

컴퓨터 응용 제품개발 환경하에서의 산업디자인에 관한 연구

A Study on the Industrial Design in Computer Aided Product Development

이건표

한국과학기술원 시각디자인학과

Keywords

product development, collaborative work, computer application

논문요약

최근 들어 디자인 문제가 고도로 복잡화되어 감에 따라 제품의 디자인도 제품개발이라는 이름으로 관련 학문들과 통합화 경향을 보이고 있으며 협동작업화되어 가고 있다. 이와 아울러 이러한 협동작업과 통합화된 프로세스에 대한 컴퓨터의 응용 또한 본격적으로 진행중이다. 이에 본 논문은 최근 제품개발과 관련지어 일어나고 있는 다양한 환경의 변화를 살펴보고 이에 대한 컴퓨터 응용 현황을 분석해봄으로써 디자인 협동작업을 위한 기초적 틀을 마련하는 것을 그 연구 목적으로 하였다. 연구의 진행은 우선 디자인 프로세스의 발달 과정을 살펴봄으로써 디자인에 있어서의 그룹 협동작업의 중요성을 밝힌 다음 제품개발에 있어서의 통합화 경향과 협동작업을 동시공학과 QFD의 경우를 들어 예시하였다. 이어 제품개발의 통합화된 그룹 협동작업을 위한 컴퓨터 응용 연구 현황을 블랙보드 시스템과 제품의 형태창출 시스템을 통하여 파악한 후 디자인을 위한 컴퓨터 지원 협동작업의 기본적 연구 방향을 사례를 들어 나타내었다. 끝으로 급후 컴퓨터 지원 디자인 협동 작업 시스템 구축을 위한 연구 과제를 제시하였다.

Abstract

The paper aims to identify major research issues and basic framework of computer supported collaborative work in design through reviewing recent changes in product development which is getting more integrated, collaborative and computerized. At first the importance of collaborative work in design is discussed throughout the development of design process: from blackbox approach in vernacular design to recent Nigel Cross's Hybrid model. Then Concurrent Engineering and Quality Function Deployment are reviewed for showing recent phenomena of integration and collaboration in the process of product development. Computer-aided product development is demonstrated with the case of Blackboard system and Computer-generated form development. In order to outline the fundamental approach for computer-supported collaborative work in design, structures and processes of some related projects are introduced. Finally, based on the findings, some research issues for further development are proposed.

I. 서론

전통적으로 디자이너들은 어떤 디자인 문제를 해결하는 데 있어서 개인적 재능에 의존하여 문제를 해결하려는 경향이 지배적이었다. 디자이너 개인의 상상력, 직관, 주관적 가치에 의해 문제를 이해하고 또 그들 나름대로 이해된 바를 그대로 디자인 해결안으로 구현하였다. 이와 같은 개인적 문제 해결 방식은 현대 디자이너의 원형인 장인(craftsman)에 있어서는 말할 것도 없고 1960년대 들어 디자인 방법론 운동이 일어나기 전까지만 해도 대부분의 디자인 작업에서 나타나는 현상이었다. 이에 여러가지 원인이 있겠지만 무엇보다도 디자인 문제가 일개인의 디자이너가 혼자만의 힘으로 충분히 해결할 수 있을 정도로 비교적 덜 복잡하였을 뿐 아니라 이에 상응하여 디자인의 범위도 그만큼 좁았다는 것으로 설명될 수 있다. 즉 대량생산에 의해 생산된 기계제품들의 구조적 단순성, 소비자 요구사항의 비 세분화, 비교적 긴 제품생명주기 등과 같은 안정적 환경하에서의 디자이너 역할은 엔지니어나 시장연구가들에 의해 이미 완료된 디자인 컨셉트에 미술을 응용하는 정도의 범위에 그쳤던 것이다. 미술을 응용하여 제품의 외양을 가꾸는 데는 디자이너들의 협동작업(collaborative work) 보다는 디자이너 일개인의 영감과 그의 표현력이 증시되었던 것이다.

하지만 1960년대에 들어 이러한 접근 방법에 한계점을 느낀 디자인계에서 디자인 방법론(design methodology)이라는 새로운 연구 분야가 형성되면서 디자인에서의 협동작업의 필요성이 대두되기 시작하였다. 이를 초기 디자인 방법론의 주창자의 한 사람이었던 크리스토퍼 존스(J. Christopher Jones)는 디자인 방법론의 필요성에 대해 역설하면서 "디자인 문제가 너무 복잡하게 변하여 아무리 경험이 많은 디자이너라 하더라도 일개인의 판단에 맡겨질 수 없는 지경에 이르렀다"라고 지적하였다.¹⁾

이와 같은 디자인 협동작업으로의 움직임은 1962년 런던에서 열렸던 디자인 방법론에 대한 제1회 학술회의에 참석한 참석자들의 학문적 배경의 다양성에서 잘 나타나 있다. 이들 참석자들은 건축가나 산업디자이너는 물론이고 화가, 엔지니어, 오퍼레이션 리서치 전문가, 심리학자, 컴퓨터 공학자, 논리 및 사이버네틱(cybernetic) 전문가 등과 같은 다양한 전문가들을 망라하였다.²⁾ 그 이래로 디자인에 있어서의 협동작업은 여러가지 모습으로 발전되어 왔으며 이제는 이를 매우 당연한 것으로 여기고 있다. 넓게는 소비자 요구의 파악에서부터 최종제품의 생산과 그의 시장출하에 이르기까지의 제품 생명주기의 전반에 걸친 다양한 전문가들간의 협동작업으로부터 좁게로는 디자이너들간의 협동작업, 예를 들어 컨셉트디자인, 스타일링, 컬러링, 세부디자인 등에서 협동작업이 이루어지고 있다. 이러한 협동작업은 특히 최근들어 제품개발이라는 이름하에 이와 관련된 여러 전문가, 즉 산업디자이너, 시장연구가, 엔지니어, 인간 공학자 등을 망라하여 통합된 프로세스(integrated process)를 가지려는 움직임이 대두되면서 더욱 가시화되고 있다.

