

신제품 개발 과정에서 연구 개발과 생산 간의 조정 및 협력과 두 부서의 환경간 유사성에 관한 연구*

김종주

KAIST 경영대학 테크노경영대학원 박사과정
(forest@business.kaist.ac.kr)

김보원

KAIST 경영대학 테크노경영대학원 교수
(bwkim@business.kaist.ac.kr)

기업의 지속적인 성장을 위한 동력으로서 신제품의 개발은 본질적으로, 마케팅, 연구개발, 생산 등의 기업 내 여러 가치 창출 활동들의 상호작용에 의해 이루어지게 된다. 따라서, 성공적인 신제품 개발을 위해서는 가치 사슬에 관여하는 기업의 여러 기능간의 유기적이고 효과적인 조율 및 협력이 필수적일 것이라는 전제에 도달할 수 있다.

본 연구에서는 기업의 신제품 개발 활동에 있어서, 디자인, 기술 개발 등으로 규정되는 개발 단계와 생산 단계에서 이루어지는 기업 활동 간의 효과적인 협력 활동을 결정짓는 변수로서, '생산환경과 제품개발환경 간의 유사성' (Fidelity between Manufacturing and R&D)을 제시한다. 본 연구에서는 기존의 연구에서 명확히 정의되지 않았던 이 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이 어떻게 정의될 수 있는지, 또 실제 기업에서 이 개념이 어떻게 인식되고 있으며, 어떻게 측정될 수 있는지를 실증적으로 살펴봄으로써, 성공적인 신제품 개발을 위한 조건에 대해 논하고자 한다.

제품 수명 주기가 짧고 연속적인 제품 혁신이 이루어지며 대규모의 설비투자가 요구되는 제조 산업을 잘 대표한다고 생각되는 휴대전화 단말기 제조업, 전자 부품 제조업, 가전 제품 제조업, DRAM 반도체 산업, 제약 산업의 기업을 대상으로 사례 연구를 수행한 결과, '생산환경과 제품개발환경간의 유사성' 이 신제품 개발 관련 문헌들에서 방만하게 측정되어온 다양한 항목들을 포괄할 수 있는 상위 개념임을 파악할 수 있었다.

또한 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'은 구조적 차원과 하부구조적 차원의 변수들에 의해 결정되는 것으로 나타났으며, 두 부서간 '조정 및 협력'(Coordination) 노력에 의해 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이 신제품의 생산성과에 미치는 효과가 영향을 받음을 알 수 있었다.

이 결과는 기존의 혁신 이론과 관련한 연구들에서 그 인과관계가 명확하게 정리되지 못하고 있던 다양한 변수들이 기업의 생산 성과에 미치는 효과를 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이라는 새로운 개념을 통해 아우를 수 있다는 학문적 의의를 가진다. 본 연구의 결과는 혁신 전략과 생산 전략간의 접점에 대한 새로운 시도로서의 학문적 의의뿐만 아니라 현장의 경영자들에게 기술과 시장의 불확실성이 존재하는 상황에서의 신제품에 대한 투자 결정이나, 기술 선택 등의 다양한 의사결정 문제에 도움을 줄 수 있는 실제적 시사점들을 제공한다.

주제어: 신제품 개발, 생산환경과 제품개발환경간의 유사성

1. 서론

최근 십 수년 동안 신제품 개발과 기업 성장, 특

히 기업의 지속 가능한 경쟁 우위에 관한 연구들이 많이 이루어져 왔다(Porter 1980; Hayes et al. 1988; Schoonhoven et al. 1990; Gupta and Wilemon 1990). Welter(1989)에 의하면 1990

년까지 평균적으로 기업들은 전체 매출액의 40%를 출시 이후 5년 미만의 제품들로부터 창출하는 것으로 나타난 바 있다.

일반적으로 신제품 개발이 완료된 후, 개발된 제품이 생산 라인에 투입되어 생산이 본격적인 궤도에 올라 일정 수준 이상의 가동률을 확보하기까지의 기간을 생산 안정화 기간(production ramp-up period)로 정의한다(Terwiesch and Bohn, 2001). 생산 안정화 기간을 얼마나 줄일 수 있는가는 신제품 개발을 얼마나 빨리 안정적인 생산으로 정착시키며 시장 수요를 흡수하느냐의 문제로 직결되므로, 제품 수명 주기가 짧고 기술 개발 경쟁이 심한 산업일수록 그 중요성이 크다고 볼 수 있다((Terwiesch and Bohn 2001).¹⁾

한편, 다른 어떤 부서들간의 관계 못지 않게 생산 부서와 연구 개발 및 디자인 부서간의 조정 및 협력은 신제품 개발에 있어서 매우 중요하다(Dean and Susman 1989). 그러나 신제품 개발 성과의 결정요인과 관련한 연구들은 다양한 관점에서 시도되고 있으나 아직까지 통합된 하나의 이론으로 정립되지는 못한 상태이다(Montoya-Weiss and Calantone 1994). 특히, 개발된 제품의 생산 부서로의 이전 과정이나, 개발 과정에서의 생산 부서의 역할에 대한 연구는 그 현실적 중요성에 비해 부족하다.

본 연구는 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이라는 개념을 제시하여, '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이 신제품의 초기 생산 성과에 영향을 줄 것이라는 전제에서 출발한다. 이를 위해 우선 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이 개념적으

로 어떻게 정의될 수 있는지 살펴보고, 그 하위차원으로 포괄될 수 있는 변수들을 기존 연구 결과를 통해 정리한다.

그리고 제시된 연구 모형이 실제 기업 현실에서 어떻게 적용될 수 있는지 사례 연구를 통해 알아보고, 추후 연구자들이 실증 분석을 통해 검증해 볼 수 있는 가설을 이론적 틀을 통해 제시하는 데 그 목적이 있다.

II. 문헌 연구

2.1 신제품 개발

신제품 개발 과정에는 본질적으로 무수히 많은 활동 사항과 의사 결정이 포함된다. 신제품 개발 과정에 대한 대표적인 기존의 연구들을 정리한다면 다음 <표 1>로 요약될 수 있다.

기존의 연구에서 제시한 모형들은 용어의 정밀한 부분에서 약간의 차이는 보이고 있지만, 시간적인 선행관계를 가지는 순차적인 구조로 구성되어 있다는 점이 공통적이다. 하지만 제품개발과정의 여러 단계들은 동시에 진행될 수 있으며 단계들 간에 동태적인 순환관계를 가지고 있음이 밝혀져 있다(Souder and Sherman 1993).

신제품 개발 과정 상에서의 각 단계에서의 역할이 성과에 미치는 관계에 대해서, 두 가지 대립되는 상반된 연구 결과가 나타나고 있다. Dweyer and Mellor(1991), Cooper and Kleinschmidt

1) 그 일례로 CPU 산업의 AMD는 1999년 당시 경쟁사인 Intel의 대응 제품에 비해 신제품 개발을 조기에 성공하였고 출시된 AMD의 K7 제품의 생산 안정화 기간이 어느 정도 되느냐에 따라 고성능 CPU 시장의 판도가 결정될 것으로 예상되기도 하였다 (Electronic Buyers' News, Jun2 21, 1999)

〈표 1〉 신제품개발과정에 대한 기존 연구

	탐색 단계	제품개념 개발	시제품 개발	시제품 시험	시장개발 단계	양산 단계
Myers and Marquis (1969)	Recognition	Idea generation	Problem solving		Utilization and diffusion	
Utterback (1971)	Idea creation		Problem solving		Utilization and diffusion	
Urban and Hauser (1993)	Opportunity definition		Design	Testing	Launching	
Cooper and Kleinschmidt (1986)	Idea selection		Product development	Testing	Detailed market research Market analysis	
Crawford (1991)	Strategic planning	Idea selection	Development		Commercialization	
Hisrich and Peters (1991)	Idea creation	Evaluation	Development in laboratory		Evaluation	Prototype production
Olson et al. (2001)	Opportunity identification	Concept development	Product design	Process design	Commercialization	

(1986), Parry and Song(1994) 등은 신제품 개발 과정 상의 모든 단계를 충실히 잘 수행하는 것이 시장 성과를 높인다고 주장한 반면, Urban and Hauser (1993), Drozdenko and Weinstein (1986), Barr(1990) 등에 따르면 일부분의 단계만 충실히 수행되었을 때도 제품이 시장에서 성공할 확률이 커질 수 있다. 이 같은 논란에 대하여 최근에는 개발하고자 하는 신제품의 특성이나 목표 시장의 불확실성과 같은 매개변수들에 의하여 제품 개발과정에서 중요하게 다루어져야 할 단계가 달라질 수 있다는 상황 이론적 관점이 우세하다 (Moriarty and Kosnik 1990; Henderson and Clark 1993; Ali et al., 1994).

Gold(1987)은 기업이 연구 개발 과정을 단축시키기 위해 취할 수 있는 접근법들을 개념적으로 제시한 바 있는데, 그는 연구개발 부서와 기업의 다른 부서, 즉 생산이나 마케팅 부서와의 긴밀한 조

정 및 협력을 제품 개발 과정을 단축시킬 수 있는 대안으로 제시했다.

한편 신제품 개발 성과에 관련해 다양한 변수들이 성과 척도로서 사용되어왔다. Montoya-Weiss and Calantone(1994)는 신제품 개발 프로젝트의 성과에 대한 과거 연구들을 종합 분석한 그들의 연구에서, 많은 연구들이 다양한 성과 지표들에 대해 살펴보았지만, 결과는 상당한 유사성을 지님을 보였다. 그럼에도 불구하고 대부분의 연구들은 어떤 요인들이 신제품의 성과와 상관관계를 가지는지 탐색하는 성격을 보이며, 왜 그런 상관관계가 나타나는지에 대한 설명을 시도하고자 한 연구는 상대적으로 적었다(Montoya-Weiss and Calantone 1994; Cooper and Kleinschmidt 1987). 결론을 통해, 그들은 발굴한 전체 18개 요인들 중 15개가 절반 이하의 연구들에서만 고려되었다는 점을 밝혔다. 즉 신제품 개발 성과 요인들에 대해 학자

들의 견해가 상당히 다양하게 전개되고 있음을 의미한다. 그리고 신제품 개발 성과에 영향을 줄 수 있는 새로운 미지의 요인을 밝혀내는데 있어 사례 연구가 좋은 방법이 될 수 있을 것이라 주장하고 있다.

2.2 적합성 이론

1980년대 이후 전략 경영 분야에서 핵심적인 개념으로 자리잡기 시작한 '적합성' 이론은 다양한 연구자에 의해 그 개념이 분류되어 왔으며 이론화를 통한 실증 연구가 활발히 시도되고 있다 (Venkatraman and Camillus 1984; Van de Ven and Drazin 1985; Venkatraman 1989; Miles and Snow 1994; 김인호 2001). 그러나 이들 연구들은 대부분 전략과, 조직구조, 조직문화, 인적 특성, 외부환경 간의 부합에 대해 그 초점을 뒀던 것이 사실이다.

