

통합적 제품 디자인 프로세스를 위한 정보시스템

-디자인과 생산의 인터페이스 과정을 중심으로-

Information System for Integrated Product Design Process

김 역

L·G전자 디자인 연구소 오디오 디자인 팀

임 창 영

한국과학기술원 산업디자인학과

Abstract

The necessity of information on product design process is increased in recently years, because a product can be called a mass of information and becomes more complex as long as technology is developed. But the present product development method is like a relay race. In this sequential process, information is transferred from one department to other departments like "over the wall".

And communication gaps among departments are generated, so information cannot be controlled very well. Therefore it is needed to innovate the design process.

The information system proposed in this study is an application software which can be useful for integrated product design process. It has been developed primarily for use in IBM PC and windows environment. It comprises four functional modules: functions of handling the overall project information (document, ideasketch, rendering, drawing): functions of decision making production problems in design project process: functions of groupware which can link with other departments: functions of comprehensive database with production.

Key Word

Integrated Design Process, Feedback, Communication, Information, Cycle, Interface

I. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

다가오는 정보화 사회에서의 기업은 분업화로 인한 조직간의 단절 상태를 극복하므로써 업무를 보다 효과적으로 수행하기 위한 노력이 필요하게 되었고 정보기술을 활용하여 이러한 작업을 일관된 업무 프로세스들로 재결합하고자 하는 시도가 필요하게 되었다.

통합적 프로세스는 경쟁이 치열해지는 시장 경제 하에서 타기업보다 더 많은 시장을 선점하기 위한 노력으로 간주될 수 있다. 통합적 프로세스는 부서간의 협조 체계를 활성화하여 제품 개발 프로세스를 수평적·병렬적으로 진행하는 것을 말하며, 기존의 순차적인 개발 방법에 비해 부서간에 발생할 수 있는 모순이나 충돌에 따른 피드백을 개발 초기에 활성화하므로써 개발 시간과 비용을 동시에 절감하는 효과를 볼 수 있다. 히로다카(Hirotaka)¹⁾등도 신제품 개발 과정은 조직간 복합적인 학습(multi-learning) 과정을 통한 방법이며, 이러한 복합 학습의 과정을 중첩시켜 주고 통합적인 프로세스를 사용하므로써 제품 개발 기간을 단축시킬 수 있다고 하였다.

이와 함께 이러한 통합적 프로세스를 위한 정보시스템의 구현이 절실했다. 그 동안 정보 기술의 응용이 별다른 성과를 보이지 못한 것도 정보기술을 단순히 기존의 업무를 자동화효율화 하는데만 이용하였기 때문이며, 통합적 디자인 프로세스와 정보기술이 상호보완적으로 혁신을 이룬다면 보다 큰 효과를 얻을 수 있다. 따라서 정보 관리와 타 부서와의 연계체계를 강화하기 위한 통합적 디자인 정보시스템이 새롭게 구축되어야 할 것이다.

1.2 연구내용 및 방법

본 논고에서 다루고자 하는 범위는 디자인과 생산의 인터페이스 과정에서 발생하는 문제점을 해결하기 위한 통합적 정보시스템을 중심으로 한다. 본 논고에서는 제품 디자인 프로세스를 정보처리 과정으로 해석하고 디자인 과정과 생산 과정의 연계과정에서 발생하는 문제점을 정보처리과정 중 발생하는 피드백으로 간주하여 연구하였다. 특히 통합적 디자인 프로세스를 피드백을 통한 순환과정으로 인식하고 단계(stage)와 단계 사이에서 발생하는 피드백을 수직적 피드백, 부서와 부서간에 횡적으로 발생하는 커뮤니케이션에 의한 피드백을 수평적 피드백으로 간주하여 연구하였다. 또, 국내기업의 현황을 조사분석하여 정보시스템을 구현하기 위한 방향 설정 및 개발에 활용토록 하였다.

II. 제품 디자인 프로세스와 정보

2.1 정보 집합체로서의 신제품 의미

신제품 디자인 과정은 정보적 관점에서 파악할 수 있는데 이는 디자인 작업에 매우 유용하다고 할 수 있다. 왜냐하면 디자인 과정은 소비자의 니즈 분석에서부터, 컨셉 설정, 인간공학의 적용, 사용자 인터페

이스 및 생산 방식의 고려에 관계되는 여러가지 정보들을 해석하여 최적화 하는 것이기 때문이다.

이러한 의미에서 길(H.Gill)²⁾은 새로운 정보를 창조하기 위한 촉매로서, 정보의 역할과 이런 정보를 처리하는 프로세서로서 디자이너의 역할을 강조하였다.

그러나 중요한 것은 신제품이 정보의 제로(Zero information)³⁾상태에서부터 개발이 시작된다는데 있다. 소비자의 기호를 정확하게 파악하고, 그러한 소비자의 요구 조건을 제품으로 실현시키는 등 신제품 개발을 위한 여러가지 사항들이 기업에서도 새롭게 시작되어야 하는 것이다. 따라서, 기업의 부서들은 이전에 경험하지 못했던 여러 가지 어려움에 직면하며 많은 시행착오를 거치기 마련이다.

2.2 제품 디자인 프로세스의 순환성

2.2.1 제품 디자인 프로세스의 전형

디자인 프로세스는 하나의 제품을 디자인하기 위한 활동간의 연결 체계를 구명해 놓은 것이라 할 수 있다. 왜냐하면, 디자인을 하기 위해서는 여러 가지 작업이 필요하게 되고 그 작업의 순서는 자연스럽게 하나의 프로세스로 형성되어지기 때문이다. 그러나, 디자인 프로세스는 제품의 대상이나 기업의 상황에 따라 얼마든지 변형될 수 있으므로 그 순서를 규정지어 정한다는 것은 매우 어려운 일이라 할 수 있다.

그러나, 로슨(Lawson)⁴⁾에 의하면 과학자들이나 엔지니어들은 문제 중심적 사고(Problem Oriented Thinking)방법을 가지고 있으나 건축가나 디자이너들은 해결안 중심적 사고(Solution Oriented Thinking)방법을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다.⁴⁾ 따라서 디자이너들의 해결 지향적 사고의 프로세스는 전체적 해결안과 부분적 해결안의 관계가 꼭 단계별로 이루어지는 것이 아니라 도약과 순환 구조가 어우러진 매우 복잡한 구조임을 알 수 있다.

2.2.2 제품 디자인 프로세스의 순환적 특성

제품은 하나의 정보 집합체라고 생각할 수 있으며, 그러한 정보들이 단순하게 모여서 제품을 이루는 것이 아니라, 정보의 질과 내용에 따라 체계적으로 연관되어 얽혀있다. 즉, 제품은 정보의 체계로 이루어진 것으로 정보가 그 연관 관계에 따라 부체계(sub-system)로 계속해서 분할되어 나간다. 그러므로, 디자인 프로세스는 이러한 정보를 처리하는데 있어 상위개념의 정보로부터 하위개념의 정보까지 체계적으로 이루어져야 한다.

