ISSUE PAPER 2007-09

와해성 기술혁신의 현황진단 및 정책적 지원방안

채재우 · 이길우

- 논의 배경 / 1
- 와해성 기술의 개념과 특성 / 3
- 주요국의 와해성 기술개발 현황 및 발표사례 / 6
- 국내 와해성 기술개발 현황 추론 / 8
- 정책 지원방안 / 11
- 맺음말 / 16
- 참고문헌 / 20

kistep 한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

발 간 사

세계 경제가 생명공학 분야를 주요 성장 동력으로 급속히 발전하고 있으며, 2020년을 전후하여 활발한 산업화를 통해 바이오 경제로의 진입이 가시화될 전망이다. 또한 신기술을 중심으로 한 디지털·네트워크 기술의 성숙과 IT·BT·NT 등의 신기술간 융합 가속화 등 과학기술의 발전도 지속될 것으로 예측된다.

한편, 21세기에 들어서면서 신성장이론을 바탕으로 하는 새로운 와해성 기술경제 패러다임이 전 세계의 경제구조를 혁신함에 따라, 산업판도를 바꾸는 와해성 기술에서 새로운 기회가 나타날 가능성이 높아가고 있다.

와해성 기술(Disruptive Technology)은 진공관을 대체한 트랜지스터와 같이 완전히 새로운 기능이나 속성으로 기존 기술 및 시장 진입장벽을 무력화시키는 급진적 혁신의 기술체계를 말한다. 등장 초기의 와해성 기술은 기존 기술들에 비해 오히려 성능과 수익성이 낮고 시장수요가 적어, 고수익을 보장해 온 기존 기술을 포기하고 성장성이 불투명한 와해성 기술에 투자를 배분하기가 쉽지 않다. 하지만, 와해성 기술은 선도기업들의 성장기반을 쉽게 붕괴시키고 업계 판도를 일거에 바꿀 수 있는 잠재력 때문에 주요 국가들은 와해성 기술발굴에 집중하고 있다. 결국, 와해성 기술혁신의 성공여부는 기술 차원의 문제가 아니라 정책 차원의 문제로 귀결되는 특성을 가진다.

이에, 본 이슈페이퍼는 와해성 기술혁신의 의미와 특징, 국내외 현황 및 정책적 지원방안을 제시하였다. 본 자료가 국가간 치열한 경쟁 속에서 우리의 역량을 극대화하는 효과적인 과학기술 전략 수립에 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

마지막으로 본 이슈페이퍼의 내용은 필자의 견해이며, KISTEP의 공식적인 의견이 아님을 밝힌다.

2007년 9월

한국과학기술기획평가원

원장 조 영 화

1 논의 배경

선도기업들의 성장기반이 쉽게 붕괴될 수 있는 시대가 도래

- 시어스, 디지털, 이큅먼트, 제록스, 애플 등 한때 세계 시장을 지배했던 초우량 기업들이 후발 기업들에게 시장지배력을 넘겨주고 있음
- S&P 500대 기업의 평균 존속연수를 연구한 맥킨지 컨설팅 보고서에 따르면 향후 25년 후에 생존할 기업은 오늘날 주요기업의 3분의 1에 불과할 것으로 전망(LG경제연구소, 2004 재인용)

기존 기술을 지속적으로 개선하는 존속성 혁신만으로는 시장 지위뿐만 아니라 생존마저 위협받게 됨

- 기존시장에서 수요창출의 한계, 제품영역 간 파괴 및 기술융합 가속화 등의 환경 속에서 기존 기술 및 제품의 점진적인 개선에 의한 수성(守成) 전략만으로 선도기업의 우월적 지위를 계속해서 담보할 수 없음을 의미

기업 및 국가의 지속적인 성장 방안으로 '와해성 기술혁신'의 중요성이 부각

- 와해성 기술(Disruptive Technology)은 기존 기술 및 시장을 무력화 시키는 급진적 기술로서, 첨단기술에 의한 것뿐만 아니라 제품가치와 시장 경쟁요소의 변화를 통해서 시장 판도를 재편하는 기술을 말함
- 주력시장에서 요구하는 성능과 전혀 다른 차별화된 요소로 시장의 요구를 충족시키는 와해성 기술혁신은 후발주자가 대등하게 선도기업 혹은 선진국과 경쟁할 수 있는 기회를 제공할 뿐만 아니라 지속적인 성장의 전략으로 부각되고 있음

와해성 기술혁신에 기반한 국가 차원의 과학기술정책 강화 필요

- 주요국은 미래 경쟁력의 핵심인 신기술을 와해성 기술을 중심으로 민관 공동협력을 체계적으로 추진
- 정부차원의 와해성 기술 촉발을 위한 정책 방향을 수립하고, 사업화를 위한 체계적인 기술시장 분석 및 예측이 필요한 시점

