

脫추격체제에서 부품업체의 기술혁신활동: 휴대전화 부품업체 사례연구

The technological innovation patterns of component suppliers in the post catching-up period : The case study of component suppliers in mobile phone industry

송위진(Song, Wi-Chin)* 황혜란(Hwang, Hye-Ran)**

국문요약

이 논문은 대기업 조립업체가 혁신선도자로 발전하여 탈추격(post catch-up)단계로 넘어갈 때 그와 결부되어 나타나는 부품업체의 기술혁신 특성 변화를 사례연구를 통해 파악하는 연구이다. 조립대기업이 선도자로 발전하면 부품의 기능과 품질에 대한 요구도 높아져서, 외국 부품을 국산화하는 수준을 넘어 새로운 개념의 부품을 필요로 하게 된다. 이에 대응하기 위해서는 부품업체들도 선도자가 되어야 한다. 이러한 상황에서 나타난 부품업체 기술혁신 활동의 특성은, 부품업체임에도 불구하고 시스템 전체의 아키텍처에 대한 지식을 확보하고 부품기술개발을 수행했다는 것, 그리고 이 지식을 기반으로 부품업체와 조립업체들이 수평적인 공동개발을 수행해서 아키텍처 혁신을 이룩했다는 것이다.

핵심어 : 탈추격, 부품업체, 아키텍처 혁신, 휴대전화, 선도자

Abstract

As technological capabilities have enhanced, the patterns of innovation activities of latecomer firms changed to post catch-up mode. The purpose of this research is to provide conceptual frameworks for post catch-up mode of innovation activities, based on the case study on Korean mobile phone industry. It presents the possibilities of architectural innovation of latecomer firms, which is stimulated by the co-operative innovation activities between component suppliers and users from the initial stage of final product development.

Key words : post catch-up, architectural innovation, mobile industry, innovation leader, component industry

* 과학기술정책연구원 연구위원 songwc@stepi.re.kr 02-3284-1875

** 대전발전연구원 책임연구원; hrhwang@djdi.re.kr 042-471-5694

I. 문제의 제기

2000년대에 들어와 휴대전화, 반도체, 조선, 자동차 등의 분야에서 우리나라 기업들의 약진이 두드러지고 있다. 이들 분야에서 우리나라 기업들은 외국의 기술을 도입해서 OEM 제품을 공급하거나 모방제품을 생산하던 추종자에서 벗어나 혁신선도자로서의 면모를 몇몇 측면에서 보여주고 있다. 이렇게 혁신선도자로서 발전하게 되면서 기업들의 기술혁신행태에서도 여러 변화가 나타나고 있다.

선도자로 발전하고 있는 기업들은 수요자와 기술동향을 체계적으로 검토하여 새로운 개념의 제품을 개발하는 기획 시스템을 강화하고 있다. 모방단계에서는 선진 기업들을 그대로 따르던 되었지만, 선도자가 되기 위해서는 스스로 발전궤적을 탐색할 수 있는 능력을 갖추어야 하기 때문이다. 또 선도자로서 접하는 불확실성과 위험성에 대응하기 위해 내부에 한정된 폐쇄적인 기술혁신 방식을 넘어 외부의 다른 기업과 협력하여 기술혁신을 수행하는 양상도 나타나고 있다(송위진, 2004).

脫 추격형(post catch-up) 기술혁신 방식이라고 이야기 될 수 있는 이러한 일하는 방식은, 주로 조립 대기업을 중심으로 나타나고 있다. 삼성전자, LG전자, 현대중공업, 현대자동차 등 재벌계 대기업을 새로운 제품개발을 주도하면서 탈추격형 기술혁신패턴을 형성하고 있다. 그런데 이러한 새로운 기술혁신패턴은 대기업 조립업체만이 아니라 이들에게 부품을 제공하는 부품업체의 기술혁신활동에도 변화를 가져올 수밖에 없다. 조립업체의 혁신활동 패턴이 변화하면, 부품업체들의 일하는 방식도 바뀌어야 하기 때문이다.

그간 혁신선도자로 발전하고 있는 대기업 조립업체의 기술능력 축적과정에 대한 여러 연구가 진행되었다(김인수, 1998; Hobday et al, 2004; Lee and Lim, 2001; 송위진, 2004). 그러나 공급자-사용자 관점에서 대기업 조립업체에서의 변화가 부품업체의 기술혁신활동에 어떻게 변화를 주고 있는지, 그리고 대기업 조립업체에서 나타나는 혁신과정에 이들 부품업체들이 어떤 관계를 맺고 있는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

이 글은 대기업 조립업체가 혁신선도자로 발전하여 탈추격단계로 넘어갈 때 그와 결부되어 나타나는 부품업체의 기술혁신 특성을 사례연구를 통해 파악하려는 탐색적 연구이다. 조립대기업이 선도자로 발전하면 부품의 기능과 품질에 대한 요구도 높아져서, 외국 부품을 국산화하는 수준을 넘어 새로운 개념의 부품을 필요로 하게 된다. 이에 대응하기 위해서는 부품업체들도 선도자가 되어야 한다. 여기에서는 이렇게 조립업체가 탈추격단계에 들어서면서 같이 발전하고 있는 혁신선도형 부품업체의 기술혁신활동을 살펴볼 것이다.

사례분석은 휴대전화 산업을 중심으로 이루어질 것이다. 특히 휴대전화는 단순한 통신기

기에서 디지털 융합을 통해 멀티미디어 기기로 발전하는 과정에서 나타난 부품업체의 탈추격형 기술혁신활동을 살펴볼 것이다. 사례 서술을 위해 기업의 기술혁신활동을 다룬 문헌들을 검토하고 업체 주요 인사를 대상으로 인터뷰를 수행하였다.