하지만 이와 같은 필요성에 비해 이에 대한 구체적인 접근방법에 대한 연구는 미진한 상태이다. 디자이너를 비롯한 여러전문가들이 책상을 사이에 두고 마주앉아 어떤 문제를 제기하고 토론을 벌이며 이들 의견간에

상충점을 발견하고 이에 대한 논쟁을 벌이며 곧 끝없는 논쟁의 반복에 휩싸이게 된다. 결과적으로 토론의 방향은 민감한 논쟁점을 피하여 구성원들간에 동의가 이루어지는 부분으로만 집중되며 그렇지 못한 부분은 서로가 양보하고 절충하는 타협안으로 끝나버리고 만다. 특히 이들 전문가들간의 고유한 사고방식, 접근방식, 표현방법의 상이점은 이러한 어려움을 더욱 가중시키게 된다. 디자이너들의 경우만 하더라도 문자적이라기보다는 시각적이고, 분석적이라기보다는 종합적 접근 방법에 기초한 언어를 사용하고 있어 여타의 구성원과의 커뮤니케이션에 어려움이 따르게 마련이다. 이와 같은 어려움들은 결국 각 분야의 전문지식이 골고루 기여된 통합적 해결안의 도출을 어렵게 하고, 시간의 지연에 따른 제품개발 일정의 차질을 빚게 될 뿐 아니라, 회의 도중 발생하는 다양한 정보의 효과적 처리문제나 시간상 공간상으로 분산되어있는 전문가들의 규합의 어려운 문제 등을 초래하게 된다.

이러한 어려움에 대해 조직, 그룹 심리학, 매니지먼트 차원에서 운영상에 의한 여러가지 해결책을 시도하여 왔으나 이를 실제로 적용할 만한 수단이 부재하였다. 그러나 최근들어 컴퓨터기술의 발전에 힘입어 이와같은 협동적 그룹작업을 위한 구체적 수단의 발판을 마련하는 계기가 이루어지게 되었다. 컴퓨터 중에서도 특히 네트워킹(networking), 인공지능 기술의 발달은 컴퓨터를 일개인을 위한 개인적 도구에서 인간과 인간을 이어주는 그룹 도구로의 발전이 가능하게 하였다. 이러한 기술의 발달에 힘입어 동시공학(concurrent engineering), 컴퓨터지원 협동작업(CSCW: Computer Supported Collaborative Work), 그룹웨어(groupware) 등에 대한 활발한 연구가 진행중이다. 이러한 연구는 아직 초보단계에 있으나 이들 연구들의 공통적인 초점은 제품개발과 같은 여러 전문가들의 협동작업이 요구되는 작업을 컴퓨터를 통해 그룹내에서 발생하는 상호 작용을 지원하고 이들의 활동을 조정해주는 것이다.

이와같이 제품개발을 위한 컴퓨터 지원 협동체계가 본격적으로 연구가 이루어지고 있으나 이들 연구는 주로 공학자나, 전산학자, 인간공학자들에 의해 주도되고 있어 제품개발에서 중요한 역할을 차지하고 있는 산업디자이너의 접근방법이나 사고방식의 특성이 제대로 반영되고 있지 못한 실정이다. 또한 지금까지 산업디자인에서 활용되어온 컴퓨터는 도면 그리기나 모델링, 문서정리, 제한된 의미의 데이터베이스 등과 같이 디자이너의 수작업을 대신해주는 정도에 머무르고 있을 뿐, 아직 이와 같은 협동작업을 위한 컴퓨터 시스템에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다. 점점 통합화되어 가고 학제화되어 가고 있는 제품개발 환경하에서 산업디자인이 주도적 역할을 해나가기 위해서는 산업디자인의 특성이 부합된 협동작업 지원 컴퓨터 시스템에 대한 적극적 연구가 이뤄져야 할 것이다. 그렇지 않은 경우 제품개발 과정에서 산업디자인의 역할은 제한된 분야에서 부분적으로 그치고 학문적 피지배현상은 계속될 것이다.

이에 본 연구에서는 최근 제품개발과 관련되어 일어나고 있는 다양한

1) Jones, J. Christopher : The State of Art in Design Methods, in Emerging Methods in Environmental Design and Planning ed. by Moore, G. T., MIT Press Book, 3-8. (1963)

2) Broadbent, Geoffrey : Design in Architecture, John Wiley & Sons, 255. (1973).

환경의 변화를 살펴보고 이를 위한 협동작업 지원 컴퓨터체계에 대한 분석을 통해 산업디자인 협동작업을 위한 컴퓨터 지원 시스템의 기초적 틀을 마련하는 데 그 목표를 두고 있다. 연구목표의 효과적 달성을 위해 우선 디자인 프로세스의 변천을 간략히 살펴보고 산업디자인에서의 협동작업의 중요성을 파악한 다음 제품개발의 통합화 경향에 대해 동시공학, 통합디자인 프로세스 등을 통해 알아본 다음 이를 위한 기존의 컴퓨터 지원 협동작업에 대해 분석해본다. 이와 같은 연구 결과를 중심으로 앞으로 산업디자인 협동작업을 위한 컴퓨터 지원 시스템에 대한 연구과제를 제시한다.

