

이동전화 서비스 사업자의 기술혁신에 대한 동태적 분석

류희숙*, 나광국**, 배종태***

초 록

현재 우리나라는 제조업 중심 사회에서 서비스 중심 사회로 경제구조가 변화해 가고 있다. 이에 따라 기업 성장의 원동력으로서의 기술혁신의 역할을 서비스 산업에도 적용하는 연구가 시작되고 있다. 그간 제조업에서의 기술혁신에 대한 연구는 많이 있었으나, 서비스 산업의 기술혁신에 대해서는 연구가 부족했다. 특히 서비스 산업의 개별 섹터를 심층적으로 분석한 연구도 역시 부족한 상황이다. 본 연구에서는 한국의 이동전화 서비스 산업을 중심으로 서비스 산업에서 나타나는 기술혁신의 동태성을 살펴 보았다.

기존 이동전화 서비스 산업을 다룬 연구에서는 주로 국가별 비교로서 규제나 법 개정에 의한 파급효과를 관찰하는 정치적인 목적이 강했으며, 서비스 산업 관점에서 제조업의 제품혁신에 해당하는 신규 서비스 개발, 제조업의 공정혁신에 해당하는 운용기술개선의 변화를 기술혁신의 관점에서는 연구하지 않았다.

본 연구에서는 서비스 혁신을 이동전화 서비스 산업에서의 대규모 표준화된 통신 네트워크에서 고객의 요청에 의해 즉시 생산되는 무형의 산물로서 서비스 사업자의 기술개발에 의해 창출된 것으로 정의하였다. 구체적으로 고객이 제공받는 서비스 그 자체의 변화로서 새로운 기능이 추가되는 경우를 서비스 제품 혁신(Service product innovation), 고객에게 서비스를 제공하는 과정의 변화나 기능을 효율적으로 제공하는 것을 서비스 과정 혁신(Service process innovation)으로 정의하였으며 이의 변화를 통해 이동전화 서비스 산업의 기술혁신패턴 파악 및 서비스의 수명주기에 따른 혁신의 세부 형태를 살펴보고 기술혁신의 동태성을 파악하였다.

연구의 결과, 이동전화 서비스 산업에서는 기존의 제조업에서 나타나는 선 제품혁신, 후 공정혁신의 혁신패턴과는 반대로, 공정혁신이 먼저 발생한 후, 제품혁신이 나타나는 동태성을 보여주었다. 또 서비스의 수명주기에 따라 세부적인 혁신의 형태가 달라지는 모습을 확인 할 수 있었다.

핵심주제어: 이동전화, 서비스 산업, 기술혁신의 동태성

* KAIST 테크노경영대학원 경영공학전공 박사과정, hsyoo@kgs.m.kaist.ac.kr

** KAIST 테크노경영대학원 경영공학전공 박사과정, romance@kgs.m.kaist.ac.kr

*** KAIST 테크노경영대학원 경영공학전공 교수, ztbae@kgs.m.kaist.ac.kr

I. 서론

서비스 산업의 기술혁신에 대한 연구는 90년대 이후 정보통신 기술의 발달과 함께 지식기반 또는 정보서비스 산업의 국가 경제에 미치는 높은 기여도에 대한 관심이 증가하면서 이에 대한 연구가 증가하고 있음. 특히, 제조업의 성장이 정체되고 성장동력을 고부가가치 서비스에서 찾고자 하는 유럽에서 활발하게 연구되고 있다. 현재까지는 서비스 산업의 R&D 투자 행태, 서비스산업의 혁신이 제조업과 다른 차이점, 정보통신기술의 도입에 따른 변화에 대한 연구가 주로 이루어졌다(Küpper 2001).

최근까지의 우리나라에서의 기술혁신에 관한 연구는 주로 제조업 중심의 관점에서 이루어져 왔으며, 서비스 산업에서의 기술혁신에 대한 연구는 상대적으로 다소 부족하였다. 그러나 제조업 중심의 하드웨어 지향의 사회에서 서비스 산업의 비중이 증가함에 따라 기업 성장의 원동력으로서의 기술혁신의 역할을 서비스 산업에도 적용한 연구가 시작되고 있다.

그간 서비스 산업의 기술혁신에 대한 연구가 진행되지 않은 것은 기존의 전통적인 제조업 중심의 기술혁신 시각에서는 서비스 부문이 기술혁신에 뒤져 있다는 것이 지배적인 생각이었던 데에 기인한다. 그러나, OECD 보고에 의하면 서비스 부문이 전체 R&D의 25%를 점유하고 있으며, 이 중에서 금융, 컴퓨팅, 소프트웨어, 엔지니어링, 통신서비스 영역의 기술혁신이 활발하다고 주장하였다(Evangelista and Sirilli, 1998).

지금까지의 서비스 산업의 기술혁신에 대한 연구는 주로 금융 서비스에 대부분 한정되어 있었고, IT 발전으로 인한 서비스의 변화를 주로 다루었을 뿐, 산업 발전에 따라 서비스의 유형이 어떻게 변화되는 지에 관한 동태적 분석은 시도되지 않았다. 그리고, 금융서비스 이외의 기존의 서비스 산업에 대한 연구는 서비스 산업 전체를 대상으로 연구하여 서비스 업종별로 통계 수치를 비교한 연구가 많았으나, 이제는 서비스 산업도 더 이상 총체적으로 연구되기보다 업종별로 매우 다른 특징을 보이고 있으므로 각 업종별로 개별적인 연구가 필요하다는 인식이 증가하고 있다(Tether, et al., 2001).

서비스 산업의 기술혁신을 다룬 대표적인 연구인 Barras(1986, 1990)의 연구에서는 서비스 산업의 기술혁신이 Abernathy and Utterback(1975)이 제조업을 대상으로 분석한 연구결과와 반대로 산업의 수명주기에서 공정혁신이

먼저 나타나고 제품혁신이 나타난다는 것을 주장하였다.

Barras(1986, 1990)의 연구나 Pennings and Harianto(1992)의 연구에서 볼 수 있듯이 서비스 산업은 기술을 개발하여 제공하는 쪽과 필요로 하는 쪽이 분리되어 있는 경우가 많으며 서비스 사업자의 입장에서 중요한 것은 필요한 기술을 누가 가지고 있으며, 빨리 이를 선택, 통합하여 시장에 신속하게 서비스를 제공하는 것이며 실제로 제조업의 기술혁신에서와 같이 전혀 새로운 신제품(new to the world)이 나오기보다 서비스 산업의 기술혁신은 서비스 향상 및 보완(service enhancement)으로 나타나게 된다. 정보통신기술이 발달함에 따라 서비스 산업의 기술혁신은 중요한 연구이슈가 되고 있으며 기술공급자(technology supplier)가 따로 존재하여 공급자가 개발한 기술혁신을 활용하게 되는 서비스 산업의 특성상 서비스 사업자는 이를 이를 최대한 활용해서 시장 수요를 유발할 수 있는 서비스 혁신을 하게 된다(Buzzacchi, 1995).

본 연구에서는 서비스 산업 중에서 이동전화 서비스를 대상으로 연구하고자 한다. 한국은 1984년에 독점사업자인 SK 텔레콤(당시 한국이동통신)이 아날로그 이동전화 서비스를 처음 시작한 이래 1997년부터 5개 사업자의 경쟁체제가 갖추어지면서 2003년말 3,400만 가입자를 가진 시장으로 성장하였다. 한국의 경우 미국, 일본, 유럽에 비하여 늦게 이동전화 서비스를 시작하였으나, 2.5세대부터는 아시아, 일본, 유럽의 벤치마킹 대상이 되고 있을 정도로 시장전략이나 기술전략이 발전하였다. 기존 통신산업을 다룬 연구에서는 주로 국가별 비교로서 규제나 법 개정에 의한 파급효과를 관찰하는 정치적인 목적이 강했으며, 서비스 관점에서 성장산업에서 제조업의 제품혁신에 해당하는 신규 서비스 개발(service introduction), 제조업의 공정혁신에 해당하는 운용기술 개선(service enhancement)의 변화를 혁신의 동태적 관점에서는 연구하지 않았다.