그러나 정보를 처리하는 디자인 프로세스의 속성상 새로운 정보의 유입이나 정보의 처리 과정에 오류가 발생하는 경우에는, 그 이전의

1) Hirotaka Takeuchi & Ikujiro Nonaka. The New New Product Game. Harvard Business Review. January-February 1986. p.137.
2) H. Gill, A Descriptive and Operational Model for Design, in Design Theory and Practice, The Design Council, 1984. p. 133
3) Hirotake Takeuchi & Ikujiro Nonaka, op. cit. p. 139
4) Bryan Lawson 著, 디자이너의 사고 방법, 윤 장선 譯, 技文堂, 1988. p.157

단계로 피드백 된다. 따라서 체계적인 접근방법에 의한 디자인 프로세스가 유용함에도 불구하고, 디자인 작업에 간단하게 적용될 수는 없는 것이다.

알렌 히클링(Allen Hickling)은 디자인 프로세스를 하나의 순환과정으로 인식하고, 시행착오에 의한 진행 방법이 엄격화된 정보의 처리보다 유효하다고 주장하였다.⁵⁾ 왜냐하면, 디자인 프로세스는 하나의 학습과정이고, 그 학습 과정에서는 엄격화된 정보의 처리보다는 시행착오적 기법이 유효하기 때문이다. 그의 순환적인 디자인 프로세스는 다음 그림1과 같다.

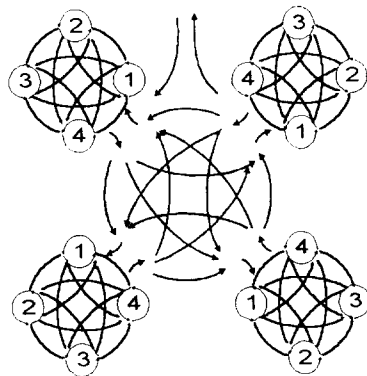


그림1. 알렌 히클링의 디자인 프로세스 모델

(출처; Allen Hickling, Beyond a linear iterative process?, in: Changing Design, ed. by Barrie Evans et al., John Wiley & Sons, 1982, p. 284)

이와 같이 디자인 프로세스는 그 단계가 꼭 순서대로 이루어 지는 것은 아니며, 반복과 사이클 개념의 순환적 체계를 이루고 있음을 알 수 있다. 이러한 순환적 과정은 통합적 프로세스에서 매우 주목할 필요가 있다. 통합적 프로세스는 디자인 프로세스의 순환 과정을 디자인 개발 초기에 집중시키고 부분적 중첩 프로세스와 팀웍을 통하여 리드타임(lead Time)을 줄임과 동시에 전체 개발 사이클을 축소시키는 효과를 보이기 때문이다.

III. 통합적 제품 디자인 프로세스의 본질

3.1 통합적 제품 디자인 프로세스의 도입 배경

3.1.1 디자인 프로세스의 순환적 특성의 극대화

피드백의 사전적 의미는 '목표와의 편차를 줄이기 위하여 끊임없이 수정하는 작업'이다. 또, 아카구드(Arkalgud Ramaprasad)에 의하면 피드백은 시스템의 기준 레벨(reference level)과 실제 레벨(actual level)과의 차이를 수정하는데 관한 정보라고 하였다.⁶⁾ 1950년 노버트 위너가 주장한 사이버네틱스 이론에서도 피드백이 기본적인 이론으로 되어 있다.

통합적 디자인 프로세스에서는 피드백이 다음과 같은 양상을 띠는 것으로 분석되고 있다.

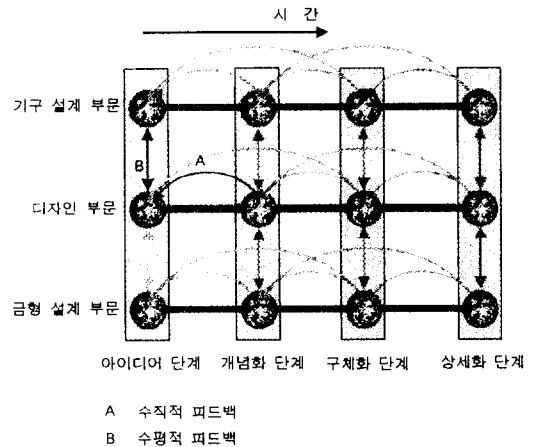


그림2. 통합적 디자인 프로세스 모델에서의 피드백 현상

이는 기존의 순차적 프로세스와 비교하여 볼 때 순차적 프로세스에서 발생하던 수직적 피드백을 통합적 프로세스에서는 수평적 피드백으로 전환시킨 것을 알 수 있다.

따라서, 통합적 프로세스는 이러한 부서간의 원활한 협력 체계를 활용하여 사후에 일어날 문제를 미리 검색하므로써 전체적인 순환사이클을 줄이며, 남는 시간과 비용을 보다 효과적인 부분에 집중시키므로써 제품의 디자인 밀도를 높이는 역할을 한다.

3.1.2 디자인 정보의 상호 연관성

기업에서 각 부서의 역할은 테일러의 직업 방식이나, 포드의 대량 생산 방식 체제에 따라 전문적인 심격을 띠고 계속 분업화, 전문화 되어왔다. 그러나 현재 기업의 환경은 스페셜리스트(specialist)와 제너럴리스트(generalist)의 역할을 동시에 수행할 수 있는 사람이 요구되고 있다. 또 제품에 관계된 속성을 중심으로 한 정보의 체계를 보면, 분명 기본적인 형태나 구조가 지배적인 상위 개념의 정보임에도 불구하고, 세부 형태의 제약에 의한 구조와 형태의 변경이 발생하는 경우가 있다. 또 재료 수급의 문제, 유통의 문제, 경제성, 생산 트러블의 문제에 따라 구조와 형태가 변경이 되는 경우가 생긴다.

이는 정보의 처리 과정이 반드시 체계적으로만 되는 것은 아니며 매우 복합적인 과정을 거치는 것을 보여준다. 이러한 복합적인 과정은 앞장에서 논의한 순환적 프로세스 모델로 설명할 수가 있다. 따라서 정보의 처리 이전에 타부서와의 커뮤니케이션을 증대시키므로써 신제품 개발 과정을 통합적으로 진행하여야 할 것이다.