2. 디자인 프로세스의 발달과 협동작업

디자인 문제가 비교적 덜 복잡하여 일개인의 영감이나 직관만으로 충분히 해결할 수 있었던 '버내쿨러 디자인(vernacular design)'이나 '그리기에 의한 디자인(design by drawing)' 시기에는 제품은 달리 어떤 규정된 프로세스에 의해 디자인 되었다기보다는 개인의 경험이나 오랫동안 전해 내려온 관습에 의해 주먹구구식으로 디자인된 소위 '블랙박스적 접근방법(blackbox approach)'이 장이나 디자이너에 의해 널리 활용되었다(그림 1-A). 이 접근방법에서는 디자이너가 문제를 인지하고 최종해결안을 강구해내는 사이의 과정이 명확히 정의내려져 있지 않아 디자이너가 어떻게 최종 디자인을 해냈는지에 대한 설명이 불가능하였다. 단지 고도의 창의성이나 신비스러운 감각만이 문제와 해결안 사이에 존재할 뿐이었다. 이러한 접근방법은 사용자의 수가 몇 안되던 버내쿨러 시기에는 장인과 사용자 사이의 이심전심의 커뮤니케이션이 이뤄질 수 있어 큰 문제가 되질 않았으나 산업혁명 후의 디자이너로부터 분리된 수많은 소비자를 위한 디자인에서는 많은 문제를 야기하였다.

2차 세계대전 후 디자인 문제가 단순 그리기 방법에 의존할 수 없을 만큼 복잡해지고 개인적 경험이 따를 수 없을 만큼 급속히 변화가면서 디자인 행위를 하나의 프로세스로 인지하고 이의 정형을 발견하려고 하는 노력이 일게 되었다. 크리스토퍼 존스는 디자이너를 하나의 미지의 목표를 찾아 여행하는 여행자에 비유하고 디자인 프로세스를 하나의 항법적 도구나 지도로 보았다.³⁾

즉 여행자가 어떤 행선지를 찾아갈 때 지도를 통하여 그의 현 위치가 어디쯤 되고 또 앞으로 어떤 경로가 최선의 경로가 될지를 알 수 있듯이 디자이너도 디자인 문제를 해결할 때 그가 지금 하고 있는 행위가 전체적 프로세스로 볼 때 어느 부분에 해당되는지, 또한 앞으로 취해야 할 디자인 행위나 방법은 무엇이 되어야 할지에 대해 정보를 제공해줄 수 있는 '숲을 보여주는 전체적 그림'이 필요한 것이다. 이렇게 디자이너 자신이 행하고

있는 행위를 하나의 프로세스로 인지한다는 것은 그 행위를 외부로 명확히 표출할 수 있게 됨을 뜻한다. 다시 말해서 디자이너가 어떤 디자인 행위의 결과가 일관되고 체계적인 프로세스를 거쳐 도출되었으므로 이의 과정을 외부에 전달할 수 있는 소위 '유리상자적 접근방법(glass box approach)'이 가능하게 되었다는 것이다. 이는 곧 디자이너에게 논리적 설득 수단을 제공해주었고 외부로부터 건전한 비판을 유도하는 협동작업의 기초를 다지게 하였다.

이와 같은 상황에 접한 디자인 연구자들은 60년대 초, 디자인 행위의 순서에 대한 어떤 공통적 기초에 대한 연구를 통하여 분석·종합·평가의 3단계로 이어지는 '체계적 디자인 접근방법(systematic design approach)'이라는 선형적 디자인 프로세스(linear design process)를 설정, 제시하였다(그림 1-B). 소위 1세대 디자인 방법론가로 불리우는 크리스토퍼 알렉산더(Christopher Alexander)나 크리스토퍼 존스(Christopher Jones), 브루스 아처(Bruce Archer) 등과 같은 이에 의해 제시된 이 모형은 공학적 디자인 프로세스(engineering design process) 모형과 매우 흡사하였다. 즉, 디자인 프로세스의 전반적 흐름은 추상적인 것에서 점차 구체적인 방향으로 진행되며, 먼저 문제를 독립적인 해결안의 도출이 가능한 정도의 세부단위(sub-problems)로 분해시킨 후, 이들 각각에 대한 부분적 해결안(sub-solutions)을 도출하고 이들을 종합하는 순서로 이어지는 특성을 가지고 있었다. 이러한 새로운 방법은 그때까지 미술적 그리기에 주로 의존해 왔던 디자이너들에게 새로운 희망을 제시해 주었다. 또한 이즈음에 크리스토퍼 알렉산더와 같은 이에 의해 디자인 문제의 분해(decomposition)를 위해 도입된 컴퓨터는 디자인 분석에 컴퓨터를 처음 활용함으로써 디자인 방법의 새로운 지평을 여는 계기가 되었다.⁴⁾

하지만 이와 같은 체계적 접근방법을 10여 년간 디자인 문제 해결에 적용하였던 디자이너들은 70년대에 접어들면서 이의 문제점을 발견하며 새로운 디자인 방법에 임각한 디자인 프로세스의 필요성을 절감하게 된다. 이들 중에서도 특히 리텔(Horst Rittel)은 제1세대 디자인 방법론은 우주공학이나 군수산업에 활용되었던 시스템공학 같은 방법이 디자인에 유용하리라는 그릇된 선제에 기초하고 있다고 주장하였다. 그는 엔지니어링 디자인 문제가 해결안 도출 이전의 문제분석과 선 구조화(pre-structuring)가 가능한 '잘 정의된 문제(well defined problems)'인 데 비해 디자인 문제는 이들이 불가능한 '난해한 문제(wicked problems)'라고 주장하며 디자인과 관련된 사람들 모두의 참여적 접근방법(participatory)을 통한 디자인 프로세스의 논쟁적 구조(argumentative structure) 모형을 제시하였다.⁵⁾

즉 디자이너가 사용자들을 위해 디자인을 해주는 전문가적 입장이라기보다는 디자인 관련 참여자들을 위한 '산파'와 같은 중개자 역할 정도를 해야 한다는 입장을 개진하였다. 이와 같은 참여적 접근방법은 디자인에 있어서의 협동작업이 단지 디자인 관련 여러 학제적 전문가들뿐 아니라 디자인 결과의 궁극적 수용자인 최종 사용자까지를 망라한 개념이라는 데서 그 의미를 찾아볼 수 있다. 이의 구체적 실천 방안으로 디자인 참여자들의 논쟁적 프로세스를 이끌어 가면서 그 과정에서 발생하는 정보들을

3) Jones, J. Christopher : Design Methods, John Wiley & Sons, 62, (1980).