본 연구에서는 한국의 이동전화 서비스 시장의 성장과정을 사례로 산업과 기술의 발전에 따른 혁신의 동태성에 대한 실증 분석을 하고자 한다. 실제 한국의 이동전화 서비스는 1984년에 시작되었으나, 이 시기는 이동전화의 보급율도 낮았고, 통신시설 자체가 충분하지 못하였고, 독점상황에서 사용자의 니즈를 겨냥한 서비스 개발이나 R&D의 인센티브도 없었다. 따라서, 본 연구는 디지털 이동전화 서비스가 시작되고, 경쟁체제가 도입된 1996년~2003년 기간 동안 기술혁신의 변화를 분석하여 이동전화 서비스 산업에서는 기존의 제조업 연구에서 나타난 기술혁신의 패턴이 어떻게 달라지는가에 대하여 분석하였다.

II. 이론적 배경

제조업을 대상으로 한 기존의 기술혁신에 대한 연구에서는 기업은 성과를 향상시키고 경쟁우위를 획득하기 위하여 혁신을 하게 되는데, 기업의 내부 상황이나 환경변화에 따라 혁신의 내용과 방법이 변화하는 것으로 나타났다(Abernathy & Utterback, 1975; Abernathy & Clark, 1985). 혁신은 산업발전에 영향을 끼치는데 획기적인 혁신에 의해서만 일어나는 것이 아니라, 점진적인 변화가 축적되어 산업의 변화가 일어나며 이러한 혁신은 기존 기업의 역량을 강화시키거나, 도태시킬 수 있으며 이를 통해 산업에 기존 기업의 위치를 강하게 하거나, 신규기업이 진입하거나, 기존 기업이 퇴출되거나, 산업 자체를 이동(transition) 시키는 등 산업발전에 영향을 미치게 된다.

Henderson and Clark(1990)은 제품혁신과 공정혁신의 구분, 점진적 혁신과 획기적 혁신의 구분의 한계를 보완하기 위해 기존의 요소간의 연결관계에 미치는 변화의 정도에 따라서 모듈혁신, 구조적 혁신의 구분이 필요함을 강조 하였다. 캐논과 같은 일본기업들이 보다 소형의 품질좋은 제품을 생산하고 있었을 때, 제록스는 이미 이 분야의 핵심기술을 그 이전에 모두 보유하고 있었음에도 불구하고 일본기업들을 추격하는데 8년 이상이 소요되었다. 제록스 사례에서 보듯이 기술 자체는 변화의 정도가 적어도 그 기술이 기업이 가지고 있는 기존 기술 체계의 연결고리에 영향을 미칠 수 있다면 변화가 매우 크게 파급될 수 있다는 사실을 입증하였다.

서비스 산업의 기술혁신이 제조업과는 다르다고 Barras(1986)는 서비스의 기술혁신 유형은 기존의 제조업에서의 제품혁신 이후 공정혁신이 나타나는 패턴과는 다르게 공정혁신 이후 제품혁신이 나타난다는 “Reverse cycle”에 의한 혁신을 주장하였다. 1단계에서는 기업이 공정혁신에 집중해서 표준화된 서비스를 효율적으로 제공하는 데 주력하고, 2단계에서는 정보통신기술의 도입으로 기업이 효율성 뿐만 아니라 유연성, 품질을 추구하게 되고, 마지막으로 3단계에서는 산업내 신규기업이 진입하면서 신제품혁신이 일어나게 된다. Barras의 연구를 시작으로 서비스 산업에서의 기술혁신의 연구가 다양하게 전개되기 시작하였다.

기존의 연구에서는 서비스는 생산된다기보다 실행되는 것이고, 무형의 것이다. 또 오늘날 상품과 서비스의 관계는 대체적이기도 하고, 상호 보완적이기도 하다고 말하고 있다. 그와 동시에 서비스와 제품은 구분되어야 하며 무형성(intangibility),

비분리성 (inseparability), 동시성 (simultaneity), 이질성 (heterogeneity), 소멸성 (perishability)을 기준으로 서비스를 구분하기도 하였다(Bharadwaj, et. al., 1993). 서비스 산업에서의 혁신은 아이디어를 처음으로 상업화 한 것이며, 구체적으로 제품혁신/공정혁신은 “기술적으로” 새롭거나 개선된 제품(service to the customer) 또는 공정(production and delivery process)을 말한다. 여기에서 서비스 산업에서의 “기술적으로(technologically)”의 의미는 하이테크 장비를 사용하여 서비스를 개발하고 제공하는 것이다(서비스산업의 혁신에 관한 “Oslo Manual”, OECD(1997)).

서비스 산업에서는 위에서 밝힌 혁신의 특성들로 인하여 제조업의 기술혁신에서와는 다르게 전혀 새로운 신제품(new to the world)이 나오기보다는 주로 서비스 향상 및 보완 (service enhancement)으로 나타나게 된다. 이와 함께 공정혁신과 제품혁신을 구분하기 어려운 혁신들이 많다. 서비스의 중요한 특징 중의 하나는 생산 즉시 소비된다는 것이며, 따라서, 제조업에서와 같이 제품혁신과 공정혁신을 명확하게 나눌 수 없게 된다(Evangelista and Sirilli, 1998). 이에 대해 서비스 혁신연구의 대가인 Miles(1999)는 서비스 전달과정을 고려하여 “Delivery Innovation”이라는 typology를 개발하기도 하였다.

Pavitt(1984)은 산업별 기술혁신 패턴을 분석하면서 산업을 공급자 중심(supplier dominated), 규모집약적(scale intensive), 특화된 공급자(specialist suppliers), 그리고 과학기반(science based)으로 구분하였다. 이러한 Pavitt의 구분에 대해 Miozzo and Soete (2001)는 서비스 산업을 구분하여 산업별 특성에 따라 혁신이 달라짐을 설명하였다.

첫째, 공급자 중심 서비스 섹터는 주로 레스토랑, 세탁소, 미용실과 같은 개인서비스 부문과 의료, 교육 등의 공공서비스 부문으로 구성되며, 이 부문에 속하는 서비스업체는 제조업에서 개발한 기술을 도입하여 사용하는 수동적 수용자이다.

둘째, 규모집약적 서비스 섹터는 서비스 전달과정을 단순화시킬 수 있고 자동화에 의해 노동력 대체가 가능한 분야로서 서비스의 표준화가 가능하고, 한편 특정 고객의 니즈에 맞추어 특화된 서비스로 변형도 가능한 영역이다. 따라서 물리적 네트워크에 의존하는 철도, 무역, 유통부문으로서 정보통신 네트워크보다는 맞춤형의 유연성이 부족하지만, 규모의 경제가 가능하고 제조업에서 생산된 하드웨어에 많이 의존하는 분야이다. 정보통신 네트워크에 의존하는 통신,은행, 보험서비스가 여기에 속한다. 본 연구에서 다룬 이동전화 서비스는 일반적인 통신 서비스 및 금융 서비스와

같이 이질성 보다는 동일한 서비스 품질로 제공되어야 하므로 일반적인 다른 서비스와는 구별된다. 서비스업이 제조업과 다른 특징은 일반적으로 개인화되어 있다는 것이지만 서비스 업종 가운데 운송, 통신, 은행, 보험업처럼 규모집약적 성격이 강한 업종의 경우는 규모의 경제 효과가 있으므로 제조업에서의 제품과 같이 서비스도 표준화되고 있다(Tether, et al., 2001).

그리고, 통신 서비스는 네트워크 외부성(Network externality)이 작용하므로 시장에 이미 해당 서비스를 선택한 사람의 숫자가 신규 사용자에게 영향을 미치게 된다. 우리나라 이동전화 서비스 시장도 1996년부터 경쟁체제가 도입되면서 초기 구입비용과 요금이 하락하면서 가입자가 점차 증가하여 초기 기반이 갖춰지면서 이것이 일정 수준을 넘어서게 되어 과거의 가입자 증가가 미래의 가입자 증가를 유도하는 양의 피드백 효과로 시장이 성장하였다.

셋째, 특화된 공급자/과학기반 서비스 섹터 부문은 소프트웨어, 비즈니스 컨설팅 사업 서비스가 속하며 기술의 주요 원천은 과거에는 서비스업 자체에서 조달하였으나, 정보기술을 이용하여 특정 사용자 집단의 니즈에 맞추어 개별적으로 설계하기도 한다.

다음 [그림 1]은 서비스산업의 여러 섹터 중에서 본 연구의 대상을 표시한 것이다.

