

추격에서 선도로: 脫추격체제의 기술혁신 특성 - 한국 이동전화산업 사례 연구 -

The Change of Innovation Practice in Post Catching-up Regime: the Case of Korean Mobile Phone Industry

송위진*
Wichin Song

<목 차>

- | | |
|------------------|----------------------|
| I. 서론 | IV. 탈추격기의 새로운 기술혁신유형 |
| II. 분석의 관점 | V. 맺음말 |
| III. 추격기의 기술혁신유형 | |

Abstract

This paper examines the change of innovation practices in the Korean industry which is entering into the 'post catching-up regime'. In catching-up regime, the technological learning practices of Korean firms could be characterized as the assimilation and improvement of foreign technologies through crisis construction and time pressure. Crisis construction and time pressure were the important factors enhancing the intensity of technological learning and shaping the way of doing imitative innovation. But the innovation patterns of firms are changing. The new ways of doing innovation are emerging in Korean mobile phone industry which is becoming a world leader: the emphasis on the importance of technological planning, the enhancement of collaborative networks among related firms, the toleration on the failure and the effort to acquire core technologies. Though Korean firms have not developed enough capabilities to create basic core technologies, they can develop their competitiveness through creative combination of technologies and are approaching the world frontier.

Key words : catching-up, mobile phone, innovation pattern, Korean innovation

핵심어 : 추격, 이동전화, 기술혁신유형, 한국의 기술혁신

* 과학기술정책연구원 연구위원, E-mail: songwc@stepi.re.kr

I. 머리말

그 동안 우리나라 기업들은 외국기술의 도입·소화·개량을 통해 선진국 기업을 추격해 왔다. 이 과정에서 우리나라 기업들은 독특한 일하는 방식들을 구축했다. 이러한 방식들은 반도체, 자동차, 휴대전화와 같은 대량생산제품 분야에서 성공적인 결과를 가져왔으며, 지배적인 기술개발패턴으로 자리잡았다. 그리고 최근에 이들 분야에서는 선진국 기업과 어깨를 나란히 하거나 그 산업을 선도하는 기업들도 나타나고 있다.

이렇게 재빠른 추격자에서 선도자로 발전하게 되면서 국내 기업들의 일하는 방식에서도 변화가 요구되고 있다. ‘추격체제(Catching-up Regime)’에서는 선진국 기업들이 설정하고 해결한 문제를 뒤따라서 해결하면 되었지만 이제는 아무도 해결한 적이 없는 문제를 해결해야 하거나 스스로 문제를 설정하고 해결해야 하는 상황이 전개되고 있기 때문이다. 이미 답이 알려져 있는 문제를 해결하는 것과 답이 있는지 없는지 알 수 없는 문제 그리고 문제자체를 스스로 규정해야 하는 문제를 해결하는 것은 완전히 다른 활동이기 때문에 새로운 일하는 방식이 필요한 것이다.

이 글은 현재 추격자의 위상을 넘어 선도자로 부상하고 있는 분야에서 등장하고 있는 새로운 일하는 방식들을 살펴보고 그것이 갖는 의미를 정리하는 것을 목표로 하고 있다. 즉 ‘탈추격체제(Post Catching-up Regime)’의 일하는 방식에 대한 맹아적 요소들을 동정하고 그 의미를 파악하는 것을 주요 연구과제로 설정하고 있다.

새로운 일하는 방식을 파악하고 그 의미를 살펴보기 위해 이 글에서 분석의 대상으로 삼고 있는 것은 휴대전화 산업이다. 휴대전화 분야는 국내 기업들이 짧은 시간 동안에 과거 일방적인 의존자에서 추격자의 단계를 거쳐 이제는 선도자로서 발전하는 극적인 변화의 모습을 보여주고 있기 때문에 새로운 일하는 방식이 등장하는 과정을 비교적 명확하게 살펴볼 수 있다.

이러한 모습을 살펴보기 위해 본 연구에서는 휴대전화 산업을 분석한 2차 문헌들을 참조하고 삼성전자와 LG전자에서 주요 제품개발을 수행했던 연구책임자와 기술기획 담당자를 만나 문헌연구만으로 파악하기 어려운 내용에 대해 인터뷰(2003년 10월)를 수행했다. 본문 중에서 특별한 인용이 없는 것은 이 인터뷰 내용을 정리한 것이다. 새로운 이론들을 구성하거나 기존의 연구와는 다른 관점을 제시하는데 사례연구가 주로 사용된

다는 점을 상기한다면(Eisenhardt, 1989) 이와 같은 접근은 본 연구를 수행하는 데 적절한 연구방법이라고 할 수 있다.

논의의 순서는 다음과 같다. 우선 II절에서는 기존 연구의 리뷰를 통해 새로운 기술개발방식의 등장과 변화를 분석하는데 필요한 개념들과 준거들을 제시한다. 다음 III절과 IV절에서는 추격기의 기술혁신유형과 추격기를 벗어나면서 새롭게 나타나고 있는 변화를 정리하고 분석한다. V절에서는 새로운 기술개발방식의 등장이 갖는 의미들을 정리한다.

II. 분석의 관점

1. 기술혁신유형 분류

민간부분의 과학기술활동의 특성과 그 변화를 분석하기 위해서는 기술혁신이 이루어지는 방식에 대한 유형화가 필요하다. 이를 통해 새로운 방식이 등장하거나 기존의 방식이 변화하는 과정을 파악할 수 있기 때문이다.

최근 기술혁신 유형을 분석하는 여러 논의들 중에서 주목을 받고 있는 것은 제품 또는 지식을 시스템으로 파악하면서 시스템의 아키텍처 변화를 중심으로 기술혁신을 분석하는 논의들이다. Henderson and Clark(1990)에 의해 제시된 이 논의들은 혁신과정에서 시스템의 구성원리에서 나타나는 변화와 구성요소들에서 나타나는 변화를 구분하여 기술혁신을 유형화하고 있다. 이들은 제품기술을 대상으로 기술혁신의 유형을 점진적 혁신, 모듈라 혁신, 아키텍처 혁신, 급진적 혁신으로 구분하고 있다.

이들은 기술을 개별 컴포넌트와 관련된 지식(component knowledge)과 그 제품의 컴포넌트들이 조직되는 원리(제품의 기본개념과 컴포넌트들간의 연계구조)인 아키텍처지식(architectural knowledge)으로 구분하여, 컴포넌트와 관련된 지식이 변화하는가의 여부, 아키텍처지식이 변화하는가의 여부에 따라 기술혁신을 유형화하고 있다. 점진적 혁신은 기존의 컴포넌트관련 지식이 강화되고 또 아키텍처도 강화되는 혁신을 의미한다. 즉 기존 아키텍처에서 기존 컴포넌트관련 지식의 개선을 의미한다. 모듈라 혁신은 기존의 아

키텍처는 유지·강화되지만 컴포넌트와 관련된 기술이 새로운 기술로 대체되는 것을 의미한다. 아키텍처 혁신은 컴포넌트와 관련된 기존의 기술은 유지되지만 아키텍처와 관련된 지식이 폐기되고 새로운 아키텍처 지식이 등장하는 혁신을 의미한다. 급진적 혁신은 컴포넌트 및 아키텍처와 관련된 모든 지식이 새롭게 등장하는 혁신을 의미한다.

