

융합기술 R&D를 위한 개방형 혁신시스템 도입방향

Introduction of Open Innovation System for Convergent Technology R&D

IT 융합 정책 및 표준화 동향 특집

전호리 (H.R. Jeon) 경제분석연구팀 연구원
정성영 (S.Y. Jung) 경제분석연구팀 책임연구원

목 차

-
- I. 서론
 - II. R&D 환경의 변화
 - III. 개방형 혁신시스템 개념 및 트렌드
 - IV. 개방형 융합기술 R&D 시스템 도입
 방향
 - V. 결론

기술간·산업간 융합 현상은 R&D 범위의 복잡성을 가중시켰고, 국가나 지역 단위의 시장이 아닌 지구 단위의 시장경쟁을 침해화시킴으로써 과거의 폐쇄적 R&D 시스템의 한계를 여실히 드러내는 계기가 되었다. 즉, 시장 규모의 글로벌화, 제품개발 주기의 단축, 지식체화 인력의 유동성 증가를 극복하기 위해서는 기존의 폐쇄형 R&D 방법이 아닌, 다양한 지식자원을 활용함과 동시에 R&D 활동 전후방에 위치한 모든 주체들이 참여하는 개방화된 R&D 방법을 도입할 때 비로소 새로운 가치를 창출할 수 있게 될 것이다. 따라서, 본 연구에서는 R&D 변화의 추세, 개방형 R&D의 개념 및 필요성을 살펴본 후 '융합기술 R&D를 위한 개방형 혁신 시스템 도입 방향'을 제언하고자 한다.

I. 서론

과거의 산업 경제를 이끌어 온 원동력으로서 In-house R&D는 정보와 통신 기술의 급격한 발달로 등장한 지식경제 하에서 기존의 획일화된 제품을 빠른 시간내 생산해내는 제품 생산 패러다임에 적합하다는 R&D 방식으로서의 효율성을 상실하게 되었고, 이는 "Innovation of R&D"의 필요성 대두로 연결되었다. 특히, IT 기반 지식원천이 확산되면서 과거 모방형 기술혁신에서 창조적 기술혁신으로 전환되는 등의 지식생산능력 강화 및 수단이 다양화되었고, 경제, 사회, 기술환경의 급격하고 다양한 변화는 해결과제의 복잡성을 증대시킴으로 인해, 기술의 융복합화를 통한 기술간 상호 시너지 창출과 새로운 부가가치 창출의 필요성을 극대화 시켰다[1].

이에 본 연구에서는 먼저 R&D 방법론의 변화를 가져오게 된 동인 및 융합기술의 경우 새로운 시스템이 필요한 이유를 개괄적으로 살펴본 후 과거 폐쇄형 R&D 방법론의 한계점을 극복할 수 있는 대안 중 하나인 개방형 혁신 시스템을 분석하고자 한다. 마지막으로, 이를 IT 융합기술에 적용할 수 있는 개방형 혁신 시스템 도입 방향을 제안함으로써 향후 융합기술 R&D 시스템을 구현하는 연구의 시발점으로 활용되기를 바란다.

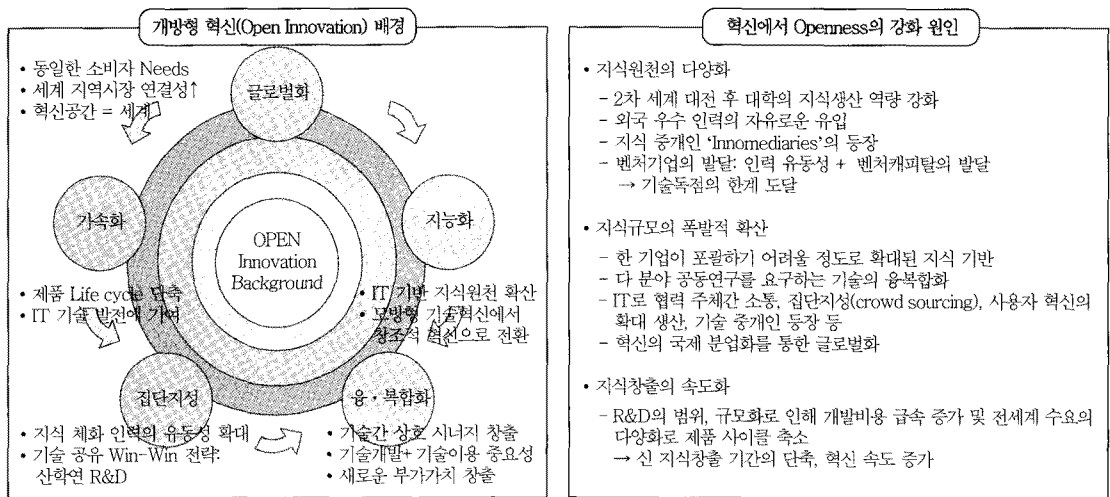
II. R&D 환경의 변화

1. 변화요인: 혁신의 Openness

전세계가 통합된 기초 하에서 유사한 경제적 흐름에 직면, 지식원천의 다양화, 인력 유동성 증가, 기술개발 비용 증가 및 제품 사이클의 단축 등과 같은 변화의 요인은 R&D 방법론에도 많은 영향을 미치고 있다[2].

