

# 전통기업 및 첨단기업 제품의 기술융합화를 위한 수요조사 연구\*

유대원\* · 서영욱\*\*

## I. 서론

차세대 기술혁명은 어느 한분야에 국한되지 않는 소위 융합기술(Converging Technology)이 주도할 것으로 예측되므로, 신산업 및 신성장 분야 창출을 통한 글로벌 경쟁력 확보를 위해 신기술간 융합기술의 조기 선점이 필수적이다(Athreye and Keeble, 2000).

융합기술은 현재 활발히 진행되고 있는 ‘동종기술 간 융합’을 넘어 보다 혁신적이고 미래의 파급효과가 큰 ‘이종기술 간 융합’으로 변화하는 추세를 보이고 있다. 동종기술 간 융합은 같은 기술 분야 내에서 주로 편의적 다기능 활용을 목적으로 하는 반면에, 이종기술 간 융합은 서로 다른 기술 분야에 걸쳐 기술적 문제해결을 주된 목적으로 하고 있다(양현봉과 박종복, 2011).

최근의 기업환경은 IT산업을 중심으로 바이오 기술, 나노기술 등의 융합 환경으로 급격하게 변화하고 있다. 따라서 기업들은 이러한 융합기술 발전에 대한 흐름을 인식하고 대응하는 필요성이 제기되고 있다. 본 연구에서는 대전지역의 전통산업 및 첨단산업 기업을 중심으로 제품의 기술융합화를 위한 수요조사를 실시하였다. 예측 불가능하고 치열한 미래 시장을 선도할 수 있는 융합기술을 발굴하고 육성하기 위한 기업들의 융합 희망분야를 분석해 보고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 융합기술의 정의

기존의 융합기술 관련 정의들을 살펴보면, 기술융합(Technology fusion)이라는 용어를 처음 사용한 학자는 일본의 Kodama(1991)였다. 그는 기술혁신에는 두가지 형태가 있는데 하나는 기존 기술의 돌파(Breakthrough)이고, 다른 하나는 여러 기술의 돌파가 동시에 일어나면서 융합(fusion)하는 것이라고 하면서 융합형 기술혁신이 점점 더 많은 비중을 차지한다고 주장하였다. 기술융합은 서로 다른 기술요소들이 결합할 때 개별 기술요소들의 특성이 상실되고 새로운 특성을 갖는 기술과 제품이 탄생되는 현상으로 정의된다. 기술융합이라는 용어를 사용하지는 않았지만 유사한 현상을 발견한 학자는 미국의 스탠포드 대학의 Rosenberg(1963)였다. 로젠버그는 1840-1910년 기간 동안 발생한 영국의 공작기계 기술혁신 역사를 분석한 결과 무기제작, 섬유, 자전거 공장 등 금속을 다루는 거의 모든 공장에서 공통적으로 드러나는 기계적 기술 문제들을 해결해 나가는 과정에서 공동 기술혁신 현상이 일어남을 파악하고 이를 기술수렴(Technology convergence) 현상이라고 불렀다. 그리고 그는 기술수렴 현상이 산업의 구조변화에 중요한 동인이 된다고 주장하였다(Rosenberg, 1982). 융합기술은 미래 경제·사회적 이슈해결을 위해 다양한 학제 및 이종기술간의 결합을 통해 확보되는

\* 유대원, 대전대학교 융합건설링학과 박사과정, 대전테크노파크 연구원, 042-930-3212, dw\_you@daum.net

\*\* 서영욱, 교신저자, 대전대학교 융합건설링학과 교수, 042-280-4182, ywseo@dju.kr

※ 이 논문은 대전테크노파크(2014.12)에서 수행한 ‘융합기술 상용화 방안 도출’ 과제를 기반으로 연구한 결과임

혁신기술로 IT(정보통신기술), BT(바이오기술), NT(나노기술), CT(문화기술), ET(환경기술), ST(우주항공기술) 등의 상호의존결합으로 상승작용의 신제품/서비스를 창출하거나 제품 성능을 향상시키는 기술로 정의가 확대, 발전하고 있다(교육과학기술부 등, 2008).