논문의 구성은 다음과 같다. 우선 2절에서는 후발국이 탈추격단계에 진입하면서 나타나는 기술혁신의 특성을 분석하기 위한 개념적 틀을 제시한다. 3절에서는 탈추격단계에서 이루어지는 부품업체들의 기술혁신활동을 살펴볼 것이다. 4절에서는 휴대전화 부품업체들에 대한 사례 분석을 통해 나타난 부품업체의 탈추격형 기술혁신 특성을 정리하고 그것이 갖는 의의를 살펴볼 것이다.

II. 후발국의 기술혁신 유형 변화

1. 기술진화와 혁신유형의 변화

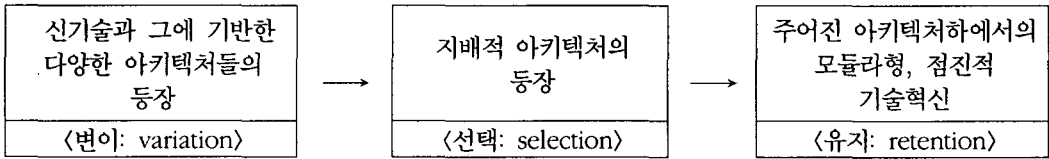
기술혁신을 유형화하는 방법은 여러 가지가 있다. 제품혁신과 공정혁신, 급진적 혁신과 점진적 혁신 등은 가장 일반적인 분류라고 할 수 있다. 그런데 디지털 기술의 확산에 따라 새로운 분류 방식을 제시하는 아키텍처론이 주목을 받고 있다. 이 논의는 제품과 기술을 여러 부품이나 요소기술을 기준으로 삼아 시스템으로 파악하면서 시스템을 구성하는 원리인 아키텍처¹⁾와 요소기술을 구분해서 기술혁신을 유형화하고 있다(Henderson and Clark, 1990). 이들의 논의에 따르면 점진적 혁신은 기존의 요소기술이 개선되고 또 아키텍처도 유지되는 혁신을 의미한다. 모듈라(modular) 혁신은 기존의 아키텍처는 유지되지만 요소기술이 새로운 요소기술, 즉 새로운 모듈로 대체되는 것을 의미한다. 아키텍처 혁신은 요소기술은 그대로 유지되지만 아키텍처와 관련된 지식이 폐기되고 새로운 아키텍처 지식이 등장하는 혁신을 의미한다. 기존에 요소들을 결합하던 방식이 새롭게 바뀌는 혁신이라고 할 수 있다. 급진적 혁신은 요소 및 아키텍처와 관련된 모든 지식이 새롭게 형성되는 혁신을 의미한다.

Tushman and Rosenkopf (1992)는 이러한 유형분류를 토대로 기술진화에 따른 혁신유형의 변화를 다루고 있다. 이들의 논의에 따르면 새로운 원천기술에 기반한 신기술이 등장

1) 아키텍처는 여러 부품으로 구성된 제품의 전반적인 결합규칙과 필요 기능에 대한 정의로서 어떤 모듈이 제품에 결합될 수 있으며 그 모듈이 수행하는 기능은 어떠한 것인가에 대한 정보를 제공해준다. 아키텍처 혁신은 이 결합규칙과 기능에서 변화가 생기는 것을 의미한다. 예를 들어 휴대전화에 카메라 칩이 추가되면서 부품들의 전체적인 결합구조와 원칙이 변화하는 현상이 발생했을 때 아키텍처 혁신이 나타났다고 할 수 있다.

해서 '지배적 설계'가 나타나기 전까지 여러 기업들에 의해 다양한 형태의 새로운 아키텍처에 대한 모색이 이루어진다(아키텍처 혁신). 그러나 지배적 설계가 등장하면 그것의 아키텍처가 요소기술들을 조직화하는 지배적인 틀로 자리잡게 된다. 따라서 지배적 설계가 등장한 이후 이루어지는 혁신은 주로 개별 요소기술 차원의 점진적 혁신이나 모듈라 혁신이 이루어지게 된다(아키텍처 하에서의 혁신).

〈그림 1〉 기술의 진화과정



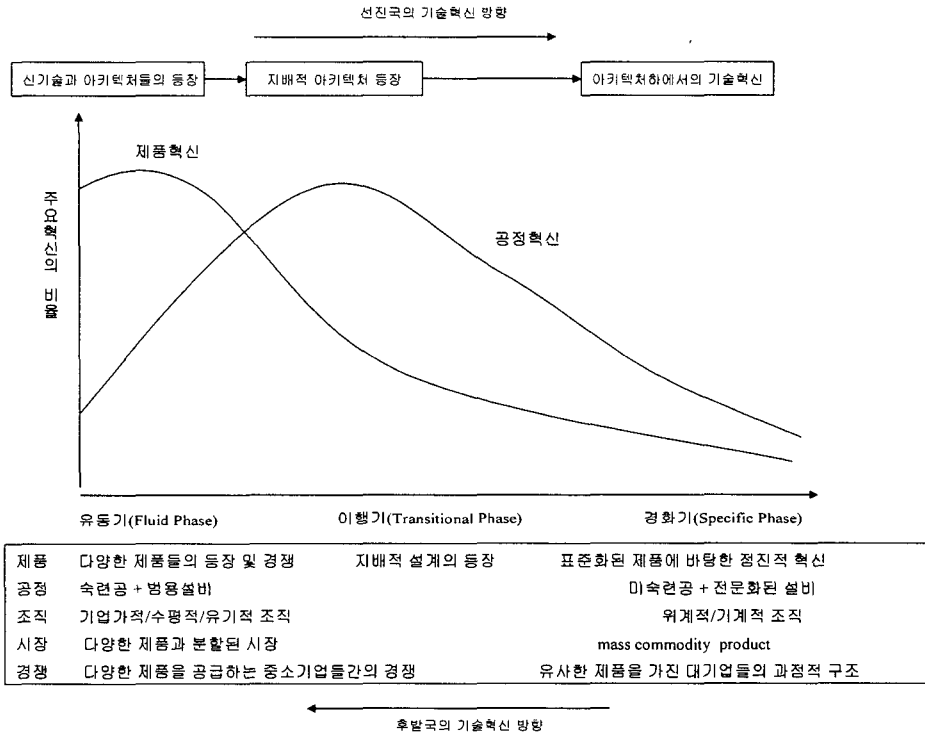
2. 후발국의 기술진화 과정과 혁신유형의 변화

기술의 진화와 그에 따른 기술혁신 유형의 변화를 다룬 이상의 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. 김인수(1997)는 이러한 측면에 주목해서 후발국의 기술혁신과정에 대한 분석을 통해 후발국에서 이루어지는 기술의 진화과정은 선진국의 역방향으로 이루어진다고 주장했다²⁾.