		서비스 특성	
		개인화	표준화
Source of technology	supplier	Supplier dominated	Scale intensive physical network
	In house + supplier	Specialized supplier / science based	Scale intensive information network

[그림 1] 기술원천과 서비스 특성에 따른 서비스 산업의 역영 분류

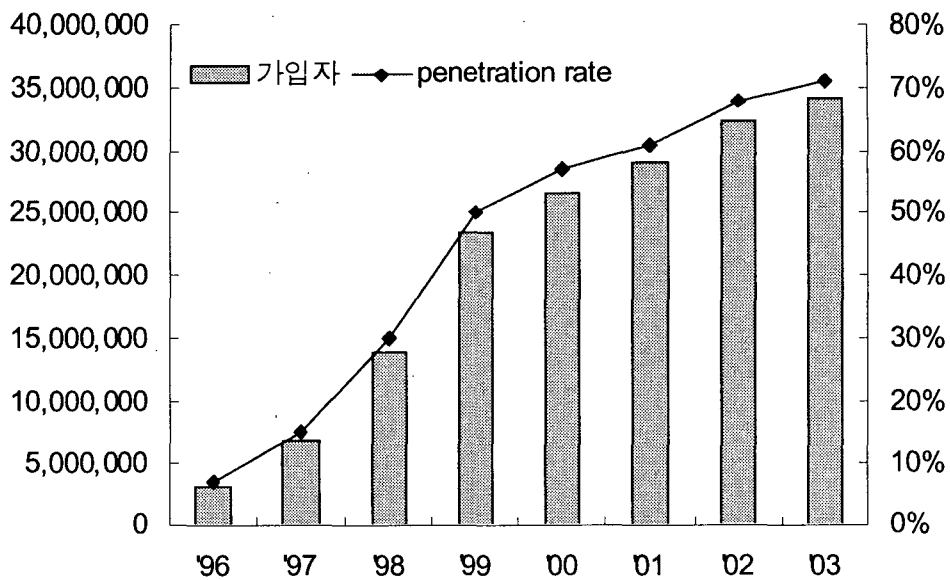
본 연구에서는 [그림 1]에 나타난 것처럼 서비스가 표준화 되어 있고 기술혁신의 원천이 사내 및 공급자에게서 동시에 나타나는 Scale Intensive Information Network 서비스 섹터에 속하는 이동전화 서비스를 대상으로 하였으며, “한국의 이동전화 서비스 사업자의 기술혁신은 동태적으로 어떤 패턴을 보이며 발전하였는가?” 에 대해 알아보았다.

이를 위하여 본 연구에서는 이동전화 서비스는 “대규모 표준화된 통신 네트워크에서 고객의 요청에 의해 즉시 생산되는 무형의 산물”로 정의하였으며, 이동전화 서비스에서의 기술혁신은 “고객에게 제공되는 신규 서비스를 창출하거나 신규 서비스를 창출하기 위하여 동반되는 제반 기술의 발전”을 이동전화 서비스 산업에서의 기술혁신으로 정의한다. 이때 신규 서비스를 창출하는 기술혁신을 “Service product innovation”으로 명명하고 고객이 제공받는 서비스 그 자체의 변화로서 새로운 기능이 추가된 것으로 그 기준을 삼았다. 또 신규 서비스를 창출하기 위해 동반되는 제반 기술의 발전을 “Service process innovation”으로 명명하고 고객에게 서비스를 제공하는 과정의 변화, 기능을 효율적으로 제공하는 것으로 그 기준을 삼아 연구를 진행하였다.

III. 한국 이동전화 서비스 시장의 성장과정

3.1. 이동전화 가입자의 증가와 서비스 다양화

한국의 이동전화 서비스 시장은 [그림 2]와 같이 1984년에 서비스를 시작한 후, 95년에 100만가입자, 97년에 500만 가입자, 98년에 1,000만가입자를 돌파한 이후 99년에 2,000만가입자를 돌파할 정도로 97년 이후 급격히 성장하였으며 2003년 말 3,400만 가입자 시장으로 성장하였다. 산업의 경쟁체제는 SK 텔레콤 독점체제에서 1996년에 신세기통신이, 1997년에 3개 PCS사업자(KTF, 한솔 PCS, LG 텔레콤)가 참여하여 5개 사업자로 경쟁이 심화되다가 구조조정기를 거쳐서 현재 SK텔레콤, KTF, LG 텔레콤의 3개 사업자 체제를 갖추었다.



[그림 2] 이동전화서비스 가입자 및 보급율 추이

이동전화 서비스는 90년대 초까지만 해도 희귀품이었으나 디지털 기술에 기반한 2세대 셀룰러 서비스 시작과 경쟁심화로 이동전화 서비스는 더 이상 희귀품이 아닌 필수품으로서 차별화된 서비스의 요구사항이 증가하기 시작했다. 이동전화 서비스 시장이 급성장한 것은 시간과 장소에 구애 받지 않는 통신서비스를 제공했다는 것이 기존의 유선통신서비스에 비해 탁월한 혜택으로 소비자들에게 인식되었기 때문이다.

시장의 성장과 더불어 기술능력도 향상되었다. 1996년에 2세대의 디지털 이동전화인 CDMA 사업을 시작하였으나 당시에 한국의 이동전화 사용자는 100만 명이 채 못되었고 국산화를 위한 내수시장의 확보는 고사하고, 자체로 이동전화 사업이 가능한지 조차도 의문시되었다. 그러나, CDMA기술 상용화 이후 SK 텔레콤은 차세대 이동전화기술인 cdma2000 1X기술을 2000년 10월에 세계최초로 상용화하는데 성공할 정도로 성장하였다. 특히 CDMA 서비스가 정착되고 디지털 이동전화 기술이 발달함에 따라 요금체계의 다양화, 여러가지 부가 서비스를 개발하여 사용자를 유인함으로써 현재 규모로 성장할 수 있었다.

이동전화 서비스 시장이 급격히 성장한 데에는 정부의 통신정책, 사업자의 노력, 단말기 및 시스템 공급업체의 개발능력, 새로운 것에 대한 수용성과 모방성향이 높은 국민성 등 여러 요소가 영향을 미쳤다.

첫째, 통신산업과 같이 사업자 허가나 표준 제정 등의 규제가 있는 산업의 경우는 정부 정책이 산업발전에 영향을 미치게 된다. Gruber and Verboven(2001)의 연구도 이동전화 서비스 산업 발전과정을 국가간 비교를 통해 정부정책이 사업자를 허가하여 경쟁을 유발하면서 서비스 확산에 긍정적인 영향을 미치고, 표준 제정에 있어서도 정부가 개입하여 단일 표준을 제정해 놓은 것이 1세대 이동전화 시스템인 아날로그 기술 및 2세대 디지털 기술에서도 서비스 확산에 긍정적인 역할을 했음을 검증하였다. 한국의 이동전화 서비스 산업도 SK 텔레콤이 독점이던 90년대 중반까지의 시기보다 신세기통신, PCS 3사가 시장에 참여한 이후에 서비스도 다양해지고 시장규모도 확대되었다.

둘째, 산업이 성장기로 접어들면서 사업자들의 영업전략, 마케팅 전략뿐 아니라 적극적인 설비투자로 진보된 기술에 기반한 다양한 서비스를 시장에서 구현하고, 서비스 운용기술을 개선하여 서비스의 질을 높이는 전략도 부각되었다. 사업자들은 음성통화뿐 아니라 단문메시지서비스(Short Message Service), 무선인터넷(mobile internet) 등의 서비스를 출시하면서 사용자들의 휴대폰 이용시간을 증가시켰고, 과거의 무차별적인(undifferentiated) 고객전략에서 탈피하여 사용자의 생애를 분석하고 니즈에 대응하기 위해 세분시장별 마케팅 서비스(segment marketing)를 출시한 것이 가입자를 유인하였다.

