

기술혁신이 생산전략과 생산활동에 미치는 영향에 관한 연구

김 현*

요 약

기술혁신은 모든 산업에 있어 차별적 경쟁우위의 주요한 원천이 되면서 동시에 기업의 많은 자원이 투자되는 경영활동이라고 할 수 있다. 따라서 많은 성공적인 기업의 이면에는 반드시 뛰어난 기술혁신과 이를 위한 투자가 있다. 그러나 기술혁신투자가 모든 경우에 바람직한 성과로 직결되는 것은 아니며 생산전략 및 생산활동과 효과적으로 연계되어야만 가능할 것이다. 본 연구는 Abernathy & Utterback(1975)의 기술혁신모형을 국내 전자산업을 대상으로 실증적으로 검증하고 기술혁신이 생산전략 및 생산활동과 어떠한 상관관계를 가지고 있는지를 분석하였다. 따라서 이러한 연구결과를 바탕으로 기술혁신이 기업성공에 미치는 영향에 관한 규범적 연구의 토대를 구축하는 것이 본 연구의 궁극적 목표이다.

1. 서론

치열한 경쟁시장에서 생존하기 위해서는 기존 제품을 개선하거나 신제품을 꾸준히 개발하고 생산하지 않으면 안되며, 생산공정의 효율성을 지속적으로 높여서 제조원가를 낮추지 않으면 가격경쟁에서 살아남기 힘든 것이 오늘날의 현실이다. 기초연구와 기술의 발전으로 새로운 제품은 기능적으로 뒤떨어지는 기존 제품을 대체하며, 효율성 높은 생산공정은 기존의 생산공정을 쉽사리 낡은 것으로 만들고 만다. 이러한 대체를 가능하게 하는 것이 바로 기술혁신활동이며 따라서 모든 산업에 있어서 경쟁우위의 원천은 효과적인 기술혁신투자에서 비롯되는 것이라고 할 수 있다. 그러나 최근까지도 많은 국내 기업들은 한정된 자원을 기술혁신에 대한 투자보다는 규모를 증가시키고 사업범위를 확장하기

위한 투자에 중점을 두고 있는 것을 볼 수 있다. 그 이유는 첫째, 국내 기업들이 여전히 저임금을 바탕으로 한 원가중심 전략의 틀에서 벗어나지 못하고 있기 때문이다. 이는 국내에서 외형적인 성장에 대한 강조와 고성장에 대한 요구가 여전히 거세며 동시에 규모의 경제나 범위의 경제와 같은 수단이 그러한 요구에 부합되며 외형적으로 가장 쉬워 보이는 방법이기 때문이다. 둘째로, 기술혁신투자는 가시적인 기업성공로 나타나는데 상당한 시간이 소요되기 때문이다. 그러한 시간적 차이는 경영자로 하여금 기술혁신 투자는 불확실하며 단기적으로 성과를 악화시킬 수도 있다는 생각을 갖게 한다. 단기적이고 재무적인 성과만을 중요시하던 미국 기업들이 '80년대에 일본기업들에 고전한 것과 마찬가지로 고성장 시대에 국내 기업들이 기술혁신활동에 대한 투자를 소홀히 한 결과가 오늘날에 잘 나타나고 있는 것이다. 셋째로, 국내 기업들은 기계설비나 생산라인과 같은 물리적인 기업자원의

* 천안대학교 경영학과 전임강사

보유를 지나치게 중요시하기 때문이다. 국가간의 자유로운 투자와 정보기술의 발달로 물리적 기업자산에 대한 집착은 시장에서의 유연성을 저하시키고 투자자본을 쉽게 고갈시키는 부정적 요인이 되었다. 반면에 지속적인 기술혁신투자는 끊임없이 새로운 제품을 개발하고 보다 효율적인 생산공정의 구축을 가능하게 하며 따라서 지속적인 성장의 기회와 새로운 사업기회를 제공하고 있다. 그러므로 기술혁신투자에 대한 낡은 인식이 고쳐지지 않으면 세계시장에서의 국내 제조기업들의 경쟁우위는 더욱 낮아지고 성과는 개선되기 힘들 것이다.

기술혁신활동은 제품과 시장에 근본적인 변화를 가져오게 하며 따라서 경쟁의 양상을 완전히 바꾸기도 하므로 많은 기업들이 그러한 변화를 지연시키거나 회피하려고 하는 것을 볼 수 있다. 그러나 기업이 변화하는 환경속에서 경쟁하기 위해서는 끊임없이 새로운 제품과 서비스를 창출해야 하며 그에 적합한 생산공정을 구성해야만 한다.¹⁾ 즉, 성공적인 기업들은 환경변화에 적극적으로 대응하여 기술혁신을 실행하며 그에 적합한 생산전략을 수립하고 필요한 생산활동을 수행한다는 것이다. 따라서 본 연구에서는 현재의 기술혁신 단계에 따라 국내 제조기업들이 어떠한 생산전략을 강조하고 있으며 그에 따른 생산활동은 어떻게 상이한지를 실증적으로 분석하고자 한다. 많은 경우 기술혁신에 관한 연구는 기술혁신투자가 기업성과와 경쟁력에 직접적으로 어떤 영향을 미치는지에 관한 것이 주류를 이룬다. 따라서 기술혁신에 관한 실증 연구는 상당 부분이 규범적인 접근방법을 취하게 되는데 이는 기술혁신에 관한 이론적인 연구와 기업현실을 서로 멀어지게 하는 원인 중의 하나이

