

지질분야 기초/응용연구의 연구결과의 활용 및 상용화 방안 연구

안은영¹⁾ · 김성용²⁾

1. 서 론

국가/지역혁신체제에서 정부출연연구원의 역할이 중요시되고 있으며 수행 연구개발에 대한 연구결과의 활용 및 상용화에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 한국지질자원연구원의 지질분야 기초/응용연구 분야를 대상으로 연구개발 결과의 활용 및 상용화를 위한 분석틀을 제시하고 각각의 연구/사업에 적용하여 연구결과의 활용 및 상용화를 위한 구체적인 실천전략을 제시하고자 한다.

2. 연구결과의 활용 및 상용화를 위한 기존 연구

1) 민간기업의 공공연구기관으로부터 기술도입에 대한 성공 판단 기준

기업의 기술 수요는 기업연구소 등 기업의 내부 역량을 이용하여 자체적으로 개발하거나, 공공연구기관 등과 같이 외부에서 이미 개발된 기술을 도입함으로써 해결할 수 있다. 오늘날 기술의 수명은 이전에 비해 더욱 더 짧아지고, 기술의 개발비용은 더욱 더 커지고 있어, 이러한 여건하에서 기업이 필요로 하는 기술 모두들 자체적으로 개발하여 충당하는 기업은 그리 많지 않을 것이다.

기술 이전이 성공 혹은 실패인가를 판단하는 기준에 대한 연구는 그리 많지 않다. Wei(1995)는 국가간 기술 이전에 있어 '기술 이전 비용의 소요 정도', '기술이용자의 이전 기술의 소화 흡수 정도', '이전된 기술이 기술이용자의 기술적 능력 향상에 기여하는 정도'의 세 가지 기준을 기술이전성공 판단기준으로 제시하고 있다. Krass(1997)는 기술이전의 성공 여부 기준은 외부에서 도래된 아이디어가 기업마다 독특한 어떤 특정 판단 기준에 맞는 지 여부라고 결론지은 바 있으나, 특정 판단 기준이 무엇인지는 제시해 주지 못하고 있다. 특정 기술혁신주체의 기술이전의 성공기준에 관한 얼마 되지 않는 연구 중의 하나는 대만 기업을 대상으로 한 Tan(1996)의 연구이다. 이 연구는 대만의 자동차 분야 중소기업을 대상으로 기술이전의 성공여부 판단 기준을 조사한 결과, 경제적 이익의 실현 여부, 기능적 목표의 충족 여부, 예산 목표의 충족 여부가 기술이전의 성공 여부 판단을 위한 주요한 기준이라고 보고하고 있다. 이진규(2002)의 연구는 과학기술부가 지원하는 기술이전 프로그램에 참여하여 공공연구기관으로부터 기술이전활동을 완료한 기계 및 소재 분야의 중소기업을 대상으로 공공연구기관이 보유한 외부 기술을 도입·활용한 기업의 기술 도입 성공여부에 대한 판단과 판단의 근거에 대한 연구결과를 도출하였다(표 1).

주요어 : 기초/기반연구, 연구개발 활용, 상용화

1) 한국지질자원연구원 정책연구부 (eyahn@kigam.re.kr)

2) 한국지질자원연구원 정책연구부 (ksy@kigam.re.kr)

<표 1> 기술도입에 대한 성공여부 판단 기준

Wei(1995)	Tan(1996)	이진규(2002)	
		모형	연구 결과
- 기술이전 비용의 소요정도	- 경제적 이익의 실현 여부	- 생산성/이윤측면에서의 전반적인 수행도	- 기술도입자의 만족정도
- 기술이용자의 이전기술의 소화흡수 정도	- 기능적 목표의 충족 여부	- 기술도입자의 만족정도	- 기술이전시 기대한 기능적인 목표의 충족
- 이전된 기술이 기술이용자의 기술적 능력 향상에 기여하는 정도	- 예산 목표의 충족 여부	- 이익의 실현정도	
		- 기술이전시 기대한 기능적인 목표의 충족	
		- 기술이전시 기대한 예산 목표의 충족	
		- 기술이전시 기대한 시간 목표의 충족	
		- 기술이전과정의 원만함	