Henderson and Clark(1990)의 혁신유형분류는 정태적 차원에서 기술혁신을 어떻게 유형화할 것인가라는 문제의식에서 이루어진 것이다. 그러나 이 논의는 동태적인 관점에서 해석할 수 있다. Tushman and Rosenkopf(1992)은 이 유형분류를 가지고 신기술의 등장에 따른 혁신유형의 변화를 다루고 있다. 이들의 논의에 따르면 신기술이 등장하여 ‘지배적 설계(dominant design)’가 나타나기 전까지 여러 기업들에 의해 다양한 형태의 신기술을 활용한 개별컴포넌트와 새로운 아키텍처에 대한 모색이 이루어진다. 그러나 지배적 설계가 등장하게 되면 그것의 아키텍처가 컴포넌트들을 조직화하는 지배적인 틀로 자리잡게 된다. 따라서 지배적 설계가 등장한 이후 이루어지는 혁신은 주로 개별컴포넌트 분야에서의 이루어지게 된다. 이들은 기술진화와 제품혁신과 공정혁신의 관계를 분석한 Utterback and Abernathy(1975)의 연구¹⁾를 활용하여 기술의 진화에 따른 아키텍처 혁신과 컴포넌트 혁신의 관계 변화를 다루고 있는 것이다.

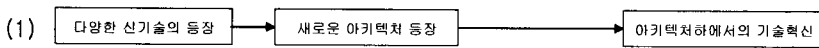
2. 후발국의 기술혁신유형

기술의 진화와 그에 따른 기술혁신 유형의 변화를 다룬 이들의 논의들은 선진국에서 이루어지는 기술혁신을 연구한 것이다. 따라서 이 논의들이 한국과 같은 후발국에 그대로 적용될 수는 없다. 원천기술과 아키텍처를 창출할 수 있는 능력이 후발국에는 부족하기 때문이다. 이런 측면에 주목하여 김인수(1997), Lee et al(1988)는 후발국의 기술혁신과정에 대한 분석을 통해 후발국에서 이루어지는 기술의 진화과정은 선진국의 진화과정의 **반방향**으로 이루어진다고 주장했다. 이들은 Utterback and Abernathy(1975)의 논의를 활용

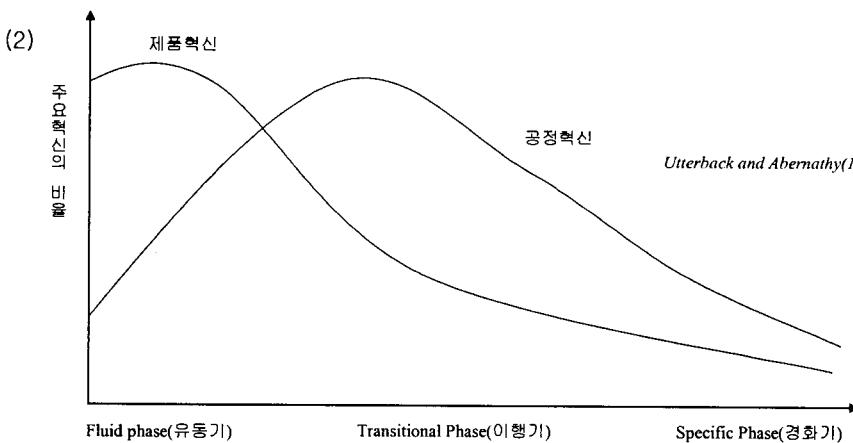
1) Utterback & Abernathy(1975)는 산업연구를 통해 지배적 설계가 등장하는 과정을 유동기(fluid phase), 이행기(transitional phase), 경화기(specific phase)로 단계 구분하고 각 단계에서 나타나는 특성들을 정리하고 있다. 이들의 논의에 따르면 지배적 설계는 보통 이행기에 나타나는바, 우연적 요인, 기술적 요인, 사회적·조직적 요인이 복합적으로 작용하여 등장하게 된다고 주장하고 있다 (Utterback, 1994: 국역본, 80-81).

해서 선진국의 경우 유동기 → 이행기 → 경화기의 과정을 거쳐 기술의 진화가 이루어진다면 후발국은 그 반대 방향으로 경화기 → 이행기 → 유동기의 과정을 거치게 된다고 주장하면서, 각 단계에서 나타나는 공정혁신, 제품혁신의 관계에 대한 이야기하고 있다. 즉 선진국의 경우 제품혁신 중심에서 공정혁신 중심으로 기술혁신유형의 변화가 있다면 후발국의 경우에는 공정혁신 중심에서 제품혁신 중심으로 기술혁신 유형의 변화가 있으며 그에 상응하는 조직구조 및 운영방식의 변화가 있음을 지적하고 있다.

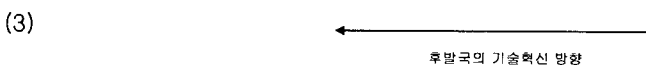
후발국의 기술혁신유형을 정리한 김인수(1997), Lee et al(1988)의 논의와 아키텍처 혁신과 모듈라 혁신을 다룬 Herderson and Clark(1990), Tushman and Rosenkopf(1992)의 논의를 통합적으로 고려해본다면 후발국에서 나타나는 기술의 진화와 기술혁신유형 변화는 다음과 같이 추론할 수 있을 것이다. 즉 기술혁신의 초기에는 선진국에 의해 결정된 아키텍처에 기반해서 제품의 컴포넌트 개선과 혁신이 이루어지고 이 과정에서 어느 정도의 혁신능력이 축적되면 아키텍처 개선이나 혁신을 수행하는 단계로 발전하며 더 나아



Tushman and Rosenkopf(1992)의 기술진화 모형



Utterback and Abernathy(1975)의 동태적 모형



김인수(1997)의 후발국 기술개발 모형

후발국의 기술혁신 방향

<그림 1> 기술의 진화에 따른 후발국 기술혁신유형의 변화: 기존 논의의 통합

가 원천기술을 창출할 수 있는 단계로 발전한다(<그림 1> 참조).

그런데 아키텍처를 창출하고 유지해나가는 단계로, 또 원천기술을 창출할 수 있는 단계로 발전하는 것은 자동적으로 이루어지지 않는다. 기술혁신을 위한 적절한 전략이 수립되고 그것을 실현하기 위한 많은 노력과 제도적·조직적 틀이 구축되어야 가능한 것이다. 모방의 과정에서는 외국의 기술과 부품을 도입해서 제품을 개발·생산하면서 새로운 시장에 진출하게 되는데, 이 과정에서 축적한 능력과 창의성에 입각한 새로운 아키텍처를 창출하는 능력은 질적인 측면에서 상당한 차이가 있다. 그리고 이런 새로운 능력을 획득하고 구현하기 위해서는 기존에 모방형 기술개발방식과는 다른 새로운 형태의 기술개발방식을 요구한다. 기술개발방식에서도 ‘추격체제’에서 ‘탈추격체제’로의 전환이 필요하다라는 것이다.

앞서 살펴본 내용들을 개념적 준거틀로 해서 이하에서는 다음과 같은 점에 초점을 맞춰 논의를 전개한다. 첫째, 우리나라의 휴대전화 산업을 대상으로 외국기업에 의해 주어진 아키텍처 내에서 컴포넌트를 개선하는 기술개발방식을 넘어 새로운 아키텍처를 창출해나가는 기술개발방식이 등장하고 있는지의 여부를 살펴본다. 둘째 새로운 형태의 기술개발방식이 등장하고 있다면 그것의 내용을 살펴보고 그 의미는 무엇인지를 분석하면서 새로운 단계로 전환하기 위해 필요한 것들을 검토한다.