셋째, 이동전화 서비스의 발전에서 사업자의 다양한 서비스를 가능하게 했던 배경에는 단말기 및 시스템 공급업체의 개발능력이 뒷받침되었기 때문에 가능했다. 이동전화를 세대별로 분리하자면 아날로그 방식의 1세대, PCS와 셀룰러 서비스인 CDMA가 2세대, IMT-2000을 의미하는 3세대로 나눌 수 있다. 1세대는 아날로그방식인 AMPS(Advanced Mobile Phone Systems) 방식의 이동전화서비스로서 1984년 서비스에 2658명을 시작으로 1995년에 가입자가 100만명을 넘어섰고, 1996년에 290만명으로 최고치를 기록했으나, 2세대 서비스의 시작으로 이후 급격히 감소하였다. SKT은 2000년 1월 주파수 활용의 한계와 다양한 부가서비스지원의 불가로 인하여 아날로그 서비스를 중단하였다. 2세대는 1996년에 시작된 CDMA 서비스로서 이후 제2 이동전화 사업자인 신세기통신이 진출하였고 1997년 10월 3개의 PCS 서비스 사업자가 진입하면서 본격적으로 CDMA 서비스가 확대되었다. 2.5세대는 2000년 10월에 CDMA2000 1X가 세계최초로 상용화되면서 음성뿐 아니라 동영상, 컬러 이미지도 전송이 가능하게 되었다. CDMA2000 1X서비스는 기존의 IS-95A, IS-95B 망에서 진화한 IS-95C망을 이용하여 기존의 IS-95A/B의 속도인

14.4kbps나 56kbps보다 훨씬 빠른 144kbps로 무선 인터넷이 가능한 서비스이다. 3세대는 하나의 단말기로 유무선 환경에서 음성, 데이터, 영상 등을 384kbps의 고속으로 주고받을 수 있는 유무선 통합 글로벌 멀티미디어 이동전화 서비스로서 SK 텔레콤이 2002년 1월에 동기식 CDMA 2000 1x EV-DO 상용서비스를 시작하였다.

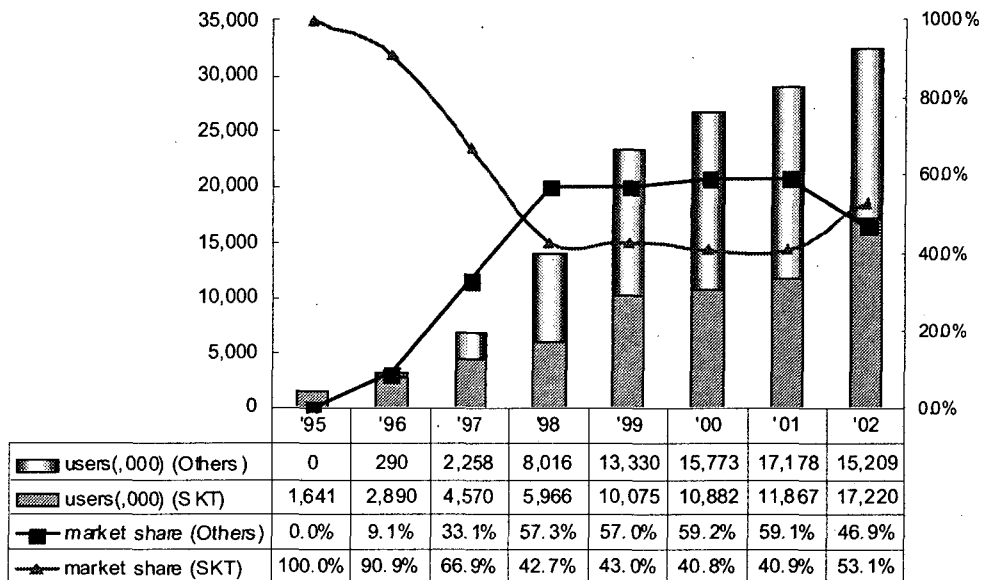
3.2. SK 텔레콤의 성장

SK 텔레콤은 선경그룹이 1994년에 정부 소유이자, 당시 정부소유의 독점 이동전화 사업자였던 한국이동통신을 인수한 후 1999년에 이미 단일 통신사업자로서는 가입자 규모에서 전세계 5번째 기업으로 성장하였다. 1997년 이후 이동전화 서비스 시장이 급격히 성장하면서 선발사업자로서의 위치를 확고히 하면서 성장하였다. SK 텔레콤은 <표 1>에서 알 수 있듯이 1994년 한국이동통신 인수 이래 8년만에 매출액이 10배 이상 증가하였다. 또한, 영업이익도 1997년에 5842억원이었고, 1998년, 1999년은 망 업그레이드에 따른 설비투자로 4940억원, 2886억원으로 다소 주춤했으나 2000년부터 매출액, 영업이익이 증가하여 2003년에는 매출액 9조 5,200억원, 영업이익은 3조 810억원으로 성장하였다.

<표 1> SK 텔레콤 경영실적

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
매출액 (십억)	780	1,390	2,500	3,512	3,542	4,284	5,760	6,227	8,634	9,520
영업이익 (십억)				584	494	288	1,636	2,204	2,863	3,081
가입자 (천명)	960	1,641	2,890	4,570	5,966	10,075	10,882	11,867	17,220	18,313

※ 자료원 : SK 텔레콤 실적발표



[그림 3] SK 텔레콤과 나머지 사업자의 가입자 및 시장점유율 변화

<표 1>을 보면 가입자도 1996년에 290만에서 2003년에는 1,831만으로 증가하였다. 1996년 이전까지 독점 기업이었던 SKT의 이동전화 서비스 시장 점유율은 97년의 5개 사업자 경쟁체제 도입 후 2년만에 절반으로 감소했으나, 시장 규모 자체의 성장으로 가입자는 2배로 증가하였다. 따라서, 한국에서도 경쟁체제 도입으로 시장이 성장하였음을 알 수 있다. SKT과 나머지 사업자의 가입자 및 시장점유율 변화를 보면 [그림 3]과 같다.

SK 텔레콤이 시장에서 1위자리를 지킬 수 있었던 것은 선발사업자의 잇점에서 발생하는 수익을 가입자유치를 위한 마케팅, 네트워크 설비투자, 신규 서비스를 경쟁사업자보다 빨리 출시하는 혁신전략에 의해 가입자를 확보하였기 때문이다. 제조업에서 기업의 매출을 결정짓는 판매량 증가가 이동전화 서비스 산업에서는 통화횟수의 증가, 통화시간의 증가로 나타나므로 가입자수의 증가는 경쟁우위 유지에 매우 결정적인 요소이다. 여기에 가입자들의 관심을 불러일으키는 각종 서비스 콘텐츠 개발, 네트워크망 설계 및 구축기법 축적, 운용 노하우, 핵심기술개발전략을 추진하였으므로 지속적인 성장을 할 수 있었다.

IV. 연구의 모형과 방법

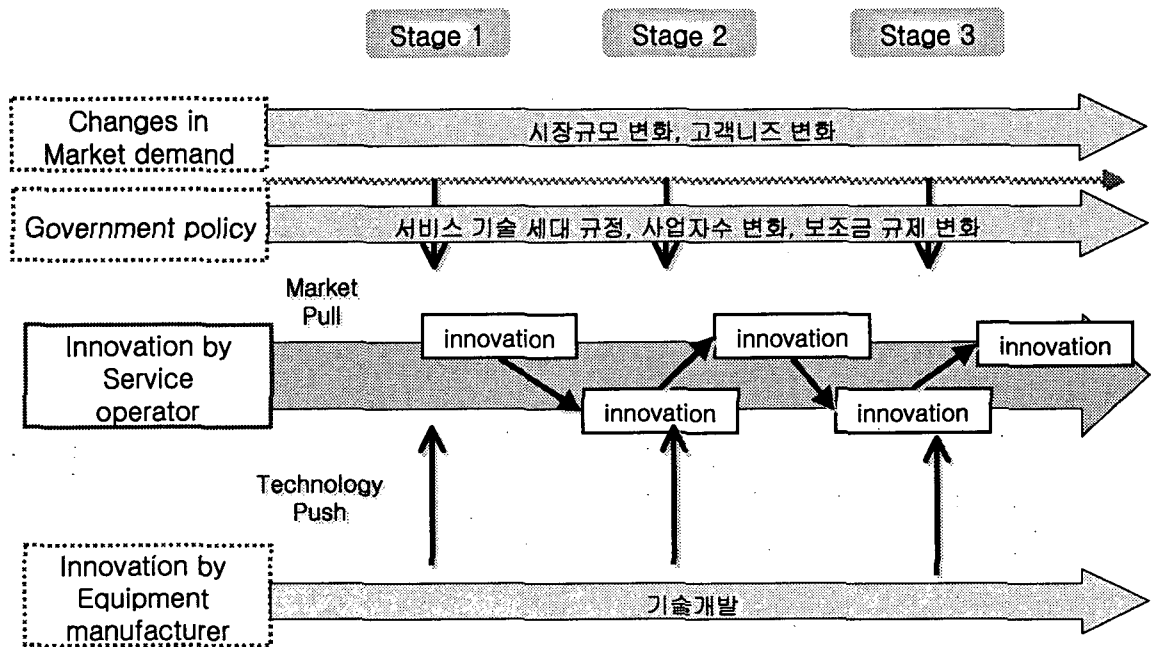
4.1. 연구의 모형

이동전화 서비스의 발전을 기술혁신의 관점에서 보면 사업자들이 무선 통신기술의 진보를 활용하여 사용자가 전화가 가지는 고유 기능인 통화 위주의 음성서비스 외에 고도화된 서비스와 콘텐츠를 요구하는 니즈에 대응해온 결과라고 볼 수 있다. 기술변화와 시장수요 변화속에서 서비스 사업자들은 기술적인 네트워크 인프라를 구축하는데 중점을 두는 부분과 다양한 소비자 그룹의 니즈에 초점을 맞추어서 보다 시장 지향적 입장을 취해야 하는 부분을 선택해 왔다.