본 이슈페이퍼는 와해성 기술혁신의 의미와 특징, 국내외 현황 및 정책적 지원방안을 제시

- 2장에서 와해성 기술의 개념과 특성을 고찰하고, 3장의 주요국 와해성 기술개발 현황 및 4장의 국내 현황 분석을 토대로 5장에서 정책적 지원방안을 도출하고자 함
- 와해성 기술분석을 통한 접근으로 산학연이 블루오션을 창출할 수 있도록 개방형 기술혁신 전략 활용, 신생기업 지원, 와해성 기술혁신 환경구축 및 기술사업화 지원 등의 대안을 제시

2 와해성 기술의 개념과 특성

개념

- 와해성 기술(Disruptive Technology)[1]은 완전히 새로운 기능이나 속성을 가지면서 기존 기술 및 시장 진입장벽을 무력화 시키는 급진적 혁신의 기술체계를 말함
  - 기존 기술을 지속적으로 개선하는 존속성 기술(Sustaining Technology)과 대비되는 개념
    * 진공관을 대체한 트랜지스터, 브라운관을 대체한 TFT-LCD, 기계식 굴삭기를 대체한 유압식 굴삭기, 필름사진을 대체한 디지털사진 기술 등이 대표적임(표1 참조)
  - 이와 같이, 와해성 기술은 주력 시장이 요구하는 성능과는 전혀 다른 차별화된 요소로 새로운 고객의 기대에 대응하면서 새로운 산업이나 시장을 창출

〈표 1〉 와해성 기술혁신의 사례

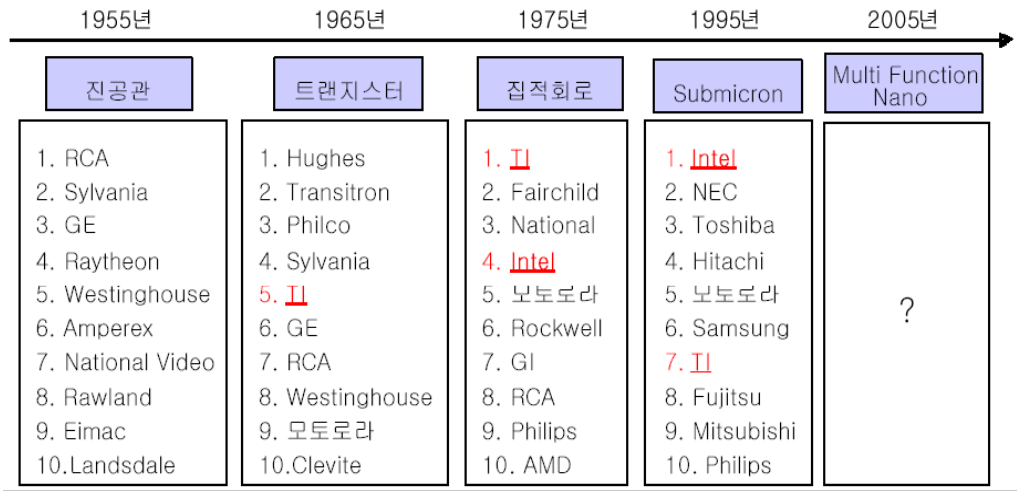
기업	혼다(Honda)	인튜이트(Institute	노보(Novo)
제품	단거리용 경량 모터사이클	쉽고 편리한 회계소프트웨어	사용법을 개선한 인슐린펜
전략	좁은 길이나 언덕길에서의 레포츠용 모터사이클	회계 사전지식이 없는 소기업이나 개인용 프로그램	투약시간을 2분에서 10초로 단축 /다이얼로 양을 조절하는 펜
경쟁사 전략	빠른 속도와 용량이라는 기존 경쟁기반에 몰두	새로운 복잡한 기능을 계속 추가	순도 높은 단백질 인슐린 개발을 위한 10억 달러 투자
결과	새로운 소형 모터사이클 시장개척 ▸ 기존시장침투	시장의 70% 점유 ▸ 30%를 나머지 기업이 분할	적은 투자로 큰 마진 ▸ 독주하던 엘리 릴리를 바짝 추적

자료 : 클레이튼 크리스텐슨, 1999

1) 와해성 기술은 세계유명 경영학 석학 중의 한 사람인 하버드 대학의 크리스텐슨(Clayton M. Christensen) 교수가 주창한 개념.

특성

- 와해성 기술은 기존시장 영역을 파괴하고 산업지도 및 업계 판도를 바꿀 수 있는 잠재력을 보유
  - 기존 시장의 경쟁 하에서 자원이 부족한 후발기업이 전혀 다른 기술이나 경쟁요소로 무장해 선발기업을 따라잡는 방법으로 활용
    * 사례) 와해성 기술에 해당하는 LCD중심의 평판디스프레이 기술의 산업화에 적극 투자한 한국 업체들이 브라운관 기술방식에 기반한 개선만을 고수한 일본 소니를 따라잡은 사례
    * 사례) 반도체 분야의 주도 기업도 와해성 기술의 출현에 의해 시대별로 변화해 왔으며, 산업판도를 바꾸는 와해성 기술에서 새로운 기회가 나타날 가능성이 높음을 예시