Ⅲ. 추격기의 기술혁신유형

1. 휴대전화 산업의 성과와 능력

우리나라 휴대전화의 경쟁력은 이제 세계적 수준에 도달하였다. 우선 시장점유율 기준으로 볼 때 2002년 삼성전자는 3위, LG전자는 5위에 자리잡고 있다. 1990년대 초 국내 시장의 90%이상을 모토로라가 지배하여 국내 시장에서도 발붙이기 힘들었던 국내 업체들이 세계적 차원의 선두그룹으로 비상하고 있다. 1997년 이후 계속해서 시장점유율을 향상시키면서 중위 그룹에 진입했던 국내기업들은 이제 선두그룹으로 약진하고 있다. 추격자의 위치에서 이제는 리더그룹으로 도약하고 있는 것이다.

그렇다면 이러한 성과는 어떻게 가능한 것일까? 우선 우리나라 기업들의 제품개발능력이 선진 기업들과 어깨를 겨룰만하기 때문에 이와 같은 결과가 나왔다고 이야기되고 있다. 국내업체들은 CDMA 단말기를 중심으로 제품개발에 집중한 결과 뛰어난 설계 기술력을 확보하게 되었으며, 제품을 작고 가볍게 개발하는 소형화·경량화 능력을 지니게 되었다. 또 다양한 기능들을 통합하는 능력도 매우 뛰어나 컬러 LCD의 채용, 데이터 통신 지원, 카메라 및 캠코더 기능들을 재빠르게 휴대전화에 수용함으로써 급변하는 소비자의 요구에 탄력적으로 대응하고 있다. 이러한 과정을 거치면서 휴대전화를 단순한 음성통신 기기에서 멀티미디어 기능을 지니고 있는 통합 단말기로 진화시키고 있다(조준일, 2002).

그렇지만 비용 측면에서 경쟁력이 취약한 요인들도 많이 존재하고 있다. 원천기술을 도입해서 사용해야하기 때문에 지불해야 하는 로열티가 업체들에게는 상당한 부담이 되고 있다. 또한 핵심부품 개발능력이 취약해 그것들을 외부에서 구매해야 하기 때문에 상당한 비용을 지출해야 한다. 최근 카메라폰 부품의 경우 핵심부품을 저렴하게 구입할 수 있는 공급체인관리가 원활하게 이루어지지 않고 있기 때문에 비용이 올라가는 형편이다. 때문에 특정 부품에 대한 수요가 급증할 때에는 핵심부품을 생산하고 있는 일본업체들을 방문해서 사정하여 부품을 얻어오는 일이 종종 발생하고 있다(LG전자 K부장과와의 인터뷰, 2003년 10월).

요약하면 국내 휴대전화 기업의 전반적인 내부역량은 제품개발능력에서 세계 최고수준의 경쟁력을 가지고 있으며 비용 측면에서는 원천기술에 대한 로열티 지급, 핵심부품 관련 비용들 때문에 경쟁력이 선진국에 비해 떨어지는 양상을 보이고 있다고 정리할 수 있다. 그리고 원천기술개발을 통해 기술개발을 선도하는 능력은 상대적으로 낮은 것으로 보인다.²⁾

이러한 국내 휴대전화 기업들의 내부역량은 10여년 전의 그것과는 확실히 다른 것이다. 물론 여러 가지 문제점이 아직도 남아있고 지속적으로 경쟁우위를 유지해나가기 위해서 해결해야할 과제도 많이 있다. 그러나 대만 등과 같은 신흥공업국들 중에서 우리나라와 같은 성과를 보여준 나라는 없으며 또 경외의 대상이 되었던 일본 기업들과 어깨를

2) 물론 이는 국내 휴대전화 기업들의 평균적인 역량 수준을 평가 한 것으로 특정기업에 대한 평가 결과와 다를 수 있다.

겨루면서 세계 시장에서 경쟁할 수 있게 된 것은 상당한 실력이 뒷받침되기 때문이다.

2. 추격체제에서의 기술혁신활동: 기술모방과 점진적 혁신

1) 추격의 발판 구축

1990년대 중반까지만 해도 그 누구도 우리나라 휴대전화 산업에 대해 현재와 같은 모습을 예측할 수는 없었다. 당시 우리나라 휴대전화 시장은 모토로라에 의해 지배되고 있었으며 이러한 지배상황은 상당히 지속될 것으로 생각되었다.

국내시장에 외국산 휴대전화가 아닌 국내에서 생산된 국산 휴대전화가 본격적으로 보급되기 시작한 시기는 1991년이라고 할 수 있다. 당시 삼성전자, 현대전자, 금성전자 등에 의해 국산제품이 공급되었다. 그러나 국산 휴대전화의 국내 시장의 점유율은 40%에 미치지 못했다. 당시 시장은 모토로라 제품에 대한 의존도가 커서 전체시장의 약 42%가 모토로라 제품으로 채워졌다. 이러한 경향은 계속되었는바, CDMA단말기가 공급되기 전 해인 1995년까지 모토로라가 국산 단말기 시장을 지배해왔다. 또한 국내 업체에 의해 공급되는 휴대전화의 경우에도 주요 핵심부품은 수입에 의존하였고, 외장품이나 주변기술만 국산화하였기 때문에 국산화율은 매우 저조하였다. 또한 국내업체들의 기술수준이 낮아 많은 기술료를 지급하면서 제품을 생산할 수밖에 없었다.

그러나 이러한 상황에서도 국산 휴대전화 기술개발이 지속적으로 추진되었으며 아날로그 분야에서는 1995년 삼성전자가 ‘애니콜’을 개발·판매하여 모토로라와 어깨를 겨룰 수 있는 토대를 마련하였다. 그리고 국가연구개발사업으로 추진된 CDMA기술개발사업을 통해 CDMA방식의 디지털 휴대전화를 켈컴의 원천기술을 도입해개발하면서 추격의 발판이 구축되었다.

2) 기술추격

(1) 아날로그 휴대전화에서의 기술추격

기술추격과정에서는 외국의 원천 기술을 소화·흡수하는 다양한 형태의 기술학습 활동들이 이루어졌다. 첫 번째로 방식은 역행엔지니어링(reverse engineering)이다. 다음에서는 삼성전자의 사례를 중심으로 아날로그 분야에서의 기술추격과정을 살펴보기로 한다.

삼성전자의 휴대전화 개발은 카폰(자동차 전화) 개발에서부터 시작하였다. 1984년 삼성전자는 강진구 사장 지시로 카폰 개발에 들어갔다. 기술이 전무했기 때문에 일본 도시바의 카폰을 분석하고 부품을 구매·조립하여 최초의 카폰(SC-100)을 개발했지만 시장에서 쓰라린 실패를 맛보았다. 이 때 축적된 능력을 토대로 1988년 서울 올림픽 때 우리나라 제품으로 통화할 수 있게 한다는 목표하에 휴대전화(SH-100)를 개발했다. 서울 올림픽에 참여한 VIP들에게 이 모델을 제공했지만 품질 면에서 큰 문제가 있었다. 이후 두 번째 모델(SH-200), 세 번째 모델(SH-300)을 개발했지만 당시 모토롤라가 획기적인 디자인과 성능을 가진 제품을 출시하여 시판을 포기했다(삼성전자 C부사장과의 인터뷰, 2003년 10월).

