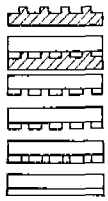
연구개발 결과의 기업화 촉진방안

A System for Promoting the Commercialization of R&D Results



한 석 기

한국과학기술연구원 경제분석실장

1. 서 론

연구결과의 기업화란 연구실에서 개발된 기술을 신공정·신제품에 도입하여 생산에 활용하거나, 품질개선 또는 원가절감 등을 위하여 기존의 제조 및 공정의 개선에 이용하는 것을 말한다. 연구개발의 결과를 상업화하는 단계인 기업화는 연구개발의 경제적 목적인 상업적 성공 여부를 결정짓는 중요한 관건이다. 기술적으로 성공한 연구결과를 제품화하여 시장에 공급함으로써 이윤을 창출할 수 있고 기업의 성장이 가능해지기 때문에 결국 생산과 직결되지 않는 연구개발은 의미가 없어진다.

아무리 혁신적인 기술일지라도 제품으로서 시장에 이어지지 못하면 그 기술의 객관적 타당성을 상실하게 된다. 그러므로 연구개발을 통한 기술적 성공이 어렵고 중요하지만 그 다음 단계인 연구결과의 기업화는 연구개발 노력의 경제적 결실이라는 면에서 중요한 것이다.

그러나 지금까지의 우리나라 산업기술 정책은 아이디어 구체화단계와 마지막 상업적 제품생산 단계에만 치중하여 이 두 단계를 연결하는 중간 단계인 기업화 연구에 대한 정책적 배려는 거의 없었다고 해도 과언이 아니다.

따라서 본고에서는 먼저 이러한 기업화 연구 단계에 대한 개념을 정립하여 보고, 우리나라의 경우 연구개발 결과의 기업화 실태를 파악하고 제반 문제점을 살펴 보고자 한다. 그리고 선진국의 기업화 장려제도를 간략히 소개하며, 마지막으로 기업화를 촉진하기 위한 방안을 연구기관, 기업, 기업화 지원기관 및 정부의 측면에서 제시하고자 한다.

2. 기업화의 개념

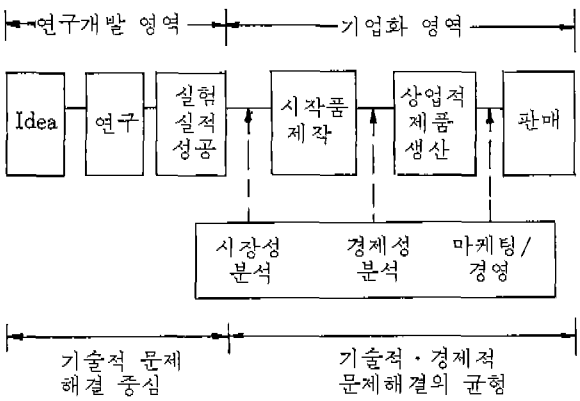
기업화에 대한 구체적 논의에 앞서 그 개념을 먼저 정립해야 할 것이다. 일반적으로 기술혁신의 마지막 단계는 기업화 또는 상업화(Commercialization), 실행(Implementation), 확산(Diffusion)이라는 말들로 표현되는데 이들은 각각

약간씩 다른 의미를 가진다.

기업화는 기술적으로 성공한 연구결과를 제품으로 만드는 데 활용하여 시장화한다는 의미를 가지는 반면, 실행이라는 말은 주로 연구개발부서에서 수행한 기술적으로 성공한 과제를 연구개발부서의 입장에서 실용화한다는 뜻으로 사용되어 두 개념이 주는 느낌이 서로 다름을 알 수 있다. 또 확산은 장기적으로 새로운 지식, 제품, 기술 등이 한 지역에서 다른 지역의 개인 또는 조직으로 퍼져나가는 현상을 일컫는 것으로 주로 연구개발 이후 결과의 실행이나 기업화가 있은 다음의 단계라 할 수 있다.

그림 1은 기업화단계의 개념을 연구개발과정과 함께 그림으로 나타낸 것이다. 연구개발영역은 아이디어에서부터 실험실적 성공단계까지를 말하며, 기업화영역은 연구개발결과를 이용해서 최종적으로 판매에 돌입하는 단계까지를 지칭한다.