1990년대부터 세계 경제시장에는 국경의 구분 없는 지역시장(national borderless block markets)들이 서로 간의 이권에 의해 여러 곳에서 생겨나기 시작했고, 이들 간의 연결성과 접속력은 점차 강화되어 갔다. 이와 같은 추세는 세계 시장이 국가적 특성과는 무관하게 유사한 경제적 흐름을 가지는 계기가 되었고, 이는 곧 기술혁신 공간을 과거 자국내, 주변 국가 등으로 한정되어 있던 것을 세계로 확장시켜 나가는 역할을 하였다. 또한, 세계화로 인한 지식이 체화된 인력의 유동성 확대 및 IT 기술의 발달로 인한 정보 공유의 확대는 과거 특정지역 및 특정산업의 지식 독점력을 약화시키는 계기가 되었다.

즉, (그림 1)에서 보듯이 인력 유동성의 확대와 IT 기술의 발달은 과거 독립되었던 물리적 국가 중심의 시장 경계를 무력화시킴으로써 지구 단위의 단



<자료>: ETRI 기술정책팀, 'R&D 환경의 변화동인' (연구팀 재구성)

(그림 1) 개방형 혁신의 도입 배경

일한 시장 창출 및 소비자 니즈의 존재를 가능하게 하였으며, 제품의 수명주기(life cycle)를 단축시킴으로써 기업이나 국가가 경쟁력을 향상시키기 위해서는 ‘개방화된 혁신 시스템의 도입’을 필요로 하게 만들었다.

2. 융합기술에 특화된 R&D 시스템의 필요

IT 산업은 타산업의 생산 효율성을 배가시킬 수 있는 인프라적 특성을 가지고 있기 때문에 전통적인 1, 2차 제조 산업과 3차 서비스 산업뿐만 아니라 에너지, 바이오, 나노 등 미래 고도 산업까지를 모두 포괄한 전 산업에 걸쳐서, IT와의 융합 여부는 매우 중요하다. 또한, IT 기반 융합 신기술을 연구 개발할 특화된 R&D 시스템이 잘 정립되어 있다면, 국가 전체의 과학기술 경쟁력 제고에 도움이 될 것이기 때문에 이에 대한 논의가 반드시 필요하다. 따라서, 기술 융복합화에 따른 새로운 형태의 기술 요구, 과도한 기술개발 위험에 노출되는 신산업의 대두, 제품 수명주기의 단축 등과 같은 현상을 반영한 새로운 기술개발 혁신 전략이 수립되어야 한다.

먼저, 융합 기술을 개발하기 위한 자원의 효율적인 활용을 위해서는 R&D를 자체적으로 할 것인지 또는 아웃소싱을 할 것인지에 대한 전략적 의사결정을 필요로 한다. 기술변화의 빠른 속도와 기술개발의 복잡화는 관련된 모든 기술을 자체개발 할 수 없게 만들기 때문이다. 위험을 최소화하면서 보다 경쟁력 있는 부문에 자원을 집중하기 위해 기술개발의 아웃소싱을 대안으로 선택하게 된다. 이미 전세계적으로 R&D 아웃소싱이 보편화되고 있는 추세이다. 유럽계 기업은 평균적으로 R&D 비용의 30%를 해외에서 사용하며 스위스의 경우는 해당 비율이 50% 수준이고, 엔지니어링 전문기업 하이테크 연구기관 등과 같은 기술서비스 제공기업들이 혁신프로세스 내에서 더욱 중요해지고 있다. 공동의 협력적인 R&D 방법론이 전략적 신축성이 증대되어 효과적으로 새로운 지식에 액세스 할 수 있는 유용한 수단으로 나타나고 있기 때문이다[3].

과거 생산자 측면에서만 이루어지던 혁신이 이제는 공급자와 이용자에게까지 확산되어 이루어지고 있는 현상을 보인다. 공급자와 차별화된 상호관계를 설정할 수 있으면 기업은 상당한 혜택을 얻을 수 있는데 혁신 프로세스에 공급자의 조기 참여는 대부분의 산업에서 혁신 성과를 증대시키고 있다. 뿐만 아니라, 혁신의 원천으로 이용자의 중요성이 널리 인식되어 초기 단계의 혁신과정에 고객의 통합이 성과에 지대한 영향을 미치게 되는데 이러한 생산 가치 사슬 전과정에서 혁신이 이루어지는 효과를 극대화하기 위해서는 모든 참여자들간의 개방화가 선결되어야 하는 과제이다. 특히, 융합산업이나 기술의 경우 기술개발 대상 자체가 복잡하고, 참여자가 다양하다는 특성이 있고, 이들간의 어떠한 조화를 이루느냐에 따라 연구 개발 결과의 방향성이 결정되기 때문에 모든 개체가 효과적으로 R&D 할 수 있는 인프라 및 시스템을 갖추는 것이 매우 중요하다[4].