후발국의 기술혁신유형을 정리한 김인수(1997)의 논의와 아키텍처 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.

2) 김인수는 Utterack and Abernathy(1975)의 논의를 바탕으로 선진국의 경우 유동기 → 이행기 → 경화기의 과정을 거쳐 기술의 진화가 이루어지고 그에 따라 각 단계에 적합한 조직과 산업구조가 형성된다면 후발국은 그 반대 방향으로 경화기 → 이행기 → 유동기의 과정을 거쳐 발전하게 된다는 것을 주장했다.

〈그림 2〉 기술의 진화에 따른 후발국 기술혁신유형의 변화



기술혁신의 초기에는 선진국에 의해 결정된 아키텍처에 기반해서 제품의 요소기술 개선과 혁신이 이루어지고, 이 과정에서 어느 정도의 혁신능력이 축적되면 아키텍처 혁신을 수행하는 단계로 발전하며, 더 나아가 원천기술을 창출할 수 있는 단계로 나가게 된다. 즉 후발국의 기술혁신 진화과정은 앞서 살펴본 선진국과는 반대의 과정으로 기술혁신이 이루어진다는 것이다.³⁾ 최근에 우리나라 대기업에서 나타나고 있는 아키텍처 혁신의 사례는 바로 이러한 역방향의 진화패턴을 보여주는 대표적인 사례로서 탈추격 단계로 들어서는 징표로 이해할 수 있다.

그런데 후발국이 아키텍처 혁신을 추진하는 탈추격단계로 발전하는 과정은 자동적으로 이루어지지 않는다. 기술혁신을 위한 적절한 전략이 수립되고 그것을 실현하기 위한 많은 노력과 제도적·조직적 틀이 구축되어야 가능한 것이다. 모방의 과정에서는 외국의 기술과

3) Hobday(1995)도 후발국기업의 기술능력 축적과정이 생산만을 담당하는 OEM(Original Equipment Manufacturer)에서 설계능력을 확보하여 제품개발의 전단계를 담당하는 ODM(Original Design Manufacturer), 자신의 브랜드로 해외시장에 진출하는 OBM(Original Brand Manufacturer)로 진화한다고 파악한다.

부품을 도입·모방해서 제품을 개발·생산하면서 새로운 시장에 진출하게 되는 데, 이 과정에서 축적한 능력과 새로운 아키텍처를 창출하는 능력은 질적인 측면에서 상당한 차이가 있다. 아키텍처 혁신은 비록 새로운 원천기술을 창출하는 혁신은 아니지만 기존의 부품과 기술들을 활용하여 그들 간의 새로운 결합방식을 창출하는 활동이기 때문에 모방과는 다른 기술개발방식을 필요로 한다.

한편 조립대기업이 이렇게 아키텍처 혁신단계로 발전하면 부품을 공급하는 기업들의 기술혁신활동에도 변화를 가져오게 된다. 일반적으로 모방단계에서 후발국의 부품업체들은 해외에서 수입되던 부품을 국산화하는 혁신활동을 통해 선진국에 의해 주어진 아키텍처에 부합하는 부품을 공급하게 된다. 그러나 이를 넘어 조립업체가 새로운 아키텍처를 혁신하는 단계에 들어서면 부품업체의 기술혁신활동도 변화하게 되며, 선도적 중소기업의 경우 조립업체의 아키텍처 혁신을 지원하는 핵심적인 파트너로서의 역할을 수행하게 된다. 그리고 이 과정에서 수평적인 조립대기업-중소부품업체의 관계가 형성된다.

III. 사례분석: 탈추격 단계에서 부품업체의 기술혁신 활동

본 연구에서는 '탈추격단계에 들어선 조립제조업체의 아키텍처 혁신에 참여하는 혁신적 중소부품업체의 기술혁신'활동의 양태를 사례를 통해 파악하고자 한다. 이를 위해 휴대전화 부품을 생산하는 중소부품업체를 사례로 선택하여 이들 기업들의 기술혁신 활동을 살펴볼 것이다. 휴대전화를 사례로 선택한 이유는 조립업체인 대기업의 아키텍처 혁신이 비교적 명확하게 나타나고 있으며 이 과정에서 혁신적 부품공급업체들이 참여하여 '새로운 혁신활동'을 통해 의미있는 결과를 산출하고 있기 때문이다. 분석 대상이 되고 있는 사례는 한국기업들의 카메라폰 개발과정이며, 카메라폰의 핵심부품 공급업체인 엠텍비전과 코아로직을 중심으로 논의할 것이다.

