

인도 소프트웨어 산업의 혁신클러스터 형성 과정: 개발인가, 진화인가?¹⁾

Innovation Cluster of Indian Software Industry: Is It Evolved or Developed?

임 덕 순*

〈目 次〉

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. 문제의 제기 | 4. 소프트웨어 산업의 발전 과정 |
| 2. 연구 방법론: 혁신클러스터 관점 | 5. 클러스터 다이내믹스 |
| 3. 소프트웨어 산업의 현황 및 특성 | 6. 결론 및 시사점 |

<Abstract>

Summary: This paper analyzes Indian software industry in the perspective of innovation cluster. The research shows that the software industry has been following an upstream clustering process, where the major value activity is expanding from low value product/services to high value product/services. The growth of software industry could be successful because there was appropriate initial condition of Bangalore, such as the availability of high qualified human resources, excellent research institutes, small high-tech companies. The role of government was helpful for the late growth of software industry but not a critical factor for the initial development of the S/W cluster. It is suggested that government should consider the initial condition of a concerned location critically to implement a cluster-type innovation policy.

Key words: Indian Software Industry, Innovation Cluster, Upstream Clustering, Downstream Clustering, Innovation Policy

1) 본 연구는 한국과학재단의 Post-doc 연수 프로그램의 지원과 함께 인도 National Institute of Science, Technology and Development Studies의 Pradosh Nath 박사 및 Amitava Hazra 객원연구원의 도움을 많이 받았음을 밝힌다. 유용한 검토 의견을 주신 두 명의 익명 심사자에게도 감사드린다.

* 과학기술정책연구원 부연구위원: yimdeoks@stepi.re.kr

1. 문제의 제기

인도는 우주 과학 및 국방 기술 등에서 매우 앞선 과학 강국이지만 산업이 전반적으로 낙후되어 있고 그 기술 수준도 낮은 이중적 구조를 가지고 있다. 그런데 이런 환경 속에서 소프트웨어 산업만이 유달리 발전해오고 있다. 소프트웨어 관련 수출액은 1987-88회계년도에 3억4천만 루피였지만 10년 후인 1998-99년에는 1,094억 루피 (26억 5천만 달러)에 달하는 등 고성장을 지속하고 있다. 기초 과학은 뛰어나지만 산업기술 기반이 매우 취약한 이중적 구조를 가진 인도에서 소프트웨어 산업만이 발전하고 있는 이유는 무엇인가? 정부의 정책적 지원에 의존해서 개발되었는가? 아니면 인도가 가지고 있는 지리적 조건 즉 과학기술 환경 속에서 자연발생적으로 발전한 것인가? 인도의 소프트웨어 산업은 어떤 과정을 거쳐서 발전되었으며 이런 발전 과정은 유형화될 수 있는가?

본 논문의 주요 목적은 이런 질문에 대한 해답을 구하는 것으로 그 해답을 찾는다면 혁신관련 이론을 개발하고 혁신 정책을 수립하는 데에도 많은 시사점을 얻을 수 있다. 이를 위해 혁신클러스터 관점에서 인도의 소프트웨어 산업을 분석해본다. 우선 혁신클러스터와 관련된 이론을 검토하고 혁신클러스터의 발전 패턴을 개념적으로 정의한다. 그 후 인도 소프트웨어 산업의 현황 및 특성, 과학기술 등 지역적 환경 등을 분석하여 소프트웨어 산업의 발전 패턴을 도출한다. 마지막으로 인도의 사례가 주는 시사점 및 결론을 제시한다.

2. 연구 방법론: 혁신클러스터 관점

혁신클러스터란 혁신을 하는 혁신 주체들이 어떤 특정 지역에 집중적으로 모여 있고 이들을 중심으로 혁신 활동이 한 지역에서 집중적으로 발생하는 것으로 정의할 수 있다. 혁신클러스터가 어떤 특정 지역을 중심으로 형성되는 이유는 무엇인가? 전통적인 무역이론은 지역 (국가)별로 가진 부존 요소의 차이에 따라 비교우위가 발생하고 비교우위가 있는 곳에서 특정 재화의 생산이 특화되고 지역간 무역을 통하여 서로 이익이 발생할 수 있음을 설명한다. 하지만 무역이론은 생산보다 더 포괄적인 혁신 활동이 특정 지역을 중심으로 집중되는 “혁신클러스터” 현상을 설명하는 데에는 불충분하다. 비교 우위는 기본적으로 생산비의 상대적 차이를 나타낸 것으로 비교우위 하나만으로 어떤 한 지역이 다른 지역보다 혁신 활동에 더 우호적이며 이에 따라 혁신 활동이 집중화하는 경향이 있다고 주장할 수는 없다. 이는 생산요소의 차이 이외에도 사회문화적 환경, 쾌적한 기후, 수준 높은 대학의 존재 여부 등 여러 요인들이 혁신 활동에 영향을 미치기 때문이다.

국가혁신시스템 (national innovation system)의 관점에서는 혁신주체들을 개별적으로 보기보다는 서로 상호작용하는 하나의 시스템으로서 보고 국가 수준에서 시스템의 혁신 능력의 차이에 주목한다 (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; 이공래 및 송위진, 1998). 이는 시스템 차원의 유효성에 초점을 맞춘 것으로서 기존의 개념보다 진일보한 것이지만, 개념들이 너무 일반적이고 추상적이다. 특정 지역에서 특정 산업 또는 기술을 중심으로 발전하는 클러스터 현상을 설명하기 위해서는 산업별 기술별 혁신주체들로

세분화된 혁신주체들을 확인하고 그들간의 상호관계, 상호작용 등을 분석해야 한다. 왜냐하면 산업, 기술별로 혁신의 유형이 다르게 나타나고 이런 유형이 지역의 특성과 상호작용하여 클러스터 형성을 결정하기 때문이다.

혁신클러스터의 지역별 크기 자체에는 통일된 의견이 없지만 일반적으로 국가보다는 작은 지역을 중심으로 특정 산업과 관련된 혁신클러스터로 정의하는 경향이 있다. 이런 관점에서 혁신클러스터는 일종의 축소된 국가혁신시스템(reduced national innovation system)으로 간주되기도 한다 (OECD, 1999). 박삼욱 (2002)은 국가보다는 소규모인 지역을 중심으로 지역혁신체제가 형성되고 지역혁신체제가 혁신체제의 연구 대상임을 강조한다. 이는 혁신의 근원인 지식창출, 이전, 활용 등에 있어서 지역이 상호학습과정에 유리하기 때문이다. 형식적인 지식은 정보통신의 발달로 자유롭게 이동 가능하지만 암묵적인 지식은 근접한 거리에서 사람들의 직접적인 교류를 통해서 공유하기 쉽다는 사실을 지적하고 있다. 그러나 이렇게 보더라도 국가혁신시스템 이론으로 산업 또는 지역을 중심으로 집적화된 혁신클러스터를 설명하기 위해서는 더 정밀한 이론이 필요하다.²⁾

최근 들어, 다양한 분야의 연구자들이 - 예를 들어, Porter, Saxenian, Storper 등 - 혁신클러스터의 현황 및 형성 원인 등에 관하여 많은 연구들을 해오고 있다. Saxenian (1994, 1999)은 실리콘밸리 지역이 보스턴 지역의 Route 128보다 상대적으로 발전하고 있는 이유로, 기업, 연구소, 대학 등 관련 조직의 유기적 네트워크, 실패를 인정하는 문화, 서로간 정보를 교환하는

문화 등을 주요 요인으로 제시한다. Storper (1995)는 국가의 과학기술 정책에서 지역내 혁신 주체들간의 연계를 잘 파악하여 지역 수준에서 과학기술 정책을 입안 추진하는 것이 중요함을 강조하고 있다. Porter (1998)는 다이아몬드 모델에서 기업의 전략-구조-경쟁관계, 투입요소 조건, 수요 조건, 관련-지원산업 등 네 가지 요인을 기본으로 하여 국가경쟁력 뿐 아니라 클러스터의 경쟁력도 동시에 분석하고 있다. Porter의 모델은 클러스터의 형성 및 발전에 있어서, 투입요소, 수요 등의 기본적 입지 조건뿐만 아니라, 클러스터 내에 있는 시장, 경쟁자, 관련 산업 등 여러 혁신 주체들과의 상호관계가 중요하다는 점을 잘 부각시키고 있다.

혁신클러스터 관련 이론들은 산업, 지역, 기술별로 세분화된 클러스터 속에서 각 주체들과의 상호작용을 분석한다는 점에서 기존의 무역이론이나 국가/지역혁신시스템 이론과는 차이점이 있다. 그리고 전통적으로 강조된 입지적 특정 조건, 예를 들어 생산비 관점에서 본 비교우위, 특정 자원의 풍부함 같은 요인 이외에도 문화, 시장, 경쟁자 및 협력자 등 광범위한 요인들을 검토하고 있다. 또한 기술사회학, 지리경제학, 지식경영, 네트워크 및 조직론, 산업조직론 등을 포괄하는 다학제적 성격을 갖추고 있기 때문에 기존의 학문에서 연구된 결과들을 적용할 수 있는 가능성도 매우 높다. 이런 점에서 혁신클러스터 이론은 특정 지역의 독특한 환경아래 발전되어 온 인도의 소프트웨어 산업을 분석하기에는 적절한 분석 틀이다.

혁신클러스터는 다양한 방법으로 분류할 수 있다. 예를 들어, 혁신클러스터의 주도적 생성 주체가 민간

2) 이런 점에서 본다면 국가혁신시스템, 지역혁신시스템, 글로벌혁신시스템 등의 개념은 혁신클러스터의 개념과 공통된 부분이 있으며 혁신클러스터 이론을 일반 이론적 성격에서 지역의 차이에 따른 혁신시스템을 설명할 수 있도록 더 정교히 개발할 필요가 있다.