한편 Leonard-Barton(1988)은 새로운 생산 기술이 조직에 도입되어 실행에 이르는 과정에 대하여, 기술 자체의 창조로서의 혁신뿐만 아니라 그 기술이 구체적으로 실행되는 과정 역시 중요함을 주장하고 있다. 일단 기술이 생산부서의 영역, 즉 생산 시스템의 내부로 진입하게 되면, 생산 시스템의 전체 복잡성이 증가하게 되는 것이 '기술의 실행'을 어렵게 만드는 가장 중요한 원인이다. 이것은 기술과 조직 간에 존재할 수 있는 세 가지 본질적인 불일치 상황(misalignment) - 기술적 불일치, 생산환경 불일치, 가치시스템 불일치 - 들이 존재하기 때문인데, 불일치 상황으로 인해 새로운 기술과 기존의 생산 시스템 사이에는 갈등이 존재할 소지가 있게 되고, 이 갈등을 해결하기 위해 조직과 기술 간에 상호 적응, 수정 과정이 반복된다.

이처럼 반복되는 순환과정에서 그 불일치 상황들이 해소되고, 기술과 조직 양쪽 측면의 목표를 수정해 나가는 과정이 진정한 기술의 도입, 실행이라고 정의했다는 점에서 Leonard-Barton(1988)의 연구 결과는 본 연구에 중요한 시사점을 준다.

2.3 부서간 통합 및 협력

과거 많은 학자들이 부서간 통합 및 협력이 기업 성과에 긍정적인 영향을 끼친다는 사실을 실증적으로 밝혀온 바 있다(Ettlie 1997; Gupta et al. 1985; Kahn 1996; Menon et al. 1997; Song and Parry 1993). 하지만 넓은 범주의 기업에 대해 일반적으로 적용될 수 있는 결론은 아직 도출되지 못한 것이 사실이다(Olson et al. 2001).

Gupta and Wilemon(1990)에 따르면 제품의 사양에 대해 명확한 정의가 이루어지기 위해서는 개발단계에서부터 설계 및 디자인 부문, 생산 부문, 마케팅 부문, 심지어 공급자와 고객의 참여가 중요하다.

Dean and Susman(1989)와 Ettlie and Stoll(1990)에 따르면, 기업의 개발/생산 기능간 혁신의 형태는 크게 다음과 같은 세 가지 유형으로 볼 수 있다.

- 제품과 공정을 동시에 최적화하는 상호보완적인 협력체계의 구축을 시도하는 부류.
- 개발/생산간 상호종속성을 제품 설계단계로 끌어올리는 방법
- 반대로 제품/공정간의 상호의존성을 생산단계에까지 계속 강조하는 부류

하지만 이 세 가지 접근법을 기업들이 어떻게 선택하게 되는지에 대해서는 여전히 논의가 끝나지 않은 상태이다(Adler 1995).

부서간 통합을 위한 메커니즘과 관련하여 Trygg (1991)은 비공식적 접촉, 공식 회의, 연락책 (liaison), 독립적 통합자(integrator), 부서간 위원회, 정보 기술과 같은 메커니즘들을 정리한 바 있다. 그에 따르면, 자동차 산업에서 통합 메커니즘의 사용 빈도는 조직의 크기에 크게 좌우되는 것으로 나타났다. 또, 통합 메커니즘을 다양하게 사용한다고 해서 필연적으로 연구 및 개발 부서와 생산 부서간의 효과적인 협력이 보장되는 것은 아니라고 주장하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 과거 연구들의 상당한 부분은 마케팅 부서와 연구개발 부서간의 통합에 상대적으로 많은 관심을 기울여왔으며, 이는 다른 연구자에 의해서도 지적된 바 있다(Olson et al. 2001; Song and Parry 1993; Souder 1988).

2.4 생산 부서와 연구 개발 부서간의 협력

최근에 이르기까지 생산 전략 분야의 많은 연구들이 공장 내의 생산활동에만 초점을 맞춰왔다 (Voss and Winch 1996). Abita(1985)는 연구 개발/생산부서간의 기술전이가 종종 신제품개발의 장벽이 되며, 때문에 많은 기업에 있어서 기술전이가 비효율적으로 이루어지고 있음을 지적하고 있고, 그 이전에 Bergen(1982)에 의해 생산부서와 연구개발 부서간의 통합과 생산성 향상의 밀접한 관련성이 밝혀진 바 있다. 생산/연구개발 부서간 통합이 기술 혁신의 핵심적 요소임을 밝히고 있는 Gerwin(1981)과 Pappas(1984) 역시 같은 맥락으로 볼 수 있다.

그렇다면 기업의 생산기능과 개발기능이 모두 공헌함으로써 생기는 기업의 역량은 어떤 형태로 나

타날 수 있는가? Voss and Winch(1996)는 기업의 제조 활동과 관련된 활동만을 다루어온 생산 부서와 제품 개발 기능간의 통합은 생산 역량을 개선하는데 있어 두 부서의 공동 노력(joint contribution)이 어떤 결과를 가져오느냐에 따라 그 효과가 결정된다고 보았다. 그들에 따르면 두 부서를 연결하려는 이 과정에서 중요한 의사 결정 중 하나는 부서간 연결(coupling)의 강도이다. 실제로 자동차산업의 기업들은 밀접한 생산/개발간 연결을 통해 성공을 거두고 있지만, 모든 분야의 산업에서 밀접한 연결이 필요한 것은 아니다. 이는 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'의 중요성이 상황변수에 의해 달라질 수 있다는 본 연구의 전제와 맥을 함께 한다.

마찬가지로 Ginn and Rubenstein(1986)은 기업의 혁신과정에서 연구개발/생산 부서간의 연계가 핵심적인 요소임을 밝히며, 두 부서간의 연결점에서 효과적으로 기술전이가 이루어짐으로써 새로운 기술의 상업화가 가능하다고 보았다. 그들은 화학산업의 기업의 3개 사업부를 대상으로 한 사례 연구를 통해, 행태적 변수들과 성과 변수들이 서로 어떤 관련을 갖고 있는지 관찰하였으며, 두 부서간 갈등이 협력 수준을 결정하는 핵심 요소임을 밝혔다.

또한 Gupta and Wilemon(1990)는 신제품 개발 과정에서 가장 달성하기 어려운 활동이 무엇인지를 실증 조사한 바 있는데 신제품의 시장에서의 잠재적 수요, 가능성을 측정하는 것이 가장 어려운 일로 꼽혔으며, 시장에서의 테스트, 디자인의 최종 확정 등이 뒤를 이었다.

III. 연구모형

먼저 기존 연구 결과를 바탕으로, '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'을 결정하는 변수들은 어떤 것이 있는지 탐색하고자 한다. 나아가 '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'이 어떤 하위 개념으로 구성되는지를 설명할 수 있는 개념적 틀을 제공하여 기업의 제품 개발 활동과 관련한 의사 결정과 생산 전략의 범주에 속하는 의사 결정에 관여하는 변수들이 어떤 역학적 관계를 갖는지 알아볼 수 있는 가설을 제시한다.

3.1 연구 모형

본 연구의 근간이 되는 전제는 다음 <그림 1>과 같이 도식화될 수 있다.

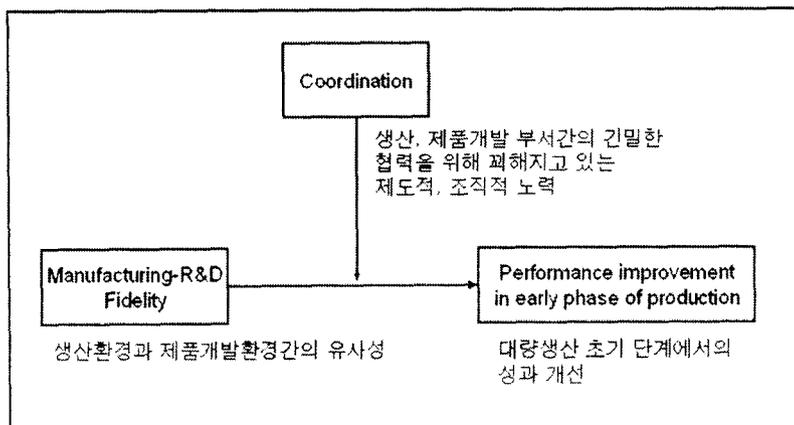
연구 문제를 정리하면 다음과 같다.

- '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'을 결정하는 요소에는 어떤 것들이 있는가?
- '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'을 구성하는 하위 차원은 무엇인가?
- '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'의 하위 차원은 대량 생산 초기 단계의 성과에 어떤 영향을 주는가?

우선 '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성' 개념을 명확히 하기 위해, 관련 문헌을 조사하고, 실증적 측정을 위하여, 문헌 연구와 사례 연구를 통해 발굴한 변수들이 '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'과 어떤 관계에 있는지를 개념적으로 가설화한다.

그리고 적절한 조작화 과정을 통해 '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'의 측정을 위한 프로토콜을 개발하여, 사례 연구를 통해 '생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'을 결정하는 변수들이 무엇인지 파악한다.

이와 더불어 기존의 생산 전략 분야의 연구들에서 제시된 다양한 개념들이 '생산 환경과 제품 개



<그림 1> 연구의 개념적 틀

발 환경 간의 유사성' 개념과 어떤 연관을 갖는지 통합적인 관점에서 살펴본다.

확한 표현이라고 할 수 있다.

3.2 생산환경과 제품개발환경간의 유사성 개념의 구성

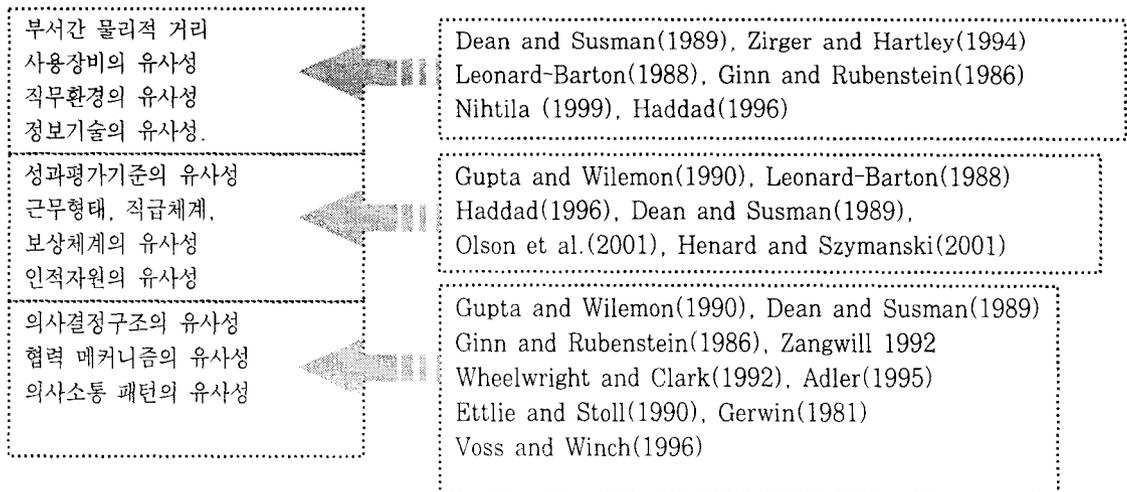
IV. 사례 연구

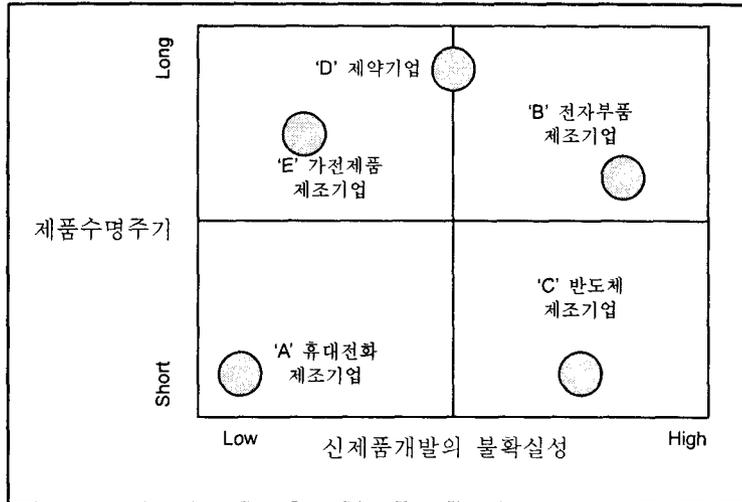
2장의 문헌 연구 결과를 토대로 신제품의 초기 생산 성과에 영향을 주는 것으로 조사된 변수들을 다음과 같이 정리할 수 있다.