Schumpeter가 말한 '창조적 파괴(creative destruction)'의 동인(driving force)이 되는 기술변화는 기존 역량을 도태시키고 새로운 역량을 창출함으로써, 통신 서비스 산업에 지대한 영향을 미치면서 성장의 근원을 제공하였다. 이는 어느 정도는 공급자(supplier)로부터의 기술변화로서 통신 서비스가 제공되는 플랫폼을 공급하는 장비산업에서 촉발되었다(Dowling, et al., 1994).

이동전화 서비스 산업의 기술혁신에서 장비업자의 기술공급능력 향상과 정부 정책의 변화가 중요한 영향을 미쳤다. 특히 단말기, 시스템 공급회사의 능력향상은 이동전화산업의 기술혁신시스템을 구성하는데 중요한 역할을 하였다. 기술혁신이 점차로 복잡해지고, 다원화되면서 기초연구 → 응용연구 → 개발연구 → 파일럿 생산 → 대량생산 → 시장판매로 이어지는 과정이 과거의 선형관계에서 보다 상호작용적이고 비선형 관계로 변화하고 있다. Kline and Rosenberg(1986)는 종전의 혁신연구가 일방향적인 과정을 대상으로 분석하였던 것에 대하여 기술혁신은 단계별로 진행되어 상품화 되었을 때에 그 과정이 종결되는 것이 아니라 연구개발 부문과 생산부문, 생산자와 사용자 사이의 무단한 상호 작용 속에서 지속적인 혁신이 축적되는 과정에 있는 것으로 파악하였다.

이동전화 서비스 사업자의 입장에서 단말기, 시스템 기술을 공급하는 기술공급자가 따로 존재하며 서비스 사업자는 이를 활용하여 정책변화, 시장수요 변화에 대응할 수 있는 혁신을 하게 된다. 이러한 이동전화 서비스 산업의 기술혁신과정을 본 연구가 분석하고자 하는 방향으로 도식화하면 다음 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 이동전화 서비스 사업자의 기술혁신과 상호작용

위의 그림을 살펴보면 서비스 사업자의 기술혁신은 시장의 니즈와 기술의 변화와의 상호작용에 의해 반복되어 나타나는 과정이며 이 과정에서 단말기 및 시스템을 공급하는 장비 공급자의 기술혁신을 사업자가 도입하여 서비스를 창출하게 된다. 그리고, 시장과 정부 정책의 변화에 의해서도 사업자의 기술혁신은 영향받게 된다. 서비스 사업자에게 기술공급자가 되는 단말기, 교환기 등 장비, 전지 등 부품산업의 기술능력이 향상됨에 따라 사업자가 제공할 수 있는 서비스가 다양해졌다. 시장과 정책의 변화 측면에서는 사업자간 경쟁과 정부의 요금인하요구에 따라 요금은 계속 인하해야 했고 사업자의 입장에서 보다 수입을 늘리기 위해서는 새로운 서비스를 계속 개발하여 성과를 향상시켜왔다.

또한 사업자들도 장비업자에게 기술을 일방적으로 의존하던 것에서 탈피하여 스스로 기술개발을 시도하고 있는데 서비스 사업자들도 자체 기술개발을 해야 신기술을 기존 자사 망에 바로 적용할 수 있고 이 기술들을 응용하여 사용자가 원하는 서비스를 바로 도출할 수 있기 때문이다.

4.2. 연구의 방법

본 연구는 서비스 산업 혁신에 관한 기존 유형화 방법을 참고하여 다음 <표 2>와 같이 기술혁신을 유형화하였다.

<표 2> 서비스 산업 혁신의 유형화

연구자	Debackere et al	Avlonitis et al.	Miles	Sundbo & Gallouj	본 연구 1)
Typology	Breakthrough project	Innovation in service product	Product innovation	Product innovation	Service Product innovation - Platform innovation - Derivative innovation
	Platform project	Architectural innovation			
	Derivative project	Modification of service product			
	※Wheelright & Clark을 적용	Innovations in process	Process innovation	Process innovation	Service Process innovation
			Delivery innovation		
Innovations in organization for existing service product		Organizational innovation	X		
		Market innovation	Service product innovaiton 2)		

본 연구에서는 서비스산업의 기술혁신에 대해서는 제품혁신과 공정혁신을 구분이 모호한 단점을 극복하기 위해 Miles(1999)가 말한 delivery innovation을 공정혁신에 포함시켰다 (<표2>의 1)). 그리고, Sundbo and Gallouj(1998)는 기존 서비스를 기반으로 새로운 시장을 개척하는 시장혁신(market innovation)의 유형화를 시도했는데 본 연구에서는 service product innovation에 포함시켰다. (<표2>의 2))

본 연구는 1996년부터 2003년까지의 SK 텔레콤의 혁신 이벤트 150개를 대상으로 기술혁신의 변화를 분석하였다. 혁신 이벤트는 서비스 및 기술개발 이벤트로 정의하여 수집하였으며 정보통신업계의 대표적인 언론매체인 전자신문을 기준으로 추출하였다. 추출된 이벤트는 기업 실적발표자료, 사업보고서, 증권사 분석 보고서 등 2차 자료에 기초하여 분류한 뒤, 연구팀이 이벤트별로 코딩과 코딩 불일치를 해결하는 반복작업을 통해 분류하여 분석하였다.

V. 연구결과

5.1. 기술혁신 이력 분석

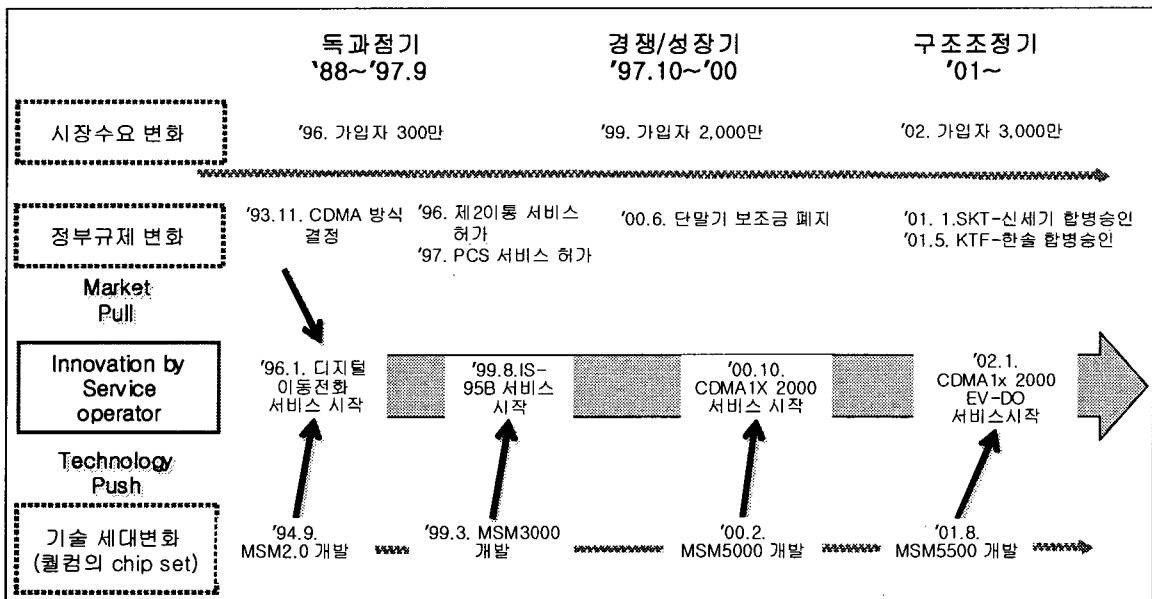
이동전화 서비스 산업 성장에서 정부 정책, 단말기 제조업체는 SK 텔레콤의 혁신에 중요한 영향을 미쳤는데 이를 계량적으로 분석하기에 앞서 변화의 과정을 살펴보면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> SK 텔레콤의 주요 혁신 이벤트