한편 이렇게 계속되는 실패에도 불구하고 휴대전화팀은 해체되지 않고 지속적으로 제품 개발을 수행했다. 이것은 당시 강진구 사장이 휴대전화는 큰 시장이 열리는 소위 ‘될 상품’이라는 믿음 하에 지속적으로 실패를 계속하고 있었던 제품개발팀을 지원했기 때문에 가능했다.

이와 같은 실패의 과정에서 삼성전자는 품질관리가 되지 않으면 모토롤라와 경쟁할 수 없다는 판단 하에 당시 개당 300만원씩 하는 모토롤라 휴대전화를 10대 구입하여 계속 분해·조립하는 방식을 통해 제품기술을 습득하였다. 개발팀은 세계 최우수 제품을 구입하여 귀중한 명시적 지식을 얻을 수 있었으며 더 나아가 이 제품을 분해하고 조립하여 어떻게 그것이 작동하는가에 대한 암묵적 지식을 축적하는 계기를 마련했던 것이다. 그리고 이 과정을 통해 모토롤라 제품의 강점과 약점을 파악하여 인구밀도가 높고 구릉과 산이 많은 한국적 지형에 적합한 제품개발이라는 개념을 잡게 되었다(삼성전자, 1999:314).

최고경영진의 지원과 지속적인 학습을 통해 1993년 SH-700 모델이 개발·출시되었고 이듬해인 1994년 10월 ‘애니콜’이라는 이름을 내건 SH-770 모델이 개발되었다. 그리고 한국 지형에 강하다는 것을 모토로 내세우는 대대적인 마케팅 전략을 통해 1995년 하반기에 국내시장에서 모토롤라를 따라 잡는 성과를 올렸다.

SH-700 및 애니콜의 개발과정에서는 의도적인 위기 조성(crisis construction)이, 기술개발팀이 강도 높은 기술학습을 효과적으로 수행하여 경쟁력 있는 제품을 개발하는 데 매우 중요한 역할을 수행했다. 제품개발팀장은 1993년 6월 이견회 회장이 주재하던 신경영

프랑크푸르트 회의에서 모토롤라를 이기겠다는 선언을 했다. 이는 제품개발팀에게는 배수의 진을 친 것이었으며 스스로 위기를 조성하는 것이었다. 그러나 내부적으로 성공적인 제품개발에 대한 자신감이 있었기 때문에 이와 같은 선언이 가능했던 것이다. 외국 기술의 도입이나 역행엔지니어링을 통해 관련 기술을 획득하고 학습하며, 그리고 제품 개발 시기를 단축시키거나 위기 조성³⁾을 통해 기술개발에 긴장감을 불어넣고 학습강도를 강화하는 방식들은 기술추격과정에서 우리나라 기업들이 자주 사용했던 방식이었다.

후발국의 경우 새로운 제품을 개발할 때, 국내에는 관련된 기술과 그것을 개발할 능력이 없었기 때문에 외국으로부터 공식적, 비공식적 기술도입은 불가피하다. 그러나 외부에서 기술이 도입된다 할 지라도 그것을 효과적으로 소화·흡수하여 새로운 기술혁신의 발판으로 활용할 수 있는 사전적 지식기반(prior knowledge base)이 없었을 때, 그리고 도입된 소화·흡수를 위한 강력한 동기부여가 없었을 때에는 의도한 기술학습은 성공할 수 없다.

초기의 휴대전화 개발 과정에서 계속 실패했던 것은 사전적 지식기반이 없었기 때문이었다. 그리고 바로 이 실패와 시행착오의 과정을 거치면서 휴대전화와 관련된 사전적 지식기반을 축적하고 흡수능력을 향상시킬 수 있었다. 그리고 올림픽을 대비한 제품의 출시, 최고경영자 앞에서의 공언 등을 통한 시간 압박과 위기의 조성은 성공적인 제품개발에 강력한 압력을 가함으로써 학습의 강도를 심화시켰다. 이를 통해 휴대전화와 관련된 지식 기반을 비교적 짧은 시간에 축적할 수 있었고 그것을 바탕으로 모토롤라와 경쟁할 수 있는 새로운 제품을 개발하는 활동에 뛰어들어 성공적인 결과를 낼 수 있었다.

(2) 디지털 휴대전화에서의 기술추격

가. 디지털 휴대전화 기술의 소화·흡수

이렇게 아날로그 휴대전화에서 기술추적이 이루어지고 있었던 무렵 CDMA방식에 기

3) Kim(1997)이 반도체 산업, 자동차 산업에서 분석했던 바와 같이 위기 조성, 특히 구성된 위기 조성은 추격자로서 이미 존재하고 있는 기술지식을 획득하고 개선하여 제품을 개발하는 데 매우 효과적으로 작동했다. 그러나 위기의 조성, 시간압박을 통한 기술학습의 강화는 관련 기술이 이미 상업화되어 있거나 어느 정도 구현되어 있는 상태에서 활용할 수 있는 수단이다. 완전히 새로운 개념의 제품을 구상하는 과정에서는 위기의 조성이나 시간압박이 부정적인 결과를 가져올 수도 있다(송위진, 1999).

반한 디지털 휴대전화 개발이 시작됐다. 디지털 휴대전화 기술은 아날로그 기술과는 수준이 달랐다. 이로 인해 디지털 휴대전화 개발과정은 아날로그 전화 개발과 비교해 볼 때 매우 어려운 과정이었다고 이야기되고 있다. 아날로그 기술은 핵심칩이나 소프트웨어 기술이 거의 필요하지 않은 하드웨어적 기술이었다고 한다면 디지털 CDMA기술은 칩셋 개발과 관련된 반도체 기술과 통신소프트웨어 프로토콜 등 우리나라가 취약한 소프트웨어가 매우 중요한 기술이었다(삼성전자 C 부사장과 인터뷰, 2003년 10월).

당시 우리나라는 유선 디지털 교환기를 개발한 상태에 있었지만 무선통신기술은 매우 취약하였다. 특히 기지국과 단말기를 연결하는 기술이 약했는데, CDMA방식의 원천기술을 가지고 있던 퀄컴이 기지국과 단말기를 연결하는(air interface) 핵심칩과 통신 소프트웨어기술을 한국 업체에 라이선싱하였다. 이것은 매우 복잡한 기술이었고 당시 우리나라 수준에서는 확보하기 어려운 높은 수준의 기술이었다.⁴⁾

디지털 이동통신시스템과 디지털 휴대전화는 퀄컴의 원천기술 라이선싱과 전자통신연구원, 한국이동통신, 삼성전자, LG전자, 현대전자, 맥슨의 공동연구개발을 통해 개발되었다. 이 CDMA이동통신기술개발사업에서 전자통신연구원은 퀄컴이 제시한 원천기술을 바탕으로 테스트 베드를 구축하고 기본 기능을 구현하는 플랫폼을 개발함으로써 기술개발사업의 방향성을 제시하고 제품을 테스트할 수 있는 기반을 제공했다. 그리고 휴대전화의 플랫폼을 상업화하고 양산하기 위해 필요한 전력소모 축소, 크기 축소, 비용절감 등과 같은 작업들은 기업들이 수행하면서 디지털 휴대전화 기술을 습득해 나갔다. 물론 이 과정에서 아날로그 분야에서 축적한 기술지식들이 효과적으로 활용될 수 있었다. 디지털 휴대전화를 개발하는 데 필요한 사전적 지식기반들이 어느 정도는 존재하고 있었던 것이다.

