

중소기업의 기술능력 제고를 위한 기술하부구조정책:

미국의 MEP와 한국의 중진공을 중심으로 한 사례 비교

성태경*

〈 목 차 〉

1. 서론
2. 분석모형의 설정
3. 미국의 사례
4. 한국의 사례
5. 미국과 한국의 사례 비교·평가
6. 요약 및 정책방향

Summary: This study analyzes the development of technological infrastructure(TI) and technological infrastructure policy(TIP) to enhance the technological capabilities of small and mid-sized manufacturing enterprises(SMEs) in the U.S. and Korea in terms of the technological system(TS) concept, which is composed of technological infrastructure, industrial organization, and institutional infrastructure. In order to analyze the internal dynamics of the system, such as incentive mechanisms, the interaction among economic actors, and the policy implementation process, we compare the MEP(Manufacturing Extension Partnership) system of the U.S. and the Joong-Jin-Gong system of Korea. Among many similarities, contrasts, and insights from each country's effort to construct TI and TS, the main findings are as follows.

† 이 논문은 1999년도 한국학술진흥재단의 대학교수 해외파견 연구지원에 의하여 연구되었음. 분석모형에 대해 조언해주신 미국 Case Western Reserve 대학의 Bo Carlsson 교수, 자료수집에 도움을 준 Great Lake 기술센터(클리블랜드 소재)와 중소기업진흥공단, 그리고 유익한 논평을 주신 익명의 두 심사자에게 감사드린다.

* 전주대학교 경영학부 교수 (e-mail: sungtk@www.jeonju.ac.kr)

현재는 미국 Case Western Reserve University 교환교수 (e-mail: txs76@po.cwru.edu)

(1) Both the MEP system and the Joong-Jin-Gong system are TI-led or government-led type TS. However, the nation-wide picture is different: in the U.S., most TSs including the MEP system, are classified as TI-led type; in Korea, many TI-assisted or private sector-led TSs have been developed since the early 1960s. (2) the MEP system, as a representative case of the U.S., is less stable than the Joong-Jin-Gong system of Korea in terms of financing and political cycle. (3) The MEP system is a more complex and cooperative network than the Joong-Jin-Gong system. NIST, as a critical mass, generates the system, bridges various institutions, and influences the development of the system by providing funding. (4) Regarding TI components, TSs in both countries focus on utilizing off-the-shelf technologies rather than advanced technologies. However, the direction of movement is different: in the U.S., TSs have come to emphasize existing technologies to counterbalance an innovation system that has been highly focused toward new technologies; in Korea, TSs have been moving from focusing on a higher diffusion rate of imported process technologies to stressing new technology development. (5) Personnel and staffing, embodying technological capability, is an important concern in both countries. But the human capital infrastructure of the U.S. system is more efficient and industry-oriented than that of the Korean system due to a more flexible labor market. (6) While the U.S. has a strong tradition of state and local autonomy in constructing TI and TS to fit SMEs's specific need, Korea has a centralized and bureaucratically-led policy implementation process.

1. 서론

1990년대에 접어들면서 선진국과 개발도상국을 막론하고 기술확산(technology diffusion)¹⁾을 증진시키기 위한 일련의 정책들이 활발하게 시행되고 있다. 이는 효과적인 기술확산이 국제경쟁력, 생산성, 경제발전, 기업의 성장 및 적응능력, 품질향상, 고임금인력의 유지 등 전반적인 경제성과를 뒷받침해 준다는 인식에 바탕을 두고 있으며, 기술확산정책의 초점이 단순히 기술확산을 촉진시키는 특정한 정책수단(예: 조세감면 혹은 금융지원 등)에서 지원시스템의 창출 혹은 기술하부구조(technological infrastructure; TI)의 구축으로 옮겨 가고 있다.²⁾

1) 기술확산 혹은 기술이전(technology transfer)에 관한 종전의 연구는 국가간의 현상에 초점을 맞추어 왔으나, 최근에는 한 국가 내에서의 기업 및 산업 차원의 현상으로 인식하고 있다.

2) Bozeman(2000)은 기술확산정책에 대한 기존이론들을 크게 시장실패 기술정책 (market failure technology policy), 임무지향 기술정책(mission technology policy), 그리고 협조적 기술정책(cooperative technology

특히 과거에는 소극적인 산업정책을 펴왔던 미국에서 TI의 구축노력이 중소기업을 대상으로 활발하게 이루어지고 있고, 또한 그러한 노력이 매우 성공적이라는 점에서 주목을 받고 있다. 중소기업의 기술능력을 제고시키기 위해서 미국의 연방정부는 물론이고 주정부, 대학, 산업계가 TI의 구축을 위한 프로그램을 착수해 왔다. 기술이전을 촉진하기 위한 새로운 정책 및 법제개편, 산업지원센터의 확장, 산업네트워크의 장려, 그리고 국방기술의 상업화지원 등이 그것이다(Shapira, 1996, p. 285).

한국에서도 중소기업³⁾의 발전에 대한 관심이 그 어느 때보다도 고조되고 있다. 그간 한국 경제가 고도경제성장을 추진하는 과정에서 정책의 우선순위가 대기업에 주어졌음은 주지의 사실이다. 결과적으로 한국경제에서 차지하는 중소기업의 위치는 상대적으로 미약하였으며, 대부분의 중소기업은 대기업의 하청업체로서의 낮은 부가가치를 생산하고 기술혁신활동을 자체적으로 수행하기에는 영세한 상태에 있어 왔다. 그러나 최근에 와서 이러한 관점은 변하고 있다. 정책입안자들이 경제성장, 지역경제의 발전, 그리고 기술발전의 견인차로서의 중소기업의 역할을 강조하고 있으며, 중소기업 스스로도 기업생존 및 독자적인 기술영역을 확보하기 위해서 타기업, 대학 혹은 기술연구소들과 수평적이고 다각적인 연계를 구축하고 있다. 이에 따라 중소기업에 초점을 맞춘 새로운 TI가 구축되고 있다.

본 연구의 목적은 한국과 미국에 있어서 중소기업의 기술능력을 지원하기 위한 TI의 발전과 TI의 구축을 위한 정책, 즉 기술하부구조정책(technological infrastructure policy; TIP)을 비교·평가하는 것이다. 이를 위하여 제2절에서는 사례분석을 위한 모형을 설정한다. 물론 국내에서도 이공래(1998)에서와 같이 국가혁신시스템(national innovation system; NIS)이라는 틀 속에서 중소기업을 위한 TI 및 TIP가 부수적으로 다루어지고는 있으나, NIS 개념은 너무나 광범위한 뿐더러 제도적인 관점에 치우쳐 있다는 것이 필자의 생각이다. 본 논문에서는 TI가 기술혁신시스템의 가장 중요한 구성요인이라는 측면에서, 기술혁신에 대한 여러 가지 시스템 접근방법 중 Carlsson and Stankiewicz(1991)의 기술시스템(technological systems: TSs)과 Justman and Teubal(1996)의 TI 개념을 활용한 분석의 틀을 제시한다. 이 두 개념은 다른 접근방법과는 달리 기술적 측면 혹은 특정기술을 강조한다는 점을 감안하여 선정하였다. 제3절과 4절에서는 각각 미국과 한국에 있어서 중소기업을 위한 TI 및 TIP의 발전과정을 살펴보고, 분석모형을 토대로 미국의 MEP(Manufacturing

policy) 등 세 가지 패러다임(paradigm)으로 분류하였다. 기술혁신시스템의 창출 및 TI의 구축은 시장실패 기술정책 패러다임과 임무지향 기술정책 패러다임으로부터 협조적 기술정책 패러다임으로의 이행으로 이해할 수 있다.

3) 미국에서 중소기업은 500명 미만의 종업원을 가진 기업을 말한다. 우리 나라에서는 업종에 따라서 중소기업의 정의가 다르다. 광업, 제조업, 운수업에서는 300명 미만, 건설업에서는 200명 미만, 그리고 무역 및 서비스산업에서는 20명 미만이다.

Extension Partnership)시스템과 한국의 중소기업진흥공단(이하 중진공으로 표기)을 대표적인 사례로 삼아서 분석한다. 제5절에서는 한국과 미국의 사례로부터 유사점과 상이점을 토의함으로써 시사점 및 정책방향을 모색해 보고자 한다.

2. 분석모형의 설정

2.1 중소기업의 기술능력과 TI

어떤 나라에서든지 일반적으로 중소기업의 기술능력은 대기업에 비해서 뒤떨어지는 것으로 평가되고 있다. 대부분의 중소기업들은 기술을 창출하기보다는 기존의 기술을 활용하는 추종자이며, 노동집약적 혹은 단순기술 집약적인 중소기업들의 경우에는 기술을 중요하게 여기지 않는다(Hassink, 1996, p. 171). 물론 내부적인 기술개발능력과 고급전문인력을 보유하고 자신이 속한 산업 혹은 시장에서 선도적인 역할을 담당하고 있는 소수의 중소기업이 없는 것은 아니다. 그러나 이러한 기업은 극히 소수이며, 이들을 포함한 중소기업들은 전반적으로 신기술의 흡수를 저해하는 장애에 직면하게 된다.⁴⁾

기업차원에서 보면, 중소기업 경영자들은 활용가능한 기술의 존재여부와 기술문제의 해결 방법에 대한 정보를 평가함에 있어서 시간, 비용, 그리고 인력 면에서 불리한 위치에 있게 된다. 대부분의 중소기업은 기술문제와 관련하여 어디를 가야할지, 누구의 도움을 받아야 되는지, 그리고 누구를 신뢰해야 되는지를 알지 못한다. 심지어 일부 중소기업경영자들은 자기 기업이 생산하는 제품의 생산기법에 대해서도 충분한 정보를 가지지 못하는 경우가 있으며, 최상의 기법이 어디에 존재하는지에 대해서도 알지 못한다. 어떤 상황에서는 새로운 아이디어에 대한 수용의도조차 결여되어 있고, 변화 자체를 꺼려하기도 한다. 현재 최상의 기술과 생산공정을 유지하고 있다고 하더라도, 이는 첨단기술의 개발로 인하여 쉽게 진부화된다. 요컨대 중소기업은 지식교환을 효율적으로 지속시킬 충분한 지식을 소유하지 못한다. 따라서 각국에서는 중소기업의 기술능력을 지원하기 위한 집단적인 행동의 필요성을 인식하게 되었고, 바로 이러한 집단적 노력의 실체로서의 공공재를 TI라하며, 이의 창출을 촉진하는 정책을 TIP라 할 수 있다.

4) 본 논문에서는 최상의 기술(best practice)을 사용하는 기술선도 중소기업과 기술추종 중소기업이 공존하는 Salter 유형의 기업분포를 인정한다. 그러나 대부분의 중소기업은 기술추종자임을 전제로 한다.

2.2 분석모형

기술혁신과정을 분석하기 위한 여러 가지 시스템 접근방법⁵⁾ 중 본 연구에 적합한 모델로 Carlsson and Stankiewicz(1991)의 기술시스템(TS)을 선정하고, 이를 변형하여 활용하고자 한다. 이들은 TS를 “기술의 확산과 활용을 위해 특정한 제도적 하부구조하에서 특정기술 분야에서 영향을 주고받는 경제주체들의 네트워크”라고 정의한다. 이 개념은 NIS 등 다른 시스템 접근방법과는 달리 특정기술의 관점에서 혁신시스템을 분석하며, 기술의 창출보다는 기술의 확산에 초점을 맞추고 있다는 점에서 특이하다.⁶⁾ 본 연구에서 TS를 기본모형으로 선정한 이유는 대부분의 중소기업들은 첨단기술이 아닌 중저급기술에 특화되어 있어서 기술의 창출보다는 기술의 확산이 더 중요한 정책과제가 될 수 있기 때문이다. 중소기업의 기술능력을 위한 기술시스템은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 산업조직(industrial organization; IO), 기술하부구조(TI), 제도적 하부구조(institutional infrastructure; II)를 포함하는 전통적 하부구조 등 세 가지 요소로 구성해 볼 수 있다.⁷⁾ 이 중에서 TI가 시스템의 핵심(hard core)이므로 이를 먼저 규정하는 것이 순서일 것 같다.

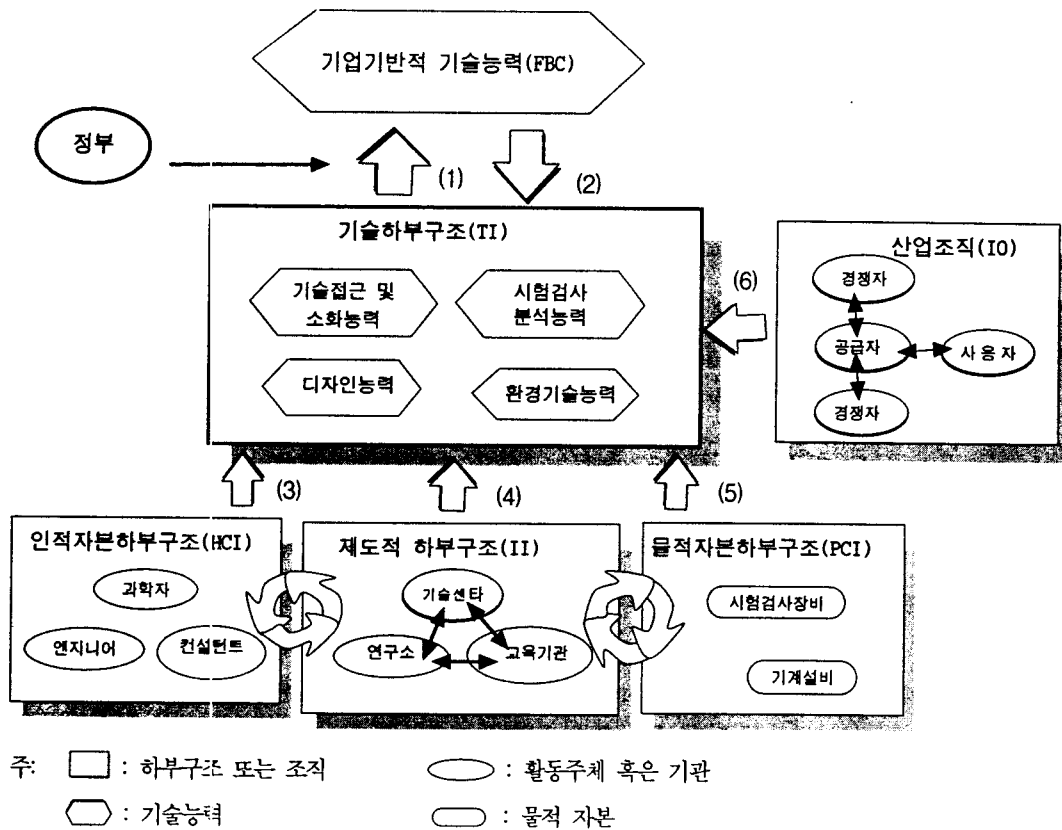
본 모형에서는 TI를 기술능력(technological capability)의 관점에서 정의하고자 한다. Justman and Teubal(1996)의 정의에 따라서 TI를 “집단적으로 공급되고, 두 개 이상의 기업이나 사용자가 산업현장에서 응용할 수 있는 특정한 능력(capabilities)의 집합”이라고 본다.⁸⁾ 먼저 TI는 하나의 공공재로서 <그림 1>에서 보는 바와 같이 기업기반적 능력(firm-based capability; FBC)과는 구분되는 개념이다. TI가 “특정한 목적을 가진 집단적인 능력들의 포트폴리오”라고 한다면, FBC는 개별기업의 혁신능력 혹은 생산 및 투자능력을 말한다. 따라서 TI는 개별기업에 초점을 맞춘 전통적인 R&D지원정책에 의해서는 다루

5) 시스템 접근방법은 선형적인 기술이전모델이 아닌 연속적인 상호작용을 강조하는 진화론적 접근방법(evolutionary approach)에 근거하고 있다. 상호작용모델은 기술을 쉽게 이전될 수 있는 단순한 정보로 보는 것이 아니라, 사용기업 특수적인 묵시적 지식(tacit knowledge)으로 보기 때문에 시장기능보다는 공급자와 수요자간의 협력을 강조한다. 대안적인 접근방법들에 대한 자세한 논의는 성태경(1999)을 참조할 수 있다.

6) TSs의 개념은 네트워크라는 점에서 NIS와 케를 같이 하지만 다음과 같은 점에서 차이가 있다. 즉 TSs는 기술과 관련된 것이라면 그 범위가 범세계적일 수 있고, 지역적일 수도 있으며, 기술이 기업 및 산업성장에 기여하기 위해서는 기술의 존재 자체보다는 기술의 활용여부가 더 중요하다는 인식에서 기술의 창출보다는 기술의 확산에 더 관심을 가진다(Carlsson, 1994, pp. 14-15). 결과적으로 동일한 국가 내에서도 다양한 성격의 여러 가지 기술시스템들이 존재할 수 있다.

7) 이러한 구성요소는 Carlsson의 TS 구성요소와는 차이가 있다. 그는 TS의 구성요소로서 경제적 능력(economic competence), 네트워크들, 제도 등 세 가지를 들고 있다. 그러나 Carlsson 교수는 자신의 모형을 본 연구에서와 같이 변형하여 사용할 수도 있다는 점을 토론을 통해 직접 확인해 주었다.

8) 이와 달리 Tassej(1991)는 TI를 지식의 관점에서 정의한다. 그는 TI를 “경쟁관계에 있는 기업들이 공동으로 사용할 수 있는 하나의 지식”이라고 정의하였다. 여기에는 기반기술(generic technologies), 하부기술(infratechnologies), 그리고 제품 및 생산전략을 수행하는데 필요한 기술정보 등이 포함된다.



〈그림 1〉 중소기업의 기술혁신을 위한 기술시스템

어질 수 없는 집단재로서, '기반'(generic)이라는 특성을 가진다. 즉 TI에 포함된 기술능력들이 여러 기업에 의해서 다양하게 사용되는 것을 목적으로 하며, 개별혁신이나 기업 특수적인 프로젝트를 직접적으로 유발하기 위한 것이 아니다.⁹⁾ 그러나 양자는 밀접히 연관되어 있음을 간과해서는 안 된다. <그림 1>의 관계 (1)에서 보는 바와 같이 TI는 FBC를 획득하게 해주거나 보완해 주기도 하고, 반대로 관계 (2)에서처럼 독자적으로 형성된 FBC가 추가적으로 TI의 형성을 필요로 하기도 한다.

9) TI의 대표적인 사례로는 1916-26년 기간에 스탠포드 대학의 W. Durand와 E. Lesile에 의해서 수행된 비행기 프로펠러 실험활동을 들 수 있다. 이 사례는 디자인 자료 및 디자인기법에 체화된 능력을 다수의 사용자들이 다양한 용도로 활용할 수 있게 한 경우로, 당시에는 비행동체의 비행요건과 엔진의 마력요건에 맞는 최적 프로펠러 디자인을 가능케 하는 과학적 지식이 부족했기 때문에 광범위한 실험이 필요하였다. 이 실험의 결과, 프로펠러의 디자인이 크게 개선되었을 뿐만 아니라, 프로펠러를 엔진과 동체에 맞추는 능력이 개발되었고, 더 나아가서 그것은 비행기 디자인에 활용되는 기법의 신뢰성을 증대시켰다. 스탠포드 실험으로부터 나온 디자인과 비행기 연구는 DC-3의 개발 등 미국항공산업의 발전에 지대한 공헌을 하였던 것으로 평가되고 있다(Justman and Teubal, 1996, pp. 23-24).