자료 : 삼성경제연구소, 2003

〈그림 1〉 와해성 기술에 의한 세계 반도체 주도기업의 변화

  - 와해성 기술은 산업구조나 시장질서의 급진적 변화뿐만 아니라 필요한 노동인력, 교육, 기업간 연계고리 등을 함께 변화시킬 수 있음

- 등장 초기의 와해성 기술은 일반적으로 기존 기술들에 비해 오히려 성능과 수익성이 낮고 시장수요가 적어 불확실성이 매우 높음
  - 또한 개발비용 대비 시장가치에서 그 경제적 타당성을 입증하기 까지는 매우 긴 시간을 필요로 하며, 대부분 기술개발 과정에서 막대한 자본이 투입됨

- 와해성 기술의 이러한 특성 때문에, 성공기업일수록 고수익을 보장해 온 기존기술을 포기하고 성장성이 불투명한 와해성 기술에 투자를 배분하기가 쉽지 않음[2].

  * 사례) 세계적인 하드디스크 업체인 시게이트가 와해성 기술에 해당하는 3.5인치 드라이브 기술 보다 고객 평판이 더 좋고 현재의 시장이 더 넓은 기존 5.25인치에 집중하는 합리적인 의사결정으로 향후의 3.5인치 주도 시장에서 밀려나게 됨.

● 와해성 기술혁신은 반드시 첨단기술[3]에 기반한 것은 아니며, 제품의 가치, 디자인, 마케팅 등의 시장 경쟁 요소를 변화시켜 기존 시장 판도를 재편하는 혁신을 통칭함.

  * [제품가치 혁신] 회계소프트웨어의 후발업체인 인튜이트사가 기능을 줄이는 대신에 단순편리성 추구로 북미 지역시장의 70%를 장악한 사례.
  * [마케팅 혁신] 단순한 유통단계와 창고형 할인판매 방식으로 월마트 등이 미국 최대 백화점 체인 시어즈의 유통주도권을 장악한 사례
  * [다자인 혁신] 애플 iPod MP3플레이어, 모토로라 레이저 슬림폰 등 제품기능 중심에서 디자인으로 경쟁 패러다임을 뒤바꾸고 시장점유율 순위를 역전시킨 사례

● 이외에도, 와해성 기술이 완성되기 위해서는 연관된 전후방 기술과 인프라의 혁신이 동반되어야 하며, 기존 기업역량의 파괴를 우려하는 선도기업보다는 신생기업들이 와해성 기술혁신에 보다 더 친화적임

> ➢ 와해성 기술혁신은 기존기술과 전혀 다른 새로운 기술에 의한 것뿐만 아니라 제품가치와 경쟁기반의 변화를 통해서 기존 시장영역을 파괴하고 시장판도를 재편하는 혁신까지 **개념 확대 필요**
>
> ➢ 와해성 기술혁신의 성공여부는 등장 초기 낮은 성능, 막대한 자본, 성장의 불확실성 때문에 기술상의 문제가 아니라 기존의 기득권을 파괴하는 **경영 혹은 정책상의 문제**로 귀결되는 특성을 가짐

2) 크리스텐슨 교수는 이러한 상황을 "성공기업의 딜레마"라고 하였으며, 이러한 딜레마에서 벗어나기 위해서는 와해성 기술을 수행할 독립적인 사업조직, 틈새시장의 중시, 시행착오의 기획과 마케팅전략 구사, 시장의 경쟁기반 변화 포착 등의 새로운 조직구조와 시장접근방식을 제시하고 있음(붙임 1 참조).

3) 와해성 기술혁신이 첨단기술에 기반 할 경우에는 두 개 이상의 기존기술 융합 혹은 전혀 새로운 과학적 이론을 기반으로 탐색된 결과일 수 있음(KISTEP, 2005)

3 주요국의 와해성 기술개발 현황 및 발표사례

주요국의 와해성 기술개발 현황

[미국]

- 미국 정부는 와해성 기술을 미래경쟁력 핵심으로 인식하고 R&D 비용 지원과 선도시험을 대행하며 성능이 입증되지 않은 제품까지 구매
  - * 군수분야에서는 Disruptive Technology Conference를 '04년부터 매년 개최하여 산학연간 정보 교환
  - * 「EEstor」사는 '06. 7 탄소나노튜브를 이용하여 초고용량·초저중량 축전기술을 개발하여 향후 자동차용 전지로 사용할 예정으로 있어 기존 연료·전기 자동차 업계 위협 예상
  - * 「Oncomed」사는 암세포에 존재하는 줄기세포를 죽이거나 성장을 억제하는 방법으로 암치료가 가능한 신약을 개발, 임상단계에 진입 (미 FDA는 Oncomed사의 임실실험을 신속 허용)
  - * 「Konarka」社는 '06.4 태양빛을 쪼이면 전기를 발생하는 파워 플라스틱을 개발, 창에 부착시켜 냉난방에 활용하는 수준까지 발전(미 육군은 Konarka사와 구매 MOU 체결)

[독일]