4) Alexander, Christopher : Notes on The Synthesis of Form, Harvard University Press, 174-190, (1964).

5) Rittel, Horst W. J. L. : Second-generation Design Methods, in Developments in Design Methodology, ed. Nigel Cross, John Wiley & Sons, 317-328, (1984).

조직화하기 위한 IBIS(Issue Based Information System) 같은 방법이 제시되기도 하였다.⁶⁾

이러한 2세대 디자인 방법론은 여러가지 관점에서 그 의의를 찾아 볼 수 있으나 이러한 개념을 구체적으로 실천하기 위한 프로세스나 현재와 같은 컴퓨터 기술의 미비로 실제 디자인 문제의 적용에는 많은 문제점을 낳았다. 특히 모든 사용자들의 요구를 여과없이 받아들이는 것까지는 좋았으나 이들의 의견을 효과적으로 조정하고 정리하는 방법이 마련되지 않아 사용자들의 상충된 이해와 이로 인한 디자인 작업의 지연, 결국은 어울리지 않는 관점들의 타협적 해결안이나 심지어는 아무런 결과 없이 디자인 작업이 끝나버리기까지 하였다.⁷⁾

2세대 디자인 방법론과 같은 반전문가적(anti-expert) 참여적 접근방법은 1970년대에 다시 브로드벤트(G. Broadbent)가 제시한 소위 '추측과 논박(conjecture and refutation)'의 제3세대 디자인 방법론으로 발전한다. 그의 모형은 포퍼(Karl Popper)의 과학철학에 기초한 것으로 디자인 프로세스에서 디자이너의 역할을 디자인 전문가로서 디자인 추측을 하는 것이고 이러한 추측은 디자인 대상의 실제적인 사용자들에 의해 논박을 받을 수 있게 한다는, 1세대와 2세대의 절충적 역할자로서 보았다. 또한 디자인 프로세스의 초기에 디자이너의 추측(디자인 문제의 선구조화)을 당연한 것으로 여기고 이러한 추측은 디자인 과정이 진행되어 가고 정보가 수집되어감에 따라 이들의 타당성에 대한 분석과 평가가 이루어져 좀더 정확하고 객관적으로 정리되어 간다는, 디자인 프로세스의 해결과 분석의 동시 병렬적 프로세스를 중시하였다(그림 1-C).⁸⁾

최근 들어 나이젤 크로스는 산업디자이너나 건축적 디자인 프로세스(2, 3세대 방법론에서 주장된)와 공학적 디자인 프로세스(1세대 방법론의 선형적 구조)가 통합된 '혼합 모형(hybrid model)'을 제시하여 디

인 프로세스의 새로운 가능성을 제시하고 있다(그림 1-D).⁹⁾

이 모형은 디자인 문제와 해결안, 그리고 하부문제(sub-problems)와 하부해결안(sub-solutions) 사이의 대칭적 관계를 나타내어 디자인 해결안이 반드시 디자인 문제의 분석을 거쳐야만 할 필요 없이도 추측적 해결안이 이루어질 수 있다는 디자인 문제의 동시적 특성이 수용되고 있다. 또한 아울러 전체적 디자인 문제와 하부 디자인 문제, 전체적 디자인 해결안과 하부 디자인 해결안 사이의 계층적 관계를 나타내어 공학적 디자인 모형의 전체 문제의 하부문제로의 분석과 하부해결안의 전체 해결안으로의 종합 사이의 순차적 특성을 반영하고 있다. 이 모형이 디자인 협동작업에 시사하는 점은 디자이너와 공학자간의 학제적 협동작업의 필요성과 가능성을 구체적으로 제시해주고 있다는 점이다.

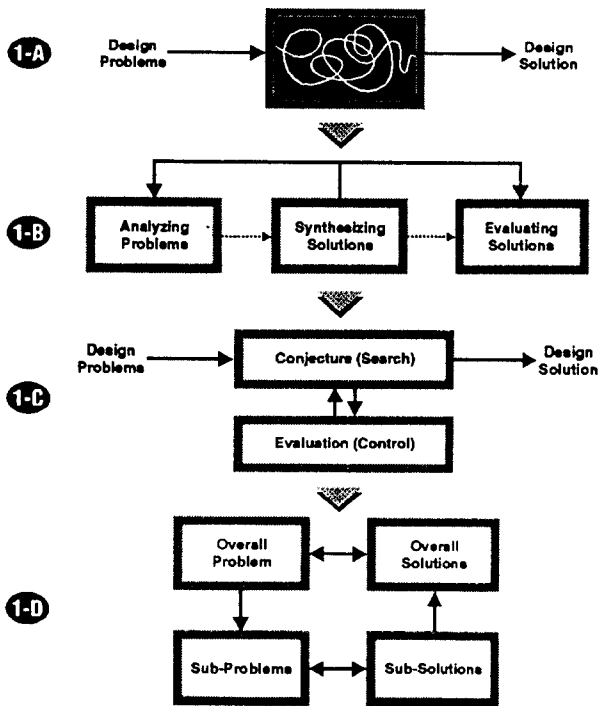
이상에서 살펴본 디자인 프로세스의 발달 과정에서 나타나 있듯이 디자인 협동작업에 대한 필요성은 그 개념과 방법의 차이는 있을지언정 계속해서 주장되어 왔으며 환경의 다양한 변화라든가 기술의 발달로 인해 더욱 구체적이고 실제적이 되어 가고 있다.