공공재로서의 TI는 기술의 유형, 산업, 그리고 이용목적에 따라서 기술능력의 구성내용이 달라질 수 있다. 중소기업의 경우에는 중저급기술에 특화되어 있고, 기술의 창출보다는 기술의 확산이 더 중요하므로, TI가 어디서나 활용 가능한 보편적인 기술능력으로 구성된다. Justman and Teubal(1996)에 의하면 중소기업을 위한 TI는 일반적으로 신기술에의 접근 및 소화능력, 검사·분석능력, 제품디자인능력, 그리고 환경기술능력 등으로 구성되는데,¹⁰⁾ 주로 규모의 경제 혹은 외부효과로 시장실패(market failure)가 발생하는 분야들이다. 첫째 첨단산업과 달리 전통적인 산업에서는 새로운 생산기법, 장비, 그리고 원재료를 규정하고, 선정하며, 흡수하는 능력이 중요하다. 전통적인 산업에 속한 중소기업은 틈새시장에 대해서 전문화된 제품을 공급하는데는 아주 유리하나, 기술집합을 효과적으로 추적하여, 그들이 원하는 것을 선정하기는 매우 어렵다. 그러나 결합학습 시에는 규모의 경제가 작용할 뿐만 아니라 외부전시효과도 있다. 둘째 품질관리 및 검사·분석 능력은 본질상 표준화되는 측정 및 통계분석과 같은 기반기법(generic techniques)의 응용을 포함한다. 시험·분석·평가는 기술흡수 및 개발성과를 확인하는 작업으로서 기술확산과 상업화에 중요한 역할을 담당하게 되는데, 중소기업 내부의 인증절차와 과정만으로는 소비자들의 광범위한 객관적 신뢰를 확보하기에 미흡하므로 사회적으로 공인된 기관으로부터의 공식적인 인증과정이 필요하다. 이의 대표적인 예가 일본의 ERAs(Engineering Research Associations)로서, 이 단체는 1950년대 중반부터 부품생산기업들에게 품질관리, 검사, 그리고 분석능력을 제공해 왔다(Sigurdson, 1986). 셋째 제품디자인능력은 중소기업들로 구성된 섬유, 플라스틱, 금속, 가구, 신발 등의 전통적인 산업에서 중요시되며, 공통되는 디자인 요소의 모방과 개별기업의 특정시장수요에 대한 응용을 포함한다. 넷째 환경문제에도 외부성이 내재하며, 산업협회나 기업들간의 컨소시엄에 의해서 조율된 행동이 당위성을 가진다. 즉 기술공급원에 접근하기 위한 공동의 노력이 유리하고, 그 다음으로 이러한 정보를 평가하고 집단적인 해결에 도달하는 작업이 필요하다.

한편 이 모형에서 TI는 인적자본하부구조(human capital infrastructure; HCI), 물적자본하부구조(physical capital infrastructure; PCI), 제도적 하부구조(II) 등 전통적인 하부구조와는 구별되는 개념임을 알 수 있다.¹¹⁾ 전통적인 하부구조들은 기존시장 내에서 잘 알

10) Justman and Teubal은 이러한 기술능력들을 기본기술하부구조(basic technological infrastructure; BTI)로, 그리고 기술창출과 관련된 능력을 첨단기술하부구조(advanced technological infrastructure; ATI)로 구분하였다. ATI의 대표적인 예로는 미국의 SEMATECH, 일본의 VLSI 등을 들 수 있다. 물론 중소기업은 BTI뿐만 아니라 ATI에 의해서도 지원을 받을 수 있으나, 대부분의 중소기업들은 BTI와 관련되어 있는 것으로 보인다(이에 대한 자세한 논의는 성태경, 1999 참조).

11) 경제발전과정에서 전통적인 하부구조들의 역할, 정부개입이 요구되는 부분, 개입의 형태, 수행상의 문제 등에 관한 이론이 잘 정립되어 있으므로 자세한 논의는 생략한다. 다만 기술정책에 관한 기존문헌에서 TI와 과학기술하부구조

려진 방법을 통해 잘 정의된 욕구를 충족시키는 것이 목적이지만, TI는 존재하지 않는 시장 내에서 새로운 능력의 창출을 통해서만 충족되어질 수 있는 욕구의 규정이 요구된다. 따라서 TI는 전통적인 하부구조들보다 더 차별화되고 더 무형적이며, 전반적인 과학지원이거나 교육 제도의 개선을 통해서만 창출될 수 없는 특정한 체계적인 수요에 초점을 맞춘다. 그러나 기술능력의 집합으로서의 TI는 이들 하부구조 내 혹은 하부구조간의 네트워크에 체화되어 구현되므로 HCI, PCI, II 등 전통적 하부구조는 TI구축의 수단이 된다.¹²⁾ <그림 1>에서 관계 (3), (4), 그리고 (5)는 이를 보여주기 위한 것이다. 예를 들어 일본의 고세추시센터는 제도적 하부구조 혹은 기관(institution)으로서 기술접근 및 소화능력과 시험·검사·분석능력을 보유하고, 중소기업의 기술능력을 지원하고 있다(Shapira, 1992).

또한 TI는 관계 (6)에서 보는 바와 같이 산업조직(IO)에 의해서도 영향을 받는다.¹³⁾ 여기서 산업조직은 단순한 시장메커니즘을 넘어서서 생산자간의 관계(예: 협회나 일시적 컨소시엄), 생산자-사용자간의 관계(Lundvall, 1988), 그리고 산업군(Poter, 1990), 산업지구 등 산업별 및 지역별 네트워크를 포함한다. 전통적인 산업조직이론과는 달리 경쟁(competition) 보다는 협력(cooperation)을 더 중시한다. 산업조직에 의해서 TI, 즉 집단적인 기술능력이 능력이 배양된 예로는 이탈리아와 이스라엘의 의복산업을 들 수 있다. 양국에서 중소기업들의 지역적인 군집화를 지원하는 디자인센터는 디자인능력 발전에 있어서 핵심적인 역할을 수행하였다(Justman and Teubal, 1996).

그렇다면 기술혁신을 위한 기술시스템은 전체적인 관점에서 어떻게 창출될 수 있으며, 진화하는가? 식물이 성장하는 것처럼, 기술시스템의 진화과정은 시스템 내에 있는 구성요소들 혹은 경제주체들간의 상호작용의 결과이다. Carlsson and Stankiewicz(1991)에 따르면, 기술시스템 내의 '구조적인 긴장'(structural tensions)이 발전의 잠재성을 창출한다. 그리고 이러한 발전의 잠재성이 더 이상 존재하지 않을 때, 기술시스템의 동적인 힘은 소진된다. 이러한 생각에 바탕을 두고 기술시스템의 작동과정을 추적해 볼 수 있다. 먼저 기술시스템을

를 같은 의미로 사용하는 경우가 있어서(예를 들면 이공래외, p. 39), 양자를 구분할 필요가 있다. TI의 정의에서 언급된 바와 같이 TI의 구성요소가 산업현장에서 활용되어야 한다는 점에서 TI와 과학기술하부구조 중첩되는 부분이 있다. 그러나 과학적 능력은 TI의 구성요소가 되나, 과학적 연구결과 혹은 기관은 TI의 구성요소가 아니다. 본 모형에서 TI와 중첩되지 않는 과학기술하부구조는 제도적 하부구조 등 전통적 하부구조에 포함되고 있다.

- 12) 기술이 자본설비나 노동에 체화되어 산업성장에 기여한다는 생각은 이미 경제학에서 체화가설(embodiment hypothesis)로 정립되어 왔다. 여기서는 기술능력이 제도적 하부구조, 인적자본하부구조, 물적자본하부구조 속에 체화되어 있다고 보는 것이다. 이러한 이유로 인하여 TI의 적절한 출현을 촉진 하는 정책, 즉 TIP는 전통적인 하부구조를 다루게 된다.
- 13) 개별기업은 산업조직의 중요한 활동주체이며, 기업기반적 기술능력은 기업조직 속에 체화되어 있다. 물론 본 연구에서 기업기반적 기술은 TI와 엄격하게 구분하고 있지만, 현실에서는 사회적 확산(social spillover) 효과를 가진다는 사실도 염두에 두어야 한다.

작동시키는 주체가 있어야 하는데, 정부, 기업가, 혹은 자원-인적자원 혹은 아이디어-의 집적(a certain density of resource; critical mass) 등이 그러한 역할을 수행한다. 앞에서 논의한 바와 같이 TI는 공공재이기 때문에 관계 (1)에서처럼 시스템의 초기작동요인으로서 정부가 되는 경우가 흔하다. 이는 정부의 TIP에 의해서 새로 형성된 TI가 기업들로 하여금 기업기반적 기술능력을 획득하도록 지원하는 경우로, TI 선도적(TI-led) 성장유형이다. 반대로 관계 (2)에서처럼 기업들이 TIP 없이 직접 기술능력을 획득하여 성장기반을 마련한 다음에, 지속적인 성장을 유지하기 위하여 TI의 구축을 필요로 하는 경우이다. 즉 TI 후원적(TI-assisted) 성장유형이다. 이 경우에는 시장 스스로 기술능력을 제고하기 위한 집단적인 노력을 착수시키고, 조직하며, 자금을 조성시킨다. 이때 특정기업가 혹은 경제주체간의 밀접한 관계가 초기 작동요인이 될 수 있을 것이다.¹⁴⁾ 어떤 유형으로든지 일단 기술시스템이 작동하게 되면, 하부구조간 혹은 경제활동주체간에 상호작용이 진행되면서 네트워크가 형성되어질 것이다. 이 과정에서 활동주체간의 연계, 자본조달 등 새로운 기능들이 수행되어지며, 동시에 다양한 경제주체와 기관이 시스템 내로 들어오게 된다. 구체적인 예로, 신기술의 상업화를 위한 모험자본(venture capital)은 주식취득, R&D자금지원, 직접대출 등의 수단을 통하여 가능한데, 이는 모험자본기업, 개인, 고객, 대학, 지방정부 등에 의해서 공급된다. 무엇보다도 시스템 내의 다양한 행동주체 혹은 기관들간의 상호작용을 유발하고 이를 유지시키는 기능(bridging institutions)이 중요하며, 시스템 내 누군가에 의해서 이 기능이 수행되어야 한다.

한편 TI는 시스템 내에 존재하는 메커니즘에 의해서 배양되고 그 구성능력이 다양화되면서, 많은 중소기업들에 의해서 비경합적으로 활용되어질 것이다. 그러나 한번 형성된 TI는 무한정 존속하는 것은 아니다. 집단적 기술능력으로서의 TI가 FBC로 이전되면서 사적기술능력의 집합으로 변형될 수 있기 때문이다. 즉 TI의 민영화 과정이다. 예를 들어 검사 및 측정기술 등과 같은 기술서비스들은 확산과정을 통하여 궁극적으로는 민간연구소나 기업에 속한 컨설턴트들에 의해서 제공되어질 것이다. 여기서 정부정책상 일종의 상충관계가 존재할 수 있다. 즉 정부가 TIP를 통해서 TI의 구축을 유도하지만, 이는 한편으로 TI가 FBC로 이전되는 과정, 즉 민영화를 촉진시킨다.

14) TI 선도적 성장유형과 TI 후원적 성장유형의 대표적인 예로, 각각 1980년대 대만과 한국의 반도체산업을 들 수 있다(Chen and Swell, 1996; Chang, 1999). 대만은 정부가 1979년 Hsinchu SBI(Science-Based Industrial)파크라는 산업지구를 조성하여 기업의 기술능력을 지원한 반면에, 한국은 특정기업가의 노력으로 기술능력을 획득하여 성장기반을 마련한 후에 TI의 구축노력이 있어 왔다.

2.3 TI의 구축

앞에서 언급한 바와 같이 중소기업을 위한 TI는 정부개입 없이도 시장기능에 의해서 자동적으로 구축될 수는 있다. 그러나 TI에 대한 시장 혹은 TI의 성과와 응용에 대한 시장이 존재하지 않거나, 설사 존재하더라도 불완전할 것이라는 생각이 지배적이다(Teubal *et al.*, 1996, p. 13). 이는 전통적으로 TI가 공공재로서 외부성과 불확실성의 특성을 가진다는 데 근거하고 있다. 따라서 TI의 구축 시에 정부개입이 유리하거나 필요하다. 중소기업, 특히 개발도상국의 중소기업을 위한 TI구축은 시장구축(market building)을 통해서 가능하며, 이러한 시장구축은 궁극적으로는 시스템구축의 일부로서 이해할 수 있다. 일반적으로 바람직한 TIP의 정책수단을 도출해 냄에 있어서 시장구축을 수요구축과 공급구축의 측면으로 분리시켜 살펴보는 것이 유용하다.

2.3.1 수요의 구축

중소기업들은 새로운 기술서비스를 '필요'(need)로 할 수 있으나, 그들을 '수요'(demand) 하지는 않는다. 왜냐하면 그들은 필요로 하는 기술의 존재를 알지 못하거나, 전통적인 해법으로도 가능하다고 잘못 인식하고 있기 때문이다. 따라서 수요의 구축은 인식의 유발과 사용자요구의 확정이라는 두 가지 면을 포함하는데, 이를 위한 정책수단들은 다음과 같다.

인식구축 및 기술전시: 이 프로그램은 신기술의 잠재적 사용자, 즉 중소기업으로 하여금 활용가능한 기술은 무엇이며, 이 기술의 응용분야는 어디이며, 기술과 관련된 비용과 편익은 무엇인가 등에 대해서 알도록 하는 것이 목적이다. 인식프로그램은 기술전시회, 벤치마킹, 방송 등의 형태를 추할 수 있는데, 사용자가 사용하기를 주저하는 새로운 기술서비스를 전시함으로써 그들을 확고한 수요자로 변화시킨다. 인식프로그램은 정보기술(information technology: IT)과 같은 분야에서 기술확산을 위해서 많이 활용되고 있다.

기술정보제공서비스: 신기술의 응용을 배우는 초기사용자간에 불확실성과 외부성이 존재하므로 기업들은 신기술을 채용하기를 꺼려한다. 이는 그들이 현지요구를 만족시킬 잠재성에 대해서 불확실하고, 이러한 불확실성을 감소시킬 수 있는 정보는 얻는데 비용이 들고 전유화 하기 어렵기 때문이다. 만약 잠재적 사용자그룹이 자유로운 정보교환에 바탕을 두고 새로운 기술의 공통된 측면을 이해하기 위하여 조정된 노력을 한다면, 학습비용은 감소되고 위험은 분산되며 외부효과는 내부화 될 수 있다. 그러나 사용자의 수가 많을 경우에는 이와 관련된 모든 외부성을 모두 제거할 수 없으므로 정부의 개입이 요구되는 것이다. 더 나아가서 정보서비스는 고객의 욕구와 이에 부응하는 기술공급원을 연결시켜 준다. 최근에는 기술정보요구를 해소시켜주는 하나의 수단으로서 인터넷이 사용되고 있다.

표준화: TQM과 ISO9000 인증의 획득 등 표준화는 새로운 부품이나 기술의 성과에 관한 불확실성을 감소시키고, 다른 부품과 연결되는 기계장비를 ‘맞추는’(customizing) 비용을 낮추어 줌으로써 신기술의 채용을 촉진시킨다. 더 나아가서 기술적 표준화를 구축하는 과정에서 신기술의 성과 등 제특성에 관한 상당한 정보를 유발시킨다. 이와 같이 표준화는 새로운 기술의 급속한 확산을 조성함에 있어서 광범위한 사회적 가치를 가짐에도 불구하고, 개별기업들은 표준화로부터 오는 이득을 전유하기 어렵다는 이유로 필요한 자원을 투자하기 꺼려할 것이다. 특히 표준화를 통해서 시장을 확대하려는 중소기업의 경우에는 그들의 초기 노력이 대기업에 의해서 무용화될 것이라는 두려움을 가지기 때문에 더욱 그러하다. 따라서 표준화에 대한 협력적인 노력이 필요하고 특정한 표준을 부과하는 정부지원이 필요하게 된다.

집단적 학습: 사용자 욕구의 결정에서 핵심적인 과정은 사용자-생산자 네트워크 내에서 상호작용에 의한 학습으로(Lundvall, 1985), 이것은 조직화된 네트워크 내에 가장 적합하고도 다양한 외부효과를 포함하는 집단적인 학습과정이다. 집단적인 학습은 산업네트워크, 협회, 기업간 협력 등을 통해서 효과적으로 진행될 수 있다. 특히 하청중소기업의 경우에는 대기업과의 연계를 통한 학습이 매우 중요하다.

요컨대 수요의 구축이란 사용자간 일종의 네트워크를 구축하는 것으로서, 이를 통하여 각의 사용자들은 새로운 기술에 대한 자신의 직접적인 경험은 물론 다른 사용자들의 경험으로부터 이득을 얻게 된다. 이와 같은 네트워크의 외부성으로 인해 사적인 노력은 사회적으로 바람직한 확산율을 가져오는데 부족하게 되며, 신기술의 초기채용자에 대한 공공의 지원이 있어야 한다.

2.3.2 공급의 구축

한편 공급의 구축은 새로운 기술서비스를 제공함에 있어서 경쟁할 수 있는 전문인력 혹은 기관들의 집합을 창출하는 것이다. 이는 최소한 다음 세 가지의 활동을 포함한다. 우선 ‘경험에 의한 학습’(learning by doing), 즉 훈련이 이루어져야 하고, 기술지원 및 자문능력을 가진 인력이 구축되어야 하며, 이러한 전문인력들이 분가되어야 한다.

훈련: 새로운 기술서비스의 공급자는 어떤 새로운 기술에 대해서 순수하게 기술적 측면에서 지식을 쌓아야 한다. 이는 훈련과정으로 OJT(On the Job Training), 강의, 기술세미나, 팀 단위의 워크숍, 원격학습 등을 통해서 이루어진다.

기술지원 및 자문: 이는 전문인력들이 중소기업들에게 기술 및 생산관행을 개선하는 기회를 찾아주고 이를 실제로 활용하도록 지원하는 일련의 활동을 말한다. 이러한 활동은 기술의 공급자와 사용자간 생산기법의 한계를 알도록 하고, 더 나아가서 투자행동을 취하도록 자극하거나 지원한다.¹⁵⁾ 특히 기술확산의 초기단계에서 신기술에 대해 사용자를 자문할 기술자

의 집단이 필요한데, 이들 기술자문집단의 교육에 있어서 시장실패가 발생할 수 있다. 어떤 기술의 초기전문가는 사회후생을 위해서 광범위한 지식의 확산을 도모하기보다는 그들 스스로 자문서비스를 제공하고 정보의 전파에 대해 고율의 수수료를 부과함으로써 지식의 전파를 제한하는 것이 최선의 이득이라고 생각할 수 있다. 따라서 이윤추구를 하지 않는 공공기관이 자신의 이윤만을 추구하지 않는 독립적인 자문가집단을 키워 낼 수 있다.

기술이전을 위한 기계장비: 기술능력은 물적자본에도 체화되어 있기 때문에 새로운 장비, 컴퓨터, 소프트웨어 등 연구설비의 지원은 TIP의 중요한 구성요소가 된다. 공동연구설비를 제공하기 위하여 기존의 대학연구소를 활용하는 방안도 있고, 기술인큐베이터나 테크노파크를 조성할 수도 있다.