조사된 변수들은 2장에서 살펴본 기존의 연구에서 사용된 조작화 정의(operationalized definition)를 고려하여 분류되었다. 분류 결과에 따라 그 성격을 물리적 차원에서 유사성을 구분할 수 있는 것과, 신제품 개발 조직을 구성하는 방법에 따라 달라질 수 있는 변수, 그리고 조직의 의사결정과 관련된 변수로 구분할 수 있다. 따라서 이 세 하위 차원을 각각 생산환경과 제품개발환경간의 유사성 중 구조적 요인, 하부구조적 요인, 조정 및 협력 요인으로 정의한다. 여기서 '조정 및 협력'은 두 부서간의 실질적인 협력(cooperation) 수준보다는 협력(coordination)을 위한 기반의 의미가 더 정

연구의 시사점 도출을 위해 사례 연구의 대상이 된 기업들은 사례 연구의 수행이 가능한 기업 중에서 제품 수명 주기와 신제품 개발 프로젝트의 불확실성이라는 두 가지 차원에서 차이를 갖도록 선택되었다(그림 2).

예를 들어, 'E'전자기업의 가전제품(냉장고) 개발 프로젝트의 경우 제품 수명 주기가 5년 정도인데 반해, 'A'사의 휴대전화 단말기 개발 프로젝트는 제품 수명 주기가 6개월인 것으로 나타났다. 반면 기술적 불확실성이 상당히 낮아, 개발이 완료된 후에 상용화되기까지 불확실성 측면에서는 전혀 문제가 없을 것으로 기대되었다. 하지만 'B'사의 전자부품 개발 프로젝트는 해외에서 공급받던 제품의 최초 국산화에 도전하는 프로젝트인 만큼 성공을 장담할





〈그림 2〉 대상 사례

수만은 없는 상황이다. 한편 일반적으로 제약산업의 기술적 불확실성이 매우 높음에도 불구하고, 'D' 제약기업의 경우 기술개발 과정에서 불확실성이 낮아져 R&D과정 이후 신제품으로 출시되기까지 과정의 불확실성이 매우 높다고 보기는 어려운 것으로 조사되었다.

4.1.1 대상 기업 개요

대상 기업의 개요는 다음 〈표 2〉와 같이 정리될 수 있다.

이들 다섯 사례 중 'B', 'C'와 'E'는 다각화된 기업의 사업부이며, 'A', 'D'는 사업부 체제가 아닌 개별 기업이다. 다섯 사례 모두 시장 점유율이나

〈표 2〉 사례대상기업의 개요

사례대상기업	개요
'A' 휴대전화단말기 제조기업	진행중인 신제품 개발 프로젝트 8개 매출액 650,000 (백만원) 경상이익 44,000 (백만원) *2004년 기준
'B' 전자부품 제조기업	진행중인 신제품 개발 프로젝트 20개 매출액 590,000 (백만원) 경상이익 39,000 (백만원) *2005년 기준
'C' 반도체제품 제조기업	진행중인 신제품 개발 프로젝트 (대외비) 매출액 17,500,000 (백만원) 경상이익 5,800,000 (백만원) * 2004년 기준
'D' 제약기업	진행중인 신제품 개발 프로젝트 15개 (임상실험중인 프로젝트 8개) 매출액 250,000 (백만원) 경상이익 36,000 (백만원) * 2004년 기준
'E' 가전제품 제조기업	진행중인 신제품 개발 프로젝트 4개 생산용량 200 (만개/월)

기업 성과 면에서 우량한 기업이고, 종업원 수가 500인을 넘어서는 중견 기업 이상의 규모를 가진다.

를 수집했다. 인터뷰에 사용된 질문의 구체적인 항목들과 각각의 항목에 대한 문헌적 근거는 다음 <표 3>과 같다.

4.1.2 사례연구 프로토콜

사례 연구를 위해 각 개별 사례의 연구개발 부문 담당자와 생산 부문 담당자와 인터뷰를 갖고 자료

사례연구는 기업 선정에서 자료 수집까지 1년에 걸쳐 이루어졌으며, 연구개발 부서와 생산 부서의 담당자(직급 팀장/차장 이상)를 대상으로 2시간 이상 직접 면담하는 형식으로 이루어졌다. 인터뷰 대

<표 3> 인터뷰 항목의 정의

Variables	Definition
Length of PLC	제품수명주기의 길이
Variability of demand	제품 수요의 변동성
Innovativeness of the product	제품의 혁신성
Role of counter-part dept. on performance	상대 부서가 생산성에 기여하는 역할의 비중
performance measure	성과평가 기준 Adler(1995), Haddad(1996)
Support of counter-party departments	상대 부서의 업무 지원 정도 Ettlie and Stoll(1990)
Sharing of performance measure	성과 평가 기준의 공유 여부 Nihtila (1999), Adler(1995)
Importance of understanding other dept.'s work	상대 부서 업무에 대한 이해의 중요성 Ettlie and Stoll (1990)
Organizational hierarchy	조직 구조
Task uncertainty	업무의 진행과정, 의사결정, 결과의 불확실성
Similarity of the task environments	업무 환경의 유사성(물리적 환경, 사용 장비, 정보 기술, 근무 형태, 직급 체계, 조직 체계, 보상 체계, 인적 구성) Leonard-Barton(1988), Ginn and Rubenstein(1986), Nihtila (1999), Haddad(1996)
Physical distance	상대 부서와의 물리적 거리 Dean and Susman(1989)
Level of communication	제품 개발 단계에서 상대 부서와의 의사 소통 정도 Gupta and Wilemon(1990), Voss and Winch(1996)
Frequency of communications via various media	여러 형태의 의사소통의 빈도(대면, 전화, e-mail 혹은 사내 정보 시스템) Adler(1995), Ettlie and Stoll(1990),
Level of information sharing	정보 공유의 정도 Adler(1995), Gupta and Wilemon (1990),
Perceptual importance of coordination	협력 및 조정 노력의 인지된 중요성 Haddad(1996), Henard and Szymanski(2001)
Organizational conflicts	갈등의 정도 Haddad(1996), Ginn and Rubenstein(1986)
Level of mutual trust	상대 부서와의 상호 신뢰의 정도 Haddad(1996)

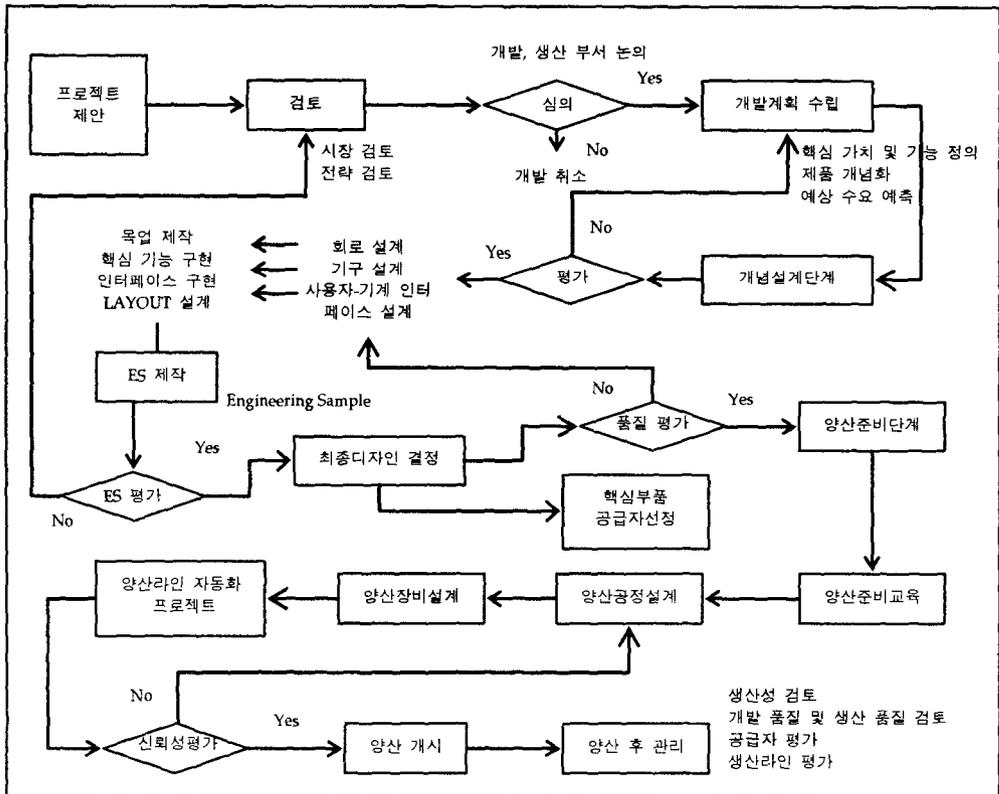
상이 된 담당자들은 사전에 연구의 목적, 인터뷰 내용에 대해 숙지하였으며 기업 기밀이 유지되는 범위 내에서 성실하게 인터뷰에 응했다.

4.2 'A' 휴대전화단말기 제조기업

'A'사의 신제품 개발 프로젝트는 개발 후 시장 출시 기간(time-to-market)을 최대한 단축하고자 하는데 초점을 맞춰 진행된다. 이는 휴대전화 단말기 시장이 경쟁이 심하고, 경쟁사 간의 신제품 개발 경쟁의 양상이 비슷해, 시장을 선점하는 기업의 이익이 매우 크기 때문이다.

실제로 'A'사의 경영진은 개발 프로젝트가 심지어 1주일 정도 지연되어 경쟁사보다 비슷한 유형의 신제품을 늦게 출시하는 경우에도 막대한 손해를 입는 것으로 판단하고 있었다.