3. 제품개발과 디자인 프로세스의 통합화

앞서 논의된 여러 환경의 변화 중 특히 디자인 협동작업과 관련하여 디자인 프로세스에 크게 영향을 미치고 있는 것은 제품개발과 관련된 여러 학문이 그 고유의 영역을 넘어서 인접학문을 이해하고 효과적인 협동작업이 가능하도록 하는 교량역할의 중간 학문이 생성되고 있으며, 궁극적으로는 각각 그 이름은 다소 달리하고 있지만, 제품개발이라는 포괄적인 범주로 디자인 관련 학문들의 모든 영역이 점차 통합되고 있다는 점이다. 경영학, 공학, 인간공학, 컴퓨터공학, 인지심리학 등의 학문에서 각기 파생된 디자인 매니지먼트, 엔지니어링 디자인, 감성공학, 컴퓨터 응용 디자인 등의 최근에 나타나기 시작한 연구 분야 모두가 산업디자인을 이해하고, 전통적으로 산업디자이너가 다루어왔던 문제를 상당부분 그들 영역 안으로 끌어들이며 해결하려 하는 데서 비롯된 연구 분야이다. 이러한 예는 감성공학의 경우를 살펴보면 쉽게 나타난다. 감성공학은 인간이 제품에서 기대하는 감성을 정량적, 정성적으로 측정하여 이를 제품의 최종 물리적 디자인에 반영하는 체계적 방법을 연구개발하는 것을 목표로 하고 있다.¹⁰⁾

이러한 목표는 산업디자인이라는 분야가 생성된 이래 디자이너가 줄곧 추구해왔던 목표와 거의 차이가 없는 것이다. 더구나 이들 학문들은 그들의 오랜 학문적 발전 역사를 기반으로 같은 문제를 더욱 체계적으로

(그림 1) 디자인 프로세스의 발전



6) Grant, Donald P. How to Use the IBIS as a Procedure for Deliberation and Argument in Environmental Design and Planning, Design Methods and Theories, No. 11, 185-255, (1976).

7) Broadbent, G. : The Development of Design Methods, in Developments in Design Methodology, ed. Nigel Cross, John Wiley & Sons, 337-346, (1984).

8) Broadbent, G., Ibid., 343.

9) Cross, N. & Roozenburg, N. F. M. : Models of the Design-Integrating Across the Disciplines, Design Studies, Vol. 12, No. 4, 215-220, (1991).

10) 이진표: 감성의 디자인 구현기술로서의 산업디자인, HRI포럼, 봄, 80-102, (1994).

접근하고 있어 오히려 산업디자인보다 더욱 효과적으로 해결하고 있는 경우도 있다. 이러한 상황은 컴퓨터의 '그리기'능력의 급속한 발전으로 디자이너의 주요 자질로 삼았던 특성이 일반화되어 감에 따라 더욱 확산되어 가고 있다. 이와는 역으로 디자인에서 인접학문 쪽으로 '다가가려는' 노력도 많이 나타나고 있다. 디자인을 포괄적 개념의 계획(planning)이나 전략으로 확대시켜 소비자의 욕구 파악에서부터 최종 생산, 유통까지에 이르는 매단계를 디자인적 관점에서 접근하려는 움직임도 이러한 하나의 예이다.

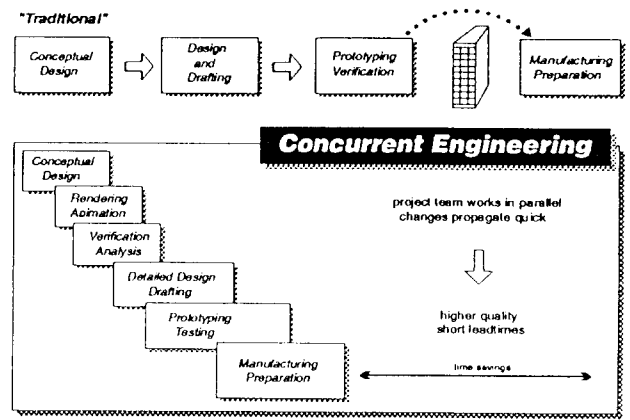
크리스토퍼 로렌츠(Christopher Lorenz)는 이러한 학문간의 학제적 통합화의 필요성을 다음과 같이 나타내고 있다.¹¹⁾

"제품개발 프로세스에 상당한 변화가 일어나야 한다. 제품개발 프로세스는 이제 더이상 한 부서에서 일을 다 끝낸 후 다른 부서로 일을 넘기는 순차적 프로세스가 될 수 없다. 그 대신 각 단계는 서로 중복되어서 시장 연구가, 제품계획가, 산업디자이너, 개발 기술자, 생산기술자와 그외의 모든 다른 전문가들이 함께 하나의 통합된 팀 내에서 병행적으로 일을 하여야 한다." 그는 또한 제품개발 프로세스의 세 가지 유형을 스포츠 게임에 비유하여 설명하였다.¹²⁾

즉, 각 부서간이 고유 업무분야로 독립되어 제품개발 단계별로 순차적으로 일을 진행해나가는 '릴레이(relay)'형, 각 분야별로 나뉘어 순차적으로 진행되는 하되 앞단계로 되돌아 가거나 뒷단계로 넘겨 부서간에 주고 받는 반복적 '배구'형, 마지막으로 각 부서의 차이를 없애고 하나의 목표를 향해 여러 전문가들이 하나의 통합된 팀을 이루어 동시에 진행하는 '럭비(rugby)'형으로 나누고 있다. 이러한 유형 중에서 릴레이형의 제품개발 프로세스는 많은 문제를 가지고 있는 것으로 나타나고 있다. 이의 전형적인 문제점은 1990년 미국의 대표적 경제주간지 <비즈니스 위크(Business Week)>에 잘 나타나 있다. "현재의 제품개발 방법은 마치 릴레이 경주 같다. 연구개발이나 마케팅 부서에서 제품의 아이디어를 구상하여 디자인 부서에 넘겨주면 디자이너들이 도면을 그리고 프로토타입을 개발하여 이를 벽을 넘겨서(over the wall) 생산 부서에 넘겨주면 생산 기술자들이 도면 대로 만드느라고 기를 쓴다. 종종 도면은 앞단계로 넘겨져 수정되어 릴레이 경주가 다시 시작되기도 한다. 친신만고끝에 모든 준비가 다 되고 나면 구매 부서에서 여러 재료, 부품, 설비를 구입하는 데 많은 시간을 소비하게 된다. 특히 최악의 경우에는 다 생산이 끝나고 난 후 결점이 발견되어 다시 수정하는 경우도 발생한다는 것이다."¹³⁾