시장구축의 공급측면에서 볼 때, 최초의 공급자가 기술센터와 같은 집단적인 조직이면, 기술전문가들이 자문에 집중하기 쉬우며 기술인력을 분가하기가 수월해진다.

3. 미국의 사례

3.1 중소기업을 위한 TIP의 배경

전통적으로 산업에 대한 정부의 개입을 금기시해 왔던 미국에서 1990년대 초반부터 산업정책이 출현하게 된 배경으로는 1980년대에 걸쳐서 제조업의 성과가 나빠지면서 실업이 급증한데 있다.¹⁶⁾ 또 하나의 배경으로는 산업구조의 변화를 들 수 있다. 즉 수많은 대기업들이 합리화하거나 퇴출된 반면에 중소기업의 수는 크게 증가하였다. 제조업에서 250명 이하의 종업원을 고용하는 중소기업의 수는 1980년 303,500개소에서 1990년 359,900개소로 19% 정도 증가한 반면에, 1,000명 이상의 종업원을 고용하는 대기업의 수는 동기간 2,440개소에서 1,880개소로 거의 4분의 1이 감소하였다.¹⁷⁾

미국에서 중소기업의 비중이 상대적으로 커지게 된 이유로는 크게 두 가지가 지적되고 있

15) TI를 기술능력의 관점에서 분석한 Chang(1999)은 기술능력을 흡수능력(absorptive capacity), 조합능력(combinative capability), 선별능력(selective capability), 실행능력(implementation capability)로 구분하고 있다. 여기서 전문가의 역할은 실행능력까지도 포함하는 개념으로 볼 수 있다.

16) 1979년과 1992년 사이에 연평균 생산성 증가율이 2.4%로 일본의 3분의 2 수준에도 미치지 못하였으며, 연간 무역적자가 960억달러를 기록하였고, 제조업의 총고용이 300만명으로 감소되었다.

17) 그 이후의 추세를 보면, 1998년에 중소기업과 대기업의 수가 각각 353,460개소와 1,504개소로, 중소기업의 수는 종전의 수준을 유지해온 반면에, 대기업의 수는 크게 감소하였다(<http://www.census.gov>; U.S. Department of Commerce, Bureau of Census 홈페이지, County Business Patterns).

다. 하나는 내재적인 요인으로 포디즘(Fordism)으로 불리는 대량생산체제가 한계를 보이면서 유연생산체제에 의해 대체되고 있다는 설명이다. 즉 과거에는 경쟁우위가 거대기업에 의해서 유지될 수 있었으나, 이제는 작고, 혁신적이고, 유연하고, 전문화된 생산단위의 네트워크에 의해서 창출된다는 것이다(Scott, 1988). 특히 이러한 유연생산체제는 캘리포니아의 실리콘밸리의 사례에서 보는 것처럼 지역적인 군집, 기업간의 협력적 연계, 그리고 경영지원하부구조 등과 연관되어 있다. 다른 하나는 대기업의 전략변화의 산물이라는 설명이다. 그간 대기업은 글로벌 경쟁에 직면하여 린생산방식(lean production method)을 사용하는 핵심사업에만 집중하고, 부품생산, 조립, 수송, 유지서비스 등은 중소기업과의 하청계약에 의해서 수행해 옴으로써 중소기업의 수가 상대적으로 더 커져 왔다는 것이다.

이유야 어떻든 간에 아직도 미국의 중소기업들은 과거의 대량생산체제에 종속된 상태를 벗어나지 못해 기술적 능력과 활력을 가지고 있지 못하며, 글로벌 전략차원에서 부품공급자를 찾는 대기업들로부터는 원가, 품질, 납기 면에서 압력을 받는 것은 물론이고 디자인과 조립에 대해서도 책임질 것을 요구받고 있다. 이러한 생산체제 및 기업전략의 변화에 직면하여 많은 미국중소기업들은 생산시스템을 변경시키고, 품질을 개선하며, 디자인능력을 키우는 전략을 채용하고 있다.¹⁸⁾ 그러나 아직도 대기업에 비해서는 FA(Factory Automation), JIT(Just-in-Time) 등 새로운 생산방법을 채용하는 속도가 느릴 뿐만 아니라 일본의 중소기업에 비해서도 기술흡수능력이 뒤떨어진 것으로 보고되고 있다(Shapira, 1996, p. 293). 이러한 점을 인식한 미국의 정책입안자들은 중소기업의 기술능력을 제고시키기 위한 정책을 고안하고 있으며, 이러한 노력이 바로 TI의 구축이라고 할 수 있다.

3.2 TI 및 TIP의 발전

지난 10여 년 간에 걸쳐 미국에서 구축되어온 중소기업을 위한 TI는 <표 1>에서 보는 바와 같이 첨단기술의 상용화능력, 신공정기술의 실행능력, 표준화능력 등 크게 세 가지 기술능력으로 분해하여 볼 수 있다. 이하에서는 이러한 집단적 기술능력, 즉 TI가 체화된 제도, 기관, 물적자본, 인적자본, 프로그램 등의 발전과정을 개괄하여 기술하고자 한다. 이는 미국에서 중소기업을 위한 TI와 관련된 네트워크, 즉 기술시스템들의 전반적인 모습을 보여줄 것이다.

18) Luria(1997)에 의하면 이러한 전략을 채용하는 기업을 'high-road 기업'이라고 한다. 그에 의하면 아직도 많은 중소기업들이 단순조립기술에 의존하는 'low-load 기업' 이거나 신규투자에 의한 비용절감보다는 변동비(예: 임금)의 절감에 의존하는 'lean commodity 기업'에 속한다고 한다.

3.2.1 첨단기술의 상용화능력

미국 정부는 2차 세계대전 이후로 우주항공, 국방, 에너지, 농업, 의료 등의 분야에서 임무 지향형(mission-oriented) 연구개발과 기초과학기술을 지원하여 왔고, 특수한 경우를 제외하고는 그 성과를 연구소, 대학, 그리고 민간기업들이 활용하는 것을 장려해 왔다. 그러나 최근에 와서 이러한 선형적인 기술분기접근방법(technology spin-off)이 비용과 시간 면에서 그 효율성이 재검토되면서 특정임무와 상업화기술을 동시에 개발하는 접근방법으로 전환되고 있다(Branscomb, 1993). 다시 말해서 연방연구소와 업계간 공동연구에 착수하여 민수-군수겸용 기술(dual-use technology)의 확산을 증진시키고 있다. 이를 위한 TI가 구현되는 수단들로는 기술이전사무소, 기술센터, 그리고 공동R&D협약을 들 수 있다. 현재 기술이전 사무소는 ASTO(Advanced Systems Technology Office) 등 분야별로 9개가 있는데, 국방성 산하의 ARPA(Advanced Research Project Agency)가 이들을 관리하고 있다. 기술센터 중에서는 MTC(Manufacturing Technological Center)가 가장 대표적이다.¹⁹⁾ MTC는 상무성 산하 NIST(National Institute of Standard and Technology)²⁰⁾에 의해서 지정된 조직으로 AMRF(Advanced Manufacturing Research Facility; 메릴랜드 소재) 및 기타 연방정부연구소에 의해서 개발된 첨단기술을 중소기업에게 이전하는 것을 목표로 하여

〈표 1〉 미국의 중소기업을 위한 TI 사례들

| 기술능력 | 정책주체 | 연방정부 | 주 및 지방정부 | 연방정부 + 주 및 지방정부 |
|-------------|------|--|----------------------------|---------------------------------|
| 첨단기술의 상용화능력 | | · 기술이전사무소 · 기술센터(MTC) · 공동R&D협약 · SBIR 및 STTR | · 대학-산업기술센터 · 산학공동연구 | |
| 신공정기술의 실행능력 | | · ManTech 프로그램 · AMRF · "NIST Shop of the '90s" | · 지역내 대학간 컨소시엄 · 교육훈련공장 | · MEP시스템 · 산업네트워크 (예: USNet) |
| 표준화능력 | | · Malcom Balidge Award | · 학습네트워크 · 산업컨소시엄 | |

19) 산업기술에 초점을 둔 다른 기술센터로는 NSFERC(National Science Foundations Engineering Research Centers)를 예로 들 수 있다.

20) NIST는 1988년 제조업 경쟁력 강화를 위한 무역법안을 토대로 설립된 기관이다.

설립되었다. MTC는 설립초년도인 1989년에는 3개소였으나, 1992년에는 오하이오, 뉴욕, 북캐롤라이나, 미시간, 캔자스, 미네소타, 캘리포니아 등 7개소로 증가하였다. 그러나 MTC가 소수였던 데다가 각 MTC는 연방정부로부터 매년 약 600만달러 정도밖에 지원을 받지 못하여 재정이 빈약하였고, 다른 프로그램과의 연계되어 있지 않는 등 일련의 문제점들이 보고되면서(U.S. Department of Commerce, 1992), 결국은 후에 기술하게 되는 MEP시스템으로 통합되어졌다. 또한 중소기업 전담부서인 SBA(Small Business Administration)에서도 첨단기술의 상업화를 위해 SBIR(Small Business Innovation Research)²¹⁾과 STTR(Small Business Technology Transfer)이라는 프로그램을 운영하고 있는데, 전자는 중소기업의 개별적인 자체기술개발을 지원하는데 비하여, 후자는 중소기업과 대학, 비영리단체, 그리고 연방정부기관과의 공동연구를 명시적으로 장려하고 있다.

첨단기술의 상용화 노력은 주정부 및 지방정부 차원에서도 발견되어진다. 주 및 지방정부들은 지역경제를 활성화시키기 위해서 새로 개발된 기술을 중소기업에 이전시키기 위한 TI 구축에 착수하였다.²²⁾ TI가 구현되는 수단은 대학-업계간 기술센터, 대학-업계간 공동연구 프로그램, 기계설비의 공동활용 및 전시 프로그램, 창업보육지원, 정보서비스 및 데이터베이스의 공동활용, 네트워크의 조성 등이다.²³⁾

3.2.2 신공정기술의 실행능력

이 기술능력은 장비 및 소프트웨어의 활용방법을 포함하는 개념으로 앞에서 언급한 바와 같이 중소기업들이 실제로 필요로 하는 기술능력이다. 먼저 연방정부 차원에서 가장 대표적인 TI는 ManTech 프로그램이다. 이 프로그램의 목적은 국방기술관련 중소기업들에게 자동화 기술, 컴퓨터제어기술, 작업장관리기법 등의 기술능력을 제고시키는 것이며, 상당히 성공적인 것으로 평가되고 있다(Kelly and Watkins, 1995). 또한 상무성 산하의 NIST는 통합생산기술 및 소프트웨어의 실행능력을 확산시키기 위해 AMRF를 설립하였고, 비용절감을 목표로 최신기술에 관심을 가진 중소기업에 초점을 맞춘 “NIST Shop of the 90”을 운영해 오고 있다.

21) SBIR은 연방정부기관 및 산하기관들이 중소기업의 기술개발을 위해 R&D 예산의 2.5%를 지원하는 프로그램으로 1998년도 총 지원액은 약 10억 8천만달러에 이르고 있다.

22) 미국에서 중소기업을 위한 TI의 효시는 주 및 지방정부 차원에서 찾아볼 수 있다. 남부지방에 위치한 북캐롤라이나주가 1955년에 처음으로 지역 내에 있는 중소기업들의 기술지원을 위해 전문기술자들을 활용하는 프로그램을 실시하였으며, 조지아주가 1960년에 이와 동일한 프로그램을 시작하였다(Combes, 1992). 1960년대 중반에는 펜실바니아주 등에서, 그리고 1970년대 말부터 1980년대까지 메릴랜드, 매사추세츠, 미시간, 뉴욕, 오하이오, 펜실바니아, 버지니아 등에서 중소기업을 위한 기술지원프로그램이 시작되었다.

23) 1990년 현재 뒤에서 기술될 프로그램들을 포함하여 28개주에서 42여개의 프로그램들이 시행된 것으로 보고되고 있다(National Governor's Association, 1991). 각 주별 프로그램의 명칭 및 지원내용 등 대략적인 내용은 김택권·문정인(1995, pp. 102-110)을 참조할 수 있다.

주 및 지방정부 차원에서도 신공정기술의 확산활동을 주목적으로 하는 프로그램 혹은 기관들이 크게 증가하여 왔다. 이러한 활동은 주로 그 지역의 대학을 중심으로 하여 이루어지는 것으로 보고되고 있다. 즉 주 및 지방정부에 의한 프로그램들의 절반 이상이 대학에 의해서 운영되고, 나머지는 비영리기관이나 주 당국 등에 의해서 운영되는 것으로 나타났다(Shapira, 1996, p. 298). 대학 중에서도 기술전문대학 혹은 직업전문대학들은 컴퓨터나 자동화기술을 확산시키기 위한 시설을 갖추고 전문인력의 훈련도 담당하고 있는데, 지역별로 컨소시엄을 형성하여 정보와 경험을 상호 교환한다.²⁴⁾ 또한 20여 개 이상의 이른바 '교육훈련공장'(teaching factory)들, 즉 전시, 기업평가, 그리고 훈련을 위해 기계, 컴퓨터, 소프트웨어 등이 공동으로 활용가능한 시설들이 지역내의 대학 혹은 전문대학과 연계되어 운영되고 있다.

그러나 이러한 주 및 지방정부의 노력에도 불구하고, 이에 투입되는 자금규모가 작았고 제공되는 서비스도 미흡한 수준이었다. 이를 인식한 연방정부가 1994년부터 중소기업을 위한 TI 구축에 자금을 크게 증대시키면서, 연방정부와 주정부간의 협력을 통한 TI가 구축되어 왔다. 여기서 중심적인 역할을 담당하게 된 것이 바로 NIST이다. 이 중에서 가장 핵심적인 활동이 뒤에서 대표적인 사례로 자세하게 분석될 MEP시스템이다. 이 시스템은 NIST가 1992년에 기존의 MTC의 활동영역을 확대하고, 이를 다른 TI와 연계시키기 위해서 시행한 프로그램으로, 현재는 50개 주에 걸쳐 74개의 MEP센터가 운영되고 있다. 또 하나의 중요한 TI의 구현수단은 산업네트워크(industrial network)이다. 이는 MEP센터, 주정부, 그리고 지역기관들이 공동으로 추진하고 있는 제조기업간의 연계와 군집화이다. 산업네트워크는 근접한 지역 내에 있는 기업그룹들이 정보공유를 통해서 공통문제를 풀고 디자인, 생산 및 마케팅 등 제분야에서 협력을 유도하는 것이 그 목적으로, 새로운 형태의 협력과 기업간 연계를 유발함으로써 문화적이고 제도적인 변화까지도 유도하는 것으로 평가되고 있다(Shapira, 1996, p. 304). 미국에서 이러한 조직화된 산업네트워크는 지난 몇 년간에 걸쳐 급속하게 증가하였다. 1994년 27개 주에 대해 조사한 연구에 의하면 2,600개 이상의 기업이 포함된 140개 산업네트워크가 보고되었고, 네트워크를 구축하기 위한 공공기관, 산업협회, 기타조직들의 노력은 25개 주에서 발견되어지고 있다. USNet은 이러한 노력 중의 하나로 기업간 연계를 증진하기 위한 15개주 간의 컨소시엄이다(Shapira, 1998b).

3.2.3 표준화능력

미국정부도 중소기업을 위한 TI의 구성요인으로서의 표준화능력을 인식하고 있다.²⁵⁾

24) 미국 남동부 지역의 여러 주에 있는 2년제 대학들이 모여서 결성한 제조업 경쟁력을 위한 컨소시엄이 그 예다.

NIST는 중소기업의 품질표준화를 위해서 Malcom Baldrige National Quality Award라는 프로그램을 시행하고 있다. 이 프로그램은 지속적인 품질관리를 해온 중소기업을 포상하고 국가적 차원에서 그 기업의 품질을 인정함으로써 품질관리방법을 개선하는 제도이다. 노동성은 고효율의 작업환경을 유도하기 위해 시범적으로 전시프로젝트를 운영하고 있는데, 이 역시 노동관행의 표준화를 구축하기 위한 것이다. 주정부 차원에서는 최상의 제조기술 및 노동관행을 확산시키기 위한 다양한 형태의 학습조직과 산업컨소시엄을 운영하고 있다. 이외에도 약 30여 개에 달하는 민간 표준규격설정 및 실행기관들이 있는데, 이들은 산업협회, 전문가단체(예: 학회), 일반회원단체, 제3의 인증기관(third-party certifier) 등으로 구성되어 있다.

3.3 대표적 TIP 사례분석: MEP시스템

앞의 분석은 미국에서의 중소기업을 위한 TI 및 TIP, 그리고 이를 뒷받침해 온 기술시스템의 형성 및 발전과정을 거시적으로 보여주고는 있으나, 기술시스템의 내부적 동학(internal dynamics)을 파악하기 어렵다는 한계를 가진다. 여기서는 성공적으로 운영되는 것으로 평가되고 있는 MEP시스템을 사례로 삼아서 그 시스템이 작동되는 유인메커니즘, 제도, 그리고 활동주체들간의 상호작용 등에 대해서 분석하고자 한다. MEP센터들은 2000년 현재 50개 주에 걸쳐 총 74개소가 운영되고 있는데, 여기서는 미시적 분석을 위해 주로 GLMTC(Great Lake Manufacturing Technological Center; 오하이오주 클리블랜드 소재)와 GaMEP(Georgia Manufacturing Extension Partnership; 조지아주 애틀랜타 소재)의 사례가 활용되어질 것이다.

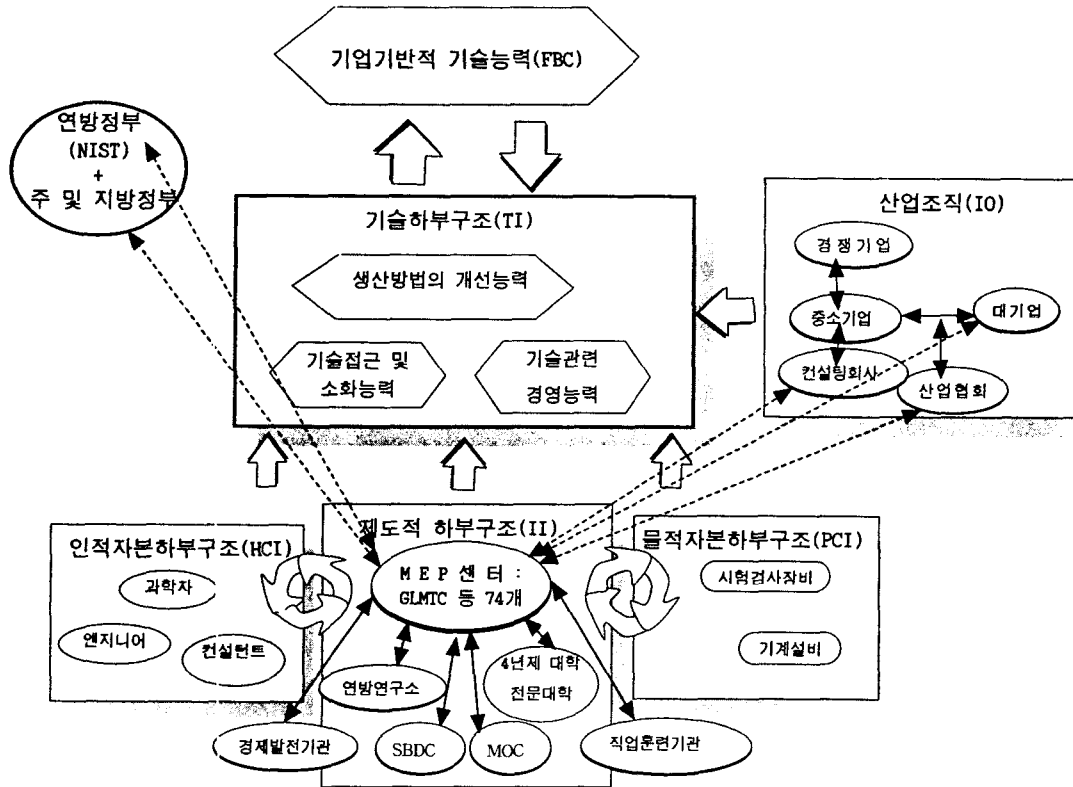
하나의 기술시스템으로서의 MEP시스템은 앞에서 설정한 모형에 의거하여, <그림 2>와 같은 네트워크로 표시할 수 있다.