## 2. 융합 및 융합기술에 대한 선행연구

융합에 대한 본격적인 논의가 시작된 이래 미래사회는 융합이 개인의 일상뿐만 아니라, 사회경제문화적 패러다임의 변화를 주도할 것으로 인식되고 있다. 이러한 융합 관련 내용은 우선 개념의 정의와 범위가 중요한 출발점이라 할 수 있다. 융합기술을 창출하기 위해서는 우선 최소 2개 이상의 요소기술들이 필요하다. 이러한 요소기술들이 융합하여 융합기술 혹은 기술에 대한 융합현상을 나타내며 동일 혹은 타 산업에도 영향을 미치는 기술을 의미하고 있다. 국가융합기술발전기본계획에서는 NT, BT, IT 등의 신기술간 또는 이들과 기존 산업·학문 간의 상승적인 결합을 통해 새로운 창조적 가치를 창출함으로써 미래경제와 사회문화의 변화를 주도하는 기술로 정의하고 있다(교육과학기술부 등, 2008). 이들 내용을 바탕으로 최근 융합에 대한 정의와 미래 기술에 대한 전문가들에 대한 설문조사에 의하면 융합기술은 서로 다른 기술이 결합하여 구성된 새로운 기술 분야로 인식하고 있으며, 미래자본으로서의 융합기술의 중요성을 높게 평가하고 있다. 또한, 한 기술의 영역에서 해결하지 못한 문제를 다른 기술을 도입하여 해결하기 위해 융합기술이 필요하다고 인식하고 있다(송종국, 2010). 또한 기술융합에 대한 다양한 연구가 진행되고 있으며 이들에 대한 정의와 범위를 다양하게 다루고 있다<표 1>. 융합은 특정 문제를 해결하기 위해서 발생하며, 새로운 산업 및 제품을 창출시키는 것으로 정의하고 있다.

<표 1> 융합기술에 대한 선행연구

연구자	정의 및 범위
Kodama(1995)	- 여러 기술의 혁신이 동시에 발생하면서 융합하는 것 - 기계기술과 전자기술의 융합
Peter van den Besselaar & Gaston eimeriks(2001)	- creates its own theoretical conceptual and methodological identity. - it is more coherent, and integrated
이공래, 황정태(2005)	- 요소기술들이 순차적으로 결합하여 새로운 기능을 생성하는 일련의 결합과정
유경만(2006)	- 성질이 다른 기술 간의 화학적 결합
국가과학기술위원회(2007)	- 기술관점, 신제품 개발 - 혁신성, 독창성, 새로운 시장 창출 - 신생기술
박진서 외(2007)	- 독자적인 새로운 기술 분야로 확립되는 것에 의미 - 특정 문제의 해결

출처 : 융합형 인재에 대한 기업의 인식 분석 연구(서용모, 심상오, 김응규, 최종인, 2012)

## III. 수요조사 결과 및 분석

### 1. 조사 방법

본 연구는 대전지역의 전통기업 및 첨단기업으로 구분하여 설문지를 구성하였다. 설문지에는 전통산업 또는 첨단산업 기업을 운영함에 있어 첨단기술의 필요성과 첨단기술 융합을 할 수 있다면 어느 첨단 분야를 원하는가에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문 회수율을 높이기 위해 전화인터뷰도 병행하였다. 첨단기업은

250개의 기업을 대상으로 설문을 하였으며, 전통기업은 210개의 기업을 대상으로 설문을 하였다.

## 2. 첨단산업의 첨단기술 융합 희망분야 수요조사 결과

첨단기업의 첨단기술간 융합 희망분야 조사를 위해 설문을 실시하였다. 첨단산업으로 대전테크노파크에서 과제신청과 활용을 한 기업 중, 랜덤하게 설문대상을 선정하였고, 이에 총 250개의 첨단기업을 선정하여, 메일발송과 전화연락을 실시하였다. 최대한 기업인들에게 설문지의 불편과 중복을 배제하고자 설문문항은 최대한 단순하게 작성하였으며, 꼭 필요한 항목만을 설문하였다. 설문결과 총 250개의 기업중 67개의 기업으로부터 설문이 회수되었다.(26.8%)

