

공동연구개발과 순기모형
(부 : 정보통신분야의 협력과 경쟁관계를 중심으로)

R&D Cooperation and Life cycle
(Concentrating on case study relating to Cooperation
and Competition in Information Industry)

김범환*

Abstract

This paper aims at identifying the desirable R&D life cycle related to government-industry cooperative R&D. It is based on a case study associated with the relationship between cooperation and competition in information communications sector. It presents three types of R&D life cycle to achieve a technological enhancement as high as possible with limited resources.

The first case of R&D project is of "advanced type". In the generic technology phase, government takes a leading role jointly in R&D activities, but, in or after the applied research phase, the domestic firms take the lead. This kind of cooperation can be made when competition between domestic firms is highly intense, and the technological knowledges of participating firms are at internationally competitive levels.

The second type is of "less-advanced type" : the firms of a country (more often a small country) lag behind in technology level, and the penetration of foreign firms in the market is limited. In this case, government takes full charge of R&D activities up to the applied research phase, due to the low technology level and insufficient financial resources of private firms.

Lastly, this paper presents an R&D life cycle of "strategic" type. This applies to the case in which domestic firms with less financial resources make an attempt to increase their technological knowledges while the government, in turn, contributes to strengthen the international competitiveness of domestic industry.

* 한국전자통신연구소 기술경제연구부 선임연구원

제 1 절 머리말¹⁾

첨단산업에서의 치열한 국제경쟁을 극복하기 위해 최근 세계선진기업간의 전략적 제휴관계가 활발해지고 있다. 이러한 기업간 제휴는 소프트웨어업체와 하드웨어업체와의 결합, 합작생산 및 공동판매 등 제휴분야나 형태도 다양해지고 있는 것으로 나타난다. 이밖에도 공동기술개발 협력 및 기술특허사용에 대한 기술상호사용계약(cross-licensing)과 같이 기술력 제고만을 순수하게 도모하기 위한 기업간의 전략적인 R&D동맹제휴도 있다.

본고는 각 국가의 공동연구개발을 중심으로 한 사례연구를 통하여 바람직한 협력을 가능하게 하는 공동연구개발과 관련된 순기모형을 제시하고자 하는데 있다.²⁾ 이에 관련 본고에서 분석하고자 하는 대상은 정부가 참여한 산업 협력연구개발이 국가 산업 경쟁력 강화를 도모하고자 하는 경우에 초점을 맞추고자 한다. 이를 위하여 2절에서는 공동연구개발의 속성에 대해서 간단히 살펴본다. 제 3절에서는 연구개발 단계를 살펴본 후 정부 지원에 따른 연구개발 유형을 제시한다. 4절부터 5절까지는 선진제국의 공동연구개발에 대한 사례연구(case study)를 행한다. 6. 절에서는 우리나라에서 이루어진 공동연구개발의 특징을 살펴본다. 7절에서는 공동연구개발의 협력과 경쟁에 관련하여 바람직한 세가지 순기모형을 제시한다. 마지막으로, 8절에서는 공동연구개발에 관련된 제언을 행한다.

제 2 절 공동연구개발의 개관

기업은 적은 자원으로 보다 많은 연구 성과를 얻는 공동연구의 경제성을 얻는 동기에 의해 다음과 같은 동기에 의해서도 공동연구개발에 참여하고자 하는 유인을 가진다. ³⁾ 첫째, 기술지식이 특허에 의해 자세히 기술된다고 하더라도 기술개발과정에서 시행착오를 함에 따라 부수적으로 얻는 know-how 즉 기술지식의 암묵성(tacitness: 글이나 말로 표현할 수 없는 기술상의 특

1) 본논문은 1994년 6월 기술경영경제학회에서 발표된 내용을 보완·발전시킨 것으로, 논평을 맡아주신 STEPI 이공래 박사와 유익한 지적을 해주신 익명의 심사위원들에게 깊은 감사를 드린다.

2) 본고의 분석은 정보통신 분야에 있어서 경쟁과 협력에 대한 사례 연구에 의거하여 귀납적으로 바람직한 순기모형을 도출하였다는 점에서 정부의 국가 산업 경쟁력 강화에 대한 역할을 포함하는 연구개발 수행주체(R&D performer)의 행동원칙에 의거 연역적으로 접근한 필자의 논문(1993d)과는 구별된다. 한편 필자의 논문(1993d)에서 공동연구개발에 관련된 기존의 문헌을 요약한바 있다.

3) 공동연구개발에 참여하는 동기로는 비용의 내부화, 연구성과의 외부화, 중복투자의 비효율성 제거, 연구개발투자에 대한 위험분담 등으로 이에 대해서는 필자[1993a]참조.

성)을 놓치지 않기 위해서라도 공동연구에 참가한다. 둘째, 독자적인 기술개발노력에 의해 결과할 수 있는 기술개발이 뒤처짐에 따라 선발기술기업에 의해 정해진 표준화에 의한 제한을 받아야 할 뿐만 아니라 호환성을 가져야 한다는 기술개발에 대한 구속을 받게되는 점을 회피할 수 있다. 이외에도 공동연구개발에서 배제됨에 따라 잃게되는 돌발적인 기술의 습득기회를 두려워 하여 기업은 공동연구에 참여하고자 한다.

한편 공동연구를 통해서 각 참가기업은 비교우위기술을 가지는 분야에 대해 연구를 주도하는 동시에 보완적인 분야에 대해 상호협력함으로써 연구성과의 상승효과(synergy)를 가져올 수 있다. 이러한 단적인 예로는 일본의 제 5세대 컴퓨터개발계획(4절 참조)을 들 수 있다. s/w에만 관련된 많은 단위연구계획들이 s/w자체에는 강점이 있을지도 모르지만 이용가능하도록 설계된 h/w와 병행하여 적합한 s/w를 개발할 능력을 결여할 수 있는 반면, h/w와 s/w 양부문을 통합한 연구개발노력은 이 두분야의 상호보완적인 협력관계를 가지는 연구를 추구함에 따라 얻을 수 있는 상승효과를 가져왔다. 또한 각 참가기업이 공동연구에 부수되는 성과를 응용 및 시험하는 등에 의해 연구에 대한 feedback을 제공함으로써 공동연구성과상의 객관적인 방향이 제시될 수 있다.

공동연구개발에는 민간기업들간의 협력뿐만 아니라 정부가 참가하여 산·연이 공동적인 기술 개발 노력을 경주할 수 있다. 정부는 보조를 통해서 R&D의욕을 진작시키는 기능을 가지고 있을 뿐만 아니라 국내기업들이 보유하고 있는 기술지식의 확산을 담당하는 역할을 가진다. 그러나 연구개발에 따라 얻어진 기술지식의 확산은 기술개발기업의 경쟁력약화를 가져옴으로 정부의 무조건적인 기술확산노력은 기술개발기업과 상반된 이해를 가진다. 즉 기술지식확산을 도모하는 정부의 역할은 기업의 연구개발에 투자하려는 유인을 약화시킬 수 있다.⁴⁾ 한편 기업의 기술 개발 불확실성에 기인한 연구개발 의욕의 감소는 정부의 기술 개발에 대한 보조에 의하여 상쇄될 수 있다. 정부는 이와같이 민간 부문의 R&D의욕을 제고시킴으로써 민간투자를 활성화시키고 개발된 성과를 확산시키는 제도적 장치를 강구함으로써 사회적 최적에 접근할 수 있다. ⁵⁾

이와같이 정부에 의한 보조와 함께 공동연구 협력과 관련된 정책적인 고려를 할 때에는 개발될 기술의 확산과 참가 기업의 경쟁력 등을 고려해야 한다. 즉 기술지식의 창출을 제고시킬 뿐만 아니라 발생된 기술이 확산기능을 갖도록 국가적 기술혁신체계를 고려해야 한다.

