

6T분야의 특허 출원 추이와 국가 R&D 투자에 관한 분석

이준수, 정병호
전북대학교 산업정보시스템공학과

Analysis for The National R&D Investment and The Trend of Patent Application in 6T Areas

Jun-Su, Lee and Byung-Ho, Jeong

Dept. of Industrial & Information Systems Engineering, Chonbuk National University

Abstract

The government has focused the national R&D investment on 6T areas - IT(Information Technology), BT(Bio Technology), NT(Nano Technology), ST(Space Technology), ET(Environment · Energy Technology), CT(Culture Technology). The paper summarizes patents and utility models in these areas which are applied in past decade. This study presents the relationship of the patent trends and the national R&D investment in 6T areas.

1. 서론

빈약한 부존자원과 좁은 국토를 가지고 있는 우리나라의 특성상 선진국대열에 진입하기 위해서는 새로운 고부가가치 산업의 창출을 통한 국가 경쟁력 우위의 확보가 긴급하게 요청되는바 2003년 8월에 과학기술부에서는 차세대 성장동력 분야를 발표하였다(과학기술부 2003). 미국, 일본, EU 등 주요 선진국들도 각국의 특성에 따라 국가 중점 연구개발(Research & Development, R&D)분야를 선정하여 전략적으로 집중지원하고 있는 상황에서 기술 축적도가 높은 미래의 신기술 창출을 통한 우리나라의 과학기술 경쟁력을 한층 더 강화에 대한 필요성이 증대되고 있다(과기평 2002). 최근 국가간 경쟁의 심화로 자동차, 철강, 조선 등 우리나라 수출의 50% 이상을 차지하는 주력산업의 경쟁력약화에 대한 우려가 현실화됨에 따라 국가기술 경쟁체제에 부응하는 핵심원천기술의 확보가 절실하게 요청되고 있다. 따라서 선택과집중의 논리에 입각하여 정보기술(IT), 생명공학기술(BT), 나노기술(NT), 우주항공기술(ST), 환경기술(ET), 문화기술(CT) 등 유망 신기술분야를 전략적으로 개발하여 다가오는 21세기 지식기반 산업의 초석이 될 수 있는 미래유망 신기술분야에 대한 국가연구개발(R&D)투자의 효율성 제고는 이러한 의미에서 매우 중요하다.

관련연구로는 Jung & Imm(2002)은 미국, 다만, 한국의 국가별 특허통계를 특허 적용분야에 관하여 분석하고 정리하였고, 안두현·정교민(2001)은 BT분야의 특허정보를 활용하여 객관적이고 표준적인 기술정보로서 BT산업의 응용분야별 기술동향을 분석하였다. 그 외 해당부처의 개별적인 기술분야 혹은 세부기술분야에 관한 분석이 진행되었지만 6T분야를 통합하는 연구는 미흡하였다. 따라서

본 연구에서는 6T분야의 특허·실용신안의 출원과 국가 R&D투자에 관한 현황분석을 통하여 R&D투자의 효율성을 평가하고자 한다.

본 연구의 구성은 2장에서 6T분야의 개략적인 정의와 연구범위·방법에 대하여, 3장에서는 6T분야의 특허출원 추이와 R&D투자 현황을 기술하였고, 4장에서는 특허출원과 R&D투자의 분석, 결론순으로 본 연구를 마친다.

2. 6T에 관한 소개 및 연구범위

본 연구의 6T분야는 설명은 다음과 같다. 정보기술(IT)은 정보화 시스템구축에 필요한 유·무형의 모든 기술을 의미하고, 생명공학기술(BT)은 생물체의 기능과 정보를 활용하여 유용한 물질과 경제성 있는 제품을 만드는 기술을 말한다. 나노기술(NT)은 나노미터(nm, nanometer; 10억분의 1미터) 크기의 원자·분자 수준의 현상을 규명하고, 그 차원에서 물질의 구조 및 구성요소를 조작 제어하는 기술이다. 우주·항공기술(ST)은 위성체, 발사체, 항공기, 정밀기계, 전자, 신소재 등 여러 첨단산업을 요소기술로 하는 종합 첨단산업으로서 타 산업분야에 기술 파급효과가 커 산업구조 고도화를 견인하는 기술, 연구, 지식의 집약적 종합산업이다. 환경·에너지기술(ET)은 환경오염 사전예방·저감 및 오염된 환경을 복원하기 위한 재화나 서비스를 제공하거나 자원 사용을 최소화하는 제품·기술 등을 제공하는 산업을 의미하고 문화기술(CT)은 방송, 영화, 음반, 애니메이션, 캐릭터, 게임, 음악 등 문화예술 산업에 디지털미디어기술을 기반으로 첨단문화예술 산업으로 접목·발전시키는 기술을 의미한다(이준수 등 2003, 과기평 2002).