3.1.3 제품 개발 환경의 변화

제품 개발 환경이 급속도로 변하고 있으며, 이러한 요인들은 디자인

5. Allen Hicking, Beyond a linear iterative process?, In: Changing Design, ed. by Barrie Evans et al., John Wiley & Sons, 1982, pp. 275-293

프로세스에서의 작업환경의 변화를 암시한다. 동시처리 병행처리 방법을 효과적으로 교차시키는 동시 공학(Concurrent Engineering), 현장 근로자는 물론 경영층, 관리자층을 포함한 전사적인 품질관리운동인 TQM(Total Quality Management), 수공업 생산방식과 대량 생산방식을 결합한 린 생산 방식(Lean Production), CIM (Computer Integrated Manufacturing)등이 그러한 변화의 대표적 예로서 제시될 수 있다. 이를 다시 순환적 사이클의 관점에서 보면 동시 공학은 수평적 커뮤니케이션을 증대 시키므로써 피드백의 질을 높이는 방법이고, TQM은 전사적 품질관리로서 처음부터 품질을 강화하는 방법으로 피드백의 기준 레벨(reference Level)을 강화한 것이라 할 수 있다. 린 생산 방식은 공동체 의식을 바탕으로 한 협력을 중심으로 하여 피드백의 결과적 기능(경험의 축적)을 활용한 무결점 철학으로 제품의 생산성을 높이고 있는 방법이라 할 수 있다.

3.1.4 커뮤니케이션 오류 방지

시스템 이론에 따르면, 조직이 팽창해짐에 따라 분화되고, 분화된 부서는 특수한 문제를 다루게 되고, 또한 특수한 경계에 접하게 된다.⁷⁾ 분화된 부서는 점점 발전해감에 따라, 그들 특유의 규범, 가치체계, 기호체계를 갖추면서 정보를 효율적으로 처리하게 되지만 다른 조직과는 기호체계가 맞지 않게 되고, 같은 조직 내에서도 분화된 하위 단위들 사이에서는 기호 체계가 달라지게 되어, 결국 이러한 개념적인 차이나 언어적인 차이가 조직간에 경계를 형성하게 된다. 통합적 프로세스는 이러한 커뮤니케이션 장벽을 해소하기 위하여 제품 개발과정의 초기부터 많은 교류를 하게 된다. 통합적 프로세스에서는 분권화된 커뮤니케이션 패턴을 활용하여 종합적으로 정보를 처리하게 된다. 또 부서간에 발생할 수 있는 커뮤니케이션 장벽을 조절하여 통합하므로써, 보다 원활한 업무체계가 이루어질 수 있도록 한다.

3.2 통합적 제품 디자인 프로세스의 개념

3.2.1 정의 및 내용

디자인 과정은 일련의 내부적 기술 이전(移轉), 즉 아이디어를 조직의 한 부분에서 다음 부분으로 이전하는 단계로서 모델화 될 수 있다. 이때 이러한 조직간의 경계가 디자인 과정을 지연시키는 주요 장애 요인이므로, 경쟁력 있는 제품을 디자인 하기 위해서 제품 개발 기간을 단축하는 방법으로 부서간 협력 체계를 이루는 것이다. (Pilditch 1987)⁸⁾

통합에 대한 기존 문헌에서의 정의는 다음과 같다.⁹⁾

▶ 일련의 과업을 수행하기 위한 서로 다른 기능 조직간의 연계(Linking) 또는 통합(Integrating)(Van de ven et.al., 1976)

▶ 매우 다양한 조직의 하위 체계들이 활동의 공유(Unity)를 달성하는 것(Lawrence & Lorsch, 1067)

▶ 부서들간의 지속적인 정보 교환(Slevin & naraymann, 1981 gupta et al, 1986에서 재인용)

▶ 참여 (Involvement)와 정보의 공유 (Information

Sharing)(Gupta et al, 1987)

▶ 한 사람의 수행자보다 복잡적이고 연결된 수행자들이 공통의 목표를 추구할 때 행해지는 부가적인 정보처리 과정 (Malone, T.W. 1988)

이에 따라 본 연구에서 통합이란 '제품 개발 프로젝트에 관계된 부서들 간의 공통된 목표를 달성하기 위하여 공유된 기준과 가치를 교류 또는 협력하는 것'이라 정의하며 통합적 프로세스는 이러한 부서간의 통합을 바탕으로 한 제품 개발 방법이라 할 수 있다. 또한 본 연구에서는 부문간의 결합을 프로세스 관점에서 보고 있으며, 디자인 프로세스를 중심으로 하여 다른 프로세스와의 연계체계에 중점을 두었다. (그림3)

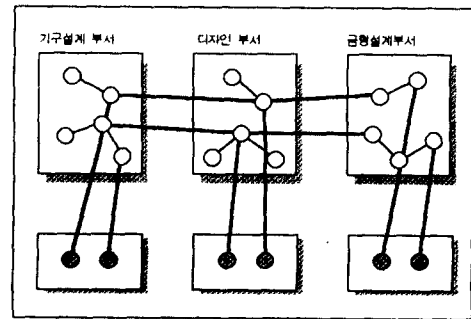


그림3. 부서간 연계체계의 강화

3.2.2 특징 및 효과

통합적 프로세스는 부서간의 연계를 강화시키므로써 제품 개발 기간을 단축시키고 비용을 절감하는 효과를 올리고 있다.

따라서 디자인의 개발 과정이 보다 밀도 있게 진행되어 제품의 완성도가 보다 높아지게 된다. 이러한 효과는 신제품 개발에 투자되는 총 비용을 「피드백의 횟수 × 피드백될 때의 시간 × 피드백될 때의 비용 + 기본비용」으로 가정한다면 명확해질 수 있다. 즉, 피드백의 횟수를 가능한 한 줄여야 하며, 불가피할 경우 시간과 비용이 가능한 한 적게 들도록 하기 위해서는 보다 양질의 피드백을 아이디어스케치나 렌더링 단계에 집중시켜야 할 것이다. 다음은 이에 대하여 보다 자세히 설명한 것이다.

① 제품 개발 시간의 단축

다케우치와 노나카(Takeuchi와 Nonaka:1986)는 새로운 신제품 개발과정은 과거의 "릴레이 경주"식 체계가 아닌 "러빅 경기식" 혹은 "

7) D. katz and RKahn, op.cit.

8) Hugh Gunz, Managing across Organizational Boundaries, In Design Management, ed. by Mark Oakley, Basil Blackwell, 1990, p 167

9) 김 병호, 신제품 개발 단계에 따른 R&D/마케팅 통합 매카니즘, 한국과학기술원, 1992, p.3 (미간행 석사 학위 논문)

사시미"식 개발체계가 필요하다고 하였는데, 이는 팀웍에 의한 상승 효과로 제품 개발 기간의 단축을 꾀할 수 있기 때문이다. 팀웍에 의한 협동은 제품 개발에 대한 정보를 공유함으로써 각 단계에서 다음 단계로 진행되는 리드 타임을 극소화시킨다. 또 정보에 대한 공유는 각 팀원들 간에 가지고 있는 관점의 차이를 극복하게 하고 제품 개발의 후반 단계에서 발생할 지도 모를 실수에 대해서 사전에 검색하게 함으로써, 제품 개발 기간을 단축하게 하는 효과를 가져온다.