4) 정부와 민간기업간의 상반된 이해관계에 대한 공동연구협력형태의 안정성과 정부역할에 대해서는 필자[1993a] 참조.

5) Spence[1986]는 정부의 보조를 통하여 사회적 최적(first-best)에 근접하는 R&D지출을 결과할 수 있음을 보여주었다.

참가자들은 공동연구개발 참여에 따른 이득을 얻고자 하지만 내일의 잠재적 경쟁자와의 협력을 감수해야 한다. 즉 참가자들은 개발지식공유에 따라 추후 발생가능한 경쟁과 그에따른 시장 경쟁에 의해 현 시장지배력이 잠식 당할 것을 두려워 한다. 이에 따라 협력조인단계에서 각기업은 협력결정에 따른 내부환경 즉 참가기업들의 기술개발에 대한 상대적인 능력에 따라 공동성과에 대한 pie배분에 대해 보다 치열한 각축을 벌일것이다. 이와같이 공동연구협력에 대한 기업간의 이해관계는 개발분담금관계에 대한 것과 연구성과공유에 따라 협력후 발생할 경쟁력악화를 고려하기 때문에 발생한다. 공동연구계약시 기술개발대상의 범위(영역)에 대한 계약체결은 기업의 연구개발행태에 상당한 영향을 미치게 된다. 즉 연구개발대상이 상업성과 직접적인 관련이 없는 경쟁전(pre-competitive)단계에 한정된 연구개발인 경우에는 공동협력체계가 원만히 운영될 것이다. 한편 연구개발대상이 상용화(near the market)가능성까지 포함한 경우에는 공동연구협력에 대한 기여보다 사내연구에 대한 비중이 커질 것이다.

제 3 절 연구개발 단계 및 정부 참여 협력 유형

본 절에서는 연구개발 단계를 살펴본 후 정부가 연구개발에 동참하는 경우의 연구개발 유형을 고려한다. 연구개발 단계는 순수기초연구(basic research) 단계, 목적기초연구(generic technologies) 단계, 응용연구(applied research) 단계 그리고 개발연구(development research) 단계로 구분된다.⁶⁾

목적기초연구단계 이전에 성립되는 순수기초연구단계에서는 과학적 원리의 탐구가 이루어진다. 이러한 연구는 통상적으로 학계에서 행해진다. 목적기초연구단계는 기술적인 타당성이 제시되는 실험실 시제품이 만들어지는 단계이다. 이 단계에서 통상적으로 정부부문이 연구개발을 선도할 수 있다. 물론 기업이 이단계의 연구개발을 수행할 수 있으나 그러한 기업들은 대기업을 제외하고는 많지 않을 것이다. 응용연구개발 단계는 상업적 타당성이 제시되는 상용화 시제품이 만들어지는 단계이다. 개발 단계에서는 상업용 모형을 적정 시장 침투가 가능한 비용 조건하에 생산될 수 있도록 하는 것이다. 개발 단계에서는 통상적으로 기업들이 연구개발투자를 가속화할 것이다. 이러한 가속화 정도는 연구개발 project의 시장성 여부와 기업간의 경쟁이 얼마나 심하냐에 따라 정도의 차이는 있을 것이다.

이러한 연구개발 단계 구분 외에도 연구개발 단계를 경쟁전 연구(pre-competitive) 단계와 상용화 연구(near the market) 단계로 구분할 수 있다. 이때 경쟁전 연구 단계는 목적기초연

6) 연구개발단계에 대한 분류 및 용어 정의는 Tassely G.[1992] pp. 95-106에 의하였다.

구 단계에 응용 연구의 초기 단계를 포함하며, 상용화 연구 단계는 응용 연구의 후기 단계 이후부터 개발 단계까지를 의미한다.

민간기업들의 연구개발에 정부가 동참할 수 있는데 이러한 공동연구개발계획에는 크게 세가지 실현가능한 대안이 존재한다.⁷⁾ 첫째는 독립된 사내 연구(IIHR: Isolated in-house research)로 정부는 지원을 하되 기업들의 연구활동에 개입하지 않는다. 둘째는 조정된 사내 연구(CIHR: Coordinated in-house research)로 정부는 지원을 하되 반대급부로 기업간 연구업무를 조정하여 연구개발의 중복을 회피한다. 위 두가지는 각 기업들이 자체적으로 연구소를 운영하는 형태에 의한다. 마지막으로 공동연구 센터(CRC: Cooperative Research Center)를 설립하여 연구참여자들이 함께 한 장소(기관)에 모여 공동적으로 연구하는 것이 있다. IIHR은 자원이용의 비효율성을 결과하는 반면, CRC는 중복투자에 따른 자원이용의 비효율성을 방지할 수 있다. CIHR의 경우에는 사내연구성과를 전유할 수 있기에 보다 많은 연구개발유인을 갖게 됨으로 보다 의욕적인 투자를 행하게 되나 업체간 투자중복을 막을 수 없는 단점이 있다. 반면 CRC가 이루어지는 경우에는 개발된 기술지식의 공유에 따른 경제성을 도모할 수 있으나 무임승차(free-riding)를 두려워한 기업들의 선도적인 R&D투자의욕을 감퇴시킨다. 정부가 공동연구개발에 직접 개입할 경우에 나타날 수 있는 연구개발유형에 대한 특징은 <표 1>과 같이 요약될 수 있다.⁸⁾

<표 1> 정부가 참가하는 연구개발 project의 3가지 유형

공동 연구 개발유형	분류	정부참여 (개입·조정)	자원이용의 효율성	협동연구장소	조직관리비용	기업이 기꺼이 참여하는 연구 개발단계	비 고
공동연구센터 (CRC)		유	대	동일 장소(정부출연연구기관이나 별도로 독립적으로 설립된 기관)	소	목적기초연구 또는 경쟁전 연구 단계	연구조합형태가 초이나 주식회사 형태로도 존재
조정된 사내 연구(CIHR)		유	중	관련 참가 업체내	중	개발연구	사내연구
독립된 사내 연구(IIHR)		무	소	관련 참가업체내	대	개발연구	사내연구

7) 정부의 지원은 그 형태에 의해 두가지로 구분된다. 하나는 금전적인 방법에 의한 재정적지원이고 또 하나는 인력과 장비를 보조해 주는 방법을 통한 실물적지원이다. 통상적으로 두가지 보조수단은 기업의 연구개발의욕을 진작시켜 주지만 전자에 비해 후자가 정보공유효과가 있다.

8) 정부가 지원하는 연구개발 유형(IIHR, CIHR과 CRC)에 대한 보다 상세한 설명을 위해서는 필자 [1993c] 및 Martin Fransman[1990]을 참조하시오.

제 4 절 일본의 공동연구개발

일본에서의 연구협력형태는 초기에는 미국의 선진기술에 필적할만한 세계적인 기술수준을 확보하고자 하는 데에 있었으며, 1976년 이후 점차 독자적인 기술개발의 필요성을 인식하였을 뿐만 아니라 투자규모의 막대함과 개발될 기술의 불확실성에 의해 공동연구개발의 형성이 본격적으로 이루어졌다. 일본의 최초 공동협력연구형태(CIHR)는 1962년 시작된 FONTAC이었다<표 2>.⁹⁾ 이것은 일본 computer속도와 memory용량을 증대시켜 미국과의 기술격차를 좁히기 위해서 성립되었다. 이외에도 일본고속 computer 기술능력 강화를 위해 나타난 VHSCS 외에 문자, 그림, 사물 및 음성과 같은 pattern정보의 인식과 처리를 위한 computer기술개발 향상을 위한 PIPS계획이 곧바로 이어졌다. 이밖에도 MCP계획은 IBM 370 series(제 3세대 computer)와 경쟁가능한 새로운 computer를 개발하려는 목적을 가지고 기도되었다. 이러한 공동연구계획들은 CIHR형태에 의해 이루어졌다. 한편 최초의 CRC형태는 1976년부터 1980년까지 수행된 VLSI 계획이었으며, 이후 1981년부터 1987년까지 행해진 광축정프로젝트(OMP)이었다. 그러나 이들 두 프로젝트에서는 각각 총 연구비의 20%와 36%만이 공동연구센터를 위해 사용되었으나, 제5세대 컴퓨터 프로젝트(The Fifth Generation Computer Project: 이하 FGP)에서는 100%전액이 CRC운동을 위해서 소요되었다.

