

# 특허분석을 통한 유망 IT융합기술 도출에 관한 연구

김방룡

한국전자통신연구원

Selection of Cutting-edge IT-based Converging Technologies in the USA

Pang Ryong Kim

ETRI

E-mail: prkim@etri.re.kr

## 요 약

Kodama 등 기술경영 분야의 연구자들은 IT와 같은 일반 목적기술은 다른 분야의 기술과 접목하여 새로운 기술기회를 창출하는 경향이 있다고 지적하고 있다. 따라서 시장가치가 큰 IT기반 융합기술을 발굴하는 것은 국가의 새로운 성장 동력을 발굴하는 시금석이 될 것이다. 본 연구에서는 세계 IT 기술시장을 선도하고 있는 미국의 특허 기술을 대상으로 유망 IT기반 부상융합기술 분야를 도출하였다. 분석 결과에 의하면 부상 융합기술은 국제특허분류의 main-group 수준에서 75개로 나타났으며, 그 중에서 가장 유망한 기술은 H01L21로 나타났다.

## 키워드

부상기술, 융합기술, 특허분석, 미국

## 1. 서 론

우리나라에서는 과거 수십 년간 IT산업이 경제 성장의 견인차 역할을 해왔지만, 최근 들어 IT부문에서 생산 파급효과는 물론 고용 창출효과가 현저히 감소하고 있다(한국은행, 2007). IT 인프라 강국인 우리나라로서는 세계적인 금융 및 실물 경제위기 상황 하에서 그 돌파구를 찾기 위해서 IT기반 융합기술을 바탕으로 국가 전체산업에 시너지 효과를 가져오게 할 새로운 전기를 마련하지 않으면 안 되는 시점에 와 있다. Kodama [1], Mahdi and Pavitt [2], Mansella and Steinmueller [3] 등도 IT와 같은 일반 목적기술은 다른 분야의 기술과 접목하여 새로운 기술기회를 창출하는 경향이 있다고 지적하고 있다. 따라서 시장가치가 큰 IT기반 융합기술을 발굴하는 것은 국가의 새로운 성장 동력을 발굴하는 시금석이 될 것이다.

미국은 기술적으로 가장 진보된 시장을 가지고 있을 뿐 아니라 시장성 및 사업성이 세계에서 가장 큰 국가이므로 세계의 주요 기업들은 자신들이 개발한 기술을 국제적으로 보호받기 위하여 미국 특허청에 특허를 경쟁적으로 출원하고 있다. 따라서 세계 특허시장 중에서 가장 경쟁이 치열

한 미국 특허시장을 분석하면 미래의 IT기반 부상융합기술을 어느 정도 예견할 수 있을 것으로 전망된다. 본 연구는 이러한 관점에 기초하여 미국 특허시장을 중심으로 부상 융합기술을 도출하는데 목적이 있다.

본 연구에서 채택한 기술 분류는 국제특허분류(IPC; International Patent Classification) 체계에 따른다. IPC 체계는 특허문헌에 대하여 국제적으로 통일된 분류를 적용하기 위하여 고안한 분류 체계로 section, main-class, sub-class, main-group, sub-group으로 체계화되어 있다. IT 분야에 해당하는 특허기술은 IPC sub-class 수준에서 58개 분야, main-group 수준에서 831개 분야로 나타나고 있다.

본 연구에서는 미국 특허청(USPTO)에 공개된 미국 공개특허를 대상으로 2001년 1월부터 2009년 6월까지의 IT분야에 해당하는 특허를 다운로드하여 IT특허기술의 데이터베이스를 구축하였다. 분석대상 기간을 10년 이상으로 하는 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 비해

여 현저히 빠른 IT기술의 특성을 고려하여 분석 대상 기간을 비교적 짧게 설정하였다. 본 연구에서는 2005년 12월을 전후로 하여 특허출원 추세가 크게 달라지는 점을 고려하여 2006년 1월부터 2009년 6월까지의 데이터를 주로 활용하였다. 다만 영향력지수 등 특허인용 건수와 관련된 지표를 분석하는 경우에는 2001년 1월부터 2009년 6월까지의 데이터를 모두 활용하였다. 왜냐하면 최근 3년의 특허는 잘 인용되지 않는 경향이 있기 때문이다.