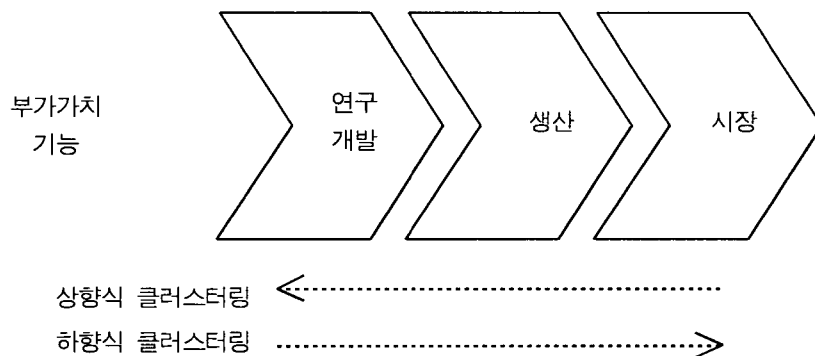
인지 정부인지에 따라 민간주도형 (자연발생형) 혁신 클러스터와 정부주도형 (인위적) 혁신클러스터로, 혁신 클러스터의 주요 구성 요소들의 네트워크 형태에 따라 네트워크 이론에서 주장하는 여러 유형으로 구분할 수 있다 (홍성범, 임덕순 외, 2001).

본 논문에서는 혁신클러스터를 그 동태적 변화에 주목하여 유형화한다. 어떤 혁신클러스터라도 처음에는 그 출발점이 있기 마련이고 다른 클러스터와 차별화된 핵심 능력을 가지게 마련이다. 그리고 그런 핵심 능력이 부가가치 창출 활동 중 주로 어느 부분에 있는지 그리고 그런 핵심능력이 발전되는 방향에 따라 상향식 혁신클러스터와 하향식 혁신클러스터로 구분한다. 하향식 혁신클러스터는 과학기술 기반이 확고하고 연구개발이 많이 이루어지는 곳에서 출발하여 생산 및 시장 관련 기능으로 확장 발전되는 형태로 실리콘 벨리가 전형적인 예이다. 이에 비해 상향식 클러스터는 과학기술적 능력이 없더라도 마케팅 능력 또는 생산 능력에서의 우위를 바탕으로 결국에는 연구개발 기능으로 발전하는 유형이다. 우리나라의 동대문 시장 등이 대표적인 예로 저 부가가치 위주의 하청 생산에 집중하였었지만 쇼핑센터의 등장과 함께 시장 및 생산 기능이 상호작용하여 시너지

효과가 발생하고 이 것이 다시 디자인 (연구개발) 기능으로까지 확산되는 형태라 할 수 있다 ([그림 1] 참조).

이런 구분은 혁신클러스터의 발전 과정을 일반화할 수 있는 이론적 틀로 클러스터 관련 정책에 유용한 개념이다. 단 이런 발전 패턴을 구분할 때 기존의 핵심 기능 자체가 없어지는 것이 아니라는 점에 주의하여야 한다. 예를 들어, 상향식 발전패턴은 생산관련 기능이 없어지는 것이 아니라 계속 존재하거나 오히려 어떤 면에서는 확장되면서 연구개발관련 기능에 까지 핵심 능력이 확산되는 것이다. 또한 연구개발 기능이 발전된다는 것은 동시에 마케팅 기능, 제품기획 기능 등의 발전을 필요로 한다. 즉 클러스터가 발전하게 되면 밸류체인으로 볼 때 그 핵심 기능이 계속 존재하지만 동시에 다른 기능들이 개발되고 존재하게 된다.

그렇다면 상향식, 하향식 발전 패턴 모두 결국에는 밸류체인상 모든 기능을 가지게 되고 수렴하는 것인가? 이는 클러스터 자체가 지역이 가지고 있는 조건에 구속될 수밖에 없다는 지역의 특정성 관점에서 접근해야 한다. 기본적으로 지역이 가지고 있는 기존의 초기 조건은 크게 변화하기 어렵기 때문에 혁신클러



(그림 1) 상향식 혁신클러스터와 하향식 혁신클러스터 발전 유형

스터들의 완전한 수렴은 어려울 것이다. 상향식, 하향식 발전패턴이 수렴하기보다는 초기에 가지고 있던 밸류체인상의 핵심 기능이 계속 존재하면서 다른 기능이 추가되는 형태가 될 것이다. 예를 들어 실리콘 밸리에서 생산기능이 충분한 역할을 한다 하더라도 핵심 기능은 여전히 연구개발을 통한 기술 개발이다. 마찬가지로 동대문에서 디자인 등의 기능이 발전한다 하더라도 핵심 기능은 스피드 생산, 저원가 생산 등을 기반으로 할 것이다.

3. 소프트웨어 산업의 현황 및 특성

1) 산업 규모 및 기업 특성

인도의 IT 산업을 소프트웨어 산업과 하드웨어 산업으로 나누어 그 규모를 보면 <표 1>과 같다. 우선 소프트웨어 산업이 계속해서 성장해오고 있음을 알 수 있다. 인도 전체 상품 수출의 8% 정도를 차지하고

있는 소프트웨어 산업은 인도에게 매우 중요한 전략적 산업이다. IT 부분은 1990-91년도에 인도 GDP의 0.3퍼센트를 차지하였는데 1999년에는 1.5%를 차지할 정도로 성장하였다. 인도소프트웨어기업협회(National Association of Software and Service Companies: NASSCOM)의 자료에 따르면 2001-2002 회계연도 소프트웨어 수출액은 3,700억 루피(약 77억 달러)에 이른다. 또한 국내 시장보다 수출 시장에서 더 높은 성장률을 보여주고 있다. 1998-99년 기준으로 보면 수출 시장이 국내 시장보다 두 배 이상의 규모이다. 소프트웨어 산업은 높은 성장을 보이고 있지만 하드웨어 산업은 오히려 정체하고 있으며 수출은 무시할만한 수준이다.

<표 2>를 보면 전체 소프트웨어 기업의 약 60% 정도가 1억5천만 루피(약 350만 달러) 이하의 매출액을 보여주고 있어 소규모의 기업들이 많다는 것을 알 수 있다. 또한 단지 5% 정도의 기업만이 10억 루피(약 2,300만 달러) 이상의 매출액을 나타내고 있다. 시장 점유율을 기준으로 보면 0.05 퍼센트 이하의 시장 점유율을 가지고 있는 기업들이 전체 기업 중 약

<표 1> 소프트웨어 산업 및 하드웨어산업의 규모³⁾

연 도	소프트웨어 (백만 루피)			하드웨어 (백만 루피)		
	국내시장	수 출	합 계	국내시장	수 출	합 계
1994-95	10,700	15,350	26,050	18,300	5,500	23,800
1995-96	16,700	25,200	41,900	35,600	1,200	36,800
1996-97	24,100	39,000	63,100	37,800	10,300	48,100
1997-98	35,100	65,300	100,400	44,970	7,430	52,400
1998-99	49,500	109,400	158,900	42,350	155	42,505

자료원: NASSCOM (1999).

3) 인도의 환율은 1달러가 1998년 약 42 루피, 2000년 말 46루피, 2001년 11월 48 루피 정도로 매년 환율이 조금씩 오르고 있다.

〈표 2〉 매출액 규모별 소프트웨어 기업 수: 1998-99

매출액 (백만 루피)	기업 수 (비율)
5 이하	64 (13.36)
5 - 10	24 (5.01)
10 - 25	61 (12.73)
25 - 50	47 (9.81)
50 - 100	46 (9.60)
100 - 150	35 (7.31)
150 - 200	17 (3.55)
200 - 300	20 (4.18)
300 - 400	17 (3.55)
400 - 700	11 (2.30)
700 - 1,000	10 (2.09)
1,000 - 2,000	15 (3.13)
2,000 - 5,000	5 (1.04)
5,000 이상	5 (1.04)
자료 무	102 (21.29)
전체	479 (100)

자료원: NASSCOM (1999).

50%를 차지하며 단지 2.5% 이상의 기업만이 시장 점유율 1% 이상을 확보하고 있다.

인도에서는 대부분의 산업들이 소수의 큰 기업들이 시장을 지배하지만 수많은 소규모의 기업들과 공생하는 구조를 가지고 있다. 이런 산업의 특성은 기술이 기업의 규모에 종속적이지 않으며, 제품은 표준화가 덜 되어있고, 시장은 여러 분야로 세분화되어 있는 특성을 지닌다 (Desai, 1982). 인도의 소프트웨어 산업도 이와 유사하다. 즉 기업의 대다수가 매우 작은 규모이며 상대적으로 누구나 뛰어 들 수 있는 특성을 가지고 있다. 이는 1인당 매출액으로 판단할 때

부가가치 창출이 그리 높지 않다는 점에서도 잘 알 수 있다. 예를 들어, 1998-99년도에 기업 평균 매출액은 약 3억6백80만 루피이지만 기업들의 평균 인력은 약 316명으로 1인당 매출액은 97만 루피로 매우 낮다. 이는 대부분의 사람들이 부가가치가 낮은 소프트웨어 부문에 종사하고 있다는 사실을 보여주는 것이다.

규모가 작은 기업이 매우 많고 1인당 매출액이 낮다는 것은 신규 기업의 진입 장벽이 낮다는 점을 시사한다. 실제로 신생 소프트웨어 기업의 수를 보면 2000년 현재 기업의 평균 나이는 약 8년이며 1980년

〈표 3〉 신생 소프트웨어 기업의 수

기 간	기업 수	구 성 비 (%)
1910 - 1960	3	(0.63)
1961 - 1965	2	(0.42)
1966 - 1970	4	(0.84)
1971 - 1975	9	(1.88)
1976 - 1980	15	(3.13)
1981 - 1985	39	(8.14)
1986 - 1990	89	(18.58)
1991 - 1995	182	(38.00)
1996 - 1999	131	(27.35)
무 자료	5	(1.04)
전 체	479	(100.00)

자료원: NASSCOM (1999).