이상과 같은 R&D 환경의 급속한 변화에 빠르게 대응할 수 있고, IT 산업과 타산업간의 융합으로 인해 얻을 수 있는 상호간 시너지 및 새로운 부가가치를 효과적으로 극대화시킬 수 있는 R&D 시스템의 하나로 인식되고 있는 개방형 혁신시스템에 대해 추후 논의하고자 한다.

Ⅲ. 개방형 혁신시스템 개념 및 트렌드

1. 개념

산업경제를 이끌어 온 원동력으로서 폐쇄형 혁신(In-house R&D: ‘아이디어→기초연구→제품개발→사업화’로 이어지는 모든 과정을 기업 내부에서 독자적으로 수행하는 방식)은 (그림 2)와 같은 위기에 처하였다. 특히, 정보통신 기술의 급격한 발달로 시작된 지식경제 하에서 기존의 획일화된 제품을 빠른 시간내 대량 생산해내는 생산 패러다임에 적합한 R&D 방식으로서의 투자 효율성을 상실하면서 “Innovation of R&D”의 필요성이 대두되었다.

위기에 처한 혁신(Innovation)

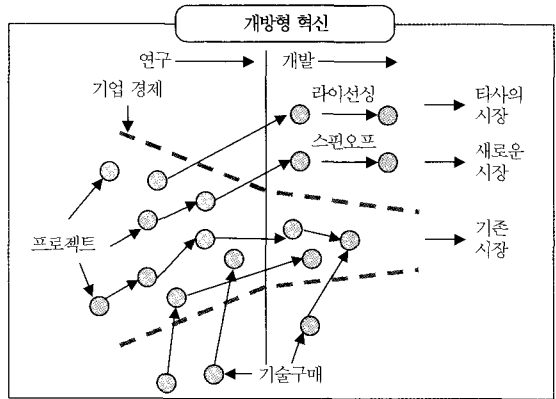
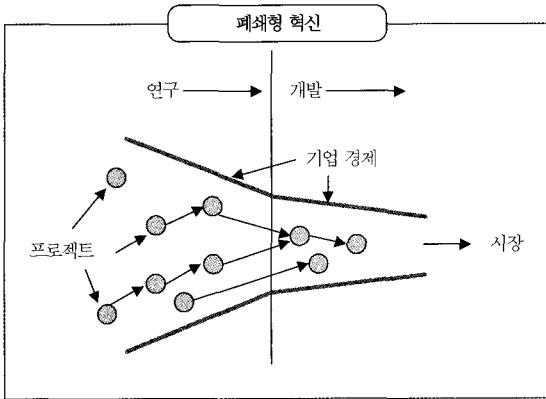
- 1980년대 미국기업은 잘못된 혁신으로 수십억 달러 낭비
- 3천 개의 아이디어 중 1개의 아이디어가 상업적으로 성공
- 4개의 개발과제 중 1개만이 상업적으로 성공
- 소프트웨어 분야에서는 16% 프로젝트만이 제시간에 완료
- 총 혁신사례의 80%가 고객의 아이디어에서 나온 것
- 제품으로 나온 것 중 90%가 4년내 실패하여, 지난 10년간 미국 회사 중 오직 10% 이하의 회사만이 신제품을 출시(미 상무성 보고서)

위기에 대한 대응전략

- 시장 확보 전쟁을 통해 현 시장에서의 규모 확대
- 다운사이징, 프로세스 향상, 품질 향상, 아웃소싱을 통해 비용을 절감
- 업무효율, 고객 만족도 등을 향상시키는 IT 활용 극대화
- 성장을 위한 합병을 추진
- 현재의 한계사업에서 탈피

<자료>: Bill Miller 삼성종합기술원 강연자료 발췌, 2000. 11.

(그림 2) 위기에 처한 혁신



<자료>: Chesbrough, Open Innovation, Harvard Business School Press, 2003.

(그림 3) 폐쇄형 혁신과 개방형 혁신

개방형 혁신(open innovation)¹⁾은 기업이 연구, 개발, 상업화에 이르는 일련의 혁신 과정을 개방하여 외부 자원을 활용함으로써 혁신의 비용을 줄이고 성공 가능성을 제고하며 부가가치 창출을 극대화하는 R&D의 혁신 방법론 중의 하나로 (그림 3)과 같다. 혁신 활동을 개방하기 위해서는 외부의 아이디어와 기술을 적극적으로 활용하여 혁신의 원천을 다양화하고, 내부의 혁신을 가속화(inbound open innovation)하는 것과 내부에서 개발된 기술을 의도적으로 외부로 내보내 새로운 시장을 창출하고 기술의 가치를 제고(outbound open innovation)하는 것으로 구분할 수 있다.

2. 혁신의 유형

다양한 오픈 이노베이션 활동들을 구분하는 방법은 목적에 여러 가지 방식이 활용될 수 있지만, 가장 일반적인 형태는 <표 1>과 같이 ‘외부에서 내부로의 혁신’과 ‘내부에서 외부로의 혁신’으로 크게 나누어 볼 수 있다.