1. 휴대전화산업에서의 아키텍처 혁신

휴대전화는 우리나라가 세계시장에서 선도 제품을 출하하고 멀티미디어 기기화를 주도하여 경쟁우위를 확보해 나가고 있는 분야이다. 특히 휴대전화는 카메라폰의 도입을 계기로 하여 급속히 멀티미디어 기기화하고 있다. 이 과정에서 우리나라 휴대전화 공급 대기업들은 혁신적 중소부품업체와의 공동개발을 통해 아키텍처 혁신을 달성하여 세계시장에서 선도적

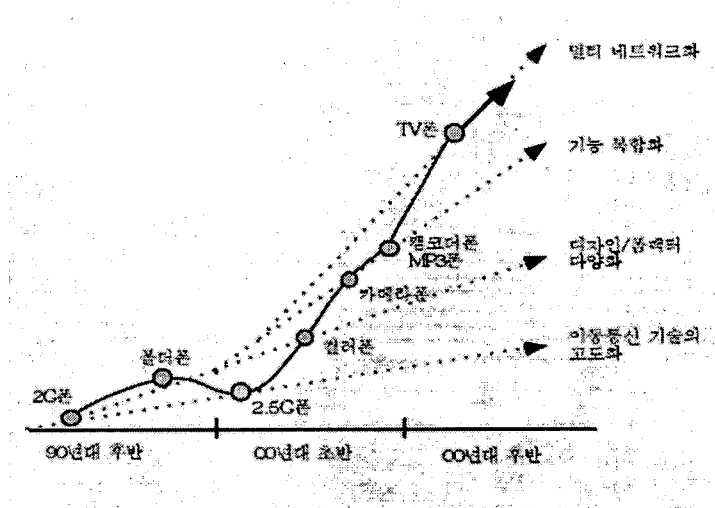
위치를 차지하게 되었다.

우리나라 휴대전화 공급 대기업의 아키텍처 혁신을 이해하기 위해서는, 우선 카메라폰의 등장이 휴대전화 기술발전에 갖는 의미와 이 과정에서 부품공급업체들이 수행한 역할을 이해할 필요가 있다.

1) 카메라폰의 등장과 아키텍처 혁신

디지털 휴대전화 개발 이후 중요한 혁신은 플립형 → 폴더형, 흑백 → 컬러휴대전화, 카메라폰의 등장을 지적할 수 있다. 그런데 카메라폰의 등장은 앞의 혁신들과는 달리 제품의 개념이 통신기기에서 종합 멀티미디어 기기로 변화하는 결정적인 계기를 마련했다고 평가되고 있다 (나준호, 2003, 김영진, 2005). 카메라폰의 등장으로 인해 휴대전화는 통신만이 아니라 음악을 듣고, 방송을 보고, 게임을 하는 종합멀티미디어 기기로 기능을 복합화할 수 있는 새로운 계기를 마련하게 되었다.

〈그림 3〉 휴대전화의 진화 방향



자료: 나준호(2003)

카메라폰의 등장은 휴대전화의 진화과정에서 나타난 아키텍처 혁신이라고 할 수 있다. 카메라 및 멀티미디어 관련 기능을 전문적으로 수행하는 전용 칩이 개발·도입되어 베이스밴드 칩(무선통신을 위한 원천기술칩), LCD화면, 카메라폰 칩 등 부품들의 전반적인 연결 구조가 변화했기 때문이다.⁴⁾

카메라폰용 전용 칩이 탑재되기 전까지는 영상처리 등이 소프트웨어와 베이스밴드 칩을 통해 구현되었다. 이 아키텍처는 전력소모가 많으며 베이스밴드 칩에 과중한 부하가 걸려 속도가 느려지는 문제가 있었다. 그러나 영상처리를 전담해서 수행하는 전용 카메라폰 칩이 공급됨으로써 영상처리를 하드웨어 방식으로 처리할 수 있게 되었고 이를 통해 휴대전화의 전력소모감소, 디스플레이 속도 향상, 개발기간 단축이 이루어질 수 있었다(한화증권, 2004).

2) 아키텍처 혁신과 부품업체의 역할

카메라폰의 등장으로 휴대전화는 단순통신기기에서 종합 이동 멀티미디어 기기로 컨셉이 변화하고 있다. 전체 휴대전화 시장 중 카메라폰 시장의 비중은 2004년 26.6%에서 2006년 47.4%, 2007년에는 52.7%까지 성장할 것으로 예측되고 있어 휴대전화 시장의 판도를 좌우할 것으로 전망되고 있다.

현재 카메라폰 칩 제조업체는 크게 세 부류로 분류된다. 첫째, 베이스밴드 칩 기반의 통합칩업체들로서 무선통신 원천기술을 가지고 있는 퀄컴이나 TI, 필립스 등의 업체들이다. 둘째, 기존의 PDA 등 멀티미디어 전용단말기를 기반으로 한 어플리케이션 프로세서(application processor : AP) 업체들로서 TI, 르네사스, 도시바 등이 여기에 포함된다. 셋째, 카메라폰 칩 전문업체들로서 앰텍비전, 코아로직, 산요, 엡스 등과 같은 제조업체이다.

카메라폰의 대중화 초기에는 어플리케이션 프로세서 업체들이 시장을 주도하였으나 현재는 카메라폰 칩 전문업체들이 주도하고 있다. 국내 카메라폰 칩은 퀄컴 등의 통합칩에 비해 기능면에서 매우 우수한 것으로 평가되고 있다.⁵⁾ 더구나 카메라폰 칩의 진화 방향은 현재 메가픽셀급(100만 화소이상)으로 빠르게 진화하고 있어, 메가픽셀폰이 전체 카메라폰에

4) 카메라폰 칩의 탑재로 인해 영상데이터가 베이스밴드 칩셋의 CPU를 거치지 않고 카메라폰 칩셋을 통해 직접 LCD 화면으로 구현되면서 휴대전화의 결합방식에 커다란 변화가 나타나게 되었다. 이러한 혁신 이후 국내 휴대전화 업체들은 베이스 밴드 칩 기반의 통합칩을 장차하기 보다는 베이스밴드 칩과는 별도의 카메라폰 칩을 채택하는 듀얼 칩(Dual Chip) 방식을 채택하고 있다. 이러한 아키텍처 혁신은 전용 칩의 사용을 통한 MP3, DMB 등이 융합된 휴대전화의 기능차별화 및 복합화를 가능하게 하였다. 최근에는 휴대전화의 표준화에 의한 대량생산품화(commodity) 경향, 원칩화 경향을 이야기하면서 카메라폰칩, 멀티미디어 칩, DMB 칩과 같은 기능 칩의 한계를 이야기하는 논의들도 있다. 퀄컴이나 TI(Texas Instrument)와 같은 베이스밴드 칩을 공급하는 업체들이 영상 및 사진, 동영상 등과 같은 기능들을 원칩화해서 전용부품 시장을 잠식할 것이라는 논의들이 바로 그것이다. 이렇게 원칩화가 이루어지면 차별화된 기능보다는 가격 중심으로 시장이 재편되어 PC산업과 같은 모습을 보일 것이라는 전망도 있다. 그러나 현재로서는 휴대전화 제조업체들이 낮은 수익을 가져오는 표준화 과정을 기피하고 있기 때문에 휴대전화의 대량생산품화는 급속히 진행될 것으로는 보이지는 않는다.

