

후발국의 기술혁신과 기술정치에 관한 탐색적 연구

- 이동전화와 PCS 기술개발 사례를 중심으로 -

A Exploratory Study on the Politics of Technological Innovation of Catching-up Countries: Case Study

송위진* (Wichin Song)

< 目 次 >

- | | |
|-------------|------------------|
| I. 문제제기 | III. 사례분석과 가설 도출 |
| II. 개념적 준거틀 | IV. 맺음말 |

<ABSTRACT>

This study aims at developing some hypotheses on the politics of innovation in catching-up countries. Although innovation studies of catching-up countries have studied the process of acquisition of technological capabilities, the politics of innovation was not seriously considered in those studies. This study suggests a conceptual frameworks of the innovation politics and analyses the innovation process of mobile telecommunication system in Korea. Some hypotheses on the patterns and effects of innovation politics in catching-up countries are put forward.

<Key Words>

Innovation Community, Mobile Telecommunication Industry, Catching-up, CDMA

* (과학기술정책연구원, 연구위원)

E mail: songwc@stepi.re.kr

1. 문제제기

기술혁신에 대한 경제학적 접근은 기술은 기술적·경제적 논리에 따라 개발·발전된다는 것을 주장하면서 논의를 전개해왔다. 기술을 외생변수로 취급해왔던 신고전파적 접근을 넘어서 기술경제학의 지배적 패러다임으로 등장하고 있는 진화론적 경제학에서는 기술을 경제의 내생변수화 하면서 기술과 경제의 상호작용을 다루어왔다. 조직학습론을 결합시켜 이론을 발전시키고 있는 이 논의들은 또한 후발국이나 신흥공업국에서 기술학습이 이루어지고 지식기반이 축적되는 과정에 대해 다양한 분석들을 제시하면서 많은 연구성과들을 쌓아왔다(Freeman, 1987; Cohen and Levinthal, 1990; Kim, 1997).

그러나 이들의 논의에서는 경제적인 요인들에만 초점을 맞추어 기술혁신과정에서 작용하는 정치적·사회적 힘에 대한 분석은 소홀히 이루어져왔다. 이와 함께 정치적·사회적 갈등이 집약적으로 표현되는 정책결정의 영역에서도 정책결정의 주된 행위자인 국가는 초합리성을 갖는 존재로 파악되어왔다. 국가연구개발사업과 같이 기술개발에 대한 정부지원이 이루어지는 경우나, 표준화·정부규제와 같은 형태로 국가가 기술개발에 개입하는 경우에도 국가는 합리적인 의사결정자 또는 조정자로서 시장실패와 시스템 실패를 보정하는 존재로 묘사되어왔다(Metcalf, 1995; OECD, 1997). 따라서 정책결정과정에서 나타나는 기술개발을 둘러싼 이해집단의 갈등과 타협 등과 같은 정치적·사회적 과정은 배제되거나 외생변수로 처리한 채로 논의가 전개되었다.

특히 후발국의 기술혁신연구에서 기술정치 과정¹⁾에 대한 분석은 매우 제한적으로 다루어져 왔다. 어떻게 선진국의 기술을 추격할 수 있었는가에 분석의 초점이 맞추어졌기 때문이다. 그러나 기술혁신은 그것이 선진국에서 이루어지든 후발국에서 이루어지든 기술학습을 수행하여 경제적 효과를 산출하는 경제적 과정인 동시에 각기 다른 목표를 지니고 있는 집단들이 참여하게 되는 정치적·사회적 과정이다.

1) 본 연구에서 기술정치는 각 조직들이 지원하는 기술의 기술경제적 효율성 여부와는 관계 없이 조직들이 정당성을 확보하기 위해 수행하는 활동이라는 개념으로서 사용한다. 따라서 최적의 기술을 지원·개발하는 조직들도 기술정치활동을 수행하고 그렇지 않은 기술을 지원하는 조직들도 기술정치활동을 수행한다. 마찬가지로의 맥락에서 기술정치과정을 통해 특정 기술이 정당성을 확보하였다는 사실이 기술·경제적 효율성이 낮은 기술이 기술정치과정에서 승리하였다는 것을 의미하는 것은 아니다. 기술정치과정을 통해 정당성을 확보한 기술은 최적의 기술·경제적 효율성을 지닌 기술일 수도 있고 기술·경제적 효율성이 매우 낮은 기술일 수도 있다. 기술정치과정에서 정당성을 확보했는가의 여부와 정당성을 확보한 기술이 효율적인가의 여부는 서로 독립적인 사건으로 파악되는 것이다.

이 글에서는 기술정치 과정이 본격적으로 전개된 우리 나라 이동통신 기술개발 (이동전화 기술개발과 PCS 기술개발)²⁾을 사례로 삼아 후발국의 기술혁신과정에서 나타나는 기술정치와 관련된 가설들을 도출해보기로 한다. 우리 나라 이동통신 기술개발 사례는 결정적 실험과 같은 성격을 지니고 있다. 후발국으로 기술추격에 성공한 전형적인 사례이면서 동시에 기술표준을 둘러싼 논쟁이 유례 없이 치열하게 전개되었기 때문이다.

제2절에서는 이동전화와 PCS의 기술정치 과정을 분석하기 위한 개념적 준거틀을 도출하고, 제3절에서는 그 틀에 입각해서 이동전화와 PCS의 기술정치과정을 비교하면서 후발국의 기술정치와 관련된 가설들을 도출할 것이다.

II. 개념적 준거틀

본 연구는 소수의 사례분석을 통해 가설을 형성하는 연구이다. 가설형성 연구의 경우 사례분석은 다소 애매한 잠정적 가설 또는 ‘개념적 준거틀(conceptual frameworks)’에서 출발하여 사례분석을 통해 보다 분명한 가설을 정립하는 방식을 취하게 된다(남궁 근, 99: 1998). 이 절에서는 기술혁신과정 나타나는 사회·정치적 과정을 분석하는데 필요한 개념적 준거틀을 도출하는 작업을 수행한다.