다. 왜냐하면 현실적으로 기업이 처한 기술적 환경변화는 매우 동적이고 시장 내 경쟁자간의 의사결정에 따라 그 영향이 유동적인 반면에 실증중심의 이론적 연구에서는 연구모형의 변수를 그만큼 복잡적으로 통제하기 힘들기 때문이다. 반면에 사례중심의 연구는 지나치게 기술적인 관점에 중점을 두기 쉽고 전체적인 흐름이나 이론보다는 세부적이고 미시적인 문제에만 매달리게 될 가능성이 높다. 따라서 본 연구에서는 성과변수를 중심으로 기술혁신에 관한 규범적인 접근방법을 취하기보다는 기술혁신과 생산전략 및 생산활동의 상관관계를 기술적(descriptive)으로 검증하고자 하였다. 다만 연구결과의 유용성을 고려하여 비교적 성과가 좋은 국내 대기업의 핵심 사업부를 중심으로 표본을 구성함으로써 향후의 규범적 연구에 필요한 연구방향을 제시하는데 도움이 되고자 하는데 목적이 있다.

II. 이론적 배경

2.1 기술혁신

기술은 급변하는 환경요소중의 하나이며 기술변화에 적절히 대처하지 않으면 기업은 생존해나갈 수 없다. 따라서 기술은 전략적 관점에서 보아야 하며 기술을 기업전략에 통합시킨다면 기술변화에 대응하여 성과를 현저하게 향상시킬 수 있는 기회를 얻게 된다.²⁾ 그러나 기술혁신이 생산활동에 있어 중요한 요소임에도 불구하고 전략적 관점에서 이를 고려하는 경우는 드물며 많은 경영자들이 기술이나 연구개발은 인적·물

1) Tushman, Michael, David Nadler, "Organizing for Innovation", *California Management Review*, 1986, pp.74-92

2) Frohman, A.L., "Putting Technology Into Strategic Planning", *California Management Review*, 1985

적 자원이 투입되고 산출되는 블랙박스로 인식하는 경향이 있다.³⁾ 반면에 많은 연구자들은 제품에 대한 고객과 시장의 요구와 생산공정의 내적인 요인을 전략적으로 연계시켜주는 매개체로서 기술을 인식하고 있다. Abernathy & Townsend(1975)는 제품수명주기를 고려하여 생산공정의 발전단계를 초기(early)·중기(middle)·성숙기(mature)로 구분하고 각각의 단계별로 생산활동이 어떻게 상이한지를 제시한 바 있다.⁴⁾

게 하는 지배적인 제품특성(dominant design)을 찾기 위한 혁신활동을 의미한다. 반면에 공정혁신은 지배적인 제품의 생산원가를 낮추고 생산량을 극대화시키는 등 효율성을 극대화하기 위한 혁신활동을 의미하는 것이다.

Abernathy & Utterback(1978)에 따르면 기술혁신은 유동기(fluid)·과도기(transition)·경화기(specific)의 3단계로 구분할 수 있다.⁵⁾ 일반적으로 각각의 단계를 순차적으로 거친 다음 시장

〈표 1〉 생산공정의 발전단계

	초 기	중 기	성 숙 기
원 재료	품질/종류 다양·	전문화된 품질·	공정특성에 적합·
기 술	공급자통제 미약	공급자통제 강화	수직적 통합
노 동력	발용설비/기계	공정자동화	대기능 기계설비
생 산규모	다양한 직무/기술	전문적 직무/기술	공정통제/관리
제 품	기존의 공정을 통한 증가	설비확장 통한 증가	대량생산·규모의 경제
공정 변화	다양하고 빈번한 변화	부분적 표준화	일정한 표준화
	공정의 합리화	체계적인 발전	공정재배치

자료: Abernathy, W.J., Phillip L. Townsend, "Technology, Productivity, and Process Change", *Technological Forecasting and Social Change*, 1975, pp.379-396

또한 Abernathy & Utterback(1975)은 기술혁신을 제품혁신과 공정혁신으로 구분하고 이 두 가지가 생산전략과 생산활동에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.⁵⁾ Abernathy & Utterback의 기술유형은 기술혁신에 관한 기존의 연구가 지나치게 엔지니어링 중심에 치우치는 점을 보완하기 위해 시장 및 제품의 관점을 통합한 것이다. 따라서 제품혁신은 시장을 개발하고 급속한 성장이 가능한 표준적인 제품을 가능하

에서 사라지거나 혁신(innovation)을 통해 재성숙기(rematurity)에 들어서게 되지만 반드시 그러한 것은 아니며 시장수요를 유발하지 못하는 기술은 중간단계에서 사라질 수도 있다. 기술혁신의 첫 번째 단계인 유동기는 연구개발 중이거나 제품이 개발되어 상용화된 초기 단계로서 제품의 성능극대화에 초점을 두고 있는 신제품관련 기술을 의미한다. 따라서 신제품의 설계·고성능 제품의 생산 등이 요구되며 시장규모가 작고 생산공정의 변동이 심하며 최초의 설비투자가 많으므로 자동화 등을 통한 효율적인 생산공정의 추구나 원가절감 위주의 생산활동은 바람직하지 않다. 그러므로 유동기는 제품특성과 관련된 생산활동에 중요성을 두게 되며 기술개발

