

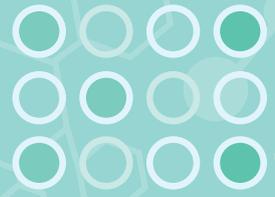
융합

Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

우리나라 융합 R&D의 현황 및 전망

이남우 | 융합연구정책센터



Technology

Policy

Industry

우리나라 융합 R&D의 현황 및 전망

이남우 | 융합연구정책센터

01

선정배경

- 2016년 1월 “융합”을 핵심으로 한 4차 산업혁명이 세상에 소개되면서 전 사회적으로 “융합”에 대한 재조명이 이루어지고 있음

4차 산업혁명은 개별적 기술의 발전이 아닌 융합을 통해 새로운 가치창출이 이루어질 것이며, 다양한 학문, 기술, 전문 영역 간의 융합은 기존의 시스템을 붕괴시키는 파괴적인 혁신으로 이어질 것이다

클라우드 슈밥 (다보스포럼, 2016년)



- 하지만 우리나라에 있어 “융합”은 새로운 키워드가 아님
 - 21세기 초, 우리나라의 미래는 BT, IT와 같은 첨단기술의 융합에 달려 있다는 엘빈 토플러의 견해가 있었으며, 지난 10여년간 융합기술 발전을 위하여 두 차례에 걸친 정부 기본계획*을 바탕으로 많은 투자를 수행함

* '국가 융합기술발전 기본계획('09~'13)', '창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략('14~'18)'



한국은 BT, IT와 같은 첨단기술 융합을 바탕으로 새로운 시장을 창출해야 하며, 한국의 미래는 이러한 융합기술에 달려있다

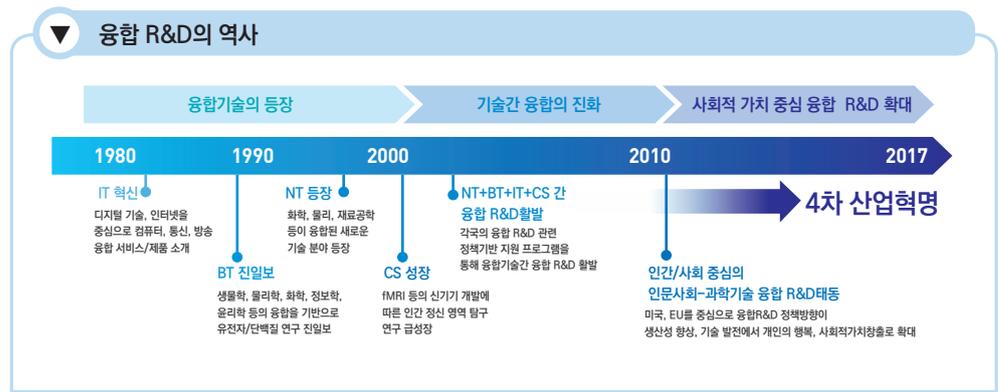
엘빈 토플러 (위기를 넘어서 : 21세기 한국의 비전, 2001년)

- 이에 융합 R&D의 발전과정을 살펴보고, 이에 대한 우리나라 융합 R&D의 현황 및 전망 대해 살펴보고자 함

02

융합 R&D의 역사와 사회적 변화

- (융합 R&D의 역사)** 20세기 후반 융합기술의 등장과 함께 조명을 받기 시작한 융합 R&D는 기술 중심의 R&D에서 사회적 가치 중심의 R&D로 변화해 가고 있으며, 그 과정에서 4차 산업혁명을 초래함
 - ※ 궁극적인 융합 R&D의 역사는 길게는 그리스 철학자의 시대, 짧게는 르네상스 시대로 거슬러 올라가지만, 기술 중심으로 살펴보면 아래와 같이 나타낼 수 있음