외부에서 내부로의 혁신이란 신제품 창출능력 향상과 시장출시 시간 단축을 위해 외부의 자원과 기술을 내부화시켜 활용하는 것을 의미하며, 창조적 아이디어와 핵심기술을 외부로부터 조달하여 내부 역량 향상에 기여하는 인소싱(in-sourcing), 외부 기관과

1) Chesbrough(2006)에 따르면, 개방형 혁신은 기업이 안으로의 지식 흐름(inflow)과 밖으로의 지식 흐름(outflow)을 적절히 활용하여 내부의 혁신을 가속화하고, 혁신의 외부 활용 시장을 확대하는 것이다. 개방형 혁신은 기업들이 내부 아이디어뿐만 아니라 외부 아이디어도 활용할 수 있고, 또 활용해야 하며, 자사의 기술을 상업화하여 시장에 진출할 때

내부뿐 아니라 외부 경로도 사용할 수 있고 또 사용해야 함을 전제로 하는 혁신 패러다임. 개방형 혁신 과정은 내부와 외부 아이디어를 결합하여 아키텍처와 시스템을 구현하는 것이다. 개방형 혁신은 부가가치를 창출하기 위해 내부 아이디어가 외부 경로, 즉 기업의 기존 비즈니스 모델 밖에 있는 채널을 통해 시장으로 나갈 수 있음을 전제하고 있다.

〈표 1〉 개방형 혁신의 유형 및 사례

유형	내용	비고	
내향형 개방	기술구매	계약으로 외부 기술 구매	특허권, 라이선싱
	공동연구	외부기관(대학 등) 공동 기술 개발	지적재산권 공유
	연구계약	특정요소기술 확보, 시험평가 등을 위해 외부기관에 연구용역	지적재산권 비공유
	장기지원협약	연구성과 사용에 관한 협약을 기반으로 대규모 연구비 일괄 지원	특허지분 및 우선 실시권을 기업보유
	합작벤처설립	타사와 공동으로 벤처기업을 설립하여 특정 기술 사업화 추진	제품개발 완료 후 매각, 인수로 소멸
	벤처투자	벤처기업에 자본 투자	신기술, 우선 실시권
	기업인수	기술보유 기업(벤처 등) 인수	시스코, 화이자 등
	해결책 공모	기술적 문제를 인터넷 등에 공개하여 해결책을 공모	NineSigma 등
	사용자 혁신	사용자에게 개발툴을 제공하여 신제품 개발	Spreadshirts, Twitter 등
	집단지성활용	다수의 전문가가 자발적으로 참여하여 기술의 지속적 개선 추구	사적소유권 불인정 오픈소스 소프트웨어
외향형 개방	기술판매	자사의 기술 판매, 타사의 BM 활용, 로열티 수입으로 수익창출	휴먼트랙, 기술판매용 R&D
	분사화	자사의 현재 BM으로 사업화가 어려운 경우 벤처기업을 신규로 설립하여 새로운 BM 추진	미활용 기술 사업화, 사업다각화, 신규 이윤 창출 등

공동으로 기술개발 프로젝트를 추진하는 공동 연구, 기술가치가 높은 벤처기업에 선행 투자하거나 벤처 캐피털과 협력하여 투자를 진행하는 벤처 투자 등의 방법론이 해당된다. 이들 방식 중 인소싱은 외부 자원과 기술의 활용을 통해 조직 내부의 기술혁신 속도를 높이고 원천을 다양화하는 효과를 얻을 수 있다는 점에서 주목 받고 있다. 특히, 외부의 참신한 아이디어나 뛰어난 핵심 기술을 내부 개발역량과 결합하여 신제품을 개발하는 방식을 활용할 수 있으며, 특히 일반 소비재와 같이 제품 수가 많고, 유행에 따른 신속한 제품 출시가 중요한 산업에서 많이 사용되고 있다. 대표적인 예로는 P&G의 C&D가 있으며, 기업이 원천기술 획득을 위해 대학과 협력 관계를 맺고 산학 공동연구를 수행하는 인텔의 'Lablet', 신제품 개발 등을 위해 벤처기업에 투자하는 HP Lab과 벤처캐피털의 협력 등이 있다.

내부에서 외부로의 혁신이란 기술의 보호가 힘들어지고 수익창출 경로도 다양화되는 추세를 고려하여 내부기술을 의도적으로 외부로 내보내 가치를 창출하는 것을 의미하며, 회사 내에서 사장될 수 있는 기술을 라이선스 형태로 제공하여 수익을 창출하는 기술자산 판매, 기술 활용 및 검증을 위해 관련 조직을 분사하는 분사화, 내부 프로젝트를 일반에 공개하여 타 개발자나 소비자의 참여를 촉진하는 프로젝

트 공개 등의 방법이 있다. 이 중에서 기술자산 판매는 '기술 재고는 자산이 아닌 비용'이라는 인식이 확산되면서 개발된 기술의 가치를 극대화하기 위해 지적재산의 수익화를 모색하는 것으로 많은 기업들에 의해 활발히 시도되고 있다. 대표적인 예로는 마이크로소프트에서 실시중인 사용하지 않는 예비 기술의 일부를 벤처기업에 제공하는 '기술 분양' 사업을 들 수 있다[5],[6].