산업/정부	단말기제조업체	SK Telecom
1996 4월 : 제 2 이동사업자 신세기통신 사업시작	5월: 아날로그 시스템(AMPS)과도 접속가능한 CDMA 단말기 개발 11월: CDMA PCS단말기 개발	4월 : 디지털 이동전화 서비스 개시
1997 10월 : PCS 3개 사업자 서비스 시작	7월 : 경량화, 통화대기시간 연장된 핸드폰 개발 8월 : 음성 다이얼링 가능 핸드폰 개발 9월 : 통화감도가 향상된 핸드폰 개발(전파경로 자동탐색 s/w 탑재)	10월 : 이동전화망에 컴퓨터를 연결하여 PC 통신을 받아볼 수 있는 서비스 처음 실시
1998	3월 : 100g미만의 경량 핸드폰 개발 4월 : 음성인식 핸드폰, 에코캔슬러 채용으로 감도 향상 7월 : 메모기능, 자동응답기능 핸드폰 개발, 단말기 자체의 부가기능 추가 12월 : 무선데이터 통신기능, 분실방지 리모콘 추가	1월 : EVRC 셀룰러폰 서비스 개시 5월 : 무선데이터 서비스(무선으로 접속) 7월 : 최초의 segment marketing 브랜드 TTL 출시
1999 4월: 이동전화단말기 의무가입기간제도 폐지 단말기 보조금 지급규제 12월 : 신세기통신 인수	5월 : 초소형 폴더폰(89g) 250분 통화, 일주일 통화대기 7월 : MSM3000칩 채용 12월 : SK텔레텍, 스카이 출시 무선인터넷 겨냥 IS-95B표준(저소비전력기술 적용) 12월 : 무선인터넷 브라우저 장착 핸드폰, MSM3000칩, 폰닷컴의 브라우저 채용	4월 : 인공지능형 초소형 중계기 개발 5월: 프래시 비컨 업 컨버터 개발 (지상에서 지하로 들어갈 때 통화단절 방지) 8월 : IS-95B서비스 시작
2000 6월: 휴대폰 단말기 보조금 폐지	4월 : 그래픽 애니메이션 대기화면 4월 : 멀티미디어 PDA 개발 8월 : 퀄컴의 MSM5000 칩을 적용하여 IS-95C 단말기 개발 9월 : 무선인터넷 게임 지원	2월: WAP 시스템 국산화성공 3월: 세계최초 IMT2000 핵심장비 개발 4월: BWLL 시스템 국내최초개발 4월: 국내최초 무선뱅킹 서비스 개시 (자체 WAP gateway application) 8월: 무선인터넷 다운로드 및 실행

	전용단말기 개발	소프트웨어 개발
	9 월 : IC-95C 단말기 개발	10월: CDMA 2000 1X 상용서비스 서울, 인천지역에서 제공
2001	4 월 : 컬러 단말기 8 월 : cdma2000 1x EVDO(HDR) 단말기 개발 - 사진전송 컬러휴대폰 출시	4월: 자바기반 무선인터넷 기술 개발 7월: 패킷과금 기술 개발 7월: n.Top 멀티미디어 서비스 10월: 유무선 통합 포털 Nate.com 오픈 11월: 전자화폐 '네모'출시
2002	1 월 : 정보통신부(MIC)가 신세기통신과의 SKT-Shinsegi 합병 승인 1 월 : 내수용 단말기 cdma2000 1x 로 모두 전환 8 월 : PDA 폰 개발	2월: cdma2000 1X EV-DO 상용서비스 실시 2월: 모바일 금융 '모네타폰'서비스 개시 2월: GPS 기반 nate Drive 서비스 개시 5월: 동영상 압축기술 개발 6월: 콘텐츠별 차등 과금기술 개발 10월: 멀티미디어 망구현기술 개발 11월: Mobile multimedia brand "June" launch

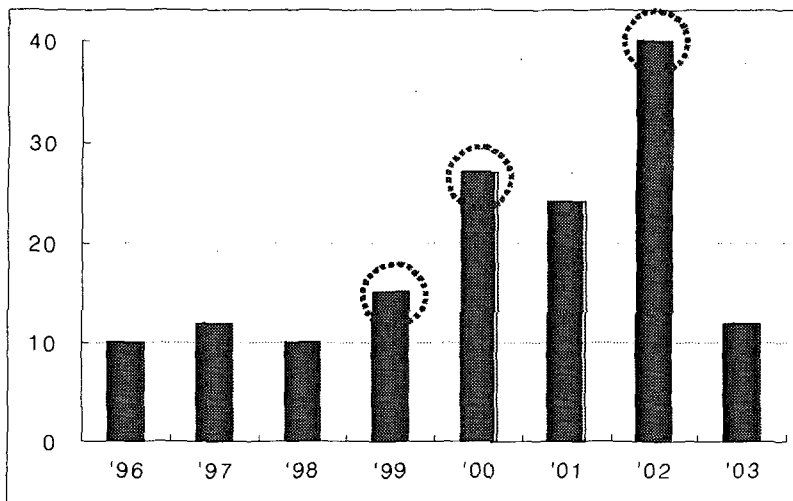
<표 3>에 정리된대로 이동전화 서비스 산업의 성장 과정에서 시장, 정부, 공급업체와 서비스 사업자는 계속 상호작용하게 되는데 이를 도식화하여 설명하면 다음 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 이동전화 사업자의 기술혁신과 시장, 정부, 공급자의 변화

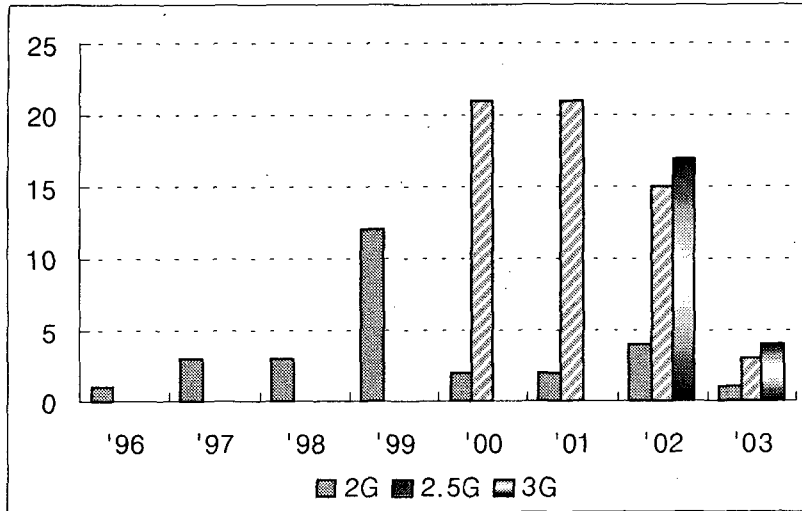
5.2. 기술혁신의 패턴

본 연구의 대상이 되는 SK 텔레콤의 기술혁신의 분류결과를 빈도수로 살펴보면 다음 [그림 6]과 같다. SK 텔레콤의 기술혁신은 '96년 이후 경쟁이 도입되고, 정부의 보조금허가로 시장규모가 증가하면서 동반하여 증가하였다. 특히 [그림 6]에서 점선으로 표시된 바와 같이 '99년, '00년, '02년 3회에 걸쳐 혁신이 급격히 증가하였는데 이 시기는 각각 IS-95B 서비스, CDMA 1X 2000, CDMA 1X 2000 EV-DO 서비스가 시작된 시기로서 그 이전 기술세대와는 다른 기술세대가 도약하는 서비스제품 혁신(service product innovation)이 있었기 때문에 빈도가 증가하였다.