대부터 대다수의 기업들이 탄생하였다. 특히 80년대 후반 및 90년대 초에 설립 붐이 절정이었다 (<표 3> 참조). 이미 설립된 대기업이 있음에도 불구하고, 많은 수의 소기업들이 탄생하고 있다는 것은 소프트웨어 시장의 진입 장벽이 거의 존재하지 않는다는 사실을 의미한다. 이는 인도의 소프트웨어 기업이 진출하는 사업 분야가 초기에 많은 자본을 필요로 하지 않는 저급 기술 위주의 저임금에 바탕한 분야이기 때문이다.

2) 인도 정보통신산업의 약점

인도의 정보통신 산업은 고성장에도 불구하고 다음과 같은 약점을 가지고 있다. 첫째, 국내 정보통신 산업의 수요가 매우 취약하여 안정적인 시장을 확보

하는데 어려움이 있다. 또한 하드웨어 분야가 너무 약하여 소프트웨어와 하드웨어가 상호작용하면서 발전하는데 어려움이 있다. 이런 취약점은 기술 경쟁력 향상에 걸림돌이 되고 있다.

둘째, 인력의 질적 수준 및 공급에 관한 문제이다. 인도가 충분한 양의 정보통신 인력을 배출하고 있지만 질적인 점에서 일부 문제가 있다. 실제 인도가 배출하고 있는 대부분의 소프트웨어 인력들은 졸업후 민간 교육기관에서 단기간에 소프트웨어 관련 교육을 받고 배출되는 인력들이라는 점을 직시해야 한다. 2000. 9. 3일자의 Hindustan Times 신문에 따르면 미국은 매년 1만명의 석사와 800명의 박사를 컴퓨터 사이언스에서 배출하지만 인도는 300명의 석사와 25명의 박사만을 배출할 뿐이다.⁴⁾

4) 인도 정부는 IT 인력의 질적 수준이 낮고 인도의 인력들이 하급의 디자인, 코딩, 유지 보수 작업을 주로 하고 있다는 것을 충분히 인식하고 있다. 이에 따라 2000년 8월 IT 분야에서 인적 자원 개발을 위한 고위급 Task Force 조직을 만들었다.

셋째, 인프라가 아직 매우 취약하다. 예를 들어 2001년 현재, 인도에서 사용가능한 통신 대역폭은 초당 350 Mb이다. 하지만 중국은 40 Gb, 미국의 경우는 200 Gb 정도이다. 그러나 인도의 내부 투자 자원을 고려할 때 국제적 수준으로 인프라를 구축한다는 것은 너무나도 힘든 일이다. 만약 국제적 수준의 인프라가 구축되지 않는다면, 하드웨어가 그러했던 것처럼, 소프트웨어 능력도 시간이 지남에 따라 사라질지 모른다.

넷째, 후술하겠지만 인도 소프트웨어 산업의 기술 경쟁력에 관한 문제이다. 인도의 경우 저원가에 의지하여 저부가가치의 활동에 집중하고 있다. 저부가가치 활동에 의지한 성장도 성장임에는 틀림이 없고 이런 것이 고부가가치의 활동으로까지 확산되고는 있다. 그러나 그 집중도가 너무 심하다는 데에 문제가 있다. 하드웨어산업이 거의 쇠퇴한 것처럼 고부가가치의 활동에서는 취약하다. 그럼에도 인도 정부는 체계적으로 정보통신 기술 수준을 제고하기 위한 국가적 투자를 하고 있지 않다.

4. 소프트웨어 산업의 발전 과정

1) 소프트웨어 산업의 태동

인도 서남부에 위치해 있는 방갈로 (Bangalore)를 중심으로 소프트웨어 산업이 시작된 것은 방갈로가 가지고 있는 과학기술 여건과 깊은 관련이 있다. 방갈로에는 인도과학원 (Indian Institute of Science: IISc)과 같은 교육기관과 인도우주항공연구소 (Indian Space Research Organization: ISRO)와 같은 정부연구소들이 오래 전부터 다수 존재하고 있었다. 방갈로는 또한 Chennai 및 Mumbai의 인도공과대학

원 (Indian Institute of Technology: IIT)과도 긴밀한 관계를 가지고 있었다. 이런 교육연구기관은 두 가지 측면에서 기여하였다. 첫째는 매우 숙련된 인력을 공급한 것이고 둘째는 기관이 보유하고 있는 첨단 과학 기술 지식을 제공한 점이다. 인도과학원과 인도공과대학원은 PC가 본격적으로 도입되기 이전인 1970년 대에도 이미 최첨단 컴퓨팅 시스템을 가지고 있었다. 따라서 학생들은 첨단 컴퓨팅 시스템에 노출되어 있었고 학생 시절에 산업용 프로그램을 개발하는 학생들도 많았다.

한편 인력 집단은 방갈로에 위치한 인도경영대학원 (Indian Institute of Management, IIM, Bangalore)에 의해서 한층 더 보강되었다. 방갈로 인도경영대학원의 역할은 인도과학원 및 인도공과대학원과 비교할 때 결코 떨어지지 않는다. 인도경영대학원에 입학하는 학생들의 대다수가 인도 명문 공과 대학 혹은 대학원 출신이었으며 이들은 기술과 경영을 동시에 교육받은 인재가 되었다. 방갈로의 인도경영대학원은 이미 직업을 가지고 있던 과학기술자들을 위한 재교육 측면뿐만 아니라 새롭게 노동시장에 진입하는 과학기술자들에게 경영 능력을 보완시켜주는 역할을 하였다.

정부연구소는 이런 교육기관들과 함께 소프트웨어 산업의 발전에 특별한 역할을 담당하였다. 인도에서는 1956년 4월 제 2차 5개년 경제계획에 따라 방갈로의 정부연구소 산하에 Hindustan Aeronautics Ltd., Hindustan Machine Tools Ltd.와 같은 많은 하이텍 기업들이 설립되었다. 이런 하이텍 기업들은 방갈로시 주변의 중소기업들, 특히 중급 이상의 기술을 가진 기업들에게 새로운 기회를 제공하였다. 인도우주항공연구소(ISRO)는 그 특성상 복잡한 하드웨어들을 필요 하였으며 주변의 중소기업들로부터 하드웨어를

조달하였다. 이런 방식으로 방갈로 지역에는 많은 수의 중소기업들이 공공 부문의 첨단 조직들과 보완적으로 공생하는 관계를 유지하기 시작하였다.

그런데 사실 이런 중소기업들 중 상당수는 이미 공공연구기관에서 근무한 적이 있던 사외기업가(extrapreneur)들에 의해 운영되었다. 이들이 바로 제 1세대 기술기업가들인데 이들은 자신들을 고용했던 기업(공공 연구소)에 물품을 공급하거나 컨설턴트로 활약하였던 것이다. 즉 기존 공공연구기관에서 근무할 때 비즈니스 기회를 발견하고 자신들의 기업을 설립한 것이다. 제 1세대 기업가들은 사무직을 선호했으며 방갈로 지역에 있는 공공연구기관의 복잡한 소프트웨어 시장 수요를 충족시키는 컨설턴트로 성공할 수 있었다.

이상과 같은 점들은 방갈로에서 소프트웨어 산업이 태동하게 된 이유를 잘 설명한다. 처음 방갈로를 중심으로 과학기술 기반과 함께 고급 인력이 존재하고 있었으며 정부는 우주 연구를 포함하여 공공 부문에서 하이텍 기업들을 설립하여 하드웨어 개발 능력을 육성하려 하였다. 이런 정책은 소프트웨어 산업을 육성하려는 목적을 가진 것은 아니었지만 결과적으로는 하드웨어가 최적으로 기능하도록 하는 소프트웨어에 대한 수요를 촉발시켰다. 그리고 이런 곳에서 근무하였던 1세대 기술기업가들은 기존의 직장에서 서비스 및 부품을 공급하는 자신들의 사업을 시작하였다. 결국 이들이 소프트웨어를 개발 공급하는 역할을 담당하게 따라 인도에서 소프트웨어 산업이 시작되었다.

2) 소프트웨어 산업의 성장

일단 소프트웨어 개발에 관한 핵심 능력을 갖게 되

었을 때, 소프트웨어 산업은 두 방향으로 성장하였다. 첫째 경향은 소프트웨어 산업 및 관련 능력이 빠르게 확산된 것이고 두 번째 경향은 국내 의존도가 감소하면서 수출 의존도가 증가한 것이다. 먼저 산업 및 관련 능력의 확산이라는 점에서 보면, 다른 여타 산업에서처럼 소프트웨어 산업에서도 핵심 능력을 중심으로 소규모 기업들이 주변부에 몰려들기 시작했다. 초기에 산업이 성장함에 따라 핵심을 형성하고 있는 기업들을 위하여 데이터 입력, 테스트, 디버깅과 같은 저급 기술 활동을 지원해주는 주변부 저급기술 위주의 기업들이 탄생하게 되었다. 즉 핵심 기술을 지원하는 저급기술에 대한 수요가 저급기술을 확산시켰다.

지역적으로 보면 방갈로를 중심으로 하였던 산업이 전국에 걸쳐 확산되었다. 이는 뒤에 언급할 수출 의존형 성장과도 밀접한 관계가 있다. 인도가 수출위주로 성장할 수 있었던 것은 핵심 기술보다는 주변부의 낮은 기술 분야에서 저렴한 노동력을 공급할 수 있었기 때문이다. 그런데 이런 조건을 가지고 있는 지역은 방갈로이외에도 많이 있었으며 소프트웨어 산업은 자연스럽게 전국에 확산되었다.