본 연구는 1993년부터 2002년까지 10년 기간의 6T분야의 특허·실용신안의 출원건수와 국가 R&D 투자 자료를 수집하여 이들 간의 특허출원건수와 R&D투자, 상관·회귀분석과 그에 따른 시간지연효과(timelag effect) 등을 분석하고자 한다.

3. 6T의 특허·실용신안의 출원추이 및 연구개발투입현황

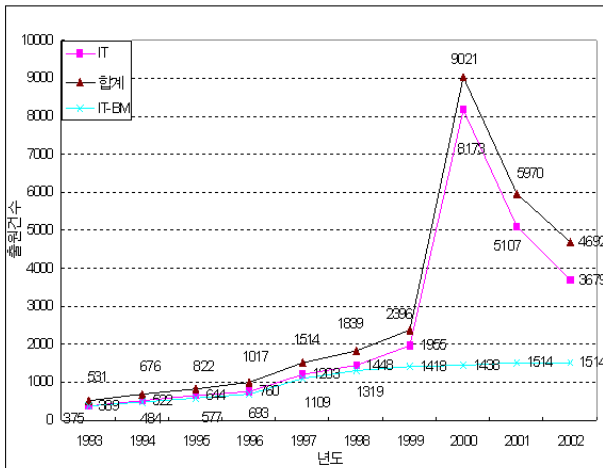
3.1 6T의 특허·실용신안의 출원추이

6T분야의 전반적인 출원추이를 살펴보면, IT분야 출원의 경우 1999년 이후 전자상거래(Businee Method, BM)관련 특허출원의 급증과 IT분야에 따라 출원량이 급증하였으며, IT분야에서 BM 분야의 출원이 차지하는 비중이 IT 전체 출원의 56%를 차지

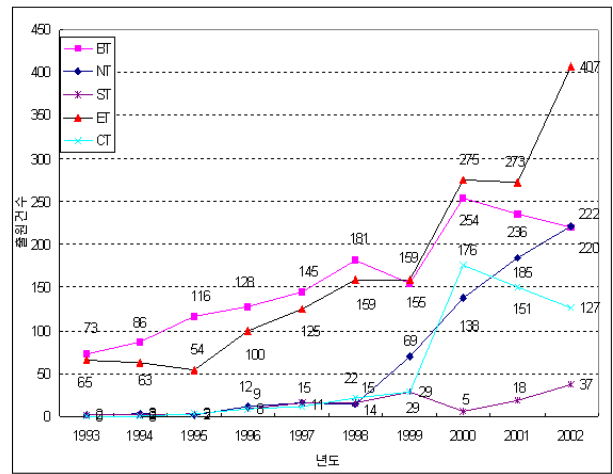
하고 있으나 2001년도부터 급격히 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 2000년도 이후 BM분야 출원의 급감에서 기인한다. IT분야의 연평균 출원 증가율은 49.1%로 높은 출원증가율을 기록하고 있으나 BM분야를 제외한 IT분야의 연평균 출원증가율은 18%로 낮게 나타나고 있다. BT분야 연평균 출원증가율은 15.2%로 출원 건수는 꾸준히 증가하고 있는 하나 증가세가 둔하게 나타나고 있으며 이는 이 분야 기술 수준이 선진국에 4년~14년 뒤져있는 현실을 반영하는 것으로 보인다. NT분야의 연평균 출원증가율은 120.2%로 높은 출원증가율을 기록하고 1990년대 중반까지는 출원이 미미했으나 1999년에 392.2%의 증가율을 기록한 후부터 꾸준히 증가하고 있다. ST분야 출원은 무궁화 1, 2, 3호, 아리랑 위성 개발에 따른 출원증가(1996년~1999년) 및 KSR-1, 2, 3 개발에 따른 출원증가(2001년~2002년)와 같이 국가의 인공위성 연구개발 활동에 직접적 영향을 받은 것으로 보인다. ET분야 연평균출원증가율은 26.8%로 비교적 높은 출원증가율을 기록하고 있으나 6T분야 전체의 연평균 출원증가율인 67.6%에는 미치지 못한다. 환경규제 등 정책요인이 기술개발의 중요한 동인으로 작용하는 ET분야의 특성에 따라 CO₂ 배출규제 등 국제적 환경규제 등의 영향을 받아가 강화되고 있는 대기오염저감 기술의 경우 1999년 이후 가파른 증가세를 보이고 있다. CT분야 연평균출원증가율은 118.7%로 높은 출원증가율을 기록, CT분야 출원은 IT 기술 분야가 성숙기에 들어선 2000년 이후 급격한 출원증가를 보인다(<표 1>, <그림 1>, <그림 2>).

<표 1> 6T분야의 특허출원건수

년도 \ 분야	IT	BT	NT	ST	ET	CT	합계
1993	389	73	2	2	65	0	531
1994	522	86	3	2	63	0	676
1995	644	116	2	3	54	3	822
1996	760	128	12	8	100	9	1,017
1997	1,203	145	15	15	125	11	1,514
1998	1,448	181	14	15	159	22	1,839
1999	1,955	155	69	29	159	29	2,396
2000	8,173	254	138	5	275	176	9,021
2001	5,107	236	185	18	273	151	5,970
2002	3,679	220	222	37	407	127	4,692
합계	23,880	1,594	662	134	1,680	528	28,478



<그림 1> 6T 분야별 특허출원 추이(1)



<그림 2> 6T 분야별 특허출원 추이(2)

3.2 국가 R&D투자 현황

정부는 과학기술 경쟁력 강화를 위해 미래유망 신기술 분야를 중심으로 '선택과 집중' 전략 차원에서 2001년부터 차세대 성장산업의 기반이 되는 6T분야에 중점적으로 투자를 확대하고 있다. <표 2>의 2003년도 미래유망 신기술 분야에 대한 정부 R&D예산(안)은 16,325억원으로 전년대비 1,499억원(10.1%) 증가하였다.

<표 2> 분야별 정부R&D예산(억원)

구분	2000년 예산	2001년 예산	2002년 예산	2003년 예산
정보기술(IT)	4,085	3,968	4,513	4,915
생명공학기술(BT)	2,462	3,473	4,329	4,962
나노기술(NT)	300	664	1,740	1,965
우주항공기술(ST)	731	1,571	1,799	1,840
환경기술(ET)	995	2,150	2,311	2,505
문화기술(CT)	-	125	134	138

* 2000년도 CT는 IT에 포함. 투자규모는 연구개발예산(일반회계+특별회계)임

<표 3> 6T분야별 국가 연구개발비 규모(억원)

년도	IT	BT	NT	ET	ST	CT
1993	1,887	NA	NA	NA	NA	NA
1994	3,046	536	NA	NA	NA	NA
1995	3,826	868	NA	747	NA	NA
1996	4,464	1,234	NA	1,217	643	NA
1997	6,785	1,218	NA	1,335	916	NA
1998	8,368	1,115	NA	1,184	820	NA
1999	7,654	1,608	NA	1,140	741	NA
2000	7,000	2,462	300	1,267	700	NA
2001	10,991	3,473	664	1,875	908	125
2002	11,403	4,503	1,740	1,895	1,223	134

* IT : IT 정책성과와 과제, 정보통신부
BT : 생명공학육성 제3단계 기본계획(안)
ET : 환경예산과 예산제도 2001, 2003
ST : 항공우주연구소 예산

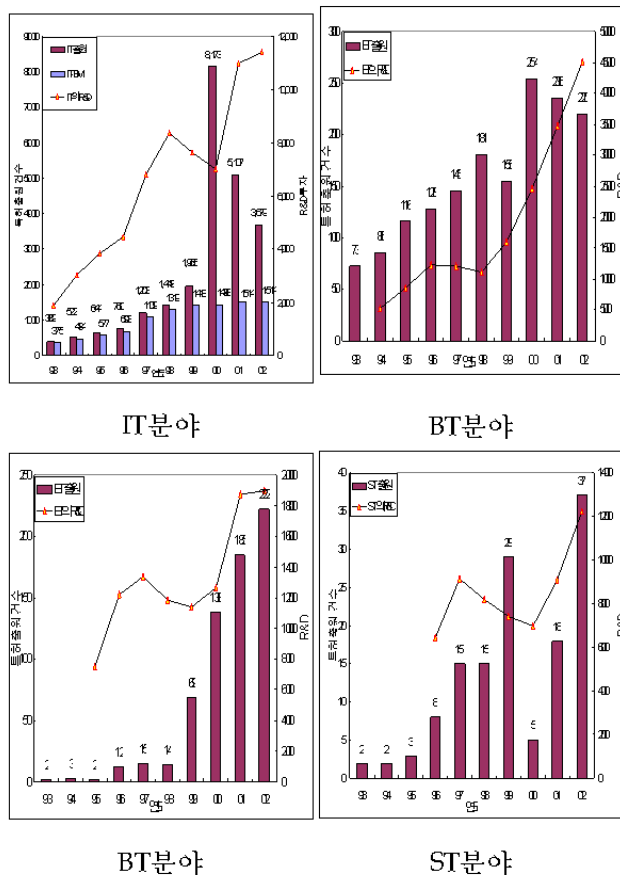
BT분야의 예산이 꾸준히 증가하여 2003년도에는 IT분야 예산을 앞지르고 있으며 CT분야와 IT

분야를 제외하고 전 분야의 예산 증가세가 뚜렷하게 나타나고 있다. 6T분야의 2000년~2003년까지의 예산추이를 살펴보면 평균 31.5%가 증가했으며 그 중 NT분야는 98.9%의 증가추세를 보여 가장 높았고 BT분야와 IT분야는 각각 26.8%, 6.6%의 증가율을 보이고 있다. 2000년도 이후의 6T분야 연구개발비는 특허 및 실용신안 출원 건수와와의 관계 분석에 충분하지 않다. 6T분야의 정부 R&D투자와 특허 및 실용신안의 출원건수를 비교·분석하기 위해서는 특허출원 자료의 추출 기간인 과거 10년간(1993년~2002년)의 6T분야별 R&D예산 자료가 필요하다. 6T분야의 정부 R&D투자는 국가의 전략적 차원에서 2001년부터 본격적으로 예산을 분리하여 계획, 집행하였기 때문에 그 전에 투자되었던 6T분야별 예산 등에 관한 정확한 자료가 존재하지 않는다. 따라서 <표 3>과 같이 6T분야의 관련 예산은 해당 주무부처의 보고서를 참조하였다.

4. 6T분야의 특허출원과 연구개발비

4.1 특허출원과 정부연구개발비

특허의 출원건수와 정부연구개발비의 관계를 분석하기 위해 IT, BT, ET, ST의 4개 분야의 출원추이와 연구개발비 투입액을 도표화하였다. 여기서 CT, NT분야는 관련 자료가 충분하지 않아 분석에서 제외한다.



<그림 3> 분야별 특허출원과 R&D투자 비교

IT분야의 BM분야를 포함하는 경우 연구개발비가 정점에 오른 1998년도의 2년 후인 2000년에 출원 건수가 최고점에 이르고, 1999년부터 연구개발비가 감소함에 따라 2001년 이후 특허출원 건수도 감소 추세에 있음을 알 수 있다. 이는 연구개발비 투입의 효과가 약 2년 후에 특허출원으로 나타

난다는 점을 시사하고 있다. BT분야의 특허출원 건수는 1993년~1998년 사이에 꾸준히 증가해왔다. 그러나 2000년도 이후에는 연구개발비의 꾸준한 증가에도 불구하고 특허 출원 건수는 감소하고 있음을 보여주고 있다. ET분야의 1997년도 이후 연구개발비의 투입이 주춤하다가 2000년 이후 다시 증가 추세에 있으나, 특허출원 건수는 1999년부터 큰 폭으로 상승하고 있음을 보여주고 있다. ST분야는 1997년~1999년 사이와 2001년 이후에 특허출원 건수의 증가 추세를 뚜렷하게 보여주고 있다.

4.2 특허출원과 국가 R&D투자의 상관분석

IT, BT, ST, ET 4개 분야의 정부 R&D투자와 특허 및 실용신안의 출원건수의 관련 정도를 알아보기 위하여 상관분석과 회귀분석을 이용하였다. 상관계수와 결정계수는 출원건수와 R&D투자액 사이의 관계를 파악할 수 있는 지표이다. 특허출원의 산출물들은 실제 R&D투입 시점으로부터 일정 정도 지연되어 나타나는 경향(timelag effect)이 있다. 이를 위해서 연구개발비 투입년도와 같은 해의 특허출원 건수, 1년 후의 특허출원 건수, 2년 후의 특허출원 건수 각각에 대하여 분석하였다.

2년의 Timelag	
상관계수	0.85397
결정계수	0.729265
조정된 결정계수	0.684143
표준 오차	1484.298
관측수	8

<그림 4> IT(BM포함)분야 2년 후 상관분석 결과

<표 4> IT(BM포함)분야 2년 후 출원건수의 회귀식에 대한 분산분석표

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	1	35606971	35606971	16.162	0.006957
잔차	6	13218852	2203142		
계	7	48825823			

<그림 4>, <표 4>에서처럼 IT(BM 포함) 분야의 R&D투자는 2년 후의 특허출원 건수와 높은 관계를 갖는 것으로 나타났다. 따라서 이 분야의 연구개발비 투자 효과 분석에는 2년 후의 특허출원 자료를 활용해야 할 것으로 생각된다. IT(BM제외) 분야에서는 당해연도의 상관계수가 가장 높게 분석되었고 회귀분석의 F검정 결과고도의 유의한 것으로 나타났다. BT분야에서도 당해연도의 상관계수가 가장 높게 나타났으며 시차가 날수록 오히려 상관계수가 낮아지는 경향을 보이고 있다. ST분야의 당해연도의 상관계수는 높게 나타났지만 1년,2년의 시간지연의 경우 상관정도가 매우 낮은 것으로 분석되었다. ET분야에서도 당해연도의 상관계수를 제외하고는 상관관계가 없는 것으로 보인다. 이를 정리하면 <표 5>와 같다.

특허출원은 연구개발비의 투입으로 이루어지는 R&D활동의 결과물이므로 정부에서 투자하는 R&D투자의 효율성을 살펴보기 위해 특허출원 1건당

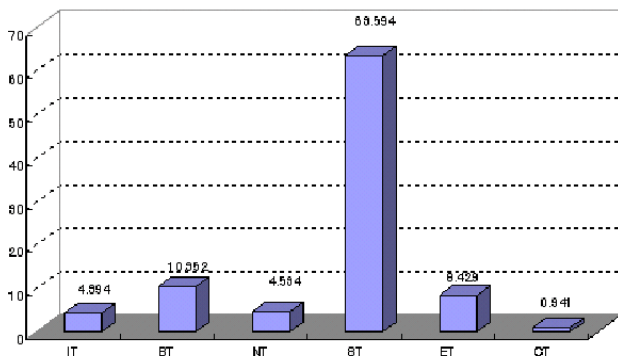
R&D투자에 대한 분석이 필요하다. <표 6>과 <그림 5>에서는 연도별로 분야별 특허출원 건당 연구개발비 액수를 요약하여 보여주고 있다. 단, IT¹⁾은 BM포함, IT²⁾는 BM제외를 의미한다.

<표 5> 4개분야의 상관, 회귀분석결과

	출원시기	상관계수	95%
IT(BM 포함)	2년 후	0.85	유의
IT(BM 제외)	당해년도	0.94	유의
BT	당해년도	0.92	유의
ST	당해년도	0.75	유의하지 않음
ET	당해년도	0.84	유의

<표 6> 분야별 특허출원건당 R&D비(단위:억원)

구분	IT ¹⁾	IT ²⁾	BT	NT	ST	ET	CT
1993	4.9	5.03	NA	NA	NA	NA	NA
1994	5.8	6.29	6.2	NA	NA	NA	NA
1995	5.9	6.63	7.5	NA	NA	13.8	NA
1996	5.9	6.44	9.6	NA	80.4	12.2	NA
1997	5.6	6.12	8.4	NA	61.1	10.7	NA
1998	5.8	6.34	6.2	NA	54.7	7.4	NA
1999	3.9	5.4	10.4	NA	25.6	7.2	NA
2000	0.9	4.87	9.7	2.2	140	4.6	NA
2001	2.2	7.26	14.7	3.6	50.4	6.9	0.8
2002	3.1	7.53	20.5	7.8	33.1	4.7	1.1
평균	4.394	6.192	10.35	4.53	63.59	8.43	0.94



<그림 5> 분야별 특허출원 건당 평균 R&D비

ST분야의 특허출원 1건당 평균 연구개발비는 63.6억원으로 타 분야에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다. 이는 선진국에 비해 기술 수준이 낮고 초기 단계에 있는 ST분야의 특성을 반영하고 있는 것으로 보이나 ST분야는 국가안보 및 기밀 유지와 관련하여 특허출원이 제한되는 경우가 있다는 사실도 고려해야 할 것으로 보인다. BT분야의 특허 1건당 연구비는 평균 10.3억원으로 비교적 높게 나타나고 있으며 1998년 이후 증가추세에 있다. IT분야는 특허출원 건당 연구개발비가 5.8억대를 중심으로 유지되어 오다 전자상거래 분야의 특허출원이 급증한 2000년도에 급격히 줄고 있다. 그러나 전자상거래 분야의 출원이 주춤하고 있는 2001년도 이후 다시 증가하고 있다. 이는 전자상거래 분야는 상대적으로 출원 건당 연구개발비가 낮고 여타의 IT 분야는 상대적으로 높다는 것을 보여주는 것으로 2000년도의 전자상거래 분야 특허출원 붐의 영

향으로 보인다. 반면에 전자상거래 분야를 제외한 IT 분야의 출원 건당 연구개발비는 큰 변동이 없이 비슷한 수준을 유지하고 있다. ET분야의 특허출원 1건당 연구개발비는 평균 8.4억원으로 나타났으며 1995년 이래 꾸준히 감소되는 현상을 보이고 있다.

5. 결론

본 연구에서는 정부에서 '선택과 집중' 전략에 의해서 연구개발비를 중점적으로 투자하고 있는 6T 분야에 대하여 연구개발비 투자의 효과를 분석하였다. 이를 위해서 연구개발 활동의 결과로 산출되는 특허 및 실용신안의 분야별 출원건수를 조사하였다.

전반적으로 연구개발비의 집중투자에 따라 특허출원이 증가하는 추세이나, 90년대 후반부터 NT 분야와 ET분야의 증가 추세가 두드러진다. 분야별로 연도별 연구개발비 투자액과 특허 출원 건수 추이를 비교 분석하였다. 분야별로 특허 출원 건수와 정부연구개발비 투자액의 상관분석과 회귀분석을 실시한 결과 전반적으로 연구개발비 투자 시점과 당해연도의 특허출원 건수 사이의 상관관계가 높게 나타났다. 출원 건당 연구개발비 규모는 ST, BT, ET, NT, IT, CT의 순서로 나타났으며 이는 투입되는 연구개발비의 효율을 반영한다고도 볼 수 있다. 따라서 국가의 장기적인 기술개발 전략 수립에 있어서 이 부분도 고려해야 할 것으로 본다. 추후 연구과제로는 출원된 특허의 심사를 통한 등록 분석에 의해서 양적·질적 판단을 하는 것이다.

참고문헌

이준수, 정병호, 남인석, 김우순, 6T핵심분야 특허·실용신안 출원동향 분석에 관한 연구, 2003 춘계산업공학회 학술대회는문집, 2003. 11
 한국과학기술기획평가원, "2003년도 정부 연구개발 예산 현황 요약", 2002.12
 과학기술 위원회, 생명공학육성 제3단계 기본계획(안) -21C생명공학기술 산업 비전, 2001.12
 환경예산과 예산제도 2001, 2003: 예산편성, 집행과정, 환경부
 과학기술부, 차세대 성장동력보고회, 2003.8
 안두현, 정교민, "생물산업의 기술혁신 패턴:특허분석을 중심으로", 「기술혁신연구」, 제 9권 1호, pp. 167-187, 2001
 Jung, Sungchang and Keun-Young Imm, "The Patent activities of Korea and Taiwan: a Comparative case study of patent statics", World Patent Information, Vol.24, 2002, pp. 303~311