② 제품 개발 비용의 절감

제품 개발 프로세스는 컨셉, 디자인 단계보다 프로토타입생산단계에서 비용과 인력이 많이 필요하다. 따라서, 컨셉·디자인 단계에서 발생하는 피드백보다 프로토타입·생산 단계에서 발생하는 피드백이 훨씬 치명적이다. 통합적 프로세스는 그림 4와 같이 컨셉·디자인 단계에서 부서간 연계에 충분한 고려가 이루어지므로 프로토타입·생산 단계에서의 피드백이 훨씬 줄어든다. 따라서 제품 개발 과정에 드는 인력과 노력을 줄일 수 있으며, 동시에 비용을 절감할 수 있게 된다.

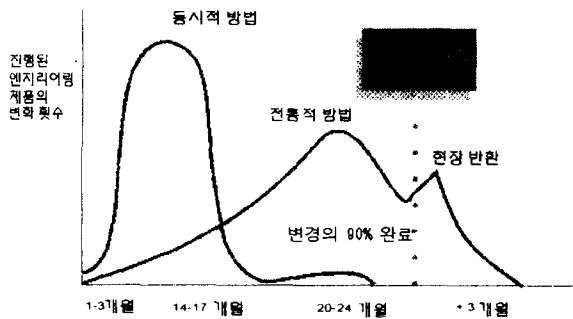


그림4. 피드백의 개선

(출처: Charles Gevirtz, Developing New Products with TOM, McGraw-Hill, p.6)

3.3 통합적 제품 디자인 프로세스와 정보시스템

앞에서도 논의한 바와 같이 통합이란 연결 고리를 강화하는 것이라고 할 수 있다. 또한 이것은 필요 없는 중간 단계를 생략하므로써, 정보의 흐름을 원활히 하고 업무를 유연화 할 수 있도록 하는 것이다. 정보 기술을 활용한 조직의 통합은 정보기술의 두 가지 속성, 즉 연결성(interconnection)의 개선 및 공유 데이터에 대한 접근의 개선 등의 자연적인 응용 결과라고 할 수 있다. 정보 기술의 가장 중요한 역할은 기업으로 하여금 조직간의 상호 관계(interdependence)를 관리할 수 있도록 해주는 것이다. 오늘날의 통신 시설과 데이터 관리 능력은 기업 내의 시스템 통합을 가능하게 하고 있다. 이러한 것은 또한 조직 내 집단간의 의사 소통을 증가시킬 뿐만 아니라 전통적인 기능 부서, 제품 라인, 혹은 지리적으로 분산되어 있는 기능들을 통합할 수 있도록 해준다. 즉 조직 내의 계층간, 부서간, 개인간을 정보 기술을 활용하여 견고한 연결을 시도하는 것이다.

IV. 디자인 과정과 금형·생산 과정의 통합

4.1 디자인과 금형·생산 과정의 통합의 필요성

전통적으로 디자인과 생산은 따로따로 생각되어져 왔다. 우선 소비자의 욕구에 맞게 컨셉을 창출하고 디자인을 한 후에 생산을 위한 사항이 고려되었다. 그러나 디자인과 생산에 관계된 문제는 서로 따로 진행될 만큼 별개의 것이 아니다. 따라서 디자인 과정과 금형·생산 과정은 통합적으로 운용되어야 한다.

과거보다 확대된 디자이너의 권한과 또 보다 독창적인 디자인의 창출을 위해서는 디자이너에게 보다 폭넓은 지식을 가져야 하는 책임이 뒤따르게 되었다. 이는 또 디자인 과정이 정보를 처리하여 최적화시킨다는 관점에서도 매우 필요한 것이라 할 수 있다. 즉, 여러가지 정보가 통합적으로 이루어지는 디자인 과정에서는 어느 한가지 사항만을 중요시할게 아니라, 전체적으로 최고의 가치를 가질 수 있는 최적의 포인트를 찾는 것이 중요하다고 할 수 있다. 따라서, 디자이너들도 폭넓은 지식을 바탕으로 세련된 형태를 창출하기 위해서 지속적으로 노력하되, 제조의 용이성을 고려한 디자인, 기술 한계의 미비점을 보완할 수 있는 디자인을 동시에 병행하도록 노력하여야 한다.

4.2 통합을 위한 방안

본 연구에서는 통합을 위한 대책으로서 그림2의 피드백 관점의 통합적 프로세스 모델을 기본으로 하였다. 우선 관계 부서의 조기 참여는 기존의 순차적 프로세스 모델에서 발생했던 수직적 피드백을 수평적 피드백으로 전환시키는 방법으로서 채택되었고, 이 방법의 실현을 위해서는 커뮤니케이션의 역할이 그 어느 때보다도 중요해졌다. 두번째로 커뮤니케이션의 오류제거는 앞에서 말한 수평적 피드백의 질을 높이고자 커뮤니케이션의 저해요인을 파악하여 제거하는 방법으로 채택되었다. 셋째, 문제 발생의 사전 예측은 수직적 피드백의 횟수를 줄이고자 하는 목적으로 하며 이는 앞에서 논의되었던 피드백의 결과적 기능을 이용한 것이다. 이에 따라 본 연구에서는 피드백의 조건별로 문제발생요인을 나누어 통합적 데이터베이스로 구축하려고 한다. 넷째, 정보시스템의 활용은 업무 프로세스의 재설계에 없어서는 안될 요소로서 앞에서 말한 관계 부서의 조기 참여, 커뮤니케이션의 오류 제거, 문제 발생의 사전 예측기능을 수행하는데 효과적으로 이용될 것이다. 다음은 각각의 사항에 대해 보다 자세히 살펴본 것이다.

4.2.1 관계 부서의 조기 참여

관계 부서의 조기 참여는 기존의 순차적 프로세스 후반 단계에서 참여하게 되는 생산 부서가 수평적으로 동시 병행 업무를 처리하는 것을 뜻한다. 이러한 작업 시스템은 초기 생산 참여(Early Manufacturing Involvement : EMI)라고 불리는 것이다.

이와는 대조적으로 대부분의 대량 생산 방식 업체 신제품 개발 프로젝트의 경우 팀 요원 수는 초기에는 매우 적다가 신제품이 완료될 단계에 가까워진 시점에서 최대 정점에 이르게 되는데 이는 수백, 십지

어는 수천명의 추가요원들이 초기 단계에 진작 해결했어야 하는 문제 해결에 뒤늦게 투입되기 때문이다.¹⁰⁾

4.2.2 커뮤니케이션의 활성화

순차적인 기존의 프로세스에서는 각 단계에서 다음 단계로 정보가 이전 될 경우 커뮤니케이션의 단절이 생길 수 있다. 그러나 통합적 프로세스에서는 관계 부서가 초기 단계에부터 참여하여 프로젝트를 진행하게 되므로 커뮤니케이션 단절에 의한 오류가 줄어들고, 각 단계에서 다음 단계로 진행 되는 리드타임이 극소화 된다. 그러나, 조기 참여 또는 프로젝트 팀의 결성으로 인하여 커뮤니케이션이 증대하게 되므로 보다 원활한 커뮤니케이션이 이루어질 수 있도록 저해 요인을 최대한 줄여야 할 것이다.