한편 공동연구개발과정은 많은 우여곡절을 겪었다. 연구개발사업은 1989년에 시작되었지만 본격적인 기술개발은 1993년부터 이루어지기 시작했다. 이 과정에서 여러 가지 문제점이 발생했고 이 문제를 해결하는 과정에서 위기의 조성이 이루어졌다. 특히 시스템 개발 기간을 2년 단축시키는 정책결정이 이루어지면서 시간압박이 강력하게 이루어졌다. 이 과정에서 급속한 기술학습이 이루어졌고 한국에서 최초로 CDMA방식의 디지

4) 그렇지만 퀄컴이 제공한 소프트웨어에는 많은 버그가 존재했다. 한국에서의 상업화 과정을 통해 많은 문제가 해결되고 SW의 기능도 개선되었다.

털 휴대전화가 성공적으로 상업화되었다(송위진, 1999).

디지털 휴대전화 기술학습과정에서 국내업체들은 외국업체의 원천기술을 도입하고 아날로그 개발과정에서 축적한 사전적 지식을 활용했으며, 위기의 조성을 통해 급속한 기술학습을 수행했다. 이 때에는 아날로그 휴대전화 기술학습과정과는 다르게 원천기술 보유업체로부터 공식적인 기술도입이 있었다. 디지털 이동통신기술은 난이도가 높은 기술이었기 때문이다.

나. 소형화·경량화, 폴더형 제품을 통한 경쟁우위의 확보

그렇지만 이와 같은 기술소화·흡수 과정만으로는 국내 기업들이 지속적인 경쟁우위를 확보하는 데에는 한계가 있을 수밖에 없었다. 원천기술을 외국에 의존하고 있었고 선진 기업을 비롯한 다른 기업들과 차별화할 수 있는 능력과 자산이 부족했기 때문이다.

디지털 휴대전화 개발이후 지속적인 기술학습을 통해 국내 기업들은 휴대전화 소형화 및 경량화 능력을 획득하게 되면서 선진 기업들과 어깨를 겨룰 수 있게 되었다. 당시 개발팀들은 무선통신의 질보다는 휴대전화의 소형화, 경량화가 우리나라 휴대전화를 선진 기업들 제품과 차별화할 수 있는 전략으로 파악했다. 특히 어필텔레콤이 1997년 초소형의 휴대전화를 개발함으로써 그러한 가능성을 실증했고 이를 따라 삼성전자, LG전자도 휴대전화의 소형화·경량화에 힘을 쏟기 시작했다.⁵⁾

그리고 이러한 소형화·경량화 전략은 폴더형의 Dual LCD를 장착한 제품을 개발·출시 하여 성공함으로써 더욱 탄력을 받기 시작했다. 특히 1999년에 LG전자는 미국 시장에 모토롤라의 유명한 브랜드인 스타텍보다 소형이면서 Dual LCD를 장착한 폴더형 제품을 성공적으로 안착시켜 하이엔드 제품으로서 선진 기업들과 차별화된 경쟁요소를 확보하게 되었다. 폴더형 제품은 기존 바(bar)형 제품보다 기술적으로 더 어려운 제품이었다. 우선 제품의 구조가 복잡하고 휴대전화를 접고 펴는 과정에서 나타나는 마모에 대한 신

5) 전통적으로 소형화·경량화 능력은 일본 기업들이 매우 뛰어났다. 그럼에도 일본 기업들이 소형화·경량화를 무기로 해서 휴대전화 산업에서 경쟁우위를 확보하지 못했던 것은 표준문제로 인한 일본 업체들의 내수 지향성 때문이었다. 일본은 휴대전화 표준으로 일본의 독특한 방식인 PDC 방식과 PHS 방식을 고수했다. 따라서 일본 업체들이 개발한 휴대전화는 PDC 방식과 PHS방식이었으며 이 때문에 GSM방식인 유럽시장, GSM과 CDMA과 공존하고 있는 미국 시장에 진출하는데 상당한 어려움을 겪었으며 결국에는 내수 위주의 사업을 전개할 수밖에 없었다. 이런 공백을 활용하여 우리나라 기업들은 소형·경량 휴대전화 시장에서 선전할 수 있었다(LG전자 K부장과의 인터뷰, 2003년 10월).

되성을 확보해야 했다. 또한 안테나의 수신감도가 낮기 때문에 안테나의 감도를 높이는 문제풀이 활동도 필요했다(LG전자 K부장과의 인터뷰, 2003년 10월). 요컨대 제품을 설계하고 고품질의 제품을 생산하는 데 많은 노력과 학습이 필요했던 것이며 이 과정에서 능력이 축적되어 새로운 경쟁우위의 요소로 자리잡게 되었다.

한편 이러한 제품개발 및 생산과정에서 핵심부품을 해외에 의존할 수밖에 없었다. 그렇지만 2000년 이후 부품의 국산화가 급격히 이루어지기 시작했다. LG화학에서 전지관련 부품을 개발하고 핵심 칩 모듈을 삼성전자가 개발함으로써 부품의 경쟁력이 강화되기 시작했다. 이는 또 일본에서 수입되는 부품의 가격을 낮추는 효과를 가져왔다. 개발능력을 가지고 있으면 부품을 직접 생산하지 않아도 구매 협상과정에서 유리한 위치에서 계약을 맺을 수 있었기 때문이다.

3) 기술추격 과정의 특성

아날로그 휴대전화, 디지털 휴대전화의 추격과정은 선진국으로부터 획득한 핵심기술과 아키텍처를 바탕으로 외국의 핵심부품과 컴포넌트를 구입하여 제품개발과 생산을 성공적으로 수행함으로써 가능했다.

기술개발 초기에 외국의 기술을 효과적으로 소화·흡수·개선하는데 핵심적인 사전적 지식기반이 부족했기 때문에 이를 축적하기 위해 상당한 시행착오 과정이 있었다. 그리고 이 때 구성된 위기를 통해 이루어진 강도 높은 기술학습을 거치면서 짧은 기간에 사전적 지식기반을 축적할 수 있었고 외국 원천기술과 아키텍처를 바탕으로 제품을 개발하고 생산할 수 있는 능력을 급속히 향상시켰다.

이렇게 획득된 지식기반을 바탕으로 국내 기업들은 자신들이 잘 할 수 있는 분야를 선택해서 지속적인 기술개발활동을 수행하면서 기술추격을 했다. 아날로그의 경우에는 우리나라의 환경에 적합한 제품개발에 초점을 맞추고, 디지털 휴대전화의 경우에는 소형화·경량화·폴더화를 추진하여 선진국 제품과 경쟁할 수 있는 능력을 축적했다. 그리고 이 과정에서 중요한 몇몇 부품의 국산화를 실현했다. 그렇지만 이 경우에도 국내 기업들은 선진국의 원천기술과 아키텍처를 바탕으로 제품을 개발·생산했다.

한편 이러한 기술능력의 확대과정에서 우리나라 업체들은 재빠른 제품개발능력을 핵심 경쟁력으로 개발하여 소비자와 사업자의 요구에 탄력적으로 대응할 수 있게 되었다.

한국업체들은 사업자 또는 소비자가 요구하는 제품에 대해 예상된 공급 시점 이전에 제품을 공급할 수 있는 속도의 경쟁력을 확보했는데, 이는 목표를 정하면 불철주야 그것을 달성하기 위해서 노력하는 우리나라 기업들의 일하는 방식 때문에 가능한 것이었다. 이러한 일하는 방식은 그 동안 위기 조성을 통해 시간 압박 속에서 기술을 개발해왔던 방식이 제도화 될 것이라고 볼 수 있다.