<표 2> 첨단산업의 첨단기술간 융합 희망분야 분포

융합 희망분야	융합 희망 기업수	비율(%)
ICT	26	38.8
바이오	7	10.4
로봇	2	3.0
나노	5	7.5
에너지 환경	18	26.9
문화	0	0.0
필요없음	7	10.4
무응답	2	3.0
합계	67	100.0

<표 3> 첨단산업의 업종별 융합 희망분야 조사결과 분포

한국표준산업분류(KSIC) 중분류 업종코드(업종명)	융합 희망분야	융합 희망 기업수	비율(%)	융합 희망 기업수 합계	비율(%)
10(식료품 제조업)	ICT	1	1.5	1	1.5
13(섬유제품 제조업;의복제외)	에너지 환경	1	1.5	1	1.5
20(화학물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외)	필요없음	1	1.5	4	6.0
	ICT	1	1.5		
22(고무제품 및 플라스틱 제품 제조업)	에너지 환경	2	3.0	2	3.0
	ICT	1	1.5		
25(금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외)	바이오	1	1.5	1	1.5
26(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장 비 제조업)	ICT	1	1.5	8	11.9
	ICT	4	6.0		
	바이오	3	4.5		
27(의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업)	로봇	1	1.5	9	13.4
	ICT	5	7.5		
	바이오	1	1.5		
	나노	2	3.0		
28(전기장비 제조업)	에너지 환경	1	1.5	6	9.0
	ICT	3	4.5		
	바이오	1	1.5		
29(기타 기계 및 장비 제조업)	필요없음	2	3.0	13	19.4
	필요없음	1	1.5		
	ICT	3	4.5		
	나노	2	3.0		
	에너지 환경	7	10.4		

한국표준산업분류(KSIC) 중분류 업종코드(업종명)	융합 희망분야	융합 희망 기업수	비율(%)	융합 희망 기업수 합계	비율(%)
30(자동차 및 트레일러 제조업)	필요없음	1	1.5	1	1.5
31(기타 운송장비 제조업)	무응답	1	1.5	1	1.5
33(기타 제품 제조업)	에너지환경	1	1.5	1	1.5
42(전문직별 공사업)	ICT	1	1.5	1	1.5
58(출판업)	필요없음	3	4.5	11	16.4
	ICT	3	4.5		
	바이오	1	1.5		
	에너지 환경	4	6.0		
62(컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업)	ICT	3	4.5	6	9.0
	로봇	1	1.5		
	나노	1	1.5		
	무응답	1	1.5		
85(교육 서비스업)	필요없음	1	1.5	1	1.5
합계		67	100.0	67	100.0

첨단산업 기업으로 융합을 원하는 분야는 ICT가 38.8%로 가장 많이 나타나고 있으며, 모든 분야에 있어서, ICT는 항상 융합 희망분야의 기술로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 한국표준산업분류(KSIC) 중분류 업종코드 ‘58(출판업)’과 ‘62(컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업)’는 ICT 분야의 기업으로 다양한 분야에서 융합을 희망하고 있음을 알 수 있었으며 특히, 업종코드 ‘58(출판업)’중 세부항목 아이템이 소프트웨어 기업 일수록 에너지 환경 쪽에서의 융합에 대한 기회를 확보하기를 희망하고 있음을 알 수 있었다. ICT에 이어 에너지 환경 그리고, 바이오와 나노 순으로 융합 희망분야 대상으로 나타나고 있음을 알 수 있었다.

### 3. 전통산업의 첨단기술 융합 희망분야 수요조사 결과

전통산업의 첨단기술에 대한 융합 희망분야 조사를 위해 설문을 실시하였다. 전통산업으로 대전테크노파크에서 과제신청과 활용을 한 기업 중, 랜덤하게 설문대상을 선정하였고, 이에 총 210개의 전통기업을 선정하여, 메일발송과 전화연락을 실시하였다. 최대한 기업인들에게 설문지의 불편과 중복을 배제하고자 설문문항은 최대한 단순하게 작성하였으며, 꼭 필요한 항목만을 설문하였다. 설문결과 총 210개의 기업중 65개의 기업으로부터 설문이 회수되었다.(30.9%)