4.2.3 문제 발생의 사전 예방

통합적 프로세스는 발생할 문제를 사전에 예측하고 미리 대처하는 것이 주요 특징이다. 본 연구에서는 통합적 프로세스를 실현하기 위해서, 이러한 문제점들과 디자인 수정을 넓은 의미에서 피드백으로 간주하고 피드백의 성립 조건에 따라 분류, 피드백의 관점에서 문제를 해결하고자 하였다. 즉 문제 발생의 사전 예측이란 피드백이 되도록 발생되지 않도록 하는 것이고, 발생하게 되더라도 효과적이지 못한 피드백보다는 의미있는 피드백이 되도록 하는데 그 목표가 있는 것이다.

4.2.4 정보시스템의 활용

통합적 디자인 프로세스에서도 CAID/CAD/CAM의 연계는 매우 중요한 요소이다. 각국에서는 CAD/CAM 기술을 금형 설계 및 제조에 걸친 생산 전반에 적용하여 소위 통합 생산 자동화를 이루려는 연구의 시도가 1980년대에 들어서부터 활발해지고 있으며, 이러한 사항은 통합적 정보 시스템의 설계에 있어서도 특별히 고려하여야 할 사항이다.

이러한 요소외에도 본 연구에서 다루고자 하는 정보 시스템은 그룹웨어 기법을 도입하여 관계부서의 조기 참여를 유도하고, 전자게시판을 이용하여 커뮤니케이션의 오류 및 정보의 공유를 피하며, 디자인 과정에서 발생하는 결함을 계속적으로 추적하여 데이터베이스로 구축하는데 이용되게 된다.

4.3 국내 기업의 현황

기업의 현황을 알아보기 위해서 디자인 부서가 있는 국내 기업을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 본 설문 조사의 목적은 관계 부서의 조기 참여 현황, 문제 발생의 사전 예방을 위한 디자인 수정의 원인 조사, 디자이너와 비디자이너의 인식적 차이와 커뮤니케이션 현황을 알아보기 위한 것이다. 조사는 1994년 9월부터 10월 사이에 걸쳐 실시되었다. 총 164부가 배포되어 그중 114부가 회수되었고, 답안 불량으로 8부를 제외하여, 106부가 분석 자료로 활용되었다. 수집된 자료의 집계 및 분석은 통계해석프로그램인 SPSS/PC+를 사용하여 이루어

졌다.

표1. 표본 집단

	표본집단	표본수
디자이너	LG 전자	24(명)
	삼성전자	24(명)
	대우전자	20(명)
	LG 산전	5(명)
	삼성중공업	3(명)
비디자이너	LG 전자	14(명)
	기타	16(명)

4.3.1 디자인 수정의 원인

이 조사는 정보시스템 구축을 위한 디자인 수정의 원인을 조사한 것이다. 디자인 수정은 디자인 단계에서 금형·생산 과정으로 이전되는 상황에서 발생할 수 있는 사항을 주로 조사하였다. 또, 본 조사는 디자인 수정을 일종의 피드백으로 간주하고 피드백의 조건에 따라 디자인 명세서와의 차이, 커뮤니케이션의 오류, 디자인 명세서의 오류, 디자인 명세서의 변경, 디자인 과정의 오류로 나누고, 이를 다시 세부 항목으로 나누었다. 조사 결과는 다음 표2와 같이 나타났다.

표2. 디자인 수정에 대한 견해

	순위	항 목	점수(7회)	유형
디자이너	1	불분명한 제품 디자인 명세서	2.75	C
	2	무리한 제품 디자인 명세서	2.63	C
	3	생산 비용의 증가에 따른 디자인 수정	2.41	A
	4	금형 설계의 어려움에 의한 디자인 수정	2.32	E
	5	금형 비용의 증가에 따른 디자인 수정	2.28	A
비디자이너	1	금형 설계의 어려움	3.79	E
	2	성형불량요인을 없애기 위한 디자인 수정	3.79	E
	3	조립의 어려움을 없애기 위한 디자인 수정	3.57	E
	4	금형/생산 부서의 디자인 수정	3.50	B
	5	기구설계의 변경	3.50	D

A 디자인 명세서와의 차이 B 커뮤니케이션의 오류
 C 디자인 명세서의 오류 D 디자인 명세서의 변경
 E 디자인 과정의 오류

4.3.2 관계 부서의 커뮤니케이션 현황

다음은 디자인 진행 과정 중의 타부서와의 수정 요청의 횟수와 단계별 커뮤니케이션 현황에 대한 분석 결과이다. 조사 결과 상세화 디자인 단계에서 가장 많은 횟수를 보여 주었다. 또 비용과 노력의 낭비가 심한 프로토타입 시험화 단계와 상업화 단계에서도 평균 2회 이상의 디자인 변경이 이루어짐에 따라, 이 단계의 디자인 수정에 대한 대책이 시급함을 알 수 있다.

또한 커뮤니케이션 현황을 조사한 결과 대체로 아이디어 단계보다

10) 제임스 P. 워맥 et al, op. cit, p.162

정밀 복업이나 프로토타입 단계에서 빈도수가 높았다. 이러한 현상은 디자인 수정과의 관계와도 밀접한 것으로 나타나, 정밀복업 제작단계에서 가장 많은 빈도수를 보이므로써 커뮤니케이션의 현황과 일치된 결과를 보이고 있다. 따라서 디자인 진행 단계의 초기부터 관계부서와 원활한 협조체계를 이루어 디자인 수정을 조기에 예방하는 통합적 프로세스가 매우 요청되고 있음을 알 수 있다.(그림 5)

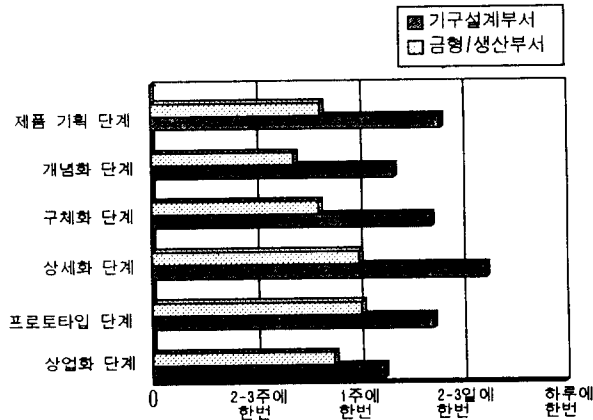


그림5. 디자인 단계별 관계부서의 커뮤니케이션 현황

4.3.3 커뮤니케이션의 저해 요인

이 항목은 커뮤니케이션을 활성화하고 오류를 방지하고자 조사되었다. 조사 결과 커뮤니케이션의 저해요인으로서 디자이너와 비디자이너가 서로 상대방의 잘못을 지적하고 있음이 파악되었다. 특기할 사항은 디자이너는 생산 과정에 대해 잘 알고 있다고 생각하고 있으나 비디자이너는 제일 우선 순위로 디자이너의 생산 방식의 이해 부족을 들었으며, 비디자이너는 시각적 이해 능력이 있다고 생각하고 있으나 디자이너들은 그렇지 않다고 생각하는 점이였다.