연구개발영역에서는 주로 기술적인 문제해결이 중심이 되는 반면에 기업화영역에서는 상업적 제품 생산을 위한 추가적인 기술적 문제해결뿐만 아니라 시장성·경제성 등에 대한 고려도 병행하게 된다.



〈그림 1〉 기업화 단계

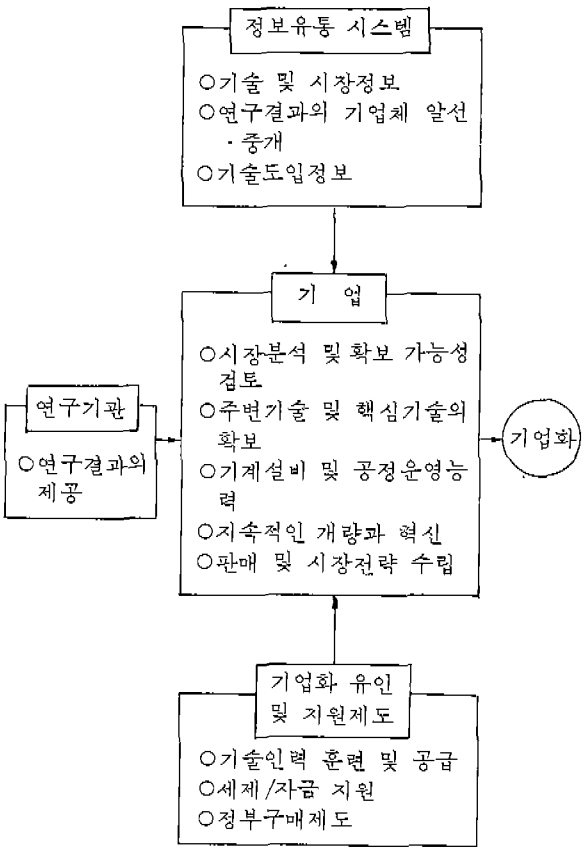
그러나 엄밀한 의미에서의 기업화단계는 연구개발영역과 기업화영역의 징검다리 역할을 하는 실험실적 성공단계 직후부터 상업적 제품생산 단계 직전까지라고 할 수 있다. 이 단계에서는 연구실의 실험결과를 이용하여 소규모의 시험공장(Pilot Plant)을 설치·운전해 봄으로써 양산시에 발생 가능한 제반 문제점들을 사전에 파악·해결한다. 물론 산업별, 제품별로 많은 차이가 있겠지만 대체로 연구결과를 활용한 시제품(Prototype)을 양산화하기 위한 모든 사전작업이 이 단계에 속한다. 이런 기술적 문제해결과 아울러 시장조사, 원가계산, pilot 투자계획, 마케팅 전략 등에 대한 구체적 검토도 이 단계에서 이루어진다.

연구개발의 결과와 이의 상업화를 연결하는 기업화단계를 결정짓는 요인들은 몇 가지 측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 그림2는 기업화의 요인을 분류하여 표시한 것으로, 연구기관 및 기업체 이외에 기술과 시장에 대한 정보를 체계적으로 수집·정리하여 연구기관과 기업체를 연계시키는 정보유통 시스템과 기업화를 보다 활성화하기 위한 각종 지원제도를 함께 나타낸 것이다.

3. 기업화 지원실태와 문제점

산기협에서 1986년에 실시한 「산업기술개발 실태조사」에 의하면 우리나라의 기술개발 성공률은 아이디어 제안단계에서 기술개발까지 성공한 과제의 비율이 8.3%이고, 다시 개발된 기술이 기업화에 이르기까지 성공한 비율은 4.6%로 일본의 경우(1985년)인 6.5%에 미치지 못하고 있다.

현재 우리나라에는 KTDC, KDIC 등 4개 신기술사업금융회사와 국민기술금융주식회사 등 45개 민간 창업투자주식회사가 설립되어 연구개



〈그림 2〉 기업화 요인

발결과의 기업화를 위한 자금을 지원하고 있다. 그러나 이들 민간 모험자본회사는 기술의 Infrastructure 미성숙 등의 문제로 실용화가 이루어진 기술의 기업화에 치중하게 되어 기업화 성공가능성이 있는 새로운 연구결과의 발굴 및 이의 기업화를 위한 투자를 회피하는 실정이다.