1. 개념 정의

기술공동체는 특정 기술을 지지·개발하는 다양한 조직군에 소속된 조직들의 집합을 의미한다(Wade, 1995, 1996; Rosenkopf and Tushman, 1998; Van de Ven and Garud, 1993, 1994; Lynn et al, 1996). 기술공동체는 상호 의존적인 조직군들의 집합으로 구성된다. 즉 특정 기술을 체화한 제품을 생산하는 조직들의 집합인 조직군, 그 제품을 만드는 데 필요한 원천기술을 공급해주는 조직들의 집합인 조직군, 그 제품을 만드는 데 필요한 부품을 공급하는 조직들의 집합인 조직군, 그 제품을

2) 우리 나라 2세대 이동통신서비스인 ‘이동전화’와 2.5세대 서비스인 ‘PCS(Personal Communication Service)’는 각각 CDMA 단일방식으로 서비스되고 있으며 국가표준도 CDMA방식으로 정해져있다. 그리고 단말기 분야에서 수출품으로 GSM방식의 제품이 생산되고 있을 뿐 사용되고 있는 장비와 단말기전부가 CDMA방식이다. 세계 각국의 경우 서비스와 제품의 생산이 여러 방식으로 이루어지고 있음에도 불구하고 우리나라는 이동전화, PCS 모두 CDMA방식으로 이루어지고 국가표준도 단일화 되어있다. 단일 국가표준이 결정되는 과정에서 CDMA 단일방식을 지지하는 집단과 GSM방식을 포괄한 복수방식을 지지하는 집단들을 중심으로 해서 갈등이 빚어졌으며, 이 때문에 우리나라의 기술개발사상 보기 드물게 기술방식 선정을 둘러싼 치열한 정책 논쟁이 이루어졌다.

사용하는 조직들의 집합인 조직군들이 모여 조직공동체를 구성하는 것이다.

기술공동체의 구성원들은 상호작용을 통해 자원과 지식 등을 주고받으면서 기술학습을 수행한다. 이러한 측면에서 볼 때 이들 기술공동체는 조직간 상호학습을 통해 기술학습을 수행하는 혁신 네트워크의 특성을 지니고 있다고 할 수 있다. 한편 같은 공동체에 소속된 조직들은 타 공동체와 정치적 갈등 및 경쟁관계에 있기 때문에 서로 협력관계를 유지 하지만 다른 경우에는 경쟁관계에 들어가기도 한다 (Carroll, 1997). 따라서 기술공동체 구성원들 사이에는 경쟁과 협력이 공존하게 된다.

기술공동체는 또한 기술학습의 주체들이면서 동시에 정치과정에 전략적으로 자신들의 이해를 관철시키기 위해 활동하는 기술정치활동의 주체들이다. 기술정치는 조직들이 자신들이 지지하는 기술이 지배적 설계로 자리잡을 수 있도록 상대편 조직들에 직·간접적으로 영향력을 행사하는 과정이다. 기술정치과정으로는 특정 기술과 그 기술을 지원하는 조직들이 ‘사회정치적 정당성(sociopolitical legitimacy)’을 확보하는 과정과 ‘인지적 정당성(cognitive legitimacy)’을 확보하는 과정을 들 수 있다(Aldrich and Fiol, 1994). 사회정치적 정당성이란 그 기술과 관련된 핵심 이해당사자, 일반 공중, 핵심적인 여론 주도 집단, 정부관료 등이 그 기술이 이미 존재하고 있는 규범과 법규에 비추어볼 때 올바르게 정당하다고 받아들이는 것을 의미한다. 인지적 정당성이란 새로운 기술에 대한 지식이 확산되고 그 기술이 잘 알려지면서 당연한 것으로 인지되는 것을 의미한다. 인지적 정당화가 이루어지면 새롭게 특정 산업에 참여하는 기업들의 경우 그 기술을 모방하게 된다. 특정 기술과 그것을 지지·개발하는 기술공동체는 경쟁관계에 있는 다른 기술을 그 산업에서 배제하고 자신들이 개발하고 지지하는 기술들이 당연한 것이라고 받아들여지도록 제도화를 위해 노력하게 된다.

이렇게 기술정치과정을 통해 설정된 제도는 동형화(isomorphism) 효과를 통해 그 공동체에 속하지 않았던 다른 조직들로 하여금 특정 기술을 채택하도록 하여, 특정 기술을 수용하는 기술공동체의 구성을 변화시킴과 동시에 기술공동체를 구성하는 조직들의 조직간 관계를 변화시킨다(Meyer and Rowan, 1977; Rosenkopf and Tushman, 1994;1998) 이 때 기술정치활동을 통해 나타나는 기술공동체 구성원의 변화와 조직구성원들간의 조직간 관계의 변화는 기술학습에 영향을 미친다. 즉 구성원의 변화는 기술공동체의 지식기반의 변화를 가져오며 조직간 관계의 변화는 집합적 기술학습의 조정방식 변화를 가져온다. 이는 결국 조직공동체 차원에서의 기술학습에 변화를 가져오게 된다.

2. 개념적 준거들의 구성

(1) 기술정치와 기술공동체의 조직화

정당성 확보를 위한 기술정치과정에서 핵심적 영역은 정부의 기술정책이다. 기술정책³⁾은 바로 기술정치과정을 통해 형성·집행된다고 볼 수 있다. Mowery(1994)에 따르면 기술정책은 ‘기술공급정책(supply policies)’과 ‘기술채택정책(adoption policies)’으로 나눌 수 있다. 기술공급정책은 기술혁신의 공급을 확대시키는 것을 목표로 하는 정책이다. 기술공급정책을 통해 기업이 기술혁신과정에서 필요로 하는 기술지식이 공급되고 기업을 중심으로 한 기술공급이 활성화된다. 기술채택정책은 기술혁신으로부터 얻을 수 있는 경제적 효과를 극대화하기 위해 기업들이 적극적으로 신기술을 채택하도록 하는 정책이다. 기술정책은 기술공급정책과 기술채택정책을 통해 특정 기술을 개발하는 기술공동체가 조직화되는 데 토대를 마련해주고 기술혁신관련 주체들이 그 기술을 수용하도록 하는 유인을 제공하거나 압력을 가하게 된다.