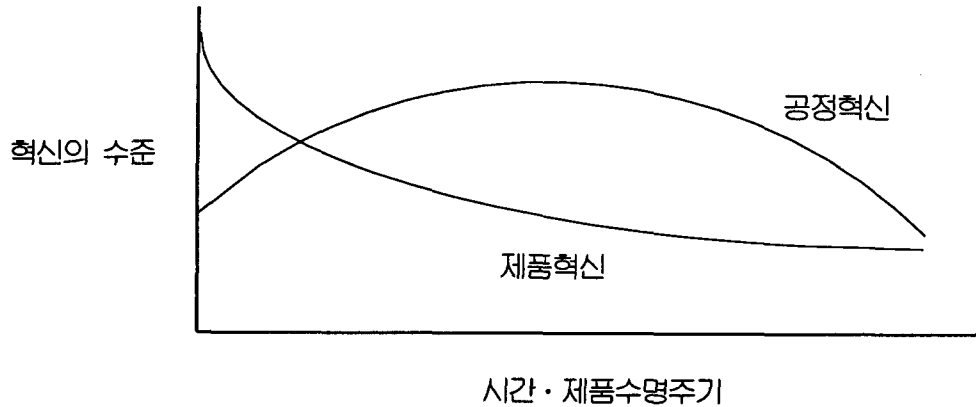
3) Fusfeld, A.R., "How to Put Technology into Corporate Planning", *Technology Review*, 1978, pp.51-55

4) Abernathy, W.J., Phillip L. Townsend, "Technology, Productivity, and Process Change", *Technological Forecasting and Social Change*, 1975, pp.379-396

5) Abernathy, W.J., James Utterback, "Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, 1975, pp.639-657.

6) Abernathy, W.J., James Utterback, "Patterns of Industrial Innovation", *Technology Review*, 1978, pp.41-48

〈그림 1〉 제품혁신과 공정혁신의 유형



자료: Abernathy, W.J., James Utterback, "Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, 1975, pp.639-657

투자가 많이 이루어지게 되는 단계이다. 과도기는 제품의 설계나 연구개발이 어느 정도 완성되고 본격적인 생산 및 판매에 들어가는 단계이다. 따라서 제품특성과 관련된 생산활동은 점차 감소하고 효율적인 생산공정의 구축을 위한 활동이 점차 증가한다. 엄격한 공정통제와 공정개선 등의 활동이 주로 이루어지는 단계로서 규모

의 경제를 실현하거나 자동화 등을 위한 설비투자가 가장 많이 이루어지는 단계로서 표준화된 제품을 생산하기 위한 지배적인 제품이 등장하게 된다. 경화기에 들어서면 제품특성이나 공정 관리에 대한 투자는 매우 작고 대량생산 및 자동화에 의해 원가를 낮춤으로서 가격경쟁력을 갖추는 것이 가장 중요하게 된다. 이 단계에 이

〈표 2〉 기술혁신 단계

	유 동 기	과 도 기	경 화 기
경쟁의 주안점	제품의 기능적 성능	제품다양성	원가절감
혁신의 동기	고객의 요구 · 기술적 자극	내적인 기술역량의 강화	원가절감 · 품질개선
주요 혁신의 유형	제품설계의 빈번한 변경	생산량 증대를 위한 공정변화	점진적 · 누적적
제품관리	매우 다양	충분한 생산량을 확보한 안정적 제품 등장	표준화된 제품
생산공정	유연하며 많은 변동	유연성 떨어짐	효율성을 중요시 · 지분집약적
설 비	범용설비 · 숙련된 작업자	부분적인 자동화	전문화된 설비
지재관리	범용지재의 투입	특정한 지재의 필요	특정한 지재
공 장	소규모 · 고객이나 기술원천에 근접	범용(부분적으로는 여전히 전문화)	소품종 대량생산
조직관리	비공식적 · 모험기업	프로젝트 · task 팀	조직구조 · 목표 · 규칙의 중시

자료: Hayes, R.H., S.C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge : Competing Through Manufacturing*, 1984, John Wiley & Sons

르러서는 대부분의 제품이 매우 표준화되어 있으므로 제품의 성능이나 기능을 통한 경쟁보다는 가격이나 고객에 대한 서비스를 통해서 경쟁할 가능성이 높다. 따라서 원가를 줄이고 생산성을 높이려는 활동이 가장 요구되는 단계이며 이 단계가 지나면 제품은 쇠퇴기에 접어들고 시장에서 사라지거나 새로운 기술이나 제품의 효용을 발견하면 재성숙기에 들어서게 된다.