3. 개방형 혁신 도입에 따른 효과

전통적 폐쇄형 혁신(closed innovation)과 개방형 혁신의 차이는 단순히 외부기술을 사용하거나 내부기술을 외부로 이전하는 데에 있는 것이 아니라, 기업이 현재의 기업 생태계 환경에서 살아남기 위한 큰 틀의 전략을 모색하는 패러다임 변화 측면의 의미를 담고 있다. 개방형 혁신은 자원의 활용에 있어 내·외부를 단절하는 사고를 극복할 것을 요구하며, 내·외부를 종합적으로 고려하는 관점에서 최선을 모색하라는 점을 제시하고 있다. 또한 개별 기업 차원이 아닌 네트워크 차원에서 비용 절감과 수익 창출을 모색하고, 사업성 없는 R&D 수행에 따른 오류뿐만 아니라 사업성 있는 R&D를 수행하지 않는 오류까지 고려해야 함을 지적하고 있다. 따라서, R&D의 최종 성과를 고려한 비즈니스 모델 개발이 강조

〈표 2〉 폐쇄형과 개방형 혁신 모델 비교

폐쇄형 혁신 모델	개방형 혁신 모델
• 외부와 단절된 내부 R&D 중심	• 외부까지 적극 활용한 R&D
• R&D에서 수익을 거두기 위해서는 우리가 발견하고, 제품화하고, 공급해야 함	• 외부의 R&D도 중요한 가치를 창출할 수 있고, 내부 R&D는 그 가치의 일부에 대한 소유권을 확보하여 외부기술 연계함
• 기술혁신의 성과를 최초로 제품화하는 기업이 성공함	• 더 나은 비즈니스 모델을 만드는 것이 시장에 먼저 내놓는 것보다 중요
• 업계에서 가장 많은 그리고 가장 뛰어난 아이디어를 내는 것이 성공	• 내부와 외부의 아이디어를 가장 잘 이용하는 것이 성공
• 혁신의 선순환 구조(R&D 투자, 인재 확보 → 시장선점, IP 통제 → 수익창출, 경쟁배제 → 재투자) 추구	• 혁신의 선순환 구조를 추구하는 것이 어려워짐에 개방형 기술 설계 아키텍처 구축을 통한 비용절감 및 추가수익 창출모색
• 내부 연구 인력들의 역량 중요	• R&D 결과를 활용한 사업모델 우수성 중요
• IP는 방어적인 역할, 지식 유통의 수단	• 보다 적극적으로 IP 활용

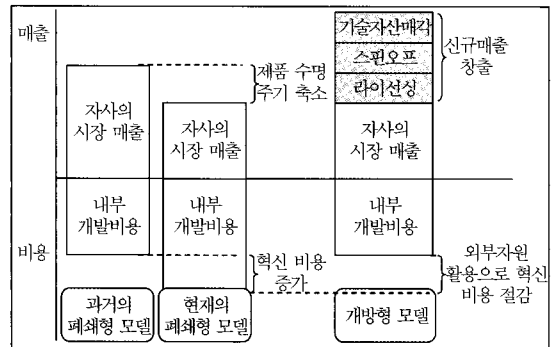
〈자료〉: Chesbrough, 2003.(연구팀 재구성)

되고, 지식의 수익원에 대한 확장된 사고가 필요함을 지적하고 있다. 이에 따라, 기존 폐쇄형 방식에서 활용되었던 성과 지표 이외에도, 연구에서 출시까지의 소요시간, 외부 지식의 활용 비중, 특허의 활용 비중 등 새로운 성과지표를 필요로 하게 된다.

폐쇄형 혁신은 내부 R&D 중심이기 때문에 IP는 방어적인 역할을 하고, 지식 유통의 수단이 된다. 따라서 R&D 비용 대비 매출, 신제품 수, R&D 비용 당 특허 수 등 전통적 성과지표에 활용하고, 내부 연구 인력들의 역량이 매우 중요하며 혁신의 선순환 구조를 추구한다. 폐쇄적 혁신과 개방형 혁신은 원칙과 기본 가정에 있어서도 상당히 큰 차이를 보이는데 핵심적인 내용을 간추려 보면 〈표 2〉와 같다.

이상과 같은 특징을 가진 개방형 혁신을 조직에 도입할 경우, 〈그림 4〉와 같은 외부자원의 효율적, 효과적 활용을 통해 시간과 비용 절감, 수익 상승 등의 단기적이고 직접적인 효과뿐만 아니라 다양한 전략적인 관점의 효과를 제공해 줄 수 있다.

