

동시공학의 제 요인들이 제품개발의 효율성에 미치는 영향*

손 달 호**

The Effect of Factors in the Concurrent Engineering On the Efficiency of the Product Development Processes*

Dal-Ho Son**

Abstract

During the whole product design and development processes, the concurrent engineering relies on strong and permanent interactions between the departmental functions. Concurrent or simultaneous engineering in new product development is a new concept which needs to be redefined. This paper deals with a concurrent engineering model which represents how concurrency, as an organizational process, is related to a interfunctional project team. Four dimensions shaping the success of the concurrent engineering are suggested with detailed measurement instruments. Moreover, an empirical study on the effects of the four dimensions on the efficiency of the product development processes is carried out in the field of electronic industries.

1. 서 론

제품개발과 관련된 부분의 연구에 종사하는 전문가들은 제품개발과 관련된 현재의 기법들은 여러 가지 한계점을 가지고 있고 따라서 이와 같은 한계점을 극복하기 위해서는 새로운

기법의 개발이 필요하다고 주장하고 있다[3, 12]. 일련의 연구들[21,27]은 기존의 제품개발과 관련된 방법 및 모델들은 성공적인 제품개발을 위한 모든 요소들을 포함할 수 없다고 주장하였다. 즉 보다 총체적이고 정형화된 제품개발 방법을 개발하면 기존의 제품개발과정의 문제점을 크게 줄일 수 있다고 주장하였다[6].

* 본 논문은 동일문화장학재단의 연구비지원으로 이루어졌습니다. 아울러 매우 유익한 커멘트를 주신 익명의 심사위원들님께도 감사드립니다.

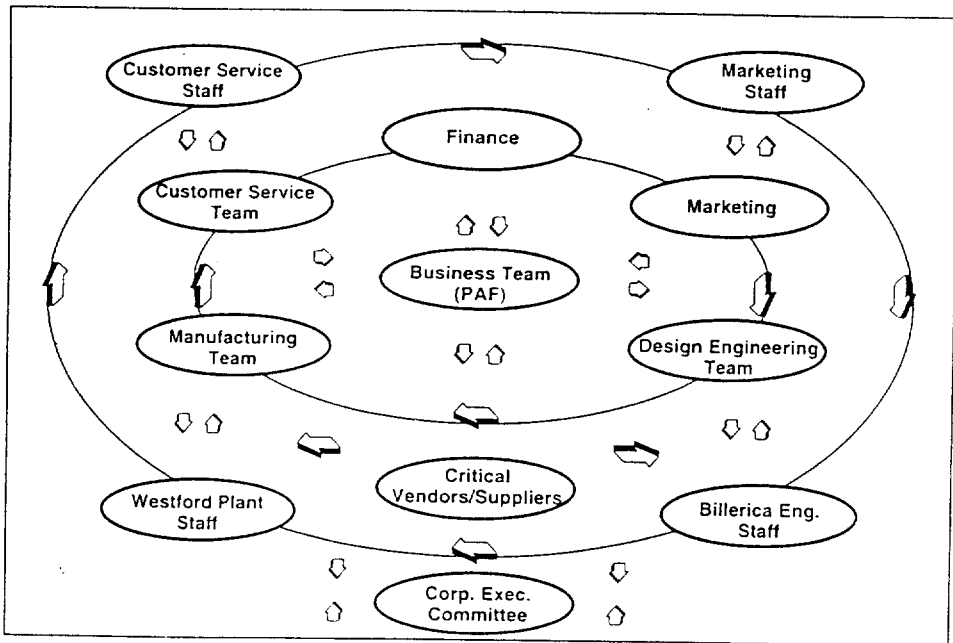
** 계명대학교 상업교육과

최근에 이와 같은 기존의 제품개발과 관련된 문제점을 개선하기 위한 방법으로써 동시공학 (Concurrent Engineering) 혹은 총체공학 (Integrated Engineering)이라는 기법이 도입되고 있다. 이러한 기법은 제품을 개발하여 시장에 소개하기까지 걸리는 시간을 소비자에 대한 서비스 차원 및 경쟁력의 차원에서 매우 중요한 요소로 보고, 제품을 시장에 소개하기까지 걸리는 시간을 줄이기 위해서는 제품개발 및 생산에 필요한 모든 단계들을 총체적이고 동시적으로 수행해야 한다고 주장하였다[3,35].

동시공학의 가장 중요한 부분은 제품의 개발에 관련되는 각 부서들을 제품의 개발단계에서부터 총체적이고 유기적으로 관계시키는 것이라 하겠다[21]. 즉 제품개발과 관련된 각각의 부서들이 다른 부서의 구성원들과 유기적으로 결합함으로써 다른 부서의 업무들을 좀더 개괄

적으로 파악할 수 있고 결과적으로 제품개발시간을 단축시킬 수 있다[31]. 예를 들면, 설계팀들은 제품의 기능과 성능을 반드시 이해하여야 하며, 이와 함께 재료의 특성들(예를 들면, 재료의 형태, 질, 양 등)도 동시에 파악하여야 한다. 또한 제품의 설계단계부터 생산능력과 한계점을 파악하고 이러한 과정을 통하여 원하는 제품의 질과 제품생산 능력을 확인할 수 있다[12]. 따라서 제품설계팀의 구성원들은 설계, 품질보증, 생산, 전략, 부품조달, 신뢰성부분의 관련자와 함께 고객들도 포함될 수 있다.

[그림 1]은 이러한 동시공학팀의 구성과 관련된 환경을 보여주고 있다[28]. [그림 1]은 동시공학의 성공적인 구축을 위해서는 설계, 생산, 재무 및 영업 등과 같은 관련부서들의 유기적인 관계가 필요함을 시사하고 있다. 즉 조직의 환경, 생산과정과 관련된 내용의 피드



[그림 1] 동시공학의 관련 환경[28]

백, 각종 요구사항의 만족 및 생산과정에 대한 통제 등과 같은 요소들은 동시공학의 성공적인 적용을 위하여 반드시 필요함을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 이들 요소들에 대한 꾸준한 통제와 관리가 동시공학의 효율성 증가를 위해 필요하다고 볼 수 있다.

일련의 연구들[23,34]은 동시공학의 적용은 조직의 구조(Organizational Structure), 구성원들의 업무수행(Personnel Practices) 및 회사의 업무수행(Business Practice and Procedure)형태의 변화를 초래한다고 주장하였다. 동시공학을 적용하면 조직의 구조가 수직적인 구조에서 수평적인 구조로 변하며 이러한 수평적인 구조를 통하여 보다 효과적으로 동시공학을 적용할 수 있게 된다고 주장하였다[23]. 이와 함께 회사의 업무수행형태의 변화도 수반하게 된다. 즉 장기적인 안목에서 회사는 고객과 부품공급자와의 관계를 고려하게 되고 제품 생산과 관련된 불필요한 설계 혹은 생산과정의 규제를 줄이게 된다[28]. 그것은 효율성의 향상을 위해 모든 조직들이 장기적으로 나아가야 되는 목표를 의미할 수도 있고, 경우에 따라서는 설계 혹은 생산 담당자들로 하여금 제품의 개발과정을 검토케 함으로써 충분할 수도 있다[8].

최근까지 일련의 연구들[7,18]에서 이러한 동시공학의 정의, 효과, 단점에 대해서 많은 논의가 있었다. 그러나 동시공학을 적용하기 위한 모델개발 및 관리통제에 대한 실증적이고 체계적인 연구는 거의 이루어지지 않았다[12]. 몇몇 동시공학의 적용에 대한 성공적인 사례연구들도 동시공학을 어떻게 수행하였는지에 대해서는 자세한 논의가 없었다[32]. 중요한 이유로는 동시공학은 기존의 다른 이론 예를 들면, JIT, TQM, CAD등에 비해 상대적으로 새

로운 이론으로 대부분의 회사에서는 동시공학의 적용 및 운영에 대한 틀(Frame)을 구축할 시간적 여유가 없었다[16].