이진규(2002)는 설문조사를 통해 중소기업들은 정부출연연구소나 대학 등과 같은 공공연구기관으로부터의 기술을 도입하는 경우, 기술도입자의 만족 정도 및 도입된 기술이 기업이 요구 하는 기능적인 목표를 충족하는 정도가 해당 기술도입이 성공이라고 판정하는데 가장 많은 영향을 끼친다고 제시하였다. 면담조사결과, 대부분의 기업이 본격적인 이익이 창출되기 위해서는 이번에 도입된 기술을 바탕으로 추가적인 제품 개발 등이 계속 필요하고, 시제품을 통해 성능 및 성공가능성 등이 검증은 되었지만 대량 생산을 위한 시설 확보 등 추가적인 투자가 더 있어야 한다는 의견을 제시하였다. 공공연구기관으로부터의 기술도입을 통해 성능 등의 측면에서 만족할 만한 시제품을 얻고, 직접적인 대상 제품 외에도 유사 제품에 활용이 가능한 충분한 원천 지식을 확보하는 경우 해당 기술도입은 성공적이라고 평가하는 것으로 밝혀졌다. 따라서 공공연구기관으로부터의 기술도입에 참여한 기업들의 주된 관심은 외부에서 개발된 기술을 얼마나 충분히 습득하였는가에 있는 것으로 밝혀졌다. 이러한 '외부에서 개발된 기술적 지식의 충분한 습득 여부'에 대해서 이진규(2002)는 Krass(1997)가 제시한 '특정 판단 기준' 중 한국 중소기업들이 공공연구기관으로부터 기술을 도입하는 경우 성공 여부에 대한 판단 기준이며 Wei(1995)가 기술 이전 성공 여부의 판단 기준으로 제시한 '이전기술의 소화 흡수 정도' 및 '기술적 능력 향상에 기여한 정도'에 해당되는 기준으로 판단하였다.

2) 공공연구기관의 기술이전에 대한 취약점

최치호(2002)는 설문조사를 통해 관료적인 기술이전 절차, 기초연구개발 단계에 편중되어 실질적으로 기업에 필요한 기술의 완성도 부족으로 추가적인 기술개발과 비용조달이 어려운 연구개발 위주의 정책, 기술이전 전담인력 부족 및 기술마케팅 전략의 부재 등 기술이전 및 사업화를 위한 기반이 취약한 출연연구기관의 기술확산 마인드 부족을 공공기술 이전의 장애요인으로 꼽고 있다. 구체적으로 전문인력과 자금, 시간이 많이 소요되는 시장조사, 기술평가 및 기술마케팅 업무 수행이 불가능하며 기술상업화를 위한 개발자의 밀착지원 제도가 부재한 실정으로 기술이전 전담인력의 부족과 기술이전에 대한 체계적인 접근방식의 부실을 이유로 들고 있다. 그리고 기술이전 전담조직에 대한 인센티브 제도 부재로 인한 기술이전에 대한 실제적인 동기부족하고, 기술이전 전담조직이 기술마케팅 조직으로서의 역할이 미미하여 개인적인 채널을 통해 민간기업과 접촉하는 발명자 실시예정자가 거의 전적으로 기술이전을 제안하고 있는 실정으로 분석하고 있다. 또한 기술지도 등의 사후관리 활용이 수행되지 못하고 있어 효율적인 기술이전의 장애요인으로 작용하고 있음을 지적하였다.