3.3.1 TI의 구성요소

MEP시스템은 중소기업들이 활용할 수 있는 집단적 기술능력, 즉 TI를 구축한다.²⁶⁾ MEP시스템이 제공하는 TI의 구성요소로서는 신기술에 대한 접근 및 소화능력, 생산방법의 개선능력, 그리고 기술관련 경영능력으로 구분하여 볼 수 있다. 사실 MEP센터의 전신인 MTC의 설립목적은 연방정부가 개발한 첨단기술을 중소기업에게 이전시키는 것이었다. 즉 신기

25) 미국 표준제도의 내용과 국제표준규격제도에 관한 미국의 입장은 연방의회 산하 OTA(Office of Technology Assessment)가 작성한 1992년 보고서에 잘 나타나 있다.

26) Fountain(1998)은 MEP시스템을 하나의 사회간접자본으로 기술함으로써 본 연구의 관점과 궤를 같이한다.



주: 범례는 <그림 1>과 동일함.

화살표는 모양에 관계없이 경제주체 및 하부구조간의 연계 혹은 상호작용을 나타냄.

<그림 2> 기술시스템으로서의 MEP

술에 대한 접근 및 소화능력을 제공하는 것이었다. 그러나 실제 활동을 통하여 중소기업들이 비싼 뿐만 아니라 검증이 안된 최첨단기술보다는 제조공정에 관한 새로운 정보와 이의 실행 능력을 필요로 한다는 사실을 인식하게 된다. 뿐만 아니라 중소기업들은 기존기술과 신기술의 효율적인 사용을 위해서 마케팅, 종업원훈련, 더 나아가서 경영전반에 대한 자문을 필요로 한다는 점도 깨닫게 된다. 이에 따라 MEP시스템의 각종 프로그램에서는 이미 검증된 기존기술들을 사용하여 생산방법을 개선하는 능력뿐만 아니라 품질관리, 재고통제, 종업원훈련, 경영지도, 정보접근 등 소프트웨어적인 기술능력에 초점을 맞추기 시작하였고, 이러한 기술능력들을 체화하는 TI로 발전하였다. 이러한 점에서 MEP프로그램은 종전 연방정부에 의한 기술이전프로그램과 차이를 보이고 있다. 즉 MEP시스템은 기술추동적인 (technology-push) 접근방법으로 특징 지워지는 과거의 기술이전프로그램과는 달리, 고객

지향적인(demand-driven) 접근방법을 채용하고 있다. 한 사례연구에 의하면 MEP센터의 활동이 현장기술지도, 교육훈련, 장비제공 등은 물론이고, 기술정보제공, 기술전시, 기술중개, 집단적 학습 및 활동 등에 중점을 두는 것으로 보고되었다(Shapira and Youtie, 1998). 구체적으로 MEP프로그램에 참여하는 기관간에 공동으로 임무를 설정하거나, 공동세미나나 워크숍을 통해 중소기업들에게 프로그램의 내용을 알리며, 데이터베이스시스템, 벤치마킹 등과 같은 공동의 분석도구를 개발해 내는 활동을 하고 있다. 시장구축의 측면에서 보면, MEP센터는 TI의 공급측면뿐만 아니라 수요구축의 측면, 즉 사용자인식의 유발과 욕구의 확정을 중시하고 있는 것으로 볼 수 있다.

3.3.2 제도적 하부구조

MEP시스템은 MEP센터들이 중소기업의 기술능력증진을 위해서 다른 중소기업관련 기관(institutions)과 형성한 네트워크이다. 여기서 중소기업관련 기관이란 중소기업에게 기술능력을 제공하고 경영자문에 응할 수 있는 자원을 가진 대학, 기술센터, 연구소, 정부기관, 훈련기관, 산업협회 등을 말한다. Shapira and Youtie(1998)의 설문조사에서는 68개 MEP센터 중 97%가 경제개발기관과 협력관계를 맺고 있었고, 그 다음은 4년제 대학(95%), 2년제 전문대학 혹은 직업학교(66%), 산업협회(59%), SBDC(Small Business Development Center, 59%), 비영리기관(57%), 컨설팅회사(48%), 정부기관(38%), 연방연구소(38%), 대기업(31%) 등의 순으로 보고되었다. 74개의 MEP센터들은 300여 개의 지역사무소를 운영하며, 2,600개 이상의 외부 공공 및 민간기관과 협력관계를 유지하고 있다. 예들 들어 GLMTC는 1989년 최초로 지정된 3개의 MTC 중 하나인데, SBDC, 케이스웨스턴리저브대학의 에디슨감지기술센터, 클리블랜드주립대학의 첨단생산기술훈련센터, 클리블랜드직업훈련청, 클리블랜드전자상거래센터, 그리고 두 개의 민간 기술자문기업들과 연계되어 있다.

<그림 2>에서 보는 바와 같이 MEP시스템은 MEP센터를 중심으로 하여 형성된 네트워크로, NIST, 대학, SBDC, 그리고 지방정부 및 지역단체 등이 핵심적인 역할을 담당하고 있다.

MEP센터: 74개소에 달하는 MEP센터들의 운영방식은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 독립된 비영리법인으로 운영되는 것이고, 다른 하나는 타기관의 일부로서 운영되는 것이다. 전자의 예는 INC(Industry Network Corporation)로 뉴멕시코, 알래스카, 애리조나, 하와이, 네바다 등 5개 주의 MEP센터를 들 수 있다. 후자의 예로는 조지아주의 GaMEP를 들 수 있다. GaMEP는 1994년에 지정받은 MEP센터로서 조지아공과대학에 소속되어 있으며, 대부분의 MEP센터들이 이 방식으로 운영되고 있다. 하나의 MEP센터가 지

원하고자 하는 종업원 500명 미만의 중소기업의 수는 평균 6,200개 정도이다. 물론 도시규모에 따라서 많은 차이를 보이는데, 대도시 지역에 위치한 GLMTC와 GaMEP 같은 경우에는 11,000개 이상의 기업들을 대상으로 하며, 소도시에 위치한 MEP센터의 경우에는 1,500여 개 정도의 기업들을 대상으로 한다. 각 MEP센터는 개별 프로젝트를 통해서 분기별로 약 120개 기업을 지원하며, 지원받는 기업들의 3분의 2가 100명 미만의 종업원을 고용하는 소기업들로 보고되고 있다. GaMEP의 경우에는 연간 기준으로 조지아주에 위치하고 있는 11,000개의 중소기업 중 약 10%인 1,100개소를 지원하는데, 이 중 800여 개소는 중복지원이고 나머지 200 내지 300여 개소는 신규로 지원한다. 이외에도 광범위한 지역의 중소기업들을 지원하기 위해서 MEP센터의 분소기능을 하는 MOC(Manufacturing Outreach Center)들이 있는데²⁷⁾, 이들은 기술전문대학, 비영리 기술혁신기관 등에 의해서 운영된다.

MEP센터의 운영재원은 연방정부지원금, 주정부지원금, 그리고 고객기업으로부터 받는 기술용역수입 등으로 구성된다. MEP센터의 운영은 기본적으로 연방정부지원금에 의존하는데, 지원금액의 일정부분을 주정부나 기업으로부터 조달하여야 한다.²⁸⁾ 1999년의 경우 MEP에 대한 연방지원금은 총 1억 1천만달러로, 이에 대응하는 1억달러가 주정부나 기술용역수입으로 조성되었다. GLMTC의 경우는 1998년 총예산 888만달러 중에서 연방지원금이 298만달러(전체의 33.6%), 주정부 지원금이 130만달러(14.7%), 그리고 기업체로부터 조달한 자금이 459만달러(51.7%)였다. 이 중에서 기술용역수입은 약 310만달러였는데, 이는 GLMTC와 다른 협력기관과 50 : 50으로 분배되었다. 이와 같이 연방정부는 중소기업의 기술능력의 증진을 위해 막대한 자금을 지원하기는 하나, 그 지원이 MEP센터 설립 후 6년간에 그치는 한시적인 정책이다. 이에 따라 MEP센터들은 고객기업에 대해서 기술용역비를 극대화하려는 움직임을 보이고 있다.

NIST: MEP시스템의 각종 프로그램들은 연방정부와 주정부의 공동지원 하에 추진된다. 상무성 산하의 NIST는 연방정부의 대리기관으로서 자금을 지원할 뿐만 아니라 MEP시스템의 작동, 운영, 그리고 발전과정을 지도한다. 즉 NIST는 지역의 MEP센터들이 수행할 협력의 특성, 규모, 그리고 범위의 설정하는데 큰 영향력을 행사한다. 기술시스템의 관점에서 보면, NIST가 시스템 작동의 핵심모체(critical mass) 역할뿐만 아니라 시스템 내 기관들간의 다리(bridging institutions) 역할을 수행한다고 볼 수 있다. NIST가 기관간의 협력을 유도하여 네트워크를 형성시킬 수 있는 것은 기본적으로 NIST가 제공하는 자기에 연유한다.²⁹⁾

27) MOC는 공업화정도가 낮은 지역에 위치하여 독립적으로 운영되기도 한다.

28) MEP센터에 대한 연방정부의 지원은 6년으로 한정되는데, 초기 2년간은 지원금액의 50%를, 3년차와 4년차에는 지원금액의 40%를, 그리고 5년차와 6년차에는 지원금액의 삼분의 일을 매칭(matching) 하여야 한다.

29) NIST는 MEP시스템을 구축함에 있어서 TRP(Technology Reinvestment Program)를 통해서 많은 자금을 조성

NIST는 공개경쟁을 통해서 자금을 지원하게 되는데, ‘중복의 조정과 회피’라는 선정기준을 명시함으로써 기금신청자들로 하여금 타기술능력의 제공자들과의 네트워크가 중요하다는 점을 인식시키고, 특정지역에서의 기존 자원 및 기술능력제공서비스의 중복을 회피하도록 유도한다.³⁰⁾

대학: MEP시스템에는 지역대학들이 예외 없이 포함되어 있으며, 이들이 핵심적인 역할을 담당하고 있다. GaMEP의 경우에는 1994년에 MEP센터로 지정받은 조지아공과대학이 조직을 이끌면서 SBDC를 포함한 160여 개의 타기관들과 협력관계를 유지하고 있다. GLMTC의 경우에도 케이스웨스턴리저브대학과 클리블랜드주립대학이 협력기관으로 참여하고 있으며, 대학 내의 전문인력들이 중소기업들로 하여금 특정한 기술적 문제를 해결하도록 지원한다. 2년제 전문대학은 신기술의 전시나 경영자교육을 위하여 대학시설을 제공하고 있다.

MEP센터와 SBDC의 관계: SBDC는 미국 SBA의 지원을 받아 설립된 중소기업 전담 공공기관이다. 미국 전역에 걸쳐 약 30개의 센터가 있으며, 이들을 총괄하는 협회가 조직되어 있다. SBDC의 기본기능은 기술의 소화흡수와 관련된 마케팅 및 금융서비스를 중소제조업체들에게 제공하는 것이었으나, 중소제조업체들이 이러한 전통적인 경영전략서비스보다는 생산 기술 중심의 서비스를 필요로 한다는 점, 그리고 자신들이 제조업체들과 일한 경험과 기술을 보유하고 있지 못하다는 점을 인식하면서 MEP센터들과의 협력관계를 모색하고 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 MEP센터들의 60% 정도가 SBDC와 협력관계를 가지고 있다. GLMTC의 경우에는 하나의 시범프로그램으로 NOM(Northern Ohio Manufacturing) SBDC라는 생산기술 중심의 기관을 만들어 운영해 오다가, 최근에는 조직 자체를 통합하였다.

주정부, 지방정부, 그리고 지역단체: MEP시스템 자체가 NIST라는 연방정부의 대리기관에 의해서 창출되었지만, 주 및 지방정부와 지역단체들은 시스템 운영에서 중요한 역할을 담당해 왔다. 주 및 지방정부, 그리고 지방사업단체들이 TRP에 적극적으로 지원함으로써 산업현대화 및 기술전개에 관심이 있음을 보여주었을 뿐만 아니라, 연방정부도 지역기술확산체제를 구축하기 위하여 주에 대해 재정지원을 하는 STEP(State Technology

한 바 있다. TRP는 미국방성의 프로그램으로, 개발된 첨단국방기술을 상업화시켜서 경쟁력 있는 제품을 생산하도록 유도하는 것을 목적으로 한다. 이 프로그램은 클린턴 정부에 의해 실행되어 왔으나, 사실은 그 이전에 계획된 것으로, 활동영역은 기술개발, 기술전개, 그리고 생산교육 및 훈련이다. 1993년에 시작해서 프로그램이 끝나는 1995년까지 14억 5천만달러라는 막대한 연방기금이 배정되었다. 1993년에 기술전개노력의 일환으로 TRP는 MEP시스템에 8천 7백만달러를 할당하였고, 국방관련기업을 포함한 중소기업을 지원하기 위하여 9천 1백만달러를 책정하였다. 지원은 주로 훈련, 통신망, 지역간 네트워크 등과 같은 기술확산서비스에 대해서 이루어졌다. TRP에서 NIST의 역할은 제출된 기술개발 및 확산 제안서를 기술적 측면에서 평가하는 것이었다.

30) 네트워크에 대한 판단기준에는 참여기관의 수, 다양성, 기술수준을 비롯하여 지역적인 범위, 연계정도, 조직, 경영구조 등이 포함된다.

Extension Program)을 운영하고 있다.³¹⁾ 구체적으로는 주 및 지방정부의 기관, 그리고 지역단체들이 MEP센터의 주체가 되기도 하며, 많은 경우에 협력기관이 되기도 한다.

'Link' 네트워크: MEP시스템은 고객인 중소기업들에게 'One Stop' 서비스를 제공하기 위해 연결정보망의 구축을 시도하고 있다. 이러한 노력은 두 가지 형태로 나타나고 있다. 하나는 중소기업에 대한 기술능력 제공자들과 기술공급원들을 연결시키는 네트워크를 구축하는 것이고, 다른 하나는 제조업과 관련된 프로그램을 수행하는 모든 기관들을 망라하여 조정 기능을 수행하는 것이다.

3.3.3 인적자본하부구조

MEP시스템 전체적으로는 2,000여 명의 전임기술인력 및 경영전문가들이 중소기업을 일대일로 지도한다. MEP센터는 평균적으로 35명 정도의 전임인력을 채용하고 있으며, 추가적으로 매 분기당 10명의 외부컨설턴트를 사용한다. 전임인력의 활용방법은 협력형태에 따라 크게 두 가지로 나누어진다. 하나는 대부분의 경우로서 MEP센터 내의 핵심전문가가 고객, 즉 중소기업의 수요를 평가하여 이에 적합한 프로젝트를 제안한 다음에, 이를 실행하기 위하여 관련 외부전문가와 컨설턴트를 참여시키는 방법이다. 외부인력의 참여정도는 프로젝트의 내용과 내부인적자원에 의해 결정된다. MEP센터 자체적으로 전문가를 보유하지 않고 있는 경영관리, 시장개척, 품질관리 등의 분야와 종업원훈련 프로젝트에는 거의 외부인력을 이용한다. 그러나 MEP센터의 핵심능력인 생산공정개선 프로젝트의 경우에는 외부인력의 활용은 내부인력이 관리할 수 있는 전문분야의 프로젝트의 수를 늘리는 정도에 그친다. 다른 하나는 MEP센터 내의 전임인력이 일련의 서비스를 담당하는 경우이다. 이의 대표적인 예가 GaMEP인데 20개 지역사무소 내의 총 55명의 전임기술자들이 중소기업에게 기술능력을 직접적으로 제공한다.³²⁾ 이들은 기술에 관해 광범위하고도 일반적인 지식을 갖춘 현장기술자 출신들이다.

전임인력의 활동을 TI 구성요소별로 보면, 경영능력지원에 23%, 품질능력지원에 14%, 판매능력지원에 14%, 생산공정능력지원에 11%, 종업원훈련지원에 9%, 그리고 제품디자인, 환경관리, 공장설비배치, CAD 등에 5-7%로 보고되고 있다(Shapira, Youtie, and Rosener, 1997). 따라서 전임인력들은 기술능력지도와 경영능력지도에 각각 약 40 : 60의 비율로 종사하고 있다고 볼 수 있다.

31) NIST의 책임자였던 Prabbaker는 1993년 미의회 과학·우주·기술위원회에 대한 보고에서 MEP시스템의 주요 구성 요소로 STEP을 포함하여 MEP센터, MOC, 그리고 후술하는 'Link' 네트워크 등 4개를 지적하였다.

32) 종전에는 주로 조지아공과대학에서 일하는 전문가와 접촉하거나, 그렇지 못할 경우에는 조지아주 전 지역에서 전문가를 구해 자문을 구하였다(Seckel, 2000).

3.3.4 유인제도

하나의 기술시스템으로서 MEP가 작동되어 TI가 구축 및 활용되고 있다는 사실은 시스템 내 활동주체, 즉 기관 및 기업들에게 협력네트워크에 참여하게끔 하는 경제적 유인이 제공되고 있음을 의미한다. 다시 말해서 사회적 이득(social benefit)과 활동주체들의 사적 이득(private benefit)이 어느 정도 성취되고 있다는 것이다(Justman and Teubal, 1996, p. 39). 사회적 이득이란 TI구축을 위한 집단적인 노력이 가져오는 사회 전체적인 측면에서의 투자중복의 회피, 제한된 공적 및 사적자금의 지렛대효과, 그리고 실제적 기술확산효과 등을 말한다.³³⁾ 이는 사전적으로 물론 사후적으로도 측정하기 어려운 문제이나,³⁴⁾ MEP시스템의 성과를 측정하는 일련의 연구들은 이를 긍정적인 것으로 보고하고 있다(U.S. General Accounting Office, 1995; Luria and Wiarda, 1996; Olsman, 1996).