두 번째 경향으로는 수출에 의존한 성장을 들 수 있는데 이는 공공연구소에 있던 하이텍 부문들이 쇠퇴하기 시작한 것이 일차적인 원인이 되었다. 1956년 제 2차 경제5개년 계획에 의해 시작된 공공부문의 하이텍 기업들은 시장의 원리를 무시한 사회주의적 정책에 의해 움직였기 때문에 20년도 채 안되어 기술적으로 낙후되었다. 이런 쇠퇴 과정은 1980년 이래 더욱 가속화되었다. 이 기간 동안 기존의 수입대체 정책을 탈피하여 경제를 자유화하려는 정책적 움직임이 인도에서 있었다. 공공 부문의 하이텍 기업들은 하이텍 분야에서의 수입대체가 주요 목표였기 때문

에 새로운 정책 체제하에서는 외국의 경쟁자들과 경쟁할 수 없었다.

이 때문에 소프트웨어 산업은 태동하자마자 공공 부문의 하이텍 기업이라는 지역적 수요 기반을 잃어버리고 생존을 위해 새로운 시장을 찾아야만 했다. 하지만 새로운 시장을 찾는 것이 그리 어려운 상황이 아니었다. 소프트웨어 산업에 종사하고 있던 사람들의 동문들 중 상당수는 이미 미국에서 입지를 구축하고 있었다. 이들을 통해서 인도의 기업들은 소프트웨어 관련 서비스 계약을 작성하였고 몇 차례의 사업 수행을 통해서 인도의 소프트웨어 산업에 관하여 신뢰가 형성되기 시작하였다. 이는 인도인들이 가지고 있는 영어구사력, 저임금, 프로그래밍에 대한 능력 등 복합적 요인에 의한 것이다. 그 결과 국내 시장보다 해외 - 대부분이 미국 - 에 기반을 두고 산업이 확장될 수 있었다. 이런 이유로 해서 초기에는 하이텍 관련 소프트웨어 수요를 상대하던 기업들이 해외시장이 요구하는 저급기술위주의 프로그래밍, 현장 (on-site) 프로젝트 지원 서비스 등을 위주로 발전하게 되었다.

국제 소프트웨어 시장에서 인도의 위치는 인도내의 통신시스템을 구축하려는 인도 정부의 국가적 프로그램에 의해서 촉진되기도 하였다. 1980년대 중반에 시작된 정부의 지원 프로그램은 원시적이었던 인도 통신 시스템을 많이 개선시켰다. 이는 해외에서 인도로의 데이터 통신을 쉽게 만들었고 또한 인도의 자원이 미국으로부터 쉽게 접근될 수 있는 기회를 제공하였다. 통신 인프라야말로 소프트웨어 비즈니스를 확대시킬 수 있었던 가장 중요한 인프라였다.

초기의 소프트웨어 산업은 방갈로에서 고객의 요구를 잘 아는 사외기업가(extrapreneur)들에 의해서 시작되었다. 이들은 자신들이 근무했던 정부연구소 산

하의 하이텍 기업들과 긴밀한 관계를 가지고 있었다. 그 결과, 고객들의 소프트웨어 요구를 창조적으로 해결해주거나 고객들의 문제를 해결하기 위해 주문 생산에 따른 정교한 소프트웨어 패키지를 제공할 수 있었다. 그러나 공공부문의 수요 감소 및 해외 수요에 의존하는 새로운 시장 상황아래서 소프트웨어 기업들은 자신들만의 신제품 또는 패키지 소프트웨어를 개발할 수 있는 기회를 갖지 못하였다. 이런 조건하에서 산업의 핵심 분야와는 상관없이 낮은 기술이 요구되는 분야에서 소프트웨어 산업이 팽창하였다. 이런 팽창은 매우 빨라서 단기간에 소프트웨어 산업 자체의 모양을 바꾸어 버렸다. 처음에는 지식집약적인 수준 높은 기술에 의해 태동되었던 산업이 수출을 위주로 하고 수준 낮은 기술과 저임금이 지배하는 산업으로 변모했다.

3) 정부의 역할

소프트웨어 산업이 성장함에 따라 단순 프로그래밍 등에 관한 저급 기술 인력에 대한 수요가 급증하였다. 방갈로가 수도로 있는 Karnataka 주는 주 정부가 기술교육을 담당하기보다는 민간 기업이 기술 교육을 제공하도록 장려하는 정책을 폈으며 이에 따라 민간이 운영하는 기술계 학원 (technical institution)들이 많이 설립되었다. 대표적으로, APTECH과 같은 민간 기업들이 소프트웨어 관련 강좌를 개설하여 기술 인력을 배출하기 시작하였다. 이들 학원들은 소프트웨어 산업의 저급 기술 인력의 수요에 부응하여 컴퓨터와 함께 다른 기술들도 교육하였다. 그 결과 방갈로는 인도에서 소프트웨어 붐이 일어날 때 다른 주보다 경쟁적 우위를 유지할 수 있었다.

한편 방갈로의 성공은 다른 주들을 자극하였다.

Hyderabad가 수도인 Andhra Pradesh주와 Chennai가 수도인 Tamilnadu주도 소프트웨어 산업을 적극 육성하기 시작하였다. 다른 주들도 소프트웨어 인력을 훈련시키는 민간 기관들을 지원하고, 기업들에게 인프라, 사무실 공간, 자금 등을 제공하기 시작하였고 해외의 소프트웨어 기업들을 자신들의 주로 유치하기 위해 많은 노력을 경주하고 있다.

소프트웨어 산업에서의 가능성을 뒤늦게 파악한 중앙 정부는 이를 지원하기 위해 여러 정책을 만들고 실행하였다. 대표적으로 소프트웨어파크 (Software Technology Park: STP) 정책을 들 수 있으며, 이 밖에도 관세, 소득세, 수출입, 외환보유, 과세율, 지적재산권 등 여러 측면에서 소프트웨어 산업을 지원하기 위한 정책을 펴고 있다. 80년대 중반부터, 인도에서는 소프트웨어 산업이 성장하였고 소프트웨어 수출도 급격히 늘어났다. 그러나 인도의 기업들이 통신 인프라가 부족하여 많은 애로를 느끼고 있었다. 이에 따라 전자국 (Department of Electronics: DoE)은⁵⁾ 중앙 정부가 기본 통신 인프라에 투자하되 소프트웨어 기업들이 집중적으로 이를 사용할 방안을 찾았고 이에 따라 소프트웨어파크 정책을 추진하게 되었다. 소프트웨어파크의 주요 설립 목적은 다음과 같다.

- 부족한 인프라인 통신 시설, 핵심 컴퓨터, 빌딩 등의 공동 사용
- 위성을 통한 소프트웨어 수출 촉진
- 입주 기업들을 위한 기술 평가, 시장 분석 등 수출 진흥 활동의 수행
- 소프트웨어 분야에서의 교육훈련

소프트웨어파크는 1990년 전자국 (DoE)에 의해 Pune, Bangalore, Bhubaneswar 세 곳에 설립된 이래 1991년 초 다른 네 곳의 도시에 추가로 설립이 결정되었다. 1991년 6월, 중앙 정부는 소프트웨어파크협회 (Software Technology Park of India: STPI)를 설립하였다. 동 협회는 소프트웨어파크의 자율적 운영뿐만 아니라 수입 보험, 미 영주권 신청, 수출입 법률 문제, 수출 확인 등에서 기업가들을 지원하였고 입주 기업들을 대표하는 윈스톱 창구로서 기능하고 있다.

소프트웨어파크로 대표되는 인도의 정보통신 정책은 단순히 통신 인프라만을 제공한 것은 아니다. 결과적으로 보자면, 산업의 초점을 국내 시장에서 역외 (offshore) 프로젝트/서비스로 이동시켰으며, 지역적으로도 과학기술 기반이 있는 방갈로에서 Pune, Thiruvanthapuram, Gandhinagar, Bhubaneswar 등과 같은 전통적 산업 지역으로까지 소프트웨어 산업을 확산시키는데 중추적인 역할을 하였다. 또한 행정 절차면에서는 윈스톱 창구라는 개념을 실현했으며 수많은 중소기업에게는 인큐베이터 역할을 하였다.

이상에서 보듯이 인도 정부는 적극적으로 소프트웨어 산업을 초기부터 진흥한 것이 아니라 소프트웨어 산업이 발전함에 따라 대응 차원에서 지원하였다. 인력 육성과 관련하여서 정부가 한 노력도 아주 우발적인 것이다. 예를 들어, IBM은 1977-78년에 인도에서 사업을 철수하는 결정을 내리게 된다. 이에 따라 인도 정부는 이미 설치된 IBM 기계들을 유지보수하기 위하여 컴퓨터를 유지 보수하는 회사 (Computer Maintenance Company: CMC)를 만들었다. 이후 동사는 다른 민간 기업들과 함께 인도 내에서 소프트웨어 및 하드웨어 개발 인력을 육성하는데 중요한 역할을

5) 현재는 정보기술부 (Ministry of Information Technology: www.mit.gov.in)로 위상이 한 단계 올라갔다.

담당하게 된다. 인도 정부가 어느 정도 의도적으로 인프라 개발이라는 형태로 IT산업을 육성하기 시작한 것은 1990년 소프트웨어파크 설립을 그 시작으로 볼 수 있다.

인도 소프트웨어 산업의 발전을 시기별로 보면 <표 4>와 같이 요약할 수 있다. 50년대 초 국가연구 개발 사업에서 시작된 복잡한 컴퓨팅 수요가 소프트웨어 산업을 태동시켰다. 그러나 80년대 하드웨어 부문이 몰락하고 국가연구개발 사업이 축소됨에 따라 미국을 중심으로 하여 현지 프로젝트 위주의 성장을 하였다. 80년대 말 90년대 초 정부는 소프트웨어 산업의 가능성을 인지하고 소프트웨어파크를 설립하는 등 소프트웨어 산업 육성 정책을 시작하였다. 최근에는 인도정보통신대학원(IIT) 등을 설립하는 등 소프트웨어 관련 교육에도 관심을 기울이고 있다. 90년대 말부터 최근에 이르기까지 산업은 더욱 팽창하였다. 이 과정에서 재외인도인들을 통한 기술적, 자금적 연계, 다국적기업의 인도내 아웃소싱 활동 등은 산업의 발전에 중요한 역할을 하였다. 그 결과 현재는 인도 내에서의 독자적 프로젝트 수행, 소프트웨어 제품을 기획 등 고부가가치 활동들도 점차 증가하고 있다.