특이한 점은, 개발이 완료되어 초기 시제품(ES: engineering sample)이 제작되고, 평가되는 단계에서부터 생산 부서와 개발 부서 담당자의 조기 참여가 이루어진다는 사실이다. 이는 동시공학적 접근법에 의한 것으로 볼 수 있으며, 'A'사에서는 앞에서 기술한 전략적 이유 때문에 개발 기간 단축을 가장 큰 목표로 고려하여 관련 부서의 조기 참여를 유도하고 있다.



〈그림 3〉 A사 제품의 신제품개발과정

산라인을 가지고 있지 않기 때문에 연구소에서 개발된 시제품은 생산 라인에서의 제조과정을 거쳐서 검토 단계에 들어가게 된다. 시제품 검토 단계에서는 제품의 양산성, 품질 적합성, 그리고 이 제품을 생산할 수 있는 공정의 설계 가능성을 중점적으로 살펴보게 된다.

검토단계가 마무리된 후 연구 개발 부서는 생산 부서 담당자들에게 요구되는 제품의 물성, 양산성, 생산 공정에 대한 교육을 실시한다. 이 단계의 피드백을 통해 두 부서간의 조정 및 협력이 이루어진다고 볼 수 있다.

'B'사의 사례에서 주목할 만한 특이 사항은 시제품의 생산 라인 작업과 관련한 개발 부서와 생산 부서 간의 조정에 관한 점이다. 사업부의 생산 조직은 현재 진행되고 있는 신제품 개발 프로젝트와는 전혀 별개로 현재 생산 중인 제품이 있기 때문에, 개발 부서로부터의 시제품 제작 의뢰에 대해 보수적으로 대응하는 경향이 있다.

생산 부서의 입장에서는 예측하지 못한 시점에 의뢰 받은 신제품의 시제품 제작 관련한 협조 요청이 생산 일정에 차질을 빚게 만드는 외생 변수일 수 있기 때문에 조직 갈등의 원인이 되기도 한다. 일단 한 번 생산 라인을 정지시키게 되면 연속적인 공정 관리가 중요한 산업의 특성상 생산 관리에 많은 문제를 야기할 수 있다. 더욱이 이 문제는 빈번하게 의사소통이 필요한 생산 부서와 개발 부서일 수록 과거의 알력 때문에 원활한 협력 관계를 유지하기 어렵다는 점에서 더욱 심각성을 가진다.

4.4 'C' 반도체제품제조기업

반도체 특히 메모리 제조 산업에서 신제품 개발 절차는 일반적으로 프로젝트 제안 단계, 개발계획

수립 단계, 설계 단계, 시제품 제작 단계, 양산 이전 단계로 나뉜다.

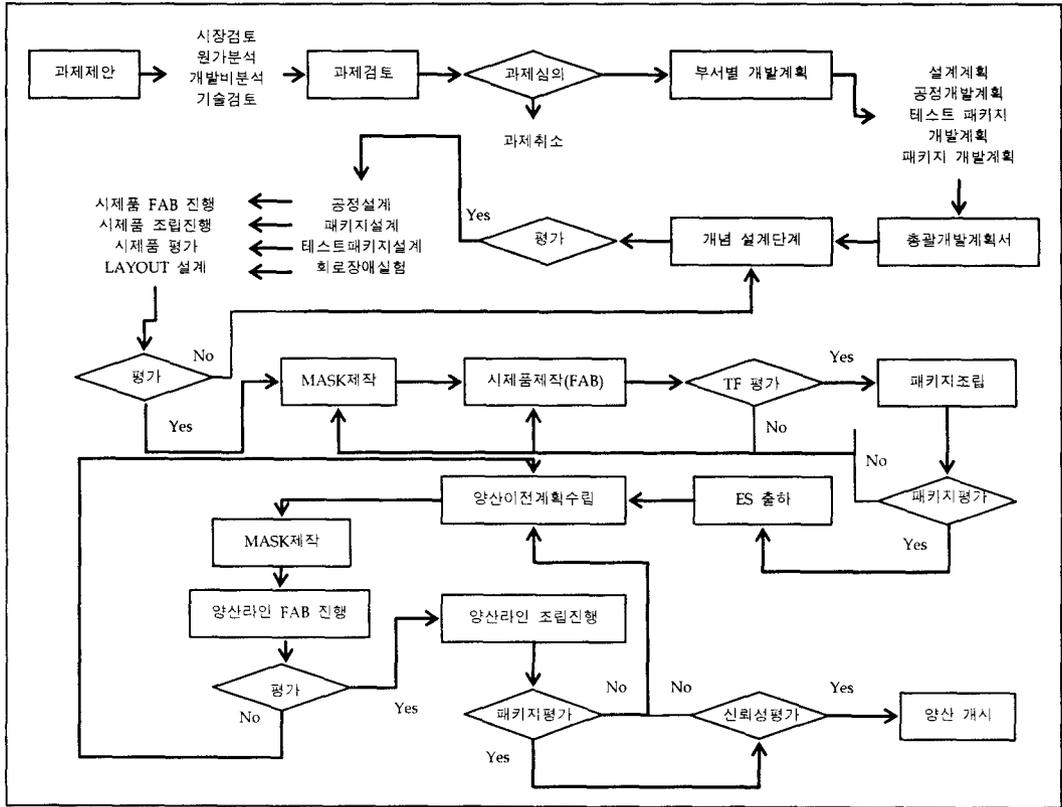
프로젝트 제안 단계: 신제품 프로젝트의 타당성 및 사업성을 검토하는 단계로서, 출시될 시장의 검토, 예상 원가의 분석, 개발 비용의 분석 및 기술적 가능성을 검토

- 개발계획 수립 단계: 제품 개발을 담당하는 부서가 개별 분야에 대한 세부 개발 계획을 수립하고, 전체 프로젝트 일정을 조정하는 단계
- 설계 단계: 신제품 설계가 이루어지는 과정으로서 개념 설계가 이루어진 후에 회로의 상세 설계와 패키지설계, 테스트 설계의 순으로 진행된다.
- 시제품 제작 단계: 앞에서 작성된 상세 설계를 바탕으로 시제품을 제작하고 평가하여, 설계의 완전성을 제고하고, 향후 양산 단계에서 발생될 수 있는 예상 문제점을 사전에 검토한다.
- 양산 이전 단계: 확고한 공정조건을 찾고, 장기적인 생산 신뢰성이 보장되도록 설계 및 공정의 최적화 작업에 초점이 맞추어진다.

4.5 'D' 제약기업

'D'사의 신제품 개발 프로젝트는 그 동기부여가 연구소의 신약 물질 발견에 의해 이루어졌다. 특정 질환의 치료에 약효가 나타나자 'D'사는 우선 효능이 나타나는 질환에 대한 국내외 시장의 수요의 예측에 나섰다. 개발 기간이 상대적으로 오래 소요되고 많은 비용이 요구되는 제약 산업의 특성상 프로젝트 계획에 대한 평가는 최고 경영진에 의해서도 수 차례 이루어질 정도로 높은 조직적 몰입도가 필요한 단계였다.

최종적으로 식품의약품안전청의 승인이 이루어진



〈그림 5〉 C사례의 신제품개발과정

질병의 범주에 대해서만 제품 판매가 가능하기 때문에 제약 산업의 경우 그 사업성이 시제품의 성능 실험(임상 실험) 이후에 결정된다는 특징을 갖는다.

사업성 평가가 이루어진 후, 연구개발부서와의 협력 없이 공정 설계가 이루어진다. 제약산업의 특성상 일단 약리물질의 화학적 구조가 연구소에 의해 결정되고 나면, 이를 어떤 방식으로 대량 생산해낼 것인가 하는 문제는 개발과는 별개의 문제인

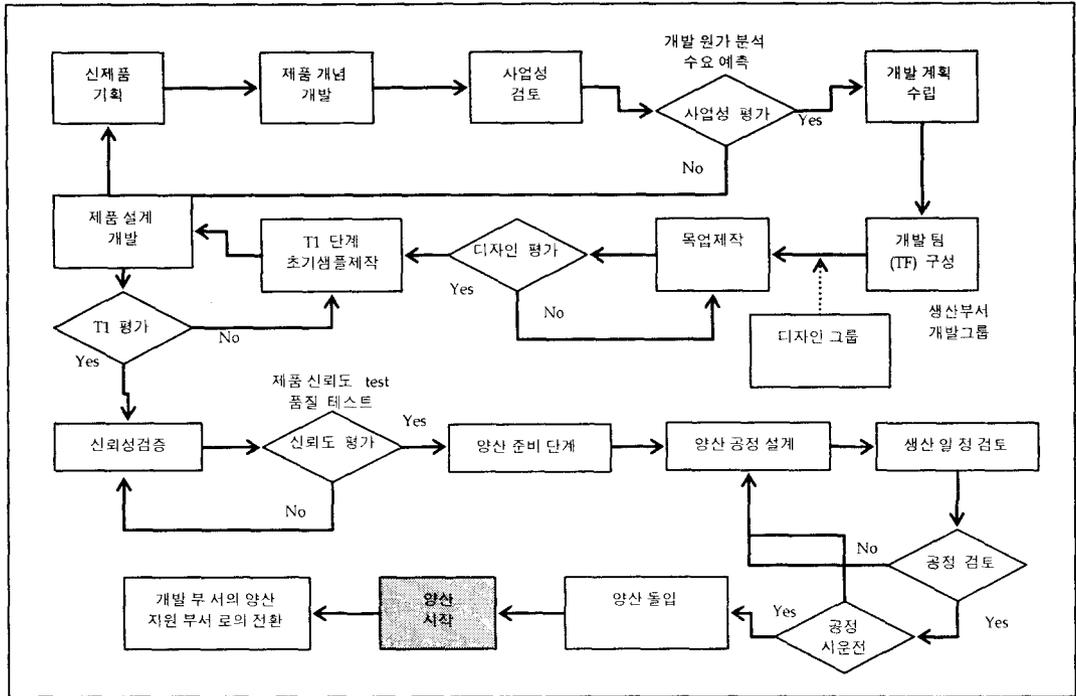
경우가 많기 때문에 대량 생산과 관련한 의사 결정 과정에서 개발 부서의 참여가 중요한 문제는 아니라고 한다.

4.6 'E' 가전제품제조기업

사례 연구에서 살펴본 신제품은 국내 시장에서 이미 출시된 제품을 해외 시장(유럽)의 특성을 고려하여 다시 디자인한 경우에 해당한다.²⁾ 어떤 제

2) 예를 들어 유럽의 주택들은 냉장고가 위치하는 주방의 구조가 우리나라와 차이가 있어 제품의 세로 폭 크기를 다소 다르게 설계할 필요가 있었다. 또 냉동/냉장실의 크기 역시 라이프스타일의 차이로 인해 다시 고려되었다. 하지만 대체적으로는 이미 국내에서 출시된 바 있는 제품을 모델의 변형을 통해 출시하는 프로젝트였기 때문에, 신제품 기획 단계는 상대적으로 짧은 기간에 완료될 수 있었다.