## II. 연구방법론

본 연구에서는 임의의 IT기반 특허기술이 IT산업을 제외한 타 산업에 해당되는 IPC sub-class를 한 건 이상이라도 가지고 있을 때, 이를 IT기반 이중융합기술로 정의한다. 임의의 특허기술에 부여된 IPC sub-class들이 서로 다른 산업 필드에 소속되어 있다는 것은 동 특허 기술이 다양한 산업에 응용되고 있는 융합기술임을 의미한다. 한편 임의의 IT기반 특허기술이 IT산업을 제외한 타 산업에 해당되는 IPC sub-class는 보유하고 있지 않으나, IT산업에 속하는 IPC sub-class를 한 건 이상이라도 가지고 있을 때, 이를 IT기반 동종융합기술로 정의한다.

본 연구에서는 먼저 탐색분야를 선정한 후, 선정된 탐색분야에 해당하는 특허정보에 대한 데이터베이스를 구축하였다. 다음 단계로 특허 증가율을 이용하여 IPC main-group 수준에서 부상 정도가 평균보다 높은 기술을 부상기술, 융합건수를 이용하여 융합건수가 평균치보다 큰 기술을 융합기술로 선정한 후, 이들 기술의 공통집합을 부상 융합기술로 선정하였다. 이들 부상융합기술에 대하여 다시 융합계수, 부상계수, 영향력지수의 복합지수를 이용하여 유망 부상융합기술을 도출하였다.

## III. IT기반 유망 부상 융합기술의 도출

본 연구에서는 특허 융합건수와 특허 증가율을 동시에 고려하여 부상융합기술을 선정하였다. 보다 구체적으로는 기술의 융합계수 및 부상계수가 1보다 큰 IPC main-group 기술조합을 부상 융합기술로 정의하였다. 기술  $i$ 의 융합계수는 산식

$$FU_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{(\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij} / 831)}$$
을 통하여 계산한다. 여기에서  $i$ 는 IT기술구분,  $j$ 는 산업부분,  $b_{ij}$ 는 특허건수를 의미한다. 융합계수는 IT 기술 전

체의 융합 정도의 평균치에 대한 기술  $i$ 의 융합 정도를 나타내는 비율이라 할 수 있다. 따라서 당해 기술의 융합계수가 1보다 크게 나타나면 당해 기술이 전체 IT 기술의 융합 평균치보다 상대적으로 큰 것으로 볼 수 있다. 부상계수는 제2기('08년 1월~'09년 6월)의 월평균 특허출원 건수를 제1기('06년 1월~'07년 12월)의 월평균 특허출원 건수로 나눈 값으로 계속하였다.

IPC main-group 레벨에서 융합계수가 1보다 큰 기술은 IT기술 총 831개 중 122개로 14.68%, 부상계수가 1보다 큰 기술은 395개로 전체 IT기술 중 47.53%에 달하였다. 융합계수와 부상계수가 모두 1보다 큰 부상 융합기술은 75개로 전체 IT기술 중 9.03%에 달하였다. 본 연구에서는 정의에 따라 도출된 75개의 부상 융합기술에 대하여 융합계수, 부상계수, 기술영향력지수의 세 가지 계수를 Re-scaling 방법을 통하여 표준화한 후, 주성분 분석을 통하여 각 기술에 대한 주성분 특점을 계속하였다[표 1]. 여기에서 기술영향력지수란 특허의 공개기간이 길어질수록 특허의 피인용 건수가 높아지는 편의를 제거하기 위하여 연평균 인용특허 수를 사용한 지식 원천을 나타내는 지표이다. 기술  $i$ 의 영향력 지수는  $MT_i = [C_{ij} / (N_i / 12)] / P_i$ 로 나타낼 수 있으며, 여기에서  $P_i$ 는 기술  $i$ 의 총 특허건수,  $C_{ij}$ 는 IPC class  $j$ 에 속하면서 기술  $i$ 로부터 인용된 특허건수,  $N_i$ 는 기술  $i$ 의 출원일로부터의 경과월수를 의미한다.