2.2 생산전략

Andrews(1971)는 기업 계층별로 서로 다른 전략개념이 존재함을 주장하고 있다.⁷⁾ 기업전략(corporate strategy)은 기업의 전반적인 목표와 방침·사업범위·기업조직의 모습을 결정하는 반면에 사업전략(business strategy)은 개별 사업내에서 어떻게 효과적으로 경쟁할 것인지와 관련된 의사결정을 의미한다. 기능전략(function strategy)은 생산이나 마케팅과 같은 기능별 영역에서 어떻게 자원을 배분하고 효율성을 추구할 것인지를 결정하는 전략으로 받아들여지고 있다. Hofer & Schendel(1978) 역시 계층별 전략을 enterprise·corporate·business·functional 등으로 구분하고 있다.⁸⁾ 따라서 전략연구에는 연구상황에 적합한 전략개념을 적절히 선택하는 것이 필요할 것이며 본 연구에서는 특히 기능전략의 개념을 도입하여 사용하고 있다. 생산전략은 다양한 기능전략 중의 하나로서 생산부문에 할당된 인적·물적 자원을 이용하여 주어진 목표를 달성하기 위한 의사결정으로 정의된다.

기업간 성과 차이나 환경과의 상호작용에 대한 연구를 목적으로 많은 전략연구에서 전략집

단(strategy group)의 개념이 도입된 이래 전략 집단 연구는 전략연구를 위한 가장 대표적인 연구방법이 되고 있다. 내용연구(content theory) 중심의 전략연구에 있어서 대표적인 연구자인 Porter(1985)에 따르면 기업이 원가중심 전략과 차별화 전략과 같은 본원적 전략(generic strategy)을 다양한 경영활동을 통해 효과적으로 뒷받침할 때 지속적인 경쟁우위를 확보할 수 있다고 한다.⁹⁾ 그러나 전략집단이 어떻게 구분되어야 하는지에 대해서는 많은 논란이 제기되고 있다. 또한 전략집단 연구는 일관성 있는 연구결과를 제시하지 못하고 있으며 부분적으로 상충되는 연구가 많은 형편이다. 이처럼 전략집단 연구는 실증연구에서는 여전히 초기 단계에 놓여 있으며 기업조직의 다양한 측면을 적절히 반영하지 못하고 있기 때문에 많은 한계점을 지니고 있는 것이다.¹⁰⁾ 또한 전략집단 연구는 기업의 다양한 의사결정 패턴이나 다차원적인 조직 특성을 몇 개의 집단으로 구분해버림으로서 연구를 위해 수집된 자료의 상당부분을 상실하게 될 위험성을 안고 있는 것이다. 따라서 본 연구에서는 생산전략과 관련되어 수집된 자료를 바탕으로 전략군을 구분하기보다는 몇 개의 공통적인 전략요인으로 구분하여 분석하고자 하였다. 생산전략 요인에 대해서는 여러 가지 분류의 틀이 제시된 바 있는데 Skinner(1978)를 비롯한 여러 연구자들의 모형은 <표 3>과 같다. 따라서 본 연구에서는 이러한 유형을 측정하기 위한 다양한 변수를 이용하여 생산전략 요인을 측정하였다.

7) Andrews, K.R., *The Concept of Corporate Strategy*, 1971, Dow Jones-Irwin, Homewood : Illinois

8) Hofer, C.W., D. Schendel, *Strategy Formulation : Analytical Concepts*, 1978, St. Paul, MN:West

9) Porter, M.E., *Competitive Advantage*, 1985, Free Press, New York

10) Hart, S., C. Banbury, "How Strategy-Making Process Can Make a Difference", *Strategic Management Journal*, 1994, pp.251-269

〈표 3〉 생산전략 요인의 분류

연구자	생산전략 요인
Buffa(1984)	원가·제품유용성·품질·신축성·서비스
Fine & Hax(1985)	원가·납기·품질·신축성
Hass(1987)	원가·품질·서비스
Schroder(1985)	원가·품질·납기·신축성
Skinner(1978)	품질·납기·신뢰성·신축성
Wheelwright(1984)	원가·품질·신뢰성·신축성

3.2 생산활동

기업이 생산전략을 수립하고 이를 실행하는 도구인 생산활동에는 생산규모·설비·기술·수직적 통합 등과 같은 구조적 활동(structural activity)과 노동력·품질관리·생산계획 및 통제·조직문제와 같은 하부적(운영적)활동(infra-structural activity)이 있다. Hayes & Wheelwright(1984)에 따르면 구조적 생산활동의 특징은 그 효과가 장기적으로 나타나며 일단 실행에 옮겨진 다음에는 이를 수정하거나 제거하는 것이 매우 어려우며 대규모의 자본투자가 요구되는 것이라고 할 수 있다.¹¹⁾ 따라서 기업이 환경이나 전략과 적합하지 않은 구조적 생산활동을 실행에 옮긴다면 오랜 시간에 걸쳐 기업 자원을 고갈시키고 성과에 부정적인 영향을 미치게 될

〈표 4〉 생산활동의 유형

구조적 활동	· 생산규모 · 공장 · 기술 · 수직적 통합	- 양·시간(timing)·유형 - 규모·일지·전문화 - 설비·자동화·신호연계 - 통합의 방향 및 정도·균형
운영적 활동	· 노동력 · 품질 · 생산계획 및 통제 · 조직관리	- 숙련도·임금정책·고용안정 - 불량률 방지·품질통제 - 인주정책·집중화·결정기준 - 조직구조·통제 및 보상시스템·스텝의 역할

자료: Hayes, R.H., S.C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge : Competing Through Manufacturing*, 1984, John Wiley & Sons

11) Hayes, R.H., S.C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge : Competing Through Manufacturing*, 1984, John Wiley & Sons

것이다. 운영적 생산활동은 기업활동의 일상적인 유지관리를 위해 수행하는 활동을 의미한다. 운영적 활동은 구조적 활동과 같은 대규모 자본투자나 시간을 요하지는 않지만 그 효과가 누적되면 기업 성과에 또한 많은 영향을 미치게 된다.