- NT·BT·ET 부문 와해성 기술을 향후 국가 경쟁력의 핵심기술로 판단하고 미래전략산업 중점육성계획을 수립
  - * NT 분야에 2010년까지 4억불, 에너지분야에는 2012년까지 920억불 투자예정
- 독일은 연방교육연구부(BMBF) 주관으로 수요에 따른 정책 결정을 목표로 「연구대화 프로그램(FUTUR Program)」 도입 시행
  - * 약 2000여명이 초대되어 활발한 토론과 의견교환을 통해 독일 사회의 미래상과 이를 실현하기 위한 구체적인 7개 연구 정책을 제안

[일본]

- 제3기 과학기술기본계획('06-'10)을 통해 생명과학, 정보통신, 환경, 나노·재료의 중점추진분야와 에너지, 사회기반, 제조기술, 프론티어 등의 총 10개의 전략적 우선 순위를 설정
  - * 제2기 계획보다 1조엔 증가한 25조엔을 투자 예정

- 일본 문부성은 정보수집·전략을 위한 「연구개발전략센터」 신설('03.7)
  * 일본 국가전략 기간기술추진위원회가 「일본의 10대 기간기술」 발표('05.1)

[중국]

- 과학기술부 산하에 기술예측 및 핵심기술선택 연구팀을 구성하고 와해성 기술과 관련된 에너지, 건강, 농업, 바이오기술, 나노기술 등 11개 중점영역의 68개 우선 주제 제시

와해성 기술 발표사례

- MIT Technology Review는 매년 세상을 변화시킬 10대 태동기술을 발표(붙임2 참조)
  * '06년도 : 나노메디신, 나노바이오역학, 화학생물학, 단백질 궁합깨기, 4차원 뇌영상, 무선인지, 무선유비쿼터스, 범용인증, 핵 재프로그래밍, 신축가능 실리콘

- IBM은 매년 기술전망보고서에서 향후 3-7년내 현실화될 와해성 기술을 발표하고 이 보고서에 기초해 연구전략을 수립
  * '06년(글로벌 테크놀러지 아웃룩 2006) : 3D 반도체, 가상화, 서비스 매시업(Mashup)

- 삼성경제연구소는 '03년도에 산업판도를 바꿀 10대 기술을 발표
  * SoC, 탄소나노튜브, 전자종이, 서비스로봇, 에이전트-S/W, 양자암호, Ad-hoc 네트워크, 연료전지, 프로테오믹스, 인공장기

➢ 세계 각국은 와해성 기술을 대상으로 연구동향 분석과 미래기술 예측에 열중하고 있으며 이를 국가 장기 과학기술 발전전략 수립, 우선순위 설정 등에 활용

➢ 미국, 독일, 일본 등 선진국은 미래 경쟁력의 핵심기술인 와해성 발굴을 위한 민관 공동협력 체계를 구축하여 체계적으로 지원

  * **정부**는 주로 새로운 도전이나 리스크가 큰 **태동기술** 발굴에 주력, **민간**은 가능성 확인 후 **와해성 기술**에 투자

➢ 미국, 독일, 일본 등 경쟁국 모두 유사한 연구 전략분야를 선정·추진하고 있어 **이들과 차별화된 전략의 와해성 기술혁신**이 필요

4 국내 와해성 기술개발 현황 추론[4)]

와해성 기술관련 국가 R&D 프로그램 현황

- 우리나라의 R&D 발전단계는 기술도입·추격형에서 기초원천기술 및 미래산업 선도기술개발 등의 「창조형('00년~)」 단계로 진입함에 따라 와해성 신기술 개발을 위한 관련 R&D사업의 수행이 활발해 지고 있음

  – 새로운 과학기술적 기반에서 와해성 창출

  * 21세기프론티어연구개발사업, 차세대성장동력사업, 차세대신기술개발사업 등

  – 기술융합을 통한 와해성 창출

  * 나노바이오기술개발사업, 융합기술종합발전계획 수립방안 마련('06.4월)

- 그러나, 대부분의 국가 R&D 프로그램은 와해성 신기술 개발 목표를 직접적으로 명시하고 있지 않고 암묵적으로 내포하고 있음

  – 현행 연구과제의 주요 연구목표의 키워드 : 국산화, 품질고도화, 산업경쟁력 강화, 기초원천기술개발, 신산업창출 등

  * 최근 작성된 미래국가유망기술21 및 토탈로드맵 등은 '와해성'을 선정기준으로 명시하고 있음

와해성 기술혁신의 기반이 되는 신제품·신기술 개발 현황

- 민간 제조업체는 기존 제품·공정 개선(43%) 보다 신제품·공정 개발(59%)에 더 많은 투자를 보이고 있음(표 2 참조)

〈표 2〉 제조업체의 기술개발 유형

기술개발유형	신제품개발	기존제품개선	신공정개발	기존공정개선
2002년도	51%	37%	3%	9%
2004년도	53%	35%	4%	8%

자료 : 산업연구원, 한국제조업의 업종별 기술수준 및 개발동향, 2002/2004

4) 와해성 기술에 대한 직접적인 현황조사 자료가 부족하여 신제품 및 신기술 개발관련 분석자료를 통하여 와해성 기술개발 현황을 간접적으로 추론

- 정부 연구개발사업에서도 기존 제품·공정(14.4%) 보다 신제품·공정 개발(77.5%)의 기술혁신 활동이 월등히 높음(표 3 참조)