TI의 주고객으로서의 중소기업들이 MEP시스템에 참여하는 동기는 자명하다. 중소기업들은 비용을 지불하지 않거나 저렴한 비용으로 MEP센터들로부터 기술적 문제에 대해서 자문을 받을 수 있으며, 공공 및 민간자원을 활용하여 폭넓은 기술능력을 보유하는 MEP센터라는 하나의 창구와 거래함으로써 보이지 않는 거래비용을 줄일 수 있다. 이와 달리 중소기업이 정부의 다양한 중소기업지원 프로그램들이나 중소기업에게 자신의 제품만을 판매하려는 많은 민간기업들과 거래한다면, 중소기업은 다양한 전문가들을 접촉할 수 없으며, 특히 기술 문제 해결을 위한 체계적인 서비스를 받을 수 없게 된다. 중소기업의 입장에서 MEP센터의 성과를 평가한 Youtie *et al.*(1995)은 GaMEP의 경우 기술서비스를 받은 후 1년 동안 전체 기업의 67%가 MEP센터가 제시한 기술지도를 실천하였으며, 40%가 비용절감을 경험하였고, 32%가 품질향상을 가져온 것으로 보고하고 있다.

MEP센터들은 타기관들과 함께 협력프로그램을 제안하여 NIST로부터 자금을 지원받을 뿐만 아니라, 타기관들을 프로그램에 참여시킴으로써 신축성을 유지할 수 있다. 예를 들어

33) MEP시스템의 사회적 이득에 관한 미시경제적 이론은 Feller and Nelson(1999)을 참조할 수 있다. 이 논문에 의하면, MEP시스템의 성과에 대한 대부분의 연구들은 사회적 이득의 크기를 과소평가하는 경향이 있는데, 이는 MEP센터 자체의 운영이나 중소기업의 행동만을 고려할 뿐, 중소기업의 고객이나 경쟁자들 대한 사회적 확산효과를 무시하기 때문이라고 한다. 한 실증연구에 의하면, 미국중소기업의 연평균 생산성증가율이 5년간에 걸쳐 0.1% 포인트만 증가해도, 중소기업과 그 고객들이 추가적으로 향유하는 이득은 670억 달러, 근로자들이 얻는 이득은 380억 달러로서 MEP시스템의 유지비용을 크게 상회하는 것으로 계산되었다(Kane *et al.*, 1997).

34) Shapira(1998a)는 측정이 어려운 이유로 다음 세 가지를 든다. 첫째, 대부분의 MEP센터들이 발전초기 단계에 있기 때문에 성과에 대한 평가는 잠정적인 수준에 불과하다. 둘째, MEP시스템 내에는 여러 이해관계자들이 있어서 서로 다른 측정관점이 존재한다. 예를 들어 연방정부는 국가경쟁력과 기술확산을 강조하나, 주정부는 지역발전 혹은 고용을 중시하며, 개별 중소기업들은 비용절감, 판매증대, 품질향상, 이윤증가 등을 추구한다. 셋째, MEP시스템의 질적인 효과를 경제적 가치로 환산하기에는 한계가 있다. 한 예로 MEP시스템을 통한 산업내 혹은 지역내 기업간 협력의 강화가 주는 지식의 원활한 흐름은 화폐가치로 환산할 수 없다.

센터들은 타기관들과 협력하여 새로운 교육, 분석도구, 혹은 총괄적인 서비스를 제공하거나, 환경문제와 같은 중요한 분야에서 기술능력을 제공하는데 필요한 자금을 확보할 수 있다. 특히 새로이 설립되는 센터들은 기존자원을 레버리징(leveraging)함으로써 신속하게 그들의 기술능력을 증진시킬 수 있다. 그러나 MEP센터는 연방정부로부터 6년간 한시적으로 재정을 지원 받을 수 있도록 법제화되어 있었는데, 이는 MEP센터들이 고객중심(customer-focused) 혹은 시장중심(market-driven)의 운영을 한다면, 중소기업에 부과하는 기술용역비만으로도 계속 운영될 수 있을 것이라는 기대에서였다. 이에 따라 일부 MEP센터들은 기술용역비를 확보하기 위하여 적극적으로 노력하고는 있으나, 이러한 MEP센터들조차도 기술용역비로는 실제비용의 1/3 정도밖에 회수하지 못하는 것으로 보고되고 있다 (Shapira, 1998a, p. 264).

한편 대학들은 MEP시스템에 참여함으로써 기존자원을 활용하여 추가적으로 재원을 마련할 수 있으며, 제조기술분야의 전문가를 보유하지 못하는 SBDC들은 이를 보강할 수 있다. 주 및 지방정부는 MEP시스템을 지역발전 및 고용증진의 수단으로 활용하기 위해서 시스템에 참여한다.

4. 한국의 사례

4.1 중소기업의 기술능력과 중소기업정책

한국에서 중소기업부문의 양적 성장이 본격적으로 이루어진 것은 1980년대 초반 이후의 산업구조조정을 통해서이다. 즉 종전의 중화학공업 중심의 산업구조를 고도화하기 위해서는 기계·소재·부품산업의 발전이 요구되었으며, 이 역할이 중소기업에게 주어지면서 중소기업의 국민경제적 비중이 크게 증가하였다. 제조업부문의 중소기업의 수가 1985년 44,040개소(전체의 97.5%)에서 1990년에는 67,679개소(98.3%)로 증가하였고, 1998년에는 78,869개소(99.2%)에 이르고 있다. 1985-98년 기간 중에 중소기업의 고용비중은 56.1%에서 70.5%로, 부가가치비중은 37.6%에서 48.0%로 크게 증가하였다(<http://stat.kfsb.or.kr>). 물론 중소기업은 대기업의 하청업체로서 기업활동이 대기업에 비해서 여러 가지 면에서 불리한 위치에 있었지만, 하청관계는 기술능력과 관련하여 중소기업에게 '당근과 채찍'으로 작용하였다. 즉 대기업이 중소기업의 주된 수요처로서 비교적 안정적으로 신기술, 종업원훈련, 그리고 제품 및 공정혁신에 투자할 수 있었던 반면에, 대기업은 수출과 관련하여 비용, 품질, 납기일 등을 중소기업에게 엄격하게 요구하였다. 이러한 과정에서 중소기업의 기술능력은 크게 향상되었다.

그러나 1997년 IMF 사태를 겪고 나서 대기업이 더 이상 안정적인 수요처가 아니라는 인식이 확산되면서 중소기업들이 독자적인 기업전략을 추구하고 있다. 대기업이 들어가기 어려운 틈새시장을 활용하는 기술을 가진 중소기업들이 나타나기 시작하였으며, 많은 중소기업들이 대기업의 제약을 받지 않고 자사의 제품과 기술을 국내시장은 물론 세계시장을 대상으로 개발하여 판매하려 하고 있다. 이를 반영하여, <표 2>에서 보는 바와 같이 중소기업의 설비투자도 종전에는 노후설비투자가 주종을 이루었으나, 점차 신제품생산, 정보화, 그리고 연구개발 등에 대한 활동이 점차 증가하고 있다.

한편 그간 정부에 의한 중소기업정책의 방향도 크게 변화되었다. 대기업 일변도의 산업정책에서 벗어나, 중소기업은 21세기 지식기반경제의 활력으로, 그리고 지역경제발전의 견인차로 간주되고 있다. 한국에 있어서 중소기업정책분야는 기술, 설비, 경영, 인적자원 등의 강화뿐만 아니라, 기업간 및 산업간의 관계를 포함하는 중소기업 전부문을 개선하는 것이다. 정책수단으로는 중소기업기본법을 비롯하여, 업종전환 및 신기술개발을 지원하는 정책, 지방중소기업을 지원하는 정책, 그리고 다양한 금융지원정책들이 있다. 이하에서 살펴보게 될 TIP도 중소기업정책 중 중요한 부분을 차지하고 있다. 정책의 주관부처로는 산업자원부, 1996년에 신설된 중소기업청, 그리고 1978년에 설립된 중진공 등이 있다.

<표 2> 중소기업의 투자목적별 투자비율 추이

(단위: %)

| 투자목적 | 1994년 | 1997년 | 2000년 | 1994년 대비 2000년 증감 |
|-----------|-------|-------|-------|----------------------|
| 노후설비 개보수 | 52.1 | 47.7 | 37.5 | -14.6 |
| 생산력 증대 | 44.2 | 55.1 | 52.3 | + 8.1 |
| 설비자동화 | 31.0 | 33.9 | 23.4 | - 7.6 |
| 신규사업진출 | 6.0 | 8.0 | 7.1 | + 1.1 |
| 환경오염방지 | 2.6 | 4.4 | 3.1 | + 0.5 |
| FA·OA·정보화 | 1.8 | 3.6 | 6.8 | + 5.0 |
| 연구개발 | 0.9 | 3.3 | 10.3 | + 9.4 |
| 신제품생산 | 13.0 | 17.7 | 32.0 | +19.0 |

주: 복수응답에 근거한 것임.

자료: 기업은행, 「중소제조업체 설비투자전망」, 2000.

4.2 TI 및 TIP의 발전

미국과 마찬가지로 한국에서도 지난 10여 년 간에 걸쳐 중소기업의 기술능력에 초점을 맞춘 기술시스템 및 TI가 집중적으로 구축되어 왔다. 그러나 이러한 노력의 실마리는 수출주도형 경제개발이 시작된 1960년대까지 거슬러 올라간다. 정부가 TI에 대해 관심을 갖기 이

〈표 3〉 한국의 중소기업을 위한 TI 사례들

| 정호주체 기술능력 | 중앙정부 | 중앙정부+지방정부 | 민 간 |
|-------------------|--|--|---|
| 기술개발 및 이전 | <ul style="list-style-type: none"> · 신기술창업보육(TBI) · 첨단기술사업화(HTC) · 국가연구사업 · 산·학·연 공동연구 | <ul style="list-style-type: none"> · 지역혁신센터(TIC) · 테크노파크 · 산·학·연 공동개발 지원(중소기업청) | |
| 신공정기술에의 접근 및 실행능력 | <ul style="list-style-type: none"> · 기술시장 · 중진공시스템 · TechnoNet | | <ul style="list-style-type: none"> · 수탁기업협의회 · 기업중교류그룹 · 산업기술연구조합 · UNITEF · 기업간 연구회 |
| 검사와 분석능력 | <ul style="list-style-type: none"> · 산업기술시험원 · 시험검사기관공인제도 | | <ul style="list-style-type: none"> · 의류검사센터 등 |
| 표준화능력 | <ul style="list-style-type: none"> · 한국표준협회 · 한국표준과학연구원 | | <ul style="list-style-type: none"> · 개방형 컴퓨터 통신연구회 |
| 디자인능력 | <ul style="list-style-type: none"> · 산업디자인진흥원 | <ul style="list-style-type: none"> · 지역별 디자인 센터 (DIC) | <ul style="list-style-type: none"> · 중소기업수출 진흥센터 |
| 환경기술능력 | <ul style="list-style-type: none"> · 한국자원재생공사 · 산업기술시험원 · 환경기술센터 | | |

전에 이미 특정한 분야에서 산업계 자체적으로 기술확산을 위해 공동으로 협력한 노력이 있어 왔다. 그 결과 <표 3>에서 보는 바와 같이 기술개발능력, 신기술흡수능력, 검사 및 분석능력, 표준화능력, 디자인능력, 환경기술능력 등 다양한 분야에서 TI구축의 사례들을 찾아볼 수 있다.

4.2.1 기술개발·능력 및 신기술 이전

이 능력과 관련된 TI는 세 가지 관점에서 분석할 수 있다. 첫째 순수하게 기술개발을 지원하기 위한 것으로, 산업자원부가 1987년부터 추진하기 시작한 산업기반기술개발사업이다. 이는 첨단기술과 관련된 프로그램으로 기술혁신형 중소기업을 육성하는 것이 주요 사업목적이다.³⁵⁾ 지원대상은 기업, 국공립연구기관, 대학, 민간생산기술연구소, 사업자단체, 연구조합 등으로 중소기업이 포함된 프로젝트는 전체의 60%를 차지하고 있다.³⁶⁾

둘째 기존 중소기업에 대한 기술개발능력을 지원하기 위한 TI로, 기술혁신센터 (Technology Innovation Center; TIC)와 산·학·연 공동연구 프로그램을 들 수 있다. TIC는 산업자원부가 지방정부와 함께 지역특화기술의 개발을 지원하기 위한 프로그램으로, 산·학·연 공동연구 및 장비대여를 통해 기술개발추진이 어려운 중소기업을 지원한다. 2000년 현재 20개 지방거점대학과 1개 연구소가 사업주체로서 5개 연계운영연구소와 함께 주로 부품 및 소재 분야에서의 기술개발을 지원하고 있다. 정부 각 부처가 주관하고 있는 산·학·연 공동기술지원 프로그램은 대학과 연구소가 보유하고 있는 기술능력을 독자적인 기술개발능력이 없는 중소기업에 이전시키려는 것으로서, 산업자원부와 중소기업청의 프로그램이 비교적 활성화되어 있다. 산업자원부가 주관하고 있는 프로그램은 산·학·연 공동연구기반구축사업으로 지원대상은 중소기업을 다수 입주시켜 산·학·연 공동연구단지를 조성하고자 하는 대학, 연구소, 그리고 업종별 단체 및 협회이다. 중소기업청은 산·학·연 공동개발지원 프로그램을 통하여 지방중소기업의 현장 애로기술을 지역현지에서 해결할 수 있도록 시·도와 공동으로 연구개발비를 지원하고 있는데, 7개 이상의 중소기업과 지역소재 대학의 연구기관이 자율적으로 컨소시엄을 구성하여 지방자치단체와 협약을 체결하면 지원받을 수 있다.

셋째 중소기업의 창업을 지원하기 위한 TI로, 산업자원부에서 추진하는 신기술창업보육사업 (Technology Business Incubator; TBI)과 과학기술부가 한국과학기술원(KAIST)의 신기술창업지원단을 통해 지원하는 첨단기술사업화센터(High Technology Center; HTC)가 대표적인 사례이다. TBI는 신기술사업자에게 신기술의 시제품 및 사업화에 소요되는 자금뿐만 아니라 산업자원부가 지정한 지원기관으로 하여금 인력, 정보, 시설 면에서 지원하도록 하는 프로그램으로 1991년에 시작되어 1998년에 전국적으로 확대되었다. 현재 123개의 대학, 9개의 연구소, 7개의 테크노파크, 8개의 중진공지역센터, 6개의 창업전문기관, 그리고 1개의 구청 등이 TBI 지원기관으로 지정되어 있다. 이 중 테크노파크는 산업자원부의 또 다른 프로그램으로 지방자치단체, 대학, 산업체 등이 참여하여 구성된 제3섹터 방식의 재단법인의 형태로 운영되는 창업보육지원기관이다. KAIST의 신기술창업지원단은 1997년에 조

35) 산업자원부의 산업기반기술개발사업, 과학기술부의 특정연구개발사업, 그리고 정보통신부의 정보통신출연사업 등은 주요 국가연구사업으로, 1998년 기준 지원예산은 각각 2,531억원, 3,302억원, 4,506억원 이다. 그러나 정보통신부의 정보통신출연사업은 연구주체가 대학 89%, 연구소 11%로서 중소기업과는 거리가 먼 프로그램이며, 과학기술부의 특정연구개발사업도 과거에는 산업기술연구조합지원사업을 별도로 책정하여 운영하던 것을 타연구수행주체와 공개 경쟁하여 참여하도록 함으로써 1995년부터 정보산업분야 이외의 중소기업형 연구조합에 대한 특정연구비 지원이 사실상 중단되었다(이철원, 1995, p. 35).

36) 지원대상은 연구주관기관과 참여기업으로 구분된다. 연구주관기관은 해당 연구개발사업이나 과제의 추진을 의미하여 연구개발예산을 활용하여 연구개발을 수행하는 기관과는 일치하지 않을 수 있다. 중소기업이 주관기관이 되는 경우(예: 메디슨/초고속 핵자기공명진단기개발)는 우리 나라 총연구개발비의 1%에도 미치지 못하고 있다. 참여기업은 ① 대기업만 참여하는 사업(예: 선도기술개발사업/주분형반도체개발) ② 중소기업만 참여하는 사업(예: 산업기반기술사업/선박용 항해통신개발) ③ 대기업과 중소기업이 모두 참여하는 사업(예: 산업기반기술개발사업/공통핵심기술개발) 등으로 나누어진다.

직되어 창업보육 및 연구개발성과의 확산사업을 추진하고 있는데, 1999년부터 HTC를 개소 하여 현재 60개에 달하는 기업이 입주하고 있다. 이들 입주업체들은 KAIST의 장비, 시설, 인적자원의 공동활용은 물론이고 산업재산권(임재룡 특허법률사무소), 벤처법률(벤처법률지원센터), 경영(화인경영회계법인) 등에 관한 자문을 받으며, 기술신용보증기금, 한국기술금융 등을 통해 자금을 지원받을 수 있다. KAIST 신기술창업지원단의 재정규모는 1999년 97억 원으로, 지원기관 기준으로 볼 때 네트워크가 잘 형성된 TI의 사례로 평가된다(이공래 외, 1998, p. 129-132 참조).

4.2.2 신공정기술에의 접근 및 실행능력

한국에서도 중소기업을 위한 기술확산의 첫 단계로서의 기술수요의 인식 및 학습 프로그램은 존재해 왔다. 산업기술정보원이 주관하는 테크노마트, 중진공이 개최하는 중소기업기술 박람회, 한국발명진흥회가 개최하는 특허기술공개마트 등이 대표적인 예이다. 이들은 행사 위주의 간헐적인 기술시장이나, 최근에는 상설 기술시장이 구축되고 있다. 중소기업청과 중진공은 1999년에 기술거래소를 여의도에 개소하여 국내외의 기술관련정보를 수집하여 거래 희망자들에게 알선해 주고 기업간 기술이전 및 기술판매를 중개해 주고 있다. 산업자원부도 2000년부터 기술거래소를 열어 국내외의 특허기술에 대한 데이터베이스가 되어 있는 산업기술정보원(KINITI)을 통해 특허기술뿐만 아니라 법인이나 개인이 개발한 비특허기술까지 모아 기술개발자와 사용자를 연결해 주고 있다.

중소기업의 신기술 흡수능력을 위한 정부의 노력으로는 중진공의 기술지도사업이 있다. 뒤에서 대표적 사례로 분석하게 될 중진공의 기술지도사업은 1979년부터 중소기업이 스스로 해결하기 어려운 기술상의 애로와 문제점에 대하여 전문지식과 실무경험을 겸비한 국내외 전문가를 초빙하여 진단·지도함으로써 중소기업의 기술흡수능력을 키우는 목적으로 시작하여 지금까지 진행되고 있다.

한편 신기술정보의 교환을 위한 민간기업의 자발적인 TI의 실마리로서 산업계조직을 들 수 있다. 그 첫째가 수탁기업협의회이다. 이 협의회는 거래모기업과 하청중소기업기업들이 협력하기 위한 것으로 현재 운영되고 있는 거래모기업의 수는 124개이며, 총 6,854개의 중소기업이 참여하고 있다. 그러나 이 협의회는 기업간 수직적인 협력관계에 초점이 맞추어져 있기 때문에 기술정보의 교환을 중심으로 한 기술능력의 집합체로 보기는 어렵다. 둘째는 이업종교류그룹으로, 1990년부터 결성되어 현재 379개로 5,887개 업체가 참여하고 있으며, 이 집합체는 정보교환형, 경영자원 상호이용형, 신제품개발형 등으로 구분되고 있다(김갑수, 1998). 셋째는 산업기술연구조합으로 1982년부터 결성되어 현재는 58개로 1,163개 업체가 가입되어 있다. 이 조합은 주로 국가연구개발사업에 참여하기 위한 수단으로 결성되어 왔으

므로 엄격한 의미에서의 기업간 기술연계조직이라고 보기는 어렵다.