이에 반해 럭비형의 통합된 제품개발 프로세스는 근래에 들어 특히 일본에서 혁신적인 제품개발에서 많은 성공을 거두고 있으며 여러 분야에

(그림 2) 동시공학적 제품 개발 프로세스



걸쳐 확산되고 있는 것으로 나타나고 있다. 무엇보다도 이러한 접근방법에서는 제품개발의 초기 디자인 단계에서 여러 전문가들이 함께 동시적으로 협동작업을 이루어 각 분야에 대한 공감대가 이루어진 결정이 이루어지기 때문에 뒤이어 이어지는 생산단계에서 거의 수정을 할 필요가 없어지고 결과적으로 제품생산주기가 급격히 단축될 수 있다는 강점을 가지고 있다. 최근 들어 이와 같은 통합된 제품개발 프로세스는 동시공학이라는 이름으로 본격적으로 연구되고 있다. 동시공학이라는 말은 1989년에 미국에서 처음 신조된 것으로 '제품, 생산개발에 관련된 다양한 여러 전문가들의 행동을 통합하고 순차적이라기보다는 병렬적으로 진행되는 작업방법'을 이른다(그림 2).¹⁴⁾

그림 2에서도 보아 알 수 있듯이 종래에는 컨셉트 디자인, 세부디자인, 프로토타입 검증 생산 준비 단계로 나뉘어 순차적으로 진행되던 것이 상당부분 통합되어 동시에 진행함으로써 시간이 많이 줄어들고 품질이 향상됨을 알 수 있다. 이러한 동시공학은 앞에서도 밝혔듯이 초기단계에서 중요한 결정을 내려 후반기에 불필요한 수정에 드는 시간의 낭비를 막음으로써 제품의 계획에서 생산까지의 소요시간(lead time)을 줄이고, 가급적 적은 비용으로 소비자의 욕구를 충족시킴으로써 제품의 질을 향상시킨다는 두 가지의 목적을 가지고 있다.

동시공학이 리드타임의 축소와 비용절감을 통한 소비자만족을 위해 병렬적 팀방식에 중점을 두고 있는데 반해 한편 소비자의 욕구를 체계적으로 파악하고 이를 제품의 생산으로 직접 이어주는 데 중점을 두는 제품개발 프로세스가 있다. 이는 QFD(Quality Function Deployment)라고 불리는 프로세스로서 1972년 일본의 고베의 미쓰비시 조선소에서 개발된 이래 일본의 자동차 산업을 중심으로 가진제품, 의류, 농기구 개발에 이르기까지 다양한 산업에 걸쳐 성공적으로 적용되었다.¹⁵⁾

이와 같은 개념은 제품에는 소비자의 욕구나 취향이 반영되어야 하며 그러기 위해서는 마케팅, 디자인, 엔지니어링, 생산의 전문가들이 초기의 제품의 개념창출부터 긴밀한 협조가 이루어져야 한다는 것이다. QFD는 반영되어야 할 속성들을 파악한 후 이들을 그 반영대상과 매트릭스 형식으로 체계적으로 대응시킴으로써 이들의 관계를 파악하는 방법을 주로 활용한다. 이러한 방법은 크게 네 단계에 걸쳐 적용된다(그림 3).¹⁶⁾

11) Lorenz, C. : The Design Dimension, Basil Blackwell, 46, (1986).
 12) Lorenz, C. : Scrums and Scrabble-The Japanese Style, recited from Winning by Design, Vivien Walsh et al., Blackwell, 139-145, (1992).
 13) Business Week, April 30, 1990, recited from Computer-Aided Cooperative Product Development, ed. Sritam, D. et al. Springer-Verlag, 1-2, (1991).
 14) Sohlenius, G. : Concurrent Engineering, Annals of the CIRP, Vol. 41/2, 645, (1992).
 15) Clausing, D. P. & Hauser, J. R. : The House of Quality, Harvard Business Review, Vol. 66, No. 3, May-June, 63-73, (1988).

우선 첫단계에서는 소비자의 욕구, 기대 등의 다양한 소비자 속성을 제품의 특성과 연결시키며 경쟁사분석을 통해 자사의 목표를 설정한다. 다음으로 여기서 파악된 제품 특성은 다시 다음 매트릭스의 입력자료로 활용되어 부품의 특성과 대응시켜 제품에서 필요로 하는 부품의 파악과 이의 특성을 정하게 된다. 이어서 부품의 특성은 다시 다음 단계의 매트릭스에 입력되어 프로세스와 품질관리 계획과 대응시킴으로써 프로세스 계획이 이루어지게 된다. 마지막으로 앞 단계에서 계획된 프로세스는 다시 생산시의 요구사항과 대응시켜져 최종 생산 계획에 이르게 된다. 이러한 일련의 프로세스는 소비자의 요구, 이의 디자인, 디자인인의 생산 등의 세 단계가 마케팅, 디자인, 생산의 세 부분의 유기적인 협동작업을 통해서 밀접하게 이루어지기 때문에 소비자의 요구가 시간의 지체됨이 없이 신속하게 제품에 반영되고 또 생산이 이루어질 수 있다는 장점이 있다.