이러한 미비한 부분을 보충하기 위해 본 연구는 동시공학의 효율성에 영향을 미치는 요인들을 선행연구들로부터 선정하여 이러한 요인들이 제품개발의 효율성에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 연구하였다. 이를 위하여 본 연구는 부분적으로 선행연구들을 이용함과 아울러 새로운 종속변수들을 추가하여 연구모형을 구축하였다. 이와 함께 전자업체들을 대상으로 설문조사를 하여 설정된 연구모형을 실증적으로 검증함으로써 동시공학 요인들이 제품개발의 효율성에 미치는 영향을 조사하였다. 결과적으로 본 연구는 동시공학요인들이 제품개발의 효율성에 상대적으로 어떤 영향을 미치고 있는지의 규명 및 이러한 규명을 통하여 실제로 동시공학 기법을 적용할 때 이러한 동시공학 요인들중 미비한 요인을 미리 파악하여 보완하는데 본 연구의 주된 목적이 있다.

2. 이론적 배경

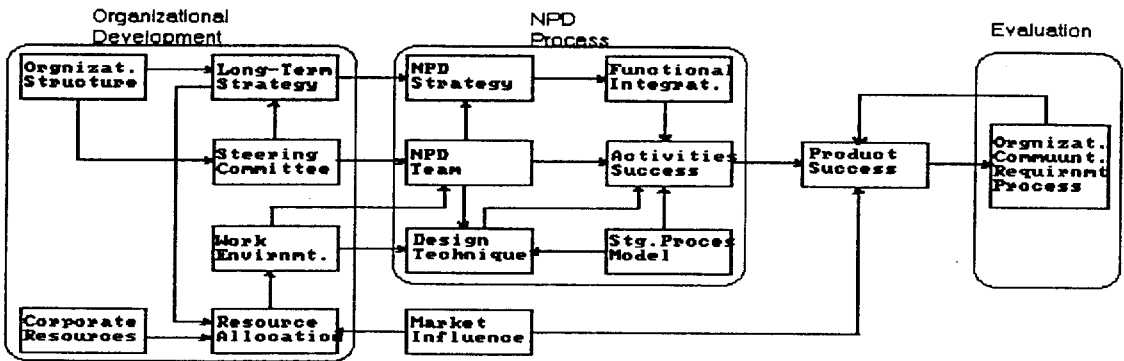
동시공학은 새로운 제품을 만들거나 기존의 제품과 유형은 같으나 사양의 변화가 많은 제품을 설계, 개발, 생산 및 판매하는 과정을 동시적이고 총체적으로 관리하는 기법을 일컫는다[5]. 기존의 제품설계, 개발, 생산, 판매와 같은 일련의 연속적인 제품개발과정은 여러 가지의 문제점을 지니고 있으며[23], 결과적으로 제품개발주기가 길어지고, 제품비용의 많은 부분이 제품설계단계에 소요되고, 이와 함께 최종적으로 만들어진 제품이 소비자의 기호에 맞

지 않을 수가 있다. 따라서 동시공학을 성공적으로 적용하기 위해서는 제품의 설계단계에서부터 생산에 이르기까지 모든 부서가 총체적으로 관계하여야 된다[21]. 즉 동시공학은 제품의 설계변화를 초기에 발견하여, ECO(Engineering Change Order)를 신제품개발의 초기단계에 내려서, 설계의 변화에 따른 비용의 영향을 최소화하는 기법이다[27].

[그림 2]는 선행연구들[21,27,34]을 조합하여 제품개발과 관련된 동시공학 추진 모델을 보여주고 있다. [그림 2]에 나타난 동시공학 추진 모델은 2개의 기본요소를 가지고 있는데 경영전략(Management Strategy)과 제품개발모델(Product Development Model)이 그것이다. 여기서 경영전략은 조직내의 정책 및 여러 활동들을 유도하는 역할을 하며 제품개발모델은 여러 부서의 구성원들로 이루어진 제품개발팀들로 하여금 초기의 제품평가에서부터 최종 제

품개발에 이르기까지의 일련의 과정을 유도한다[3].

또한 [그림 2]를 살펴보면 경영전략은 크게 조직의 장기전략(Organizational Long-Term Strategy)과 신제품 개발전략(New Product Development Strategy)의 2개 요소로 구성되어 있다[27]. 여기서 장기전략은 회사가 성취하고자 하는 모든 목표 및 목적을 나타낸다[30]. 즉 직접 혹은 간접적(소비자의 만족, 상품의 질)인 관점에서 회사의 경제적 혹은 전략적인 목적을 나타낸다. 이와 함께 신제품전략은 신제품 청사진(New Product Blueprint)과 신제품개발에 대한 회사의 여건(Corporate Culture Guidelines for New Product Development)으로 나누어 볼 수 있다[30]. 즉 신제품 청사진은 새로운 제품이 장기적으로 회사의 목표 및 목적에 어떻게 충족시킬 것인가에 대한 총체적인 계획을 나타낸다.



[그림 2] 동시공학기법을 이용한 제품개발모델[21,27,34로 부터 발췌 수정되었음]

신제품개발 전략수립의 목적은 신제품 개발에 대한 회사의 목적을 제품개발 관련지침 혹은 총체적 전략 수립을 통하여 실현시키기 위한 것이다[21]. 신제품의 청사진은 회사의 장기적인 목적을 달성하기 위해 신제품 개발에

걸고 있는 최고경영자의 기대를 정리한 것이다 [21]. 이와 함께 신제품에 대한 청사진은 제품 개발과정에 대한 최고경영자의 역할 및 관여수준을 나타내며, 또한 신제품 개발 프로젝트의 형태, 필요한 자원 및 관련 사항들을 나타낸다

[27]. 신제품 청사진의 또 다른 요소로는 기술적 청사진(Technological Road Map)으로 이는 장기전략에 나타난 기술적인 부분들을 지원하기 위한 교육 및 연구방향등을 나타낸다[20, 31].

동시공학의 가장 중요한 특징 중의 하나는 다양한 기술, 경험 및 관점을 가진 다양한 소속의 구성원들을 가지고 제품개발팀을 구성하는 것이다[5,7]. 팀의 구성원과 관련된 중요 요소들을 살펴보면 책임감(Responsibility), 실행성(Commitment), 다양성(Multifunctionality), 경험 및 능력 (Experience and Proficiency) 등이다[6]. 이와 함께 팀의 지도자, 구성원, 경영자들은 프로젝트 실행에 대한 확고한 의지가 있어야 하며, 지도자는 구성원 개개인들과의 협동과 공동작업을 통하여 프로젝트의 실행을 촉진시켜야 한다[7]. 이와 함께 팀의 구성원들은 다양성을 가져야 되는데 가능하면 제품의 설계, 생산, 공정, 영업, 서비스, 구매 및 외주 부서 등과 같은 다양한 구성원들로 이루어져야 하며[28], 또한 구성원의 자격, 기술적 능력과 경험, 팀웍, 개인성격등의 관점에서 다양성을 가져야 한다[5].

지금까지 동시공학 관련 연구들은 동시공학의 적용방법 및 실행방법에 대한 자세한 언급은 별로 없이 개념적인 효과의 열거에 지나치게 중점을 뒀다[3]. 특히 [그림 2]는 지금까지 동시공학의 적용과 관련된 부분적인 모델들을 결합하여 개략적으로 동시공학의 적용을 위한 모델을 보여주고 있으나, [그림 2]에 제시된 모델은 동시공학의 적용을 위한 초보적 단계로서 각 요소마다 세부적인 내용들을 모두 규정하지는 않고 있다[8].

따라서 동시공학 관련요소의 체계적인 파악은 이루어 질 수 없었고, 결과적으로 이러한

관련요소들의 영향력에 대한 연구는 거의 이루어 질 수 없었다[28]. 이와 함께 지금까지 대다수의 동시공학과관련 연구들은 동시공학의 적용으로 인한 효과에 대해 개념적인 단어를 이용한 언급 정도로 수행될 수밖에 없었다[34]. 따라서 동시공학의 체계적인 관리운영에 필요한 요소들은 파악되지 않았고 당연히 이들 요소들의 영향력에 대한 평가도 이루어 질 수 없었다[3].