트웨어 관련 교육에도 관심을 기울이고 있다. 90년대 말부터 최근에 이르기까지 산업은 더욱 팽창하였다. 이 과정에서 재외인도인들을 통한 기술적, 자금적 연계, 다국적기업의 인도내 아웃소싱 활동 등은 산업의 발전에 중요한 역할을 하였다. 그 결과 현재는 인도 내에서의 독자적 프로젝트 수행, 소프트웨어 제품을 기획 등 고부가가치 활동들도 점차 증가하고 있다.

4) 하드웨어산업의 쇠퇴

소프트웨어와는 달리 하드웨어 분야는 하이텍 제품 및 그 부품의 수입에 전적으로 의존하고 있는 조립 산업이 주를 이루고 있다. 그러나 과거에는 인도 기업들이 마이크로 및 미니 컴퓨터를 디자인할 수 있

<표 4> 인도 IT 산업의 시기별 발전 과정

시 기	주 요 내 용
1950-1970 년대	<ul style="list-style-type: none"> - 1956년 2차 5개년 경제 계획의 실행 - 우주과학 등 대규모 연구개발 활동에 따른 컴퓨팅 수요 발생 - 공공연구기관에서 퇴직하여 창업하고 공공연구기관의 컴퓨팅 수요를 서비스하는 1세대 기업가 (extrepreneur)들의 탄생
1980년대	<ul style="list-style-type: none"> - 사회주의 경제체제의 비효율성 누적 - 수입재와의 경쟁에서 국내 하드웨어 부문의 몰락 - 공공 연구개발의 활동 감소 및 고수준의 컴퓨팅 수요 감소 - 미국을 위주로 한 현지 (on-site) 프로젝트 서비스 위주의 새로운 시장 개척에 따른 산업의 성장 시작 - 정부는 초보적인 통신 인프라 구축 시작
1990년대	<ul style="list-style-type: none"> - 1990년 소프트웨어 파크 설립 및 확산 - 1991년 경제 자유화 정책의 도입 - 전세계 PC 산업 및 IT 산업의 성장 - 저급 기술 위주로 한 소프트웨어 산업의 급격한 팽창 - 재외인도인들의 네트워크를 통한 자금 및 정보 지원 - 다국적 기업들의 인도내 진출
2000년대	<ul style="list-style-type: none"> - 소프트웨어 산업 규모의 지속적 증가 - 인도내 (offshore) 현지 개발 방식 등 고부가가치 영역의 증가

는 능력을 가졌던 적도 있다. Brunner (1991)의 주장처럼 자국 시장을 보호하는 정책들이 인도내 컴퓨터 하드웨어 산업의 기술적 능력을 증진시켰다. 하드웨어 분야에 있어서 신생 기업의 주요 진입 패턴은 부품 조립 (kit assembling)이었다. 이 중 일부 기업들이 자신들의 기계를 디자인할 수 있는 연구개발을 통하여 기술적 능력을 개발하였다. 예를 들어, WIPRO사는 386 칩에 기반한 컴퓨팅 기기를 처음으로 개발하였고, DCM사는 세계적 대기업들이 개발하기 이전에 486급 컴퓨팅 기기를 개발할 수 있었다. 이런 기술 개발은 매우 뛰어난 것이었지만, 낙후된 부품 산업 때문에 주요 부품을 수입에 전적으로 의존하였고 결국은 불완전한 산업이 될 수밖에 없었다. Heeks (1996)가 지적한 것처럼 정부는 수입을 지지하는 부품 사용자와 수입을 거부하는 부품 제조업자 사이에서 갈등을 겪었다. 1991년의 수입 완전 자유화 이후 인도 국내 부품 산업은 결국 사라질 수밖에 없었다.

1990년대 들어 인도의 많은 IT기업들이 소프트웨어 수출이 보다 더 수익성이 높다는 사실을 확인하고 하드웨어 생산에서 소프트웨어 수출로 방향을 바꾸어 나갔다. 규모의 경제, 브랜드 성과, 마케팅 경로, 금융, 기술 능력 및 품질 등의 장벽을 고려할 때, 인도의 기업들이 대규모로 수출을 할 수 있는 유일한 방법은 다국적기업들과 손을 잡는 방법 밖에 없었다. 결과적으로, 1994-95년에 60% 정도의 하드웨어 비중은 소프트웨어와 서비스의 급격한 증가에 따라 1998-99년에 46% 정도로 떨어졌다. 최근에는 하드웨어와 소프트웨어와의 기술적 협력이 증가함에 따라, 소프트웨어 개발을 위한 최첨단 하드웨어 등이 일부 증가하고 있기도 하다.

5. 클러스터 다이내믹스

1) 산학연 연계

초기에 방갈로에서 소프트웨어 산업이 성장하기 시작했을 때 기업, 정부, 대학 어느 곳에서도 소프트웨어 산업이 뚜렷한 비전을 가지고 의도적으로 무슨 노력을 했던 것은 아니었다. 당시 방갈로의 공공 부문 소속 과학자들이 우주, 원자력, 정밀기계, 전자설비 등에서 필요로 하는 소프트웨어를 개발하기 시작했고 이 것이 자연스럽게 소프트웨어 산업의 발전으로 이어졌던 것이다. 최초에는 컴퓨터 이용이 소수의 우수한 교육/연구 기관에서만 가능했었고 이에 따라 소프트웨어 개발도 주로 관련 학생 및 교수만 할 수 있었으며 민간 산업 조직은 컴퓨터와는 거리가 멀었다. 그러나 이들은 전세계 유명한 과학기술 관련 기관과 연결되어 있었고 따라서 하드웨어와 소프트웨어의 세계적 동향을 잘 알고 있었다. 그들은 인도의 IT산업에 지식의 토대를 제공한 사람들로 공공 분야의 하이텍 기업에 솔루션을 제공하고 소프트웨어 산업이 성장의 길로 들어서게 만든 최초의 사람들이다.

정부는 소프트웨어 서비스를 필요로 하는 공공 부문과 이런 서비스를 제공할 수 있는 사람들을 연결하려는 어떤 정책도 사용하지 않았다. 그러나 소프트웨어 서비스를 원하는 수요자와 대학 및 공공 연구조직과의 연결은 비공식적이지만 매우 강한 것이었다. 왜냐하면 수요자 및 소프트웨어 전문가 모두 같은 곳에서 교육을 받았기 때문이다. 방갈로의 예를 들면, 최고의 소프트웨어 기업에 일하는 사람들 중 대다수가 인도과학원(IISc) 출신으로 서로 긴밀한 관계를 유지하고 있었다.

2) 다국적기업 및 재외 인도인

다국적기업 및 재외 인도인 (Non-Resident Indian: NRI)은 인도의 소프트웨어 산업에 있어서 핵심적 요소이다. 핵심기술을 이전하기도 하는 다국적기업들은 그 운영 방식에 따라 세 가지로 분류할 수 있다. 첫째는 Microsoft사와 같이 자회사를 인도 내에 가지고 있는 기업들이다. 그들은 기본적으로 인도의 소프트웨어 기업으로 기능하며 주요 목표는 숙련되고 값이 싼 인적 자원을 활용하는 것이다. 이런 다국적기업은 모회사를 통하여 국제적인 고객들을 상대한다.

둘째 유형은 인도와 합작으로 운영하는 기업들이다. 다국적기업은 이 방법으로 저임금이지만 숙련된 인적 자원에 접근할 수 있고 상대 인도 기업은 해외 시장에 접근할 수 있다. 많은 인도의 IT기업들이 합작회사를 별도로 가지고 있다. 그 중 가장 중요한 기업이라면 Tata사가 가지고 있는 합작 기업이다. 전통 기업 중 탄탄한 기반을 가지고 있는 Tata사가 대부분의 합작기업을 시작했다는 것은 흥미 있는 일이다.

마지막 유형의 기업은 인도 내에서 패키지 소프트웨어와 하드웨어를 마케팅하는 것이 주요 목적이다. 마케팅은 딜러와 대리업자를 통해서 이루어진다. 대리업자를 통한 소프트웨어 비즈니스에 새로운 명칭이 탄생했는데 이는 독립 소프트웨어 판매상 (independent software vendors: ISV)으로 불린다. 인도의 대리업자들은 인도 국내 소비자들의 특정한 요구 사항에 대응하여 패키지 소프트웨어를 수정하여 제공한다. 다국적 기업들은 이런 방식으로 소프트웨어 시장에서 큰 성공을 했다.

재외 인도인 (NRI)은 해외시장과의 연결에서 가장 중요한 역할을 한다. 이들은 인도 국내 시장이 정체 상태에 있었을 때, 해외 시장이라는 돌파구를 제공하

는 역할을 하였다. 인도 기업들은 재외 인도인들을 통해서 서구, 특히 미국에서 입지를 마련하였으며 또한 여러 미국 기업들을 매입할 수 있었다. 현재, 인도 IT기업들에 대한 벤처 자금 지원에 있어서 이들이 가장 큰 역할을 하고 있다. 이런 벤처캐피탈 기업은 미국의 벤처캐피탈 기업과 재외 인도인 기술자 혹은 소프트웨어 전문가와의 합작으로 이루어진 형태가 많다. 이런 형식으로 인도에 있는 IT 벤처가 활성화되고 있다.