한편 최근 발행된 정보 통신 관련 기술 정책에서도 이러한 일본 정부의 견해를 재확인할 수 있는데, 이에 의하여 일본은 CRC형태에서 주로 이루어지는 목적기초기술을 지원하기 위한 총괄적이고도 체계적인 제도적 장치를 구현하고 있다[電子工業年鑑, 1992].¹⁰⁾

일본의 공동연구개발계획중 VLSI, OMP계획은 정부에 의한 협력체계기반조성(CRC형태)에 기업체별 경쟁(CIHR형태)이 어우러진 형태였다. 이것은 중복가능한 투자를 최소한도로 제거하기 위한 협력이나 기술개발과 상품화체계에 대한 방향성정립에 대한 조율과 관련된 협력과 경쟁이 조화된 산업조정체계였으며, 궁극적으로는 현재 일본이 세계 제 1의 기술보유국이라는 명성을 가져왔음은 사실이다. 이러한 공동연구개발형태는 (어느 정도 제한된 의미에서라고는 할지라도) 정태

9) <표 2>는 Martin Fransman[1990]에서 기술된 것을 요약정리한 것이다.

10) 이를 위한 제도를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 차세대에 가서야 실용 가능하지만 산업 파급 효과가 크며 장기간의 개발 기간이 소요되는 혁신적인 분야의 연구 개발을 목적으로 “차세대 산업 기반 기술 제도”를 이끌어 가고 있다.

둘째, 민간기업이 자발적으로 행하는 목적기초기술에 대한 지원을 위한 “기반 기술 촉진 제도”가 있다. 이를 전담하는 기구로서 “기반 기술 촉진 센터”를 설립하여 2개이상의 민간 기업이 자발적으로 행하는 기초 기반 기술에 관련된 시험연구에 필요한 자금을 공급하거나 시험연구소와의 공동연구 개발을 주선하도록 하고 있다.

적효율성과 동태적 효율성을 혼합한 보다 이상적인 형태를 지향하였다. 즉 국가가 기획한 공동연구협력형태는 동태적 효율성을 지향한 것이고, 기업들 간의 경쟁은 정태적 효율성을 갖는 구조를 갖었다고 할 수 있다.

<표 2> 일본의 정보통신분야의 주요 정부지원 project

project	기간	참여회사	특허(공동)	투입비용	연구형태
FONTAC	'62-'66	후, NEC, 오		MITI의 조건부 용자 116만\$	o CIHR o 단기
VHSCS(Very High Speed System)	'66-'72	히, ETL, NEC, 도, 오	MITI: 39(0) : 68(NA)	MITI 약 100억엔	o CIHR o 단기 o MITI의 위탁과제
PIPS(Pattern Information Processing System)	'71-'80	ETL의 9사 (후, NEC, 히, 도 미, 오, 마, 산, 호)	MITI: 365(7)	약 220억엔 (MITI의 보조금)	o 기초(장기) o MITI의 위탁과제
Mainframe Computer project	'72-'76			8520억엔(추산) (19.8억\$)	o 3, 5세대 project o 단기 o MITI의 보조지원
OMP(Optical Measurement Project)	'81-'87			160억엔 ('79-'85)	o CRC(36%만) o 광측정제어 project
SCP(Super Computer project)	'81-'89			230억엔	CIHR
VLSI(Very Large Scale Integrated)	'76-'80	ECL외 5개사(NEC, 도, 후, 히, 미)	500건(16%)	737억엔 (291억엔: 정부)	o CRC(20%) + CIHR(80%) o CRC(NTIS+ CDL)
FEDP(Future Electronic Device Project)	'81-'90	7개사 (마, 미, 산, 사, NEC 오, 도)		76억엔 (초기6년)	CIHR
FGP(the Fifth Generation Project)	'82-'91	8개사 (후, 히, 마, 미, NEC, 도, 오, 사)			o CRC(100%) o ICOT설립

주) NTIS: NEC-Toshiba Information System
 CDL(Computer Development Lab): Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi
 ICOT(Institute for Fifth Generation computing: 제 5세대 컴퓨터 연구소)
 마: 마쓰시다, 미: 미쓰비시, 산: 산요, 사: 샤프, 오: 오키,
 도: 도시바, 후: 후지쓰, 히: 히타치, 호: 호야유리

우리는 다음에 CIHR형태와 CRC형태가 혼합된 연구개발계획인 VLSI와 대표적인 CRC형태인 FGP계획에 대하여 공동연구에 참여하는 기업들간의 경쟁과 협력관계를 중점적으로 하여 살펴볼 것이다.

가) VLSI계획에 참가한 기업간의 경쟁과 협력관계

VLSI계획은 각 업체와 동산성산하 전자기술연구소(ElectroTechnical Laboratory:ETL)의 100명의 연구원으로 구성된 공동연구소 운영에 의한 형태였지만 공동연구소에 소요된 실제 자금은 project 총비용의 15-20%에 불과하였고 나머지는 공동연구에 참여한 기업들의 사내연구에 충당되었다. VLSI계획을 위해 설립된 연구기관은 6개소이며 각 연구소는 그 회원및 수행 project에 의해서 구별된다.

먼저 1,2,3연구소는 VLSI계획착수 당시 기술우위기업이었으며 첨예한 경쟁을 벌였던 히따찌, 후지쯔, 도시바의 3사가 하나씩 맡아 각 회사의 연구원으로 구성·관리하고 나머지 두회사(미쓰비시, NEC)의 연구원들이 참가하는 형태에 의하였다. 이것은 이 세연구소들이 목표로하는 기술은 VLSI의 핵심기술인 석판인쇄술(lithography), 특히 전자빔기술로 VLSI계획착수 이전부터 3사는 이미 상당한 기술을 보유하고는바 상호간 기술누출을 회피하였기 때문이며, 결국 각자 독자적인 전자빔 기계의 설계와 시제품을 개발하게 되었다. 즉 3개연구소의 협력관계는 주요 3사의 경쟁구도에 영향을 받아 공동연구의 경제성을 실현시키는데 제약요인이 되었다. 반면에 이들 3연구소가 물리적으로 붙어있었기 때문에 그들간의 최소한의 정보교류가 있음에도 불구하고 경쟁의식이 높아서 연구의 중복성으로 인한 공동연구에 따른 경제성에는 제한이 있었을 것이다. 이외에도 세연구소의 분리와 그에따른 경쟁의식 때문에 전자빔 기계의 설계가 보다 다양해졌고 기술혁신의 속도가 빨라졌다는 지적도 있다.