본 연구는 이러한 동시공학 분야와 관련된 실증적 연구의 미약함을 보충하기 위해 제품개발의 효율성에 영향을 미치는 동시공학 요인들을 선행연구들로부터 추출하여 이와 같은 요인들이 제품개발의 효율성에 어떤 영향을 미치는지를 조사하였다. 특히 [그림 2]에 제시된 동시공학적용 모델의 오른쪽 부분은 동시공학의 효율성 평가와 관련된 부분으로 동시공학의 효율적인 적용을 위해서 매우 중요한 부분으로 볼 수 있다[28]. 즉 동시공학의 효율성에 영향을 미치는 요인을 4개의 부분, 즉 조직의 환경(Organization), 의사교환하부구조(Communication Infrastructure), 제품개발규정준수(Requirements) 및 제품개발과정(Product Development)의 부분으로 구분하였다. 본 연구는 [그림 2]에 제시된 동시공학과 관련된 4개의 요소들이 제품개발과정에 어떤 영향을 미치는가를 조사하여 동시공학의 적용시 이와 같은 사실들을 미리 고려하여 보완하려는 것이 본 연구의 주된 목적이다.

따라서 본 연구에서 표본대상으로 선정한 기업들이 실제로 동시공학기법을 적용하지는 않았지만, 추후 동시공학의 적용을 위해서는 동시공학 요인들이 제품개발의 효율성들에 상대적으로 얼마만큼의 영향을 미치는가의 파악은 성공적인 동시공학의 적용을 위해서는 반드시

필요한 부분이다. 결과적으로 본 연구는 동시공학요인들이 본 연구에서 설정한 종속변수들에 상대적으로 어떤 영향을 미치고 있는냐의 규명 및 이러한 규명을 통하여 실제로 동시공학기법을 적용할 때 이러한 동시공학 요인들중 미비한 요인을 미리 파악하여 보완하는데 본 연구의 주된 목적이 있다.

3. 연구 모델의 설정

선행연구들[3,5]들은 동시공학의 적용에 가장 주요한 5개의 요인을 설정하였다. 즉, 기술(Technology), 기법(Tools), 업무(Tasks), 능력(Talent), 시간(Time)의 5개의 요소로 설정하였다. 이러한 5개의 요소들은 제품개발환경의 전략과 설정에 의해 관리 및 통제될 수 있으며, 만약 어떤 회사가 동시공학의 체제로 변환하려고 하면 이러한 5개의 요소들을 관리하고 통제해야 된다[3].

Hays[15]는 동시공학과 관련된 5개의 요인들을 좀더 구체화하고 체계화하기 위해 5개의 요인들을 4개의 동시공학과 관련된 부분들(Dimensions)로 나누었으며, 이와 같이 나뉜 부분들을 가지고 동시공학 관련 환경의 평가 혹은 주어진 동시공학 환경을 재구성할 수 있다고 주장하였다. 이와 같은 4개의 부분들은 조직환경(Organization)관련요소, 의사교환 하부구조(Communication Infrastructure)관련요소, 제품개발규정 준수(Requirements)관련요소, 제품개발과정(Product Development)관련요소이다[3,9].

선행연구[24]에 의하면 조직환경관련 요소는 제품개발의 효율성에 중요한 영향을 미치는 것

으로 밝혀졌다. 조직의 환경을 구성하고 있는 중요한 부분은 조직의 경영자와 제품개발팀이다[22]. 경영자는 제품개발팀과 소속된 구성원의 수, 개발팀 구성원의 분포, 제품의 복잡성과 관련된 설계원칙등을 설정하고 관리하는 역할을 한다[11]. 이와 함께 개발팀은 제품개발과 관련된 결정에 대해 권한과 책임을 가지며, 따라서 목표달성을 위해 구성원들 개개인들이 일정한 역할을 담당해야 한다[24]. 즉 조직의 환경을 구성하는 중요한 내용들을 열거하면 제품개발과정에 대한 구성원 자신의 역할에 대한 이해, 제품개발과정에 필요한 교육과 훈련의 제공 및 제품개발과정에 필요한 인력과 자원의 제공 등으로 나열할 수 있다[11].

모든 시스템 및 소프트웨어들은 정보의 전달을 용이하게 하도록 만들어져야 한다[4,26]. 동시공학팀의 구성에 있어서도 구성원간 혹은 개발팀들이 제품개발과정에서 정보를 공유하도록 만들어져야 하며, 따라서 효율적인 의사교환은 제품개발의 효율성에 필수적인 요소라고 말할 수 있다[29]. 즉 의사교환 하부구조관련요소는 제품개발과정에서 팀구성원간 혹은 경영자와의 의사소통에 중요한 역할을 한다. 의사교환과 관련된 하부구조의 구축은 구성원간의 사고, 제품관련 규정, 제품개발과정 관련 내용을 용이하게 교환할 수 있도록 해준다[4]. 의사교환 하부구조의 구축과 관련된 중요한 내용들을 열거하면 구성원간 혹은 경영진과의 의사교환경로의 존재유무, 제품개발 관련 자료의 정확도와 이용의 용이함 및 제품개발관련 내용의 피드백 유무 등으로 규정해 볼 수 있다[26].

넓은 의미에서 동시공학에서의 제품개발은 제품이 필요로 하는 모든 특성, 제품개발과 관련된 규정 및 표준 등을 고려하여 수행되어야 한다[13]. 이와 같은 제품의 개발과 관련된 모

든 특성이 고려될 때, 본래의 제품개발 목적을 달성했다고 볼 수 있다. 따라서 제품개발규정 준수관련요소는 제품개발과 관련된 고려사항 및 규정들을 정리한 것이라고 볼 수 있다. 회사는 고객이 무엇을 원하며, 고객이 원하는 것을 얻었는지 또한 만들어진 제품은 회사의 내부규정과 외부규정을 만족하는지의 여부를 확인해야 한다[10]. 회사의 내부규정 관련사항중 중요한 것은 제품개발계획이 최적의 관점과 방법을 이용하였는지의 여부도 포함된다[13]. 결과적으로 제품개발과정에서 만족시켜야 할 중요한 사항들을 정리하면 고객의 제품에 대한 요구사항의 고려정도, 제품개발과정의 문서화, 제품개발과정의 표준화 및 전달정도 등으로 나열하여 볼 수 있다[23,31].

마지막으로 제품개발과정관련요소는 제품개발 및 생산과 관련된 모든 요소들을 포괄적으로 포함하고 있다[33]. 즉 제품개발과정은 제품개발과 생산에 있어 모든 요소들의 영향력에 대한 Trade-off 및 나아가서는 제품판매 및 보증과 관련된 모든 내용들을 포함하고 있다[19]. 또한 제품개발과정요소는 이미 언급된 다른 3개의 요소들과 비교할 때 상대적으로 구체화된 내용들을 규정하고 있다. 왜냐하면 대부분의 회사들이 제품의 설계에서부터 생산 및 판매에 이르는 단계들에 대해서는 상대적으로 문서화된 내용을 보유하고 있기 때문이다[33]. 제품개발과정관련 요소와 관련된 중요한 내용들을 살펴보면 부품 관련 자료에 대한 이용의 용이함, 제품설계과정에 대한 검증, 제품개발관련 기술의 개발 및 도입 등을 들 수 있다[25].

지금까지 언급된 이러한 동시공학의 4가지 관련요소들중 조직환경관련 요소와 의사교환하부구조관련 요소는 어떤 “행동과학적(Behavioral)”인 면을 가지고 있다[3]. 왜냐하면 이와

같은 요소들은 제품개발의 환경을 결정짓는 요소들로 제품개발과정에 직접 영향을 주기보다는 제품개발환경을 형성하여 간접적으로 제품개발과정에 영향을 준다고 볼 수 있다[9,15]. 이와는 반대로 제품개발규정준수관련 요소 및 제품개발과정관련 요소는 어떤 “방법론적(Methodological)”인 면을 가지고 있다[15]. 즉 이와 같은 요소들은 제품개발의 방법론과 관련된 요소들로 제품개발과정에 직접적으로 영향을 줄 수 있다고 볼 수 있다[9,15].