기술공급정책과 기술채택정책에는 다양한 하부정책들이 존재한다. 기술혁신 일반을 지원하는 일반적 성격의 정책이 있는가 하면 특정 기술을 대상으로 이루어지는 선택적(selective) 성격을 지니는 정책들이 있다(Lall and Teubal, 1998). 가령 기초과학이나 기초기술과 같은 기술지식 공급정책이나 기술혁신을 촉진하기 위한 보조금 제도, 신기술을 채택하도록 도움을 주는 정보제공 등과 같은 하부정책들은 기술혁신 일반 또는 신기술일반을 대상으로 하는 정책이다. 반면 국가연구개발사업을 통한 특정 기술을 개발하는 정책이나 특정 기술명세를 표준으로 채택하는 정책들은 차별적 효과를 낳는 정책이라고 할 수 있다. 본 연구는 경쟁관계에 있는 기술들 중에서 특정 기술이 선택되는 과정에 초점을 맞추고 있기 때문에, 일반적 효과가 아니라 차별적 효과를 가져오는 정책들을 대상으로 기술정책을 살펴보기로 한다. 일반적 정책은 차별화된 효과를 가져오지 않아서, 특정 기술이 선택되는 과정을 분석하는 데 중요한 의미를 갖지 않기 때문이다.

이 글에서는 선택적 효과를 가져오는 기술공급정책으로서 특정 기술을 개발하

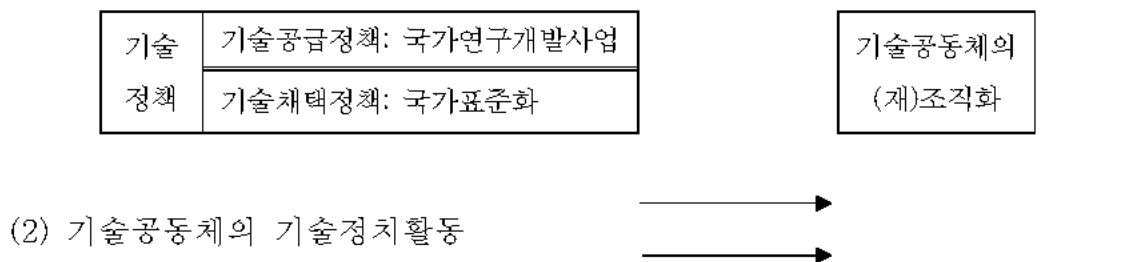
3) 기술정책은 ‘기업들이 기술을 개발하고 사업화하거나 신기술을 채택하는 의사결정을 내리는 데 영향을 미치는 정책’(Mowery, 1994)으로 정의된다. 물론 거시경제정책이나 규제정책들도 기업들의 기술혁신과 관련된 의사결정에 영향을 미치지만 이들 정책들은 기업들의 기술혁신활동에 영향을 미치는 것을 직접적인 목표로 삼는 정책은 아니다.

기 위해 정부가 자금을 지원하는 국가연구개발사업에 중점을 뒀던 논의를 전개한다. 국가연구개발사업은 일본의 VLSI 프로젝트가 성공적인 성과를 가져온 후, 국가적 차원의 전략기술을 개발하기 위해 미국·유럽 등 각 국에서 SEMATECH, ESPRIT 이라는 이름으로 경쟁적으로 추진되어온 기술공급정책의 대표주자라고 할 수 있다.

선택적 효과를 가져오는 기술채택정책과 관련해서는 표준화 관련 정책을 중심으로 논의를 전개한다. 특히 정보통신산업의 경우에는 여러 가지 정책들 중에서 기술표준과 관련된 정책이 결정적인 중요성을 지니고 있다. 정보통신산업의 경우 대부분의 제품들이 개별 기술이나 기기보다는 각 기술과 기기가 결합된 네트워크 시스템으로서 이용되기 때문에 각 기기와 시스템간의 호환성(compatibility)과 상호접속성(inter-connectivity)이 핵심적인 중요성을 가지게 된다. 호환성과 상호접속성을 보장해줄 수 있는 표준이 설정되지 않았을 때에는 시스템의 작동이 문제가 되거나 기대하는 효과를 얻을 수 없게 된다. 한편 규제를 통해 설정되는 국가표준은 기술을 개발하거나 사용하는 사람들에게 강제적인 준수 의무를 부여하고 있으며 이를 충족시키지 못하면 제품은 시장에서 판매될 수 없다. 이러한 측면에서 국가표준은 강제적 동형화(coerceive isomorphism) 효과를 발휘하게 된다(DiMaggio and Powell, 1983). 따라서 특정 기술이 국가표준으로 정해지게 되면 기술혁신주체들은 그 기술을 수용해야만 생존할 수 있게 된다.

국가연구개발사업과 관련된 정책결정은 특정 기술과 관련된 기술공동체의 조직화를 가져오고, 국가표준과 관련된 정책결정은 특정 기술의 권위적 선택을 가져와 기술혁신주체들에게 동형화 효과를 가져오게 되어, 기술공동체의 재조직화를 초래하며 결국에는 특정 기술이 지배적 설계로 채택되게 하는 결과를 가져온다.

<그림 1> 기술정책의 효과와 기술공동체



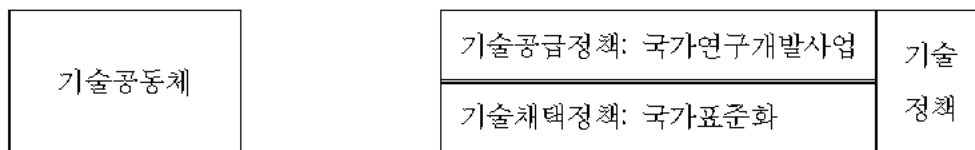
기술공동체는 기술정책의 대상으로서 기술정책에 의해 영향만을 받는 수동적인 주체들은 아니다. 기술공동체는 자신들이 지원·개발하는 기술을 지배적 설계로 설정하기 위해 주체적으로 정치적 활동을 수행하는 집단이기도 하다. 즉 자신들이 지지·개발하는 기술에 대한 사회정치적 정당성, 인지적 정당성을 확보하기 위해 노

력하는 조직들의 집단이다. 따라서 기술공동체는 기술공급정책과 기술채택정책에 영향력을 행사하거나 전문가 집단에 대한 선전·교육활동을 통해 자신들이 지원하는 기술이 정당성을 확보할 수 있도록 노력한다.