한편 4,5,6연구소는 VLSI계획 달성을 위해 필요한 기술개발중 다른 기술개발보다도 기초기술의 성격을 띤 결정기술, 처리기술, 소자기술을 개발하고자 하는 것이었기 때문에 공동연구에 참여한 업체간 정보공유 기피현상이 없었으며, 이에 따라 1,2,3연구소보다 경쟁보다는 협력이 잘 운용되었다. 이것은 여러가지 통계자료에 의해서도 설명될 수 있다. 그중 하나는, 1,2,3연구소에서는 24개의 공동특허가 나왔지만 4,5,6연구소에서는 33개의 공동특허가 획득되었다는 것이다. 또한 공동특허의 소유가 전자의 경우보다 더 다수기업에 의해 공동소유로 되었다.

나) FGP계획에 참가한 기업간의 경쟁과 협력관계

FGP계획은 이전에 성립된 CRC운영형태와는 달리 100%예산 전액이 공동연구소인 ICOT(Institute for fifth generation COmputing Technology: 제 5세대 컴퓨터 연구소)를 중심으로 이루어졌다. 이러한 ICOT에 전적으로 의존한 연구는 당장 사용가능한 기술을 개발하는 것이 아니라는 의미에서 기초기반적인 성격을 띠고 있어 단기적인 상용화가 가능성이 미약하였기 때문에 기업들이 별도로 연구개발에 힘쓰고자 하지 않았다. 또한 당시 지식정보처리 및 인공지능언어인 프롤로그(prolog: programming in logic)개발의 미래에 대한 불확실성으로 인하여 영업수익에 대한 전망이 불투명했고, 설사 이러한 수익이 발생한다 해도 오랜 세월이 흐른 후에나 가능했기 때문에 기업들의 협조가 보다 용이했던 것이다.

즉 FGP계획 초기단계에서 대부분의 참가기업들은 프로젝트관련 독자적인 기술개발능력을 갖추지 못하였었고 VLSI나 OMP와 같은 다른 국책 R&D project와는 달리 장기간의 시일이 걸려야 상용화가 가능할 수 있었기 때문에 FGP가 다른 project보다 비교적 연구협조가 더 잘 이루어졌던 것이다.

제 5 절 유럽과 미국의 연구개발협력

일본에 비해 미국과 유럽의 산연협력연구개발에 대한 사례는 그 역사가 일천하고 충분히 분석된 문헌도 많지 않다. 이에따라 여기서는 일부 소개된 문헌에 의거하여 피상적인 서술에 그치고자 한다.

가) 미국의 공동연구개발 사례

미국이 지향했던 전통적인 산업정책은 근본적으로 정부가 개입되지 않은 가운데 시장기구에 맡겨야 하며, 이에 따라 R&D활동을 포함한 기업간 담합은 정부에 의해서 규제되어야 한다는 것이었다.¹¹⁾ 그러나 미국이 전통적인 반트러스트에서 규제완화의 방향으로 선회한 것은 일본의 기술력이 급상승하였던 결과이며, 이에 따라 국가 혁신체계에 대한 근본적인 변화가 일어났다.¹²⁾

11) Grossman & Shapiro[1986]는 생산물시장뿐만 아니라 R&D시장도 경쟁적이 되도록 정부의 규제는 필요하다고 한다. 즉 연구시장에서의 협력도 시장점유율이 큰 기업간의 담합은 통제되어야 한다고 한다.

12) 이에 관련하여 미국은 법률을 개정하였는 바 이에 관련된 법령은 1982년 Export Trading

이러한 결과 미국에서는 공동연구개발계획이 성립되기 시작하였다. 최초의 예는 MCC로, 이 연구 컨소시엄은 연구 프로젝트가 일정기간이 지나면 끝나 없어지는 일회성 소모성격이 아닌, 정부의 참가없이 순수 민간기업들만이 자본금을 출자하여 주식회사 형태로 운영함으로써 항구적으로 존재하는 기구이다.¹³⁾ 이에 따라 연구인력도 자체적으로 보유(보다 정확히는 참가기업에서 파견된 인원 보다는 직접적인 보유인력이 대부분을 차지)하여 스스로 연구개발을 주도하였을 뿐만 아니라 (지분)참여기업들에게 발생될 기술지식을 이전하여 주는 역할을 가졌다.

반면 미국 반도체산업의 국제경쟁력을 제고시키기 위한 시도로서 설립된 공동기술협력체인 SEMATEC(SEMiconductor MAnufacturing TEChnology)은 정부에 의한 자금지원(1988년부터 1992년까지 매년 총출자금의 50%인 1억\$)이 이루어진 공동연구개발기구이다.¹⁴⁾ 이 계획은 민간기업과 정부가 기술개발을 목표로 적극적인 협력이 이루어졌다는 점에서 1980년대 후반에 형성된 대부분의 다른 연구컨소시엄과는 구별된다.

MCC와 SEMATEC은 반도체나 컴퓨터를 포함하는 차세대의 목적기초연구를 대상으로 하고 있기 때문에, (먼미래에서의) 경쟁을 위한 협력 관점에서 공동연구개발에서 발생할 수 있는 분쟁의 소지를 최소화한다. 이러한 1980년대 미국의 국가 혁신 체계는 협력연구에 따른 민간기업들간의 경쟁에 따른 분쟁이 예상되는 상용화 단계 이전의 기술개발을 중요시함으로써 장기적인 국가 산업 경쟁력 제고를 도모하고자 하기 위한 것이다.

한편 Clinton정부하에서는 국가 산업 경쟁력 강화를 보다 가속화시키기 위하여 산연간 결속을 보다 강력히 촉구하고 있다.¹⁵⁾ 이것은 21세기 전세계적인 경쟁(global competition)에 대비하여 국가 전략적인 차원에서 과학 기술 정책의 중요성을 인식한 데에 기인한다<표 3>. 이것은 또한 미국 정부의 산업화 기술에의 비개입 원칙에서 산업계의 기술 개발에 적극적으로 동

Company Act과 1984년 National Cooperative Research Act을 들 수 있다.

13) Peck[1986] 참조.

14) 연구개발에 참가한 14개의 반도체 업체는 총출자금의 나머지 50%의 몫을 매상고 비율에 따른 개발자금 형태로 분담하였다(송위진[1993] 참조).

15) 다음은 미국 정부가 지원하는 연구개발계획을 선정하는 기준을 나타낸다.

1. 범부처 차원의 연구개발 계획
2. 대규모 자본 설비가 필요로 하여 정부 참여가 요구되는 장기적이고도 개발에 따른 위험이 높은 분야
3. 국가 안전에 중대하거나, 산업 분야에 잠재적인 경제적 영향력이 큰 분야
4. 동종 산업내 기업들이 협력하여 이미 작성되었거나 작성되고 있는 기술 계획도(Technology Road Map)가 있는 경우

참하는 것으로의 정책 변환을 의미한다. 즉 과거에 미국 정부가 산업 연구 개발에 차지하는 역할은 정부 주도에 의해 개발된 기술을 Spin-off 방식에 의해서 민간에게 이전해 주는 것에 불과하였는데, 앞으로는 정부의 연구개발이 산업계의 요구에 부응한 연구개발(dual-use R&D)에 주력한다는 것이다. 이에 대한 대표적인 예는 ATP(Advanced Technology Program)가 있다.