3) 벤처 자본

인도에서 벤처 자본은 1988년 인도정부가 세계은행으로부터 450만 달러를 융자받아 4개의 벤처 자본을 만든 것으로부터 시작한다. 인도의 벤처 자본은 처음에는 새로운 기술에 기반한 신생기업들의 프로젝트를 지분 참여를 통하여 지원하는 것을 강조하였다. 그러나 지원은 지분 및 유사한 지분 참여 형태보다는 조건부 융자 등을 통해서 대부분 이루어졌다. 인도에서 벤처 자본 투자는 기업이 어느 정도 궤도에 오른 단계의 기업에 집중되는 경향이 있는데 이는 기본적으로 기업들의 생존율이 낮은 벤처의 특성과 인도인들의 위험 회피 성향 때문이다.

벤처 자본의 규모를 보면 1998년에 정보 기술 부문이 벤처 금융 회사들로부터 가장 많은 자금을 유치했다. 소프트웨어 부문에서 100개의 프로젝트에 25억 루피의 자금을 모았으며 이는 전체 투자액인 126억 루피의 20%에 해당하는 것이다. 하드웨어 분야는 30개의 프로젝트에 7억4천 루피를 유치했으며 이는 전체의 5.9%에 해당하는 것이다. <표 5>를 보면 IT산업이 벤처 자본 투자를 가장 많이 받았음을 알 수 있다.

〈표 5〉 벤처 자본의 투자 패턴: 1998

투자 대상	백만 루피 (%)	건수
산업 제품 및 기계	2,956.67 (23.54)	219
컴퓨터 소프트웨어 및 서비스	2,508.87 (19.98)	100
소비재 관련 분야	1,381.49 (11.00)	52
의료 분야	817.48 (6.51)	47
컴퓨터 하드웨어, 시스템	735.41 (5.86)	30
식품 및 식품 가공	718.56 (5.72)	50
전화 및 데이터 통신	471.89 (3.76)	18
바이오테크놀러지	448.77 (3.57)	27
기타 전기전자	426.06 (3.39)	40
에너지 관련 분야	229.56 (1.83)	18
다른 분야	1,865.09 (14.85)	127
전 체	12,559.85 (100.00)	728

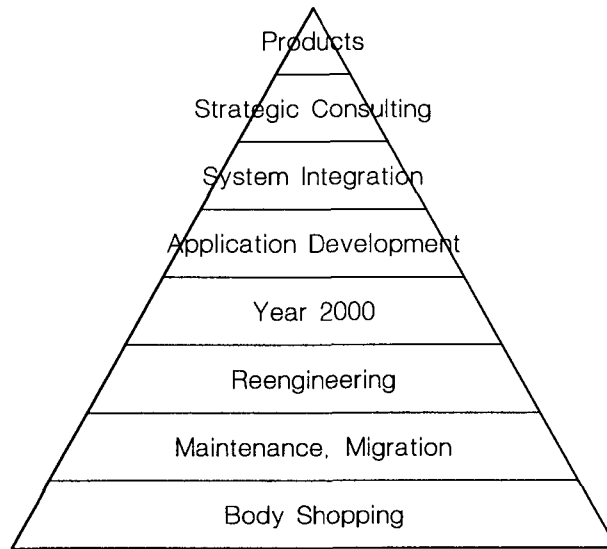
자료원: 인도벤처자본협회 (IVCA) (1999)

1996년에는 증권감독위원회 (SEBI)가 벤처 자본 가이드라인을 제시하였고 이는 해외 자본을 유인하는 역할을 하였다. 제 1 세대의 기업가들은 자금을 모집하기가 더 쉬워졌고 재외 인도인들도 벤처 자본 형태로 투자하는데 관심을 보이기 시작했다. 1998년에는 21개의 벤처 자본 업체들이 인도벤처자본협회 (Indian Venture Capital Association: IVCA)를 구성했고 현재는 회원사가 50개 이상으로 늘어났다. 2000년 현재 인도내 벤처 자본 및 해외 벤처 투자자들이 약속한 금액을 모두 합하면 13억 달러 수준으로 인도내 벤처 자본의 상당 부분을 차지하는 것이다.

4) 클러스터의 발전 패턴

인도의 소프트웨어 산업은 저급 기술을 위주로 급속히 성장하였다. 그럼 과연 인도의 소프트웨어 산업

이 고부가가치의 제품으로 옮겨가고 있는지 아니면 저부가가치 활동에 머무르고 있는지를 보자. 이를 파악하기 위해서 먼저 소프트웨어 산업의 서비스/제품의 부가가치 정도에 따른 가치 사슬 피라미드를 그려본다 ([그림 2] 참조). 제일 위 부분에는 제품 사업 분야가 있다. 이 분야는 핵심적 지식 및 전문성과 함께 기술 및 자원이 많이 필요하며 동시에 연구개발 및 마케팅 노력이 있어야만 되는 분야로 부가가치가 제일 높은 영역이다. 이에 비해 전문용역서비스는 고객의 요구에 따라 수행되며 수반된 위험이 훨씬 낮고 부가가치 또한 낮은 편이다. 전반적으로 볼 때, 인도의 소프트웨어 산업은 이런 전문용역서비스에 매우 의존하고 있으며 패키지 개발, IT 컨설팅, 연구개발 등 높은 부가가치가 창출되는 분야에서는 전문성을 가지고 있지 않다.



[그림 2] 소프트웨어 산업의 가치 사슬 피라미트

자료원: Business Standard (www.business-standard.com) 기사 (2000. April. 10).

인도 소프트웨어 수출의 5분의 4이상이 프로젝트와 전문용역서비스 (professional service)로 이는 인도의 기업들이 프로젝트를 하청 수행하거나 서구의 기업들이 가지고 있는 문제를 현장에서 해결하는 것을 의미한다. 인도 소프트웨어 수출의 대부분은 프로젝트나 전문용역서비스로 분류된다 (<표 6> 및 <표 7> 참조). Schwabe (1992)에 따르면 인도의 소프트웨어 부문은 해외에서의 현장 (on-site) 프로젝트 서비스⁶⁾에 중심을 두었고 디자인, 분석, 프로젝트 관리 등의 일보다는 주로 코딩과 디코딩 등 반복적인 일을 주로 하였다.

1989년 기준으로 소프트웨어 부분에서의 부가가치

중 80-90% 정도가 이런 서비스로부터 발생하였으며 오직 1%만이 소프트웨어 패키지로 부터 발생했다. 중요한 점은 소프트웨어 산업에서 차지하는 제품 및 패키지의 비중이 과거에 비해서 증가하고 있다는 사실이다. 최근 지난 몇 년 동안 패키지를 개발하는 것을 포함하여 offshore 프로젝트 개발로 움직이는 양상을 보여주고 있다. 그러나 고객의 현장에서 진행되는 on-site 개발은 여전히 매우 높은 편이다. 다국적 기업들은 그들의 해외 활동 (offshore operation)을 인도내 장소로 이동시켰으며 고속의 데이터 통신 채널을 통하여 해외에서 통제하고 있다.⁷⁾ 즉 다국적 기업들은 해외 (인도)에서의 소프트웨어 개발이라는 새로운 개

6) On-site 서비스는 인도의 소프트웨어 기업이 해외로부터 프로젝트를 수주 받아, 계약 조건에 의거하여, 일정 기간 동안 자사의 프로그래머를 해외 기업의 현장 프로젝트에 참가시켜 일하게 하는 것이다. 일종의 인력 파견 형태로 인도에서는 "body-shopping" 또는 "manpower contract" 등으로 말해지며 인도의 지식인들이 싫어하는 단어이다.

7) 역외 소프트웨어 개발 (offshore software development)은 해외의 기업들이 인도 소프트웨어 기업들에게 인도 현지에서 프로그램 개발을 의뢰하는 것을 의미한다. 고객은 해외에서 고속 통신망 (64 kbps, 2 Mbps 또는 그 이상의 속도)을 통하여 인도내의 컴퓨터 프로그래머를 실시간으로 접속할 수 있다. 이런 방식을 통해 해외의 고객은 저원가로 프로그램을 개발할 수 있다. 이는 현지(On-site) 프로젝트 방식에 비해 프로그래머의 이동에 따른 비용이 덜 소요되는 등 이점이 있지만, 해외의 고객이 인도 기업들의 소프트웨어 개발 수준을 신뢰할 수 있을 때에만 가능한 방식이다.

〈표 6〉 인도 소프트웨어 산업의 시장 구분 (1998-99)

단위: 백만 루피, %

소프트웨어 활동	국내시장	구 성 비	수출시장	구 성 비
프로젝트	14,100	28.5	39,950	36.50
전문용역서비스 (Professional service)	2,500	5.0	48,300	44.15
제품 및 팩키지	23,900	48.5	8,650	7.90
교육	2,300	4.5	1,880	1.72
기술 지원 및 유지보수	2,000	4.0	4,650	4.25
IT에 기반한 서비스 (IT enabled services)	4,700	9.5	5,970	5.48
전체	49,500	100	1,09,400	100

자료원: NASSCOM (1999).

〈표 7〉 소프트웨어 산업의 제품 및 서비스 분류 (1998-99)

서비스 유형	금액 (백만 루피)	구성비 (%)
On-site 서비스	63,650	58.18
Offshore 서비스	37,100	33.92
제품 및 팩키지	8,650	7.90

자료원: NASSCOM (1999).

념을 적용하고 있다. 이 개념에 따르면 그들은 고부가가치의 서비스는 자국내에서 수행하고 노동집약적 일들은 인도와 같은 저임금 국가에서 아웃소싱하는 것이다. TCS, WIPRO, Tata Infotech 등과 같은 대부분의 대기업들이 인도현지에서(offshore) 다국적 기업들에게 소프트웨어개발 관련 서비스를 제공하는데 주력하고 있다. 1999/2000년 미국 포천지가 선정한 세계 500대 기업 중 185개사가 인도로부터 소프트웨어를 아웃소싱하고 있다 (송민선, 2001).