IV. 탈추격기의 새로운 기술혁신유형

기술소화·흡수단계를 마치고 선진국을 추격하기 시작한 국내 휴대전화 업체들은 2000 년대에 들어서서는 선도그룹으로 부상하고 있다. 이에 결부되어 과거 모방형 단계와는 다른 일하는 방식들이 등장하고 있다.

우선 우리나라 기업들이 선두에 나서면서 기술개발의 불확실성이 높아짐에 따라 기업들의 기술기획, 제품기획 활동들이 강화되고 있다. 환경변화를 전망하면서 개발해야한 제품의 내용과 기술을 모색해나가는 것들이 중요한 활동으로 자리잡고 있다. 또 실패에 대한 용인도도 높아지고 있으며 다양한 기술들을 확보하고 리스크를 공유하기 위한 외부 조직들과의 협력 작업도 활성화되고 있다. 그리고 장기적인 시야에서 표준개발과 원천기술의 확보에도 노력을 쏟고 있다. 그리고 이러한 과정을 통해 단순히 주어진 아키텍처하에서 기술개발을 수행하는 단계를 넘어 새로운 아키텍처를 모색하는 수준으로 능력이 발전하고 있다.

1. 기획활동의 강화

기술추격기에 외국 기술을 모방해서 제품을 개발하는 과정은 기본적으로 주어진 문제를 해결하는 과정이었다. 즉 문제도 이미 선도 기업에 의해 설정되었고 그 해결방법도 이미 선도 기업에 알려져 있었던 것이었다. 따라서 이 당시 기술개발은 외국에서 개발된 제품을 토대로 해서 특정 기능을 개선하거나 부가하는 활동이었다. 그러나 최근에는 문제를 스스로 '동정'하고 자신들이 해결할 수 있는 방식으로 '정의'하는 모습들이 나타나

고 있다.

삼성전자의 경우 모토롤라를 모방하던 당시 주로 취했던 방식은 선진 기업 제품의 장점과 단점을 분석해서 제품을 만들 때 장점을 더욱 강화하고 단점을 보완하는 것이었다. 그러나 선두에 나서게 된 지금 이제 스스로가 비교대상이 되고 있다고 이야기하고 있다.

이러한 일을 제대로 수행하기 위해서는 시장과 제품이 미래를 전망하고 그에 대응하는 방안을 탐색하는 기획작업이 뒷받침되어야 한다. 그 기술이 어떤 환경에서 어떤 방식으로 진화할 것인가에 대한 지식과 정보의 획득이 필요한 것이다. 삼성전자의 경우 앞으로 라이프스타일은 어떻게 바뀔 것인가 그로 인해 서비스의 수요는 어떻게 변할 것인가에 대한 시나리오를 작성하고 그것을 바탕으로 제품을 개발하고 있다고 이야기하고 있다. 이미 출시된 선진 제품을 대상으로 제품 개발 목표와 방향들을 설정했던 추격체제에서의 기획방식과는 다른 접근이 이루어지고 있는 것이다(삼성전자 C부사장 인터뷰, 2003.10).

LG전자의 경우도 비슷한 방식을 취하고 있다. LG전자는 일본업체를 모방해서 90년대 초반 라이프스타일 연구센터를 설립해서 운영해온 전통이 있는데 이 맥을 이어오면서 고객의 생활방식에 대한 탐구를 수행해왔다. LG전자는 제품개발을 위한 기획과정에서 “서비스 로드맵(서비스 시나리오)”을 그린 다음 그로부터 필요한 기술과 제품들을 도출하는 기술로드맵, 제품로드맵을 작성하는 방식을 취한다고 이야기하고 있다(LG전자 K 부장과 인터뷰, 2003년 10월).⁶⁾

이와 같이 서비스 발전 시나리오를 검토하고 그에 입각해서 휴대전화의 개발방향을 제시하는 활동은 존재하지 않고 있는 서비스와 제품을 대상으로 하는 활동이다. 이것은 이미 나온 제품을 모방해 특정 방향을 정해서 기능과 성능을 개선하는 활동과는 상당한 차이가 있는 것이다.

이러한 일하는 방식은 제품의 아키텍처에 대해서도 유연한 접근을 취하게 한다. 이미 주어진 아키텍처 내에서 제품의 특성을 개선하는 것을 넘어 다양한 아키텍처의 발전 방향을 시야에 넣고 제품을 개발하게 하는 기회를 제공해준다. 새로운 아키텍처를 검토하

6) 서비스 로드맵은 도입할 서비스에 대한 우선순위를 부여하는 역할을 하며 이를 통해 도입할 서비스가 정해지면 그것을 구현하는 데 필요한 기술들을 포함한 기술로드맵을 작성하게 된다. 그리고 이것에 바탕해서 내부에서 개발할 것, 파트너와 같이 개발할 것, 현재는 파트너와 같이 개발하나 나중에 독자적으로 개발할 것을 정리해서 기술개발에 임하게 된다.

고 창출할 수 있는 기회를 제공해주고 또 그런 아키텍처 혁신을 촉진하는 역할을 하기도 한다.

2. 기술통합에 의한 아키텍처 혁신

우리나라 기업들이 선도 기업을 추격하는데 핵심적인 역할을 한 것은 대규모 생산능력과 재빠른 통합능력이다. 주어진 아키텍처를 중심으로 관련 기술과 부품들을 신속하게 통합하여 차별화된 제품을 재빠르게 출시하는 능력을 통해 우리나라 업체들은 선진국 기업들을 추격할 수 있었다. 최근에는 이러한 통합능력을 바탕으로 컴퓨터 기술과 방송기술, 멀티미디어 기술 등과 같은 타분야 기술들을 휴대전화에 융합시켜 나가는 활동들이 활발히 전개되고 있다.

이러한 활동은 최근 휴대전화 산업 전체에서 나타나고 있는 디지털화·복합화·컨버전스라는 변화에 적극적으로 대응하는 것으로 볼 수 있다. 휴대전화는 이제 단순한 의사소통을 위한 수단을 넘어 자기 자신을 표현해주는 도구로 변화하고 있으며 보고, 듣고, 즐기고, 찍고, 의사소통 할 수 있는 만물상자로 진화하고 있다고 이야기되고 있다. 이를 구현하기 위해서는 방송, 오디오·비디오 기술, 통신, 반도체 기술이 휴대전화 안에서 통합·융합되는 것이 필요하다.

한편 이러한 융합화 경향이 강화된다면 우리나라 업체들이 강세는 계속될 것으로 이야기되고 있다. 가전, 컴퓨터, 통신, 반도체 등 모든 분야를 영위해 온 우리나라 업체들이 각 분야에서 축적한 능력이 있기 때문에 특정 분야에 전문화해온 다른 업체들보다 관련 기술을 휴대전화에 통합시키는 데 강점이 있다는 것이다.⁷⁾(LG전자 K부장과의 인터뷰, 2003년 10월) 그리고 최고경영자 수준에서 조직 내에 존재하고 있는 이들 기술자원을 통합하기 위한 비전(예: 디지털 컨버전스)을 제시하고 있고 또 각 기술자원들을 통합하기 위한 조직적인 노력들이 이루어지고 있어 기술융합을 통한 기업들의 경쟁력은 더욱 강화될 것으로 보인다.