또 연구결과의 기업화를 촉진하기 위하여 설립된 K-TAC 등 우리나라 모험자본회사의 기능과 선진국 기업화 지원기관의 기능이 매우 다른 양상을 보이고 있다. 일본(JRDC), 영국(BTG), 프랑스(ANVAR) 등은 주로 시작품 제조 등 기업화 연결고리에 주력하고 있으나 우리나라는 제품생산 이후 단계의 지원에 치중하여 시작품제작, 상업적 제품생산을 위한 시장성 및 경제성 분석 등 기업화 연계기능에 대한 지원이 상대적으로 부족하다.

우리나라 산업기술개발촉진정책을 기업화 측면에서 살펴보면 기업화 대상기술의 제공을 위하여 특정연구개발사업 등으로 실험실적 성공 이전 단계를 지원하고 있으며, 다른 한쪽의 금융지원사업은 자본재와 생산기술의 획득을 위하여 상업적 제품생산단계에 주안점을 두고 있다. 다시 말해서 실험실적 성공 이전 단계와 상업적 제품생산단계 사이의 기업화 연결 요인들에 대한 정책적 배려가 없었다는 것이다.

한편 표 1은 산업기술진흥협회에서 조사한 특정연구개발사업의 기업화 미추진 이유와 기업화 추진시 기업이 느끼는 애로사항을 경제적 요인과 기술적 요인으로 대별한 것이다. 기업화 추진시 애로요인은 경제적 요인과 기술적 요인이 같은 비중을 차지하고 있으나, 기업화 미추진 이유에서는 기술적 요인이 70.8%로 경제적 요인의 22.8%보다 월등히 높다. 이러한 사실은 특정연구개발사업의 연구결과를 기업화하는데 있어서 관련 주변기술 및 추가연구와 같은 기술적 측면에서의 기업화 여건이 충분히 조성되지 않았음을 나타내고 있다.

그러면 이러한 것으로부터 우리나라 기업화체제의 문제점을 도출하고, 각 문제점을 기업화 관련 주체들(연구기관, 기업, 기업화 연계조직)의 특성에 따라 정리하면 다음과 같다.

첫째, 연구기관의 문제점을 기업화 측면에서 보면, 연구개발 관리체제에 있어 그 궁극적 목적인 상업화를 통한 연구개발 노력의 가치실현을 염두에 둔 패키지화된 연구개발 프로그램의 개발이 미흡했다. 연구과제의 제안에 있어 우리나라 실정을 감안하지 않고 선진국 첨단수준인 연구자의 기술수준을 선택하는 경향도 있으나, 이

〈표 1〉 기업화 관련 애로요인

	기업화 추진시의 애로사항		기업화 미추진 이유	
	구 분	비율(%)	구 분	비율(%)
경제적 요인	1. 판매 및 시장전략수립	23.0	1. 기업화 성공가능성 있으나 대상기업을 찾지 못함	10.6
	2. 시장분석 및 모델선정곤란	15.2		
	3. 재무 및 예산, 인력계획수립 및 실행에 어려움	8.6	2. 시장 등 환경변화로 현재는 기업화 가치가 없음	8.1
	4. 제조 및 생산비용분석	4.1	3. 기술경제적 성공가능성 희박	4.1
	계	48.9	계	22.8
기술적 요인	5. 주변기술 및 신공정·재료 등 추가연구 필요	21.4	4. 순수과학연구 혹은 너무 앞선기술로 기업화는 시기상조	32.6
	6. 연구결과의 기술적 적용가능성 검토 곤란	10.9	5. 기업화 성공가능성 있으나 추가연구 필요	23.6
	7. 기계설비 설계 및 공정 plant 시험능력 부족	10.7	6. 관련주변기술의 개발 필요	10.6
			7. 기업화를 위한 원료·부품 등의 확보 곤란	4.0
	계	51.0	계	70.8

는 과제의 시장성 분석 및 경제적 타당성 검토 등의 사전 조사사업이 철저하지 못하여 산업계 기술개발요구를 반영시키지 못한 데 기인하는 것으로 판단된다.