신제품 개발 과정에서 연구 개발과 생산 간의 조정 및 협력과 두 부서의 환경간 유사성에 관한 연구



〈그림 7〉 E사례의 신제품개발과정

〈표 4〉 사례의 일반적 특성

사례	제품	산업	PLC	제품 유형	혁신성
A	휴대전화단말기	통신	6 개월	소비재	높음
B	커패시터	전자	2 년	산업재	매우 높음
C	D-RAM	전자	6 m	산업재	매우 높음
D	신약	제약	8 yrs	소비재	높음
E	냉장고	가전	5 yrs	소비재	중간

사례	신제품의 특징	제품 개발의 동기	수요의 특성	시장
A	일상적인 신제품개발	시장의 요구	성숙	국내
B	혁신적인 신제품	전략적 동기	성장 추세	국내 / 해외
C	일상적인 신제품개발	지속적 혁신의 일환	대체 수요	국내 / 해외
D	신기술의 상업화	기술적 동기	틈새시장	국내
E	기존 모델 변경	시장 확대	성숙	해외

당하며, 시장의 수요가 어느 정도 포화되어 대체 수요를 만족시키지 않으면 매출의 확보가 어려운 일상적인 신제품 개발인 것으로 볼 수 있다.

그 점에서는 유사하다고 볼 수 있는 D-RAM 사례(C)에서도 지속적인 신제품 개발이 기업의 혁신성에 대한 일종의 척도로 작용하고 있어, 신제품 개발 실적이 기업에 대한 시장의 평판을 좌우하는 성격을 띤다.

하지만 커넥터 개발 사례(B)는 지금까지 국내에서는 생산된 적이 없는 종류의 제품을 최초로 개발 시도했다는 점에서 획기적인, 완전히 새로운 제품 혁신으로 볼 수 있으며, 커넥터를 수요로 하는 관련 산업의 급성장에 따른 기업의 전략적 선택으로 볼 수 있다.

사례 D는 연구 개발 결과가 신제품 개발로 이어졌다는 점에서 다른 사례들과 차별화된다. 특히 'D'사가 약리물질의 대량 생산과 관련한 역량을 갖춘 기업이라는 점에서 연구 개발 결과가 어떻게 신제품화 과정을 거쳐 제품을 출시하는가를 살펴볼 수 있었다.

마지막으로 유럽형 냉장고 개발 사례(E)는 해외 시장을 겨냥한 신제품 개발 프로젝트라는 점에서 다른 사례들과 대별된다. 특히 전자산업의 사례임에

도 다른 사례들에 비해 제품 수명 주기가 긴 제품에 대한 사례이며, 제품의 혁신성의 정도가 상대적으로 낮다는 점에서도 사례의 차별성을 찾을 수 있다.

4.7.1 생산부서의 성과에 대한 연구개발부서의 영향

다양한 세부 차원으로 정의될 수 있는 생산 부서의 성과는 다음과 같은 세 가지 차원으로 정의될 수 있다고 보았다.

- 생산성 관련 성과: 비용 절감, 작업 소요 시간 절감 등의 생산성과 관련된 성과 (Miller and Roth 1994; Boyer and Pagell 2001)
- 시스템 관련 성과: 업무 프로세스의 체계화, 직무에 대한 만족도 증가 등 제품을 제외한 업무 전반과 관련한 성과 (Vickery et al. 1994)
- 시장 및 고객 관련 성과: 고객의 만족도, 최종 품질 관련 성과, 시장 점유율 등의 지표로 측정될 수 있는 성과 (Miller and Roth 1994; Boyer and Pagell 2001;)

생산 부서의 성과에 대한 개발 부서의 영향을 조사한 결과 다음 <표 5>와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

<표 5> 다양한 생산 성과에 대한 연구개발부서의 영향

사례	경쟁에 있어 시간의 중요성	생산성에 대한 연구개발부서의 영향	시스템 성과에 대한 연구개발부서의 영향	시장 성과에 대한 연구개발부서의 영향
A	매우 중요 (1 week)	결정적임 (특히 초기품질에 중요영향)	관련 없음	결정적임 시장의 평가에 민감
B	중요 (1 month)	중요하지 않음	중간 수준(예상)	중요
C	중요 (2 week)	중요	관련 없음	중간 수준
D	중요하지 않음	중간 수준	관련 없음	임상 결과가 중요
E	중간 수준	제한적 영향	중간 수준	중요하지 않음 디자인과 가격이 중요

위의 결과에 따르면, 몇 가지 예상하지 못했던 사실들을 발견할 수 있다. 우선 비용 절감, 작업 시간 절감 등 직접적인 생산성과 관련한 생산 성과에 대한 개발 부서의 영향이 제한적인 것으로 조사된 사례(E)가 있었다. 개발 업무와 생산 업무의 분리가 상당 부분 이루어져 있는 제약 산업(D)의 경우 그 영향의 크기가 크지 않다는 점이 직관적으로 받아들여질 수 있으나, 냉장고 개발 사례(E)의 경우에는 개발 부서가 제품의 외형적 디자인을 제외한 제품 설계, 공정 설계 업무를 맡고 있음에도 불구하고 개발 업무의 역할이 생산성 향상에 그다지 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또 생산 프로세스의 체계화, 업무 만족도 등의 변수들로 정의되는 시스템 관련 성과에 대한 개발 부서의 영향 역시 크지 않은 것으로 나타났다.

이 부분에 대해서 'E'사의 중간 관리자는 다음과 같이 이유를 설명하고 있다.

냉장고 생산 라인은 이미 많은 공정 혁신을 통하여 생산성 향상을 추구해왔으며, 생산 라인의 속도, 작업자의 작업 시간, 공정 중 작업에 대한 품질 관리 등의 면에서 상당 부분 최적화를 이룬 상태이다. 따라서 절대적인 생산성, 시스템 관련 성과의 수준이 어느 정도 정해져 있는 상태이며, 개발 부서의 역할이 개입될 여지가 적다. 또한 생산성, 생산 라인의 시스템 성과 관리를 진담하는 생산 기술 부서와 인력이 별도로 존재하기 때문에 개발 부서에서 굳이 그 부분에 대한 고려를 책임져야 할 이유가 없다.

즉, 생산 라인의 자동화가 이루어져 있고 신제품이 개발되었다 하더라도 기존의 생산 라인의 변경이 크지 않은 생산 시스템의 특성이 개발 부서의 생산 성과에 대한 영향의 크기를 제한한 것으로 보인다. 이와 같은 사실은 사례 'B'에서도 확인될 수 있었는데 커넥터 제품의 특성상 생산 공정이

그렇게 복잡하지 않아 R&D 팀에서 개발 단계에서부터 생산의 용이성을 고려할 여지가 크지 않다. 생산성을 결정하는 가장 중요한 요소는 개발 부서의 생산 용이성의 고려보다는 공정 관리인 것으로 'B'사의 중간 관리자(개발 부서)는 답하고 있다. 즉 얼마나 규정을 잘 준수하면서 생산 라인을 운영하는가, 운영 과정 중에 생기는 손실을 어떻게 절감하는가가 생산성에 직결되는 문제인 것으로 나타났다.

한편 비단 사례 'E'뿐만 아니라 다른 사례들에서도 시스템 관련 성과에 대한 개발 부서의 영향이 예상보다 중요하지 않은 것으로 조사되었다는 점을 주목할 만하다.

개발 부서의 시장 관련 성과에 대한 영향에 대해서는 사례별로 다양한 결과가 나타났다. 예를 들어 휴대전화 단말기 사례(A)의 경우에는 개발 품질이 브랜드 가치에 미치는 영향이 크고, 제품 수명 주기가 짧아 새로 출시된 제품의 기술적 하자가 있는 경우 심각한 손해를 입을 수 있어 개발 부서의 역할이 최종 시장 성과에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이와는 조금 다른 맥락에서 커넥터 개발 사례(B)에서는 새로 개발한 제품의 시장이 현재 일본 기업에 의해 거의 독점되어 있고 'B'사가 가격 프리미엄을 낮춰서 시장에 진입할 경우, 상당한 시장 점유율을 확보할 수 있을 것으로 예상되어 개발 부서의 역할이 중요한 것으로 드러났다. 특히 'B'사에서 개발하고자 하는 제품의 관건이 원천 기술력에 달려있고, 생산 공정 자체가 그렇게 복잡하지 않다는 점에서 생산 부서의 고유한 공정 관리보다는 제조 기술 개발이 더 중요한 요소가 된다. 이 부분과 관련해 'B'사의 개발 담당자는 다음과 같이 언급하고 있다.

새로 출시한 FCCL 제품의 경우, 그 잠재적 시장 규모가 상당히 커 회사에서는 전략적으로 이 제품군을 육성하고자 하는 동기를 갖고 있다. 프로젝트의 기술적 실현 가능성과 사업성, 대상 고객의 선정 과정에서 시일이 지체되어 개발 프로젝트가 당초 예상보다 지연되었으나, 만약 기술 개발이 정상적으로 이루어져 6개월 정도 먼저 생산할 수 있었다면 훨씬 더 매력적인 시장이 될 수 있었을 것이다. 하지만 기술적 복잡성, 난이도에 비해 제품의 생산 공정 자체는 그렇게 복잡하지 않아 양산 라인 구축에 어려움을 느끼지는 않았다.

하지만 냉장고 개발 사례(E)에서는 시장 성과를 결정하는 요소가 개발부서나 생산 부서의 영역이라고 볼 수 없는, 제품의 외형 디자인, 가격으로 이 경우에는 개발 부서가 생산 부서의 시장 성과에 중요한 영향을 주고 있다고 보기 어렵다. 물론 마케팅 부서에서 입안한 제품 포지셔닝을 실제로 달성하기 위해 원가 관리가 바탕이 되어야 하겠으나, 이 역시 개발 부서의 역할에 의해 결정된다고 보기는 이미 갖추어져 있는 생산 라인의 효율적 관리가 더 중요한 부분이다.

4.7.2 생산환경과 제품개발환경간의 유사성

사례 연구의 기업들을 대상으로 연구 개발 부서와 생산 부서의 물리적 거리(이동에 소요되는 시간), 직무 환경의 유사성, 사용 장비의 유사성, 사

용하는 정보 기술의 유사성을 조사하여 다음 <표 6>에서 정리하였다.

대부분 사례 기업들에서 개발 부서와 생산 부서는 물리적으로 다른 장소에 위치하고 있는 것으로 나타났다. A, B, C, D 사례의 경우 개발 부서는 본사가 위치한 수도권에 개발 부서를 운영하고 있었으며 'E'사만이 생산 라인의 같은 건물에 개발 부서를 운영하고 있었다.

하지만 이 부분에서 주의를 기울여야 할 점은 연구 개발 업무를 담당하는 조직의 역할이다. 각각의 사례에서 '개발 부서'가 담당하는 업무는 다소간의 차이가 있다. 각각의 개발 부서가 제품 개발에서 어떤 역할을 하는지 자세히 살펴보면 다음과 같다.