민간차원에서 중소기업을 위한 애로기술개발 및 기술평가지원 서비스를 제공하기 위한 또 하나의 협동적인 노력으로서 사단법인 형식의 대학산업기술지원단(UNITEF)이 있다. 이 지원단은 1996년 105개 대학의 공대교수들이 주축이 되어 결성한 최초의 두뇌집단제도(brain pool system)로서 현재 1,750명이 소속되어 있으며, 이에 가입한 중소기업의 수는 150개 사에 이르고 있다. UNITEF는 기술지도를 요구하는 중소기업에게 자문 및 현장지도를 제공할 수 있는 상설창구를 개설하고, 지역별로 지부를 설치하여 근접 지원하고 있다. 이외에도 민간차원의 TI구축 노력으로서 연구회의 설립 움직임이 나타나고 있다.

4.2.3 검사 및 분석 능력

우리나라에서 검사 및 분석 능력과 관련된 TI의 구축은 1960년대 의복, 섬유, 전자 등 수출주도산업에서 찾아볼 수 있다. 당시 의류제품을 주로 수출했던 우리나라로서는 품질검사에 대한 공동의 노력이 필요하였으며, 기업간의 협의체인 협동조합에서 회원사들에게 검사 및 분석 서비스를 제공하였다. 1961년 처음으로 대한방직협회가 방직시험검사소를 설립하였으며, 이어 1964년에 대한메리야스공업협동조합연합회가 검사부를 발족시켰다. 이들은 각각 한국섬유기술연구소(KOTITI)와 한국의류시험연구원(KATRI)으로 명칭을 바꾸어 오늘에 이르고 있다. KOTITI의 경우는 대한방직협회에서 독립하여 사단법인의 형태를 취하고 있으며, 검사 및 분석 서비스를 원하는 어떠한 중소기업도 규정된 비용을 부담하고 서비스를 받을 수 있다. KATRI는 여전히 대한 메리야스공업협동조합연합회 산하에 머물러 있으나, 서비스 제공대상에는 제한이 없다. 이들은 정부로부터 ISO 9000, ISO Guide 25 및 38, 즉 국제적인 시험검사기관 평가기준에 따라 섬유관련제품에 대하여 공인시험 검사기관인증을 획득하여 국제적인 공인시험성적서를 발급하고 있다. 전자산업의 경우에는 1967년 한국전자공업협동조합에서 설립한 한국전기전자기기시험검사소가 중소기업을 위한 시험 및 검사서비스를 제공해 오고 있다. 이와 같이 검사 및 분석에 대한 협동적인 노력은 산업계 독자적으로 이루어져 왔으며, 정부에 의한 직접적인 TIP는 미흡하였다. 그간 정부 산하의 공업기술원과 생산기술연구원의 활동이나 기타 정부출연연구소의 시험분석장비의 개방을 통해 중소기업의 시험 평가활동을 지원해 왔으나, 수요적체와 시간적 지체, 그리고 전담인력의 부재로 인해 실효성을 제대로 거두지 못하고 있는 것으로 평가되고 있다(이재익, 1997, p. 106). 그러나 생산기술연구원의 부설기관이었던 산업기술시험원(KTL)이 1999년에 독립적인 기관으로 확장 개편되면서, 그간의 부수적인 기능에서 벗어나 중소기업을 위한 전문적인 시험 및 검사 지원시스템이 구축되었다.

4.2.4 표준화

한국에서의 표준화 노력은 민간부분에서 자생적으로 이루어지지 못하여, 표준체계가 정부 주도적인 성격을 지니고 있다(송위진, 1995, p. 61). 산업자원부 산하의 기술표준원에서 광공업 전 분야에 걸쳐 KS를 제정하고 있으며, 국제표준화 기구인 ISO와 IEC의 회원국가로서 이들에 대응되는 국내위원회를 조직해 운영하고 있다. 또한 제정된 KS의 발간과 홍보를 위해 한국표준협회와 한국산업표준연구원을 두고 있다. 역시 산업자원부 산하의 산업기술시험원에서는 특히 중소기업을 대상으로 나뉠대로의 K마크 인증제도를 시행하며, 외국품질인증의 획득을 지원하고 있다.

물론 표준화에 대한 민간의 노력이 전혀 없었던 것은 아니다. 민간연구회로는 개방형컴퓨터통신연구회와 한국정보통신진흥협회가 있는데, 전자는 전산망과 OSI프로토콜 기능표준의 작성과 연구를 담당하며, 후자는 전산망법에 의해 설립된 사단법인으로 전산망에 대한 기술동향조사 및 연구, 그리고 각종 정보통신활동을 담당하고 있다.

4.2.5 디자인능력

한국의 경우 특정산업에서의 자발적이고 집단적인 디자인능력의 집합을 찾아볼 수 없으나, 정부가 수출진흥을 위하여 디자인 및 포장의 중요성을 인식하고 디자인센터를 설립한 사례가 발견되어 진다. 최초의 사례는 1960년대에 설립된 수출디자인센터로서 1970년 상공부(현재의 산업자원부) 산하의 디자인포장센터로 통합되었고, 1997년 산업디자인진흥원으로 발전되어 현재에 이르고 있다. 2000년에 들어와서는 산업자원부에서 4개의 지역별 디자인센터(Design Innovation Center; DIC)의 건립을 추진하고 있다(산업자원부, 2000, p. 15).

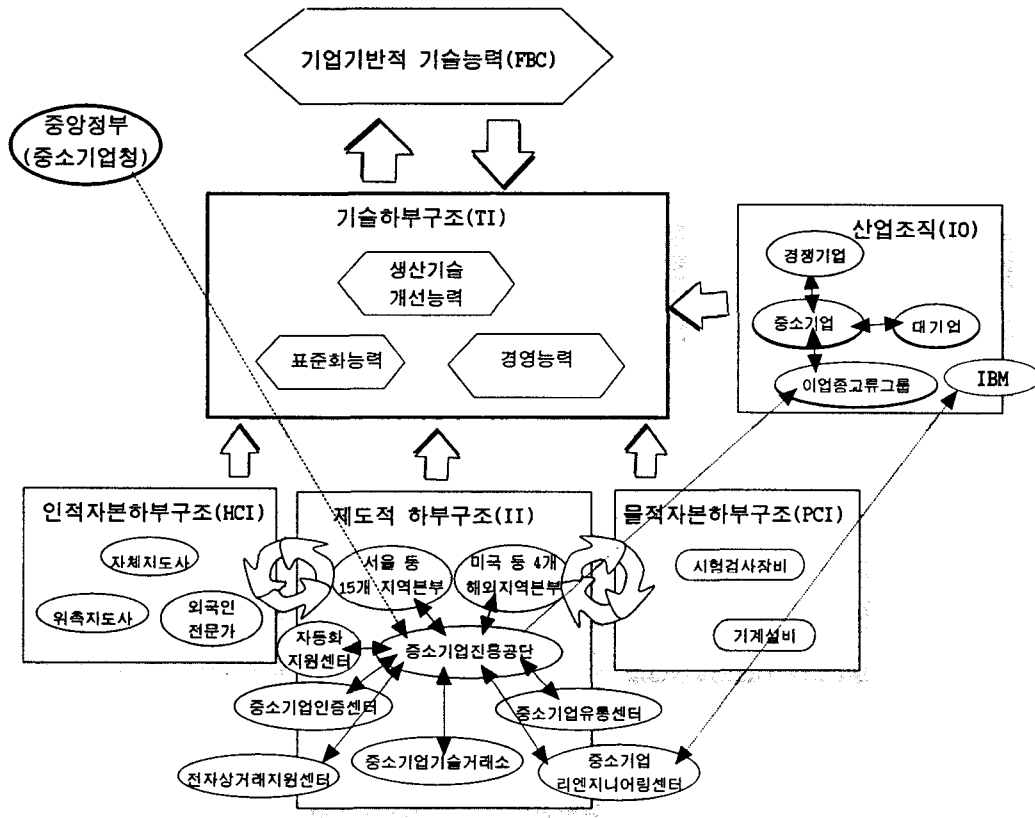
한편 중소기업의 디자인능력을 지원하기 위한 또 하나의 TI로는 중소기업수출지원센터를 들 수 있다. 이 센터는 무역협회 등 수출관련단체의 연합체로서 중소기업에 대하여 디자인 개발을 지원하며, 자문에 응하고 있고, 미취업디자이너의 집단을 확보하여 희망 중소기업에 파견하고 있다.

4.2.6 환경기술능력

환경문제는 시장실패의 대표적인 사례로서 기업간의 집단적인 노력이 절실히 요구되나, 엄격한 의미에서 이와 관련된 TI는 없는 실정이다. 그러나 한국자원재생공사의 중소기업을 대상으로 하는 재활용기술지도사업과 기술시험원의 환경기술센터를 이러한 노력의 실마리로 볼 수 있다.

4.3 대표적 TIP 사례분석: 중진공의 기술지원시스템

여기서는 미국의 사례분석과 마찬가지로 한국의 대표적인 기술지원시스템을 분석대상으로 삼아서 기술시스템의 내부적 동학을 파악해 보고자 한다. 문제는 한국의 경우는 미국의 MTC나 MEP센터와 같은 엄격한 의미에서의 중소기업에 위한 지역별 기술센터 혹은 기술시스템을 찾아보기 어렵다는 것이다. 그럼에도 불구하고 기술시스템의 개념에 가장 가까운 사례를 든다면, 그것은 중진공의 기술지원시스템이다. 중진공의 기술지도사업은 1979년부터 시작하여 현재에 이르고 있는데, 그 성과가 성공적인 것으로 평가되고 있다(이공래 외, 1998, p. 134). 중진공의 기술지원시스템은 <그림 3>과 같은 네트워크로 표시할 수 있다.



주: 범례는 <그림 1>과 동일함.

화살표는 모양에 관계없이 경제주체 및 하부구조간의 연계 혹은 상호 작용을 나타냄.

<그림 3> 기술시스템으로서의 중진공시스템

4.3.1 TI의 구성요소

중진공이 제공하는 일련의 프로그램들은 하나의 기술시스템으로서 생산기술, 경영기법, 그리고 표준화에 대한 집단적인 능력을 중소기업에게 제공한다. 먼저 생산기술 면에서 보면, 신기술의 개발보다는 생산현장에서 중소기업이 스스로 해결하기 어려운 기술상의 애로를 진단하여 해결해 주는 서비스를 제공한다. 구체적으로는 제품설계, 제품개발, 제조기술, 생산공정설정, 품질관리, 장비의 제작 및 관리, 공장자동화, 그리고 작업환경에 이르기까지 다양한 기술능력을 구축하고 있다. 산업별로는 기계, 금속, 전기전자, 섬유, 화학, 잡화 등의 기술능력으로 구분되는데, 기계금속 분야의 기술능력이 가장 많이 활용되고 있다. 이러한 기술능력들은 주로 기술지도와 기술연수를 통하여 구현된다. 또한 중소기업기술거래소를 운영함으로써 중소기업의 기술인식능력을 제고시키기는 한편, 기술의 공급원을 수요처에 연결시켜 준다. 중진공의 표준화능력은 1995년부터 구축되기 시작하였는데, 중소기업 전담 ISO인증기관으로서 인증심사서비스를 제공한다. 더 나아가서 산업자원부의 지원하에 지역센터를 활용하여 창업보육사업을 추진하고 있다.

4.3.2 제도적 하부구조

중진공은 중소기업진흥법에 근거하여 설립된 기관으로 기본적으로 정부의 지원을 받아 운영된다. 중진공의 기술지원시스템은 공단본부와 15개의 국내지역본부, 4개의 해외사무소, 그리고 중소기업인증센터, 중소기업기술거래소, 자동화지원센터, 중소기업리엔지니어링 등 산하의 기관들로 구성된 네트워크이다.

공단본부: 공단본부는 중진공시스템을 총괄하는 조직으로 국내지역본부, 해외사무소, 그리고 각종 사업팀들로 구성되어 있다. 중진공은 중소기업창업 및 진흥기금으로 운영되며, 이 기금은 출연금, 차입금, 그리고 중소기업진흥복권의 발행으로 조성되는 자금과 함께 기금의 운용으로 발생하는 수익금으로 조성되고 있다. 출연금은 정부출연금과 민간출연금으로 나누어지며, 1999년까지 조성된 출연금 1조 1,700억원 중 민간출연금은 1%인 127억원에 그쳐, 중진공시스템은 정부에 의한 대표적인 TIP 사례라고 할 수 있다. 중진공의 프로그램 중 TI의 구축과 직접 관련되는 기술지도사업과 연수사업에는³⁷⁾ 1999년의 경우 각각 90억원과 136억원이 투입되어, 총 사업비용 8,600억원 중 각각 1%와 1.6%를 차지하고 있다.³⁸⁾

37) 중진공의 프로그램은 크게 중소기업구조고도화사업, 중소기업창업지원사업, 그리고 지방중소기업육성사업 등 3대 사업으로 구분되는데, 기술지도사업과 연수사업은 중소기업구조고도화사업에 속한다. 중소기업진흥기금도 각 사업별로 조성되며, 1999년까지의 총기금액 9조 3천억원 중 각각 55%, 17%, 28%를 차지하고 있다.

38) 연수사업비에는 지방연수원 건립비가 포함되어 있다.

국내지역본부: 15개의 지역본부가 있는데 하나의 지역본부는 1999년의 경우 평균 130여 개의 중소기업에게 기술지도를 실시하였다. 물론 공업화의 정도에 따라 지역적인 편차는 매우 크다. 즉 공단이 잘 형성된 경기도의 경우에는 568개 기업을 담당한 반면에, 제주도의 경우에는 8개 기업에 그치고 있다. 기술지도를 받은 총 1,954개 기업체들 중에 71%가 50명 이하의 소기업들로 보고되고 있다. 기술지도에 따른 경비는 중소기업진흥기금에서 지원되며, 그 중 30% 정도를 지도받는 중소기업에서 부담한다.³⁹⁾

해외사무소: 미국(시카고), 유럽(프랑크푸르트), 일본(동경), 중국(북경) 등 4개의 해외사무소는 중소기업의 해외진출 등 국제화의 수단으로, 기술능력과 관련하여서는 핵심에로기술분야의 외국인 기술자의 방한지도를 알선하는 한편, 국내중소기업 기술인력의 해외연수처를 알선해주는 중개역할을 담당하고 있다.

중소기업인증센터: 이 센터는 중소기업전담 ISO인증기관으로 주식회사 형태로 설립되어 1996년부터 품질보증체제의 인증기관으로 지정받았다. 음식료품, 섬유 등 제조업뿐만 아니라 건설, 통신 등 서비스업까지도 심사를 실시하며, 1999년의 경우 376건의 ISO인증을 수행하였다. 이 기관에서는 중소기업의 현실에 맞는 심사기준을 정하고 소기업에게는 심사비용의 일부를 감면하여 줌으로써 인증을 보다 저렴하게 획득하는 것을 도와주고 있다.

중소기업리엔지니어링센터: 이 기관은 중진공과 한국IBM이 공동으로 중소제조업체 및 소프트웨어 개발업체를 지원하기 위하여 1999년 3월부터 운영하는 정보기술지원센터이다. 동 센터는 중소기업의 정보기술 활용능력을 증진시키기 위하여 기술지도, 소프트웨어 및 CAD 등의 정보기술교육, UNIX, NT, OS400 등의 전산장비 제공 등의 기능을 수행한다. 한국IBM의 역할은 3년간에 걸쳐 전산장비와 전문인력을 제공하는 것이다. 현재는 서울센터 이외에도 울산, 시화, 대전, 광주, 대구, 창원, 전북지원 등 8개 지역센터가 있다.

기업간의 협력관계: 중진공은 중소기업간의 협력을 통한 기술능력의 제고를 위해서 협동화와 이업종교류그룹의 결성을 지원하고 있다. 먼저 협동화사업은 다수의 중소기업들이 공동으로 입지문제를 해결하고, 생산설비, 시험검사시설, 공해방지시설, 창고 및 제품판매전시장을 공동으로 설치 운영하도록 지원하는 사업이다. 사업유형은 집단화, 공동화, 협업화로 나누어지는데, 이 중에서 공동화사업과 협업화사업이 TI와 직접적으로 연관된다. 즉 공동화사업은 생산시설, 연구개발시설, 환경오염방지시설 등을 공동으로 설치하여 이용하는 경우 지원하는 사업이며, 협업화사업은 품질관리, 기술개발, 정보수집 등을 공동으로 추진하는 경우 지원하는 사업이다. 1979년부터 1999년까지 승인된 사업장수는 458개로서, 1999년의 경우에는 135개 사업장에 2,293억원이 지원되었다. 한편 중진공의 이업종교류 지원사업은 이업

39) 국내전문가에 의한 기술지도의 경우 지도요원 1인 1일 기준으로 소기업에 대해서 8만 5천원을 부과한다.

중 기업간의 기술 및 경영정보 교환을 목적으로 하고 있으나, 앞에서 지적한 바와 같이 기술 보다는 경영전반에 관한 정보교환에 그치고 있다.

4.3.3 인적자본하부구조

중진공에는 680여 명의 종업원이 있으며, 이들이 중소기업을 위한 각종 TI를 제공한다. 기술지도는 국내전문가와 외국인전문가에 의해서 이루어지는데, 국내전문가는 주로 생산공정의 개선, 기반기술, 부품소재기술분야의 중소기업의 현장애로와 기술문제점을 해결해 주며, 외국인전문가는 국내전문가가 해결하기 어려운 핵심기술 및 첨단기술분야에 대한 요구가 있을 때 초청된다. 1999년의 경우 국내전문가가 1,773여 업체에 대해 기술지도를 실시하였고, 외국인전문가는 미국, 일본, 유럽 등에서 167명이 초청되어 181개 업체를 지도하였다. 국내전문가는 다시 자체지도사와 위촉지도사로 구분되며, 위촉지도사는 전문가집단을 구성하여 선정한다. 이들의 활동은 연구활동보다는 주로 기술지도 및 연수활동에 치중되어 있다.

외국인전문가를 초빙하여 기술자문을 받게 하는 것은 중진공시스템의 중요한 특징이다. 기업의 기술문제는 기업특수적이며, 이러한 기술경험을 가진 전문가 없이는 문제해결이 불가능하므로, 기술축적의 역사가 짧은 한국의 입장에서는 오랜 경험을 가진 선진국의 전문가를 초빙하여 도움을 받는 것이 더 효과적이기 때문으로 여겨진다. 167명의 외국인전문가 중에서 절반이 넘는 124명이 일본으로부터 초청되었는데, 그 이유로는 먼저 지리적으로 근접해 있다는 점, 한국산업의 기술특성상 일본기술자들이 더 효과적이라는 점, 그리고 일본에는 6,800여 명의 중소기업 전담기술지도인력을 가지는 고세츠키센터가 있다는 점을 들 수 있다.

4.3.4 유인제도

하나의 기술시스템으로서의 중진공시스템은 1979년에 생성되어 지금까지 계속 작동되고 있다. 이는 시스템 운영의 주체로서 정부가 이 시스템의 역할을 긍정적으로 평가한다는 반증으로도 볼 수 있다. 한국의 경우에는 기술시스템 혹은 기술지원 프로그램에 대한 전문적인 평가가 이루어지지 않고 있어서 중진공시스템의 사회적인 기여도를 언급하기는 어려우나, 한 보고서에 의하면 비교적 성공적인 것으로 평가되고 있다(이공래 외, 1998, p.132-135). 따라서 중진공시스템의 사회적 순이익은 존재한다고 볼 수 있겠다.