둘째, 기업 측면의 문제점은 개발도상 국가의 기업체들이 일반적으로 안고 있는 것으로, 연구결과가 시작품 또는 시작공장(Pilot Plant)의 형태를 거쳐 생산기술적 타당성이나 경제적, 상업적 타당성이 입증될 때까지 기업화에 별로 큰 관심을 가지지 않는다는 점이다. 또한 기업화에 대한 지속적 노력과 기술 관련 정보처리능력, 기술인력(Technical Gate Keeper)의 확보를 위한 노력이 미흡하고, 기업화와 관련한 교육·훈련 프로그램이 충분히 개발되지 못하고 있다. 다시 말해서 연구결과의 수용태세가 아직 정비되어 있지 않았다는 것이다.

셋째, 정보유통 시스템에 관해서는 현재 우리나라에는 산업연구원, 기업기술지원센타, 중소기업진흥공단, 중소기업협동조합 중앙회 등의 정보유통기관들이 있으나, 연구소나 기업이 필요로 하는 심층 기술정보제공을 위한 체계적인 분석·가공능력이 미흡하여 단순한 문헌자료제시가 주종을 이루고 있다. 그리고 연구소와 기업을 연결시켜 줄 수 있는 정보교환 기능이 유기적이지 못하여 기술의 공급과 수요의 원활한 연계가 이루어지지 않고 있다.

이 외에도 연구개발결과의 기술·경제적 타당성을 검토하는 기능이 없어 기업 자체에서 이를 수행해야 하나, 중소기업의 경우 이러한 일을 수행할 능력이 부족한 경우가 많다. 또 자금·조세지원제도, 기업화 유인을 위한 정부구매 제도에도 문제점이 있겠으나 깊은 연구가 필요하고, 모험자금 지원기관으로 4개의 신기술사업금융회사와 45개의 창업투자회사가 설립되어 각종 기술정보, 자금지원, 창업지원을 하고 있으나, 기술경제정보의 데이터베이스 구축이 미흡하고 지원대상 제품의 혁신성 등이 뒤떨어져 진정한 의미의 역할을 수행하지 못하고 있다.

표2는 이러한 문제들을 문제해결 주체에 따라 분류하여 정리한 것이다.

4. 기업화 촉진방안

앞에서 지적한 바와 같이 개발도상국인 우리나라에서 기업화 추진이 효율적으로 이루어지지 못하는 데에는 기업화 수행 주체들 간의 비체계적, 비효율적 운영에 큰 원인이 있다. 즉, 연구기관의 연구과제 발굴, 연구관리체제 등이 산업계의 기술수요에 부응하지 못하고, 기업은 자체 기술축적노력이 부족한 형편으로 이들을 효과적으로 연계시켜 줄 수 있는 시스템이 부재한 실정이다.

그러면 선진국에서는 어떠한 기업화 장려 제도를 운영하고 있는지 알아 보기로 한다. 먼저 미국의 예를 들면 국립표준국(NBS)을 확대 개편하여 산·학·연 협동연구의 중심기관으로 산업계의 첨단기술기업화를 지원하고 있다. 주요 활동내용은 산업계에서 가장 적절하게 활용할 수

〈표 2〉 기업화 관련 문제점

구 분		문 제 점	문제해결 주체		
			연구기관	정보유통 시스템	기 업
기업화 미추진 이유	○순수과학연구 혹은 선도적기술개발로 아직 기업화를 거론하기는 어려움	○기초연구에서 기업화 연구까지의 총체적 연구개발 Program 필요	○		
	○기업화 가능성은 있으나 추가연구 및 관련 주변기술의 개발 필요	○기술수준선택 및 관련 기술정보 획득과 기술도입 노력 부족	○	○	
	○시장 등 주변환경의 변화로 현재는 기업화 가치가 적고, 기술경제적 성공가능성 희박	○연구과제 선정단계에서의 시장정보 및 경제적 타당성 검토 미비	○	○	
	○기업화 가능성은 있으나 기업화를 위한 대상기업 찾지 못함	○연·산 연계조직 미비 및 정보교환체제 부재		○	
기업화 추진 애로요인	○연구개발의 기술적 적용 가능성 검토 어려움 ○주변기술 및 신공정·재료 등 추가연구의 필요	○기술관련 정보의 부재 ○개발기술 선택의 비체계화		○	
	○시장분석 및 모델선정 어려움 ○판매 및 시장전략 수집문제	○시장정보공급체제 및 체계적 시장분석능력 미비		○	○
	○기계설비 설계 및 공정 플랜트 시험능력 부족	○연·산간의 교육 훈련 Program 미비	○	○	○
	○제조·생산 비용분석 곤란 ○재무·예산·인력 계획수립 및 실행 어려움	○기업의 경영능력 부족 및 경영교육 Program 미비		○	○

있는 유망한 연구사업을 발굴하고, 산업 경쟁력을 향상시키는데 필요한 기술개발을 유도하며, 공동투자를 통한 위험분담과 기술정보의 유통을 위해 노력하고 있다. 또 Michigan Research Coorporation(MRC)의 신기술 기업화 Incubator System도 기업화를 지원하는 좋은 예라 할 수 있다.