특정 기술이 국가연구개발사업의 형태로 개발된다는 것은 공공적 자금을 그 기술을 개발하는 데 지원한다는 것을 의미하기 때문에 정당성의 확보에서 중요한 의미를 지니게 된다. 또한 특정 기술이 제시하는 기술명세를 국가표준으로 설정한다는 것은 정부의 권력이 미치는 영역에서 배타적으로 그 기술을 사용해야한다는 것을 의미하기 때문에 정당성 확보에서 결정적인 의미를 지니게 된다.

따라서 기술공동체는 국가연구개발사업의 기술기획과정에서 자신들이 지지·개발하는 기술이 국가연구개발사업의 대상이 될 수 있도록 자신들의 입장을 반영하려는 노력을 하게 된다. 또한 국가표준의 설정과정에서도 자신들이 지원하는 기술이 국가표준으로 설정될 수 있도록 전략적 행위를 하게 된다.

<그림 2> 기술공동체의 정치적 활동과 기술정책



—Ⅲ. 사례분석과 가설 도출

여기서는 이동전화와 PCS기술개발 사례에 바탕해서 기술공동체의 기술정치활동 유형, 효과에 관한 가설들을 도출하는 작업을 수행한다. 이는 이동전화와 PCS의 특수한 사례에서 발견된 사실들을 좀 더 일반화된 명제의 형태로 제시하는 것으로서 개념적 준거틀에서 제시한, 포괄적이고 예비 가설적인 성격을 지닌 논의들을 구체화하는 작업이 될 것이다.

1. 이동전화와 PCS기술개발

(1) 이동전화 기술개발

이동전화 기술개발은 체신부(현 정보통신부)와 상공부(현 산업자원부)가 각각 CDMA방식과 GSM방식으로 추진하였던 국가연구개발사업을 중심으로 이루어졌다.

CDMA기술개발사업은 1989년부터 1996년까지 8년간 수행된 국가연구개발사업으로서 연구개발비가 약 996억원이 소요되고 연인원 1,042명이 투입된 대형연구개발사업이다. CDMA기술개발사업이 추진된 방식은 첫째, 퀄컴(Qualcomm)과 전자통신연구소의 국제 공동기술개발과 둘째, 전자통신연구소와 삼성전자, 금성정보통신, 현대전자, 맥슨전자 등과 같은 제조업체들의 공동기술개발로 구분할 수 있다. 1993년 6월에는 이동통신 사업자인 한국이동통신이 CDMA기술개발사업에 합류해서 사용자 요구사항을 제시하면서 기술개발사업에 새로운 전기가 마련되었다. 1995년에는 상용 시제품이 성공적으로 개발되었고, 1996년 1월 세계 최초로 CDMA방식의 상용 서비스가 이루어져 CDMA기술개발사업은 성공적인 마무리를 할 수 있었다.

GSM방식의 이동통신기술개발사업은 상공자원부의 국가연구개발사업으로 추진되었다. 이 사업은 전체시스템이 아니라 단말기와 관련 부품을 개발하는 사업이었는데, 단말기의 경우 1993년에서 1996년까지 약 3년 동안, 단말기용 부품의 경우에는 약 1993년에서 1998년까지 약 4년 동안 추진되었으며 약 172억의 연구비가 사용되었다. GSM기술개발사업도 CDMA기술개발사업과 유사하게 외국업체들로부터 원천기술을 도입하고 정부출연연구소인 전자부품종합기술연구소와 LG전자, 삼성전자, 한화정보통신, 대우통신, 아남반도체기술과 같은 업체들이 공동기술개발을 수행하여 상용제품을 개발하는 방식으로 추진되었다. 그리고 사업의 총괄적인 관리는 전자부품종합기술연구소가 담당하였다.

한편 1993년 6월에는 CDMA방식이 이동전화의 국가표준으로 결정되었다. 이로 인해 국내에서는 디지털 이동통신의 경우 CDMA방식의 이동전화 시스템만이 사용될 수 있게 되었다. 이는 CDMA기술개발사업에 참여한 기업들에게 제품을 개발하면 판매할 수 있는 시장을 형성해주는 역할을 했다. 반면 GSM기술개발사업에 참여한 기업들은 개발된 단말기를 해외시장에서만 판매할 수 있게 되었다.

(2) PCS기술개발

PCS기술개발은 1994년부터 통신사업자들을 중심으로 이루어졌다. 정보통신부가 민간 주도로 기술을 개발하는 정책을 취했기 때문이다. PCS사업에 참여할 계획을 세웠던 사업자들은 장비업체들과 공동연구개발을 수행하였다. 여기서 통신사업자는 전체 시스템 설계를 맡고 각 장비업체들은 그 시스템을 상용화하는 방식을 채택하였다. 이러한 기술개발체제가 가능했던 것은 장비업체들이 이미 2세대 시스템 이동전화를 개발하는 CDMA기술개

발사업을 통해 이동통신과 관련된 기본적인 지식들을 확보했기 때문이었다.