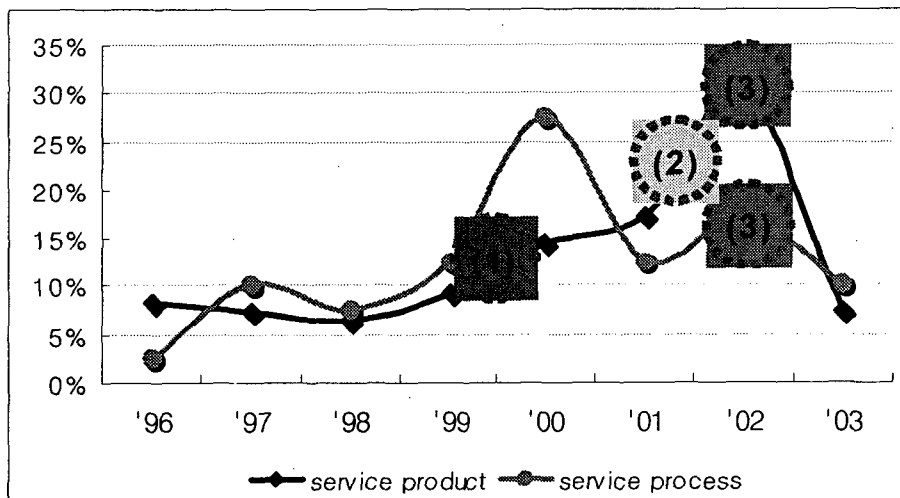
[그림 6] SK 텔레콤의 기술혁신 발생빈도

[그림 6]에서 표시된 바와 같이 기술혁신이 크게 증가한 '99년, '00년, '02년의 변화를 살펴보기 위해 이동전화 기술을 세대별로 구분한 것이 다음 [그림 7]이다. 서비스 기술이 디지털 음성전화 위주인 2G에서 데이터통신 속도가 향상되는 2.5G, 3G로 변화될때의 기술혁신의 주기성을 알 수 있다.



[그림 7] 이동전화 기술세대에 의한 기술혁신 분류

그렇다면, 기술혁신을 서비스제품 혁신(service product innovation)과 서비스공정 혁신(service process innovation)으로 나누어 시기별로 분석한다면 어떤 결과를 보일 것인가에 대하여 분석한 것이 [그림 8]이다. 그림에서 알 수 있듯이 본 연구에서는 제품혁신과 공정혁신의 발생빈도를 상대적으로 비교하기 위해 절대건수가 아닌 전체 제품 또는 공정혁신 이벤트에 대한 해당 시기의 발생빈도를 상대적 비율로써 정리하였다. 이동전화 서비스 산업에서는 제품혁신에 비해 공정혁신은 내재적인 특성을 가짐으로 인해 대외에 발표되는 경향이 낮음을 감안한 것이다.



[그림 8] 서비스제품 혁신과 서비스공정 혁신의 상대적 발생빈도

[그림 8]에서 보면 (1)의 시기는 서비스공정 혁신이 증가하는 시기로서 이때는 경쟁 도입과 단말기 보조금허가, 이동전화 가입 초기비용 인하로 가입자가 급격히 증가하였다. 이동전화는 네트워크 외부성이 있어서 가입자가 증가하면 통화량이 급격히 증가하게 되므로 이를 처리하기 위한 서비스 전달과정이 되는 네트워크의 안정화가 먼저 진행된다. 이는 미국 통신서비스 산업 성장기에도 고객 대응, 신규 서비스 개발보다는 서비스 품질, 네트워크 안정성이 경쟁요소였다는 결과와 일치한다 (Turk & Montes, 1995). [그림 8]에서 (2) 시기는 서비스제품 혁신(Service product innovation)이 증가하는 시기로서 이때는 음성 서비스가 보편화되고 '99년부터 시작된 SMS(Short Message Service), E-mail 확인 등 여러 데이터 관련 부가서비스가 개발된 시기이다. 가입자의 급격한 증가에 대비하여 통화품질향상, 통화성공률 향상 등 서비스 제공의 기본 요건을 갖추면서 데이터 서비스를 요구하는 표적집단의 니즈에 대응하기 위해 서비스제품 혁신이 증가한 것이다.

마지막으로 [그림 8]의 (3) 시기는 서비스제품 혁신과 서비스공정 혁신이 동시 증가한 시기로서 정부가 2000년 6월에 단말기 보조금 지급을 금지하면서 사업자의 수익성이 향상되고 2001년 이후 SK 텔레콤이 신세기통신을 합병하면서 규모의 경제효과에 의해 발생한 수익을 데이터 서비스 개발을 위해 투입하고 기술의 세대변화에 따른 프로세스를 업그레이드하였다.

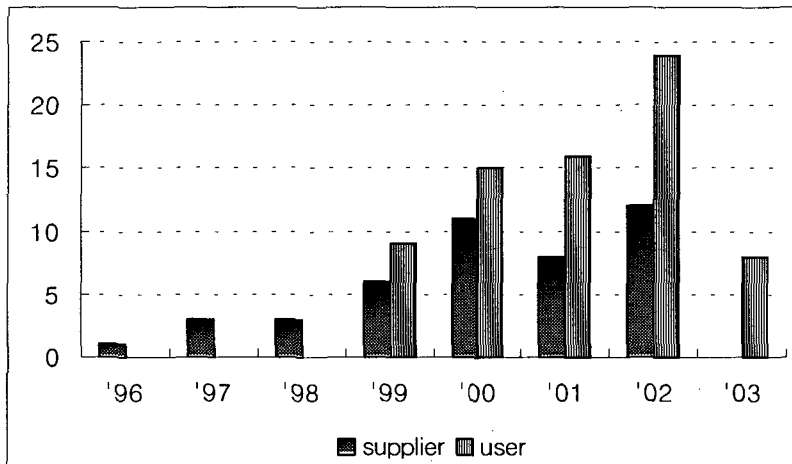
사업자의 서비스 제공 과정을 효율적으로 하기 위한 서비스공정 혁신은 특정 시기에 집중되기보다 서비스제품 혁신에 비해 상대적으로 비슷하게 나타나고 있다. 내용면에서는 음성전화 서비스 성장기에는 양적인 투입 개념으로서 통화품질 향상을 위한 설비투자과 사업자의 망 운용능력 습득이 대부분이었고 '00년 이후 데이터서비스 성장기에 접어들면서는 멀티미디어 통신, 패킷과금 시스템 개발등으로 변화되고 있다. 그러나, 사업자가 제공하는 서비스가 안정된 통화품질로 사용자에게 전달하기 위해서는 기술의 세대변화와는 상관없이 공정혁신이 필요함을 알 수 있다.

[그림 8]을 보면 Abernathy and Utterback(1975)이 제조업의 동태적 혁신모형에서 제시한 제품혁신이 나타나고 공정혁신이 나타나는 유동기-전이기-경화기 구분과 달리 서비스공정 혁신이 먼저 나타나고 뒤이어 서비스제품 혁신이 나타나는 패턴을 보이고 있다. 제조업의 기술혁신에서는 최적제품설계(dominant design)가 출현하기까지 기업들이 개별적으로 탐색하는 유동기 단계를 거치지만

한국의 이동전화 서비스는 처음부터 CDMA로 표준이 정해졌으므로 일단 서비스를 제공하는 인프라를 구축한 뒤에 서비스를 다양화한 것으로 볼 수 있다.

5. 3. 혁신촉발주체의 변화

사업자의 혁신은 이동전화 서비스를 제공하기 위해 필요한 다른 주체들의 혁신 노력에 의해서 가능하게 된다. 최근의 혁신연구들에서는 기업이 속한 혁신체제내에서 협력을 맺고 있는 회사의 역량이 자사의 역량에 영향을 미치게 되므로 협력을 통한 역량 축적의 중요성에 대해서 말하고 있다(Afuah, 2000). 한국의 이동전화 서비스가 빨리 성장하여 다양한 부가서비스를 제공하여 소비자를 유인할 수 있었던 것도 장비업체, 단말기제조업체, 솔루션 제공업체들이 혁신하면서 이들의 혁신을 사업자가 도입하여 서비스를 제공하였기 때문이다. 다음 [그림 9]는 혁신 이벤트별로 촉발주체(triggering player)를 구분한 것이다.



[그림 9] 혁신의 촉발주체 비교

디지털 이동전화 도입 초기에는 전적으로 기술공급업체에 의해서 서비스 사업자의 혁신이 촉발되었으나, 시장이 성장하고 사용자의 니즈가 다양해지면서 서비스 사업자가 유발한 혁신이 증가하고 있음을 알 수 있다.