III. 연구방법론

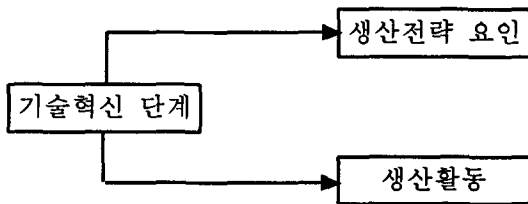
3.1 연구모형

본 연구에서는 <그림 2>와 같이 연구모형을 설정하였다. 연구모형에 따르면 기업의 기술혁신 단계에 따라 중요시하는 생산전략 요인과 현재의 생산활동이 상이할 것이다. 생산전략은 생산부문에서 보유한 인적·물적 자원을 주어진 목표를 달성하기 위해 배분하는 기준이 되므로 그에 따라 중요시하는 생산전략 요인이 상이할 것으로 생각할 수 있다. 따라서 기업이 어떤 기술혁신 단계에 속해 있느냐에 따라 시장에서의 경쟁우위를 추구하기 위한 생산부문의 목표가 달라지게 되고 결과적으로 기술혁신 단계가 추구하는 경쟁우위에 영향을 미치게 될 것이다.

물론 자원이나 능력의 한계는 각 기업마다 상이할 수 있으며 한정된 자원을 어떠한 기준에 따

라 배분하느냐 하는 것은 기업전략이나 경쟁상황에 따라 상이할 수 있다. 그러나 기업이 시장에서 추구하는 목표나 기업전략은 기술혁신과 전혀 무관하게 설정될 수 없는데, 왜냐하면 기술혁신은 한 기업의 전략적 선택 뿐만 아니라 산업 전반에 걸친 기술의 발전단계·시장의 요구등에 의해 구조적으로 형성되는 영향을 받을 가능성이 매우 높기 때문이다.

(그림 2) 연구 모형



3.2 가설 및 변수의 정의

기업이 시장 및 기술적 환경에 적응하기 위해서는 기술혁신 단계별로 기업의 생산 자원이 집중적으로 투자되어야 하는 부분이 서로 상이할 것이며 이는 중요시하는 생산전략 요인에 영향을 미칠 것이다. 따라서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 I: 기술혁신단계별로 중요시하는 생산전략요인이 상이할 것이다. 유동기에는 제품특성 관련요인을 중요시하는 반면에, 과도기에는 생산공정 관련요인을, 그리고 경화기에는 원가관련 요인과 서비스 요인을 가장 중요시 할 것이다.

기업이 생산전략을 수립하고 이를 실행하는

수단이 되는 생산활동은 구조적인 활동과 운영적 활동으로 구분할 수 있다. 구조적인 활동에는 생산규모·설비·기술·수직적 통합 등이 포함되며 운영적 활동에는 노동력·품질관리·생산계획·조직관리 등이 포함된다.¹²⁾ 구조적인 생산활동의 관점에서 보면 경화기로 갈수록 소품종 대량생산을 위한 공정구성과 원가절감을 위한 자동화율의 증가가 나타나게 될 것이다. 또한 제조원가를 낮추기 위해 생산규모가 증가하게 되면 수직적 통합을 통해 공급체인 내에서 발생하는 부가가치를 기업 내부적으로 흡수하고자 하는 노력이 나타나게 될 것이다. 운영적 측면에서는 전반적인 연구개발비용이 감소하고 자동화를 통해 직접생산인력의 비중이 낮아지며 주력제품의 매출비중이 증가하게 될 것이다.

가설 II: 기술혁신단계별로 중요시하는 구조적 생산활동이 상이할 것이다. 유동기에서 경화기로 갈수록 제품중심의 공정을 가지게 되며 자동화율이 높아지고 수직적통합의 정도가 높아질 것이다.

가설 III: 기술혁신단계별로 중요시하는 운영적 생산활동이 상이할 것이다. 유동기에서 경화기로 갈수록 연구개발 투자가 감소하고, 매출액과 주력제품의 매출비중이 증가할 것이다.

가설검증을 위한 자료수집에 사용된 설문지에 포함된 개념과 변수는 <표 5>와 같다.

12) Ibid.