- (학술 지형 변화)** 융합 R&D의 확산은 전통적인 학술 지형의 변화를 초래하여 학문 간의 경계를 희미하게 하고 있음

2000년 세계 연구지형 | **2010년 세계 연구지형**

POINT 1	화학기술과 물리/재료기술의 융합을 통하여, 나노기술(NT)분야가 크게 성장함
POINT 2	바이오기술(BT)영역이 확장되었으며, 생물/유전학과 인접해 있던 BT는 고유의 영역화를 구축하는 것과 동시에, 환경기술, NT영역과의 거리도 단축됨
POINT 3	정보기술(IT)영역의 확장이 크게 일어났으며, MIS, 수리/통계, 공학 영역 전반에 걸쳐 융합연구가 진행됨
POINT 4	인지과학(CT) 영역이 확장되면서, 인접한 심리, 신경과학, 보건기술 간의 유사성이 증대하고, 연구활동들도 상당부분 증가함
POINT 5	이종기술 연구영역간의 거리가 축소됨

※ 출처 이준영 외, 기술융합의 세계적 추세와 한국의 현황 비교분석(대한산업공학회지, 2013)

- (산업 지형 변화)** 융합 R&D는 전통적인 산업시장 간의 경계를 무너트려 새로운 산업 구조를 만들어나가고 있음
 - **(자동차 산업)** 과거에는 자동차 산업 고유의 영역이었으나, 전기자동차 시대로 접어들면서 자동차 부품 제조기업과 전자부품기업 간의 경쟁구도가 형성되었으며, 자율주행자동차 시대가 도래하며 전통자동차업체와 IT업체 간의 경쟁구도가 형성되는 형태로 산업 구조가 변해가고 있음



- (시장 지형 변화)** 융합 R&D는 시장에서의 기업 성장 및 성패를 결정짓는 데에도 큰 요소로 작용하고 있음
 - **(페이스북 vs. 트위터)** 21세기 초 SNS 양대산맥이었던 두 기업의 경우, SNS를 기반으로 무인기, VR 등의 다양한 융합 R&D를 시도하였던 페이스북은 혁신기업으로 급속한 성장을 한 반면, SNS에 안주하던 트위터는 현재 기업 위기상태에 봉착함



- (아마존 vs. 이베이) 20세기 후반 전자상거래의 대표기업이었던 두 기업의 경우, 클라우드, 인공지능, 로봇, 드론 등 융합 R&D를 내부적으로 수행한 아마존은 20년 사이 시가총액이 1,000배 가까이 증가한 반면, 전자상거래 서비스 개선에만 집중하였던 이베이는 서비스 개선을 위해 도입한 온라인 결제 서비스 페이팔보다 기업가치가 낮게 평가되고 있음

▼ 아마존 vs. 이베이



- (우버 vs. 에버노트) 기업가치 1조원 이상의 스타트업 유니콘 기업의 경우에도, 차량공유서비스를 제공하던 우버는 자율주행자동차, PAV 등의 융합 R&D에 투자를 지속하며 유니콘 기업 중 기업 가치 1위 기업으로 성장한 반면, 클라우드 메모서비스를 제공하던 에버노트는 혁신적인 융합 R&D에 대한 투자 부족으로 현재 위기상태에 놓임