5) 퀄컴의 통합칩이 2004년 말 130만 화소까지 구현 가능했던 반면 이미 듀얼칩방식의 국내 제품은 500만 화소까지 구현이 가능했다.

서 차지하는 비중은 2008년에는 86%에 이를 전망이다. 휴대전화의 종합 멀티미디어기기가 급속히 진행되어 카메라폰의 화소와 멀티미디어 기능 경쟁이 가속화되고 있다. 그러나 통합칩의 개발 속도는 카메라폰의 진화 속도에 미치지 못하고 있다.

이러한 점들을 고려해보면 우리나라 휴대전화 제조업체는 카메라폰 칩(멀티미디어 칩) 장착을 통해 휴대전화에서의 아키텍처 혁신을 이룩했으며 휴대전화의 멀티미디어기기가 확산되면서 시장장악력을 높여나가고 있는 것으로 이해할 수 있다. 이러한 아키텍처 혁신능력의 확보는 후발국의 경우 매우 도달하기 어려운 과제이며, 기술능력의 진화에 의해 자동적으로 달성될 수 있는 성질의 것이 아니다. 아키텍처 혁신능력을 획득하기 위해서는 연구개발방식 및 부품업체들과의 상호작용방식 등 혁신활동을 조직하는 방식에서의 변화도 함께 수반되어야 한다. 이하에서는 휴대전화 부품업체의 사례를 중심으로 기술혁신활동 모습을 살펴보기로 한다.

2. 휴대전화 부품업체의 혁신능력 발전과정

1) 휴대전화업체의 능력축적과 아키텍처 혁신

우리나라 휴대전화 업체들은 초기 아날로그 휴대전화 개발과 CDMA 기반의 디지털 휴대전화 개발을 통해 휴대전화 개발에 필요한 기술능력을 습득하였다. 특히 CDMA 기반의 디지털 이동통신시스템과 단말기는 퀄컴의 원천기술 라이선싱과 한국전자통신연구원이 주축이 되어 수행한 CDMA 이동통신기술개발사업을 통해 개발되었다. CDMA 이동통신기술개발사업에서 한국전자통신연구원은 퀄컴이 제시한 원천기술을 바탕으로 테스트베드를 구축하고 기본 기능을 구현하는 플랫폼을 개발하였다. 그리고 휴대전화의 플랫폼을 상업화하고 양산하기 위해 필요한 전력소모 축소, 크기 축소, 비용절감 등과 같은 상업화 관련 작업들은 기업들이 수행하면서 디지털 휴대전화 기술을 습득해 나갔다. 즉 아날로그 휴대전화와 디지털 휴대전화에서의 추격과정은 선진국으로부터 획득한 핵심기술과 기존 아키텍처를 바탕으로 외국의 핵심부품을 구입하여 제품개발과 생산을 성공적으로 수행함으로써 모방형 기술혁신 방식을 보여주고 있다.

그러나 기술소화·흡수 과정 이후 지속적인 기술학습을 통해 국내 기업들은 휴대전화의 소형화와 경량화 능력을 획득하게 되면서 선진 기업들에 대한 경쟁우위를 확보하게 되었다. 특히 폴더형 Dual LCD를 장착한 제품을 개발·출시하면서 세계 휴대전화 시장에서 선진기업과 차별화된 경쟁요소를 확보하게 된 것으로 평가되고 있다.⁶⁾

이러한 휴대전화 업체들의 기술능력은 카메라폰의 등장과 함께 다시 도약하는 계기를 맞았다. 앞서 언급한 바와 같이 카메라폰의 등장은 카메라컨트롤 칩(Camera Control Chip)이라는 새로운 부품의 장착을 통해 제품의 전반적인 결합규칙과 원칙이 변화하는 '아키텍처 혁신'으로 해석할 수 있다. 주어진 아키텍처 하에서의 개선활동에 머무는 기술활동을 넘어, 아키텍처 혁신을 이끌어내는 능력까지 기술능력이 진일보한 것이다.

2) 휴대전화 부품공급업체의 역량축적 과정과 성과

휴대전화 업체의 아키텍처 혁신을 가능하게 했던 카메라폰 칩 공급업체의 기술혁신 사례는 코아로직과 엠텍비전을 대상으로 하고 있다. 코아로직과 엠텍비전은 멀티미디어 SOC(System on chip) 전문설계기업으로, 휴대전화를 중심으로 한 모바일기기의 멀티미디어 기능(사진, 비디오 촬영, MP3, 게임기, 방송시청 기능)을 극대화시킬 수 있는 칩을 개발하여 모바일 기기 생산업체에 공급하는 비메모리 반도체 설계업체이다. 대표적인 우리나라 카메라폰 칩 생산업체인 코아로직과 엠텍비전은 1990년대 말 반도체 설계업체로 창업하여 2000년대 카메라폰 시장의 확대와 함께 성장가도를 달려온 기업들이다. 엠텍비전은 1999년, 코아로직은 1998년 창업하였으며, 두기업 모두 최고경영자 및 핵심연구원들이 반도체 관련 대기업에서 근무한 경력을 가지고 있다.