이러한 장점은 QFD 프로세스를 활용한 일본의 자동차 업체와 QFD 프로세스를 활용하지 않은 미국의 자동차 업체간의 자동차 개발에 소요되

는 시간과 이의 디자인 변경을 비교한 도표에서 잘 나타나 있다(그림 4).¹⁷⁾

그림 4에 나타나 있듯이 우선 전체 리드타임에 있어 일본이 4-5개월 줄었고 디자인 변경에 있어서도 일본 자동차 업체에서는 90%가 초창기에 이루어지는 반면 미국의 경우에는 후반부에, 즉 생산단계에 디자인 변경이 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이는 곧 일본의 경우 초반부에 관련전문가들이 협동작업을 통해서 주요결정을 내렸기 때문에 각자가 제품개발의 전체적 개념을 공유하고 있고 따라서 나중에 다시 수정하는 경우가 거의 없게 되고 결국은 리드타임이 줄어들게 된다는 것을 의미한다.

지금까지 거론된 통합화된 제품개발 프로세스는 특히 최근 들어 급격히 발달되고 있는 컴퓨터 네트워크 기술에 의해 더욱 현실화되고 있다.

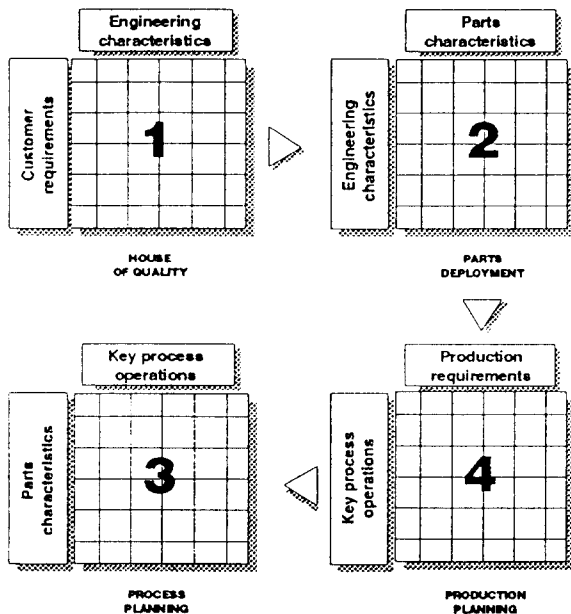
4. 컴퓨터 지원 협동작업

전통적으로 컴퓨터 사용환경은 메인 프레임을 통하여 어떤 조직의 목표에 부응하도록 사용되거나 혹은 워드프로세싱, 스프레드시트 등과 같이 개인적인 사용자를 위한 개인용 컴퓨터로의 활용이 주를 이루어 왔다. 그러나 지금까지 살펴본 바에서도 나타나 있듯이 점차 어떤 공동의 목적을 수행할 수 있는 협동작업이 중대성을 더해가자 그룹의 협동작업을 위한 컴퓨터의 응용에 대한 연구가 활발해지고 있다. 이러한 사례는 특히 최근 들어 급속히 나타나고 있는 전산망, 즉 국제적 규모의 인터넷이라든가, 국내 규모의 천리안이나 하이텔 등에서 작게는 어떤 기관내의 컴퓨터 네트워크에 이르기까지 다양하게 나타나고 있다.

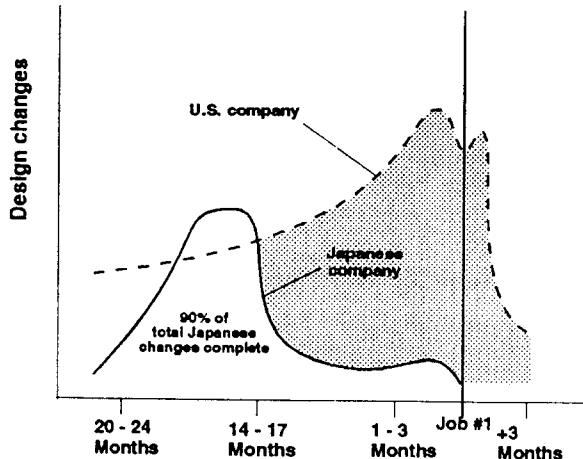
이와 같은 환경의 변화에 힘입어 그룹목적의 컴퓨터의 응용에 대한 연구는 일반적으로 크게 컴퓨터 지원 협동작업(CSCW: Computer Supported Collaborative Work)이나 그룹웨어(Groupware) 등의 형식으로 진행되고 있다. 공동 작업의 능률, 조직의 특성 등에 관심을 둔다는 점에서 CSCW와 그룹웨어는 특별한 구별이 없이 사용되나 그룹웨어가 공동작업을 지원할 수 있는 기술적 요소를 강조하여 시스템의 개발 및 상품화를 위해 노력하는 경향이 있는 반면에 CSCW는 공동작업의 사회성에 관심을 두기 때문에 보다 일반적이고 학제적 성격을 지닌다고 볼 수 있다.¹⁸⁾

이 중에서 제품개발과 관련된 컴퓨터 지원 협동작업은 특히 동시공학을 중심으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 이들 시스템은 협동작업의 여러 참여자들의 도메인(domain)과 이들 각각의 작업결과를 공유하고 통제하는 중앙 커뮤니케이션 모듈을 이어주는 컴퓨터 네트워크의 형식을 취

(그림 3) QFD에 의한 제품개발 프로세스



(그림 4) 일본 자동차 산업과 미국 자동차 산업의 제품개발 비교

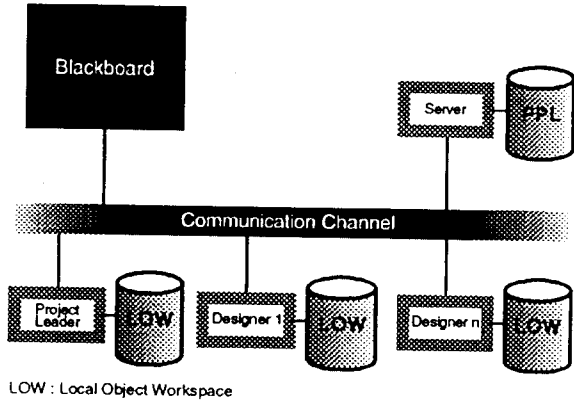


16) Pugh, Stuart : Total Design, Addison-Wesley Publishing Company, 201-202, (1991).