표3. 커뮤니케이션의 저해요인에 대한 견해

	순위	항 목	점수(7회)
디 자 이 너	1	디자인에 대한 안목의 차이	5.09
	2	서로 다른 학문적 배경에 의한 사고의 차이	4.14
	3	커뮤니케이션을 하기 위한 노력 부족	4.13
	4	비디자이너의 시각적 이해능력 부족	4.05
	5	제품에 대한 인식이나 목표가 다름	4.03
디 자 이 너	1	디자이너의 생산과정 이해 부족	5.00
	2	디자인에 대한 안목의 차이	4.29
	3	상호간에 서로 저복할 수 있는 기회 부족	4.07
	4	제품에 대한 인식이나 목표가 다름	3.93
	5	서로 다른 학문적 배경에 의한 사고의 차이	3.93

4.3.4 주여 발견점

① 디자이너와 비디자이너의 인식적 차이에 의한 커뮤니케이션 중재자의 필요

피드백의 발생 원인은 실제 레벨 보다 기준 레벨이 정확하지 않은 경

우에 문제가 더 심각하여 그 횟수도 더 많은 것으로 나타났다. 따라서 부서간에 협력 하여 문제를 통합적으로 조망하므로써 기준 레벨을 강화하여야 하며, 디자이너와 비디자이너의 인식적 차이를 중재해 줄 수 있는 커뮤니케이션 경계역할자가 필요한 것으로 분석되었다.

② 통합적 프로세스의 실현을 위한 통합 조정자의 필요성

부서간의 연계 체계를 보다 활성화하여 커뮤니케이션을 제품개발 초기에 활성화하려는 통합적 프로세스의 필요성이 파악되었으며, 이러한 통합적 프로세스의 실현을 위해서 통합조정자의 역할이 증대되어야 한다.

③ 정보시스템의 활용

기업의 현황을 분석한 결과 디자이너와 비디자이너의 인식적 차이를 상쇄시켜 주고 통합적 프로세스를 지원하기 위해서 정보시스템은 디자이너의 생산 과정과의 연계를 위한 통합조정자, 커뮤니케이션 인터페이스로서의 경계 역할자, 문제 발생의 자료저장을 위한 데이터베이스 정렬과 같은 기능을 지원하여야 힘이 도출되었다.

4.4. 통합적 정보시스템 구축을 위한 방향 설정

기업의 현황을 분석한 결과 커뮤니케이션 중재자와 통합적 프로세스를 실현하는 통합 조정자가 필요하며, 이를 보다 효과적으로 수행하기 위해서는 정보시스템의 역할이 중요하다는 것이 확인되었다. 그러나 앞에서 논의한 바와 같이 정보시스템이 단순히 자동화 효율화만을 추구한다면 기존의 업무 효율을 크게 개선할 수 없다. 따라서, 기업의 업무 구조가 통합적 프로세스에 적합하게 개편되어야 하며, 이러한 통합적 환경에 적합한 새로운 정보 시스템이 개발되어야 한다. 본 연구에서는 기업의 업무 구조 개편에 관한 논의보다 통합적 환경에 적합한 정보시스템의 구축에 초점을 맞추었으며, 개발 방향에 대하여 다음과 같이 설정하였다.

- 수평적 순환을 증가 시키는 방향
- 수직적 순환을 감소 시키는 방향

이는 기업의 현황 분석 결과 신제품 개발 과정에서 발생하는 문제점들, 즉 디자인 수정에 관한 사항들을 조기에 해결하기 위한 필요성에 의한 것으로 그림 2의 모델을 바탕으로 설정한 것이다.

V. 통합적 디자인 정보시스템의 기초적 모델

5.2 통합적 디자인 정보시스템의 개발

5.2.1 프로젝트 관리 기능

정보시스템은 프로젝트 별로 관리되어야 하며 각각의 프로젝트에 따라 특색화되어야 한다. 왜냐하면 프로젝트의 대상에 따라 관리되어야 하는 자료가 틀릴뿐만 아니라 그러한 자료를 평가하는 기준도 달라지기 때문이다.

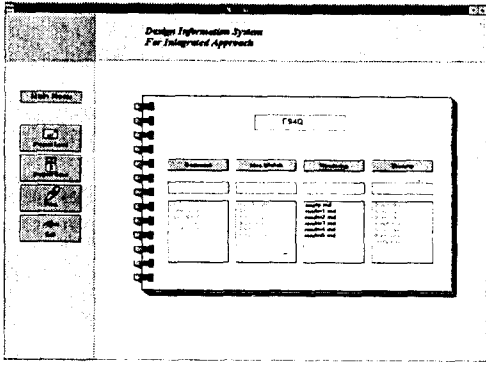


그림 6. 프로젝트 관리 메뉴

1) 문서 정리

디자인 작업에 필요한 각종 문서들을 관리하는 메뉴이다.

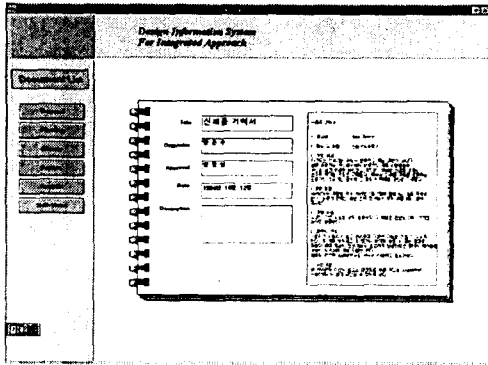


그림 7. 도큐먼트 메뉴

2) 아이디어 스케치 · 렌더링 · 도면 관리 메뉴

아이디어 스케치와 렌더링 도면을 관리하는 메뉴이다. 기본적인 포맷은 똑같고, 여기서는 아이디어 스케치의 메뉴를 예로 들었다.

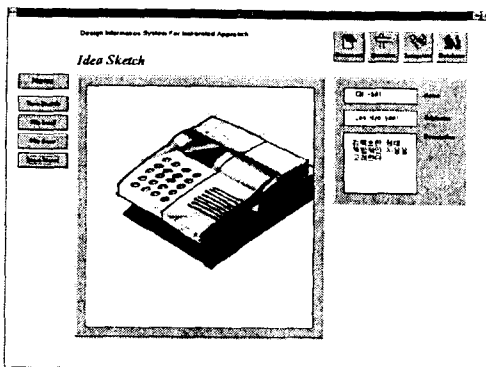


그림 8. 아이디어 스케치 메뉴

5. 2. 2 의사결정 지원

이에 따라 본 정보시스템에서 생산성에 관계된 의사결정을 지원하기 위한 기능은 재료 및 가공법 설정, 디자인시 고려 사항안내, 평가,

종합 등이며 부가적으로 이러한 사항에 대한 시각적 편이를 돕는 기능이 필요하다. 이 기능은 앞에서 논의한 아이디어스케치 메뉴, 렌더링 메뉴, 도면 메뉴에서 공통적으로 사용할 수 있으며, 각 메뉴의 우측상단에 있는 4개의 아이콘 중 왼쪽에서 2번째 [Decision Guide] 아이콘을 클릭하면 활용할 수 있다.