영국에서는 산업계가 대학이나 국공립 연구기관과 공동연구개발을 계획할 경우 해당 연구비의 50%를 정부가 지원하는 LINK라는 제도가 있다. 그리고 BTG(British Technology Group)에서는 기술혁신 및 파급효과가 크고 공공의 이익에 부합된다고 판단되는 연구의 결과와 개발되지 않았거나 충분히 개발되지 않은 과제들을 수집·확보하여 독자적으로 또는 적정기업과 공동으로 추가연구를 통해 연구를 완성 및 특허화시켜 기술이전과 기업화를 위한 합작신회사를 설립하고 있다.

일본에서는 산업계가 기술개발능력을 최대한 발휘할 수 있는 여건을 마련하고, 위험부담이 큰 분야에서는 정부가 선도적 역할을 담당한다는 기본방향 아래 신기술개발사업단이 산·학·연간의 교량역할을 함으로써 우수한 연구성과의 기업화 촉진에 주력하고 있다. 대학, 국공립 연구기관, 기업에서의 연구성과 및 기업화가 어려운 과제를 광범위하게 모집하여, 기술경제적 평가 등 일정기준에 따라 개발후보과제를 선정한 후 기업화 연구를 수행할 업체를 공모하여 개발을 의뢰하고, 개발에 성공한 과제는 조건부 융자 등 적극적인 기업화 지원을 하고 있다.

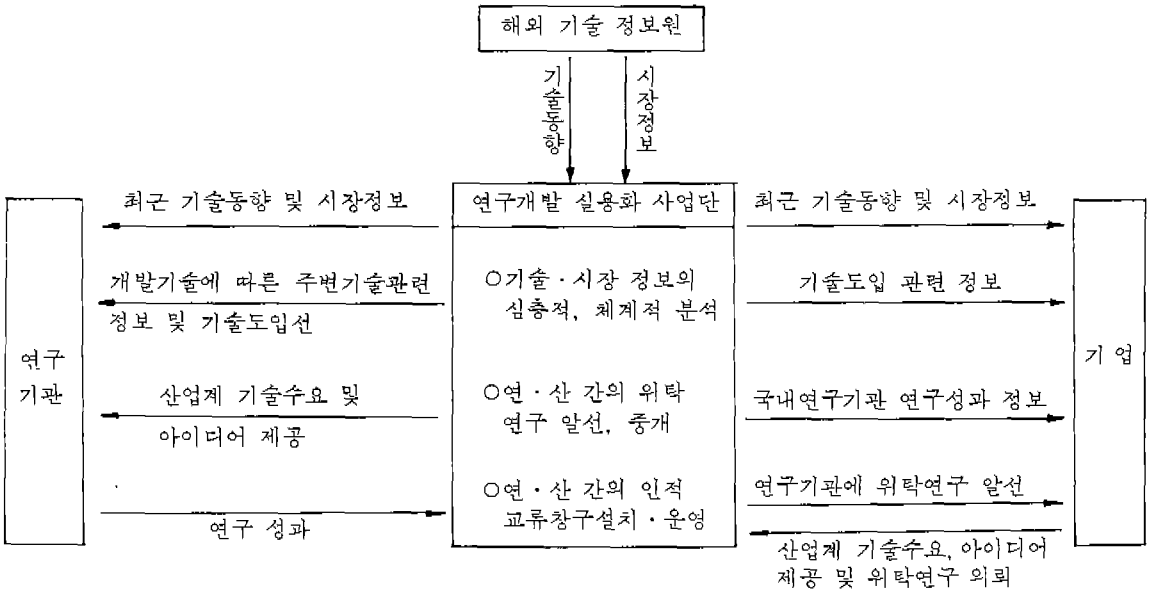
우리나라에서도 앞에서 제시한 기업화 추진의 비효율성을 극복하기 위해서는 연구기관과 기업에 내재하는 문제해결과 이들을 연계시켜 줄 수 있는 정보유통 시스템 혹은 기업화추진연계 시스템의 구성 및 정비가 시급하다.