<표 3> 미국 정부의 국가 산업 경쟁력 강화 방안

	과거	미래
원칙	제한	세계 시장에서의 경쟁력 강화
연구 우선 순위	국방 기술	민수 기술
목표 시기	장기(long term)	중장기(shorter term)
중점연구분야	과학 기초 연구	과학과 기술 기초 및 전략적 연구개발
혁신 모형	순차적(Sequential)	중복 및 동시 다발적 (Overlapping/ Concurrent)
R&D 예산	단일 부처 위주 지향 (Single Agency Driven Project Orientation)	부처간 협력 지향 (Interagency Driven Program Orientation)
정부연구기관	부처/ 임무 지향 (Agency/Mission Focus)	국가 목표 지향 (National Goals Focus)
수행 주체	개별 연구자 (Individual Researcher)	팀/ 센터/ 컨소시아 (Team/ Center/ Consortia)

출처: 미 경쟁력 강화 위원회(U.S. Council of Competitiveness:1994년4월)

나) 유럽의 경우

일본이 FGP계획을 공표한 이후 정보기술의 국제경쟁력을 증강시키기 위해서 영국의 Alvey Programme(1983년 5개년 계획으로 시작)을 위시하여 유럽에서는 여러가지 계획이 수립되었다. 16) 그러나 상용화 연구에 관련된 EUREKA계획뿐만 아니라 경쟁전 단계에 해당하는 ESPRIT계획의 경우에서도 여러가지 문제점이 지적되고 있다. 17) 이러한 문제점의 근본은 유럽이 통합하는

16) 영국 정부는 2억 파운드를 기업은 1.5억 파운드 출자(대학은 전액 보조, 기업은 50% 보조)를 투자하였다.

17) Onida et al[1989]는 유럽에서 기술 협력의 어려운 점을 다음과 같이 소개하고 있다:

- 1) 시장분할의 상존
- 2) 혁신을 위한 유럽 차원이 아닌 국가적인 지원이 상존하며, 일부 국가에서 아직 정치 관료화된 절차의 존재
- 3) 장기적인 연구계획에 대한 부족(일본은 보통 6-10년인데 유럽은 최대 4년)
- 4) R&D활동의 효율성을 위한 관리 체계의 불충분

가운데 각국간의 이해관계를 결속시키는 강력한 중앙기구가 없다는 데에 기인한다. 즉 EUREKA에서 나타난 것처럼 강력한 실행기관이 없기 때문에 각국 관료화의 중첩, 중앙 재원의 부재로 인한 재원 염출의 문제, 기술기준의 선택에 대한 이견등으로 하여 공동연구개발이 활성화되지 못하고 있는 것이다[F. Onida et al(1989)]. 또한 ESPRIT의 원계획은 직접적인 경쟁지역은 회피하고자 하는 것이었는데 점차 경제통합이 실현되게 됨에 따라 경쟁전 단계 속성은 희미해졌다[Alic, J.A. (1990)].¹⁸⁾ 이외에도 미일의 기술수준에 대항하기 위해 유럽에서 채택된 전략이 방어적인 성격을 띠고 있을 뿐만 아니라 전략적인 기업 제휴 강화 노력이 정부차원에서 방만하게 운영되었다.¹⁹⁾

제 6 절 우리나라 공동연구개발 사례

우리나라의 경우 공동연구개발형태는 다양하게 나타난다. 우리는 정보기술의 대표적인 두가지 예를 비교한다. 하나는 TDX 개발사업으로 그 개발목적은 한국의 교환기 부문 기술력을 제고시켜 (적어도 초기 개발 단계에서는) 수입대체를 통한 외화를 절약하며, 선진 외국과의 기술격차를 좁히고자 하는데 있었다. 다른 하나는 반도체 개발 사업으로 세계적인 시장지배력의 확충을 위한 반도체 기술을 실현하는데 있다.

가) TDX개발사업

TDX(TDX-1A)개발사업의 연구개발단계는 다음과 같이 구분된다. 제 1단계는 1977년 부터 1984년 까지로 정부(KT, MOC)가 직접 전액투자하여 독자적으로 기초 및 응용연구를 행한 단계이

18) ESPRIT계획에서 경쟁전 R&D가 기술 결과에서는 성공을 했을지언정 경쟁력 확보에는 실패한 예가 존재한다(R&D투자 결과 기술 습득에는 성공을 했지만 경쟁력 확보에는 실패한 필립스사의 SDRAM 칩 판매에 대한 예).

19) 한편 Siemens기업의 반도체사업부문은 성공한 case로 지적된다. 이는 기술동맹과 경쟁과정에 Siemens가 공격적 전략을 구사하였던 결과인 것으로 지적된다. 우리는 다음에 Siemens기업의 기술력 제고를 위한 협력과 경쟁관계를 예로 본다. Siemens는 1980년초 미일에는 뒤지나 유럽시장에서 확고한 위치를 점하는 경쟁력을 가지고 있었고 1990년 초에는 세계적 기업(IBM-Toshiba)과의 공동연구를 추진한 결과 유럽의 타기업들보다 반도체기술수준에 있어 선도적인 위치를 갖게 된다. 80년대 Siemens의 반도체개발전략은 유럽내의 타기업과의 경쟁에서 비롯된 것으로 본다. Siemens는 1984년 Philips와 MB급 RAM을 공동개발하고자 하는 Mega project를 계획하였으며 이는 Thomson-SGS동맹을 야기하였다. 또한 유럽구역내 신세대 메모리 연구에 공동노력을 하기 위하여 1986년 창설된 Jessi 프로그램에 참가하였다. 이러한 와중에서 1991년 Siemens는 차세대 메모리 개발을 위한 동맹관계를 IBM과 맺었다. 그후 Toshiba가 이 동맹에 참가하여 IBM-Toshiba-Siemens동맹이 결성되었으며, 이동맹은 NEC-AT&T동맹과 미래 반도체시장의 쟁탈을 목표로 치열한 경쟁에 돌입하고 있다.

고 제 2단계는 1984년 부터 민간업체가 참여한 개발연구단계로 구분된다.20) 초기의 TDX개발사업은 정부가 직접 전액 투자한 정부주도 연구개발계획에 의하여였으며, 1984년부터는 상용화를 위한 연구개발이 개시됨에 따라 기업의 역할이 점차 중요시되었고, 점차적으로 민간기업이 주도하는 형태가 되고 있다.

이것은 개발초기에는 우리나라 교환기술이 일천하였고, 그런 상황에서 선진기술에 도달하기 위해서는 기업이 감당하기에 엄청난 투자를 필요로 하였을 뿐만 아니라, 투자에 따른 (시장포화 등에 따른) 경제성을 낙관하지 못하였던 등의 이유로 개발초기 정부주도에 의한 기술개발노력은 불가피하였기 때문이다.

이와같이 TDX공동연구개발은 초기에 개발된 지식을 빈약한 교환기술을 가진 업체들에게 무상으로 기술이전을 하여 주는 형식에 의하여졌기 때문에 기업간의 마찰은 없었지만, 개발단계에서 민간업체들의 경쟁을 촉진하기 위하여 시험과정에서 나타난 성과에 의한 평가에 의해 납품우선순위를 정하였던 결과, 각 업체들이 공동연구에 참여하여 개발된 지식을 공유하기 보다는 사내 자체개발에 큰 비중을 두게되었다. 즉 각업체가 실제로 ETRI에서 공동으로 행한 인력은 10인이내였는데 실제투입인력은 <표 4>에서 보는바와 같이 많았다. 이와같은 사내연구는 궁극적으로 업체간의 중복투자를 가져왔고, 이것은 결국 TDX-10 공동개발을 위한 협약서에서 나타난 목적중의 하나인 자원낭비 극소화를 하기 위한 것과는 상충된 결과를 가져올 수 있었다.21) 그렇지만 이러한 사내연구는 기업간의 기술경쟁을 가속화하는데 이바지하기도 했다. 이와같이 TDX개발사업은 ETRI에서 행해진 공동적인 협력사례와 기업내에서 자체적으로 행해진 연구개발에 따른 경쟁체제를 갖는 이중구조를 갖게 되었다.