중진공에 대한 정부의 출연금지원 역시 한시적인 것이 아닐 뿐만 아니라, 중진공으로 하여금 내부수입에 의해서만 운영할 것을 요구하지 않으며, 정부가 중소기업진흥복권사업, 중소기업진흥채권발행 등을 지원함으로써 재정운용의 신축성을 확보하고 있다. 최근에는 수익에서 비용을 뺀 당기순이익이 흑자를 기록하고 있어서 사업수익확보의 압력은 없다.⁴⁰⁾ 따라서

시스템 운영의 안정성은 크게 문제가 되지 않는다고 볼 수 있다.

고객인 중소기업의 경우에도 저렴한 기술지도비용을 부담하고, 당면하는 기술문제를 해결할 수 있으며, 종업원을 재교육시킬 수 있다. 특히 해외사무소, 중소기업인증센터, 중소기업 기술거래소, 자동화지원센터, 중소기업리엔지니어링 등 산하의 기관들을 활용하여 특정문제들에 대해서 조언을 얻을 수 있다. 더 나아가서 중소기업들은 중진공의 고객으로 지속적인 교류를 통해, 중진공이 제공하는 각종 금융지원프로그램에 쉽게 접근할 수 있다.

5. 미국과 한국의 사례 비교·평가

앞에서 우리는 미국과 한국에서 중소기업들이 공동으로 활용할 수 있는 기술능력의 집합, 즉 TI를 구축하기 위한 여러 가지 기술시스템들의 창출 및 진화과정을 살펴보았다. 미국은 상대적으로 한국에 비해서 초창기이지만 분권화된 국가적인 시스템을 급속히 구축하고 있는 중이다. 한국에서는 오래 전부터 중소기업을 위한 TI가 발전되어 왔는데, 지금은 중소기업의 요구에 따라서 새로운 시스템들이 구축되고 있다. 여기서는 미국의 MEP시스템과 한국의 중진공시스템 사례를 중심으로 미국과 한국에 있어서 접근방법의 유사점과 상이점을 비교·평가해 보고자 한다. 이에 앞서 염두에 두어야 할 것은 미국에서는 완벽하지는 않지만 기술시스템 운영에 대한 객관적인 평가가 이루어지고 있는 반면에, 한국에서는 공식적인 평가시스템이 존재하지 않는다는 것이다. 특히 한국의 경우 중소기업을 위한 기술능력의 집합이 전반적인 산업발전프로그램, 지역발전프로그램, 주관부처별 프로그램 등 다른 기술능력의 집합들과 중복되고 있어서, 중소기업을 위한 TI 및 기술시스템의 발전을 정확히 평가하기 어렵게 한다.

5.1 기술시스템의 창출 및 진화

MEP시스템과 중진공시스템은 기술시스템이 인위적으로 창출 및 진화될 수 있음을 보여주는 사례이다.⁴¹⁾ 미국의 경우 정부의 대리기관으로서 NIST가 MEP시스템을 설계·운영하

40) 1997년까지 적자를 기록해 오다가 1998년과 1999년에 각각 78억원과 259억원의 흑자를 기록하였다. 물론 중진공의 손익계산서는 사기업의 손익계산서와는 다른 개념임에 유의해야 한다.

41) 기술시스템의 개념을 처음으로 소개한 Carlsson이 제기한 중요한 가설 중의 하나가 과연 하나의 기술시스템이 인위적으로 창출될 수 있는지의 여부이다(Carlsson, 1994, p. 22). 따라서 MEP시스템과 중진공 시스템은 이 가설을 지지하는 사례라고 할 수 있다.

고 있으며, 한국의 중진공도 정부의 지원으로 운영되는 기관이다. 그러나 미국에서는 MEP 시스템을 비롯한 대부분의 기술시스템들이 정부에 의한 TI 선도적(TI-led) 유형에 속하는 반면에, 한국에서는 TI 후원적(TI-assisted) 기술시스템들이 발견되어진다는 점에서 흥미롭다. 즉 검사 및 측정을 목적으로 설립된 KOTITI나 KATRI의 경우에서처럼 기업들이 자체적으로 기술능력을 직접 획득하려는 과정에서 개별기업의 기술능력을 보완하기 위한 TI의 구축이 필요하였고, 이에 따라 기업들 스스로 TI의 구축에 착수하고, 조직하며, 재정을 충당하는 노력이 있어 왔다. 또한 중소기업간 혹은 대기업과 중소기업간 공동기술혁신을 위한 산업연구조합이나 이업종연구회, UNITEF 등의 민간중심의 자발적인 TI가 구축되어 왔다.

5.2 시스템의 안정성 및 유인제도

중진공의 운영자금은 안정적이고 예측가능한 반면에, MEP시스템은 정부에 의한 재정지원이 한시적이어서 시스템의 지속적인 진화가 불확실하다. 따라서 MEP시스템 운영자들은 프로그램을 지속시키는데 필요한 자금을 얻기 위해 당초 목적과는 달리 기술용역비를 더 많이 지불하는 대기업에 초점을 맞추거나, 기업 혹은 산업에 전략적 가치가 적은 단기적인 프로젝트에 집착하는 부작용이 나타나고 있다. 물론 중진공시스템의 운영자들도 자체적인 사업을 통하여 어느 정도 자금을 확보하려는 노력을 하지만 그 입장이 MEP시스템의 운영자들과는 기본적으로 다르다. 중진공은 중소기업들이 거의 실비의 수수료만 내어도 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 기술서비스에 대한 수수료는 기술시스템 혹은 프로그램에 대한 하나의 시장신호로서 기술서비스 제공자들로 하여금 기업에게 가장 가치 있는 서비스를 제공하게 유도할 수는 있다. 문제는 프로그램들이 단기적인 개별 프로젝트의 판매에 초점을 맞추게 됨으로써, 보다 큰 장기적인 이득과 사회적인 확산효과를 가지는 전략적인 노력을 회피하도록 한다는 데 있다. 그리고 기술센터가 너무 재정기반의 확보를 너무 중시하면 객관성 및 고객의 신뢰성을 상실할 우려도 있다. 사실 많은 기업들이 기술센터를 선호하는 이유가 기계판매업자나 민간 컨설턴트처럼 기계를 강매하거나 어떤 특정기술이나 서비스를 강요하지 않기 때문이라는 지적도 있다(Shapira and Youtie, 1998). 따라서 이러한 문제를 피하고 기술센터의 잠재적 기능을 충분히 실현시키기 위해서는 공공지원이 필수적이다.⁴²⁾

미국의 경우 시스템의 안전성 문제와 관련하여 대두되는 또 하나의 문제는 중소기업의 기술능력증진이라는 기술적 순환과 정치적 순환이 일치되지 않는다는 점이다. 즉 전자는 장기적인 관점에서 수행되어야 하나, 후자는 2년 내지 4년 정도의 단기적인 관점에서 운영된다는

42) 이러한 의견을 반영하여 1997년에는 6년을 초과하는 MEP센터들도 잠정적이거나 연방정부로부터 재정을 지원받을 수 있도록 하였다.

것이다. 기술시스템의 구축은 기본적으로 일회적인 신기술의 규정과 흡수 이상을 의미한다. 즉 안정성과 인내가 가장 중요한 관건이다. 특히 정치시스템이 분권화되고 유동적이며, 연방 정부와 주정부가 뚜렷이 구분되는 미국에서는 더욱 그러하다. 주정부 차원의 정책입안자들은 기술시스템의 중요성을 충분히 이해하고는 있지만, 선출 혹은 지명되는 정치인들은 기술시스템이 필요로 하는 경영적, 기술적, 그리고 시스템적인 요소를 이해하지 못한다. 뿐만 아니라 정치상황의 변화는 연방정부의 재정지원을 크게 위축시킬 수 있는 정부개입의 타당성에 대한 논쟁을 초래함으로써 기술시스템의 발전의 제약하는 요인으로 작용한다. 한편 한국의 경우에도 이러한 문제가 전혀 없는 것은 아니나, 정치시스템이 미국에 비해서는 중앙집권화되어 있으므로 장기적인 정책수단을 수용할 수 있다.

5.3 네트워크

미국의 MEP시스템은 다양한 외부기관들이 참여하는 복잡한 네트워크이나, 한국의 중진공시스템은 비교적 단순한 시스템이다. 미국의 경우 2개 내지 3개 정도의 외부기관과 협력관계를 유지하는 MEP센터들도 없는 것은 아니나, 대부분의 MEP센터들은 평균적으로 30여 개의 중소기업 관련기관과 협력관계를 유지하고 있다. 기관간의 협력은 NIST의 기본방향으로, 그간 이러한 협력관계로 말미암아 신속성 있게 중소기업에게 기술능력을 제공할 수 있었고, 다양한 분야의 기술전문가들을 통합할 수 있었으며, 특히 새로 설립되는 MEP센터들은 기존 자원을 쉽게 활용할 수 있었다. 즉 기관간의 연계를 가능하게 하는 역할(bridging institutions)은 NIST가 담당하였다. 그러나 협력관계를 유도하는 과정에서 부작용도 있었다. 일부 지역의 MEP센터는 연방정부의 재정지원을 얻기 위해 급하게 협력관계를 형성하기도 하였는데, 이는 부실한 프로그램의 운영을 초래하였다. 또 하나의 부작용은 지역간 및 산업간 균형의 문제로, NIST로부터 기금을 얻기 위한 경쟁시스템은 핵심적인 산업이나 지역을 간과하게 만든다는 것이다. 예를 들어 기금을 얻기 위한 제안서를 준비하거나 매칭펀드를 조성할 능력이 부족한 지역은 지원대상에서 제외되어 왔다. 따라서 미국은 50개 주 모두 1개 이상의 MEP센터를 가지고는 있으나, 활동의 강도 면에서는 지역적인 불균형을 보이고 있다.

이와는 대조적으로 한국의 중진공시스템의 경우 기관간의 연계기능을 하는 특정주체가 없을 정도로 매우 단순하다. 즉 중진공시스템은 중소기업인증센터, 자동화지원센터, 중소기업 리엔지니어링센터 등 내부기관들간의 상호연계에 그친다. 다시 말하면 중진공의 기술지도프로그램은 대학, 연구소, 대기업 등 중소기업의 기술능력을 증진시킬 수 있는 기관들과의 연계가 미흡하다는 것이다. 그러나 한국의 중진공시스템은 외국의 인적하부구조를 활용함으로써, 국경을 넘어서는 네트워크라고 할 수 있다. 그리고 각 지역에 지역센터가 균등하게 분포

되어 있고, 문민정부 이후부터 지역적인 안배를 중시하고 있으므로 지역적인 불균형의 문제는 거의 없는 것으로 여겨진다.

5.4 TI의 구성요소

TI의 구성요소와 관련하여 미국과 한국간 뚜렷한 차이가 나타난다. 먼저 기술에 대한 접근방법에 있어서 상당한 비대칭성이 존재한다. 양국의 경험은 공히 중소기업들은 첨단기술보다 기존기술을 활용함으로써 보다 더 좋은 효과를 얻을 수 있음을 보여 주나, 움직임의 방향은 전혀 다르다. 미국에서는 중소기업을 위한 기술시스템들이 국방기술을 비롯한 첨단기술에 과도하게 초점을 맞추어 왔던 혁신시스템의 반동으로서 실용기술을 강조하게 된 반면에, 한국은 이미 증명된 상업적 공정기술, 특히 해외로부터 도입된 기술의 확산에 초점을 맞추어 왔는데, 최근에는 혁신적인 연구와 신기술의 개발을 강조하고 있다. 그러나 양국에 있어서 이러한 움직임은 과도기적인 단계에 있으며, 한국의 경우에는 중소기업을 위한 기술시스템들의 신기술창출활동의 네트워크가 매우 미약하다. 기술확산과 관련된 TI의 구성에 있어서도 유사점과 차이점을 나타낸다. 양국에서 공히 생산공정에 관한 신기술흡수 능력과 경영지원서비스를 제공한다. 그러나 한국의 일부 기술시스템들은 제품디자인능력과 검사 및 분석능력을 제공하는 반면에, 미국에서는 이러한 기술능력을 거의 제공하지 않는다. 이는 한국의 국내시장에서 고객과 중소기업간의 품질, 정확도 등에 대한 관심을 반영한다고 보다는 해외시장으로의 수출 시에 품질문제를 극복하기 위한 노력으로 보여진다.

한편 양국에서 모두 개별기업 차원에서 기술문제를 해결하려는 경향이 있다. 예를 들어 중소기업의 품질문제나 특정기술의 추천 등에 중점이 두어지고 있다. 우리의 모형에서 보면 중소기업의 기술능력증진을 위한 집단적인 서비스나 관례, 즉 TI를 인식하고 이를 구축하려는 노력이 미흡하다는 것이다. 그러나 미국의 시스템이 더 분권화되고 다양성의 정도가 더 높다. 미국의 일부 프로그램들은 경영, 교육, 조직, 마케팅 서비스 등을 제공하는 광범위한 접근방법을 활용하고 있다. 더 나아가서 미국 프로그램들은 한국에서보다 평가기법, 벤치마킹, 통신키법 등 더 혁신적인 방법을 개발하여 사용한다.

5.5 인적자본하부구조

기술시스템 내에서의 인적자본하부구조는 미국이나 한국에서 모두 중요하다. 미국은 전반적으로 유연한 노동시장을 가지고 있으므로 MEP시스템에서도 일반전문가이든 특정기술전문가이든 간에 능력 있는 인적자원을 용이하게 구할 수 있다. 미국의 일부 시스템들이 대학 인력을 사용할 뿐이고 전반적인 추세는 현장경험을 가진 기술자를 고용하며, 교육, 일반경영,

그리고 마케팅 분야의 전문가들을 채용하기도 한다. 기술적인 능력에 부가하여, 프로그램 관리자들은 다양한 기업들과 함께 일하고, 신뢰를 구축하며, 특정한 수요를 충족시키기 위하여 타전문가와 컨설턴트를 참여시키는 일련의 능력을 가질 것이 요구되어 진다. 미국에서의 기술시스템의 구축에 대한 노력의 증가로 시스템에 종사하는 인력의 수가 크게 증가하고 있고, 인적자원훈련, 분석도구의 공동활용, 정보자원의 공유, 그리고 타전문가지원을 위한 보완적인 조치 등이 활발하게 취해지고 있다.

한국 중진공의 컨설턴트들은 본부 소속으로 지역센터에 파견 근무하게 되는데, 미국에 비해서는 상대적으로 한곳에 장기간 근무하게 된다. 이에 따라 고객기업과의 밀접한 관계가 형성될 수는 있으나, 기술 및 연구기능이 진부화될 수 있고, 낮은 회전율은 첨단기술에서의 전문가를 채용하기 어렵게 만든다. 한국에서 기술전문가들의 이동이 제한됨에 따라서 그들의 활용가능성이 제약을 받는다.

5.6 정부의 조정역할

1980년대와 1990년대 초에 걸쳐 미국에서는 제조업의 발전, 특히 기술확산에 대해서는 국가적으로 정책의 우선순위가 주어지지 않은 상황에서 주정부들이 먼저 노력을 기울였고, 후에 연방정부가 제조업기반을 공고히 하는 차원에서 다양한 기술시스템을 구축하면서 재정지원을 확대하였다. 이는 미국의 기본문제인 연방정부와 주정부간의 조정문제를 초래하였고, 현재는 기존 주정부의 프로그램에 연방정부의 프로그램을 덧붙이는 식의 비효율을 피하면서, 전 지역에 걸쳐서 주정부와 산업계가 협력하는 시스템을 찾고 있는 중이다. 물론 MEP시스템도 이러한 노력 중의 일부이다. 뿐만 아니라 중소기업을 위한 기술시스템간 혹은 프로그램들간에 조정과 일치가 잘 이루어지지 않는다. 연방정부 내에는 NIST가 소속되어 있는 상무성 이외에도, 국방성, 에너지성, NASA, 농업성, 연방연구소, 경제개발처, 중소기업청 등이 중소기업의 기술능력을 제고시키기 위한 나름대로의 프로그램을 운영하고 있는데, 그 기능이 중복되어 자원이 낭비되는 경우가 있다. 예를 들어 연방연구소들은 기술이전을 위한 독자적인 기술시스템을 가지고 있는데, 표면상으로는 그 임무가 MEP시스템과 다르지만 실제로는 MEP센터와 마찬가지로 중소기업들에게 단순한 기술지원을 제공하는 것으로 보고되고 있다(Shapira and Youtie, 1998). 물론 MEP센터들의 28% 정도가 연방연구소와 협력관계를 가지며, 60%가 SBDC를 프로그램에 참여시키며, NIST도 농업성이나 환경처와 업무조정을 시도하는 등 나름대로 노력을 기울이고는 있으나, 보다 넓은 차원에서 시스템간 혹은 기관간의 조정이 요구되고 있다.⁴³⁾ 이는 주정부에서도 내재하는 문제이다. 그러나 특정한 수요에 적합한 기술확산정책을 수립함에 있어서 주 혹은 지방정부의 역할과 자율성은 미국의

강한 전통이며, 이러한 기술시스템의 지방화는 기술정책의 바람직한 측면이기도 하다.

한국에서는 1980년대 초부터 기술확산에 대한 정책적인 중요성이 이미 인식되어 왔고, 기술시스템에 대해서 미흡하나마 정치적 및 재정적인 지원이 있어 왔다. 그러나 기술 및 사업 환경이 변화함에 따라서 보다 혁신적이고 유연하고 분권화된 시스템으로의 전환을 추구하고 있는 중이다. 이러한 과정에서 역시 미국과 같은 조정의 문제가 나타나고 있다. 우선 TIP를 시행함에 있어서 정책기관간에 조정과 일치가 잘 이루어지지 않는다. 현재 중소기업을 위한 TI구축과 관련된 기관은 주로 중소기업청, 중진공, 산업자원부, 과학기술부 등인데, 지원내용이나 기능이 중복되는 것으로 평가되고 있다. 예를 들어 중소기업을 위한 산·학·연 공동연구 프로그램은 정부부처 내에서 산업자원부, 과학기술부, 국방부 등 총 9개 부처에서 기금을 나누어서 시행하고 있는 바, 이는 부처간 조정과 일치를 어렵게 만들고 있다. 이것은 중앙정부와 지방정부간에도 나타나는 문제이다. 특히 지방정부는 테크노파크 등을 지원함으로써 지방중소기업의 기술능력의 향상을 도모하고 있으나, 재정 및 기술정보능력 면에서 그 역할이 미미한 실정이다(정선양, 1999).