한편 휴대전화에 자신들이 가지고 있는 기술자원을 통합하는 활동은 기술혁신의 연속

7) 에릭슨이나 모토로라 등은 통신에만 집중해왔기 때문에 이러한 디지털 기술의 융합에는 국내 업체보다는 어려운 점이 많은 것으로 알려져 있다.

성이라는 관점에서 본다면 선진 기업에 의해 제시된 아키텍처를 바탕으로 재빠른 통합 능력을 발휘해서 새로운 컴포넌트와 기술자원을 추가하는 활동으로 해석할 수도 있다. 그렇지만 이것을 단절이라는 관점에서 접근한다면 통화수단을 넘어선 새로운 기능을 구현하는 제품을 개발하는 아키텍처 혁신으로 파악할 수 있다. 새로운 기능들을 계속 통합되면서 아키텍처가 변화하는 ---- 통화수단에서 듣고·보고·즐기는 만물상자로의 전환 --- 것으로 볼 수 있다는 것이다.⁸⁾

3. 조직간 협력 강화

과거 추격기의 기술개발과정에서 조직간의 협력은 매우 제한적으로 이루어졌다. 개별 기업을 중심으로 원천기술을 도입하고 필요한 부품은 구매하여 제품을 생산하는 것이 일반적인 일하는 방식이었다. 개발활동들이 기업 내부에 한정되어 이루어지는 경우가 많았던 것이다. 그러나 휴대전화 기술이 고도화되고 우리나라 기업들이 선두에 진입하면서, 매우 많은 기술들을 신속하게 휴대전화에 구현해야 하는 상황이 전개되어 개별 기업의 기술자원과 능력만으로 이에 대응하는 것이 어렵게 되고 있다. 따라서 자연스럽게 외부조직과의 공동개발활동이 활성화되고 있다.

1-2세대 휴대전화는 어느 정도의 능력을 갖춘 기업이라면 기업 내부에 보유하고 있는 기술자원만을 가지고도 충분히 개발·생산할 수 있었다. 그러나 3세대 기술의 경우는 블루투스, 자바, 무선랜, 컴퓨터 기술 등 다양한 기술들을 필요로 한다. 이러한 기술들을

8) 이러한 융합화·복합화의 경향의 다른 편에서는 휴대전화의 대량생산제품(commodity product)화가 진행되고 있다. 융합화·복합화를 효과적으로 추진하기 위해서는 다양한 기술들에 공통의 인터페이스를 제공할 수 있는 플랫폼의 구축이 필요하며, 이는 공통의 칩과 이동 운영체제 소프트웨어를 채택하면 구현이 가능하다고 이야기되고 있다. PC산업이 발전하면서 인텔 칩과 마이크로소프트의 운영체제가 플랫폼으로 자리잡게 되고 응용 소프트웨어의 발전과 다양한 기능들의 발전이 있었던 상황들이 휴대전화 산업에서도 재연할 수 있다는 것이다. 이렇게 되면 휴대전화는 PC와 같이 주어진 플랫폼에 모듈들을 탑재하는 형태로 개발·생산될 수 있다는 것이다. 한편 이렇게 공통의 플랫폼에 입각한 대량생산제품이 되면 휴대전화 제조업체들이 자신들을 다른 기업들과 차별화할 수 있는 수단이 적어지며 PC산업에서 나타난 것처럼 치열한 가격경쟁이 전개될 가능성도 배제할 수 없다. 이러한 상황에서는 현재 Dell이 보여주고 있는 제품개발능력과 신속성이 경쟁우위의 원천이 될 것이다. 물론 PC산업에서 인텔이나 마이크로소프트처럼 휴대전화의 플랫폼을 제공하는 업체들은 이러한 치열한 경쟁에서 막대한 이익을 볼수도 있을 것이다. 이에 대한 좀 더 자세한 분석은 김창현(2002), 나준호(2003)를 참조할 것.

획득하고 적절한 시기에 재빠르게 구현하기 위해서는 결국 관련 기술들을 가지고 있는 외부 조직과 협력 작업을 수행해야 하는 상황이 전개되고 있다. 기술의 복잡성과 시장의 역동성에 대응해야 하는 상황이 이러한 변화를 이끌고 있는 것이다.

삼성전자, LG전자 모두 외부의 부품업체, 국내의 벤처기업, 대학 등의 조직들과 휴대전화 개발에 필요한 기술들을 공동개발하는 활동들을 활발히 수행하고 있다고 한다. 이로 인해 과거의 폐쇄적인 기술개발관행에서도 변화가 나타나고 있다. 또 참여 기업이나 조직들도 공동개발활동을 자신들의 능력을 향상시킬 수 있는 계기로 파악하여 적극적으로 참여하고 있다(삼성전자 C부사장과 인터뷰; LG전자 K부장과 인터뷰, 2003년 10월).

한편 외부 조직들과의 협력뿐만 아니라 내부의 사업부들 간의 협력도 활성화되고 있다. 삼성전자의 경우 휴대전화를 개발하는 연구실 아래층에 반도체 사업부의 팀이 들어와 있다. 같은 건물에서 칩 - 단말기 - 기지국 - 소프트웨어가 모두 개발되고 있으며 필요하면 즉시 휴대전화 개발팀과 다른 팀들이 모두 모여 토의를 할 수 있는 구조가 형성되어 있는 것이다. 이것이 바로 환경변화에 대응하여 재빠르게 제품을 개발하는 능력의 토대를 이루고 있다.

4. 실패의 용인

과거 외국 기술을 모방하는 기술개발은 이미 존재하고 있는 제품과 기술을 구현하는 것이었기 때문에 기술적·시장적 불확실성이 낮은 활동이었다고 할 수 있다. 따라서 일정 정도의 사전적 지식기반이 구비되고 강도 높은 학습이 이루어졌을 때 실패의 가능성은 상대적으로 낮았다. 따라서 실패는 말 그대로 부정적인 의미의 실패로 파악되었으며 기술개발 과정에서 회피되어야 할 그 무엇이었다. 그리고 이런 상황에서는 자체 기술개발 보다는 외국 기술을 도입해서 상품화하는 활동들이 선호될 수밖에 없었다. 연구자들의 자체 기술개발 의지가 있어도 불확실성이 낮은 기술도입을 통한 상업화가 우선시 되었던 것이다.

그러나 프론티어 분야로 나가게 되어 모방할 대상들이 축소되고 기존에 존재하지 않는 새로운 기술개발의 필요성이 대두되면서 실패에 대한 용인이 논의되고 있다. 이제는

남이 하지 않았던 일들을 하기 때문에 실패가 여러 가지 형태로 발생할 수 있는데, 중요한 것은 다시 유사한 실패를 반복하지 않도록 실패에서 학습하고 그것을 널리 알리는 실패학습이 필요하다는 것이 실패의 용인과 관련된 주요 주장이다.

한편 이러한 분위기는 기술개발 실무자들에게 좀 더 자유롭게 새로운 일할 수 있는 기회를 제공해주고 있다. 실패의 두려움으로 인해 시도해보지 못했거나, 충분히 구현할 수 있는 능력이 있음에도 불구하고 외국 기술을 도입했던 것을 탈피하여 스스로 자기 능력을 시험해볼 수 있는 기회가 과거보다 많이 주어지고 있다(삼성전자 C부사장과의 인터뷰, 2003년 10월).