이 과정에서 CDMA방식과 GSM방식을 각각 지원하는 기술공동체가 등장하였다. PCS의 CDMA방식을 지원하고 기술을 개발하는 CDMA공동체는 CDMA기술개발사업에서 축적된 이동전화기술을 발전시켜 PCS분야에까지 적용하려는 조직들로서 이동전화분야의 CDMA공동체 구성원들인 한국이동통신과 전자통신연구소 그리고 이동전화 제2사업자로 지정된 신세기통신이 공동체의 주축을 이루고 있었다. 다른 한편으로 GSM방식의 PCS기술을 지지하고 개발하는 조직들로서 제2차 통신사업 구조조정을 통해 무선사업에 진출할 수 있게 된 사업자들인 한국통신과 데이콤⁴⁾이 있었다. 이들은 GSM방식의 이동전화단말기 기술개발사업에 참여했던 이동전화 GSM공동체의 구성원들과 연계를 맺으면서 GSM공동체를 주도해나갔다. 과거 이동전화의 GSM공동체의 경우에는 GSM기술개발사업이 단말기와 부품에 한정됨으로써 통신사업자가 참여하지 않았는데, PCS의 경우에는 통신사업자 중심의 기술개발체제가 구축됨으로써 우리나라 최대의 통신사업자인 한국통신이 가세하게 되었고 이로 인해 이동전화의 GSM공동체와는 사뭇 다른 영향력을 행사할 수 있는 힘을 확보하게 되었다.

<표 1> 이동전화와 PCS 기술개발에서 기술공동체의 구성

	이동전화	PCS
CDMA 공동체	한국이동통신, 전자통신연구소 LG정보통신, 현대전자, 삼성전자, 맥슨전자	W-CDMA 방식: 한국이동통신, 전자통신연구소 upbanded CDMA 방식: 신세기통신, 데이콤
CDMA · GSM 전부 지지	삼성전자(단말기 분야)	삼성전자, LG정보통신, 현대전자
GSM공동체	전자부품종합기술연구소 대우통신, 한화정보통신, LG전자	한국통신, 대우통신, 한화정보통신, 전자부품종합기술연구소

한편 1995년 10월 20일 정보통신부는 PCS 신규사업자 선정 기준을 발표하면서 민간 부문을 중심으로 구성된 "PCS표준화 추진위원회"의 제안을 받아들여 PCS 무선접속방식 표준을 CDMA방식으로 결정하였다. PCS의 경우에도 단일 국가표준으로서 CDMA방식이 정해진 것이다.

2. 기술정치과정의 맥락과 패턴

4) 데이콤은 후에 가서 CDMA방식을 지지하는 입장으로 선회한다.

(1) 기술정책의 맥락과 기술정책 패턴

기술정책의 형성과 관련된 이동전화와 PCS 기술정책과정은 여러 가지 면에서 차이가 있었다. 그것들은 크게 기술정책과정이 전개되는 맥락과 기술정책이 이루어지는 패턴의 차이로 구분할 수 있다.

맥락(context)의 차이들 중에서 첫 번째로 지적할 수 있는 것은 정책목표를 달성하는 것이 당시 조건에서 얼마나 시급하고 어려운가와 관련된 점이다. 이동전화의 경우에는 아날로그 방식 이동전화서비스의 수요적체가 나타나고 있었고 대부분의 장비를 해외에 의존하고 있는 상황에서 서비스 공급을 확충하고 장비를 국산화하는 것을 정책목표로 삼고 있었다. 그렇지만 당시 무선통신 관련 기술력은 거의 없다고 할 수 있을 정도로 취약했기 때문에 문제해결이 매우 어려운 상태에 있었다. PCS의 경우는 이와 달랐다. PCS기술정책은 통신시장 개방에 앞서 사업자를 선정하여 서비스산업의 경쟁력을 키우고 장비산업도 육성하는 것을 정책목표로 설정하고 있었다. 그러나 PCS의 경우에는 이동전화서비스가 대체서비스로 존재하고 있었기 때문에 정책목표 달성의 시급성은 상대적으로 이동전화의 경우보다 떨어졌다. 또 장비업체들이 CDMA기술개발사업을 통해 이동통신관련 기술을 어느 정도 축적하고 있었으며, PCS시스템 자체가 이동전화보다 기술적 난이도가 낮다고 파악되고 있었다. 따라서 PCS기술공급정책의 정책목표를 달성하는데 직면하게 된 절박성과 난이도는 이동전화보다 상대적으로는 낮았다고 할 수 있다.

두 번째로 들 수 있는 맥락의 차이는 특정 기술방식을 지원하는 조직들이 사전에 어느 정도 발달되어 있었는가 여부이다. 이동전화의 경우에는 특정 기술방식을 전략적으로 지원하는 기술공동체가 사전적으로 존재하지 않았거나 기술력이나 정치력에서 취약한 상태에 있었다. 전자통신연구소의 경우 디지털 이동통신 기술개발사업이 CDMA방식으로 진행되도록 하는데 영향을 미쳤지만 애초부터 CDMA방식을 지지·지원하지는 않았다. 기술개발사업을 추진하는 과정에서 자체 기술개발이 어렵게 되자 기술을 도입할 수 있는 CDMA방식을 우연한 기회에 접하고 채택했던 것이다. 반면 PCS의 경우에는 체신부와 상공자원부가 각각 추진한 국가연구개발사업을 통해 CDMA방식과 GSM방식을 전략적으로 지원하는 기술공동체들이 이미 형성·발전되어 있었다.

맥락의 차이와 함께 기술방식들간에 정당성 확보를 둘러싸고 이루어진 기술정책의 패턴에서도 이동전화와 PCS사이에는 상당한 차이가 있었다. 이동전화 기술개

발의 경우에 기술방식 선택을 둘러싼 기술정치과정은 정부부처인 체신부와 상공부 사이의 경쟁으로 나타났으며 정책결정도 각 부처 주도로 이루어졌다. 전자통신연구소는 기술공급정책과 기술채택정책의 결정이 이루어질 때, 체신부가 CDMA방식을 선택하게 하고 기술개발사업의 완료시기가 단축될 수 있다는 확신을 갖도록 하는데 영향력을 행사했지만 기술선택에 대한 결정권은 체신부가 지니고 있었다. GSM 방식의 경우에도 전자부품종합기술연구소의 역할은 상당히 제한적이었다. 기술개발을 담당했던 조직과 기술공동체들은 부처의 정책결정에 기술적으로 자문하는 수준에 그쳤던 것이다.