첫째, 외부자원 활용제고를 통한 비용, 시간 절감을 할 수 있다. 내부 자원만 이용해야 한다는 제약에서 벗어나 외부를 포함한 보다 많은 대안들을 비교하여 활용 결정을 하기 때문에 보다 낮은 비용으로, 또는 보다 신속하게 신제품을 개발해 낼 수 있다는 이점을 갖고 있다. 식음료 포장 업체인 Tetra Pak은 병원 기기 소독 회사와의 협력을 통한 제품 개발로 인해 제품 개발 기간을 2~3년 단축하였고 유통점 시장 점유율을 50% 향상시켰다. 둘째, 내부자원 활



〈자료〉: Chesbrough, 2006.(연구팀 재구성)

(그림 4) 개방으로 얻을 수 있는 가치

용제고를 통한 수익원 제고 및 다각화가 가능하다. 〈그림 4〉에서 보는 바와 같이 사장될 수 있었던 내부 기술 자원을 활용하여 라이선스, 분사, 매각 등을 통해 추가적이고 다각적인 수익원을 확보할 수 있다. IBM의 경우 1980년 약 30억 달러였던 특허 라이선싱 시장규모를 최근 약 1,100억 달러로 성장시켰다. 즉, 연간 특허 로열티로 20억 달러의 수입을 창출하는 효과를 얻고 있다.

셋째, 시장 지향적, 비즈니스 모델 중심의 객관적 가치 평가를 할 수 있다. 많은 기업들이 내부, 외부 자원을 적극적으로 활용하게 되면, 결국 비즈니스의 성패는 시장에서 좌우되는데 이에 따라 기업 내부지향적 관점에서 탈피한 가치 평가가 이루어져 보다 객관적 가치평가가 가능하다. 넷째, 개방형 혁신은 연구 개발 인력들에게 자신들이 개발한 기술이 사장되지 않고 다른 기업, 다른 업종에서 매출을 창출한다

는 자부심을 줌으로써 동기부여 및 사기진작 역할을 한다. 다섯째, 핵심역량에 대한 조직차원의 성찰 및 핵심역량에 대한 집중을 유도할 수 있다. 기업의 안과 밖의 경계를 오픈하는 결정에 있어 먼저 수행되어야 할 활동은 자신들이 갖고 있는 역량에 대한 냉철한 판단일 것이다. 또한 이를 통해 조직 구성원들이 핵심역량에 대한 이해를 공유하고 여기에 집중하게 하는 계기가 될 수 있다. 보잉은 외부와의 다양한 시험을 통하여 자산의 핵심 역량은 생산이 아니라 시스템 통합과 디자인이라는 사실을 인식하고, 이에 연구개발 자원을 시스템 통합 기술과 디자인에 집중하고 대부분의 부품을 아웃소싱 함으로써 전체적인 이익을 향상시키고 있다. 마지막으로 다른 파트너들과의 제휴에 따른 표준상의 우위획득을 할 수 있다. 시장에서 막강한 영향력을 행사하는 사실상의 표준이 되기 위해서는 다른 기업들과 연합전선을 구축하는 것이 필요하다. 개방형 혁신은 다양한 외부 기업들과의 협력 가능성을 전제로 하기 때문에 이로 인한 표준상의 우위 획득을 부산물로 향유할 수도 있다.

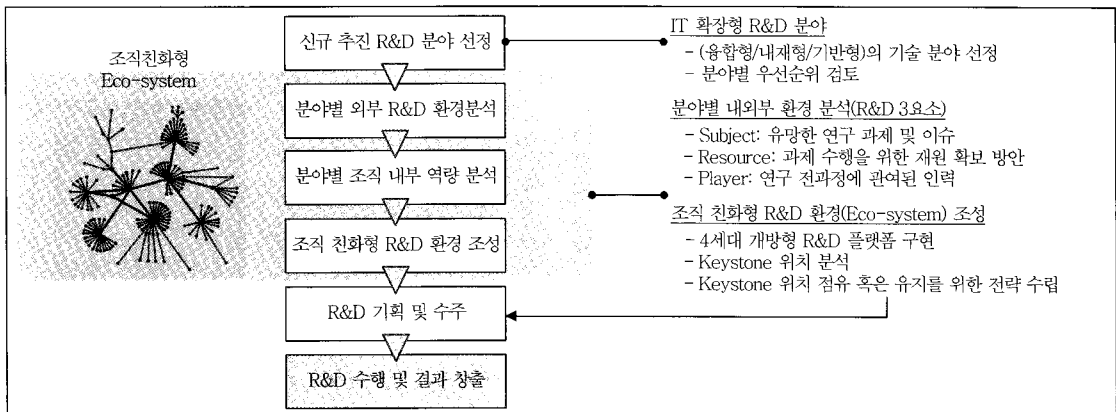
아니라 시장 규모의 글로벌화, 제품개발주기의 단축, 지식체화 인력의 유동성 증가를 극복하기 위해서는 기존의 폐쇄형 R&D 방법이 아닌 다양한 지식 자원을 활용하고, R&D 활동의 전후방에 위치한 모든 주체들이 참여할 수 있는 개방화된 시스템으로 나아가갈 때 비로소 새로운 가치를 창출할 수 있을 것이다[7].