혁신을 촉발시키는 주체도 초기엔 주로 시스템업체와 단말기 업체로부터의 혁신이 대부분이었으나, 기술의 세대가 발전할수록 사업자와의 공동개발이 증가하였고, 특히 서비스가 다양해 지면서 솔루션 업체들의 참여가 증가하였다. 위의 분석내용을 살펴보면 앞의 Barras(1990)의 모델처럼 서비스 사업자와 제조업체, 솔루션 업체가 병렬적으로(parallel) 발전하면서 새로운 서비스

제공기술을 개발하였다. 기술혁신의 make or buy에 관한 논의에서 과거보다 buy의 중요성이 대두되고 있으며 이제는 통신사업자의 기술개발 프로젝트가 자체 R&D나 정부주도의 대형 연구개발사업이 아닌 사업자 스스로가 강점을 파악하고 자체에 보유하고 있지 않은 것은 외부에서 빨리 선택하여 서비스를 신속하게 제공하는 것이 중요해질 것이다.

한편, 사업자 스스로 촉발시킨 혁신도 점차 증가하고 있는데 자체 기술개발을 해야 신기술을 기존 자사 망에 바로 적용할 수 있고 이 기술들을 응용하여 사용자가 원하는 서비스를 바로 도출할 수 있기 때문에 자체 플랫폼 개발도 중요해지고 있다. SK 텔레콤은 3세대 이동전화 서비스부터는 자체 개발된 플랫폼을 사용하여 자사 가입자의 니즈에 적합한 서비스를 개발하고 있다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 한국의 이동전화 서비스 시장이 성장하는 1996년부터 2003년까지 기간동안 기술혁신의 동태성에 대한 실증적 분석을 시도한 것이다. 연구의 결과, 이동전화 서비스 산업에서는 기존의 제조업에서 나타나는 선 제품혁신, 후 공정혁신의 혁신패턴과는 반대로, 공정혁신이 먼저 발생한 후, 제품혁신이 나타나는 동태성을 보여주었다. 또 서비스의 수명주기에 따라 세부적인 혁신의 형태가 달라지는 모습을 확인 할 수 있었다. 본 연구는 인프라가 필요한 네트워크 기반 서비스(network based service)의 혁신연구를 보완할 것이며 한국에서의 서비스 산업 성장과정에서의 기술혁신의 동태적 분석의 새로운 시도가 될 것이다.

이동전화 서비스 산업에서 초기 인프라를 갖추고 서비스 시장이 성장하는 시기에는 기술공급업체가 혁신을 촉발하고 사업자가 서비스를 제공하는 서비스공정 혁신을 가능하게 했음을 알수 있었다. 서비스공정 혁신은 서비스제품 혁신보다 상대적으로 빈도가 많지 않으나, 경쟁업체가 쉽게 모방하기 어려운 내재적인 특성이 있으므로 기업의 혁신전략에서 중요한 고려사항이 될 것이다. SK 텔레콤이 시장에서 지속적으로 우위를 유지할 수 있었던 것은 타 사업자보다 앞서서 새로운 서비스를 계속 출시하고 운용기술혁신을 계속했기 때문이다. 인프라를 갖추고 산업이 성숙기로 접어들수록 서비스제품 혁신이 증가하는데 이는 경쟁업체에 쉽게 모방될 수 있으므로 타이밍이 중요하게 되므로 선발업체에 유리하게 작용하였다. SK 텔레콤이 최초로

시도한 TTL 브랜드나 유무선 통합포털인 Nate.com이 타이밍에서 성공한 서비스제품 혁신의 사례라 할 수 있다.

한국의 이동전화 서비스 산업의 성장은 정책적 측면에서도 시사점을 갖고 있다. 서비스 산업은 기술발전의 경로를 순차적으로 답습해야 하는 제조업과 달리 비약적 발전(quantum jump)이 가능하다. 제조업의 기술혁신은 단계별로 기술이 축적되어야 다음 세대 제품혁신이 가능하지만, 서비스의 경우는 정책적 의도나 기업의 의지로 다음 세대 기술로 도약이 가능하기 때문이다. 그 예로 한국에서의 의도적인 CDMA의 도입이나 핀란드와 호주에서 유선망보다 무선망이 먼저 발달한 사례들을 꼽을 수 있다. 따라서, 주로 보조금 규제나 사업자 허가와 같은 정책적 측면에서만 통신 서비스 산업을 분석해온 기존 연구에 추가하여 사업자들의 기술선택, 기술공급업체와의 네트워킹과 기술통합을 통한 신서비스 개발이나 마케팅 활동을 통해 산업의 발전을 연구할 수 있을 것이다.

참고문헌

국내문헌

- [1] SK 텔레콤, 실적발표, 1996~2003.
- [2] SK 텔레콤, 사업보고서, 1996~2003.

해외문헌

- [1] Abernathy, W. and K. Clark (1985), 'Innovation : Mapping the sins of creative destruction. ', *Research Policy*, Vol. 14(1), pp. 3-22.
- [2] Abernathy, W. and J. Utterback (1975) 'A Dynamic Model of Process and Product Innovation. ', *Omega*, Vol. 3(6), pp. 639-656.
- [3] Afuah, A. (2000) 'How much do your co-opetitors' capabilities matter in the face of technological change? ', *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 387-404.
- [4] Agarwal, M. and B. Goodstadt, (1997) ' Gaining competitive advantage in the U.S. wireless telephony market : the marketing challenge. ', *Telematics and Informatics*, Vol. 14(2), pp. 159-171.
- [5] Avlonitis, G., P. Papastathopoulou, and S. Gournaris (2001) 'An empirically-based typology of product innovativeness for new financial services : success and failure scenarios. ', *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, pp. 324-342.
- [6] Barras, R. (1986) 'Toward a theory of innovation in services. ', *Research Policy*, Vol. 15, pp. 161-173.
- [7] Barras, R. (1990) 'Interactive innovation in financial and business services : The vanguard of the service revolution. ', *Research Policy*, Vol. 19, pp. 215-237.
- [8] Bharadwaj, S.G., P.R. Varadarajan, and J. Fahy (1993), 'Sustainable Competitive Advantage in Service Industries : A Conceptual Model and Research Propositions. ', *Journal of Marketing*, Vol. 57, pp. 83-99.
- [9] Brentani, U. (2001) 'Innovative versus incremental new business services : different keys for achieving success. ', *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, pp. 169-187.
- [10] Buzzacchi, L., M. Colombo, and S. Mariotti, (1995) 'Technological regimes and innovation in services : the case of the Italian banking industry', *Research Policy*, Vol. 24, pp. 151-168.
- [11] Dowling, M. and W. Boulton (1994), 'Strategies for Change in the service sector : the global telecommunications industry. ', *California Management Review*, Vol. 36(spring), pp. 57-88.
- [12] Evangelista, R. and G. Sirilli (1998), 'Innovation in the service sector; results from Italian statistical survey ', *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.58 , pp.251-269 .
- [13] Gruber, H. and F. Verboven (2001) 'Evolution of markets under entry and standards regulation-the case of global mobile communicaitons. ', *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 19, pp.1181-1212.
- [14] Henderson, R. and K. Clark (1990) 'Architectural Innovation : The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. ', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 9-30.
- [15] Pennings, J. and F. Harianto, (1992), 'The diffusion of technological innovation : in the commercial banking industry', *Strategic Management Journal*, Vol. 13, pp. 29-46.
- [16] Henderson, R. and K. Clark, (1990) 'Architectural Innovation : The

- reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. ', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 9-30.
- [17] Kline, S.J. and N. Rosenberg, *An overview of innovation*, in the *positive sum strategy*, a.R. Landau R, N, Editor. 1986, National Academy Press: Washington. p. 275-304.
- [18] Küpper, C.(2001), 'Service innovation – a review of the state of the art', Working paper, University of Munich.
- [19] Miles, I. (1999), 'Foresight and services : closing the gap?', *The Service Industries Journal*, Vol.19(2), pp.1-27.
- [20] OECD, (1997), *The Measurement of scientific and technological activities : Oslo Manual*.
- [21] Pavitt, K. (1984), 'Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory', *Research Policy*, Vol. 13(6), pp.343-373.
- [22] Miozzo, M. and L. Soete (2001), 'Internationalization of Services:A Technological Perspective', *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 67, pp.159-185.
- [23] Steinbock, D.(2001), 'Assessing Finland's wireless valley: can the pioneering continue? ', *Telecommunications Policy*, Vol. 25, pp. 71-100.
- [24] Sundbo, J. and F. Gallouj (1998), Innovation in servicess, project paper of Studies in Technology Innovation and Economic Policy group.
- [25] Tether, B., C. Hipp and I. Miles, (2001) 'Standardisation and particularisation in service: evidence from Germany', *Research Policy*, Vol.30, pp.1115-1138.
- [26] Turk, I. and S. Montes (1995), *The U.S. Telecommunications services industryAssessing Competitive Advantage*.