- A: 신제품(휴대전화 단말기)의 기구, 회로, 소프트웨어 개발, 시제품 제작, 개발 품질 테스트, 생산 공정 검토, 생산 담당자 교육
- B: 신제품(컷넥터) 개발, 물성 테스트, 품질 요건 테스트, 시제품 제작 의뢰, 생산 담당자 교육
- C: 개발 비용 분석, 개발 계획 수립, 제품 개념 설계, 상세 설계, 패키지 설계, 시제품 생산 관여, 엔지니어링 샘플 분석
- D: 신기술(약리물질) 개발, 사업성 검토, 임상 실험 계획 수립
- E: 목업제작, 디자인 평가, 초기 샘플 제작, 설계 개발, 신뢰도 테스트, 양산 준비, 양산 공정 설계, 생산 지원 (양산 단계 이후)

<표 6> 유사성 항목(구조적 요인)

Case	물리적거리/이동시간	직무환경	장비유사성	정보기술유사성
A	100 Km (2 시간)	유사하나 생산부서가 상대적으로 열악함	유사함	동일
B	200 Km (3 시간)	매우 다름	상이함	동일
C	10 Km (30 분)	상이함	유사함	동일
D	70 Km (1 시간)	상이함	상이함	상이함
E	동일건물내위치	상이함	상이함	상대적으로 상이함

개발 부서의 업무를 사례별로 살펴 보면, 생산 부서와 지리적으로 같은 위치에 있는 'E'사의 개발 부서의 경우, 업무의 성격이 보다 생산 기능과 밀접한 관련을 갖는 점을 파악할 수 있다. 즉 제품의 개념 개발, 사업성 검토, 외형 디자인 개발과 같은 가치 사슬의 상류의 활동들은 별도의 조직에 의해 이루어지고, 다음 단계의 개발 과업들이 이 '개발 부서'에 의해 수행되고 있다. 즉 신제품 개발 프로세스에 필요한 '개발' 업무를 어느 정도 수준까지 정의할 것인가에 따라 개발 부서의 성격이 상당한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히 'E'사가 개발 관련 조직을 사업부별 개발 부서, 디자인 전문 연구소로 분권화하여 운영하고 있다는 점이 개발 업무의 분담을 가능하게 하고 있다.

그렇다면 물리적인 거리가 두 부서의 조정 및 협력에 중요하지 않은 변수인가에 대한 질문에 대하여, 모든 사례의 개발 부서, 생산 부서 담당자들은 공히, 만약 가능하다면 개발 부서와 생산 부서가 가까운 위치에 있는 것이 바람직할 것이라고 응답하고 있다. 그러나 현실에서는 다소간의 물리적 거리는 어쩔 수 없이 수용하고 있는데, 그 이유로는 개발 인력의 경우 생산 부서가 위치한 지방에서의 거주를 꺼리는 경향이 있고, 생산 부서 이외의 부서(마케팅, 전략, 기획)와의 협력 역시 무시할 수 없다는 점이 꼽혔다.

또 휴대전화 단말기(A) 사례와 커넥터(B) 사례에서는 신제품 개발 과정에서 개발 부서와 생산 부서간의 활발한 상호 협력이 필요한 단계에서는 파견 근무를 통해 물리적 위치를 극복하려는 노력이 기울여지고 있었다. 특히 'A'사에서는 생산 공장의 생산 기술 부서에 대량 생산 단계에 돌입한 제품의 개발 부서 담당자들을 위한 별도의 사무실 및 연구실 환경을 제공하고 있기도 했다.

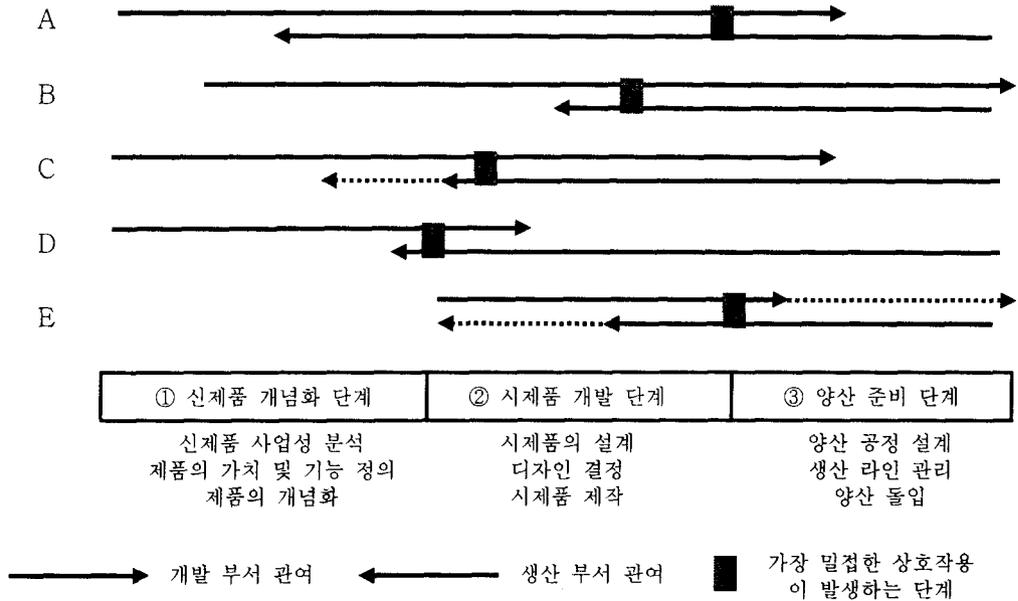
'A'사의 개발 담당자와 생산 부서의 담당자는 새로운 휴대전화 단말기가 생산라인에 투입되는 시점에서 빈번한 왕래나 협력이 불가피하기 때문에 공장 내 개발 부서 담당자들을 위한 공간 확보는 필수적이며 중요한 요소라고 응답한 바 있다.

참고로 다음의 <그림 8>에서는, 각각의 사례에서 신제품 개발 단계 별로 개발 부서와 생산 부서가 어느 시점부터 본격적인 관여가 시작되는지, 그리고 개발 단계 중 두 부서간의 협력이 가장 왕성하게 일어나는 시점을 보여주고 있다.

다음으로, 사례 연구의 기업들을 대상으로 연구 개발 부서와 생산 부서의 성과 평가 공유의 정도, 근무 형태의 유사성, 직급 체계의 유사성, 보상 체계의 유사성을 조사하였다.

성과 평가 기준의 공유 상황은 사례마다 모두 조금씩 다른 차이점을 드러내고 있다. 예를 들어 휴대전화 단말기 사례(A)의 경우, 각각의 신제품 프로젝트에 연관된 개발 부서와 생산 부서의 담당자는 프로젝트에 대해서 동일한 성과 평가 기준을 적용 받고 있었다. 또한 상대방 부서의 업무에 대해 1년에 2회 정기적으로 성과를 수평적으로 평가하도록 되어 있었다. 하지만 각 개인에 대한 성과 평가 기준은 양 부서가 다른 기준을 사용하고 있었다. 극단적으로 다른 예가 될 수 있는 'D'사례의 경우에는 개발 팀원들은 신약 개발에 따른 성과 평가 기준이 별도로 존재하지만 생산 부서 담당자들은 일상적인 운영 관리에 대한 성과만을 평가 받을 뿐 신제품과 관련한 성과 평가 기준이 별도로 마련되어 있지 않아, 성과 평가 기준에 대한 공유가 전혀 이루어져 있지 않은 것으로 나타났다.

커넥터 사례(B)에서 기술한 시제품의 라인 생산과 관련한 개발/생산 간의 갈등 문제는 두 부서간 성과평가기준의 차이 때문에 기인한 것으로도 볼



〈그림 8〉 사례별 생산부서와 연구개발부서간의 상호작용

〈표 7〉 유사성 항목 (하부구조적 요인)

Case	성과평가기준의 공유	직무형태	조직/직급체계	보상체계
A	프로젝트수준에서 공유 개인수준에선 없음	유사함	동일	동일
B	없음	상이함	상이함	동일
C	공유	유사함	동일	동일
D	개발 수당 존재	상이함	상이함	상이함
E	없음	유사함	동일	상대적으로 상이함

수 있다. 만약 시제품의 성공적인 생산이나, 혹은 개발 프로젝트 일정의 단축이 생산 부서 담당자의 성과 평가 기준 중 하나라면 부서간 협력이 보다 유기적으로 이루어질 수 있을 것으로 보인다.

한편 직무 형태(work configuration)와 직급 체계(hierarchy)의 유사성은 서로 유사한 패턴을 보이는 것으로 나타났다. 전반적으로 두 부서간의 협력이 중요시되는 산업일수록, 그리고 생산 부서

와 개발 부서의 조직 성격이 유사할수록 직급 체계나 직무 형태 역시 유사했다. 예를 들어 사례 'B'의 경우, 별도의 연구소에서 파견된 개발 팀과 일선의 생산 팀원들 간의 직급 체계와 근무 형태는 다른 기업(A, C, E)에 비해 유사성이 떨어졌다.

보상체계의 경우 다른 항목들에 비해 사례간 차이가 두드러지지 않았다.

마지막으로 두 부서간의 의사소통의 정도를 사례

별로 조사한 결과는 <그림 9>와 같다.

대부분의 사례에서 신제품 개발 단계가 진행될수록, 보다 풍부한 정보의 전달이 가능한 의사 소통 수단(음성 통신 → 전자 메일 → 대면 접촉)을 자주 사용하는 경향이 있는 것으로 조사되었으며, 2단계 '시제품 개발 단계'와 3단계 '양산 준비 단계'의 점점 부근에서 가장 빈번한 의사소통이 요구되는 것으로 나타났다.

4.8 시사점

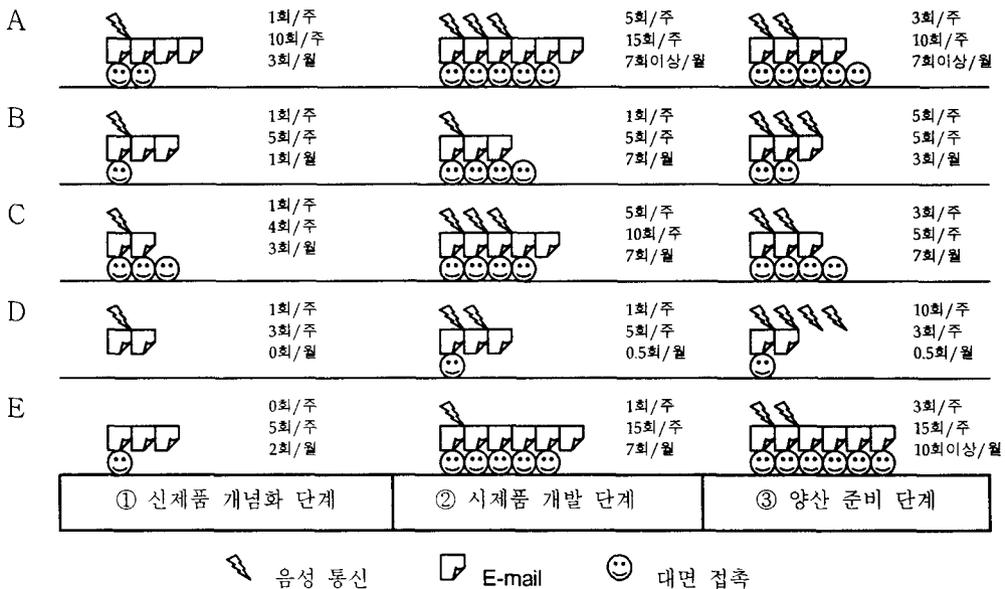
4.8.1 구조적 요인

'생산 환경과 제품 개발 환경 간의 유사성'을 구성하는 변수들 중 구조적 요인(structural factor)에 해당하는 변수들을 살펴본 결과 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다.