엠텍비전은 MP3 플레이어, 데스크탑 PC, 휴대전화 등의 다양한 멀티미디어 관련 디바이스에 외장형 카메라를 부착한 일련의 제품들을 개발하면서 시스템 제품과의 인터페이스 관련 기술능력을 축적해 나갔다. 초기의 LG 정보통신과의 'IMT 2000' 관련 프로젝트 수행을 통해 휴대전화 아키텍처, 칩 기능 구현 기술, 동영상 컨트롤 기술 등을 학습할 수 있었다. 또 MP3 플레이어 외장형 카메라 부착을 위한 칩 개발에서 시스템 제품과의 인터페이스 기술을 학습하게 되었다. 이후 엠텍비전은 모토로라가 의뢰한 휴대전화 부착식 외장형 카메라 칩 시장으로 진입하게 되는데, 모토로라와의 프로젝트를 통해 다양한 외부 디바이스와의 인터페이스 역량과 LCD 컨트롤 기술 등을 습득하게 되고, 이와 더불어 칩 개발 방식을 학습할 수 있었다.⁶⁾

코아로직의 경우에도 최고경영자가 반도체 관련 대기업에서 프로젝트를 수행했던 경험이 주문형반도체(ASIC) 및 이미지 처리 관련 기술력을 축적할 수 있는 기반으로 작용했다. 창업 이후 초기에는 지적재산권(IP)의 판매를 지향하는 사업모델을 설정했으나 반도체 설계

6) 폴더형 제품은 기존 바(bar)형 제품보다 제품의 구조가 복잡하고, 휴대전화를 접고 펴는 과정에서 나타나는 마모에 대한 신뢰성 확보가 필요하여 기술적으로 난이도가 높다.

7) 김영진(2005), 사용자와 제작자 관계에서의 급진적 기술개발 프로세스 모델, 고려대학교 박사학위논문

및 제조로 방향을 전환하였다. 이후 국가연구개발 사업으로 추진된 ‘시스템 2010’ 사업과 PC 카메라 개발, 지문인식 센서 등을 개발하면서 동영상 압축, 복원 기술을 습득할 수 있었다.

초기 일련의 제품개발 프로젝트가 사업화로 이어지지 못했으나, 이 프로젝트들은 두 기업들이 이후 카메라폰 칩을 개발하는데 필요한 요소기술과 시스템 아키텍처에 대한 지식을 습득할 수 있는 주요한 학습기회였다. 이후 앰텍비전은 당시 하이닉스에서 분사되어 나온 휴대전화업체인 큐리텔과, 코아로직은 LG전자와의 공동개발을 통해 카메라폰 칩 개발을 시작하게 되었다.

휴대전화 시장에서 카메라폰이 시장주도제품으로 성장하고 한국 휴대전화 기업들이 세계 시장의 주요 행위자로 활동하게 되면서 카메라폰 칩 업체들도 급속히 성장했다. 매출액 기준으로 볼 때 앰텍비전이 2001년 36억원에서 2003년 563.6억원, 2004년 1,728.5억원, 2005년 1,788억원으로 성장하고 있다. 코아로직은 2002년 33억원, 2003년 411억원, 2004년 1,333억원, 2005년 1,623억원으로 급성장해서 2005년 한국 고속성장 1위 기업으로 선정되기도 했다.

3) 사용자와 부품업체의 공동개발을 통한 휴대전화의 아키텍처 혁신

국내 휴대전화 업체들은 기능과 디자인의 차별화를 통해 경쟁우위를 유지하는 경쟁전략을 채택하면서, 멀티미디어 기능 구현을 위해 속도가 느린 통합칩 보다는 별도의 전문 카메라폰 칩을 채택하는 전략을 추구해 왔다. 카메라폰 시장에 진입한 이후 휴대전화 업체들은 별도의 카메라폰 전문칩 개발에 대한 필요성을 느끼게 되었다. 이러한 전략적 필요성으로 인해 휴대전화 업체들은 카메라폰 칩 생산이 가능한 시스템 IC 업체들과 공동으로 전문 카메라폰 칩 개발을 시도하게 되었다. 코아로직과 앰텍비전은 이러한 휴대전화 업체의 전략적 파트너로서 공동개발 제안을 받고 카메라폰 칩 시장에 진입하게 된 대표적인 사례이다. 이 공동개발은 카메라폰을 개발한 후에 사용하던 외국 부품을 국산화하는 방식으로 이루어진 것이 아니라 카메라폰 개발과 칩 개발이 동시에 수행하는 방식으로 이루어졌다. 새로운 아키텍처 혁신을 위해 부품업체의 선도적인 기술혁신이 이루어졌고 조립업체는 그것을 제품개발에서 활용한 것이다.

휴대전화 업체와 부품업체간의 공동개발을 통한 휴대전화에서의 아키텍처 혁신의 사례는 앰텍비전과 큐리텔의 공동연구개발 사례에서 잘 나타난다. 앰텍비전은 초기 카메라폰 칩 제품개발을 큐리텔과 공동으로 진행했다. 초기에는 큐리텔에서 제안한 외장형 카메라 모듈을

개발하는 것에서 시작하였으나 기존 인터페이스 기술의 업그레이드만으로는 카메라폰 성능의 획기적 개선이 어렵다고 판단하게 되었다. 이에 따라 엠텍비전은 휴대전화 아키텍처의 연결방식을 바꾸는 방향으로 개발방식을 바꾸어야 한다는 인식하에, 이전의 베이스밴드 칩을 통해 사진영상을 재생하던 방식에서부터 카메라 컨트롤 칩이 직접 LCD 화면에 영상을 전송하는 방식으로의 전환을 시도하였다(김영진, 2005).