표 1. 부상융합기술의 주성분특점(75개 중 15위까지 표기)

	부상 계수	융합 계수	영향력 계수	주성분 특점
H01L21	0.04	100	50.97	2.25
H04L12	0.68	15.12	95.02	2.08
G06Q30	2.70	0.40	100	1.87
H04L01	0	0.21	81.22	1.39
G08G001	1.18	1.25	80.25	1.32
G06F17	0.58	39.63	57.18	1.31
G06K19	0.48	0.39	74.03	1.14
G06F09	0.6	27.74	57.09	1.09
G06K07	0.21	2.76	65.46	0.92
H01L23	0.10	23.7	49.77	0.80
H01L51	0.58	1.95	62.81	0.80
H04Q07	7.67	43.13	48.27	0.74
G11C11	0.60	6.15	58.5	0.73
H04M01	0.23	9.92	54.40	0.69
G06F11	1.10	21.81	48.87	0.69

분석 결과, 융합계수가 높은 기술들은 부상 융합기술에 포함되나, 융합계수가 낮은 기술들은 부

상 융합기술에 포함되지 않는다는 사실이다. 부상 융합기술은 IPC sub-class 레벨에서 볼 때, G06F(전자계산기), G02B(광학부품구조), H01J(전자관 또는 방전램프), H01L(반도체웨이퍼) 기술에서 비교적 많이 나타나고 있다. H01L(반도체웨이퍼), G06F(전자계산기) 기술은 타 기술에 비하여 융합계수가 압도적으로 높은 기술이며, G02B(광학부품구조), H01J(전자관 또는 방전램프) 기술도 모두 융합계수가 1보다 높다. 한편 IPC sub-class 레벨에서 융합계수의 크기가 0.01 이하로 타 산업과 거의 융합이 이루어지고 있지 않는 기술들인 G06C(기계적계산기), G06D(유체압계산기), G06E(광학적계산기), G06J(하이브리드컴퓨터), G09C(암호화 또는 암호해독장치), H04H(방송통신) 기술들 중에서는 부상 융합기술에 포함되는 기술이 단 한 건도 나타나지 않는다.

기술의 유망성을 나타내는 주성분 특점에 가장 큰 영향을 미치는 지표는 기술영향력이다. 기술영향력 순위 10위권 안에 드는 기술들은 주성분 특점 기준으로 13위권 안에 모두 포함된다. 여기에서 우리는 기술영향력 지수와 기술융합 계수가 높을수록 부상 융합기술의 주성분 특점이 높아질 것이라는 유추가 가능하다. 실제로 융합계수와 주성분 특점의 Pearson 상관계수는 0.366, 기술영향력지수와 주성분 특점의 Pearson 상관계수는 0.797로 이들은 각각 유의수준 1% 범위 내에서 유의한 것으로 나타났다. 한편 기술영향력지수와 융합계수 간에도 높은 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

#### IV. 결론

IT분야에서는 아직까지 H01L(반도체웨이퍼), G06F(전자계산기) 등 비교적 소수의 기술이 융합을 주도하고 있으며, 극히 일부 산업에서 IT 기술이 집중적으로 활용되고 있는 것으로 나타났다. 한편 G06C(기계적계산기), G06D(유체압계산기), G06E(광학적계산기), G06J(하이브리드 컴퓨터), G09C(암호화 또는 암호해독장치), H04H(방송통신)는 융합계수의 크기가 매우 낮게 나타났다. 이들 기술들에 대해서는 타 산업과의 융합이 원칙적으로 불가능한 것인지 아니면 융합이 가능함에도 불구하고 활용되고 있지 않은지를 면밀히 검토해 볼 필요가 있다. 만약 후자의 경우라면 IT기술과 타 산업과의 융합을 적극적으로 추진함으로써 기술융합의 시너지 효과를 발휘하는 것이 바람직할 것이다.

부상 융합기술의 유망성을 나타내는 척도인 주

성분 특점에 가장 큰 영향을 미치는 지표는 기술영향력으로 드러났다. 한편 기술영향력 지수와 융합계수 간에는 높은 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 여기에서 융합의 정도가 큰 기술일수록 타 기술로부터의 인용 가능성이 높을 것이라는 추정이 가능하다. 특히 인용 가능성이 높다는 것은 그만큼 시장 가치가 크다는 것을 의미하는 것이므로 기업이나 국가의 경제적 이익을 증대시키기 위해서는 융합기술 개발에 대한 투자가 긴요하다는 사실을 알 수 있다.

#### 참고 문헌

- [1] Kodama, F, "Technology Fusion and the New R&D", Harvard Business Review, July-August, pp.70-78, 1992.
- [2] Mahdi, S. and Pavitt, K., "Key National Factors in the Emergence of Computational Chemistry Firms", International Journal of Innovation Management, ol.1, no.4, pp.355-386, 1997.
- [3] Mansell, R. and Steinmueller, W. E., Mobilizing the Information Society. Oxford University Press, Oxford, 2000.