반면 PCS의 경우에는 정부부처는 중립적인 위치에 있었으며 기술공동체 주도의 정당성 확보를 위한 기술정치과정이 활발히 전개되었다. 각 기술방식을 지지하는 기술공동체가 세력을 확대하기 위해 관련 조직들을 포섭하려는 행동들을 보여주었으며 자신이 지지하는 기술이 국가표준으로 채택되도록 다양한 선전활동을 펼쳤다. 여기에서 정부부처인 체신부는 중립적인 입장을 취하였다. 체신부는 기술공동체들의 기술개발활동과 정당성 획득 활동을 통해 기술방식에 대한 각 기술공동체의 입장이 조정되면 그것을 채택하겠다는 입장을 취했다. 이동전화와 PCS에서 나타난 기술정치의 맥락과 기술정치 패턴에서 나타나는 차이를 연계시켜 일반적인 형태의 진술로 표현하면 다음과 같은 가설들을 도출할 수 있다.

<가설 1> 정책문제의 시급성과 난이도의 정도, 그리고 기술공동체의 발달 정도에 따라 기술정치의 패턴이 다르다.

<가설 1-a> 정책문제의 시급성과 난이도가 높고, 기술공동체가 발달되어 있지 않은 경우 기술정치의 주된 패턴은 정부부처들 사이의 갈등의 형태를 띤다.

<가설 1-b> 정책문제의 시급성과 난이도가 낮고, 기술공동체가 발달되어 있는 경우 기술정치의 주된 패턴은 기술공동체들 사이의 갈등의 형태를 띤다.

(2) 기술정치의 맥락과 기술정책의 내용

이동전화와 PCS의 기술정치과정의 맥락 차이, 기술정치 패턴의 차이는 기술정책의 내용과도 연계되어 있다고 할 수 있다. 정책문제의 난이도가 높고 축적된 이동통신 관련 지식이 취약하며 정부부처 중심의 기술정치과정이 전개된 이동전화의

경우에는 우리나라가 가지고 있던 기술역량을 총동원하고 외국의 기술을 도입하여 기술을 개발해야 한다는 방침이 정해져 통신사업자, 전자통신연구소, 장비업체가 상용제품의 개발을 위해 공동연구개발사업을 수행하는 추진체제가 구축되었다. 그리고 정책의 집행과정에서 기술개발과 관련된 의사결정, 예를 들어 기술개발 및 상용화 완료기간, 기술개발에 참여하는 조직, 기술개발자금의 조달, 기술방식 등에 대한 결정권한을 체신부가 가지고 있었고 특정 기술을 국가표준으로 결정하는 권한도 체신부가 지니고 있었다. 따라서 기술개발 및 상용화가 이루어지는 과정에서 체신부의 정책적 개입은 지속적으로 이루어지게 되었다.

<표 2> 이동전화와 PCS의 기술정책의 차이

	이동전화	PCS
기술공급 정책	<ul style="list-style-type: none"> · 연구소, 사업자, 장비업체가 참여하는 국가연구개발사업을 통한 정부주도적인 기술개발 · 기술개발과 상용화와 관련된 의사결정권(개발시기, 방식 등)은 체신부가 지님 	<ul style="list-style-type: none"> · 통신사업자 중심의 민간주도적 기술개발 · 전자통신연구소는 기초·기반기술 연구 · 기술개발과 상용화와 관련된 의사결정권은 사업자들이 지님
기술선택 정책	<ul style="list-style-type: none"> · 체신부의 직권에 따른 국가표준의 설정 	<ul style="list-style-type: none"> · 이해관계자와 전문가들의 협의체 구성을 통한 민간중심의 국가표준설정 · 체신부의 역할은 표준설정과정의 규칙 제정 · 국가표준은 협의체에서 결정하며 체신부는 그것을 수용하여 국가표준화

반면 PCS의 경우에는 정책문제의 시급성과 난이도도 낮았으며 사전적으로 기술공동체가 존재하고 있었고 기술지식의 축적도 이루어져 있었기 때문에 기술공급 정책은 전자통신연구소는 기초·기반연구와 표준개발을 담당하는 연구개발을 수행하고 통신사업자와 제조업체가 상용시스템을 개발하는 내용으로 구성되었다. 그리고 기술개발과 관련된 의사결정 권한이 대부분 통신사업자에게 위양되었다. 기술개발을 완료하는 시간, 기술개발에 참여하는 조직, 기술개발자금의 조달, 개발하고자 하는 기술의 방식 등은 전부 통신사업자와 제조업체들이 결정하게 되었다. 또한 국가표준의 결정도 최종적으로 법률적 정당성을 부여하는 것은 체신부였지만 특정 기술을 국가표준으로 제안하는 것은 전문가와 관련 이해당사자가 참여하는 “PCS표준화 추진위원회”라는 협의체였다. 따라서 기술표준의 결정권한도 민간부문으로 위양

된 것이라고 할 수 있다. 체신부는 기술개발과 표준화를 기획하고 이끌어 가는 계도자가 아니라 기술개발, 사업자 선정, 표준화와 관련된 규칙들을 제시하는 규칙제정자의 역할을 담당하였다.

이렇게 이동전화와 PCS 기술개발과정에서 나타난 기술정치 맥락의 차이와 기술정책 내용의 차이를 연계시켜 일반적인 진술로 표현하면 다음과 같은 가설들을 도출할 수 있다.

<가설 2> 정책문제의 시급성과 난이도의 정도, 그리고 기술공동체의 발달 정도에 따라 기술정책의 내용이 다르다.

<가설 2-a> 정책문제의 시급성과 난이도가 높고 기술공동체가 발달되어 있지 않은 경우, 기술정책의 내용은 정부가 기술선택을 포함한 기술개발에 대한 주요 의사결정을 내리고 자원을 배분하는 정부주도적 성격을 지니게 된다.

<가설 2-b> 정책문제의 시급성과 난이도가 낮고 기술공동체들이 발달되어 있는 경우, 기술정책의 내용은 민간부문이 기술선택을 포함한 기술개발에 대한 주요 의사결정을 내리고 자원을 배분하는 민간주도적 성격을 지니게 된다.

2. 기술정치의 패턴과 기술정치의 효과

기술공급정책과 기술채택정책의 형성과 집행으로 구체화되는 기술정치의 효과는 기술공동체의 (재)조직화를 가져온다. 그렇다면 기술공급정책과 기술채택정책은 어떻게 기술공동체의 조직화를 가져오는가? 그리고 그 과정들은 어떻게 유형화될 수 있는가?