<표 3> 전통산업의 첨단산업 융합 희망분야 분포

융합 희망분야	융합 희망 기업수	비율(%)
ICT	18	27.7
바이오	12	18.5
로봇	9	13.8
나노	7	10.8
에너지 환경	11	16.9
문화	1	1.5
필요없음	4	6.2
무응답	3	4.6
합계	65	100.0

<표 4> 전통산업의 업종별 융합 희망분야 조사결과 분포

한국표준산업분류(KSIC) 중분류 업종코드(업종명)	융합 희망분야	융합 희망 기업수	비율(%)	융합 희망 기업수 합계	비율(%)
10(식료품 제조업)	필요없음	2	3.1	11	16.9
	ICT	2	3.1		
	바이오	5	7.7		
	나노	1	1.5		
	무응답	1	1.5		
11(음료 제조업)	바이오	1	1.5	2	3.1
	로봇	1	1.5		
13(섬유제품 제조업; 의복제외)	ICT	1	1.5	1	1.5
15(가죽, 가방 및 신발 제조업)	ICT	1	1.5	1	1.5
20(화학물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외)	필요없음	1	1.5	6	9.2
	바이오	3	4.6		
	나노	2	3.1		
22(고무제품 및 플라스틱 제품 제조업)	필요없음	1	1.5	7	10.8
	ICT	1	1.5		
	바이오	2	3.1		
	로봇	1	1.5		
	나노	1	1.5		
	에너지 환경	1	1.5		
24(1차 금속 제조업)	나노	1	1.5	2	3.1
	에너지 환경	1	1.5		
25(금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외)	로봇	3	4.6	3	4.6
27(의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업)	ICT	1	1.5	6	9.2
	바이오	1	1.5		
	로봇	1	1.5		
	에너지 환경	2	3.1		
	무응답	1	1.5		
29(기타 기계 및 장비 제조업)	ICT	9	13.8	22	33.8
	로봇	3	4.6		
	나노	3	4.6		
	에너지 환경	7	10.8		
30(자동차 및 트레일러 제조업)	ICT	3	4.6	4	6.2
	무응답	1	1.5		
합계		65	100.0	65	100.0

전통산업 기업으로 융합을 원하는 분야는 주로 ICT가 27.7%로 많이 나타나고 있으나, 바이오, 로봇, 나노와 에너지 환경 등이 고르게 분포하고 있음을 알 수 있다. 모든 분야에 있어서, ICT는 항상 융합 희망 분야의 기술로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 첨단산업과 비교할 경우, 첨단산업은 ICT에 주로 융합이 치중되어 있는 반면, 전통산업은 ICT에 그 비중이 상대적으로 높지만, 전반적으로 다양한 첨단산업에 융합 희망대상이 고르게 분포하고 있음을 알 수 있었다. 특히, 한국표준산업분류(KSIC) 중분류 업종코드 '20'번대의 제조업(화학물, 고무, 금속 등)의 경우에는 ICT에 대한 융합보다는 전통산업과 연계하여 시너지를 확보할 수 있는 다양한 분야에서 융합희망을 보이고 있음을 알 수 있었다. 전체적으로는 ICT가 가장 높은 융합 희망을 보이고 있으며, 바이오, 에너지 환경, 로봇, 나노의 순으로 첨단산업 분야에 대한 융합 희망을 보이고 있음을 알 수 있었다.