5. 원천기술 확보 문제

우리나라 기업들이 선두로 진출하게 되면서 원천기술과 산업을 리드하는 활동들도 활발해지고 있다. 과거의 기술개발과정이 주로 단말기 개발에 집중되었다면 최근에는 핵심부품이나 솔루션에 대한 지적재산권 획득, 세계적 차원의 표준화 과정에의 참여가 활성화되고 있다. 이러한 것들은 장기적인 시야를 갖는 개발활동으로서 그 동안 모방전략을 효과적으로 추진하면서 축적한 자금들이 있었기 때문에 가능해진 것이라고 볼 수 있다. 이제는 눈앞의 수익만이 아니라 장기적인 발전도 고려하여 기술개발에 임하는 틀이 갖추어지고 있는 것이다.

그러나 기업들은 원천기술을 획득하는 것 그 자체가 결정적으로 중요하다고 생각하고 있지는 않은 것 같다. 기업들에게 중요한 것은 지속적으로 수익을 얻을 수 있는 조건을 만들어나가는 것이기 때문이다. 원천기술을 가지고 있다해도 그것을 효과적으로 활용하여 고부가가치의 경쟁력 있는 제품을 개발해서 계속해서 수익을 얻지 못한다면 의미가 없는 것으로 생각하기 때문이다. 실제로 원천기술을 가지고 있는 에릭슨 등과 같은 기업들이 산업이 성숙기로 진입하면서 어려움을 겪고 있는 것은 많은 점을 시사하고 있다.

전체적인 측면에서 보았을 때, 현재 삼성전자나 LG전자가 원천기술에 대해 관심을 보이고 투자를 하는 이유는 원천기술 그 자체를 확보하는 측면보다는 원천기술을 외부에 의존할 때 직면하게 되는 리스크를 관리한다는 측면이 강한 것으로 보인다. 핵심 원천기술은 아니더라도 관련 기술을 가지고 있다면 크로스 라이선싱을 하거나 보완적 자산으

로 사용하여 원천기술에 대한 접근성을 높일 수 있는 수단으로 활용할 수 있다.

V. 맺음말

이 글에서는 추격단계를 거쳐 산업을 선도하는 단계로 넘어갈 때 민간부분에서 기술개발이 이루어지는 방식이 어떻게 변화하는가를 다루었다. 이를 위해 추격단계에서 선도단계로 발전하는 과정에서 기술개발방식은 “주어진 아키텍처하에서의 기술혁신 → 아키텍처 혁신 → 원천기술의 창출”이라는 과정을 거친다는 증거들을 가지고 휴대전화 산업의 기술학습과정을 살펴보았다.

휴대전화 산업은 추격에 성공한 다른 산업에서처럼 외국의 기술을 도입·소화·개량하는 모방적 과정을 거쳤다. 그리고 이 과정에서 시간압박과 위기를 적절히 활용해서 기술학습의 강도를 높이는 기술개발방식을 도입해왔다. 이를 통해 주어진 아키텍처하에서 새로운 제품을 신속하게 개발하는 능력을 함양할 수 있었으며 이것이 추격의 원동력이 되었다.

그런데 주어진 아키텍처하에서 새로운 멀티미디어 기능들을 계속해서 통합시켜나가는 과정을 거치면서 휴대전화의 개념이 통화수단에서 자기를 표현하는 만물상자로 변화하는 양상이 나타나고 있다. 여러 기술들과 기능들을 통합하고 확장시키는 과정에서 제품의 개념과 아키텍처가 변화하는 아키텍처 혁신이 이루어지고 있는 것이다. 이러한 과정은 스스로 개발한 원천기술 없이도 새로운 아키텍처를 창출하는 모습들을 보여주고 있다. 이미 존재하고 있는 다양한 기술들과 컴포넌트들을 기존 아키텍처에 창의적으로 통합함(creative combination)으로써 아키텍처 혁신을 이룩하고 있는 것이다. 이는 독자적인 신기술개발 능력이 갖추어지지 않은 상황에서 아키텍처 혁신을 구현할 수 있는, 후발국형 아키텍처 혁신유형이라고 할 수 있을 것이다.

한편 아키텍처 혁신이 이루어지는 단계로의 전환은 기술개발이 이루어지는 방식의 변화를 함께 수반하게 된다. 주어진 문제를 해결하는 단계에서 스스로 문제를 정의하고 해결해야 하는 단계로 진입하면서 기술기획 활동이 강화되고 있고, 실패에 대한 용인도가 높아지고 있다. 또한 조직의 개방성이 향상되고 있으며 장기적 관점의 연구들이 도입되

고 있다. 이러한 것들은 과거 추격체제에서 형성된 일하는 방식과는 상당한 차이가 있다.

이러한 새로운 기술개발방식들이 어떤 길로 진화할 것인지는 아직 불확실하다. 그리고 이 새로운 방식들이 베스트프랙티스로 다른 분야에서도 구현될 수 있는지도 또한 명확하지 않다. 그러나 탈추격체제로의 진입은 새로운 형태의 일하는 방식을 요구하고 있다. 해결해야 할 문제의 성격이 바뀌기 때문이다. 이 글에서 살펴본 새로운 모습들은 탈추격체제의 일하는 방식을 모색하는 데 준거점을 마련해 줄 수 있을 것이다.

한편 탈추격체제에 적합한 새로운 일하는 방식에 대한 이해는 정책적 관점에서 매우 중요하다. 국가혁신체제의 전환이 이루어지는 방향과 내용에 대한 가이드라인을 제공해 줄 수 있기 때문이다. 탈추격체제에 부합되는 일하는 방식의 특성들을 좀 더 깊이 이해하기 위해서는 반도체, TFT-LCD 등과 같은 프론티어 단계에 들어서고 있는 산업들에서 나타나고 있는 변화를 종합적으로 검토해야 한다. 이와 함께 민간부문의 이러한 변화와 결부되면서 나타나고 있는 대학, 출연연구소 등과 같은 공공부문의 변화도 같이 검토해야 할 것이다. 기술혁신은 시스템적으로 이루어지는 것이기 때문이다.

참 고 문 헌

- Eisenhardt, K. (1989), "Building Theories from Case Study Research", *Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 4.
- Henderson, R. and Clark, K.(1990), "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Systems and the Failure of Established Firms", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1.
- Kim, L.(1997), *Imitation to Innovation*, Harvard Business School Press, Boston(국역, 임윤철·이호선역, 「모방에서 혁신으로」, 시그마인사이트).
- Lee, J., Bae, Z, and Choi, D.(1988), "Technology development processes: a model for a developing country with a global perspective", *R&D Management*, Vol. 18, No. 3.
- Tushman, M. and Rosenkopf, L.(1992), Organizational Determinants of Technological Change: Toward a Sociology of Technology Evolution", in *Research in Organizational Behavior* 14,

JAI Press Inc.

Utterback, J. and Abernathy, W.(1975), "A Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, Vol. 3, 639-656.

Utterback, J.(1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, Boston(국역, 김인수 · 김영배 · 서의호 역, 「기술변화와 혁신전략」, 경문사).

김창현(2002), "이동단말 사업의 차세대 경쟁", 「LG주간경제」 2003. 12. 18.

나준호(2003), "휴대폰 산업 환경을 전망한다", 「LG주간경제」 2003. 4 .2.

삼성전자(1999), 「삼성전자 30년사」, 삼성전자.

송위진(1999), "기술혁신에서의 위기의 역할과 과정: CDMA기술개발 사례연구", 「기술 혁신연구」, 제7권 제1호.

조준일(2002), "국내 이동통신단말기 산업의 경쟁력 현주소", 「LG주간경제」 2002. 11. 2.