이동전화와 PCS의 기술공급정책과 기술채택정책이 가져온 효과는 여러 면에서 차이가 있었다. 우선 이동전화의 경우 기술공급정책을 통해 국가연구개발사업이 추진되면서 기술공동체가 새롭게 형성되는 계기가 마련되었다. 그리고 기술채택정책을 통해서 CDMA방식이 단일 국가표준으로 설정되면서 다른 관련 조직들이 CDMA 기술공동체에 참여하는 계기가 마련되었다. 그렇지만 기존에 GSM방식을 지원하던 조직들은 국가표준으로 정해진 CDMA방식으로 합류하지는 않았다. GSM 기술공동체는 상공부에 의해 지원을 받았기 때문이었다.

반면 PCS의 경우에는 기술공급정책을 통해 이미 이동전화 기술개발을 수행하

면서 발전된 조직들이 PCS의 기술공동체로 확대·발전되는 계기가 마련되었다. 이미 기술공동체가 발전되어있었기 때문에 이러한 결과가 나타난 것이다. 그렇지만 기술채택정책이 집행되고 CDMA방식이 국가표준으로 설정되면서 GSM기술공동체에 소속된 조직들이 CDMA기술공동체에 합류하는 양상들이 전개되었다.

이러한 양상들을 앞서 살펴보았던 기술정치 패턴과 연계시켜 일반화시키면 다음과 같은 가설들이 만들어질 수 있다.

<가설 3> 기술정치의 패턴에 따라 기술정책이 기술공동체의 구성에 미치는 효과는 다르다.

<가설 3-a> 부처간의 갈등을 중심으로 기술정치 패턴이 나타나는 경우, 기술공급정책은 각 부처별로 특정 기술을 지원하는 기술공동체를 새롭게 형성시킨다.

<가설 3-b> 기술공동체간의 갈등을 중심으로 기술정치 패턴이 나타나는 경우, 기술공급정책은 각 기술공동체의 구성원을 확대시킨다.

<가설 3-c> 부처간의 갈등을 중심으로 기술정치 패턴이 나타나는 경우, 기술채택정책은 특정 기술공동체의 소멸을 가져오지 않는다.

<가설 3-d> 기술공동체간의 갈등을 중심으로 기술정치 패턴이 나타나는 경우, 기술채택정책은 특정 기술공동체의 소멸을 가져온다.

3. 기술정치와 지배적 설계

기술정치가 이루어진 맥락, 기술정치가 이루어지는 패턴, 기술정치의 결과로 형성된 정책, 기술정치의 효과 등 여러 가지 면에서 이동전화와 PCS의 기술개발 및 상용화 과정이 차이가 있었다는 점이 앞에서 지적되었다. 그런데 이러한 차이에도 불구하고 이동전화와 PCS 양 부문에서 CDMA방식이 단일 국가표준으로 설정되고 지배적 설계가 CDMA방식으로 정해지는 동일한 결과가 나타났다. 왜 이러한 결과가 나타나게 되었을까?

Mill이 논의한 ‘일치법’에 따르면 연구하고 있는 현상(국가표준 및 지배적 설계가 CDMA방식으로 단일화된 현상)에서 둘 이상의 사례(이동전화와 PCS의 사례)가 오직 하나의 사건을 공통적으로 가지고 있다면 모든 사례에서 동일한 이 사건이 주어진 현상의 원인이라는 추론이 가능하다(김용학, 1990). 일치법의 방법론을 가설도출과정에서 원용한다는 차원에서, 이동전화와 PCS의 기술개발 및 상용화 과정에서

나타난 공통적인 특성을 찾아보면 다음과 같은 점들이 지적될 수 있다.

우선 들 수 있는 공통점은 이동전화나 PCS의 경우 모두 표준설정과 관련된 의사결정에서 다른 조직들보다 우월한 영향력을 행사하는 조직들이 지지하는 기술방식이 국가표준으로 선정되고 지배적 설계가 되었다는 점이다. 이동전화의 경우에는 표준설정 권한을 가지고 있는 체신부가 CDMA방식을 지원했으며 PCS의 경우에는 표준설정 권한을 위임받은 'PCS 표준화 추진위원회'의 운영과 표준개발을 담당한 전자통신연구소가 CDMA방식을 지원하였다. 체신부와 전자통신연구소는 이동전화와 PCS의 국가표준 설정과정에서 다른 조직들보다 우월한 영향력을 행사할 수 있었던 조직들이었다. 다음으로 들 수 있는 공통점은 이동전화와 PCS의 경우 모두 CDMA방식을 지원하는 조직과 기술공동체들이 관련 분야에서의 기술개발경험이 많았다는 점이다. 이동전화와 PCS에서 기술공동체의 중심 조직이었던 전자통신연구소와 한국이동통신은 무선통신분야에 있어서는 GSM공동체에 소속된 전자부품종합기술연구소나 한국통신 등과 같은 조직들보다 기술개발경험이 많았다.

이러한 점들을 일반화시킨다면 국가표준 설정과정에서 더 많은 영향력을 행사할 수 있는 정치적 역량을 가지고 있으며 관련 분야에서의 기술개발 경험을 통해 기술지식의 축적이 상당히 이루어진 조직들이 지지하는 기술방식이 지배적 설계가 된다고 할 수 있다.

<가설 4> 국가표준 설정과정에서 정치적 영향력을 지니고 있고, 관련 기술분야에서 심도 있는 기술지식을 획득한 조직들이 지원하는 기술방식이 지배적 설계가 된다.