## IV. 결론

### 1. 결론 및 시사점

전통기업 및 첨단기업 제품의 기술융합화를 위한 수요조사 결과를 정리하면 다음과 같음을 알 수 있었다. 첫째, 전통기업과 첨단기업 모두 ICT 분야에서 융합을 통하여 시너지 효과를 기대하고 있음을 알 수 있었다. 단, 전통산업과 첨단산업의 ICT 융합강도를 비교할 경우, 첨단산업은 ICT에 주로 융합이 치중되어 있는 반면, 전통산업은 ICT에 그 비중이 상대적으로 높지만, 전반적으로 다양한 첨단산업에 고르게 융합 희망 대상이 분포하고 있음을 알 수 있었다. 전통기업 및 첨단기업 모두 ICT가 융합을 원하는 가장 중요한 산업으로 희망하고 있다. ICT를 제외하면, 바이오, 에너지 환경 및 나노가 융합을 원하는 분야로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 전통산업 중, 제조업(화학물, 고무, 금속 등)의 경우에는 ICT에 대한 융합보다는 다른 첨단분야 산업과 연계하여 시너지를 확보할 수 있는 다양한 분야에서 융합 희망을 보이고 있다. 한편, 첨단산업의 경우 첨단산업의 근간을 ICT를 기반으로 하고 있기 때문에, 첨단산업 융합의 경우, ICT에 대한 의존도가 매우 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 첨단산업 중, ICT 분야의 첨단산업은 ICT가 아닌 여러 다른 산업에서 융합을 진행함을 알 수 있었다. ICT를 이용한 바이오, 나노, 로봇, 에너지 환경, 문화 등 다양한 분야로 확장할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 정부정책 및 중소·벤처기업 지원기관 등에서는 기업별 특성에 맞는 융합관련 예산의 지속적인 확충과 지원정책이 확대되어야 할 것으로 보인다.

### 2. 연구의 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 대전지역의 전통기업과 첨단기업 제품의 융합 희망분야에 대한 수요조사를 실시한 내용이다. 본 연구의 한계점으로는 대전지역에 국한된 내용으로 대전지역의 많은 기업들의 수요가 반영되지 않았을 수 있다는 것이다. 따라서, 수요조사에 분석된 기업이 대전지역에서 132개에 불과하여 일반화에 대한 한계가 있을 수 있다. 향후 연구방향으로 대전지역 중소·벤처기업의 ICT 분야를 중심으로 기술융합 활동 실태 및 활성화 방안 등에 대해서도 연구가 필요하다고 본다.

## 참고문헌

- 교육과학기술부 등(2008), “국가융합 발전 기본계획(‘09~’13)”.
- 국가과학기술위원회(2007), 국가 융합기술 개발에 관한 가이드라인에 대한 프로젝트 계획, 3-4.
- 대전테크노파크(2014), 융합기술 상용화 방안 도출.
- 박진서 외(2007), 생태 다양성의 개념을 사용한 기술의 융합지수 개발, 한국기술혁신학회, 203-216.
- 서용모, 심상오, 김응규, 최종인(2012), 융합형 인재에 대한 기업의 인식 분석 연구. 한국산학기술학회, 13(5), 2045-2053.
- 송종국(2010), 융합기술의 미래전망(전문가 설문조사 결과), 과학기술정책연구원 Issue & Policy, 2010. 3. 24.
- 양현봉·박종복(2011), 중소기업 융합활동 실태 및 활성화 방안 연구, 산업연구원.
- 유경만(2006), 융합기술의 활성화와 정책제안, 과학기술정책연구원 Issue & Policy, 2006-09, 1-7.
- 이공래, 황정태(2005), 다분야 기술융합의 혁신시스템 특성분석, 과학기술정책연구원 Issue & Policy, 2005-17, 15-17.

- Athreye, S. and Keeble, D. (2000), Technological convergence, globalisation and ownership in the UK computer industry, *Technovation*, 20, pp. 227-245.
- Kodama, F. (1991), *Analyzing Japanese High Technologies: The Techno Paradiam Shift*. London, Pinter Publishers National Nanotechnology Initiative, 2000.
- Kodama, F. *Emerging Patterns of Innovation : Source of Japas Technological Edg*, Boston : Harvard Business School Press, 1995.
- Peter van den Besselaar & Gaston Heimeriks, "Disciplinary, Multidisciplinary, Interdisciplinary-Concepts and Indicators-", Paper for the 8th conference on Scientometrics and Informetrics-ISSI 2001, Sydney. Australia. July 16-20, 2001.<http://www.ubiu.com> 자료실, 2001.
- Rosenberg, N. (1963), "Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840-1910", *Journal of Economic History*, Vol. 23, No. 4, pp. 414-446.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box-Technology and Echnomics*, Cambridge, Cambridge University Press.