다국적 기업의 아웃소싱 증가는 인도의 소프트웨어 개발 능력으로 이어지고 이는 고부가가치 활동의

증가로 연결되는 현상을 보여주고 있다. 2002년 6월 현재 85개나 되는 기업이 SEI-CMM 5 등급을 인증받았을 정도로 인도의 소프트웨어 개발 수준은 올라섰다. 이는 인도이외의 다른 나라에서 42개의 기업만이 5 등급을 인증받은 것을 고려한다면 매우 높은 수준이다 (NASSCOM, 2002). 인도에서 소프트웨어 분야의 고급 엔지니어는 더 이상 저임금의 저급 기술자가 아니며 낮은 부가가치의 일만 하는 것은 아니다. 즉 산업 성장기에 단순 프로그램의 입력 등에 치중했던 것에 비하면 그 부가가치의 정도가 매우 높아졌다.

최근에 인도소프트웨어기업협회에서는 회원 기업

들을 상대로 한 조사 결과를 발표하면서 중요한 결론을 내렸다 (NASSCOM, 2001). 우선 미국에 대한 의존도가 줄어들고 있는데 이는 미국이외의 다른 국가들에게도 많은 수출을 하고 있기 때문이다. 그리고 많은 다국적 기업들이 인도를 역외 소프트웨어 개발 기지로 선택하고 있으며 이로 인한 이익률도 매우 높은 편이다. 마지막으로 인도의 소프트웨어 기업이 저부가가치의 활동으로부터 점차 고부가가치의 활동으로 이동하고 있다는 점을 제시하였다. 인도내 소프트웨어 전문가들과의 인터뷰를 종합해보더라도 인도내 소프트웨어 기술 수준이 급격히 높아지고 있음을 알 수 있다. 즉 인도의 소프트웨어 산업 클러스터는 하청생산적인 저급 기술 위주의 긴 동면의 시간을 지나 높은 기술력과 연구개발이 필요한 제품 개발 및 패키지 분야로 이동하고 있는 것이다.

이상의 내용을 종합하여 판단할 때, 인도의 소프트웨어 산업은 상향식 혁신클러스터 발전 궤도에 들어선 것으로 보인다. 초기에는 방갈로를 중심으로 하여 정부 연구개발 활동 및 연구기관을 중심으로 고급 기술 위주의 소규모 소프트웨어 산업이 형성되었다. 그러나 이는 얼마 지나지 않아 정부의 자유화 정책으로 인하여 수요가 쇠퇴하였으며 오히려 저부가가치 위주인 주변 활동을 중심으로 매우 빠르게 성장하였다. 특히 미국의 수요를 중심으로 한 on-site 서비스 개념의 프로그래밍을 중심으로 성장하였다. 그 후 산업 규모가 확장되면서 저부가가치 활동만 아니라 고부가가치 활동인 소프트웨어의 제품 개념 창출 및 마케팅에까지 영역을 넓혀가고 있다. 그러나 아직도 80% 이상의 매출이 소프트웨어 프로그래밍에서 일어난다는 점에서 하청서비스 및 생산이 주요 기능이라 할 수 있다. 즉, 저부가가치 위주의 생산이라는 측면에서 강점을 가지고 있었고 이 것이 어떤 계기에 의해 자

연스럽게 연구개발 기능까지로 발전하고 있는 상향식 혁신클러스터 발전과정의 전형적인 형태를 보여주고 있다.

6. 결론 및 시사점

1) 산업의 성장 요인 및 발전 패턴

인도의 소프트웨어 산업 클러스터의 성장 요인은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 방갈로를 중심으로 과학기술 관련 주체들이 집적되어 있었다는 초기 조건이 소프트웨어 산업 발전에 중요한 역할을 하였다. 방갈로에는 뛰어난 연구소 및 대학 등이 이미 존재하고 있었으며 정부의 당시 정책에 의하여 공공 부문 연구소 산하에 하이텍 기업이 설립되었다. 이에 따라 복잡한 컴퓨팅 수요가 발생하였으며 뛰어난 인력들이 이런 수요를 목표로 하여 소규모 소프트웨어 기업들을 설립하였다.

둘째, 풍부한 저임금의 고급 기술인력이 산업의 성장 기반이다. 매년 수십만의 과학기술 인력이 배출되고 있으며 이 중 상당수의 사람들이 졸업후 다시 민간교육기관에서 소프트웨어 관련 교육을 받고 있다. 이들은 영어에도 능숙하고 수리적 능력이 뛰어난 편이다. 이들이 있는 한 인도가 가진 저원가 이점이 사라지지 않을 것이고 현지 소프트웨어 서비스 및 역외 소프트웨어 개발 등이 계속해서 확장될 것이다.

셋째, 인도인들의 세계적 네트워크 및 벤처 자본이 중요한 역할을 하고 있다. 미국의 실리콘 벨리 지역에 위치한 인도인들은 인도의 소프트웨어 업체들의 수출 대리인과 비슷한 역할을 하고 있다. 그들은 또한 미국의 벤처 자본을 인도에 소개하거나 직접 투자하고 있다. 재외 인도인들을 매개로 한 마케팅 및

기업간 전략적 제휴, 벤처 캐피탈 자금의 공급 등이 인도의 소프트웨어 산업을 세계적으로 경쟁력 있게 만들고 있다.

넷째, 정부의 정책이 충분치는 않지만 시의적절하였다. 인도에서 소프트웨어 산업이 초기에 발생한 것은 상당 부분 자연발생적인 원인에 의한 것이다. 그러나 산업이 발달함에 따라 그 중요성을 인식한 인도 정부는 소프트웨어파크 정책을 위시하여 각종 진흥 정책을 추진했다. 인도 정부는 직접 개입하기보다는 통신인프라 제공 등 간접 지원에 치중하고 인도 특유의 행정절차상의 문제까지도 윈스톱 창구를 만들면서 해결하였다. 또한 주 정부도 적극적인 지원에 나서고 서로 경쟁함에 따라 방갈로의 성공이 타 지역으로 확산되었다.

인도 소프트웨어 산업의 발전 패턴을 요약하면 첫째, 저부가가치 분야에서 고부가가치 분야로 확산하는 전형적인 상향식 클러스터링 발전 패턴을 보여주고 있다. 물론 아직도 프로그래밍 위주의 저부가가치 활동이 주를 이루고 있으나 최근의 추세는 고부가가치 분야까지도 영역을 넓혀 가는 모습이다. 이는 산업의 발전과 함께 소수의 대기업들이 세계 시장을 상대로 하는 마케팅 능력, 자금 동원력, 제품기획력 등을 동시에 축적해나가고 있기 때문에 가능한 일이다.

둘째, 상향식 클러스터링 발전시 발전 단계별로 필요한 주요 기술이 다른 패턴을 보여주고 있다. 인도 소프트웨어 산업의 기술 수준은 고수준, 저수준, 고수준으로 점차 변환되어왔다. 즉 초기 산업태동기에는 소수의 중소기업들의 기술 수준이 높았으며 이들이 공공부문 하이텍 기업의 수요에 부응하여 복잡한 소프트웨어를 개발해주었다. 이어 성장기에는 해외 시장에 의존하면서 대다수의 기업들이 주변부의 저급 기술 위주로 급격히 성장하였으며 고급기술 자체는

오히려 시장에서 필요가 없었다. 성장이라기 보다 급격한 팽창을 한 현재, 산업은 여전히 저급기술 위주이지만 CMM-SEI 수준 등에서 보면 세계 최고이다. 이제 산업은 고부가가치의 소프트웨어 시장으로도 확산되고 있으며 이에 따라 소프트웨어 제작 기술뿐만 아니라 소프트웨어 제품 자체의 기획, 세계적인 마케팅 능력 등이 요구되고 있다. 즉 클러스터의 발전 단계에 따라 요구되는 필요 기술이 다른 양상을 보여주고 있다.

셋째, 인도의 소프트웨어 산업은 진화와 개발이 동시에 존재하는 패턴을 보여준다. 처음에는 초기조건에 의하여 자연스럽게 그리고 우연한 요인에 의해서 진화하였지만 중간에 산업의 가능성을 인식한 정부의 정책이 이를 더욱 개발시키는 촉매 역할을 하였다. 현재 인도 정부가 많은 노력을 하고 있지만 IT 인프라를 제공하는 것 이외에는 특별하게 따로 정부가 지원할 정책적 수단이 없다. 이런 점에서 본다면 인도 사례는 진화가 주요 패턴이고 개발이 보조적인 패턴이라고 결론을 내릴 수 있다.

2) 토론 및 시사점

인도에서 소프트웨어 산업의 발전은 정부의 직접적 개입 없이 시작되었다. 방갈로라는 독특한 입지조건에서 초기에는 정부조차 잘 인식하지 못한 상태에서 소프트웨어 산업이 태동하였고 이미 성장을 한 후에야 정책적 지원이 따랐던 것이다. 정부의 소프트웨어 진흥 정책은 초기 소수 기업가들의 노력으로 인도가 이미 국제 시장에서 확고한 입지를 구축했던 뒤에 나온 것이다. 이제 인도의 소프트웨어 산업은 고부가가치 제품/서비스로 확산하는 상향식 발전 패턴을 보여주고 있다. 하지만 인도는 하드웨어 분야의 취약성.

국내 IT산업의 수요 부족, 저급기술 위주의 시장 등 많은 약점도 가지고 있다.

인도 소프트웨어 산업 성공이 정부의 정책에 의한 것이라기 보다는 초기조건에 의존한 자연발생식으로 상향식 발전 패턴이라는 사실은 우리에게 무엇을 시사하는가? 인도 사례처럼 정부의 정책적 노력보다 지역내 독특한 입지 조건이 클러스터를 형성한 예는 동대문 시장 (MBC, PD 수첩, 1999; 김광선, 2000) 및 실리콘 벨리의 예 (석종훈, 1999; Saxenian, 1994, 1999) 등에서도 볼 수 있다. 이런 사례들도 매우 자연스럽게 발전한 것이 그 특징이다. 이런 점에서 볼 때 다음과 같은 점에 주목해야 한다.