3. 연구결과의 활용 및 상용화를 위한 분석틀 도출 및 분석

지질분야 기초/응용연구의 연구결과 활용 및 상용화를 위해 한국지질자원연구원의 기초 연구분야로서 지질기반정보분야의 ‘한반도/동북아 중생대 지각진화 연구,’ ‘제4기 퇴적층 기록을 이용한 지구환경변화 연구’와 응용연구분야로서 국토환경보전분야의 ‘해수침투 및 지반침하재해 저감기술 개발’, 전략자원확보분야의 ‘심부지열에너지개발사업’을 대상으로 연구/사업의 분류 및 활용처, 최종결과물의 형태 및 이용방법, 연구결과의 활용/상용화와 관련한 수행내용/계획/실현가능성 분석을 기반으로 분석틀을 제안한다.

1) 연구/사업의 분류

연구/사업의 분류는 기존의 연구개발 국면에 따라 기초 연구/사업과 산업응용 연구/사업으로 구분하되 연구개발의 목적을 반영하여 다음과 같이 구분한다. 기초 연구/사업(학문적/공공정보제공 목적), 기초 연구/사업(공적/사적 산업응용 목적), 산업응용 연구/사업(현장적용기술 연구개발 단계), 산업응용 연구/사업(실용화/범용적용기술 연구개발 단계)이다. 학문적/공공정보제공 목적인 기초 연구/사업은 연구개발 국면에 따른 다음 단계인 산업응용 연구/사업으로 지속화되지는 않지만 이 분야에서도 연구결과의 활용 및 상용화가 요구된다. 분석 대상 연구과제인 한반도·동북아 중생대 지각진화 연구, 제4기 퇴적층 기록을 이용한 지구환경변화 연구는 기초 연구/사업(학문적/공공정보제공 목적)으로 분류되며 해수침투 및 지반침하재해 저감 기술개발(1단계)는 기초 연구/사업(공적/사적 산업응용 목적), 심부지열에너지개발사업은 산업응용 연구/사업(현장적용기술 연구개발 단계)로 분류된다.

2) 연구사업의 분류/활용처, 최종결과물의 형태/이용방법, 연구결과의 활용/상용화 관련한 수행내용/계획/가능성 분석

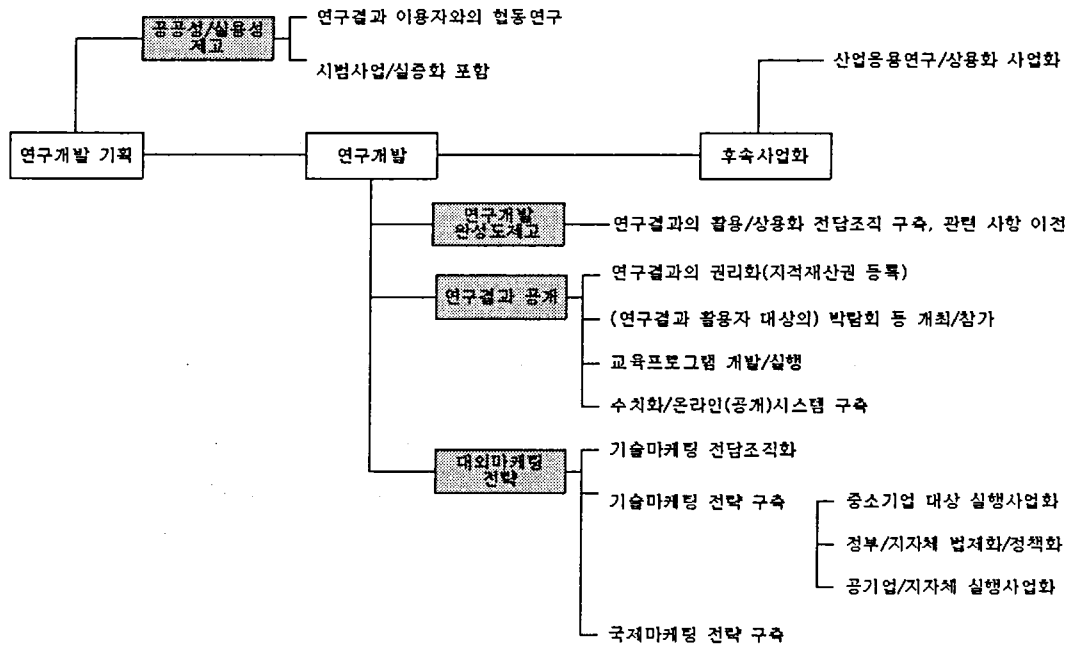
한국지질자원연구원의 2004년도 성과보고서 및 중점과제 발표내용을 통해 각각의 연구/사업에 대한 연구사업의 분류/활용처, 최종결과물의 형태/이용방법, 연구결과의 활용/상용화 관련한 수행내용/계획/가능성을 분석하였다(표 2).