우선, 물리적 거리와 관련하여, 대부분의 사례에서 같은 위치에 생산 부서와 개발 부서를 두고 있지 않은 것으로 조사되었다. 사례 연구의 대상이 된 기업들이 전체 산업의 평균을 기준으로 생각해 볼 때, 기술 혁신 속도가 빠르고 제품 수명 주기가 짧다고 볼 수 있는 산업에 종사하는 기업임을 감안한다면, 다소 의외의 결과라고 볼 수도 있다.

하지만 다음 절의 조정 및 협력 요인(coordination factor)에 대한 논의에서 살펴보겠지만, 물리적 거리를 해소하기 위한 노력들이 이루어지고 있는 점, 그리고 개발 업무의 속성 상 본사 조직과의 밀접한 관련 역시 무시할 수 없다는 점을 고려한다면, 이동 시간 기준으로 두 시간 내외의 물리적 위치 차이는 수용 가능한 수준이라고 해석할 수 있을 것이다.

두 번째로, 직무 환경과 사용 장비의 유사성에



<그림 9> 생산부서와 연구개발부서간의 의사소통 패턴

대해서는 비교적 자주 신제품 개발이 이루어지는 'A'사례(휴대전화 단말기 개발)에서 가장 유사하게 조사된 것으로 나타났다. 또한 'A'사례와 유사하게 제품 혁신의 속성이 정기적이며, 신제품의 도입이 정기적으로 이루어지는 'C'사례(반도체 D램 개발)에서도 상대적으로 유사성이 높은 편인 것으로 조사되었다.

그러나 연구 설계 당시의 직관과는 차이를 보인 사례도 있었는데 커넥터 개발 사례인 'B'사례의 경우, 직무 환경이나, 장비의 유사성이 떨어지는 것으로 조사되었는데 이는 'B'사례에서 개발된 제품이 생산 시스템과 개발 부서간의 상호 적응이 중요시되는 성격이 아닌, 제품 자체의 물리적 속성(전도성, 내열성, 강도)이 더 중요하다는 점에서 원인을 찾을 수 있다.

마지막으로 정보기술의 유사성에서는 신약개발사례를 제외한 모든 사례에서 상당한 수준의 유사성이 있는 것으로 조사되었다. 'D'사례의 경우 앞에서 살펴본 바와 같이, 성공적인 신약 개발을 위한 조정 및 협력의 중요성이나 빈도, 수준이 낮아 정보기술의 유사성이 보장될 필요가 없다는 점에서 정보기술의 유사성에 대한 해석이 가능할 것이다.

4.8.2 하부구조적 요인

첫 번째, 성과 평가 기준의 공유의 관점에서 다섯 사례는 상당한 차이를 보이고 있다. 'A'사례에서는 해당 프로젝트에 관계되는 개발 부서 담당자와 생산 부서 담당자는 공통적으로 신제품 프로젝트의 성과에 근거한 평가를 받게 되고, 이와는 별도로 개별적인 성과 평가 기준 역시 적용 받게 된다. 이와 같은 성과 평가 기준의 이중적 적용은 부서의 특성 차이를 고려한 개별적 평가 기준과, 부서간

협력이 필요한 프로젝트의 성과 기준을 적절히 혼합 적용함으로써 효과를 도모하기 위한 것으로 보인다.

한편, 조직 체계가 사업부 단위로 정립되어 있는 'C'사례의 경우에는 철저히 신제품 개발 프로젝트에 근거한 성과 평가 기준을 개발 부서나 생산 부서가 공유하고 있는데, 반복적으로 이루어지는 신제품 개발의 효율 측면에서 성과 평가 기준의 공유가 합리적인 선택일 것이다.

반면, 'B'사례는 다소 문제의 요소가 있는 것으로 보여진다. 전략적으로 추진하는 개발 프로젝트임에도 불구하고, 연구 개발 조직에서 프로젝트에 차출된 인원에 대한 성과 평가가 여전히 기존의 기준에 의해 이루어짐으로써, 생산 부서와의 불일치상황이 야기되고 있다(Leonard-Barton 1988). 또 'D'사례에서는 개발 부서와 생산 부서의 요구되는 협력 수준이 낮아 평가 기준이 동일할 필요가 없는 것으로 조사되었다.

두 번째로 직무 형태, 조직 위계, 보상 체계의 변수에 대해서도 대체적으로 'A'사례와 'C'사례는 전반적으로 높은 유사성 수준을 보인 반면, 'B', 'D'사례는 낮은 수준, 그리고 'E'사례는 변수 별로 다소 차이가 있지만 어느 정도의 유사성은 발견되었다.

4.8.3 조정 및 협력 요인

조정 및 협력(coordination) 관련한 변수들에 대해서 다섯 사례의 개발/생산 담당자들은 대체로 그 중요성에 대해 모두 인정하고 있었다. 유기적인 협력이 신제품 개발에 있어 중요한 요소일 것이라는 기본적인 믿음이 이와 같은 반응을 이끌어낸 원인이 된 것으로 보인다.

하지만, 조정 및 협력을 측정할 수 있는 구체적인 변수들에 대해서는 사례 별로 차이가 나타났다.

첫 번째로 제품 개발 단계 별로 이루어지는 의사소통의 패턴이 다르게 나타났다. 개념화 단계에서부터 음성 통신, 전자 메일, 대면 접촉 등 다양한 수단을 활용하여 적극적인 의사소통이 이루어지는 사례(A, C)가 있었던 반면, 양산 직전 단계에서까지도 그다지 의사소통의 빈도, 강도가 증가하지 않는 사례(D) 역시 있었다.

주목할 만한 사실은 두 부서간의 물리적 거리를 극복하기 위해 부서간 의견 교류와 원활한 의사소통을 위한 노력이 이루어지고 있었다는 점이다. 예를 들어 'A'사례에서는 가장 높은 수준의 협력이 요구되는 시점에서는 개발 부서의 담당자들이 생산 라인에 상주하고, 개발 과정에서 발견된 노하우의 전수를 위해 교육 프로그램을 통해 생산 담당자들과의 상호 협력이 이루어지고 있었다. 한편 물리적 거리를 무시할 수 있는 'E'사례에서는 시제품 개발 단계에서부터 양산 준비 단계에 이르는 기간, 즉 협력이 가장 요구되는 시점에서는 대면 접촉과 같은 정보 공유, 협력적 의사결정이 용이한 의사소통 수단을 빈번하게 활용하고 있었다.

두 번째로 상대 부서와의 갈등의 정도 변수에 대해 고찰해 보면, 서로 상충되는 부서의 목표상 어느 정도의 부서간 갈등은 자연스럽게 나타나는 것으로 보인다.

그러나, 개발 프로젝트의 성공이나 성공적인 생산 단계로의 진입에 저해 요인으로 작용할 수도 있는 심각한 문제도 발견되기도 했다. 대표적인 예로서 'B'사례의 시제품의 생산 라인 투입 문제를 꼽을 수 있다.

한편, 부서간의 상호 신뢰의 수준에 대해서 다섯 사례의 개발/생산 담당자들은 대체로 유사한 응답

을 보였다. 자신의 업무에 대해 상대 부서의 담당자들이 대체적으로 협조적이며, 서로의 업무를 잘 이해하는 것으로 조사되었다. 다소 특이하게 볼 수 있는 점은, 과거 함께 신제품 생산 프로젝트를 수행한 경험이 있다고 해서 반드시 상호 신뢰의 수준이나, 협력의 정도가 높은 것은 아니었다는 점이다. 'B'사례에 따르면, 과거 프로젝트에서 갈등을 겪었던 담당자들간에는 다음 프로젝트에서 유기적인 협력을 기대하기 어려워 문제의 소지가 있음을 알 수 있었다. 이와 달리 'A'사례에서는 각각의 프로젝트에 대해 상대부서의 담당자가 달라, 오히려 상대 부서의 업무 이해에 도움이 된다는 의견을 접할 수 있었다.

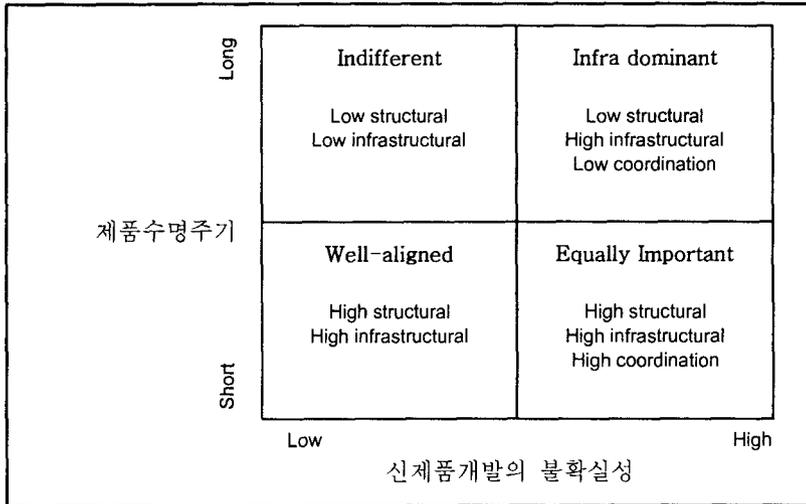
4.9 생산환경과 제품개발환경간의 유사성과 제품수명주기, 신제품개발의 불확실성

사례 연구의 내용을 정리하여 <그림 10>과 같은 개념적 틀을 제시할 수 있다.

우선 제품수명주기의 길이가 길고 신제품개발의 불확실성이 낮은 프로젝트의 경우, '유사성'의 구성요소는 초기 제품의 생산 성과에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나, 무차별적인(Indifferent) 부류로 구분되었다.

하지만, 신제품개발의 불확실성이 높은 경우에는 개발과 생산 부서간의 하부구조적 유사성이 높은 것이 초기 생산 성과에 중요한 영향을 주는 것으로 보인다(Infra dominant).

만약 제품수명주기가 짧고, 신제품개발의 불확실성이 낮은 프로젝트(예를 들면 사례 A, 휴대전화 단말기 개발이 해당된다)라면, 구조적 유사성과 하부구조적 유사성이 모두 높은 것(Well-aligned)이 바람직할 것으로 기대된다. 이 경우, 두 부서간의



〈그림 10〉 생산환경과 제품개발환경간의 유사성과 제품수명주기, 신제품개발의 불확실성

조정 및 협력이 불필요한 것은 아니지만, 구조적 요소들, 하부구조적 요소들의 유사성 만으로도 어느 정도 생산 성과를 기대할 수 있다.

마지막으로 불확실성의 수준도 높고, 제품수명주기도 짧은 프로젝트라면 생산환경과 제품개발환경의 유사성을 구성하는 모든 하위 차원이 다 높은 것이 초기 생산 성과를 결정하는 중요한 요소 (Equally important)라고 볼 수 있다.