〈표 5〉 연구모형에 사용된 변수

개 념	변 수
기술혁신	유동기·과도기·경화기
생산전략요인	원가·품질·유연성·납기·서비스
구조적 생산활동	공정유형·지동회율·수직적통합의 정도
운영적 생산활동	연구개발투자·매출규모·주력제품 매출비중

3.3 자료의 수집

본 연구에 사용된 자료는 국내 6개 그룹에 속한 사업부 및 공장에 대한 표본 설문조사를 통해 수집하였다. 표본단위는 독자적인 생산전략의 수립과 실행이 가능한 생산사업단위 또는 전략사업단위에 해당한다. 따라서 각 기업의 조직 특성에 따라 기업전체·사업부·공장 등이 여기에 포함된다. 또한 산업간 차이에서 오는 편차를 줄이기 위해 표준산업분류(SIC)에 의해 전자산업만을 대상으로 자료분석을 실시하였다. 수집된 표본은 77개 이며 설문지의 배포 및 회수는 해당 기업의 협조아래 일시적 패널(ad hoc panel)을 이용하였기 때문에 설문지의 회수율은 측정할 수 없었다. 설문의 응답자는 가급적 자사의 생산전략과 생산활동에 대한 경험이 많은 구성원을 요구하였으며 자료의 분석 결과 응답자의 95% 이상이 부장급 이상의 관리자에 해당하였다.

IV. 자료의 분석

4.1 수집된 자료의 특성 및 사전적 분석

수집된 표본의 응답단위는 회사 전체가 8%, 사업부가 64%, 그리고 공장이 28%로 나타났다. 응답단위가 회사 전체인 경우는 상대적으로 매출규모가 작은 몇몇 기업이 포함된 것이므로 표

본 기업의 조직 특성에 따른 차이는 무시할만한 것으로 판단하였다. 표본 사업단위의 일반적 현황은 <표 6>과 같다. 유동기에 속한 표본이 11%, 과도기에 속한 표본이 62%, 그리고 경화기에 속한 표본이 28%를 점유하고 있었다.

〈표 6〉 표본 사업단위의 일반적 현황

항 목	현 황
총매출액(백만원)	111,179
주력제품의 시장점유율	30.5%
세컨수익율(매출액 대비)	1.5%
연구개발비(매출액 대비)	3.3%
공장의 수	1.7개

5개 생산전략요인을 측정하기 위해 12개 항목을 측정하였으며 수집된 항목에 대해 요인분석(factor analysis)을 실시하여 유의미한 몇 개의 요인을 도출하였다. 요인분석 결과 아이겐값(eigen value)이 1.0 이상인 요인이 4개 도출되었으며 4개 요인의 총설명력은 66.2%로 나타나고 있다. 각각의 요인에 포함된 항목과 공통적인 특성을 고려하여 생산공정요인·서비스요인·제품요인·원가관련 요인으로 유형화하였다. 연구모형의 설계단계에서는 원가·품질·유연성·납기·서비스의 5개 전략요인을 도입하였지만 요인분석 결과 약간 상이한 전략요인이 도출되고 있음을 알 수 있다. 첫 번째 요인은 납기·균일품질·생산량 변동과 관련된 항목들이 포함되어 있어 생산공정 요인으로 유형화하였다. 두 번째 요인에는 판매유통·광고 및 판촉·애프터서비스 항목이 포함되어 있으며 제조활동과 관련된 서비스 요인으로 유형화하였으며 세 번째 요인에는 신제품 도입·고성능 제품·고객요구에 맞는 제품 등이 포함되어 있으므로 제품 요인으로 유형화하였다. 마지막으로 네 번째 요인은 원가요인으로 저렴한 가격·생산성 향상이 포함되었다. 따라서 본래의 연구설계와

는 상이하지만 기술혁신과 관련된 생산전략 요인을 보다 잘 설명해주고 있다고 판단하여 자료 분석에 활용하였다.

적인 차이를 보여주고 있는 반면에 수직적통합은 유의적인 차이를 보여주지 못하고 있다. 이는 수직적통합이 기술혁신 이외에 기업전략이나

<표 7> 생산전략요인 유형화를 위한 요인분석 결과

	생산공정요인 (요인 1)	서비스요인 (요인 2)	제품요인 (요인 3)	원가요인 (요인 4)
납기내 제품공급	.8244	.0417	.1778	-.0578
신속한 제품공급	.8104	.1339	.0288	.0841
균일한 품질	.5837	-.0704	.4114	.0610
생산량 변동능력	.5809	.3457	-.2196	.2493
판매유통	.0813	.8968	.0641	.0412
광고 및 판촉	-.0160	.8705	.2592	.1364
애프터서비스	.4530	.5979	.1441	.0412
신제품도의	.1420	.0761	.7664	.1605
고성능제품	.3566	.2401	.6757	-.1673
고객요구에 맞는 제품	-.0490	.1244	.6574	.0142
저렴한 가격	.0330	.1156	-.0025	-.9128
생산성 향상	.4929	.0871	.3319	.4939
이이겐 값	3.9	1.6	1.4	1.0
설명력	32.6%	13.3%	11.7%	8.6%

4.2 가설의 검증

가설 I의 검증 : 기술혁신 단계별로 중요시하는 생산전략요인에 차이가 있을 것이라는 가설을 검증하기 위해 일원분산분석을 실시하였다. 분석결과에 따르면 기술혁신단계에 따라 제품요인·생산공정요인·원가요인에 있어 통계적으로 유의적인 차이를 보이고 있다. 유동기에는 제품요인을 가장 강조하고 있었으며 과도기에는 생산공정요인을, 그리고 경화기에는 원가요인을 가장 강조하고 있어 가설을 검증할 수 있었다. 서비스요인은 경화기로 갈수록 값이 증가하고 있었으나 집단내의 편차가 커서 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지는 못하고 있었다.