일반적으로 이와 같은 4개의 요소들이 총체적으로 균형을 맞추고 있는 경우는 매우 드물다[13]. 이와 함께 각각의 요소들은 나름대로 어떤 특성을 가지고 있고, 결과적으로 개개의 요소들이 제품개발의 효율성에 각각 다른 영향력을 미칠 수 있다[30]. 또한 어느 한 요소의 개선이 다른 요소들을 반드시 개선시킬 수 없다는 점도 간과되어서도 안된다. 결과적으로 이러한 동시공학의 요소들이 제품개발의 효율성에 효과적으로 적용되고 있는지를 끊임없이 정리하여야 한다[15,30]. 선행연구[3]는 이와 같은 동시공학의 4가지 요소들의 평가와 측정 에 필요한 내용들을 표로 만들어 정리하였다.

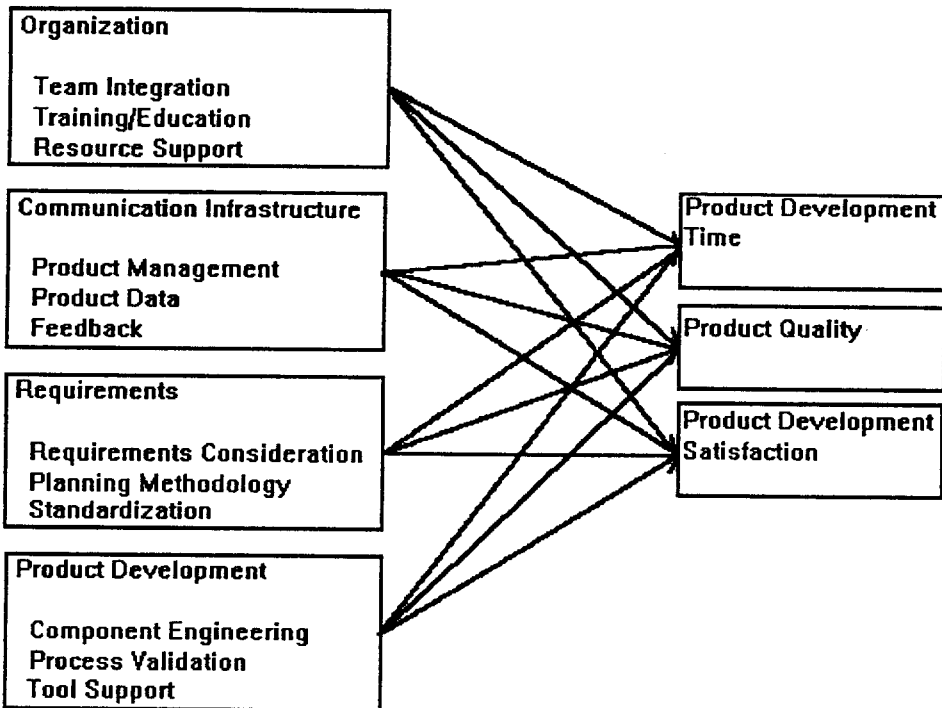
이와 함께 제품개발의 효율성을 평가할 수 있는 척도도 여러 가지 관점에서 고려해 볼 수 있다. 지금까지 제품개발과정의 효율성을 측정할 수 있는 변수들에 대해 선행연구들[5,27]이 있었다. 그러나 제품개발과정도 제품개발과정에 다수의 구성원들이 포함된 넓은 의미에서의 집단활동이라고 생각할 때 집단적인 제품개발과정의 효율성을 평가할 때 이용되는 측정요소들이 이용될 수 있을 것이다[5]. 본 연구에서는 선행연구들[5,27]로 부터 제품개발과정의 효율성을 평가하는데 이용되는 측정량들을 추출하였으며 제품개발시간, 제품의 질, 제품개발과정

에 대한 만족도를 제품개발의 효율성을 측정할 수 있는 변수로 선정하였다. 결과적으로 제품개발의 효율성은 이러한 모든 변수들을 동시에 평가할 때 절대적인 의미에서 제품개발의 효율성을 평가할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 제품개발의 효율성에 영향을 미칠 수 있는 동시공학의 조직환경관련요소, 의사교환하부구조관련요소, 제품개발규정준수관련요소 및 제품개발과정관련요소의 4가지 독립변수들과 제품개발의 효율성을 평가할 수 있는 종속변수들, 즉 제품개발시간, 제품의 질, 제품개발과정에 대한 만족도의 3가지 변수가 유의한 관계를 가지느냐에 연구의 초점을 뒀다. 즉 각각의 종속변수들이 4개의 독립변수들과 통계적으로 유의한 관계를 가지느냐를 파악하고자 하는 것이 본 연구의 주된 목적이다. 왜냐 하면 동시 공학과 관련된 실증적 연구의 부족함

으로 인해 구체적인 가설설정을 뒷받침할 수 있는 선행연구의 수집에 어려움이 있었고, 따라서 가설설정을 통한 관계들의 상대적비교보다는 독립변수들과 종속변수들 간의 관계의 유의성검증에 연구의 초점을 두었다.

본 연구는 이러한 4개의 독립변수들과 3개의 종속변수들 각각과의 관계의 유의성을 검증하기 위해서 통계학의 구조적 분석방법(Structural Analysis)을 이용하였다. 왜냐하면 동시 공학과 관련된 4개의 독립변수들은 구조적 분석방법에서 언급된 비가시적 변수(Latent Variable)의 성격을 띠고 있다. 따라서 구조적 분석방법을 이용하면 4개의 독립변수들과 종속변수들 각각과의 관계의 유효성(Validity)을 검증할 수 있고, 결과적으로 4개의 독립변수들과 종속변수들 간의 관계의 유의성을 검증할 수 있을 것이다.



[그림 3] 연구모델의 설정 [3,15,30으로 부터 발췌 수정되었음]

[그림 3]은 이러한 본 연구 목적을 고려하여 구축한 본 연구의 연구모델을 보여주고 있다. [그림 3]에 제시된 본 연구의 연구모델은 선행 연구들[3,30]을 종합하여 설정한 모델이다. 선행연구[3]에서는 동시공학의 효율성에 영향을 미치는 독립변수들만 제시하는데 그쳤다. 그러나 본 연구에서는 한 걸음 더 나아가 이와 같은 독립변수들과 함께 선행연구로 부터 종속변수를 추출하여 연구모델을 설정하였다. 또한 본 연구는 [그림 3]의 연구모델에서 나타난 독립변수들과 종속변수들 간의 구조적 메커니즘을 실증적 연구를 통하여 구체화할 것이다. 결과적으로 이러한 구체화를 통하여 동시공학과 관련된 새로운 모델을 구축하고자 하는 것이 본 연구의 주된 목적이다.

4. 방법론

본 연구에서는 전자업체인 3개 회사(L사, D사 및 O 사)의 제품개발 관련 과정을 본 연구의 설문대상으로 이용하였다. 이들 3개 회사는 대개의 전자제품을 생산하는 업체로 국내의 전자업체부문에선 비교적 괄목할 만한 성과를 거둔 업체들이다. 본 연구에서 전자업체를 연구대상으로 선정한 것은 전자부문이 다른 업종에 비해 상대적으로 제품개발과정이 일찍 표준화를 이루었을 것으로 생각되었기 때문이다. 이와 함께 본 연구에서 연구대상으로 선정된 업체들은 국내 전자업계 부문에서 선두업체들로 지금까지의 성과로 볼 때 제품개발과정들이 다른 전자업체와 비교해 볼 때 상대적으로 표준화 및 문서화를 많이 이룩하였다. 또한 같은 회사에서도 여러 직급 및 근무부서를 표본대상으로

삼을 때 생기는 오차를 줄이기 위해 연구실 및 설계실관련 부서에 근무하는 과장급이하 직급만을 표본 대상으로 선정하였다.