4. 기술정치가 기술학습에 미치는 영향

기술학습이 이루어지는 양상에서도 이동전화와 PCS 사이에는 차이가 있었다. CDMA기술개발사업을 통한 이동전화 기술개발과정은 그 동안 우리나라에 거의 축적되어 있지 않은 이동통신기술의 학습을 요하는 것이었다. 그리고 기술개발과정에서 채택한 CDMA기술은 당시만 해도 세계 어느 나라에서도 상용화되지 않은 기술이었다. 이러한 이유로 이동전화 기술개발은 당시 우리나라의 기술수준에서 볼 때, 급진적(radical) 기술혁신의 성격을 띠고 있었다. 또 켈컴으로부터 원천기술을 도입하여 이동전화시스템을 상용화하는 것이었지만 이는 기술도입을 넘어서서 새로운 시스템을 설계·상용화하는 성격을 띠고 있었다. 반면 PCS의 기술학습과정은 이미

어느 정도 축적된 이동전화기술을 바탕으로 해서 그것을 개선·확장시키는 형태의 점진적(incremental) 혁신의 성격을 띠고 있었다.

기술학습이 이루어지는 유형의 차이로 인해 기술정치과정이 기술학습과정에 미치는 영향력도 다르게 나타났다. 이동전화의 경우에는 기술정치과정이 기술공동체의 기술학습에 위기를 조성함으로써 기존에 축적한 지식을 최대한도로 사용하여 강도 높은 학습을 추진하게 하는데 결정적인 영향력을 미쳤다(송위진, 1999). 그러나 PCS의 경우에는 기술정치과정이 기술학습에 미친 영향력은 상대적으로 작았다고 할 수 있다. 이미 일정수준의 이동통신기술을 확보하고 있었고 그것을 개선·확장시켜 PCS시스템과 단말기를 개발하는 것이었기 때문에 기술학습은 일상적으로 이루어지는 것이었으며 이로 인해 기술정치와 관련된 사건에 의해 기술학습과정이 급속히 바뀌는 현상은 나타나지 않았다. 즉 기술정치가 기술학습에 미칠 수 있는 영향력의 폭이 그리 크지 않았던 것이다.

기술학습이 이루어지는 유형과 기술정치과정이 기술학습에 미치는 영향을 연계시켜 일반화된 명제로 정리하면 다음과 같은 가설이 도출될 수 있다.

<가설 5> 기술혁신 유형에 따라 기술정치가 기술학습에 미치는 영향력의 정도가 다르다.

<가설 5-a> 급진적 기술혁신이 이루어지는 경우 기술정치가 기술학습에 미치는 영향력은 상대적으로 크다.

<가설 5-b> 점진적 기술혁신이 이루어지는 경우 기술정치가 기술학습에 미치는 영향력은 상대적으로 작다.

IV. 맺음말

기술혁신은 기술·경제적 문제를 해결하는 과정이면서 동시에 각기 다른 이해를 가지고 있는 집단들이 상호작용하는 사회·정치적인 과정으로서의 이중성을 가지고 있다. 그 동안 후발국의 기술혁신에 대한 연구는 어떻게 기술추격을 이룩할 수 있었는가에 연구의 초점을 맞추어 기술개발과정에서 나타나는 사회·정치적 과정에 대한 분석을 소홀히 했다. 또한 정책결정과 관련해서도 합리성을 가진 국가가 올바른 정책결정을 내려 기술추격에 성공했다는 설명들을 해왔다.

이 글에서는 기술정치과정이 극명하게 드러났던 이동전화와 PCS의 기술개발을 사례로 삼아 비교연구를 수행하여 우리 나라와 같은 후발국에서 나타나는 기술정치

과정의 특성과 효과에 대한 몇 개의 가설을 도출하였다. 이 가설들은 정치화되는 경향이 있는 대규모 복합시스템제품(complex product system)의 기술정치와 관련된 현상을 분석하는 데 출발점이 될 수 있을 것이다.

<참고 문헌>

- 남궁근, 비교정책연구, 법문사, 서울, 1998.
- 송위진, "기술혁신에서의 위기의 역할과 과정", 기술혁신연구, 제7호, 제1권, 1999.
- Aldrich, H. and Fiol, M., "Fools Rush in? The Institutional Context of Industry Creation", *Academy of Management Review*, Vol.19, No.4., 1994.
- Carroll, G.(1997), "Long-Term Evolutionary Change in Organizational Populations: Theory, Models and Empirical Findings in Industry Demography", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 6, No. 1.
- Cohen, W. and Levinthal, D., "Absorptive capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 128-52, 1990.
- DiMaggio, P. and Powell, W., "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields", *American Sociological Review*, 48, 147-160, 1983.
- Freeman, C., *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter Publishers, London, 1987.
- Kim, L., *Imitation to Innovation*, Harvard Business School Press, Boston. 1997.
- Lall, S. and Teubal, M., "Market-stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Example from East Asia", *World Development*, Vol. 26, No. 8, 1998.
- Lynn, L., Reddy, M. and Aram, J., "Linking Technology and Institutions: the Innovation Community Framework", *Research Policy* 25, 91-106, 1996.
- Metcalfe. S., "The Economic Foundation of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives", in Stoneman(ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford, 1995.
- Meyer, J. and Rowan, B., "Institutional Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony", *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No.2, 1977.
- Mowery, D., "The Practice of Technology Policy", in Stoneman(ed.).

- Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford, 1995.
- OECD, *National Innovation Systems*, Paris, OECD, 1997.
- Rosenkopf, L. and Tushman, M., "The Coevolution of Community Networks and Technology: Lessons from the Flight Simulation Industry", *Industry and Corporate Change*, Vol. 7, No.2, 1998.
- Van de Ven, A. and Garud, R., "The Coevolution of Technological and Institutional Effects in the Development of an Innovation Paradigm (Case Study)", *Evolutionary Dynamics of Organization*, Oxford University Press, New York, 1994.
- Van de Ven, A. and Garud, R., "Innovation and Industry Development: The Case of Cochlear Implants", *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol. 5. pp.1-46, JAI Press Inc, 1993.
- Wade, J., "Dynamics of Organizational Communities and Technological Bandwagons: An Empirical Investigation of Community Evolution in the Microprocessor Market", *Strategic Management Journal*, Vol. 16, 111-133, 1995.
- Wade, J., "A Community-Level Analysis of Sources and Rates of Technological Variation in the Microprocessor Market", *Academy of Management Journal*, Vol. 39. No. 5, 1996.