〈표 3〉 산자부 산업기술개발사업의 기술개발 유형

신제품개발	기존제품개선	신공정개발	기존공정개선	기타	무응답	총합계
61.5%	10.6%	11.0%	3.8%	10.6%	2.4%	100.0%

자료 : 한국산업기술평가원, 산업기술개발사업 성과활용 조사분석, 2006

- 〈표 2〉과 〈표 3〉의 비교에서 정부연구개발사업이 기업연구개발보다 와해성 기술혁신의 기반이 되는 신제품 및 신공정관련 연구가 활발한 것으로 판단됨

기술개발 착수시점 현황

- 산업기술개발사업(산자부) 현황에 의하면 전체과제의 77.8%가 '기술개발기' 이전 단계의 기술수명주기에 위치하는 신기술에 해당함
  - 특히, '기술개념정립기'의 연구과제는 47.2%를 차지하고 있음

〈표 4〉 기술개발 착수시점

단 계	①기술개념 정립기	②기술 개발기	③기술 시험기	④기술 도입기	⑤기술 성장기	⑥기술 성숙기	⑦기술 쇠퇴기
비중(%)	47.2	30.6	6.9	5.5	2.7	0.6	0.1

자료 : 한국산업기술평가원, 산업기술개발사업 성과활용 조사분석, 2006

기술개발 방식

- 기술개발 방식은 조사 기업의 59%가 기업자체 개발방식을 택하고 있으며, 기업간 기술협력정도는 61개국중 31위(IMD '06년)임
  - 한국기업은 외부와의 협력보다는 자체 R&D에 집중

〈표 5〉 기술개발 방식

자체개발	공동개발	전략적 제휴	기술도입
59%	22%	8%	11%

자료 : 산업연구원, 한국제조업의 업종별 기술수준 및 개발동향, 2002/ 2004

와해성 신생기업[5] 창출을 위한 인프라

- 혁신적인 신생기업을 위한 벤처캐피탈의 투자 규모는 미국의 1/30 수준으로 절대적인 투자 금액이 적고 그 역할이 미흡(중소기업청, 2006)
  * 벤처투자 비교('05년) : 한국 665십억원, 미국 22,380백만달러
  * 벤처버블 붕괴 이후 벤처캐피털의 창업초기(3년이내) 기업 투자 비중 감소 : 66.4%('99)→ 27.5%('04)

- 산학연이 보유하고 있는 기술을 연계해 주는 전문적인 중개조직 부족
  * 기술이전센터가 다수 설립되어 있으나 전담인력 부족(한국 0.6명 MIT 29명)
  * 기술중개 전문기업들의 활동이 선진국에 비해 미흡

➢ 우리나라는 기초·원천기술개발 등의 와해성 기술개발 활동이 점증하고 있으나,

➢ 기술개발 방식이 폐쇄적이며 와해성 신생기업 창출을 위한 인프라 등이 취약함

5) 기존사업에 익숙해진 지배적인 대기업은 기존 기업역량의 파괴하는 새로운 변화를 거부하거나 최소한 방어적인 입장의 보수적인 태도를 취하는 것이 일반적이며, 대부분의 와해성 혁신은 신생기업에서 비롯되고 있음

5 정책 지원방안

가. 개방형 기술혁신 전략의 활용

와해성 혁신과 같이 창조적인 개발 역량을 강화하고 기술개발 투자의 효율성을 제고하기 위한 새로운 혁신방법으로 '개방형 기술혁신' 전략을 활용

Connect & Development의 활성화 지원

- 다양한 혁신원천을 확보하고 외부의 아이디어와 기술을 활용하여 신제품 창출 능력을 향상시킬 수 있도록 C&D 인프라 구축
  - 기술중개 전문기업[6] 설립지원
  - 아이디어 공유 IT플랫폼 구축 등
    * P&G의 C&D사례) 내부 네트워크뿐만 아니라 기술중개회사 등과의 협력으로 제품개발 아이디어나 핵심기술을 외부에서 인소싱하고 있으며, 외부 아이디어를 활용한 신제품 개발 비중이 35%에 이르며 향후 50%까지 목표

연구기획 · 개발 현상금 제도 도입

- 연구인력을 타분야 전문가 및 외부의 모든 수요자까지 확장하는 「크라우드소싱(crowdsourcing)」 연구개발 방식의 도입
  - 해결하고자 하는 과학기술 목표(문제)를 공개하고, 그 목표를 달성한 자에게 일정한 검증과정을 거쳐 포상금을 수여

비기술에 바탕을 둔 와해성 혁신활동까지 폭 넓게 지원

- 신기술에만 집착할 것이 아니라, 시장에서의 경쟁 구도를 바꿀 수 있는 다양한 영역의 가치 혁신활동을 지원하는 프로그램을 마련
  * 디자인혁신, 마케팅혁신, 효용가치혁신, 소비자프로세스혁신 등
  * 예) 산업디자인진흥종합계획(2003~2007)의 점검과 '디자인강국' 전략 수립