첫째, 클러스터의 형성 요인 중 제일 중요한 것은 클러스터가 입지할 지역의 초기 조건이라는 점이다. 초기의 조건이 클러스터를 형성할 만한 조건, 즉 관련 주체들이 얼마나 유기적으로 자연스럽게 연결되어 있는지 또는 연결될 가능성이 있는지가 클러스터의 초기 형성 및 발전에 제일 중요한 역할을 할 것이다. 특히 지식생산, 지식유통, 지식활용의 관점에서 관련 주체들간의 관계를 분석하는 것이 중요하다 (Yim, 1998). 초기 조건을 벨류체인상의 개념과 관련지어 지식생산 (연구개발), 지식유통 및 활용 (생산 및 마케팅) 등 어떤 면에서 강점이 있는지를 파악하는 것은 정책 수립의 기초가 될 것이다. 이는 클러스터 자체가 지역에 기반을 두고 있으며 지역의 특정성은 단기간에 변하기 어렵다는 점에서 당연한 결론이다.

둘째, 상향식 발전 패턴의 높은 성공 가능성 및 자

연스러움이다. 많은 나라에서 혁신클러스터를 형성하려는 대부분의 정책들이 기술주도형 (technology push) 정책인 경우가 많다. 인도 사례에서는 과학기술 기반이 있었지만 이는 소프트웨어 산업을 목표로 한 기술주도형 정책의 결과가 아니며 현재도 소프트웨어 관련 교육은 민간이 주로 담당하고 있다.⁸⁾ 그들은 첨단기술보다는 오히려 저부가가치형 활동인 하청생산에 치중하다 나름대로 기술을 축적할 수 있게 되었고 자연스럽게 고부가가치형 활동에까지 발전하고 있다. 기술공급형 정책에 따라 연구소를 설립하여 첨단 부가가치형 클러스터를 육성하려는 정책은 지역내에 과학기술과 생산, 시장이 연계될 수 있는 여건이 있어야만 성공가능성이 높다. 과학기술 기반도 충분치 않고 산업 기반도 충분치 않은 지역에서의 기술주도형 정책은 지역내 연구개발 활동이 타지역으로 유출되는 결과를 가져와 비효과적인 정책으로 될 가능성이 높다. 혁신클러스터 형성을 위한 정책은 초기 조건에 대한 점검과 함께 향후 발전 패턴을 고려하여야 할 것이다.

셋째, 이런 개념의 응용에 관한 것이다. 국내의 경우 대덕연구단지를 성공적으로 발전시키려는 정책적 노력이 계속되고 있다. 그러나 대덕연구단지를 중심으로 한 혁신클러스터는 이를 중심으로 설립되는 기업 수, 지역 경제에 대한 영향 등을 볼 때, 아직 기대에 미치지 못하고 있다. 이는 우리의 정책적 노력이 부족하기보다는 지역의 초기 혁신 조건을 무시한 채 일방적으로 자원만을 투입하려 했기 때문일 수도 있다. 대덕 연구단지의 연구개발의 핵심 기능이 하향식

8) 대학은 소프트웨어 산업과 관련하여서는 연구개발에 공헌했다기보다는 프로그래머 양산 즉 생산기능의 측면에 공헌하였다. 이런 점에서 실리콘벨리의 대학들이 연구개발에 중요한 역할을 하는 것과 그 실제적 기능이 대비된다. 최근에는 인도의 대학에서도 연구 결과를 가지고 창업하는 경우도 있으나 인도의 산업이 낙후되어 있어 실제 창업은 극소수에 불과한 실정이다.

으로 클러스터링 될 수 있는 여건이 미비함에도 불구하고 연구개발 기능을 한 곳으로 집중시켜놓은 것이 문제점이다. 지금이라도 연구개발 능력이 산업화 될 수 있도록 주변 여건을 변화시켜야 한다.

현재 다수의 지방정부에서도 산학협동단지, 테크노파크 등 일종의 혁신클러스터를 조성함으로써 과학기술의 발전 및 경제적 발전을 목표로 하고 있다. 그러나 지방 정부들이 계획중인 유사 과학기술 집적단지들이 입지에 대한 분석을 정확히 하고 하는 것인지 의문의 여지가 많다. 오히려 지방자치단체장들의 실적 위주의 정책으로 인하여 귀중한 국가 자원이 낭비될지도 모른다. 따라서 이미 형성된 대덕연구단지는 물론 새롭게 추진하고 있는 국내 혁신클러스터를 초기 조건이라는 관점에서 냉철히 분석할 필요가 있다. 가장 바람직한 초기 조건이란 지식 생산, 유통, 활용 등 밸류체인상의 여러 기능이 유기적으로 충분한 것이다. 그러나 실제 이런 조건은 많지 않기 때문에 정부가 정책적 노력을 통해 개발을 하고자 한다면 부족한 초기 조건을 전략적으로 보완하는 정책이 우선되어야 한다.

마지막으로 본 연구의 한계점 및 추후 연구 방향에 관한 내용이다. 본 논문은 인도의 소프트웨어 산업을 중심으로 분석하여 상향식 클러스터 발전, 하향식 클러스터 발전 패턴을 주장한다. 또한 인도의 경우 자연스러운 진화과정이 주요 과정이며 정부의 의도적인 개발과정이 보조적으로 혼합되었다고 주장한다. 이는 초기조건이 유리한 곳에서 진화적 발전이 성공 가능성이 높되 정부는 이런 곳을 선택하여 전략적으로 밸류체인상의 기능을 보완하는 개발 노력을 하는 것이 매우 이상적이라는 시사점을 준다. 그러나 한편 실증적인 사례가 한정되어 있어, 보다 더 많은 사례 연구가 필요하다. 또한 생산이 주요 기능인 유사 클

러스터들을 비교 연구하여 보다 더 고부가가치를 창출할 수 있는 상향식 발전에 필요한 조건이나 정책 등을 밝혀낸다면 더욱 의미가 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 김광선 (2000), 『동대문 시장 지역의 학습지역화에 관한 연구: 패션의류산업 집적지를 사례로』, 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 석사학위 논문.
- 김영실 · 임덕순 · 장승권 (1998), 『지식경영의 실천』, 삼성경제연구소.
- 박삼욱 (2002), “지역산업의 경쟁력 강화를 위한 지역 혁신체계의 구축 전략”, 『지식기반경제시대의 지역발전을 위한 기술혁신 전략』 심포지움, 과학기술정책연구원.
- 이공래 · 송위진 (1998), 『한국의 국가혁신체제』, STEPI 연구총서 98-01.
- 석종훈 (1999), 『차고와 과수원, 석종훈 기자의 실리 콘밸리 현장 매일』, 북마크.
- 송민선 (2001), 『인도의 소프트웨어 산업』, LG경제연구원.
- 한국전자통신연구원 (2001), 『인도 IT산업보고서』, 정보통신 총서 02-05.
- 홍성범 · 임덕순 외 (2001), 『해외 신흥 혁신클러스터의 특성 및 성장 요인』, 과학기술정책연구원.
- MBC, PD수첩 (1999), “지금 동대문에선 무슨 일이?” 1999. 3. 16. MBC 방송 녹화 비디오.
- Bajpai, N., Radjou, N., (2000), “Raising Global Competitiveness of Tamilnadu's IT Industry,” *Economic and Political Weekly*, Special Articles, pp. 449-465.
- Brunner, H., (1991), “Building Technological Capacity: A Case Study of the Computer Industry in In-

- dia, 1975-87," *World Development*, Vol. 19, No. 12, pp. 1737-1751.
- Department of Electronics, Govt of India, (1991-92 to 1998-99.) *Annual Reports*, various issues
- _____ (2000), *Advantage India, Investment Opportunities in Electronics and Information Technology: 1999-2000*.
- Desai, A. V. (1982), "Market Structure and Technology: Their Interdependence in Indian Industry," mimeographed, New Delhi, National Council of Applied Economic Research.
- Heeks, R. (1996), *India's Software Industry: State Policy Liberalisation and Industrial Development*, New Delhi: Sage Publication.
- Lundvall, B. (1992), *National System of Innovation - Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.
- Mahalingam, S. (1989), "Computer Industry in India, Strategies for Late-Comer Entry," *Economic and Political Weekly*, Special Articles, pp. 2073-2075.
- Mishra, A. K. (1996), *Venture Capital Financing in India*, Delhi: Shipra Publication.
- Mothe, J., and Paquet, G. (ed.), (1998), *Local and Regional Systems of Innovation*, Economics of Science and Technology and Innovation Book Series, Vol. 14, Kluwer Academic Publishers.
- NASSCOM (1998, 1999), *The Software Industry in India: A Strategic Review*, New Delhi.
- _____ (1999), *Indian IT Software and Services Directory: 1999-2000*, New Delhi.
- _____ (2001), *Q2 2001 Results*, New Delhi.
- Nelson, R. (ed.), (1993), *National System of Innovation - A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- OECD (1999), *Boosting Innovation: the Cluster Approach*, Paris.
- Porter, M. E (1998), "Clusters and The New Economics of Competition," *Harvard Business Review*, November-December Vol. 76., Iss. 6, pp. 77-91.
- Saxenian, A. (1994), *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge: Harvard University Press.
- _____ (1999), "Comment on Kenney and Von Burg, 'Technology, Entrepreneurship and Path Dependence: Industrial Clustering in Silicon Valley and Route 128'," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 8, No. 1, pp. 105-110.
- Schware, R. (1992), "Software Industry Entry Strategies for Developing Countries: A 'Walking on Two Legs' Proposition," *World Development*, Vol. 20, No. 2, pp. 143-164.
- Yim, D. S. (1998), "Technology Policies and SMEs in Korea: Perspective of S&T Knowledge Innovation System," *Best Practice in Managing Technology Extension Systems and Institutions*, INTEC-Chile, International Seminar, Santiago.
- _____ (1998), "Utilization of R&D Output: Perspective of S&T Knowledge Innovation system," *Research Planning and Management Symposium*, KACST International Seminar, Riyadh.