이러한 경쟁을 위한 협력(competeeation)상에서 기업은 제 2의 두뇌(연구개발경험이 부족한 소장파)를 ETRI에 파견하여 공동연구 project에 참여시켰으며, 이때 얻은 기술지식을 이용하여 제 1의 두뇌에 의한 사내연구를 병행하여 독자적인 기술개발을 도모하였다고 판단된다. 이러한 인력운영의 속성은 공동연구개발을 운영함에 의해 새로운 기술지식을 효율적으로 창출하기 보다는 공동으로 개발된 기술에 무임승차하여 기술지식의 공유를 회피하려는 경향을 조장하였

20) 이것은 1984년 7월에 4개 민간참여업체가 정부와 교환기(TDX-1) 기술전수계약이 체결된 시점을 기준으로 한 것이다[필자(1989b)].

21) 이동통신용 교환기개발에서도 업체간의 이견이 있었다. 즉 TDX교환기부문에서 선도적인 기술을 보유한 업체들은 새로운 후발주자인 현대전자가 이동통신용 교환기분야에 진출하는 것을 막은 바 있다.

을 것이다.

<표 4> '88년도 TDX연구개발사업 인력참가 현황

(단위: M/M)

참여 업체	ETRI	A업체	B업체	C업체	D업체	총 계
인원수	273	373	220	170	161	1197

출처: 한국전자통신연구소

나) 초고집적반도체개발사업

반도체산업의 경우 비교적 용이하게 선진기술에 대한 접근과 더불어 기업의 급속한 속도로 신장되는 반도체시장에 대한 투자의욕과 한번 나후되면 영원히 회복불가능하다는 위기의식에 따라 기업이 적극적으로 개발을 추진한 분야이다. 16/64MDRAM 개발의 경우에는 총소요연구비 1900억원중 60~70%를 민간이 분담 주도하고 정부는 지원을 한 민간주도연구개발이었다<표 5>.

<표 5> 초고집적반도체개발사업 현황

(단위: M/Y, 억원)

	기간	소요 인력	총연구비	업체부담금	참여 업체
4M DRAM 개발	'86	670	879	579	3사
	'89				
16/64M DRAM 개발	'89	1,416	1900	1300	제품분야(3사)
	'93				과기처250억, MOC250억, 상공부100억, 기업부담금은 상공부 산업발전기금 150억 포함한 금액

출처: 한국전자통신연구소

반도체산업의 경우 업체간의 기술 비대칭에 따라 시장지배력의 유리한 고지를 점하기 때문에 공동연구개발에 따른 어느 한 업체의 독자적인 시제품개발 발표를 놓고 참여업체간의 이견이 있었다. 이것은 상업성에 직결된 연구개발협력의 경우에 자주 발생하는 현상이다. 보다 우수

한 기술력을 갖고 있었던 업체는 독자적인 연구활동을 전개하여 자기가 기존에 갖고 있는 우수한 기술지식을 가지고 기술경쟁에 대처할 수 있다. 또한 보다 열위의 업체들과의 공동연구를 회피하려고 하지만 공동연구참여에 따라 부수적으로 얻어지는 기술지식과 경험 및 기술개발의 압력에서 오는 부가적 지식을 놓치지 않으려고 할 것이다. 이와같은 등의 이유로 기술우위기업은 공동연구에 참여할 뿐만 아니라 개별적인 사내연구활동에 주력함으로써 타참가업체보다 기술혁신경쟁에 뒤지지 않을 수 있다. 문제는 사내 기술 노력에 대한 의욕이 과열될 수 있다는 것과 그럴 경우 발생할 공동연구체계의 불안정성이다. 이때 또한 고려될 수 있는 것은 공동연구 대상범위이다. 즉 참가기업간의 연구개발능력에 관련된 차이가 크며 상용화에 근접한 기술을 개발하고자 하는 경우에는 사내연구가 보다 활성화 될 것이며, 반면 목적기초연구에 가까운 연구분야일수록 보다 많은 공동협력관계를 유지할 수 있다.

제 7 절 공동연구개발 사례와 순기모형

3절까지 공동연구개발의 속성과 유형별 특징을 살펴보았다. CRC는 참가기업간의 경쟁이 치열하지 않는 경쟁전(또는 목적기초연구) 단계에서 주로 이루어진다. 한편 기업들은 즉각적으로 상용화가 가능한 연구개발(그에 따른 연구성과의 專有)에 보다 큰 관심을 갖는 반면, 정부는 발생된 기술지식의 확산 기능을 갖는다. 또한 정부가 국가 산업 경쟁력 강화를 위하고자 한다면 경쟁전 단계의 연구개발에 상대적으로 중요한 기여를 함으로서 기업의 연구개발(특히 상용화 연구)을 유인할 뿐만 아니라 연구개발 결과의 상용화를 가속화시킬 수 있게 된다. 즉 경쟁전 단계에서 정부의 역할이 강조되며, 이러한 정부의 역할은 CRC형태를 통해서 기술지식 확산의 극대화를 추구하게 될 것이다.

이와 같은 정부의 역할과 함께 4절에서 6절까지 살펴본 사례연구를 통하여 연구개발 project의 기술 개발 주기에 대한 (정부와 민간과의 연구개발 투자 배분을 나타내는) 순기모형(life cycle)을 도출할 수 있다. 일본의 경우에는 60년대에서 70년대 중반에 걸쳐 행해진 공동연구개발형태(CIHR)에서 70년대 중반이후부터 부분적인 CRC형태의 산연협력으로 전환하였고, 1980년대 이후에는 완전한 CRC형태의 공동연구개발계획이 이루어지고 있다. 즉 1980년대 이후 일본 정부는 미래 국가 산업 경쟁력 강화를 위하여 자원이용의 효율성에 중점을 두는 목적기초기술 단계에 주력하고 있는 실정이다. 반면 미국은 1980년대의 경쟁전 단계 기술개발(CRC형태의 SEMATEC)에서 한걸음 더 나아가 Clinton정부하에서는 전략적으로 국가 산업 기술력을 제고시키고자 하고 있다.

미국의 산업 경쟁력 강화를 위한 이러한 전략적인 산연협력으로의 전환은 일본의 1970년대 국가 전략적인 산업협력 형태로의 회귀를 의미할 수 있는 바 일본에서 경험하였던 응용 연구 단계이후의 참가업체간 갈등을 해소할 수 있는 대안을 착안하였다는데 기인한 것이다. 즉 전략적인 산연협력중에서 발생할 수 있는 기업간의 갈등 해소를 극소화하기 위하여 참가업체들에 의해 작성된 기술계획도와 그러한 과정에서 각 협력업체의 역할분담을 명확히 하고 있다.

미일의 사례연구를 종합해보면 두가지 유형이 두드러지게 나타난다. 하나는 경쟁전 (또는 목적기초기술) 단계에서는 공동연구개발이 마찰없이 진행될 수 있기 때문에 정부가 이 단계에서만 지원을 한정하는 경우이다. 이 경우에는 상용화연구 (또는 개발연구) 단계에 나타나는 자원이용의 비효율성을 극복하지 못한다. 한편 이러한 비효율성을 극복하기 위하여 상용화연구 단계에서도 정부가 적극 개입하는 전략적인 산연협력이 이루어질 수 있음을 알 수 있다. 이러한 두가지 유형은 모두 바람직한 산연협력을 가능하게 한다. 이외에도 TDX-1A개발에 대한 예에서와 같이 정부가 응용연구 단계까지 연구개발을 전담하는 경우에도 산연간의 협력관계에 대한 갈등을 최소화하는 산연협력이 될 것이다. 단지 이러한 협력유형은 기술개발기간을 장기화하는 단점이 존재한다. 이와같은 사례연구를 바탕으로 하여 바람직한 산연협력이 이루어지는 협력 유형을 정리하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 국가 산업 경쟁력 강화를 위한 바람직한 협력 유형