▼ 우버 vs. 에버노트

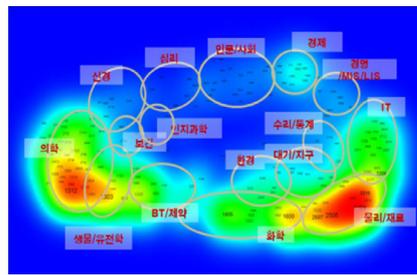


03

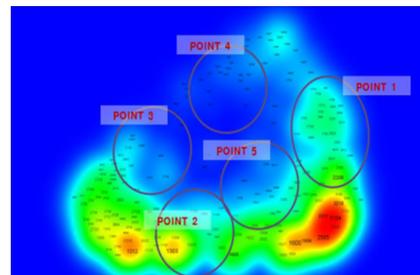
국내 융합 R&D의 현황

● 우리나라도 융합 R&D에 의해 학술지형의 변화가 이루어지고 있으나, 그 양상은 전 세계적 변화추이와는 조금 다르게 나타남

2000년 국내 연구지형



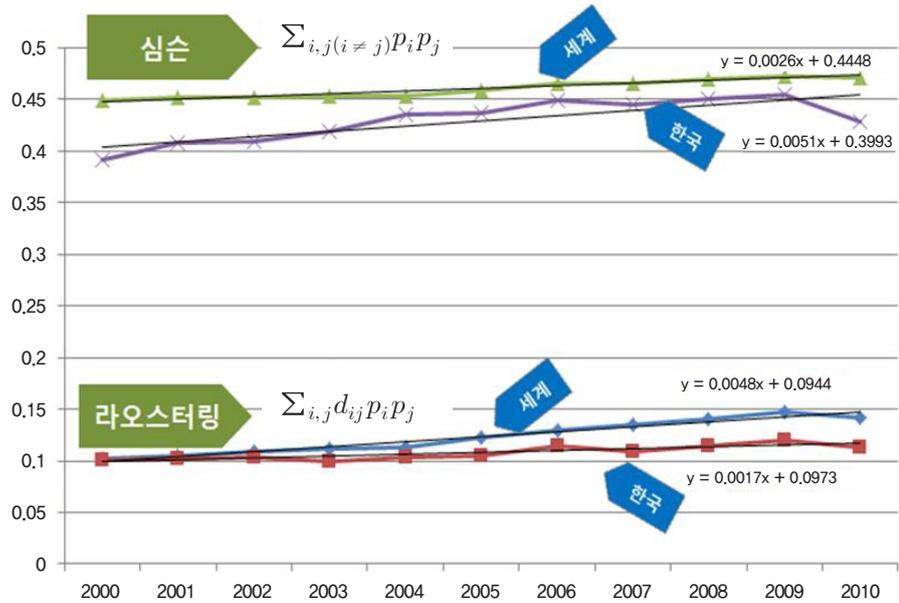
2010년 국내 연구지형



POINT 1	IT 분야와 경제, 경영/MIS/LIS, 수리/통계 분야 간의 융합 증진
POINT 2	BT/제약 분야의 독자 영역화 및 화학, 환경 분야 간의 융합 증진
POINT 3	신경, 심리, 보건, 인지과학 분야 간의 융합 연구 활동 미흡
POINT 4	인문/사회 분야와 기타 과학기술분야 간의 거리 증가
POINT 5	환경, 대기/지구, 수리/통계 분야 융합 연구 활동 미흡

- 이종분야 간의 융합 R&D가 활발한 세계 동향과 달리 국내의 경우 인접분야 간의 융합 R&D가 상대적으로 더 활발한 것으로 나타남
- 분야 간의 융합 R&D 정도를 보여주는 심슨지수와 라오스터링지수를 바탕으로 분석한 결과에서도 동일한 결과를 보여줌

▼ 심슨지수와 라오스터링 지수 분석 결과



구 분	세 계	국 내
심슨 지수 증가율	0.0026	0.0051
라오스터링 지수 증가율	0.0048	0.0017

※ 출처 이준영 외, 기술융합의 세계적 추세와 한국의 현황 비교분석(대한산업공학회지, 2013)

* (심슨지수) 융합에 참여한 분야의 수인 다중성(diversity)과 분야간 상호인용의 비중분포인 균등성(balance)을 고려한 측정지수 (라오스터링지수) 다중성과 균등성 뿐만 아니라, 융합분야들 간의 거리인 이질성(disparity)까지 고려한 측정지수
심슨지수의 증가율이 높으면 인접분야의 융합이 활발하며, 라오스터링지수의 증가율이 높으면 이종분야의 융합이 활발함을 의미

04

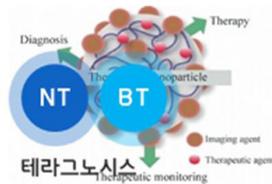
국내 융합 R&D의 진화 과정

- 美 NSF의 “Convergence of Knowledge, Technology and Society” 보고서에 따르면, 융합 R&D의 진화 과정은 크게 3단계로 구분할 수 있으며 현재는 주도적 융합의 시대임

 - 반응적 융합(Reactive Convergence, 2000~2010)
 - 주도적 융합(Proactive Convergence, 2010~2020)
 - 체계적 융합(Systemic Convergence, 2020~2030)
- 이를 국내 융합 R&D의 상황에 적용해보면 NSF의 보고서와 유사하게 융합 R&D의 진화가 이루어지는 것을 확인할 수 있음

 - **(반응적 융합)** 연구자 간의 개별협력이나 기존 분야의 개별 목표 달성을 위한 우연적 융합 단계로, 과거에 NT, BT, IT를 중심으로 연구현장에서 자발적으로 이루어졌던 과학기술간의 융합을 이 단계로 볼 수 있음