코야로직 또한 마찬가지로 카메라구동칩(CAP) 개발시 LG전자와의 공동개발을 통해 휴대전화의 아키텍처 혁신과 새로운 칩 개발을 시도하였다. 카메라 구동칩 개발초기부터 조립업체와 세부 사양을 협의하여 개발을 진행하였고, 제품개발 과정에서 형성한 공통의 지식기반을 통해 신제품 개발과정 전반에서 협력적 관계를 유지하였다. 이렇게 초기에는 LG전자와의 공동작업을 통해 해당업체에 양산제품을 공급하였지만 이 칩을 바탕으로 다른 조립업체에도 같은 계열의 제품을 공급함으로써 성장 기반을 구축하였다.⁸⁾ 이후 멀티미디어 구동칩(MAP)의 개발도 조립업체와의 공동개발을 통해 이루어졌다.

이 공동개발과정을 통해 형성된 수요자-공급자 관계는 수평적인 성격을 지니고 있다. 부품업체는 하청계열업체나 전속업체의 형태로 기술개발을 수행한 것이 아니라 독립성을 지니면서 공동개발을 수행하여, 수요업체의 아키텍처 혁신을 유도할 수 있는 부품을 개발·공급하였다. 이는 전통적인 수직적 수요자-공급자 관계와는 상당히 다른 것이다.

한편 세계 최고 수준으로 인정되는 국내 휴대전화 시장 환경도 이러한 아키텍처 혁신에 기여했다. 우리나라 휴대전화 업체는 세계 시장에서 선두를 유지하고 있으며, 국내 휴대전화 사용자 또한 세계수준에 이르는 최고의 테스트베드 환경을 유지하고 있다. 따라서 휴대전화 업체와 카메라폰 칩 부품 공급업체는 다양한 제품을 개발하여 시장에 출시하면 수요자와 서비스업체들로부터 매우 빨리 소중한 정보들을 피드백 받을 수 있었다. 이 정보들은 휴대전화 업체들뿐만 아니라 부품 공급업체들이 지속적으로 제품을 개선하고 품질을 안정화시키는데 크게 도움이 되었다.

4) 공동개발의 결과: 부품업체의 어플리케이션 구현능력의 확보

이렇게 제조업체의 다양한 요구에 맞게 멀티미디어 능력을 구현한 칩을 신속히 설계하여 공급하는 과정에서 휴대폰칩 부품업체는 탄력적인 어플리케이션 구현능력을 보유하게 되었다. 이는 부품공급업체가 원천기술을 보유하고 있지는 않더라도 원천기술과 시스템 아키텍처에 대한 원리를 숙지하고 내부적으로 개발할 수 있는 능력을 확보하고 있다는 것을 의미한다.

8) 코야로직 CEO 및 연구소장과의 인터뷰, 2005.8

코아로직은 수요자의 요구에 신속하게 대응하기 위해서는 독자적인 IP(Intellectual Property)를 보유해야 한다는 전략적 지향을 가지고 핵심기술에 대한 내부 개발능력을 확보해 왔다. IP는 반도체 회로의 로직을 구성하는데 필요한 기능을 하드웨어와 소프트웨어 상태로 정리한 블록을 말한다. IP에는 칩의 기능블록과 그 기능블록을 구동하기 위한 디바이스 드라이버, 소프트웨어 등이 포함된다.⁹⁾ IP를 보유하고 있다는 것은 표준기술을 이해하고 응용할 수 있는 능력을 가지고 있다는 것을 의미하고 이러한 IP 보유에 의해 고객의 다양한 요구에 신속하게 대응할 수 있는 어플리케이션 구현능력이 창출된다. 즉 IP의 보유와 관련 요소기술들을 내부적으로 확보하고 있어야 요소기술의 재빠른 조합에 의해 고객업체의 다양한 수요에 대응할 수 있는 능력이 나온다는 것이다.

이와 같이 부품공급업체가 독자적인 기술을 확보하고 이를 응용하여 다양한 수요에 대응할 수 있는 어플리케이션 구현 능력을 확보한 것은 과거 우리나라 부품공급업체의 혁신특성에 비추어 볼 때 매우 새로운 현상이다. 과거 최종제품 조립 대기업의 요구에 의한 제한적인 개선활동에만 머물러 왔던 패턴에서 상당한 변화가 이루어진 것이다. 이 어플리케이션 구현능력을 조립업체의 아키텍처 혁신과 제품 차별화를 지원해주는 중요한 기술기반이 될 수 있다.

IV. 맺음말

휴대전화 산업은 탈추격형 아키텍처 혁신을 통해 산업을 선도할 수 있는 능력을 축적해서 상당한 성과를 낳았다. 성공을 가능하게 했던 아키텍처 혁신은 차별화된 기능을 지닌 부품을 제공해준 중소부품업체와 조립업체의 공동개발을 통해 이루어졌다. 본 연구에서는 카메라폰을 사례로 해서 혁신적 중소부품업체가 어떻게 기술능력을 축적하여 이러한 활동을 수행할 수 있었는가를 살펴보았다.

아키텍처 혁신에 참여한 부품업체들의 특성을 살펴보면, 먼저 이들은 처음 출발할 때부터 일정 수준의 사전적 지식기반이 확보하고 있었다. 창업자와 핵심 엔지니어들은 대기업에서 주문형 반도체를 개발했던 경험을 가지고 있었으며 이를 통해 반도체 설계에 대한 기초 기술 및 요소기술을 보유하고 있었던 것이다.

그리고 창업후 카메라폰 칩의 기초가 되는 멀티미디어 관련 정부연구개발 과제와 기업 용역과제들을 수행하면서, 시스템 전체의 아키텍처에 대한 이해를 높일 수 있었다. 부품업체들은 PC나 MP3 플레이어 등과 같은 시스템 제품과 카메라 부품을 연결하는 과제들을

9) 코아로직 인터뷰, 2005. 8. 30

수행하면서, 개별 부품을 넘어서 시스템 전체의 아키텍처에 대한 지식을 확보할 수 있었다. 이는 부품업체들이 휴대전화 조립업체와 공동개발을 하면서 아키텍처 혁신을 이룩하는 데 효과적으로 활용할 수 있는 지식기반이 되었다. 시스템 전체에 대한 이해가 있었기 때문에 아키텍처의 혁신과 같은 사용자의 요구에 대응해서 필요한 부품들을 개발할 수 있었던 것이다.