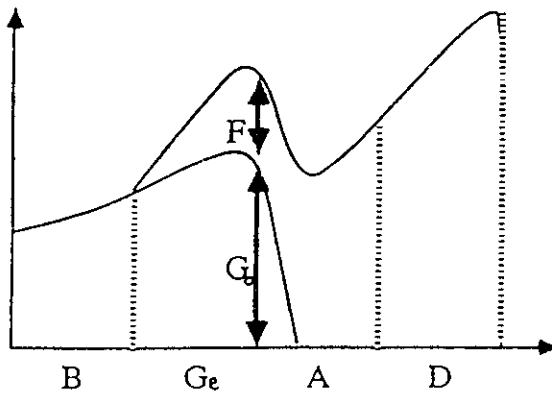
	특징	대표적인 예	연구개발 단계별 협력과 경쟁 형태
산 연 협 력	<ul style="list-style-type: none"> 해당국가의 기술력이 높으며 경쟁단계에 가서는 경쟁이 치열하게 전개(예상)될 산업에 적용 경쟁단계부터 나타나는 자원이용의 비효율성이 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 미국의 SEMATEC 일본의 제5세대 컴퓨터 개발계획 	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁전단계(정부부문이 주도하는 CRC형태) 경쟁단계(민간부문이 주도하는 IHR형태)
후 진 협 력	<ul style="list-style-type: none"> 해당국가의 기술력이 낮으며 국내 기업의 기술 투자 여력이 부족한 경우 참가업체간의 경쟁은 개발단계에서 나타남 혁신 성공 속도의 저하 우려 	<ul style="list-style-type: none"> 한국의 TDX-1A 	<ul style="list-style-type: none"> 목적 기초 응용 단계(정부부문이 전담하는 CRC형태) 개발 단계(민간부문이 전담하는 CIHR 형태 나 IHR형태 또는 민간부문이 주도하되 산연협력이 이루어지는 CRC+ IHR형태)
전 진 협 력	<ul style="list-style-type: none"> 기술 개발 가속화를 도모함으로써 국가 경쟁력 우위를 유지하기 위한 경우 참가자간의 갈등 해소를 위한 대안(Technology road map을 수립하여 참가자간의 역할분담을 명확히 함)이 마련되지 않는 경우 참가업체간의 갈등이 발생할 위험이 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 70~80년대 일본의 연구개발 Project 현재 미국의 제조 경쟁력 강화를 위한 일련의 Project (예: ATP Project) 	<ul style="list-style-type: none"> 목적 기초 단계(정부부문이 주도하는 CRC 형태) 응용단계(산연협력이 조화롭게 이루어지는 CRC+ IHR형태) 개발단계(민간부문이 주도하는 IHR 형태+ CRC형태)

이제 이러한 유형별 분석에 입각하여 세가지 형태의 순기모형이 (그림 1) ~ (그림 3)과 같이 제시된다. 이때 B, Ge, A, D는 각각 기초연구단계, 목적기초연구단계, 응용연구단계 및 개발단계를 나타낸다. 한편 F는 기업(들)의 연구개발투자 노력을 Go는 정부부문의 연구개발 노력을 의미한다.

(그림 1)은 앞의 사례연구에서 미국의 SEMATEC과 일본의 FGP와 같은 '선진형' 협력연구 개발의 순기모형을 나타낸다. 이러한 순기모형에서는 경쟁전연구단계에서 정부가 주도하되 민간 부문과 협력으로 산연 연구개발을 행한다. 이 단계에서 연구 협력 형태는 CRC형태가 주가 될 것이다. 이러한 협력은 국내적으로는 기업간의 경쟁이 치열하고 참가기업간의 기술력이 세계적인 경쟁력을 가질 때이다. 일단 목적기초연구단계에서 Project가 기술적으로 가능하다고 증명된 경우에는 참가기업들은 응용연구단계에서부터 그들의 사내 연구를 가속화 시킬 것이다. 그러나 이 모형은 상용화 연구 단계부터 발생하는 민간기업간의 중복 투자에 의한 자원이용의 비효율성을 감수해야 할 뿐만 아니라 개별적인 연구개발 노력에 따른 표준화, 호환성의 문제점이 제기될 수 있는 단점이 있다.

(그림 1) '선진형' 산연 협력연구개발 순기모형

R&D 지출

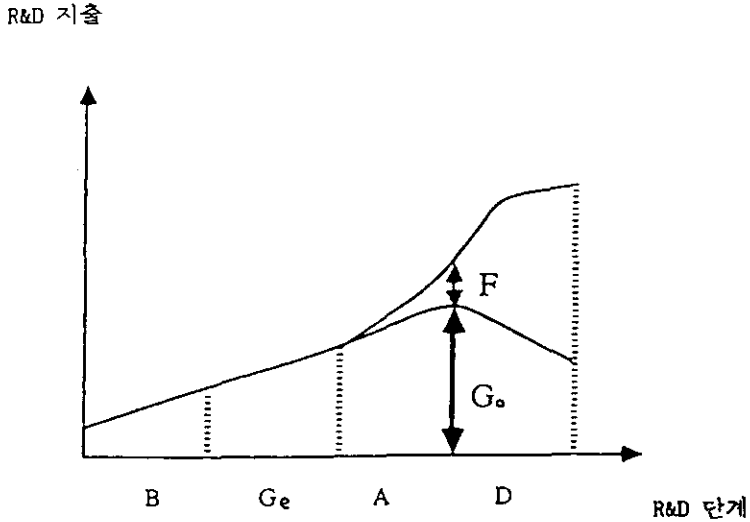


R&D 단계

(그림 2)는 우리나라의 TDX-1A 개발 사업과 같은 '후진형' 협력연구개발의 순기모형을 나타낸다. 이러한 순기모형에서는 국가(또는 기업)의 기술력이 취약하고 시장에 외국기업의 참여가 제한된 경우에 가능하다. 이 모형에서는 정부가 응용연구단계에 이르기까지 연구개발투자를

거의 전담하게 되며, 개발 단계에서 연구협력보다는 사내 연구에 집중되는 경향이 있기 때문에 민간기업간의 실질적인 협력은 기대하기 어려울 수 있다. 한편 이러한 모형은 연구개발 기간의 장기화를 가져올 수 있고 이에 따라 선진국과의 기술 격차가 심화될 우려가 있다.

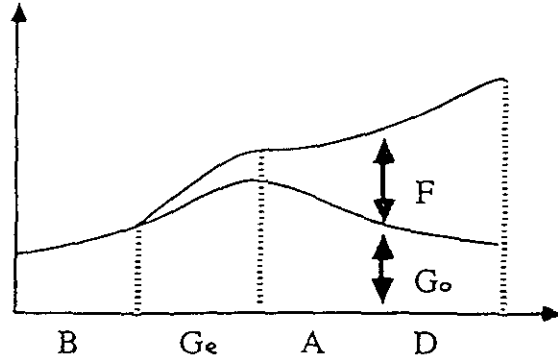
(그림 2) '후진형' 산연 협력연구개발 순기모형



정부와 민간부문의 R&D협력은 위 두가지 모형에서는 원만히 이루어질 수 있다. 그러나 후진형 모형은 연구개발 기간의 장기화를 가져올 수 있고 선진형 모형은 자원이용의 비효율성을 가져올 수 있다. 이를 극복하기 위하여 (그림 3)에서 나타난 '전략형' 순기모형을 고려할 수 있다. 이것은 기업들이 적은 재원을 가지고 경쟁 우위를 실현할 수 있을 뿐만 아니라 정부가 산연 협력에 대한 갈등을 해소하기 위하여 적극적인 노력을 하는 경우에 해당된다. 목적기초연구 단계 또는 응용 연구 단계에서 정부는 기업의 연구개발 참여를 적극적으로 유도할 수 있다. 이 단계에서 맺어지는 연구개발 협력에 대한 계약은 중요하다. 이것은 협력연구개발에 대한 (특히 개발 단계에서의) 성공여부는 상호 만족스러운 협의 정도에 달려 있기 때문이다. 개발 단계에서 협력 기업들은 연구개발투자를 가속화할 것이다. 연구개발 협력 과제가 상용화가 완료되는 시점이 가까울수록 산연 연구개발의 결속력은 용이하지 않을 수 있다. 그러나 이 경우에도 최소한의 연구조정(중복 투자 제거)을 위한 정부노력은 중요하다. 개발단계에서 협력유형은 CIHR과 CRC가 혼재되어 나타난다. 참가 기업간의 경쟁이 심할수록 기업은 CRC보다는 CIHR에 보다 많은 비중을 둘 것이다.