▼ 반응적 융합



- **(주도적 융합)** 다양한 의사결정 과정을 통해 연구 방법, 주제 선정이 이루어지는 전략적 융합 단계로,
- 최근 정부의 지원 하에 tap-다운 형태로 이루어지는 많은 연구들이 이 단계에 해당한다고 볼 수 있음

▼ 주도적 융합

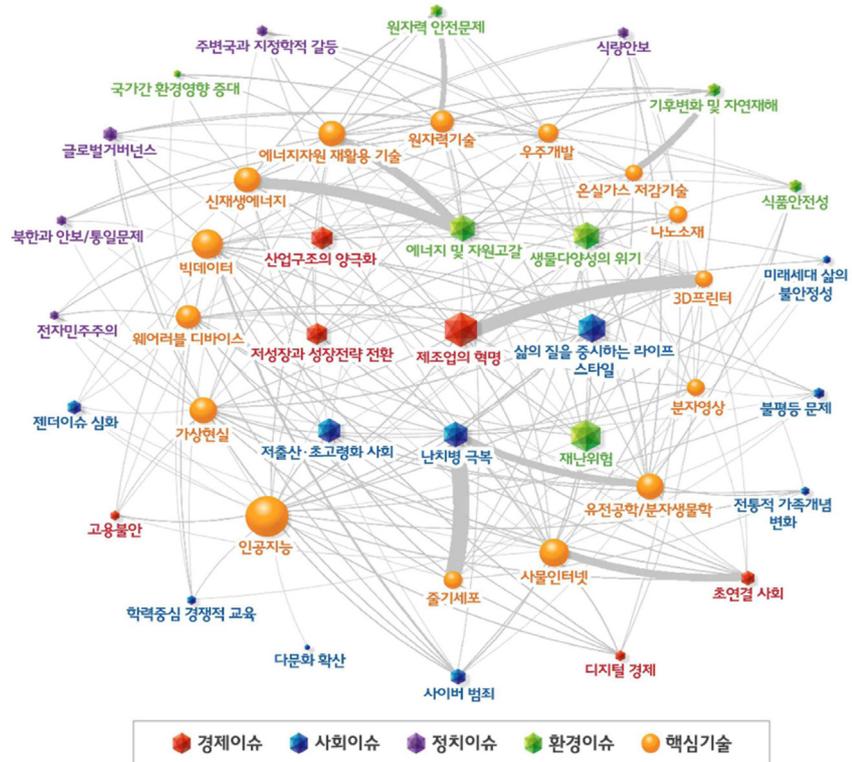


05

융합 R&D의 전망

- 미래부에서 발간한 미래이슈 분석보고서의 내용을 살펴보면, 과학기술은 이제 모든 사회·경제·정치·환경 이슈들과 연결되어 있음

미래이슈 분석보고서의 과학기술



- 즉, 과학기술을 넘어 모든 것들이 연결되는 또 다른 의미의 초연결사회가 융합 기반 4차 산업혁명으로 구현 되면서, 융합을 가속화하는 형태의 융합 R&D 선순환 구조가 만들어지고 있음
 - 정치, 경제, 사회, 환경 등의 분야와 과학기술 분야의 상관관계가 일부 영향을 주고받는 관계에서 나아가 점차 상호 영향력이 커지면서 모든 분야의 R&D는 필연적으로 융합 R&D화 됨
- 이에, 융합 R&D의 최종진화 형태인 체계적 융합이 조만간 도래할 것으로 예상됨
 - 파편적, 분야별 융합에서 전체론적 관점에서의 융합 R&D에 대한 접근이 이루어지면서, 일시적 프로젝트성 융합 R&D 조직이 아닌 상시적 융합 R&D 조직이 만들어져 초분야 융합을 구현하게 될 것임



참고자료



1. 이준영 외, 기술융합의 세계적 추세와 한국의 현황 비교분석, 대한산업공학회지, 2013
2. Mihail C. Roco 외, Convergence of Knowledge, Technology and Society : Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies, Springer Science & Business Media, 2014
3. 미래창조과학부 미래준비위원회, 미래이슈 분석 보고서, 2015