<표 2> 과제 분석 지표

연구사업의 분류/ 활용처	분류	기초 연구/사업(학문적/공공정보제공 목적), 기초 연구/사업(공적/사적 산업응용 목적), 산업응용 연구/사업(현장적용기술 연구개발 단계), 산업응용 연구/사업(실용화/범용적용기술 연구개발 단계)
	활용처	중앙정부부처(국공립연구기관 포함), 지방자치단체(국공립연구기관 포함), 타 정부출연(연, 공기업(부설 연구소 포함), 사기업(부설 연구소 포함), 대학, 일반인
최종 결과물의 형태/ 이용방법	형태	연구보고서, 지도(지질도, 주제도(위험지도 등)), 학술논문, 특허, 프로그램, 데이터베이스, 실증화(공정 등), 암묵지(경험), 기타
	이용방법	정부 정책반영(규제 등), 정부/공기업 후속실행사업, 지자체 정책반영(규제 등), 지자체 후속실행사업, 민간기업 기술이전/상용화, 후속 연구개발사업 기획/연구자료, 구입(기술료 지급 포함), 열람/이용(홈페이지, 도서관, 인적자원 등)
연구결과의 활용/상용화 관련한 수행내용/계획 /가능성		최종결과물 이용자와의 협동연구, (실용화 단계의) 시범사업/실증화 포함, 후속 사업화(산업응용연구, 연구결과의 활용 및 상용화사업), (같은 연구단계의 추가적인 연구개발을 유발하지 않을) 연구개발 완성도 제고, (연구결과 활용처 대상) 박람회 참가/개최, 교육 프로그램/세미나 개발/실행, (연구결과의 사문화 방지를 위한) 논문 발표 및 특허 등록, (연구결과의 공개를 위한) 프로그램화 및 등록, (연구결과의 접근성 증진을 위한) 수치화/온라인(열람/이용)시스템 구축, 활용처의 질의 등에 적극 응대, 기술이전 및 기술료 계약 노력

3) 연구결과의 활용/최종결과물의 이용도 향상을 위한 분석틀 도출 및 분석

과제 분석 지표에 의해 연구사업의 분류/활용처, 최종결과물의 형태/이용방법, 연구결과물의 활용/상용화 관련한 수행내용/계획/가능성을 분석한 결과 다음과 같은 연구결과의 활용/최종결과물의 이용도 향상을 위한 분석틀을 도출하였다(그림 1). 이는 연구개발 기획 단계, 연구개발 단계, 후속 사업화 단계로 나누어지며 연구개발 기획 단계는 연구개발의 실용성 제고를 위한 최종결과물 이용자와의 협동연구, 시범사업/실증화 포함을 항목으로 한다. 연구개발 단계는 연구개발 완성도 제고, 연구결과 공개, 대외마케팅 전략으로 구분되어 연구개발 완성도 제고에서는 연구결과의 활용/상용화 전담조직 구축, 관련 사항 이전, 연구결과 공개에서는 연구결과의 권리화(지적재산권의 등록), (연구결과 활용처 대상의) 박람회 등 개최/참가, (연구결과 활용처 대상의) 교육프로그램 개발/실행, 수치화/온라인(공개) 시스템 구축으로 항목화된다. 대외마케팅 전략은 기술마케팅 전담조직화, 기술마케팅 전략 구축, (중소기업 대상 실행사업화, 정부·지자체 대상 법제화/정책화, 공기업/지자체 대상 실행사업화), 국제마케팅 전략 구축으로 구성된다. 마지막 후속 사업화 단계에서는 산업응용연구/상용화 사업화가 분석틀에 구성된다.



