "Citation Rates to Technological important patents," *World Patent Information*, 3(4), pp. 160-163, 1981.
- [5] Albert, M. B., D. Avery, F. Narin, and P. McAllister, "Direct Validation of Citation Counts as Indicators of Industrially Important Patents," *Research Policy*, 20(3), pp. 251-259, June, 1991.
- [6] Harhoff, D., F. Narin, F. M. Scherer, and Katrin Vogel, "Citation Frequency and the value of Patented Innovations," *Review of Economics and Statistics*, 81(3), pp. 511-525, 1999.
- [7] Carrocher N. F. Malerba and F. Montobbio "The Emergence of New Technologies in the ICT Field: Main Actors, Geographical Distribution, and Knowledge Sources," *Economics and Quantitative Methods*, 37, 2003.
- [8] Harhoff, D., F. M. Scherer, and Katrin Vogel, "Citations, Family Size, Opposition and the value of Patent Rights," *Research Policy*, 32(8), pp. 1343-1363, 2003.
- [9] 이상필, "정보분석을 통한 유망기술 발굴," *미래 유망기술 세미나 2008*, pp. 93-109, 2008.
- [10] 고병열·노현숙, "기술산업 연계구조 및 특허 분석을 통한 미래유망 아이템 발굴," *기술혁신학회지*, 제8권 제2호, pp.860-885, 2005.
- [11] 강희종·엄미정·김동명, "특허분석을 통한 유망융합기술의 예측," *기술혁신학회지*, 제14권 제3호, pp. 93-116, 2006.
- [12] Schmoch, U., F. Laville, P. Patel and R. Frietsch, *Linking Technology Areas to Industry Sectors, Final Report to the European Commission*, DG

Research, 2003.

- [13] 이종원 · 송종국, *세계 1위 상품의 한중일 경쟁력 비교와 정책적 시사점*, 과학기술정책연구원, 2004.
- [14] 이원영 · 박용태 · 윤병운 · 신준석 · 최창우 · 한유진 · 김은희, *특허 데이터베이스를 활용한 기술-산업간 연계구조분석과 한국기업의 특허전략 평가*, 한국과학기술정책연구원, 2004.
- [15] 서환주, *기업특허 출원자료를 활용한 기술혁신 활동 결정요인 및 기술확산효과 분석*, 과학기술정책연구원, 2005.

김 방 룡 (Pang-Ryong Kim)

중신회원



1994년 3월 쓰쿠바대학교 사회공학연구과 박사

1997년 12월~2001년 3월 정보통신부 통신위원회 전문위원

2002년 6월~2002년 11월 캐나다 Simon Fraser Univ. 초빙연구원

1982년 12월~현재 한국전자통신연구원 기술전략본부 책임연구원

<관심분야> 정보통신산업정책, 정보통신경제분석

황 성 현 (Sung-Hyun Hwang)

정회원



2001년 2월 경북대학교 회계학과 졸업

2003년 2월 경북대학교 회계학 전공 경영학 석사

2007년 2월 경북대학교 회계학 전공 경영학 박사

2007년 6월~현재 한국전자통신연구원 기술전략본부 선임연구원

<관심분야> 기술가치평가, 특허분석, IT 전략