V. 결론

본 연구에서 기업의 신제품 개발 활동에 있어서, 디자인, 기술 개발 등으로 규정되는 개발 단계와 생산 단계에서 이루어지는 기업 활동 간의 효과적인 협력을 결정짓는 변수로서, '생산환경과 제품개발환경 간의 유사성' (Fidelity between Manufacturing and R&D)을 제시하였다. 기존에 이루

어진 광범위한 문헌 연구를 토대로 제시된 변수들을 '생산환경과 제품개발환경 간의 유사성'의 개념 하에서 재분류하여, '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'의 하위 차원이 어떻게 정의될 수 있는지 살펴보았다.

또한 사례 연구를 통해, 실제 기업 현장에서 이 개념이 어떻게 인식되고 있으며, 어떻게 측정될 수 있는지를 실증적으로 살펴보았다는 점에서 연구의 1차적 의의를 찾을 수 있다.

사례 연구의 결과는 우선 '생산환경과 제품개발환경 간의 유사성' 이 신제품 개발 관련 문헌들에서 다양하게 측정되어온 다양한 항목들을 포괄할 수 있는 상위 개념임을 보이고 있다. 기존의 연구결과에서 제시된 변수들은 '생산환경과 제품개발환경 간의 유사성'의 '구조적 요인', '하부구조적 요인', '조정 및 협력 요인'으로 분류되었으며, 개별 기업의 특성, 해당 제품의 특성에 따라 각각의 요인 별로 유사성의 수준이 다르게 나타났다.

그리고 두 부서간의 '조정 및 협력'(Coordi-

nation) 요인에 의해 '생산환경과 제품개발환경간의 유사성'이 신제품의 생산성과에 미치는 효과가 영향을 받음을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합하여 본 연구에서는 제품수명 주기와 신제품개발의 불확실성의 차원으로 개념적 틀을 제시하고 어떤 상황에서 어떤 유사성 항목이 중요하게 고려되어야 할 것인지를 도식화하였다.

그러나 기업의 신제품 개발에 대한 많은 연구가 그려졌듯이, 이 과정에 관여하는 다양한 외생적 변수들의 통제가 어려워, 일반화가 가능한 결론의 도출은 추후의 과제로 남아있다. 예를 들어 신제품의 특성이나, 생산 시스템의 특성, 개발부서의 역할에 따라 '유사성'의 구성 요인들이 신제품의 생산 성과에 미치는 영향이 보다 면밀하게 조사되어야 할 것이다.

참고문헌

- 김인호 (2001). "The dynamic theory of the firm: Theorizing the firm dynamics based on social physics and sociobiology." *경영학연구*, 30, 2, 413-450.
- Abita, J. L. (1985). "Technology: Development to production." *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-32, 3, 129-131.
- Adler, P. S. (1995). "Interdepartmental coordination modes: the case of the design / manufacturing interface." *Organization Science*, 6, 2, 147-165.
- Ali, A., et al. "Product innovativeness and entry strategy: Impact on cycle time and break-even time." *The Journal of Product Innovation Management*, 12, 1, 54-69
- Barr, V. (1990). "Six steps to smoother product design." *Mechanical engineering*, 112, 1, 48-51.
- Bergen, S. A. (1982). "The R&D/production interface - United Kingdom and West German practices and achievement in the scientific instrument industry." *R&D Management*, 12, 1, 21-25.
- Boyer, K. K., and M. Pagell (2001). "Measurement issues in empirical research: improving measures of operations strategy and advanced manufacturing technology." *Journal of Operations Management*, 18, 361-374.
- Cooper, R. G. and E. J. Kleinschmidt (1986). "An investigation into the new product process: steps, deficiencies, and impact." *The Journal of Product Innovation Management*, 3, 2, 71-85.
- Cooper, R. G. and E. J. Kleinschmidt (1987). "New products: what separates winners from losers." *The Journal of Product Innovation Management*, 4, 3, 169 - 184.
- Crawford, C. M. (1991). *New Product Management*. 3rd ed. IRWIN. Homewood, IL.
- Dean, J. W. and G. I. Susman (1989). "Organizing for manufacturable design." *Harvard Business Review*, Jan-Feb., 28-36.
- Drozdenko, R. and S. Weinstein. (1986). "In vivo testing in product development." *The Journal of Product Innovation Management*. 3, 2, 120-126.
- Dweyer L. and R. Mellor (1991). "New product process activities and project outcomes." *R&D Management*. 21, 1, 31-41.
- Ettlie, J. E., H.W. Stoll. (1990). *Managing the design-manufacturing process*. McGraw-Hill, New York, NY.
- Gerwin, D. (1981). "Control and evaluation in the innovation process: The case of flexible

- manufacturing systems," *IEEE Transactions on Engineering Management* EM-28, 3, 62-70.
- Ginn, M. E. and A. H. Rubenstein (1986). "The R&D/production interface: A case study of new product commercialization," *The Journal of Product Innovation Management*, 3, 158-170.
- Gold, B. (1987). "Approached to accelerating product and process development." *The Journal of Product Innovation Management*. 4, 1, 81-88.
- Gupta, A. K., S. P. Raj, and D. Wilemon (1985). "The R&D-marketing interface in high-technology firms," *The Journal of Product Innovation Management*, 2, 1, 12-24.
- Gupta, A. K., D. L. Wilemon (1990). "Accelerating the development of technology-based new products." *California Management Review*, 32, 2, 24-44.
- Hayes, R. H., S. C. Wheelwright, and K. B. Clark (1988). *Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organization*, The Free Press, New York, NY.
- Henard, D.H. and D. M. Szymanski (2001). "Why are some new products more successful than others?" *Journal of Marketing Research*, 38, 3, 362-375.
- Henderson, R. M. and K. B. Clark (1990). "Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of existing firms." *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
- Hisrich, R. D., M. P. Peters (1991). *Marketing Decisions for New and Mature Products*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ.
- Kahn K. B. (1996). "Interdepartmental integration: a definition with implications for product development performance." *The Journal of Product Innovation Management*, 13, 2, 137-151.
- Leonard-Barton, D. (1988). "Implementation as mutual adaptation of technology and organization." *Research Policy*, 17, 251- 267.
- Menon, A., B. J. Jaworski, and A. K. Kohli, (1997). "Product quality: impact of inter-departmental interactions." *Journal of the Academy of Marketing Science*, 25, 187 - 200
- Miles, R. E. and C. C. Snow (1994). *Fit, Failure and the Hall of Fame*. Macmillan, New York.
- Miller, J. G., A. V. Roth (1994). "A taxonomy of manufacturing strategies," *Management Science* 40, 3, 285 - 304.
- Montoya-Weiss, M. M., and R. Calantone (1994). "Determinants of new product performance: A review and meta-analysis." *The Journal of Product Innovation Management*, 11, 5, 397-417.
- Moriarty, R. and T. Kosnik (1990). "High-tech marketing concepts, continuity, and change." *IEEE Engineering Management Review*, 18, 25-35.
- Myers, S., D. Marquis (1969). "Successful industrial innovations: a study of factors underlying innovation in selected firms." National Science Foundation Report No. NSF6917, Institute of Public Administration, Washington D. C.
- Olson, E. M., O. C. Walker Jr., R. W. Ruekert, J. M. Bonner (2001). "Patterns of cooperation during new product development among marketing, operations and R&D: Implications for project performance." *The*

- Journal of Product Innovation Management*, 18, 4, 258-271.
- Pappas, C. (1984). "Strategic management of technology," *The Journal of Product Innovation Management*, 1, 1, 30-35.
- Parry, M. E. and X. M. Song (1994). "Identifying new product success in China." *The Journal of Product Innovation Management*, 11, 1, 15-30.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. The Free Press, New York, NY.
- Rubenstein, A. H., A. K. Chakrabarti, R. D. O'Keefe, W. E. Souder, and H. C. Young (1976). "Factors influencing innovation success at the project level." *Research Management*, 19, 3, 15-20.
- Schoonhoven, C. B., K. M. Eisenhardt and K. Lyman (1990). "Speeding products to market: waiting time to first product introduction in new firms." *Administrative Science Quarterly*, 35, 177-207.
- Song, X. M. and M. E. Parry (1993). "R&D-marketing integration in Japanese high-technology firms: hypotheses, and empirical evidence." *Journal of the Academy of Marketing Science*, 21, 2, 125-133.
- Souder, W. E. (1987). *Managing New Product Innovations*. Lexington Books, Lexington, MA.
- Souder, W. E. (1988). "Managing relations between R&D and marketing in new product development projects," *Journal of Product Innovation Management*, 5, 6-19.
- Souder W. E. and J. D. Sherman (1993). *Managing New Technology Development*. McGraw-Hill, New York, NY.
- Terwiesch, C. and R. E. Bohn (2001). "Learning and process improvement during production ramp-up," *International Journal of Production Economics*, 70, 1-19.
- Trygg, L. D. (1991). The use of integration mechanisms in the design to production transition. In: Eloranta, E., *Advances in production management systems*. Elsevier Science Publishers (North-Holland), Amsterdam, Netherlands, pp151-158.
- Urban, G. L. and J. R. Hauser (1993). *Design and Marketing of New Products*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Utterback, J. M., et al. (1971). "The process of innovation in five industries in Europe and Japan." *IEEE Transactions on Engineering Management*. 23, 1, 3-9.
- Van de Ven, A. H. And R. Drazin (1985). "The concept of fit in contingency theory." *Research in Organization Behavior*, 7, 333-365.
- Vickery, S. K., C. Droge, R. E. Markland (1994). "Strategic production competence: convergent, discriminant, and predictive validity." *Production and Operations Management*, 3, 4, 308 - 318.
- Venkatraman, N. and J. C. Camillus (1984). "Exploring the concept of fit in strategic management." *Academy of Management Review*, 9, 3, 513-525.
- Venkatraman, N. (1989). "Strategic orientation of business enterprise: The construct, dimensionality, and measurement." *Management Science*, 35, 8, 942-962.
- Voss, C. A. and G. M. Winch (1996). "Including engineering in operations strategy." *Production and Operations Management*, 5, 1, 78-90.
- Welter, T. R. (1989). "Product development: Design inspiration," *Industry Week*, 238, 4, 54-57.

Coordination and Fidelity between Manufacturing and R&D in New Product Development

Jongjoo Kim* · Bowon Kim**

Abstract

Essentially a new product development process is constituted with interactions of multiple value-chain activities such as marketing, research and development, manufacturing. Therefore for a successful NPD, it is required for a firm to execute those activities not only effectively, but also in an organic, coordinated manner. Moreover, a firm should be able to speed up its ramp-up production after new products and/or new processes developed by R&D were transferred to the manufacturing to be competitive in a recent turbulent market.

In this study, we suggest a rather new concept, 'fidelity between R&D and manufacturing in NPD' to clarify relationships among abundant known success factors of NPD. And we tried to answer how to define this concept and what kinds of construct variables could be included through comprehensive literature survey.

In addition to validate the fidelity concept, 5 cases were chosen in highly competitive, rapid innovating industries. From literature and case analysis results, we confirmed that the fidelity concept has 3 components, structural factor, infra-structural factor, and coordination factor. And a theoretical framework has been suggested to answer when which factors should be focused in terms of length of product life cycle and uncertainty of NPD.

Key words: New Product Development, Fidelity between Manufacturing and R&D

* Doctoral candidate, KAIST Graduate School of Management

** Professor, KAIST Graduate School of Management