첫째, 연구기관의 문제를 해결하기 위해서는 기업화 달성을 목표로 하는 연구를 유동기기술(지능형 로보트, 신소재 등)과 성숙기기술(자동차 엔진, FRP선박)로 개발분야를 나눌 필요가 있다. 유동기기술을 개발할 때에는 연구기관 자체의 정보분석기능을 강화하고, 국가차원의 정보지원기관을 설립하여 관련 주변기술 및 핵심기술에 대한 정보획득을 위해 노력해야 한다. 기술도입 가능성 여부를 동태적으로 파악하여 기업화가 달성될 때까지 연구의 지속성이 보장될 수 있는 총체적 연구개발 프로그램을 개발하여 추진해야 함은 물론이다. 성숙기기술의 개발에 있어서는 정보유통기관과 긴밀한 협조관계를 구축하여 산업계의 기술수요에 대한 정보를 능동적으로 획득하고, 연구과제 선정시 시장정보 분석과 기술경제적 타당성 검토가 선행되어야 한다.

둘째, 기업 측면에서는 자체 R&D 능력 축적을 위하여 R&D 부서에 대한 자체지원을 강화하고, 연구기관의 기술관련 교육 프로그램에 적극 참여토록 유도해야 한다.

셋째, 기업화 지원기관 및 정부에서는 정보유통 시스템을 금융·인력공급과 같은 기능을 수행하는 것과 구별하여 기술 및 시장정보를 지속적으로 입수하여 이를 심층적, 단계적으로 분석·가공하고, 그 결과를 각 연구기관과 기업에 보급하고 연구기관의 연구과제 도출에 조언과 기초정보 자료를 제공하는 기능을 수행하게 해야 한다.

한편으로는 국내 연구기관들의 산업별, 기술별 연구성과를 공식적 경로를 통하여 체계적으로 수집하여 해당 기업에 제공하고, 다른 한편으로는 산업계의 기술수요 및 기업에서의 기술개발 아이디어를 취합하여 연구기관에 제공하고, 적정 연구기관을 알선하는 등의 기술의 수요와 공급의 중개역할을 담당하게 한다. 또한 기업과 연구기관간의 인적교류를 중개할 창구를 설치하여 Know-How의 연·산 교류를 촉진하는 것도



〈그림 3〉 연구개발 실용화 사업단

필요할 것이다.

이러한 정보유통 시스템의 기능을 담당할 가칭 "연구개발 실용화 사업단"을 도식화하면 그림3과 같다.

5. 결 론

새로운 기술이 상품화되려면 아이디어 발견 및 연구, 실험실적 성공, 시제품 제작, 경제성 분석, 제품생산 및 마케팅의 단계를 거쳐야 한다.

그러나 우리나라의 산업기술정책은 최초 실험실적 성공단계와 마지막 상업적 제품생산단계에만 편향되어 있어 이들 두 단계 사이를 연결하는 기업화 연결요인들에 대한 배려가 없었다.

따라서 연구개발의 결과를 기업화하는데 있어 여러가지 어려움에 봉착하게 되는 결과를 빚고 있다. 이런 문제의 원인으로는, 첫째 상업화까지 염두에 둔 총체적 연구개발 프로그램의 개발이 미흡하고, 둘째 연구과제의 선정에 있어 우리의 수준에 맞지 않는 과제를 선정하는 경향이 있으며, 셋째 결국 과제의 시장성 미비와 경제적 타당성이 문제가 된다.

그러므로 연구개발결과의 기업화와 관련되는 연구기관, 기업, 정부 등의 주체들에 내재하는 제반 문제점들을 개선하고, 또 이들을 연계시켜 효율적으로 기업화를 장려할 수 있는 기업화추진연계 시스템의 정비가 시급하다. 가칭 연구개발 실용화 사업단이라고 한 이 시스템에서는 국내·외의 각종 기술 및 경제정보를 수집하여 이를 체계적으로 분석·가공하여 연구기관과 기업체에 제공하는 기능을 수행함으로써 지금까지 미약했던 기업화연결요인들에 대한 지원을 강화하자는 것이다.