가설 II의 검증 : 기술혁신단계별로 구조적 생산활동에 차이가 있을 것이라는 가설을 검증하기 위해 자료를 분석하였다. 분석결과에 따르면 생산공정의 형태·자동화율이 통계적으로 유의

<표 8> 기술혁신단계별 생산전략요인의 차이 분석

기술혁신단계	유동기 (n=8)	과도기 (n=48)	경화기 (n=21)	F값(유의수준)
생산전략요인				
제품요인	.8540	-.1063	-.0975	3.49(.0357)
생산공정요인	-.6817	.1596	-.0823	2.61(.0803)
원가요인	-.2045	-.1581	.4168	2.67(.0762)
서비스요인	-.3487	-.0037	.1407	.69(.5055)

— : Duncan의 다중범위분석 결과 다른 집단과 유의적인 차이를 보인 집단(P=.10)

공급기업과의 관계 등에 따른 영향을 받기 때문으로 생각할 수 있을 것이다. <표 9>는 기술혁신단계와 생산공정의 형태의 교차분석 결과이다. 유동기에서 경화기로 갈수록 제품중심의 공정형태를 띄게 된다면 두 변수가 상호 의존적인 관계를 띄게 될 것이며, 분석 결과 Chi square 값이 15.30으로 나타나 가설을 검증할 수 있었다. 두 변수간의 상호의존도가 절대적으로 나타나지 않는 것은 생산되는 제품의 특성이 또한

생산공정의 형태에 영향을 미치고 있기 때문으로 판단할 수 있다. 이는 기술혁신단계가 생산공정의 형태에 상당한 영향을 미치는 것으로 판단할 수 있다는 것을 의미한다.

<표 11>은 기술혁신단계에 따른 수직적통합의 정도에 차이가 있는지를 분석한 것이다. 자료의 분석 결과 생산공정에 대한 지원서비스를 제외하고는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내

<표 9> 기술혁신단계와 생산공정의 형태

	Job Shop	Batch	Assembly line	Continuous flow	
유동기	3	4		1	8
과도기	14	3	20	11	48
경화기	3	4	8	6	21
	20	11	28	18	

Chi square = 15.30 D.F. = 6 P = 0.018

<표 10>은 기술혁신단계에 따라 자동화율에 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 전체적인 유의수준은 낮지만 Duncan의 다중범위분석 결과 경화기에 속한 표본의 자동화율이 가장 크다는 가설이 검증될 수 있었다. 이는 두 가지 의미로 해석할 수 있는데 첫째는 경화기로 갈수록 원가 절감을 위한 수단으로 자동화를 이용할 수 있으며, 둘째로 표준화된 품목의 대량생산이 요구됨에 따라 자동화의 유용성이 그만큼 증가한 것으로 판단할 수 있을 것이다. 유동기에 비하여 과도기에 속한 표본의 자동화율이 상당히 높음에도 불구하고 유의적인 차이를 보이지 못하고 있는 것은 기술중심적인 기업이 시장에서 일찍 철수하기 위해 자동화투자를 포기하거나 뛰어난 제품기술을 바탕으로 차별화 전략을 취하는 경우 등을 그 원인으로 생각해 볼 수 있을 것이다.

<표 10> 자동화율의 차이 분석

기술혁신단계	유동기 (n=8)	과도기 (n=48)	경화기 (n=21)	F값(유의수준)
자동화율	22.1%	32.5%	38.0%	2.14(.126)

_____ : Duncan의 다중범위분석 결과 다른 집단과 유의적인 차이를 보인 집단(P=.10)

지 못하고 있다. 기술혁신단계에 따른 수직적통합에 차이가 없는 것은 동일한 전자산업 내에서도 생산되는 제품의 특성에 따라 수직적통합의 효용에 크게 차이가 나거나 공급기업의 능력이나 교섭력 등에 의해 상당한 영향을 받기 때문으로 생각할 수 있다.

<표 11> 수직적통합의 차이 분석

기술혁신단계	유동기 (n=8)	과도기 (n=48)	경화기 (n=21)	F값(유의수준)
인주인출*	4.400	5.067	5.300	1.19(.309)
원재품	4.875	4.957	4.600	.57(.568)
원재료·부품	5.625	4.702	5.050	3.506(.035)

* : 1(매우 낮음) 4(보통) 7(매우 높음)
 _____ : Duncan의 다중범위분석 결과 다른 집단과 유의적인 차이를 보인 집단(P=.10)

가설 III의 검증 : 기술혁신단계별로 운영적 생산활동에 차이가 있을 것이라는 가설을 검증하기 위해 자료를 분석하였다. 자료의 분석 결과 경화기에 속한 표본의 매출액이 가장 크며 주력제품비율도 높은 것으로 나타나고 있다. 연구개발투자는 유동기에 가장 많이 이루어지는 것으로 나타나고 있으며 특히 제품개발에 대한

투자비율이 높은 것으로 나타나고 있다. 더욱이 일반적으로 유동기에 속한 표본의 매출규모가 작은 것을 감안하면 유동기의 상대적인 연구개발투자비율은 더 높은 것으로 판단할 수 있다.