[그림 1] 연구결과의 활용 및 상용화를 이용도 향상을 위한 분석틀

위 분석틀을 적용한 결과 기초 연구/사업(학문적/공공정보제공 목적)인 한반도·동북아 중생대 지각진화 연구는 지도, 보고서, 데이터베이스 대상 온라인(공개)시스템 구축 지원이 연구결과의 활용을 위한 가장 중요한 방안이며 연구결과의 국제적 공유, 정보제공을 위한 국제마케팅 전략 구축 및 실행, 학생 대상 박람회 등 개최/참가 지원 순으로 지원방안이 요구되는 것을 알 수 있다. 같은 분야 제4기 퇴적층 기록을 이용한 지구환경변화 연구는 관련 사항 법제화를 위한 정부 정책반영(규제 등) 지원, 국제마케팅 전략 구축 및 실행, 교육프로그램 개발/실행 지원 순으로 나타났다. 연구개발 1단계 현재 기초 연구/사업(공적/사적 산업 응용 목적)의 과제인 해수침투 및 지반침하해해 저감 기술개발은 관련 사항 법제화를 위한

정부/지자체 정책반영(규제 등) 지원, 2단계(2007-2008) 산업응용연구(현장적용기술 연구개발 단계)을 위한 후속사업화 지원, 프로그램 지적재산권화 및 공개 지원이 요구될 것으로 분석되었다. 마지막으로 현재 산업응용 연구/사업(현장적용기술 연구개발 단계)인 심부지열 에너지개발사업은 후속 연구개발 기획에서 시범사업/실증화 관련 행정지원, 정부 정책반영(규제 등) 지원, 지자체 실행사업화 지원을 위한 관련 기술마케팅 전략 구축이 요구될 것으로 분석되었다.

4. 결론 및 시사점

본 연구는 지질분야 기초/응용연구의 연구결과 활용 및 상용화를 위해 한국지질자원연구원의 기초연구분야로서 지질기반정보분야의 '한반도/동북아 중생대 지각진화 연구,' '제4기 퇴적층 기록을 이용한 지구환경변화 연구'와 응용연구분야로서 국토환경보전분야의 '해수침투 및 지반침하해해 저감기술 개발', 전략자원확보분야의 '심부지열에너지개발사업'을 대상으로 연구/사업의 분류 및 활용처, 최종결과물의 형태 및 이용방법, 연구결과의 활용/상용화와 관련한 수행내용/계획/실현가능성을 분석하고 연구결과의 활용 및 상용화를 위한 분석틀을 제안하였다. 연구/사업의 분류 및 각각의 연구/사업의 특성에 따라 차별화된 실천전략이 필요함을 알 수 있다. 향후 기술개발자와의 면담·설문조사 및 도출된 연구결과의 활용/상용화 지원방안에 대한 실현가능한 구체적인 지원책 마련이 필요할 것이다.

참고문헌

- 이진규, 2002, 한국 중소기업의 공공연구기관으로부터의 기술도입에 대한 성공 판단 기준, 기술혁신연구 제10권 제2호
- 최치호, 정부출연(연)의 연구성과 활용 방안, 제14회 산업기술연구회 세미나 발표자료
- 한국지질자원연구원, 2005, 2004년도 성과보고서 및 중점과제 발표내용(내부자료)
- Krass, A. E., (1997), "Technology Transfer: One Manufacturers Perspective", Technology and disability, Vol. 7, No. 1/2, pp. 481-492.
- Tan, R. R., (1996), "Success Criteria and Success Factors for External Technology Transfer Projects", Project Management Journal, Vol. 27, No. 2, pp. 45-56.
- Wel, L., (1995), "International Technology Transfer and Development of Technological Capabilities: A Theoretical Framework", Technology in Society, Vol. 17, No. 1, pp. 103-120.