융합기술의 경우 조직 내부 역량만으로는 추진의 한계가 있으며, 이를 극복하기 위한 외부 지식·정보·인력·재원의 협력적인 활용이 수반되어야 한다. 또한, 기존에 존재한 기술 혹은 산업과의 융합을 시도할 경우 전통적으로 구현되어온 해당 분야만의 기술개발 환경을 묵과할 수는 없다. 이들 환경에 대한 특성화된 상황을 고려하여 내·외부 협력 시스템을 구현해야 하는데 이를 본 연구에서는 ‘조직 친화형 Eco-system’이라 정의하였다. 조직 친화형 R&D 환경을 조성하고, 이를 토대로 하였을 때 가장 효율적인 협력 시스템이 구축될 것이다. 우선 개방형 융합기술 R&D 시스템을 도입하기 위해서는 (그림 5)와 같이 첫째, 융합형·내재형·기반형의 기술을 우선순위 검토를 통해 선정, 둘째 R&D 3요소를 고려하여 해당 기술분야의 내외부 환경분석, 셋째, 환경분석 결과를 토대로 R&D 플랫폼 구현, keystone 위치 분석, keystone과의 관계 정립 및 keystone 점유 전략 수립 등을 통하여 조직친화형 Eco-system을 구현하게 된다.

IV. 개방형 융합기술 R&D 시스템 도입 방향

1. 개방형 R&D 생태계 조성

융합으로 인한 R&D 대상의 복잡화 심화성뿐만



(그림 5) 개방형 R&D 생태계 조성 체계도

2. 개방형 융합기술 R&D 시스템 제안

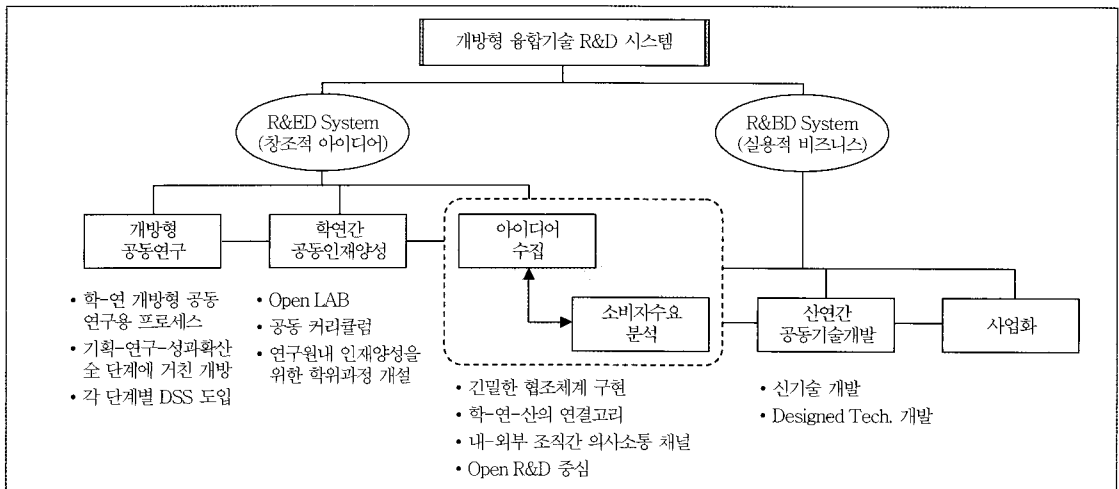
융합기술 R&D는 개방형 R&D를 통해 창의적 아이디어를 발굴하고, 새로운 기술개발 혹은 기 개발된 기술을 재구성하는 데 있어 기간을 단축시켜 R&D 효과성을 극대화 할 수 있는 시스템 하에서 운영되어야만 한다. 이를 위해서는 창조적 아이디어를 창출하는 기반이 되는 R&ED 시스템과 사업화의 성공률을 높이는 실용적인 비즈니스 운영의 기반이 되는 R&BD가 일관성 있는 협력체계를 구현하여 신뢰성 있는 연구를 수행할 수 있는 (그림 6)과 같은 산학연간 개방형 공동 R&D 시스템을 제시할 수 있어야 한다. 선진 R&D 시스템에서는 이미 다양한 형태의 산학연간 공동협력체계를 구현²⁾하고 있다.

본 연구에서 제시하는 개방형 R&D 시스템의 중심에는 아이디어와 소비자의 수요를 수집·분석함으로써 창조적인 아이디어와 함께 미래 기술개발의 방향성을 결정하는 부분이 있다. 공동연구는 이를 토대로 하여 기초원천 기술인 경우는 학연간 공동협력 연구를 수행할 수 있게 하고, 기 개발된 기술을

활용하는 응용기술 혹은 상용화 기술의 경우는 산업간의 공동기술개발로 연계될 수 있게 연구개발 주체들을 끊어짐 없이(seamless) 협력할 수 있는 R&D 체인을 구현하는 것에 있다.