〈표 12〉 매출규모·주력제품 비율의 차이 분석

기술혁신단계	유동기 (n=8)	과도기 (n=48)	경화기 (n=21)	F값(유의수준)
매출				
매출규모(백만원)	105,778	95,090	158,943	1.70(.191)
주력제품 비율	34.6%	64.3%	63.8%	3.71(.030)

— : Duncan의 다중범위분석 결과 다른 집단과 유의적인 차이를 보인 집단(P=.10)

〈표 13〉 연구개발투자의 차이 분석

기술혁신단계	유동기 (n=8)	과도기 (n=48)	경화기 (n=21)	F값(유의수준)
투자비율				
연구개발투자(백만원)	10,305	2,239	4,558	4.31(.018)
제품개발 투자비율	87.6%	71.1%	66.7%	2.07(.135)
공정개발 투자비율	12.6%	24.9%	22.2%	1.11(.336)

— : Duncan의 다중범위분석 결과 다른 집단과 유의적인 차이를 보인 집단(P=.10)

V. 결론

본 연구는 Abernathy & Utterback(1975)의 기술혁신모형을 국내 대기업을 대상으로 실증적으로 분석한 것이다. 자료의 분석 결과 연구모형이 국내 기업들에 있어서도 상당한 타당성을 가지고 있으며 비교적 잘 적용될 수 있었다. 즉 국내기업들은 기술혁신단계에 따라 적합한 생산전략요인을 강조하고 있는 것으로 나타나고 있다. 반면에 기술혁신단계상 유동기에 속한 기업보다는 과도기나 경화기에 속한 기업이 많은 것으로 나타나고 있으며 이는 새로운 제품의 개발보다는 기존제품의 개선이나 공정개발에 많은 투자가 이루어지고 있다는 것을 의미한다. 또한 국내 대기업들이 실패의 위험이 많은 신제품이나 신기술의 개발보다는 가격경쟁이 치열하고

수익성이 낮지만 단기적으로 경쟁력을 확보하고 있는 표준화된 제품의 대량생산에 중점을 두고 있다는 것을 간접적으로 증명하는 것이다. 그러나 전자산업은 제품의 수명주기가 매우 짧고 기술혁신의 속도가 빠른 산업의 특성을 갖고 있으며 따라서 장기적으로 국내 기업들의 경쟁우위가 개선되거나 유지될 것으로 낙관하기 힘들 것이다. 본 연구는 많은 한계점을 지니고 있으며 이는 향후의 연구과제로 남게 될 것이다. 첫째, 성과변수가 연구모형에 도입되지 못하였으며 이는 연구결과의 유용성을 크게 줄이고 있다. 둘째, 기존 연구모형을 국내기업을 대상으로 그대로 적용하였을 뿐 새로운 이론이나 주장이 제기되지 못하고 있다는 점이다.

참고 문헌

- Andrews, K.R., *The Concept of Corporate Strategy*, 1971, Dow Jones-Irwin, Homewood : Illinois
- Abernathy, W.J., Phillip L. Townsend, "Technology, Productivity, and Process Change", *Technological Forecasting and Social Change*, 1975
- Abernathy, W.J., James Utterback, "Patterns of Industrial Innovation", *Technology Review*, 1978
- Abernathy, W.J., James Utterback, "Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, 1975
- Buffa, E.S., *Meeting the Competitive Challenge*, 1984, Dow Jones-Irwin
- Cool, K., D. Schendel, "Performance Differences among Strategic Group Mem-

- bers", *Strategic Management Journal*, 1988
- Fine, C.H., A.C. Hax, "Manufacturing Strategy : A Methodology and Illustration", *Interface*, 1985
- Frohman, A.L., "Putting Technology into Strategic Planning", *California Management Review*, 1985
- Fusfeld, A.R., "How to Put Technology into Corporate Planning", *Technology Review*, 1978
- Hart, S., C. Banbury, "How Strategy-Making Process Can Make a Difference", *Strategic Management Journal*, 1994
- Hass, E.A., "Breakthrough Manufacturing", *Harvard Business Review*, 1987
- Hayes, R.H., S.C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge : Competing Through Manufacturing*, 1984, John Wiley & Sons
- Hofer, C.W., D. Schendel, *Strategy Formulation : Analytical Concepts*, 1978, St. Paul, MN:West
- Porter, M.E., *Competitive Advantage*, 1985, Free Press, New York
- Schroeder, R.G., *Operations Management : Decision Making in the Operations Function*, 2nd Ed., 1985, McGraw-Hill
- Skinner, W., *Manufacturing in the Corporate Strategy*, 1978, John Wiley
- Tushman, Michael, David Nadler, "Organizing for Innovation", *California Management Review*, 1986, pp.74-92

A study on the effects of technological innovation on the manufacturing strategy and manufacturing activity

Heon Kim*

Abstract

Technological innovations is a main source of competitive advantage and at the same time, it needs great investment to achieve it. So in the back of many successful firms, always there is great technological innovation and much investment to achieve it. But investment in technological innovation does not always give good performance. In this paper according to the technological innovation model presented by Abernathy and Utterback(1975), the relationship between technological innovation and manufacturing strategy/ manufacturing activity is testified by domestic firms empirically. The ultimate purpose of this paper is to prepare for basement of normative research on technological innovation to improve firm performance.

* Dept. of Business Administration, Chunan University