① 재료 선정 및 가공법 결정

재료의 선택을 지원하기 위해 본 정보시스템에서는 난연성, 투명성, 내충격성, 치수 정밀도, 가격 등의 평가 항목을 프로젝트 성격에 맞게 그 중요성을 감안하여 점수를 부여한다. 가공법은 비용, 정밀도, 균형 제작, 생산 가공 횟수, 사내 기반 시설 등을 중요도에 따라 5점 척도로 점수를 부여한다. 점수 부여는 각 항목마다 5점 척도 스케일을 사용하였으며 매우 중요한 경우에 5점, 별로 중요하지 않은 경우에 1점을 주게 되어 있다.

평가 항목의 점수와 각 자료별 특성에 따라 미리 부여되어 코드화된 점수를 서로 합산하여 적절한 재료를 합산된 점수와 그래프로 제시한다. 평가 항목 그 프로젝트의 성격에 따라 변경이 가능하다.

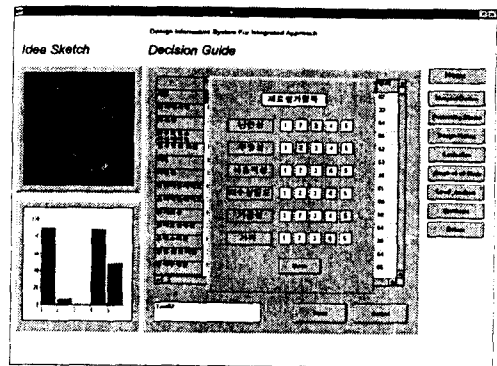


그림 9. 재료 평가 항목 중요도 점수 부여

③ 그래프와 생산성 분석

그림 10은 선택된 대안의 생산성을 평가하는 메뉴이다. 형태분석법을 응용하여 전체적인 관점에서 형태 및 구조를 평가하고 부분적인 관점에서 세부적인 장식 등에 대하여 평가하며, 버튼이나 그밖에 부가적인 관점에서 평가를 실시한다.

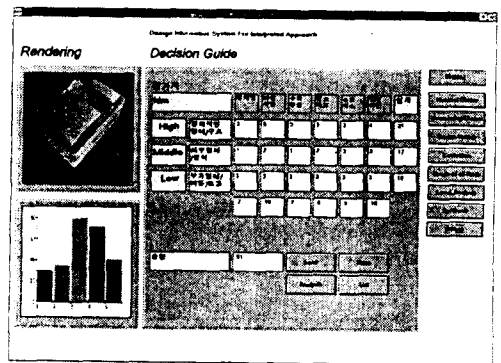


그림 10. 대안의 생산성 평가 메뉴

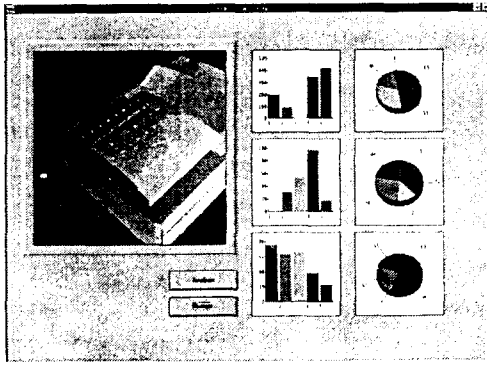


그림 11. 그래프 메뉴

그림 11은 평가한 사람들의 항목별 점수와 총점을 그래프로 나타낸다. 각 디자이너들이 평가한 항목과 사항에 대하여 그래프를 제시하여 시각적 이해를 돕는 기능이다.

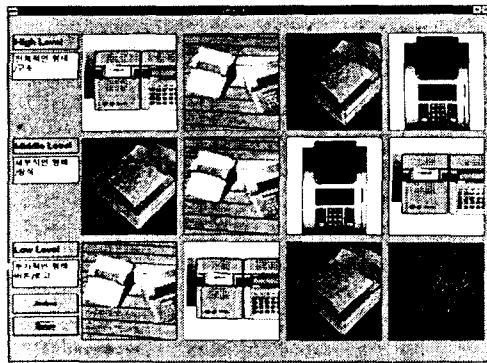


그림 12. 레벨(level)별 순위 평가 결과

그림 12는 대안의 생산성 평가후, 이선에 대한을 평가한 것과 비교하여 전체적인 형태 관점에서의 순위, 세부적인 형태 관점에서의 순위, 부가적인 형태 관점에서의 순위를 점수순서대로 5위까지 나열해준다. 이는 형태분석법을 응용한 것으로, 디자이너는 컴퓨터가 계산하여 나열해 준 그림들을 보고 전체적인 형태의 장점과 부분적인 형태의 장점, 부가적인 형태의 장점을 부분적으로 취합하여 생산성이 뛰어난 새로운 디자인 안을 장안해 나가는데 도움을 받을 수 있다.

5.2.3 그룹웨어

본 정보시스템에서는 시각적 자료와 체크리스트를 통하여 타부서와 의사 교환을 할 수 있도록 하였다. 금형 설계 부서는 금형의 크기, 폭아웃, 게이트의 위치, 금형 설계의 난이도 등을 평가하고 생산 설계 부서는 성형 트러블의 체크, 낭비적인 공정 작업을 제거하기 위한 사항 등을 평가하며 기구 설계 부서는 제품의 신뢰성, 안전성, 기능성 등을 평가한다.

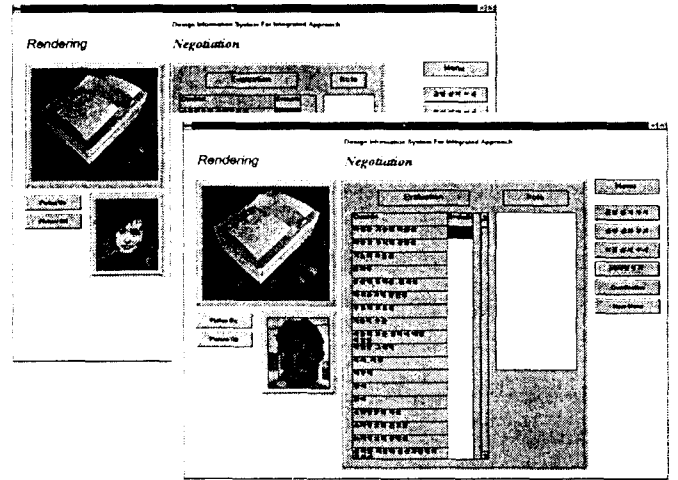


그림 13. 그룹웨어 메뉴

5.2.4 데이터베이스 메뉴

이러한 데이터베이스 정립은 제품의 결함을 조기에 발견하여 시장에서 결정적인 패배를 미연에 방지하거나 최소한도에 그치게 할 수 있고, 다음 제품을 개발하는데 귀중한 자료가 될 수 있다. 데이터베이스에는 재료, 성형 트러블, 가공법, 생산 가공시 주의할 점 등의 자료들이 저장되어 있다.