V. 결론

융합기술에 있어 개방형 혁신 시스템을 도입할 때 다음과 같은 사항들을 충분히 고려한 후 제도적 시행을 검토해야 한다. 개방형 혁신의 경우 여러 활동 주체들간의 동일한 목적 달성을 위한 협력체계를 구축하는 것이기 때문에 서로간의 이해가 상충되지 않는 상황에서 최고의 결과를 도출할 수 있는 내·외부적 환경을 조성해야 한다. 첫째, 문화 측면에 있어 협력 당사자들간의 이질성이 문제가 될 수 있다. 즉 속도, 자원 위임, 조직 변화, 커뮤니케이션 등의 측면에서 참여 주체간 문화적 차이가 존재할 수 있다. 적극적인 참여와 협력으로 복잡해진 파트너 관계가 형성될 때는 서로 다른 기대로 인해 야기될 수



2) 일본의 AIST는 연구조직 또는 개인별 연구사업 대응체제의 한계를 인식, 새로운 연구테마에 대해서는 산학연 공동연구 센터 설립을 확대하고 있다. 독일 FhG의 정보통신그룹에는 산하 16개 연구소가 참여하고 있으며, 이는 E-비즈니스, 의약·생명, 운수, 통신시스템 등을 포함하는 유럽 최대의 정보통신 네트워크이다. 프랑스의 경우 글로벌 경쟁을 지향

하는 산학연 협력 중심체 모델(71개의 클러스터가 경쟁)과 특정 프로그램을 중심으로 시설-연구-경영 역량을 집적하여 공동 활용하는 공동랩 모델이 대표적인 개방형 혁신 모델이라고 할 수 있다. 이들의 공통점은 공공 R&D 분야에서 상호 직접협력에 의한 시너지를 지향한다는 것이다.

있는 다양한 문제들을 선결해야 할 것이다. 둘째, 계약 측면에 있어 문제가 발생할 가능성이 있다. 개방형 혁신에서 개방은 ‘연다’는 개념이기 때문에 얼마나, 언제, 어떻게 열 것인지에 대한 상세한 사전 동의와 복잡한 세부 내용에 대한 합의가 필요하다. 셋째, 경쟁과 관련된 측면을 고려해야 한다. 특히, 미래에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 경쟁 파급효과를 상세하게 분석해야 할 것이다. 개방형 협력이 직접적 경쟁 상황에 미치는 영향을 충분히 검토해야 할 것이며, 경쟁우위의 희석 가능성을 검토해보아야 할 것이다.

변화하는 환경 속에서 단일 조직만의 아이디어, 자원, 경쟁력, 기술로 문제를 해결하는 것이 어려워지고 있으며 또한 현명한 판단이 아닐 가능성이 높다. 하지만, 개방을 통한 외부와의 협력 또한 모든 문제점을 해결할 수 있는 유일한 방법은 아니라는 인식 하에 전반적인 시스템 변화요소 및 잠재적 파트너의 문화 등에 대해 면밀히 평가하고 협력이 효과적으로 이루어 질 수 있는 환경을 조성하는 것이 무엇보다 중요하다.

약어 정리

C&D	Connect & Develop
R&BD	Research and Business Development
R&ED	Research and Education Development

참고 문헌

[1] EIRMA, Effective Collaborative R&D and Knowledge Transfer, Conference Report, Brussels 5-6 Feb. 2004.

● 용어 해설 ●

폐쇄형 혁신(Closed Innovation): ‘아이디어 → 기초연구 → 제품개발 → 사업화’로 이어지는 R&D 전 과정이 기업 내부에서 독자적으로 수행되는 In House R&D 방식이다. 폐쇄형 혁신은 과거 획일화된 제품을 빠른 시간내 대량 생산해내는 생산 패러다임에서는 적합한 R&D 방식이었으나, 현재의 지식경제 하에서는 방법론 자체의 투자 효율성을 상실해가고 있어 방법론의 혁신이 필요한 상황이다.

개방형 혁신(Open Innovation): 기업이 안으로의 지식 흐름과 밖으로의 지식 흐름을 적절히 활용하여 내부의 혁신을 가속화하고, 혁신의 외부 활용 시장을 확대하는 것이다. 개방형 혁신은 기업들이 내부 아이디어뿐만 아니라 외부 아이디어도 활용할 수 있어야 하고, 활용을 확대해나가야 하며, 자사의 기술을 상업화하여 시장에 진출할 때 내부 뿐 아니라 외부 경로도 사용함을 전제로 하는 혁신 패러다임이다.

[2] R. Bavel et al., “The Annual Digest of Industrial R&D,” European Commission. 2006, pp.3-4.
 [3] 임영모 외, “개방형 기술혁신의 확산과 시사점,” CEO Information, SERI, 575호, 2006.
 [4] 김석관 외, “개방형 혁신의 산업별 특성과 시사점,” 과학기술정책연구원, 2008.
 [5] H.W. Chesbrough, “Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology,” Boston: Harvard Business School Press., 2003, pp.32-45.
 [6] H.W. Chesbrough, “Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation,” in Henry W. Chesbrough et al.,(Eds.) Open Innovation: Researching a New Paradigm (Oxford: Oxford University Press), 2006, pp. 1-12.
 [7] J. Fredrickson, “Open Innovation-The Fuel for Growth and Change,” Open Innovation Global Forum, 2009. 2. 12.