6) NineSigma, InnoCentive, YourEncore, Yet2.com 등

나. 신생기업 및 중소기업의 지원 강화

와해성 기술혁신에 보다 더 친화적인 **신생기업 혹은 중소기업에 대한 지원**과 대기업과의 연계협력 유도 등이 필요

신생기업 및 중소기업의 지원 강화

- 와해성 기술혁신에 거부감이 덜한 신생기업 및 중소기업들의 다양하고 조그마한 시도들을 적극적으로 지원하여 많은 와해성 싹[7]을 틔움

  – 제2의 도약을 위한 벤처기업 육성계획 수립

  – 대학・연구소・기업내부의 벤처(분사화) 활동 장려

  – 창조적 아이디어나 신기술을 회사의 지분으로 인정하는 현물출자 허용 등 [8]

  – 신제품 개발 등 기업지원서비스(Business service) 업체의 육성

  * 예) 디자인, 컨설팅(시장분석, 마케팅), 법률자문(지재권, M&A) 등

대기업의 신생기업 지원 및 협력체제 강화

- 재무적, 마케팅 역량을 가진 대기업이 민첩한 신생기업과의 협력을 통해서 와해성 혁신의 효율성을 배가하도록 제도적 지원

  * 노키아 사례) 매년 전 세계적인 벤처 선발 프로그램을 통해 채택된 프로그램에 전폭적인 지원

  – 대기업의 신생기업 투자에 대한 규제완화, 세제지원

  – 대기업–신생기업간의 지적재산권 공정거래 강화

  – 대기업–중소기업 우수협력 기업에 대한 인센티브 제공 등

7) 새로운 하나의 제품이 성공적으로 생산되기까지 약 3,000개의 정제되지 않은 아이디어가 사용되기에 혁신의 과정을 '혁신의 깔대기'에 비유

8) "현재 한국에서는 본인의 자금 없이 아이디어나 신기술만으로 자신의 기업을 합법적으로 설립하기가 어려운 상황이다."(산업자원부, 2015 산업발전 비전과 전략, 302쪽, 2006)

다. 와해성 기술혁신의 환경 강화

산학연의 신사업 발굴시 기존의 존속성 기술 중심에서 벗어나, 와해성 기술로 영역을 확대할 수 있는 연구개발 환경을 구축

와해성 기술개발 프로그램 강화

- 「와해성 기술혁신 연구실」 프로그램 추진 : 국내 산-학-연을 대상으로 와해성 기술을 가진 연구실을 발굴하여 지원하는 프로그램
  * 연구결과물은 기술창업, 특허이전 등으로 평가

- 기존 R&D 프로그램의 와해성 혁신 강화 : 기존 산업영역의 테두리에 얽매이지 않고, 와해성 정도가 강한 신기술을 국가 R&D 우선 추진 기술로 선정하고 지원을 강화
  * 예) 프론티어기술개발사업, 차세대성장동력사업, 융합기술개발 등의 강화

출연(연) 기본사업의 와해성 기술개발 유도 및 별동대 구성

- 출연(연) 기본사업의 일부는 와해성 신기술개발로 전환을 유도하고 별도의 연구 전담조직 구성을 장려하여 연구효율성을 제고
  * 사례) KIST, KIMM 등의 미래기술연구부 운영

와해성 신기술의 예측활동 강화와 산학연 보급

- 산학연이 연구전략 수립에 참고할 수 있는 미래 신기술의 예측, 연구동향, 시장 출현시기 등을 분석하여 와해성 신기술을 매년 발표
  * 예) 올해의 10대 와해성 신기술

와해성 평가지표의 추가

- 국가 신기술개발사업의 과제 평가지표에 '와해성'을 명시함으로써 와해성 기술개발을 연구목표 중의 하나로 부각시킴

와해성 혁신자 교육의 강화

- 산·학·연의 연구자들이 와해성 혁신자로 거듭날 수 있도록 와해성 기술과 경영차원의 특성, 사례, 혁신방안 등에 대한 교육을 강화
  * 아이디어 창출과 개발 프로세스의 효율성 제고 교육 등
  * 'R&D 인력교육원' 활용 등

라. 기술사업화 촉진을 위한 제도 강화

와해성 기술의 발명이후 제품의 시장출시 혹은 대중화까지 매우 긴 시간과 막대한 자본이 투입되는 기업의 어려움[9]을 지원하는 방안을 강화

보조혁신, 인프라혁신의 병행 지원

- 와해성 기술을 비롯한 급진적 혁신은 보조기술, 새로운 생산공정 혹은 인력배양 등의 보완적인 인프라혁신에 선제·병행 투자 필요
  * 예) 수소연료자동차 시장 활성화를 위한 수소충전소 인프라 구축 등

기술표준 채택 지원

- 신기술 도입에 따른 기술표준 채택 등을 적극 지원함으로써 시장 선점과 조기 상용화 기반마련
  * 예) WiBro, DMB : 국제표준 채택을 위한 적극적인 노력으로 시장선점 기회 확보