본 정보시스템에서는 간략 정보와 세부 정보로 이원화하여 간단하게 정보만 참조할 수도 있고 보다 자세한 사항을 검색할 수도 있도록 하였다. 또 생산 가공시 주의할 점에 대해서는 가공법별로 수록하고 그에 대한 시각적 자료와 텍스트를 동시에 제시하여 디자이너의 이해를 돕도록 하였다.

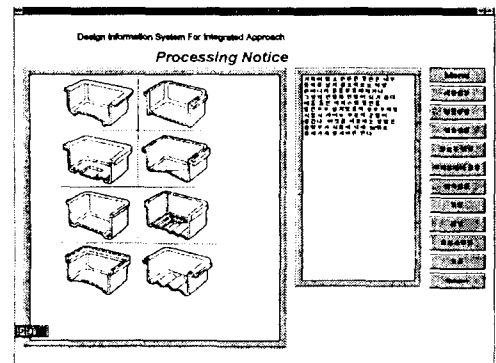


그림 14. 데이터베이스 검색 메뉴

VI. 결론 및 향후 연구 과제

6.1 결론

첫째, 디자인을 정보 처리 과정에서 분석하고 디자인 프로세스의 순환성에 대해 고찰하였다. 그 결과 통합적 프로세스는 디자인 프로세스

의 순환적 특징을 극대화 시켜 제품 개발 기간을 단축시키는 것을 확인하였다. 정보의 공유로 인한 상승효과가 제품 개발의 피드백을 개선시키기 때문이다. 이는 기존의 순차적 접근 방식에서 발생하는 수직적 피드백을 수평적 피드백으로 전환시키기 때문에 가능한 것인데, 부연하면 디자이너 뿐만 아니라, 각 부서의 구성원들이 서로 다른 부서를 잘 이해하고 유기적으로 업무가 진행되도록 노력하는 것이라 할 수 있다. 따라서 커뮤니케이션의 역할이 그 어느 때보다도 증대되었다.

둘째, 통합적 프로세스에서는 통합 조정자로서 디자이너의 역할이 매우 중요함을 파악하였다. 즉, 디자이너는 전체 생산 방식을 광범위하게 이해하여야 하며, 후과정으로 디자인 결과물이 이전되기 전에 디자인 단계에서 확인 가능한 생산의 문제점을 고려하여야 한다.

셋째, 커뮤니케이션 현황을 조사한 결과 대체로 제품 기획 단계나 아이디어 단계보다 정밀 목업이나 프로토타입 단계에서 빈도수가 높았다. 이러한 현상은 디자인 수정과의 관계와도 밀접하여 정밀목업 제작 단계에서 가장 많은 빈도수를 보이므로써 커뮤니케이션의 현황과 일치된 결과를 보이고 있다. 따라서 디자인 진행과정의 초기 단계부터 커뮤니케이션을 활성화하여 통합적으로 진행하여야 하는 필요성이 절실했다.

넷째, 이러한 문제점을 개선하기 위해서 통합적 디자인 정보시스템을 개발하였다. 정보시스템은 기존의 업무 프로세스를 혁신시키며, 정보를 가공하여 제공함으로써 디자이너에게 정보의 오류를 제거할 수 있도록 지원할 수 있다. 본 정보 시스템은 통합적 디자인 프로세스의 실현을 위해서 각 단계에서 수직적 피드백의 방지와 수평적 피드백의 활성화를 위한 방향으로 개발되었다. 즉, 각 단계에서 생산성에 관계된 디자이너의 의사결정을 지원하고 수직적 피드백의 방지를 위하여 도큐먼트 확인 기능과 데이터베이스 정렬의 기능을 강화하였으며, 수평적 피드백의 활성화를 위하여 체크리스트를 기초로 한 그룹웨어 기능을 활용하여 컴퓨터 지원 디자인 프로세스의 통합환경을 제안하였다.

6.2 향후 연구 과제

본 논문에서 제안한 정보시스템은 디자인 과정과 생산과정의 연계 과정에 대해서 집중적으로 연구하였으나, 통합적 디자인 프로세스를 보다 효과적으로 진행하려면, 마케팅이나, R&D 부문의 연계 과정에 대해서도 추가적으로 연구되어야 할 것이다. 마케팅과 R&D 부문의 연계 과정을 위한 정보시스템은 디자인 개발의 초기에 컨셉 설정을 위한 사항에 집중적으로 활용되고, 본 정보시스템이 디자인의 생산성 측면을 지원한다면 보다 효율적인 통합적 디자인 프로세스를 진행할 수 있게 될 것이다.



참고문헌

국내문헌

단행본

- 브라이언 로슨 著, 디자이너의 사고방법, 윤장섭 譯, 기문당, 1988
- 제임스 P. 위맥 筆著, 생산방식의 혁명, 현영석 譯, 기아경제연구소, 1991
- 토마스 건 著, 21세기 메뉴팩처링, 김석용·김대식 譯, 동아출판사, 1994
- 토마스 데이븐폰트, 프로세스 이노베이션, 송경근 譯, 21세기북스, 1994

학위논문

- 김관명, 산업디자인 프로세스상의 실체화 단계를 위한 동시공학 개념 도입에 관한 연구, 한국과학기술원 산업디자인학과 미간행 석사 학위 논문, 1994
- 김병호, 신제품 개발 단계에 따른 R&D/마케팅 통합 메카니즘, 한국과학기술원, 1992(미간행 석사학위 논문)
- 박희석, 신제품 개발에 있어서 R&D 부문과 마케팅 생산 부문의 상호 연계, 한국과학기술원, 1987(미간행 석사학위 논문)

외국문헌

- Arkalgud Ramaprasad, On The Definition On Feedback.
- Behavioral Science, Vol. 28, 1983
- Barrie Evans & James A. Powell & Reg Talbot, Changing Design, John Wiley & Sons, 1982
- Carter, Donald E., & Baker, Barbara Stilwell, CE: Concurrent Engineering-The Product Development Environment for the 1990s, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company, 1991
- H.Gill, A Descriptive and Operational Model for Design, In: Design Theory and Practice, The Design Council, 1984
- Hirotaka Takeuchi & Ikujiro Nonaka, The New New Product Game, Harvard Business Review, January-February, 1986
- Mark Oakeley, Design Management, Blackwell-Reference, 1990
- Stoddard, Donna Barbee, Information Technology and Design/Manufacturing Integration, Harvard University, Ph.D. Dissertation, 1991