본 연구결과의 일반화를 위해서는 분석단위를 기업단위로 함이 필요하다. 그러나 중소기업은 제품개발과정이 대기업에 비해 상대적으로 정착되지 않았을 것이고, 이와 함께 회사의 Output이 제품이라는 개념으로 정의하기 어려운 기업은 본 설문지 대다수 문항에 답을 하기가 어려울 것으로 생각되었다. 이와 함께 경영자 혹은 설계실/연구실 이외의 근무자들 역시 본 설문지의 대다수의 문항에 답을 하기가 어려울 것으로 생각되었다. 결과적으로 표본기업의 선정, 설문자의 직급 및 근무부서의 선정에 일반화를 기할 수 없었음을 밝힌다.

우편, 전화 및 직접방문 조사방법을 병행하여 이들 3개 회사의 직원들에 대해 2차에 걸쳐 (1차: 95년 3월-95년 6월, 2차: 96년 2월) 720개의 설문지를 발송하여 430개의 설문지를 회수하였다. 430개의 설문지중 설문내용이 불성실한 60개를 제외하고 370개를 본 연구의 분석에 이용하였다. 아래에는 3장에서 언급된 본 연구의 독립변수 및 종속변수들에 대한 설명과 함께 설문지 구성내용을 기술하였다. 자세한 설문내용들을 [부 록]에 첨부되었다.

4.1 조직환경관련 요소

[그림 3]에 나타난 바와 같이 본 연구에서는 조직환경 관련 요소를 제품개발의 효율성에 영향을 미치는 동시공학의 독립변수중 한 개로 선정하였다. 본 연구에서는 조직의 환경을 구성하는 요소로 3개의 관점: (1) 제품개발과정에 대한 구성원의 역할에 대한 이해(X1) (2) 제품개발과정에 필요한 교육과 훈련의 제공

(X2) (3) 제품개발과정에 필요한 인력과 자원의 제공(X3)의 관점에서 평가하였다. 각각의 질문들은, 7 Likert척도로 표시되었으며, 척도의 표시는 “전혀 그렇지 않다”부터 “매우 그렇다”로 나타내었다.

4.2 의사교환하부구조관련 요소

[그림 3]에 나타난 바와 같이 본 연구에서는 의사교환 하부구조 관련 요소를 제품개발의 효율성에 영향을 미치는 동시공학의 독립변수중 한 개로 선정하였다. 본 연구에서는 의사교환 하부구조를 구성하는 요소로 3개의 관점: (1) 구성원간 혹은 경영진과의 의사교환경로의 존재유무(X4) (2) 제품개발 관련 자료의 정확도 및 이용의 용이함(X5) (3) 제품개발관련 내용의 피드백 유무(X6)의 관점에서 평가하였고, 각각의 문항들은 “전혀 그렇지 않다”부터 “매우 그렇다”의 7 Likert척도로 나타내었다.

4.3 제품개발규정준수관련 요소

[그림 3]에 나타난 바와 같이 제품개발 규정준수와 관련된 요소들을 제품개발의 효율성에 영향을 미치는 독립변수중 한 개로 고려하였다. 제품개발규정준수와 관련된 요소를 3개의 관점: (1) 고객의 제품에 대한 요구사항의 고려정도(X7) (2) 제품개발과정의 문서화정도(X8) (3) 제품개발과정의 표준화정도(X9)의 관점에서 평가하였다. 각각의 문항들은 “전혀 그렇지 않다”부터 “매우 그렇다”의 7 Likert척도로 표시하였다.

4.4 제품개발과정관련 요소

[그림 3]에 나타난 바와 같이 제품개발과정과 관련된 내용들을 제품개발의 효율성에 영향

을 미치는 동시공학의 독립변수중 한 개로 고려하였다. 제품개발과정과 관련된 요소를 3개의 관점: (1) 부품관련 자료의 정확도 및 이용의 용이함(X10) (2) 제품설계과정에 대한 검증정도(X11) (3) 제품개발관련 기술의 개발 및 도입정도(X12)의 관점에서 평가하였다. 각각의 문항들은 “전혀 그렇지 않다”부터 “매우 그렇다”의 7 Likert 척도를 이용하였다.

4.5 제품개발과정의 효율성 평가

본 연구는 [그림 3]에 나타난 바와 같이 제품개발의 효율성 평가를 제품개발시간, 제품의 질, 제품개발과정에 대한 만족도의 3가지 관점에서 평가하였다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 점들을 고려하여 아래 3개의 관점: (1) 제품개발시간(Y1) (2) 개발된 제품의 질(Y2) (3) 제품개발과정에 대한 만족도(Y3)를 종속변수로 선정하여 제품개발과정의 효율성을 평가하였다. 각각의 문항에 대해 설문자들은 그들의 척도를 7 Likert척도에다 표시를 하였는데, 척도의 표시는 “전혀 영향을 미치지 않는다(혹은 전혀 만족하지 않는다)”에서부터 “매우 영향을 미친다(혹은 매우 만족한다)”중 한 개의 척도에 표시를 하였다.

각각의 문항들에 대한 설문지의 값들을 근거로 하여 설문지의 구성에 대한 일관성(Consistency)을 조사하기 위해 Cronbach Alpha값을 구하였다. 조직환경관련요소:0.83; 의사교환 하부구조관련요소:0.80; 제품개발규정준수관련요소:0.87; 제품개발과정관련요소:0.84로 구하여 졌으며, 이와 같은 결과로 미루어 볼 때 본 설문지가 비교적 일관성 있게 구성되었음을 알 수 있다. 이와 함께 본 설문지의 각각의 문항들 간의 상관계수를 <표 1>에 나타내었다.

5. 통계학적 모델의 설정

본 연구에서는 4개의 독립변수들과 각각의 종속변수와의 선형관계의 정도를 구하기 위해 통계학의 구조적 분석법(Structural Analysis)을 이용하였다. 이미 알려진 바와 같이 구조적 분석법은 측정이 가능한 독립변수와 종속변수들이 어떤 비가시적인 변수(Latent Variable)들로 묶어질 때, 이들 비가시적 변수들 간의 선형관계의 정도를 구하는 방법이다[17]. 특히 행동과학분야에서처럼 측정이 가능한 여러 변

수들이 같은 성질을 갖는 비가시적 변수들로 묶어질 때 많이 이용되는 통계학적 기법이다 [1,17]. 본 연구에서는 설정된 가정들을 검증하기 위해 구조적 분석법의 일종인 LISREL기법 [14,17]을 이용하였다. LISREL모형을 수식으로 나타내면 아래와 같다.

$$\eta = B\eta + \Gamma\zeta + \zeta$$

여기서 B 와 Γ 는 비가시적 변수들 사이의 가중치의 값을 나타내는 벡터, 즉 비가시적 변수들과의 선형관계의 정도값을 나타내는 벡터이다. 이와 같은 LISREL기법은 최근에 SAS에서

〈표 1〉 변수들 간의 상관계수(n=370)

변수	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Y1	Y2	Y3
X1	1.														
X2	.353	1.													
X3	.294	.428	1.												
X4	-.221	.415	.464	1.											
X5	-.198	.416	.376	.558	1.										
X6	.382	.367	.457	.504	.601	1.									
X7	.308	.376	.374	.339	.463	.451	1.								
X8	.248	.263	.394	.301	.248	.423	.287	1.							
X9	.196	.387	.453	.374	.358	.384	.347	.528	1.						
X10	.276	.463	.289	.261	.403	.261	.187	.365	.272	1.					
X11	.204	.568	.593	.428	.364	.381	.537	.308	.464	.428	1.				
X12	-.176	.454	.561	.329	.386	.326	.351	.272	.513	.479	.614	1.			
Y1	.305	.331	.542	.381	.295	.311	.475	.253	.511	.234	.474	.463	1.		
Y2	.317	.416	.531	.256	.213	.354	.324	.201	.474	.224	.561	.474	.543	1.	
Y3	.306	.465	.586	.312	.243	.312	.401	.318	.445	.191	.602	.354	.414	.497	1.

PROC CALIS로써 실용화되었으며 본 연구에서는 SAS를 이용하여 비가시적 변수들 간의 유효성을 측정하였다.

구조적 분석법에서는 대안적인 여러 모형에

서 한 개의 모형이 다른 모형에 대한 통계학적 적합성(Acceptability)을 연속적인(Sequential) Chi-Square검정을 통하여 평가할 수 있다[1, 2]. 다시 말하면, 한 개의 모형이 다른 어떤

모형에 대한 적합성을 Chisq통계량 차이의 유의성 유무의 결과를 가지고 평가할 수 있고, 이와 같은 연속적인 Chisq통계량 차이에 의한 검정들은 서로 독립적이라는 사실이 연구결과 밝혀졌다[2].

이러한 접근방법을 기초로 하여 Anderson과 Gerbing[1]은 상호 부분적인 관계를 가지는 5개의 종속적인(Nested)모델을 기초로 한 대안적인 모형들의 우수성 비교방법을 제시하였다. 즉 (1) Saturated model(Ms)-모형을 구성하는 모든 요소들의 값을 측정함. (2) Unconstrained model(Mu)-"Mt 모델에 이어 2번째로 가장 가능성이 있으며(Next most likely)" 제약을 받지 않는(Unconstrained)모델, 즉 Mt 모델에서 몇 개의 요소들의 값을 제약하지 않고 측정함. (3) Theoretical model(Mt)-이론적 배경에 근거할 때 가장 가능성이 있는 모델 (4) Constrained model(Mc)-"Mt 모델에 이어 2번째로 가장 가능성이 있으며(Next most likely)"제약을 받는 모델, 즉 Mt모델에서 몇 개의 요소들의 값을 제약하고 측정하지 않음. (5) Null model(Mn)-모형을 구성하고 있는 모든 요소들의 값을 제약하여 영(Zero)으로 처리함. 따라서 이와 같은 정의를 바탕으로 하면 5개의 모형들 간의 상호 종속관계(Nested in Sequence)를 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$Mn < Mc < Mt < Mu < Ms$$

실제의 경우에는 Mt, Mu 및 Mc 모형만을 서로 비교하면 될 것이다. 왜냐하면 대개의 경우에서 Mn 및 Ms모형들은 통계적으로 잘 만족되기 때문이다. 본 연구에서는 아래와 같은 3개의 서로 대안적인 모형들을 서로 비교 분석하여 가장 적합한 모형을 선택할 것이다.

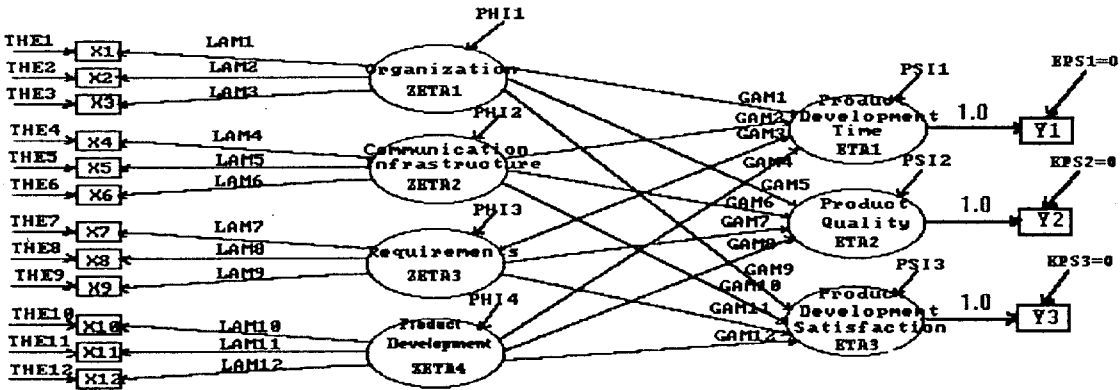
[모델 1]. Theoretical Model(Mt). 이 모형은 [그림 3]에 나타낸 연구모델을 근거로 한 모델로서 [그림 4]에 나타내었다.

[모델 2]. Unconstrained Model(Mu). 이 모형은 [모델 1]에서 (a) Organization요소와 Communication Infrastructure요소와의 관계 (b) Requirements요소와 Product Development요소와의 관계를 추가로 첨가하였다. Mt 모델에서는 이와 같은 관계들은 고려되지 않았다. 이와 같은 관계의 추가는 Organization요소와 Communication Infrastructure요소는 서로 영향력을 미치며, 아울러 Requirements요소와 Product Development요소도 서로 영향력을 주고받을 수 있는 가능성을 고려한 것이다.

[모델 3]. Constrained Model(Mc). 이 모형은 12개의 독립변수들을 2개의 비가시적 변수들로 분류하였다. 즉 Mt모델에서 Organization요소와 Communication Infrastructure요소를 "행동과학적인" 측면을 나타내는 하나의 비가시적변수로 표시하였으며, Requirements요소와 Product Development요소는 "방법론적인" 측면을 나타내는 또 다른 하나의 비가시적변수로 간주하였다.

6. 결과 분석

SAS의 PROC CALIS명령어를 이용하여 Mt모델을 측정한 결과 Chisq(df:77)=61.48, GFI=0.884, AGFI=0.821, NFI=0.901, RMSR=0.049의 결과를 얻었으며 이와 같은 결과를 놓고 볼 때 Mt모델은 본 연구에서 수집한 데이터를 비교적 잘 만족시키는 것으로



[그림 4] 연구모델에 대한 LISREL모델

볼 수 있다. 이와 함께 Anderson과 Gerbing [1]의 기법을 이용하여 앞에서 정의한 Mc모델과 Mu모델을 Mt 모형의 대체모형으로 고려하여 측정된 결과 Mc모델은 $Chisq(df:85)=85.65$ 를 얻었으며 Mu모델은 $Chisq(df:75)=65.50$ 의 값을 얻었다.

Mt모델과 Mc모델을 비교한 결과 Chisq통계량의 차이는 24.17이었으며(자유도의 차이=8), 이와 같은 차이는 통계적으로 유의하였다($P=0.009$). 따라서 Mt모델이 Mc모델보다 적합한(Acceptable) 모델임을 알 수 있다. Mt모델과 Mu모델을 비교한 결과 Chisq통계량의 차이는 4.02였으며(자유도의 차이=2), 이와 같은 차이는 통계적으로 유의하지 못했다($P=0.12$). 따라서 Mt모델이 Mu모델보다 주어진 데이터에 더욱 적합한 모델임을 알 수 있다[1, 17]. 결과적으로 Mt모델이 Mc혹은 Mu보다 통계학적으로 보다 적합한 모델임을 알 수 있다. <표 2>는 이와 같은 비교결과를 요약하였으며, <표 3>에서는 Mt모델에서 각 매개변수들의 측정량을 나타내었다.

<표 3>의 결과를 살펴보면 본 연구에 응답한 설문자들은 제품개발과 관련된 조직의 환경

(Organization)형성은 교육 및 훈련의 제공(LAM 2), 제품개발과정의 인력 및 자원 지원(LAM 3)과 유의한 선형관계를 가지고 있는 것으로 생각하고 있었다. 제품개발과 관련된 의사교환하부구조(Communication Infrastructure)의 구축은 경영진과의 의사교환경로의 존재유무(LAM 4), 제품개발관련 자료의 정확도 및 공개여부(LAM 5) 및 제품개발관련 자료의 전달유무(LAM 6) 등 모든 관련요인들과 유의한 선형관계를 가지고 있는 것으로 생각하고 있었다. 제품개발관련규정준수(Requirements)는 제품개발관련 자료의 표준화(LAM 9)와 유의한 선형관계를 가지는 것으로 생각하고 있었다. 마지막으로 제품개발과정의 형성(Product Development)은 설계과정의 검증정도(LAM 11) 및 제품개발관련 기법의 개발/도입정도(LAM 12)와 유의한 선형관계를 가지고 있다고 생각하고 있었다.

<표 3>의 결과를 살펴보면 제품개발시간은 조직의 환경(GAM 1)과 유의한 선형관계를 가지고 다른 3개의 요소들과는 유의한 관계를 가지고 있지 않는 것으로 나타났다. 즉 제품개발시간은 조직의 환경과 밀접한 관계를 가지고,

의사교환 하부구조의 형성정도, 제품개발규정의 준수정도 및 제품개발과정의 구체화정도와는 별다른 밀접한 관계를 가지지 않는 것으로 밝혀졌다. 이와 같은 사실로 미루어 볼 때 대다수 제품개발관련 구성원들은 제품개발시간을 단축하기 위해서는 조직의 환경(구성원들의 역할 인식, 구성원들의 교육 및 인력과 자원의 제공)을 가장 중요한 요인으로 생각하고 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

〈표 3〉의 결과를 살펴보면 개발된 제품의 질은 조직의 환경(GAM 5)과 유의한 선형관계를 가지고 다른 3개의 요소들과는 유의한 관계를 가지고 있지 않는 것으로 나타났다. 즉 개발된 제품의 질은 조직의 환경과 가장 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 밝혀졌으며, 이와 같은 사실은 개발된 제품의 질을 향상시키기 위해서는 제품개발팀 주도의 자체노력보다는 경영자의 입장에서 보다 전사적인 지원이 필요함을 의미한다고 볼 수 있다.

〈표 3〉의 결과를 살펴보면 제품개발과정의 만족도는 제품개발과정의 구체화(GAM 12)와 유의한 선형관계를 가지고 다른 3개의 요소들과는 유의한 관계를 가지고 있지 않는 것으로 밝혀졌다. 즉 제품개발과정에 대한 만족도를 증가시키기 위해서는 제품개발과정의 구체화(제품개발관련자료에 대한 이용의 용이함, 제품개발과정의 평가 및 제품개발관련 기술의 도입 등)가 중요한 영향을 미치고 있음을 의미한다. 이와 같은 사실은 제품개발관련 구성원들은 제품개발과정에 대한 만족도의 증가를 위해서는 제품개발과정의 구체화와 같은 제품개발과정의 외적인 요소들을 중요하게 생각하고 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

이상의 결과들을 살펴 볼 때, 제품개발관련 구성원들은 제품개발기간의 단축, 제품의 질 향상 및 제품개발과정에의 만족도를 증가시키기 위해서는 조직의 환경을 매우 중요한 요소로 생각하고 있었다. 아울러 제품개발과정의

〈표 2〉 모델비교에 대한 요약

모델	설명	분석결과	모델비교	비교결과
Mt	[그림 4] 에 나타낸 모형	Chisq(df:77)=61.48 GFI=0.884 AGFI=0.821 NFI=0.901 RMSR=0.049	-	-
Mu	[그림 4]에 2개의 관계를 추가 (a)Organization요소와 Communication요소와의 관계 (b)Requirements요소와 Process요소와의 관계	Chisq(df:75)=65.50	Mt와 Mu의 비교 Chisq(df:2)=4.02 p=0.12	Mu보다 Mt가 적합함
Mc	[그림 4]에서 (a)Organization요소와 Communication요소를 합침 (b)Requirements요소와 Process요소를 합침	Chisq(df:85)=85.65	Mt와 Mc의 비교 Chisq(df:8)=24.17 p=0.009	Mc보다 Mt가 적합함

〈표 3〉 Mt모델에 대한 매개변수들의 측정량

매개변수	ML 측정량	t 값	표준화된 측정량
LAM 1	0.201	1.459	0.454
LAM 2	0.243	1.774	0.532
LAM 3	0.311	2.352	0.698
LAM 4	-0.308	-2.240	-0.673
LAM 5	-0.374	-2.541	-0.814
LAM 6	-0.309	-2.246	-0.679
LAM 7	0.188	1.336	0.421
LAM 8	0.224	1.583	0.514
LAM 9	0.376	2.547	0.816
LAM 10	0.163	1.287	0.382
LAM 11	0.379	2.798	0.825
LAM 12	0.306	2.176	0.641
GAM 1	0.238	1.924	0.589
GAM 2	0.085	0.886	0.212
GAM 3	0.146	1.387	0.385
GAM 4	0.048	0.629	0.131
GAM 5	0.249	2.105	0.614
GAM 6	0.113	0.989	0.287
GAM 7	0.128	1.101	0.312
GAM 8	0.072	0.661	0.176
GAM 9	0.172	1.492	0.418
GAM 10	0.106	0.964	0.251
GAM 11	0.079	0.694	0.187
GAM 12	0.214	1.754	0.513

구체화와 같은 요인들은 종속변수의 종류에 따라 중요성이 다르게 나타나고 있었다. 따라서 대체적으로 조직의 환경적인 요소가 제품개발 과정의 효율성에 매우 중요한 영향을 끼친다고 볼 수 있고, 이와 같은 사실은 아직도 대개의 제품개발과정에서는 제품개발팀 자체의 노력보다는 경영자의 의지 및 회사의 방침을 보다 중요한 요소로 생각하고 있음을 의미한다고 생각할 수 있다.

한가지 특이한 사실은 의사교환하부구조요소

는 제품개발과정의 효율성에 별로 중요한 영향을 미치지 않는다고 생각하고 있었다. 본 연구에서 의사교환하부구조요소와 관련된 설문내용이 경영진과의 의사교환경로구축, 제품개발관련 자료의 정확도 및 이용의 용이함, 제품개발 관련내용의 피드백인 점을 감안할 때, 이와 같은 항목들은 실제에 있어서 중요성에도 불구하고 중요성이 과소평가되고 있다고 볼 수 있다. 결과적으로 제품개발과 관련된 제품개발시간 단축, 제품의 질 향상 및 제품개발과정에 대한

만족도를 증가시키기 위해서는 의사교환하부구조와 관련된 요인의 개선이 절실히 필요함을 시사한다고 볼 수 있다.

7. 결 론

이상의 결과를 정리하여 보면 제품개발관련 종사자들은 제품개발기간의 단축 및 제품의 질 향상을 위해서는 조직의 환경을 중요한 요소로 생각하고 있었고, 제품개발과정의 만족도를 증가시키기 위해서는 제품개발과정의 구체화를 중요한 요소로 생각하고 있었다. 즉 제품개발 관련 종사자들은 제품개발과정의 효율화를 위해서는 대체적으로 조직의 환경적인 요소를 매우 중요하게 생각하고 있으며, 이와 같은 사실은 아직도 대개의 제품개발과정에서는 개발팀 자체의 노력보다는 경영자의 의지 및 회사의 방침을 중요한 요소로 생각하고 있음을 의미한다. 이와 함께 의사교환하부구조는 실제에 있어서 중요성에도 불구하고 그의 중요성이 과소 평가되고 있었다. 따라서 제품개발과 관련된 제품개발시간 단축, 제품의 질 향상 및 제품개발과정에 대한 만족도를 증가시키기 위해서는 의사교환하부구조와 관련된 요인들의 개선이 절실히 요구된다고 하겠다.

한가지 고려사항은 본 연구에서 종속변수로 선택한 제품개발시간, 제품의 질, 제품개발과정에 대한 만족도는 별개의 요인(관찰할 수 없는 개념)들로서, 측정오차없이 변수화 또는 계량화하는 것은 어려운 일이다. 따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 이들 요인들을 여러 항목으로 측정하여야 하는데, 본 연구에서는 각각 하나의 항목으로만 측정하여 측정

오차의 파악 및 평가가 어려운 문제점이 있다.

본 연구에서 표본대상의 선정에는 여러 제약으로 인해 표본기업의 대상, 표본기업의 수, 설문자의 직급 및 설문자의 근무부서를 제한할 수밖에 없었다. 따라서 본 연구결과의 해석에는 이러한 한계점들을 고려하여 해석하여야 할 것이다. 이와 함께 이러한 한계점을 고려하여 표본대상을 확대할 때 본 연구결과를 좀 더 일반화할 수 있을 것으로 본다.

본 연구는 동시공학이론에 대한 도입기간의 짧음과 실증적 연구의 부족함을 고려하여 기존에 제시된 이론적 모델과 완전히 상이한 또 다른 모델의 제시보다는 우선 기존의 연구모델에 대한 실증적 검증을 통하여 기존 모델의 구조를 구체적으로 규명하였다. 이와 함께 기존의 연구모델에 독립변수들을 추가하여 이들 변수들 간의 관계를 규명함으로써 새로운 모델을 설정하는데 본 연구의 미약하나마 의의가 있다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 기존의 이론적 모델에 대한 구체화 및 수정을 통하여 추후 좀 더 독창적인 동시공학모델의 구축도 가능할 것이다.