이 지식기반을 바탕으로 공동개발이 이루어졌는데 이 때 형성된 관계는 수평적인 성격을 지니고 있었다. 과거 조립업체와 부품업체간의 관계가 수직적 구조를 지니고 있었다는 것을 염두에 둔다면, 제품개발 초기부터 형성된 수평적 협력관계는 새로운 수요자-공급자 관계가 형성되고 있는 것을 의미한다. 또 이러한 수평적 관계를 토대로 카메라폰 칩 공급업체와 조립업체는 전속관계가 아니라 경쟁체제로 제품개발을 수행함으로써 기술개발에 강력한 인센티브를 서로에게 제공하였다. 부품공급업체는 다른 조립업체에 부품을 공급할 수 있어 또 다른 성장 기회를 잡을 수 있었고 휴대전화 업체도 여러 혁신적 중소부품업체의 도움을 받아 제품의 아키텍처 혁신을 수행하여 재빠르게 새로운 형태의 휴대전화 제품군을 형성할 수 있었던 것이다.

이상의 논의를 토대로 탈추격형 아키텍처 혁신 과정에서 부품업체 기술혁신 활동의 특성은, 부품업체임에도 불구하고 시스템 전체의 아키텍처에 대한 지식을 확보하고 부품기술개발을 수행했다는 것, 그리고 이 지식을 기반으로 부품업체와 조립업체들이 수평적인 공동개발을 수행해서 아키텍처 혁신을 이룩했다는 것으로 정리할 수 있을 것이다.

한편 탈추격형 아키텍처 혁신과정에서 형성된 조립업체와 부품업체 간의 공동개발 모델은 조립업체가 프론티어 분야에 진입하고 있는 다른 업종에서도 활용될 수 있다. 우리나라 조립대기업들이 일정 수준의 경쟁우위를 가지고 있는 디지털 TV, 홈네트워킹, 자동차 정보화 분야 등이 그 예가 될 것이다. 이들 분야에서는 시스템 IC에 대한 대규모 수요를 창출할 수 있고 또 아키텍처 혁신을 추진해 가는 과정에서 시스템 IC를 개발하는 부품업체의 기술지원을 받는 협력관계가 형성될 수 있다.

이런 측면에서 본다면 휴대전화산업에서 나타나고 있는 탈추격형 혁신모델의 양상들은 다른 산업분야로 이 패턴들을 확산시킬 수 있는 전략적 교두보가 될 수도 있다. 특히 정보통신기술이 모든 제품과 서비스에 결합되는 컨버전스가 진행되면서 이러한 측면들이 확산될 수 있는 가능성은 크다

그렇지만 이러한 새로운 탈추격형 혁신모델이 다른 산업이나 분야에서 그대로 재현될 수 있는 것은 아니다. 세계적 차원의 경쟁력을 확보하고 있는 대기업들이 발전하고 있는 영역에서 그리고 이들 대기업들의 수요를 충족시켜줄 수 있는 기술능력을 지닌 업체들이 존재

하거나 관련 하부구조가 갖춰진 영역에서 이런 모델들이 확산될 수 있을 것이다. 따라서 세계적 차원의 경쟁력에 근접하고 있는 몇몇 제조업 분야에서는 이런 점들을 충분히 고려하여 대기업과 중소기업업체가 공동으로 발전할 수 있는 계기를 확보하는 것이 필요하다.

참고문헌

- 김인수 (2000), 『모방에서 혁신으로』, 시그마인사이트컴.
- 김영진 (2005), 『사용자와 제작자 관계에서의 급진적 기술개발 프로세스 모델』, 고려대학교 박사학위논문.
- 나준호 (2003), “카메라폰 이후의 시장 주도 제품은?”, 『LG 주간경제』, 2003.8.20.
- 미래에셋증권 (2005), “Industry Analysis 휴대폰 산업”.
- 송위진 (2004), “추격에서 선도로: 탈추격체제의 기술혁신특성”, 『기술혁신학회지』, 7권 2호.
- 한화증권 (2004), “기업분석리포트 : 엠택비전 vs. 코아로직”.
- Kim, L.,(1998), “Technology policies and strategies for developing countries : lessons from the Korean experience”, *Technology Analysis and Strategic Management* Vol 10, No. 3, pp. 311-323.
- Lee, K. and Lim, C., (2001), “Technological regimes, catching-up and leapfrogging : the findings from Korean industries”, *Research Policy* 30, pp. 459-483.
- Henderson, R. and Clark, K.(1990), “Architectural innovation : The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms”, *Administrative Science Quarterly*, 35, pp.9-30.
- Hobday, M. (1995), *Innovation in East-Asia: The challenge to Japan*, Edward Elgar
- Hobday, M., Rush, H., and Bessant, J., (2004), “Approaching the innovation frontier phase to leadership”, *Research Policy* 33, pp. 1433-1457.
- Tushman, M. and Rosenkopf, L. (1992), “Organizational determinants of technological change: Toward a sociology of technology evolution”, *Research in Organizational Behavior* 14. JAI Press Inc.
- Utterback, J.M., Abernathy, W.J., (1975), “A dynamic model of process and product innovation”, *OMEGA, The International Journal of Management Science* Vol.3, No.6, pp. 639-656.

송위진

고려대학교 행정학과에서 “기술선택의 정치과정과 기술학습”으로 박사학위를 취득하고 현재 과학기술정책연구원의 연구위원으로 재직 중이다. 주요 연구분야는 기술혁신이론과 국가혁신체제, 과학기술과 거버넌스이다.

황혜란

영국 서섹스 대학교의 SPRU에서 과학기술정책으로 박사학위를 받았고 현재 대전발전연구원의 연구위원으로 재직 중이다. 주요 연구분야는 정보통신산업 기술혁신체제, 기술혁신전략, 지역혁신체제이다.