6. 요약 및 정책방향

본 연구에서는 Carlsson and Stankiewicz의 기술시스템(TS)과 Justman and Teubal의 TI 개념을 활용한 모형을 설정하고, 미국과 한국에 있어서 중소기업을 위한 TI 및 TIP의 발전과정을 각각 살펴보고 비교·평가하였다. 특히 기술시스템의 내부적 동학(internal dynamics), 즉 유인 메커니즘, 제도, 활동주체들간의 상호작용, 그리고 정책수행과정 등을 파악하고자, 미국의 MEP시스템과 한국의 중진공시스템을 대표적인 사례로 삼아서 분석하였다. <표 4>에는 미국의 MEP시스템과 한국의 중진공시스템을 중심으로 하여 양국간의 접근방법을 비교·요약해 놓았다. 여기서 양국간 가장 핵심적인 차이점을 든다면, 그것은 미국의 경우에 중소기업에게 기술능력을 제공할 수 있는 경제주체들이 협력 및 상호작용하는 네트워크가 형성될 뿐만 아니라 그 네트워크의 강도가 매우 높은 반면에, 한국은 그렇지 못하다는 것이다. 한국에는 중진공시스템을 비롯하여 정부에 의해 인위적으로 창출된 중소기업을 위한 기술시스템들이 산재하고, 이업종교류회 등 민간에 의한 TI가 구축되어 왔지만, 그때 그때의 필요에 따라 선진국의 사례를 모방하여 산발적으로 진화되어 왔기 때문에 시스

43) 최근 MEP센터, 지방정부, 그리고 지역기관들이 공동으로 추진하고 있는 USNet은 이러한 노력의 일환이라고 볼 수 있다.

템에 필수적인 구성요소들이 갖추어 있지 못하다.

지금까지의 분석을 토대로 우리나라의 TIP에 대한 앞으로의 정책방향을 도출해 낼 수 있다. 첫째, 양국의 경험은 공히 중소기업을 위한 기술시스템은 장기적인 관점에서 안정적으로 존속될 필요가 있다는 것을 보여준다. 이는 기술서비스제공자가 중소기업과의 신뢰를 유지하면서 다양하고 복잡한 문제들을 풀기 위한 필요조건이기 때문이다. 이를 위해서는 중앙정부는 전시효과를 노린 일회성 정책을 지양하고 장기적인 관점에서 일관성 있게 TIP를 추진해야 한다.

둘째, 정책당국은 필요할 때마다 산발적으로 시행되어온 기술확산관련 프로그램들을 기술시스템 관점에서 재정리해야 한다. 이를 위해서는 각 기술확산프로그램들이 중소기업에게 제공하는 기술능력, 즉 TI를 먼저 규정하고, 이의 중복과 비효율성을 회피하는 방향으로 전체적인 기술확산시스템이 재구축될 필요가 있다. 예를 들어 행정부내 각 부처가 경쟁적으로 시행하고 있는 기술이전능력, 기술흡수능력을 위한 프로그램들을 재검토할 필요가 있고, 초기단계에 있는 디자인능력, 환경기술능력 등에 초점을 맞춘 기술시스템들은 보강되어야 한다. 이와 관련하여 단순한 시장실패 보정적인 정책보다는 선별적인 정책수단이 더 효과적일 수 있음을 염두에 두어야 한다. 즉 특정한 산업 및 지역 혹은 기능적인 영역이 정책목표가 될 수 있으며, 더 나아가서 특정한 기술능력이 하나의 정책목표가 될 수 있다는 것이다.

셋째, TI를 체화하는 인적 및 물적자본하부구조, 그리고 제도적 하부구조의 구축과 관련하여 활동주체나 참여기관들간의 보다 빈번하고도 밀접한 접촉이 이루어질 수 있는 네트워크의 구축을 중시해야 한다. 이는 미국의 MEP시스템에서 보았듯이 되도록 많은 수의 중소기업들을 효율적으로 지원하기 위해서는 다양한 기관들과의 연계 및 협력을 통한 지렛대효과(leverage effect)가 중요하기 때문이다. 이를 달성하기 위한 필요조건은 두 가지로 요약된다. 우선 각종 기관을 포함하는 기술시스템 참여자들간 교량역할을 수행하는 주체가 있어야 한다. TI가 공공재로서 시장실패가 발생하는 분야이므로 당분간 이 역할은 정부기관이 담당할 것으로 보여진다. 따라서 정부는 공공정책기법뿐만 아니라 기술, 경제, 기업경영에 관한 지식을 포함하는 학제적인 기법을 갖추어야 하며, 다른 경제주체의 행동을 유발하게 하는 실질적인 능력을 갖추어야 한다. 이러한 능력을 토대로 정부는 기업간 컨소시엄을 효과적으로 조직하는 방법, 기업-대학간 협력의 적절한 형태, 기술센터가 이윤센터로 기능하는 정도에 대한 조직적인 문제 등을 명시적으로 취급할 수 있을 것이다. 다른 하나는 협력문화(cooperation culture)이다. TI구축의 성공여부는 기술시스템 내에서 참여주체들이 정보를 서로 나누고 공유하려는 자발성과 신뢰성 정도에 달려 있다. 이는 TI가 집단적 노력의 실체이며, 중소기업들과 기술서비스 제공기관들이 지속적으로 교류하는 학습의 장이기 때문이다. 협력에 필요한 거래비용과 위험이 큰 한국에 대해서는 중요한 시사점이 아닐 수 없다.

〈표 4〉 미국과 한국의 접근방법의 비교

| 관 점 | 미국(MEP시스템) | 한국(중진공시스템) |
|---------------|--|---|
| 기술확산에 대한 정책관점 | <ul style="list-style-type: none"> ·중전에는 소규모의 불규칙적인 접근 방법 ·그러나 1990년대 이후부터 활성화 ·수요구축의 중시 | <ul style="list-style-type: none"> ·미국에 비해서는 상대적으로 강조 ·대부분의 중소기업들이 활용할 수 있는 전국적인 네트워크를 가지고는 있음. ·공급구축을 중시하나 최근에 수요구축의 중요성 인식 |
| 기술시스템의 창출 | <ul style="list-style-type: none"> ·인위적으로 창출될 수 있음을 보여주는 대표적인 사례 | <ul style="list-style-type: none"> ·중진공시스템도 정부에 의해서 인위적으로 창출 ·민간 주도적인 T구축 노력이 발견되어짐 |
| 기술시스템의 안정성 | <ul style="list-style-type: none"> ·연방정부의 한시적 재정지원으로 불안정 ·단기적 시각에서 시스템 운영 | <ul style="list-style-type: none"> ·안정적인 재원조달 ·비교적 장기적 관점에서 운영 가능 |
| T의 구성요소 | <ul style="list-style-type: none"> ·다양함 ·공통적인 서비스 제공 ·실용기술 강조: 방향은 첨단에서 실용으로 | <ul style="list-style-type: none"> ·경영지도 중심 ·표준화 및 검사능력 제공 ·실용기술 강조: 방향은 기술도입에서 기술창출로 |
| 제공능력의 범위 | <ul style="list-style-type: none"> ·모든 주정부가 프로그램을 가지는 것은 아님 ·서비스의 구성요소가 주정부마다 다름 | <ul style="list-style-type: none"> ·전국적인 서비스망을 가짐 ·비교적 정형화된 서비스 제공 |
| 제도적 하부구조 | <ul style="list-style-type: none"> ·복잡한 연계 및 상호작용 ·NIST가 촉매자 역할 ·지방정부의 역할 및 자율성 | <ul style="list-style-type: none"> ·네트워크가 단순 ·협력문화 미흡 |
| 인적자본 하부구조 | <ul style="list-style-type: none"> ·유연한 노동시장 ·핵심인력의 다양한 활용 ·많은 전임인력들이 기술자이며, 산업현장경험을 가지고 있음 | <ul style="list-style-type: none"> ·경직화된 노동시장 ·해외전문가의 활용 |
| 기술시스템의 평가 | <ul style="list-style-type: none"> ·다양함 ·NIST지원의 프로그램은 표준적인 평가 기준에 의해서 측정 ·프로그램 지원기관에 의한 외부평가 | <ul style="list-style-type: none"> ·지원기관의 내부평가지침은 있음 ·그러나 외부의 공식적인 평가가 없음 |
| 정부정책의 역할 | <ul style="list-style-type: none"> ·연방재정기금 확보 ·공모에 의한 과제선발 ·최상의 기법 확산 ·분권화된 연방시스템 하에서 조정과 협조 | <ul style="list-style-type: none"> ·일부 국가재정지원 ·지방활동에 대한 집권화된 지도 ·전반적인 프로그램 방향의 설정 ·핵심기술우선권의 결정 |
| 주요과제 | <ul style="list-style-type: none"> ·장기적인 안정성과 연방정부의 역할 ·효율성 개선 ·시스템 변화의 자극 | <ul style="list-style-type: none"> ·전문가 활용의 유연성 부족 ·기술개발 및 혁신의 증진 ·협력문화의 조성 ·기술시스템의 지방화 |

넷째, 중소기업의 기술능력은 기업활동을 영위하는 지역의 지역혁신시스템(regional innovation system)에 의해서 크게 영향을 받으므로 전략적인 지역거점을 통한 지렛대효과를 살릴 필요가 있다. 이는 기술확산프로그램의 개발을 지도하고, 다양한 기관들간의 협력을 유도하며, 최상의 관행(best practice)을 추출하여, 이를 지역거점을 통해 전국적으로 이전·흡수시키는 국가적인 체제의 구축을 의미한다. 물론 산업자원부가 추진하는 TBI, 중진공시스템 등 기존 시스템에서도 지역의 중요성을 간과하고 있지는 않지만, 지역간 및 대학간 균형에 초점을 맞추고 있어서 자원의 전략적 집중이라는 측면에서 지렛대효과를 가져올 지에 대해서는 의문이다.

다섯째, 국가 전체적인 관점에서 볼 때 중소기업의 기술창출(technology creation)을 위한 TI의 구축에도 관심을 기울여야 한다. 현재 이러한 유형의 TI-구체적으로는 ATI-에 가까운 TI로는 산업자원부에서 추진하는 산업기반기술개발사업에 그치는 정도이다. 특히 중소기업 및 지식산업 중심으로의 산업구조조정의 과제를 안고 있는 우리나라로서는 중소기업 자체의 순수한 R&D활동을 위한 네트워크를 구축하여야 할 것이다.

본 연구의 이러한 교훈들은 미국과 한국의 사례만을 검토하여 도출된 정책지침에 그친다는 한계점을 갖는다. 따라서 일본, 대만, 독일 등 미국과 한국에 비해서 중소기업정책에 오랜 경험을 가진 나라들과의 국제적인 비교를 통해서 검증받을 필요가 있다. 또한 기술시스템 및 TI 구축의 안정성 문제와 관련하여 정부의 지속적인 지원만을 강조하였을 뿐 앞으로의 변화 가능성, 즉 기술시스템의 민영화 과정, 이를 가능하게 하는 조건, 그리고 적정기간 등에 대해서는 다루지 못하였다. 그러나 이와 관련하여 최근 Hansen *et al.*(2000)에 의한 'Networked Incubator'(NI) 개념이 하나의 진화된 대안적인 모형이 될 수 있을 것으로 보인다. 본 연구에 근거하여 볼 때 NI는 하나의 기술시스템으로서, 참여하고 있는 신생기업(incubatee)-따라서 주로 중소기업임-에게 TI를 제공하는 것으로 이해된다. 즉 NI는 MEP 시스템이나 중진공시스템과 마찬가지로 인적자본하부구조, 제도적 하부구조 등을 이미 확보하고, 활동주체 및 기관들을 연결시키는 교량역할을 수행한다. NI에서는 창업보육주체(을 보 incubator)가 참여기업들의 자본지분을 취함으로써 TI의 구축과 제공의 인센티브를 가진다. 따라서 NI는 정부주도가 아닌 민간자율로 기술시스템이 운영되고 TI가 구축될 수 있음을 보여주는 구체적인 사례로서, 이른바 '신경제'(New Economy)를 주도할 새로운 유형의 기술시스템으로 여겨진다.

〈참 고 문 헌〉

- 기업은행(2000), 「중소제조업체 설비투자전망」.
- 김갑수(1998), “기술혁신의 제도적 환경: 연계조직”, 「한국의 국가혁신체제」, STEPI.
- 김택권·문정인(1995), 「미국의 기술개발지원제도」, STEPI.
- 산업자원부(2000). 「디자인산업의 정책방향과 실천과제」.
- 성태경(1999), “기술하부구조(TI)와 기술하부구조정책(TIP): 그 개념 및 우리나라 중소기업 부문에의 적용”, 「한국경제연구」, 제3권.
- 송위진(1995), 「정보기술산업의 기술표준화에 관한 연구」, STEPI.
- 이공래 외(1998), 「한국의 국가혁신체제-경제위기극복을 위한 기술혁신정책의 방안」, STEPI.
- 이재역(1997), 「중소기업 기술혁신을 위한 새로운 정책기조의 모색」, STEPI.
- 이철원(1995), 「기업간 공동연구과제의 기획관리방안」, STEPI.
- 정선양(1999), “지역혁신체제의 구축방안”, 「과학기술정책」, 3/4, pp. 79-97.
- 중소기업진흥공단(2000), 「1999년 연차보고서」.
- 중소기업협동중앙회(1999), 「중소기업현황」.
- 한국산업기술진흥협회(1999), 「산업기술백서」.
- Bozeman, B.(2000), “Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory,” *Research Policy*, Vol. 29, No. 4, pp. 627-655.
- Branscomb, L.(ed.)(1993), *Empowering Technology: Implementing a U.S. Strategy*, Cambridge: MIT Press.
- Carlsson, B.(1994), Technological Systems and Economic Performance, in M. Dodgson and R. Rothwell(ed.), *The Handbook of Industrial Innovation*, Brookfield: Edward Elgar, pp. 13-24.
- _____ and R. Stankiewicz(1991), “On the Nature, Functions and Composition of Technological Systems,” *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 1, No. 2, pp. 93-118
- Chang, S. M.(1999), *Institutions and Evolution of Capability: The Case of Technological Catching-up in Semiconductors*, Ph.D. Dissertation, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio.
- Chen, C. and G. Sewell(1996), “Strategies for Technological Development in South Korea and Taiwan: The Case of Semiconductors,” *Research Policy*, Vol. 25, No. 5, pp. 759-783.

- Cleveland Advanced Manufacturing Program(2000), Inc., *15th Anniversary 1999 Annual Report*, Cleveland, Ohio.
- Combes, R. S.(1992), *Origins of Industrial Extension: A Historical Case Study*, Master Thesis, School of Public Policy, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia.
- Edquist, C.(ed.)(1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Washington: Pinter.
- Feller, I. and J. P. Nelson(1999), "The Microeconomics of Manufacturing Modernization Programs," *Research Policy*, Vol. 28, No. 8, pp.80
- Fountain, J. E.(1998), "Social Capital: A Key Enabler of Innovation," in L. M. Branscomb and J. H. Keller(eds.), *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy That Works*, Cambridge: MIT Press.
- Hansen, M., H. W. Chesbrough, N. Nohria, and D. N. Sull(2000), "Networked Incubators: Hothouses of the New Economy," *Harvard Business Review*, September-October 2000, pp. 74-83.
- Hassink, R.(1996), "Technology Transfer Agencies and Regional Economic Development," *European Planning Studies*, Vol. 4, No. 2, pp. 167-184.
- Justman, M. and M. Teubal(1996), "Technological Infrastructure Policy(TIP): Creating Capabilities and Building Market," in M. Teubal *et al.* (eds.), *Technological Infrastructure Policy: An International Perspective*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Kane, M., D. Luria, J. Russell, and C. Heye(1997), "The Value of manufacturing Extension Programs in America," in P. Shapira and J. Youtie (eds.), *Manufacturing Modernization: Learning from Evaluation Practices and Results*, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia.
- Kelly, M. and T. Wakins(1995), "The Myth of the Specialized Military Contractor," *Technology Review*, April 1995, pp. 52-58.
- Lundvall, B. A.(1985), *User-Producer Interaction*, Aalborg: Aalborg University Press.
- _____ (1988), "Innovation as An Interactive Process: From User-Supplier Interaction to the National System of Innovation," in G. Dosi *et al.* (eds.), *The Technical Change and Economic Theory*, New York: Pinter Publishers, pp. 349-369.
- Luria, D.(1997), "Toward Lean or Rich? What Performance Benchmarking Tells Us

- about SME Performance, and Some Implications for Extension Center Services and Mission,” in P. Shapira and J. Youtie (eds.), *Manufacturing Modernization: Learning from Evaluation Practices and Results*, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia.
- _____ and E. Wiarda(1996), “Performance Benchmarking Measuring Program Impacts on Customers: Lessons from the Midwest Manufacturing Technology Center,” *Research Policy*, Vol. 25, No. 2, pp. 233-246.
- National Governors’ Association(1991), *Increasing the Competitiveness of America’s Manufacturers: A Review of Industrial Extension Programs*, Washington D. C.
- Oldsman, E.(1996), “Does Manufacturing Extension Matter? An Evaluation of the Industrial Technology Extension Service in New York,” *Research Policy*, Vol. 25. No. 2, pp. 215-232.
- Porter, M. E.(1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.
- Scott, A. J.(1988), *Metropolis: From the Division of Labor to Urban Form*, Berkely: University of California Press.
- Seckel, H.(2000), *New Public Management in the Field of Science and Technology Policy - The Case of GPRA: Implication at the Manufacturing Extension Partnership*, Ph.D. Dissertation, University of Karlsruhe(TH), Germany.
- Shapira, P.(1992), “Modernizing Small Manufacturers in Japan: The Role of Local Public Technology Centers,” *Technology Transfer*, Winter 1992, pp. 40-57.
- _____ (1996), “Modernizing Small Manufacturers in the United States and Japan: Public Technological Infrastructures and Strategies,” in M. Teubal *et al.* (eds.), *Technological Infrastructure Policy: An International Perspective*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- _____ (1998a), “Manufacturing Extension: Performance, Challenges, and Policy Issues,” in L. M. Branscomb and J. H. Keller(eds.), *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy That Works*, Cambridge: MIT Press.
- _____ (1993b) “The Evaluation of USNet: Overview of Methods, Result and Implications: Final Report,” Paper Submitted to MEP, NIST, Geithsburg, Maryland.
- _____ and J. Youtie(1998), *Manufacturing Partnership: Coordinating*

- Industrial Modernization Services: Phase II Final Report*, Georgia Tech Policy Project on Industrial Modernization, Georgia Institute of Technology.
- _____, J. Youtie, and J. D. Roessner(1997), "Current Practices in the Evaluation of U.S. Industrial Modernization Programs," *Research Policy*, Vol. 25, No. 2, pp. 185-214.
- Sigurdson, J.(1986), "Industry and State Partnership in Japan: The VLSI Circuits Program," Discussion Paper No. 168. Research Policy Institute, Lund, Sweden.
- Tassey, G.(1991), "The Functions of Technology Infrastructure in a Competitive Economy," *Research Policy*, Vol. 20, No. 4, pp. 345-361.
- Teubal, M., D. Foray, M. Justman, and E. Zuscovitch (eds.)(1996), *Technological Infrastructure Policy: An International Perspective*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- U.S. Department of Commerce(1992), *Manufacturing Technology Centers: Broad Programmatic Issues*, Third Year Review Panel, Geithersberg, Maryland.
- U.S. General Accounting Office(1995), *Manufacturing Extension Programs: Manufacturers' View of Services*, GAO/GGD-95-21-216BR, Washington D. C.
- U.S. Office of Technology Assessment(1992), *Global Standards: Building blocks for the Future*.
- Youtie, J., A. Olisco, P. Shapira, and M. Lane(1995), "GMEA Customer Progress: Result of Follow-up Survey," GMEA Evaluation Working Paper E9505, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia.