



융합기술 관련 국내외 R&D 정책 동향

1. 서론

최근 기술 및 산업 간의 디지털 컨버전스로 고부가가치의 다양한 新산업이 등장하면서 ‘융합’은 새로운 산업발전 패러다임으로 부각되고 있다. 이는 방송과 통신, 유선과 무선, 그리고 서비스와 기기간 융합 뿐만 아니라 IT와 자동차, 조선, 의료, 국방, 건설 등 여러 이종산업간 융합으로 확산되고 있으며, 정부차원에서도 전통산업에 IT를 접목하여 고부가가치화하기 위해 조선 등 주력 산업을 중심으로 IT 기술을 융합한 신기술 개발에 주력하고 있다.¹⁾ 이처럼 ‘신기술 분야의 상승적인 결합(Synergistic Combination)’, ‘기존 산업의 창조적 파괴(Creative Destruction)’로 대변되는 융합기술에 대해 전세계적인 관심과 이의 획득을 위한 노력이 경주되고 있으며, 우리나라 또한 IT 신화 이후 지속적인 성장을 위한 발판으로 융합기술 R&D에 집중하고 있다.

융합新산업은 시장으로 활성화되기까지 불확실성 요인이 편재되어 있고, 기존 주력 산업의 융합화에도 장기간이 소요되는 특성으로 인해 정부주도의 R&D가 특히 중요시 되는 분야이다. 불확실성에 대비하고 미래 수요에 기초한 탈추격형(post Catch-up) 추진전략이 요구됨은 물론, 융합 가능영역을 조기에 발굴하고 필요한 정책을 사전에 진단하여 장단기 추진성과를 차별화 할 수 있는 맞춤형 정책마련이 필요하다. 본 고에서는 전세계적으로 초기 형성단계에 있는 융합新산업 육성의 정책목표 구체화 및 정책대상에 대한 공감대 형성을 위해²⁾ 융합기술 관련 주요국의 R&D 정책 동향을 간략히 살펴보고 이를 토대로 향후 융합기술 관련 정책방향을 제시해 보고자 한다.

2. 융합관련 주요국 R&D 정책 동향

주요 선진국의 융합기술에 대한 정의와 범위는 자국의 기술 경쟁력 및 사회 문화적 특성에 따라 결정되고 있다. 예를 들어 미국, EU는 자국의 특성에 맞는 융합기술에 대한 전략지침을 마련하고 있으며, 일본은 별도의 전략지침을 수립하지 않고 전반적인 과학기술 분야에 융합기술을

* 본 내용과 관련된 사항은 IITA 기술정책연구팀 유영신 연구원(☎ 042-710-1224, yshin@iita.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

1) IT 기술을 융합한 신기술 개발에 2012년까지 1조원 투자계획 수립(2008년 연두업무보고)

2) 선진국들도 자국의 환경과 목적에 따라 ‘융합기술개발의 정의와 범위 설정

포함시켜 추진하고 있다. 그러나 대부분의 국가들이 융합기술 개발의 중요성을 인식하고, 전략 지침 및 융합관련 주제 등은 제시하고 있으나, 여전히 NT, BT, IT는 각 핵심기술 영역을 중점 지원하는데 초점을 맞추고 있으며, 융합의 가능성 정도만 열어두고 있음을 유의해야 할 것이다.

가. 미국

미국은 “인간수행능력 향상을 위한 융합기술(NBIC, 2002) 발전전략”을 통해 융합기술에 대한 비전을 제시하고 있다. 즉, 융합기술을 NT-BT-IT-CS(인지과학)의 첨단기술 간에 이루어지는 상승적 결합으로 정의하고 있으며, 범주 또한 NBIC 위주의 한정된 범위로 설정하고 있다.³⁾ 특히 ‘인간의 수행능력향상(Improving Human Performance)’으로 설정된 목표에 따라 융합기술인 NBIC가 인간의 인지능력과 통신능력 확장, 인간의 건강과 물리적인 가능성 증대, 그리고 사회의 물리적 장벽을 없애고, 사회 구성원의 경제적 효율성 향상, 과학과 교육을 하나로 연결하는 등의 새로운 비전을 가능하게 할 것으로 기대하고 있다.

그러나 ‘융합기술 개발분야’라는 특정대상(산업 혹은 섹터)을 두기 보다는 NT, BT, IT, CS의 육성을 위한 고유 R&D 프로그램 내에서 융합기술 개발을 위한 공간을 할당하고 있으며, 이는 융합기술 개발분야 탐색에 주력하는 우리나라와는 비교되는 부분이다. 예를 들어, 미국 과학재단의 주요 나노기술 연구개발 지원사업 중 일부로 나노다학제팀(NIRT)에 대한 지원이 이루어지고 있는 것이 그것이다.

<표 1> NBIC 분야 육성을 위한 주요 R&D 정책

구분	내용
NT	국가나노기술전략(National Nanotechnology Initiative: NNI)
BT	국립보건원(NIH)의 중점 연구 Roadmap을 통한 투자
IT	법정부적인 네트워크 및 IT 관련 R&D 프로그램(NITRD)
CT	대학중심 개발(대표 사례: MIT Media Lab)

또한 정부(NSF)에서는 2006년에 산·학·관 전문가 설문을 통해 NBIC 융합기술 관련 주제를 76가지로 선정하는 등 융합기술의 지속적인 발전을 위해 교육계, 정부, 민간기업 등에 방향성을 제시하고 있다.⁴⁾

3) CS는 뇌, 행동, 계산의 세 가지 넓은 영역을 다루는 학제적 학문으로 인간, 동물, 컴퓨터(로봇)가 어떻게 감각, 학습, 사고, 행동 하는가 등을 다루는 연구분야

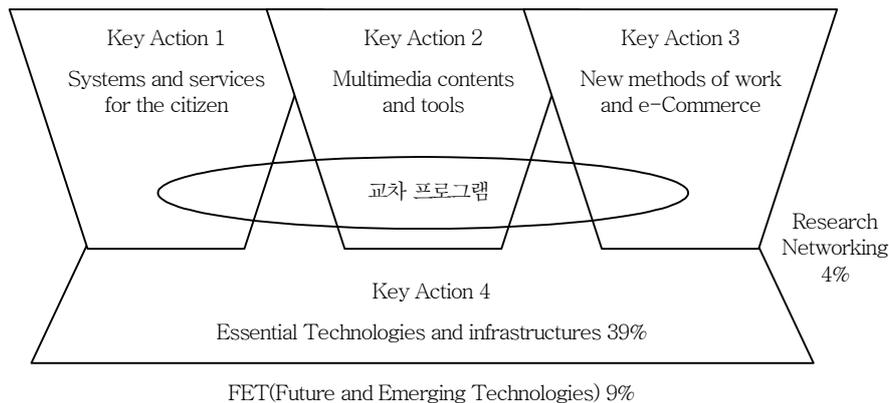
4) 미국의 융합기술 관련 연구주제 예시:

- 가정, 항공기 등 어느 곳에서도 활용 가능한 고에너지 효율적 친환경적인 기계장치
- 건강, 환경오염 등 관심 정보를 개인적으로 확보할 수 있는 착용형 센서 및 컴퓨터
- 신체적, 정신적 결합을 보정하기 위한 기술과 치료법의 조합

나. EU

EU 는 “지식사회건설을 위한 융합기술 발전전략(CTEKS,⁵⁾ 2004)”을 마련하여 융합분야의 방향성을 제시하고 있다. 본 전략에서는 융합기술을 공통의 목표를 추구하면서 서로에게 가능성을 주는 기술 및 지식체계로 정의하고 융합기술 투자를 통해 과학기술 연구장려, 산업 경쟁력 강화, 유럽 사회 및 국민의 욕구 충족이 가능하다는 점을 강조하고 있다. 융합기술의 범주 또한 미국의 NBIC 이외에 인문사회과학도 포함하여 보다 포괄적으로 융합기술 범위를⁶⁾ 설정하고 있다.

EU 의 실질적인 R&D 프로그램인 FP7(2007~2013)에서도 CTECK 에서 제안한 중점분야의 R&D 를 확대함은 물론, 각 영역별로 FET(Future Emerging Technology) 등을 두어 학제간 연구개발 추진을 강화하고 있다.⁷⁾ 예를 들어 FP 의 R&D 개발 분야 중 정보통신 영역인 IST 에서는 교차 프로그램을 통한 산업내 융합은 물론 융합기술과 같이 고위험이나 잠재력이 있는 분야를 대상으로 하는 FET 영역에 예산을 할당하여 융합기술 개발을 촉진하고 있다.



- 핵심영역: 산업 경쟁력 확보에 핵심이 되는 분야(기술, 품목)
- 교차영역: 부가가치 창출 및 시너지 제고를 위해 한 개 이상의 분야(기술, 품목)를 아우르는 기술개발 분야(활용강화 혹은 한계극복형)
- FET(Future Emerging Technology): 고위험이나 잠재력이 큰 분야로 사회적 산업적 파급효과가 큰 분야

(그림) IST 2002~2006 의 예산배분 구조

다. 일본

일본은 기존의 R&D 에 기반을 두고 새로운 가치 및 시스템 창출을 위해 융합 신기술 개발을 추진하고 있다. 이를 위해 IT, BT, NT 등 신기술융합혁신을 통해 7 대 신성장 산업을 집중

5) CTEKS: Converging Technologies for the European Knowledge Society

6) Nano(나노), Bio(생명), Info(정보), Cogno(인지), Socio(사회), Anthro(인류학), Philo(철학), Geo(지리), Eco(환경), Urbo(도시), Orbo(우주), Macro(거시), Micro(미시)

7) FP7 에서는 Health, Nano, IT 에만 전체 예산의 57.5% FMF GKFD(2007 년)

지원하는 ‘신산업 창조전략(2004 년)’을 마련하여 현재 추진 중이다.⁸⁾ 또한 4 대 중점분야(IT, BT, NT, ET) 중 단기간에 실용화가 가능한 기술 위주의 개발 전략인 ‘Focus 21(2004)’을 수립하여 바이오-IT 융합기기 개발 프로젝트, 나노-바이오 기술 프로젝트 등을 중점 추진하고 있으며, 일부 프로젝트는 신산업 창조전략 중점 프로젝트와 중복되어 추진 중이다.

라. 우리나라

우리나라도 융합新산업의 중요성을 인식하고 정부차원에서 다각적인 대응이 진행되고 있으나, 가시적인 연구성과나 실용화는 아직 초보단계에 머무르고 있다. 특히 국내 융합기술의 수준은 최고 선진국 기술수준 대비 50~80% 수준이며, 우리나라가 강점이 있다고 할 수 있는 IT 분야도 타분야와의 융합기술 수준은 높지 않은 것으로 진단되고 있다.⁹⁾

<표 2> 주요 부처별 융합기술관련 사업추진 현황

부처(구)	주요 목표	사업 추진 현황	단계
과기부	NT, BT 를 중심으로 IT 기술을 접목하는 미래 원천기술	○ 미래 융합기술 혁신을 통한 기술 고도화 및 신시장 창출 - 목표: 창의적인 개인 및 집단 연구를 통한 융합형 인재양성 - 예시: 바이오기술개발사업(바이오퓨전사업)(2006 년 예산: 148 억 원)	도입기
산자부	디지털 컨버전스 등 산업계 활용이 가능한 기술 추진	○ 신산업 육성을 위한 융합 부품소재발전방안수립(2006. 5. 30.) - 목표: 2015 년 전자수출 3,000 억 달러, 세계 3 강 실현 - 예시: 신기술 융합사업(2006 년 예산: 55 억 원)	도입기
정통부	IT 기반 융합기술	○ IT 기반 융합 부품소재 육성계획 수립(2006. 5. 30.) - 목표: 미래 융합 원천기술 개발에 주력하여 2015 년 세계 융합기술 3 대 선진국 도약 - 예시: IT 원천기술개발사업(2006 년 예산: 974 억 원)	도입기

<자료>: 융합기술종합발전기본계획(2007)

또한 부처별 역할 범위나 관련산업 및 영역에 대한 해석과 요구가 매우 포괄적이어서 중복 투자의 가능성에 대한 문제점이 제기되어 왔다. 예를 들어, 유비쿼터스 헬스케어(u-헬스케어)¹⁰⁾ 사업의 경우 과거 과학기술부의 ‘u-헬스케어 제어용 핵심원천기술개발(10.5 억 원)’, 과거 산업자원부의 ‘zware 기반 무선 u-헬스케어 디바이스 개발(2.6 억 원)’, 중소기업청의 ‘u-Hospital 및 u-헬스케어 시스템 개발(1.4 억 원) 등 기술확보보다는 서비스 주도권 확보를 위한 부처간/연구수행주체(관계기관)간 중복적 경쟁 가능 사례가 존재해 왔다. 이의 해결을 위해 국가과학기술위원회는 ‘융합기술종합발전기본계획(2007)’을 수립, 발표하여 미래 성장동력 창출을 위한 목표

8) 2005년에는 신산업창조전략 관련 예산에 878 억 엔을 투입

9) 융합기술종합발전기본계획, 2007.

10) u-헬스케어는 IT 와 BT 의 통합으로 네트워크 혹은 휴대용 장비를 통해 생체 정보를 실시간으로 모니터링하고, 해당 데이터를 활용하여 주치의의 진료가 가능한 서비스임

와 전략의 가이드라인을 제시하였으며, 주요 추진전략으로는 범부처 조정/지원 시스템 구축, 전문인력 양성, 산·학·연 협력강화, 첨단 융합신산업 창출, 원천기술의 조기확보, 윤리적/사회적 수용성 제고 등이었다.

3. 효율적 융합 R&D 추진을 위한 정책 방향

최근 우리나라 융합기술 정책의 당면과제는 신정부 출범 후 지식경제부로 통합된 4조 원 규모의 R&D 지원사업을 효율적인 융합기술 R&D가 가능하도록 시스템, 프로세스를 새로 디자인하고 재구성하는 일일 것이다. 그러나 앞에서 살펴본 외국 사례와는 달리 융합 연구를 그 자체로 하나의 연구분야로 파악하여 집중적으로 지원하는 우리나라 현재 상황은 자칫 미래 융합기술의 다양성을 저해하는 장애물이 될 수 있다. 특히 ‘융합기술종합발전기본계획’과 같이 융합 연구만을 대상으로 하는 정부 차원의 계획은 외국 사례에서 찾아보기 어렵다. 미국의 NBIC 보고서는 인지과학의 중요성을 제안한 보고서이며, 미국의 대표적인 융합 프로그램으로 소개되고 있는 NNI도 NT에 대한 중점 지원하에 NT 속성 상 타 분야로의 응용이 강조되고 있는 정도의 수준일 뿐이다. 따라서 현재 융합기술의 정책지원 ‘대상선정’에 주력하는 정부의 노력은 융합기술의 토양이 되는 기초분야(예: NBIC)의 선정, 집중에 그치고 그 외에는 학문간 융합이 원활하게 이루어질 수 있도록 하는 제도적 장치 마련으로 선회되어야 할 것이다. 또한 기존에 융합기술 개발을 위한 정부차원의 지원의 가장 큰 문제점은 기존 산업에 적용하던 R&D 시스템/프로세스 그대로 위험이 높고 투자수익이 크되 회수기간이 오래 걸리는 ‘융합기술’에 적용하려 한다는 점이었다. 이의 개선을 위해 다음의 개선 방향을 제시하고자 한다.

첫째, 융합신산업 육성 전반을 조율할 수 있는 정책 프레임워크 개발이 시급하다. 신성장동력의 핵심인 융합신산업 분야는 유망영역 개척에 대한 부담과 그로 인한 불확실성이 높아 차별화되고 일관적 추진이 가능한 정책방안 마련이 더욱 필요한 분야이다. 현재 지식경제부가 운영하고 있는 ‘신성장동력 기획단’ 내 ‘융합소분과 TF’는 융합기술 분야 핵심 R&D 추진과 도출, 예산배분 조정 및 계획수립, 관련 R&D 정책방안 마련 등을 비롯한 범부처 조율과 추진을 일원화 하려는 노력을 기울이고 있으며, 이는 체계적인 융합기술 R&D 추진의 토대 마련에 매우 중요한 절차가 될 것이라 판단된다.

둘째, 융합신산업 육성을 위한 차별화된 정책 플랫폼과 네트워크 구축이 요구된다. 초기 형성기 산업의 특징을 반영하고 R&D 지원, 인력양성 및 활용, 민간 투자 촉진, 법-제도 정비 등 정책 플랫폼을 포괄적으로 구축해야 할 것이다. 또한 잠재된 시장이 순간 확대되어 막대한 과급

효과를 유발하는 융합기술의 특징을 고려하여, 초기 수요 발굴부터 산업화까지 일관된 패키지형으로 지원하는 형태가 고려되어야 할 것이다. 특히 주어진 환경과 자원으로 최선을 도모하는 주력산업과는 달리, 미래를 제시하고 선도하는 기능을 가진 융합산업은 미래를 제시하고 선도하면서 네트워크를 활용하는 열린 정책 추진이 필요하다.