(그림 3) '전략형' 산연 협력연구개발 순기모형

R&D 지출



R&D 단계

제 8 절 맺음말

본고에서는 산연협력 연구개발계획의 유형별 분류를 중심으로 하는 사례연구를 초점으로 한 경쟁과 협력 관점에서 정부와 민간부문간의 연구개발투자에 대한 역할 분담을 나타내는 연구개발 투자 유형을 도출하였다.

일본에서 FGP계획('82- '91)이전의 공동연구개발계획은 정부에 의한 협력기반조성에 각 업체별 경쟁이 어우러진 형태였다. 즉 중복가능한 투자에 관련된 최소한의 낭비를 제거하기 위한 협력과 상용화 연구 단계에서 결과하는 민간기업간의 경쟁이 조화된 형태였다. 이러한 경쟁을 위한 협력체계는 그때까지 미국의 (산업경쟁력과 관련된) 기술력에 대해 열위에 있었던 일본의 기술력을 세계 최고 수준에 도달하게 하기 위한 것이었다. 한편 일단 세계 최고 수준에 도달한 시점에 있어서는 연구개발계획에 대한 미래의 불확실성이 더욱 강하고 세계적 경쟁우위를 지속시키기 위하여 필수적인 돌파구가 필요하였다. 그러한 가운데 형성되는 공동연구개발 형태는 경쟁보다는 강한 협력- 이것은 현재시점의 경쟁보다는 차차세대의 경쟁을 위한 협력-을 지향하게 하였다. 이것은 FGP 계획이후의 공동연구개발 사례가 CRC형태에 집중되었다는 것을 보아도 알 수 있다.

한편 일본의 이와같은 민관협력에 의한 산학관협력연구개발 체계에 자극을 받은 미국에서도 민관이 협력하는 공동연구개발 계획인 SEMATEC(CRC형태)을 결성하여 반도체산업의 기술력을 제고시키고자 하였다. 또한 최근에는 전례없이 심각한 도전에 직면하고 있는 선진 제조 기술(국가 경제의 핵심 분야에 대한 미래 경쟁력 확보를 위하여 필요한 정보, 장비, 공정 기술)에 대한 개발과 응용을 촉진시키고자 하기 위하여 전략적인 연구개발의 필요성을 인식하고 정부 부문의 역할을 강조하는 정책 변환이 이루어졌다. 이러한 미국 과학기술정책의 변환은 과거 미국이 기업간의 담합적인 기술 개발 노력에 대해서 규제하는 차원에서 벗어나고자 하고 있을 뿐만 아니라, 규제 완화 차원에서 한걸음 더 나아가 국가 전략적인 차원에서 산연간 협력을 강조하고 있는 것이다. 즉 과거 미국의 과학 기술 정책의 근간은 기업간의 담합이 규제되는 형태에 의한 개별기업의 독자적인 연구 개발 노력을 추구하고자 하는 것이었는데 앞으로는 (Team 이나 Consortia 형태가 갖추어 진 경우에 정부가 직접적으로 지원을 한다는 것에서) 자원이용의 효율성과 (산업의 기술계획도가 수립된 경우 산연협력이 긴밀히 이루어 질 것이라는 점에서) 국가 전략적인 차원의 산업 경쟁력 강화를 도모한다는 것이다.

선진국 사례연구는 다음과 같은 시사점을 제공한다. 자원과 기술수준이 부족한 우리나라의 경우에는 국가 산업경쟁력 강화를 위해 가능한 모든 연구개발계획을 선진형 순기모형에 의한 CIHR형태와 CRC형태를 적절히 이용한 공동연구개발계획이 바람직할 것이다. 한편 초집적반도체와 같이 선진기술을 이미 보유하고 차세대나 차차세대에 보다 집적도가 높은 상용화가 실현가능한 경우에는 경쟁보다는 협력을 보다 강화하는 선진형 순기모형에 의한 연구개발 체계를 고려할 수도 있을 것이다.

마지막으로 국내 기술력 제고를 위하여 효율적인 협력체계외에도 기술유인제고를 위한 여러가지 다른 다양한 정책지원메뉴가 뒷바침되어야 한다. 우리나라 업체의 기술수준이 선진화되어 있는 경우에는 정부의 보조 등 지원정책은 선진제국과의 무역마찰 위험을 초래할 수 있다. 그러나 전반적인 기술력이 열위이고 기술보호 움직임이 강화되는 현시점에서 정부의 연구개발 지원에 의한 우리나라 업체의 기술력 제고는 큰 문제를 제기하지 않을 것이고 만약에 (UR협정에 의한) 허용보조금 문제가 제기된다고 하더라도 정부 지원 정책에 따라 증가된 기술력에 따른 국제 경쟁력강화에 대한 것은 강조되어도 지나치지 않을 것이다.

參 考 文 獻

[국내문헌]

- 김범환, "공동연구개발의 경제적 고찰", 경영과 기술, 한국통신, 2월호, 1993a.
____의 3인, "정보통신부문의 공동연구개발 체계", ETRI 연구 보고서, 전기통신분야의 공동 연구개발에 대한 운영 방침 연구, 12월, 1993b.
____의 3인, "TDX개발사업과 국내교환기산업", ETRI 연구 보고서, 전기통신분야의 공동연구 개발에 대한 운영 방침 연구, 12월, 1993c.
김 범환외 1인, "미시적인 분석에 의한 産·研 협동 연구개발 체계", 과학기술정책, 과학기술 정책연구소, 제 5권 제 2호, 12월, 1993d.
송 위진, "SEMATEC: 미국반도체산업의 새로운 실험", STEPI, Vol.11 / No.34, 7월30일, 1993.

[외국문헌]

- 電波新聞社, 電子工業年鑑: 第 2章 電子工業をめぐる國內政策, 第 2 節 技術開發施策の現狀, 東京, 日本(編), 1992, pp. 198-214.
Alic, J.A., "Cooperation in R&D", Technovation, Vol 10, No. 5, 1990, pp. 319-332.
Fransman, M., The market and beyond, Information Technology in Japan, Cambridge University Press, 1990, pp.89-96.
Grossman & Shapiro, "Research Joint Ventures: An Antitrust Analysis", Journal of Law, Economics and Organization, vol. 2, No.2, Fall, 1986.
Onida, F. and Malerba,F., "R&D cooperation between industry, universities and research organizations in Europe-Background Report", Technovation, 9, 1989, pp.131-136.
Peck, M.J., "Joint R&D:The case of Microelectronics and computer technology corporation", Research Policy, 15, 1986, pp. 219-231.
Spence, M, "Cost Reduction, Competition and Industry Performance", in Stiglitz and F. Mathewson eds., New Development in the Analysis of Market Structure, Cambridge/MIT Press, 1986.
Tassey G., Technology Infrastructure and Competitive Position, Kluwer Academic Publishers, 1992.