제품의 설계는 필요한 기능과 여러 가지 제약요소들 사이의 Trade-Off이 필요하다. 즉 제품개발에 있어 설계과정은 설계, 재료 및 작업간의 상호관계를 파악하여 재료조달 및 작업과정과 총체적으로 연결하여야 됨을 알 수 있다. 동시공학은 이처럼 제품개발에 필요한 모든 관련부문 및 요소들을 총체적이고 동시적으로 관리하여 제품개발시간 및 제품의 질과 같은 여러 부문에서 긍정적인 효과를 얻으려는 기법이다.

본 연구는 동시공학의 적용을 위한 시발점에 불과하고 추후 여기서 구축된 동시공학 모형에 대한 보다 세부적인 구축 및 동시공학 적용에 대한 관리통제등과 부문에서 보다 많은 연구가

필요하다. 현재의 산업조직구조는 더욱 더 복잡해지고 분리화되고 있다. 따라서 제품개발, 생산 및 판매와 관련된 여러 경영기법들이 도구로서 이용되기보다는 때로는 장애물로 작용할 수도 있다. 따라서 동시공학의 적용을 위해서도 때로는 기존 사고의 혁신 없이는 우리가 바라는 궁극적인 목적에 다다를 수 없을지도 모를 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Anderson, J.C. and D.W. Gerbing, "Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-step Approach," *Psychological Bulletin*, Vol. 103(1988), pp. 411-423.
- [2] Bagozzi, R.P. and L.W. Phillips, "Representing and Testing Organizational Theories: A Holistic Constructural," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 27(1982), pp. 459-489.
- [3] Carter, D.E. and B.S. Baker, *Concurrent Engineering: The Product Development Environment for the 1990s*, Addison-Wesley, 1992.
- [4] Davenport, H.T. and J.E. Short, "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign," *Sloan Management Review*, Summer (1990), pp. 11-27.
- [5] Durand, T., "Concurrent Engineering and Interfunctional Project Groups," *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, No. 1(1995), pp. 67-77.
- [6] Edgett, S., D. Shipley, and G. Forbes, "Japanese and British Companies Compared: Contributing Factors to Success and Failure in NPD," *Journal of Product Innovation management*, Vol. 9(1992), pp. 3-10.
- [7] Etlie, J.E. and W. Stoll, *Managing the Design-Manufacturing Process*, McGraw-Hill, New York, 1990.
- [8] Evans, S., "Implementation Framework for Integrated Design Teams," *Journal of Engineering Design*, Vol. 1, No. 4(1990).
- [9] Finkelman, D., "Mckensey's Secrets of Satisfying Customers," *Boardroom Reports*, July(1990), pp. 56-57.
- [10] Gargert, P.J., "Managers Must Shape Mere Data Into Information," *Management Information Systems Week*, September(1980).
- [11] Hamel, G. and C.K. Prahalad, "Strategic Intent," *Harvard Business Review*, May-June(1989).
- [12] Hartley, J., *Simultaneous Engineering*, Department of Trade and Industry, London, 1990.
- [13] Hauser, J.R. and D. Clausing, "The House of Quality," *Harvard Business Review*, May-June(1988), pp. 63-73.
- [14] Hayduk, L.A., *Structural Equation Modeling with LISREL*, Johns Hopkins Press, 1987
- [15] Hays, R.H., S.C. Wheelwright and B.K.

- Clark, *Dynamic Engineering*, Macmillian Inc., 1988
- [16] Hunt, V.D., *Enterprise Integration Sourcebook*, Academic Press, San Diego, 1991.
- [17] Joreskog, K.G. and D. Sorbom, *LISREL7: A Guide to the Program and Application*, 2nd Edition, SPSS Inc, 1989.
- [18] Krishnaswamy, G.M. and A.K. Elshennawy, "Intelligent Concurrent Engineering," *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 25 No. 1-4(1993), pp. 321-324.
- [19] Krubasik, E.G., "Customize Your Product Development," *Harvard Business Review*, November-December(1988), pp 3-7.
- [20] Kuczumarski, T.D., *Managing New Products: The Power of Innovation*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1992.
- [21] Maddux, G.A., P. Martin, and P.A. Farrington, "Paving the Way for Concurrent Engineering," *Industrial Engineering*, Vol. 26, No. 9(1994), pp. 50-52.
- [22] Ohmae, K., "Companying and Do More Better," *Harvard Business Review*, January-February(1989), pp. 70-77.
- [23] Pawar, K.S. and J.C. Riedel, "Achieving Integration Through Managing Concurrent Engineering," *International Journal of Production Research*, Vol. 34(1994), pp. 329-345.
- [24] Peters, T., "Creating The Fleet-Footed Organization," *Industry Week*, April(1989), pp. 35-39.
- [25] Sanders, L., "Manufacturing-Based Designs," *High Performance Design*, July(1989), pp. 65-72.
- [26] Sheridan, J.H. and J. Teresko, "Open Systems," *Industry Week*, April(1991), pp. 25-26.
- [27] Shipley, T.A. and R.L. Armacost, "Systematic Approach to New Product Development," *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 25, No. 1-4 (1993), pp. 333-336.
- [28] Siegal, B., "Organizing for a Successful CE Process," *Industrial Engineering*, Vol. 23, No. 12(1991), pp. 15-19.
- [29] Teresko, J., "What MIS Should Be Telling You About CASE," *Industry Week*, April(1990), pp 82-85.
- [30] Todd, P.R., *Reducing Time-to-Market*, Regis Mckenna Inc., 1991.
- [31] Voss, C.A. and V. Russell, "Implementation Issues in Simultaneous Engineering," *International Journal of Technology Management*, Vol. 6, No. 3-4(1991), pp. 67-78.
- [32] Whitley, L., "New Roles for Manufacturing in Concurrent Engineering," *Industrial Engineering*, Vol. 23, No. 11(1991), pp. 51-53.
- [33] Whitney, D. E., "Manufacturing by Design," *Harvard Business Review*, July-August (1988), pp. 83-91.

Requirements

Requirements Consideration

3-1. 당신은 고객이 제품에 대해 원하는 내용들을 제품개발과정에서 고려하고 있습니까? 1 2 3 4 5 6 7

Planning Methodology

3-2. 회사에서는 제품개발계획의 장기계획, 설계방법 및 개발된 제품의 평가와 관련된 내용들을 문서화하고 있습니까? 1 2 3 4 5 6 7

Standardization

3-3. 회사에서는 제품의 설계, 생산, 검사 및 판매와 관련된 여러 가지 표준들을 문서화하고 관련인 들에게 전달하고 있습니까? 1 2 3 4 5 6 7

Product Development

Component Engineering

4-1. 제품의 설계시 제품의 설계와 관련된 자료 혹은 관련 부품들에 대한 내용들을 이용할 수 있습니까? 1 2 3 4 5 6 7

Process Validation

4-2. 회사에서는 제품설계과정에 이용되는 여러 기법과 설계과정에 대해 평가하고 있습니까? 1 2 3 4 5 6 7

Tool Support

4-3. 회사에서는 제품개발과 관련된 여러 가지 기술의 개발 및 도입에 대해 관심을 가지고 있다고 생각하십니까? 1 2 3 4 5 6 7

Product Development Efficiency

전혀 영향을 미치지 않는다 보통이다 매우 영향을 미친다

Product Development Time

5-1. 귀사에서 현재 이용하고 있는 제품개발과정이 제품개발시간의 단축에 어느 정도 영향을 미친다고 생각하십니까? 1 2 3 4 5 6 7

Product Quality

5-2. 귀사에서 현재 이용하고 있는 제품개발과정이 제품의 질 향상에 어느 정도 영향을 미친다고 생각하십니까? 1 2 3 4 5 6 7

전혀 만족하지 않는다 보통이다 매우 만족한다

Product Development Satisfaction

5-3. 귀사에서 현재 이용하고 있는 제품개발과정에 당신은 어느 정도 만족하십니까? 1 2 3 4 5 6 7