기술금융 제도의 활성화

- 기술금융의 공급 확대로 기술사업화를 촉진하고 이를 통해 기술혁신형 중소기업을 지속적으로 창출되는 환경을 조성
  * R&D 프로젝트 파이낸싱기법, 기술사업화 투자펀드, 기술가치평가 보증보험 도입
  * 기술가치평가 체제 강화 등

9) 기술사업화까지 긴 시간을 '죽음의 계곡(Death Valley)'이라 한다. Griffin의 조사결과에 의하면, 시장에 처음 출시되는 (new-to-the-world) 제품이나 기술은 평균 54개월의 개발기간이 소요된다고 함(김길선(역) 2006)

사업화까지 연계하는 기술개발사업 확대

- 기술개발 중심에서 사업개발, 시장개발을 병행 지원하는 성과지향적인 기술개발(R&BD) 추진으로 사업화 성공률 제고

  * 구매조건부 신기술개발 사업 활성화
  * 기술실용화 지원사업 강화 등

와해성 기술혁신의 사업화 이론연구 강화

- 와해성 기술에 의한 시장 경쟁기반 변화 시점, 기술혁신 전략 등에 관한 이론적 연구를 강화하여 기업의 사업화 전략을 지원

  * 연구분야 : 시장출현 시기, 와해도 측정, 시장구조 예측, 마케팅전략 등
  * 예) Fast Second 전략 ('빨리 움직이는 것'이 아니라 '적절한 시점에 움직이는 것')

6 맺음말

- 와해성 기술(Disruptive Technology)은 진공관을 대체한 트랜지스터와 같이 완전히 새로운 기능이나 속성으로 기존 기술 및 시장 진입장벽을 무력화시키는 급진적 혁신의 기술체계임

- 등장 초기의 와해성 기술은 기존 기술들에 비해 오히려 성능과 수익성이 낮고 시장수요가 적기 때문에 성장성이 불투명한 와해성 기술에 투자를 배분하기가 쉽지 않음
  - 결과적으로 와해성 기술혁신의 성공여부는 기술 차원의 문제가 아니라 정책 차원의 문제로 귀결되는 특성을 가짐

- 또한, 와해성 기술은 선도기업들의 성장기반을 쉽게 붕괴시키고 업계 판도를 일거에 바꿀 수 있는 잠재력 때문에 주요 기업 및 국가들은 와해성 기술혁신을 미래 경쟁력의 핵심으로 인식하여 와해성 신기술을 발굴하고 민·관 공동협력을 체계적으로 추진 중임

- 정부차원의 와해성 기술 분석을 통한 접근으로 산·학·연이 블루오션을 창출할 수 있도록 개방형 기술혁신 전략 활용, 신생기업 지원, 와해성 기술혁신 환경구축 및 기술사업화 지원 등의 국가 기술정책을 강화할 필요가 있음
  - 첫째, 와해성 혁신과 같이 창조적인 개발 역량을 강화하고 기술개발 투자의 효율성을 제고하기 위한 새로운 혁신방법으로 '개방형 기술혁신' 전략의 활용이 요구됨
  - 둘째, 와해성 기술혁신에 보다 더 친화적인 신생기업 혹은 중소기업에 대한 지원과 대기업과의 연계협력 유도 등이 필요함

- 셋째, 산학연의 신사업 발굴시 기존의 존속성 기술 중심에서 벗어나, 와해성 기술로 영역을 확대할 수 있는 연구개발 환경을 구축해야 함
- 넷째, 와해성 기술의 발명이후 제품의 시장출시 혹은 대중화까지 매우 긴 시간과 막대한 자본이 투입되는 기업의 어려움을 지원하는 방안을 강화해야 함

● 끝으로 본 자료는 와해성 기술에 대한 국내의 현황과 사례가 부족하여 분석의 한계가 있었음

- 향후 와해성 기술에 대한 직접적인 현황 조사가 더 철저한 조사가 필요하며, 와해성 기술에 대한 학계의 정확한 개념과 혁신 이론들간의 관계 등 추가적인 많은 연구가 필요

붙임1) 기업의 관점에서 와해성 기술혁신의 원칙

① 독립된 사업단위를 구축

- 기업의 주 고객은 와해성 기술에 대한 투자를 원하지 않음. 따라서 경영자는 독립된 사업단위를 구축하고 와해성 기술에서 성공해야 함.
  - 레이저젯 프린터 시장의 선도기업인 HP는 잉크젯 기술이 시장에 출시되자 독립된 잉크젯 사업부를 구축하고 개인용 프린터 시장을 장악하는데 성공

② 소규모 시장을 가볍게 여기지 말 것

- 와해성 기술은 전혀 다른 새로운 시장을 형성함. 따라서 처음부터 거대한 시장은 없으며 소규모 시장을 가볍게 여기지 말아야 함.

③ 새로운 발견과 시행착오의 전략 구사

- 와해성 기술에 관한 시장예측은 항상 부정적으로 나옴. 따라서 사전에 예측할 수 없는 와해성 기술시장은 합리적인 시장전략으로는 성공할 수 없음. 전혀 새로운 발견과 시행착오의 기획과 마케팅 전략을 구사해야 함.
  - 지역 운수회사였던 아멕스(AMEX)가 금융 및 여행 서비스 사업으로 각각 조금씩 나아가 결국 금융 및 여행서비스 사업을 성공으로 이끔

④ 시장 경쟁의 변화지점을 정확히 포착

- 와해성 기술은 기존의 주력 시장에서 파괴적인 경쟁력이 있음. 따라서 현재 낮은 성능의 제품도 미래에는 높은 수준의 경쟁력을 가질 수 있음. 경영자는 시장의 경쟁기반이 변화하는 지점을 정확히 포착해야 함.

붙임2) MIT Technology Review(2006년) 발표 태동기술

① **나노 메디신 (Nanomedicine)**
- 병치료나 손상된 세포조직의 치료를 위한 분자단위의 약

② **나노 바이오역학 (nanobiomechanics)**
- 각 세포들은 기계의 강도와 탄성 같은 힘을 가지고 질병은 이 세포의 힘이 왜곡되면 일어난다는 가설아래 세포의 힘 세기를 제대로 측정하여 모든 난치병의 원인을 밝히고 치료할 수 있는 학문

③ **화학생물학 (epigenetics)**
- DNA 염기서열의 변화없이 유전자 발현이나 기능의 변화가 어떻게 발생하는지, 그리고 그 변화가 어떻게 자손에게 전해지는지를 밝히는 학문

④ **단백질 궁합 깨기(Comparative interactomics)**
- 인체 내에서 발생하는 생리현상은 궁극적으로 단백질 사이의 상호 작용에 의해 발생하는데 나쁜 단백질들이 서로 결합하면 병이 생긴다. 이때 새로운 약품이 단백질 간 인연을 깨게 만들거나 제거시켜 질환을 치료하는 기술

⑤ **4차원 뇌영상 (Diffusion tensor imaging)**
- 속도가 매우 빠른 물분자를 이용해 뇌 내부 형태와 신경세포까지 진단 영역을 확대하는 기술

⑥ **무선 인지(cognitive radio)**
- 잠자고 있는 휴면 주파수를 탐색하는 기술

⑦ **무선 유비쿼터스(pervasive wireless)**
- 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 무선으로 네트워크에 접속할 수 있는 기술

⑧ **범용인증 (universal authentication)**
- 시스템에 접근하기 위해 언제 어디서나 신원을 확인하는 방법

⑨ **핵 재프로그래밍(nuclear reprogramming)**
- 새로운 줄기세포 추출기법으로 핵이식란이 일반적인 수정란처럼 분할 및 발육에 적응하게 하는 기술

⑩ **신축가능 실리콘 (stretchable silicon)**
- 실리콘 기판을 마음대로 구부리거나 펼칠 수 있는 기술

참고문헌

김길선(역), 「기술혁신을 위한 전략경영」, MacGraw-Hill Korea, 2006

산업연구원, 「한국제조업의 업종별 기술수준 및 개발동향」, 2002, 2004

산업자원부외, 「2015 산업발전 비전과 전략」, 2006

삼성경제연구소, “개방형 기술혁신의 확산과 시사점”, CEO Information 575호, 2006

삼성경제연구소, “산업판도를 바꿀 미래 10대 기술”, CEO Information 403호, 2003

중소기업청, 「벤처캐피탈 선진화 방안」, 2006

클레이튼 크리스텐슨, 「성공기업의 딜레마(번역)」, 모색, 1999

클레이튼 크리스텐슨, 「성장과 혁신(번역)」, 세종서적, 2006

한국산업기술평가원, 「산업기술개발사업 성과활용 조사분석」, 2006

KISTEP, 「KISTEP이 선정한 올해의 10대 기술(혁신사례)에 관한 종합기획 연구」, 2005

LG경제연구소, ‘와해성 혁신자로 거듭나라’, 주간경제 809호, 2004

Huston L. and N. Sakkab, "Connect and Develop; Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation", Harvard Besiness Review, March, 2006

저자 소개

■ **채재우**

- 한국기계연구원 부설 재료연구소 선임연구원('93년-)
- 국가과학기술자문회의 연구위원('06년-)
- 부산대학교 산업공학과 박사('06년)
- 연락처 : 02)773-9664, jaewoo@kims.re.kr

■ **이길우**

- 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 연구위원
- 국가과학기술자문회의 연구위원('06-'07년)
- 한국외국어대학교 행정학 박사('04년)
- 연락처 : 02)589-2882, leekw@kistep.re.kr

kistep Issue Paper 2007-09

| 발 행 | 2007년 9월

| 발행인 | 조 영 화

| 발행처 | 한국과학기술기획평가원

서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 8~12층

전화 : 02) 589-2200 / 팩스 : 02) 589-2222

http://www.kistep.re.kr

| 인쇄처 | 드림디앤디 [TEL : 02)2268-6940 / FAX : 02)2268-6941]