17) Sullivan, Lawrence P. : Quality Function Deployment, Quality Progress, June, 39, (1986) recited from D. P. Clausing et al. Ibid.

18) 권용래 외 : 그룹웨어 개발에 관한 연구, 한국과학기술원 연구 수행 보고서, 과학기술처, 3-4, (1993).

(그림 5) 블랙보드 시스템의 구조



LOW : Local Object Workspace

하고 있다. 중앙 커뮤니케이션 모듈과 연결된 모듈은 흔히 '에이전트(agent)'라고 불리는데 이들은 반드시 사람일 필요는 없으며 어떤 부품들의 제원들이 저장되어 있는 컴퓨터 라이브러리이거나 다양한 규칙 등이 저장된 지식모듈(knowledge module)일 수도 있다.¹⁹⁾

예를 들어 미 국방성에서 지원을 받아 이루어진 DICE(DARPA Initiative in Concurrent Engineering) 프로젝트의 '블랙보드(Blackboard)' 시스템을 보면 이러한 구조가 잘 나타나 있다(그림 5).²⁰⁾

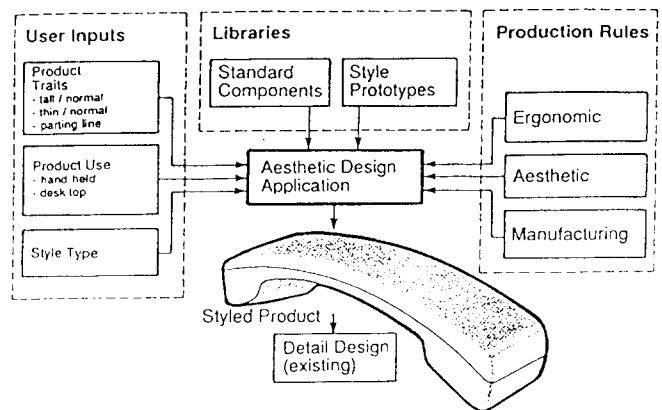
이 시스템은 제품개발을 위해 여러 엔지니어들에게 제공해주는 공유 작업공간과 이를 이어주는 제품개발과 관련지어 연결된 다양한 전문가들의 네트워크로 구성되어 있다. 이 시스템을 활용한 디자인 프로세스는 우선 제품과 관련된 초기의 정보가 블랙보드에 고시되는 것으로부터 시작된다. 이어서 이 작업을 총괄하고 조정하는 PL(Project Leader)이 해결해야 될 디자인 문제를 서술하고 각각의 전문가들에게 어떤 특정 과업을 부여한다. 주어진 부분적 과업들을 각각의 전문가들은 그들만의 자료나 혹은 블랙보드에 있는 공유자료를 활용하여 작업을 진행하게 된다. 모든 참여자들은 각자의 고유영역 안에서 문제의 분석에서 대안의 도출에 이르기까지 해결안에 대해 저마다의 다양한 기여를 하게 된다. 각자의 '작업결과(Assertion)'는 블랙보드에 정식 등록이 되며 블랙보드는 이를 받아들여 이들이 미리 규정된 디자인 요구사항에 부합하는지를 평가하게 된다. 또한 어떤 한 전문가의 작업결과가 다른 전문가들의 작업에 영향을 미치거나 관련을 갖는지가 '관련표(dependency table)'를 통해 파악되고 이에 따라 관련 전문가들에게 그 결과가 자동적으로 통보된다. 어떤 경우에는 한 전문가의 작업결과가 다른 전문가의 작업결과와 상충(conflict)될 경우도 있는데 이 또한 블랙보드에 의해 감지가 된다. 이러한 상충이 발견되면 PL의 주관하에 관련 전문가들간의 타협(Negotiation)단계에 접어들

게 된다. 이러한 타협단계를 거쳐 하나의 최종 해결안을 도출하게 되면 이는 제품-프로세스-조직(PPO: Product-Process- Organization) 데이터베이스에 하나의 해결안으로서 등록되게 된다. 이 PPO에는 다양한 해결안에 대한 제품의 구조, 관련 재료, 생산 프로세스 등의 여러가지 관련 데이터가 저장되게 된다. PPO에 저장된 여러 데이터들이 계속 누적되면 점차 하나의 지식 베이스를 형성하여 추후 관련 디자인 문제 해결시 다양한 관련 데이터들을 제시할 수 있게 된다. 참여 전문가들은 각기 자기 자신의 영역에 대한 부분적 작업을 진행하면서도 프로젝트의 전반적 흐름에 대한 정보를 항상 블랙보드를 통해서 살펴볼 수 있는 기회를 가지므로써 협동작업의 공유된 의식을 가질 수 있게 된다.

이러한 블랙보드 시스템과 같이 다양한 전문지식을 가진 사람들의 그룹 협동작업을 지원하는 컴퓨터 시스템도 있지만 디자인 생산과 관련된 여러 지식베이스 모듈이나 라이브러리를 연결하여 제품의 디자인과 생산에 관련된 자료를 신속히 제공해줌으로써 병렬적 작업을 가능케 하는 전문가 컴퓨터 시스템의 경우도 많다. 그러한 유형 중에서도 특히 MIT의 월리스(David R. Wallace)가 '심미적 산업디자인의 컴퓨터 모델(Computer Model of Aesthetic Industrial Design)'이라는 연구를 통해서 제시한 컴퓨터응용 제품개발 시스템은 산업디자인과 관련된 조형적 문제까지도 포함시킨 것으로서 산업디자인에 시사하는 바가 매우 많다.²¹⁾

(그림 6). 이 컴퓨터 시스템은 사용자가 제품의 세 가지의 기본 속성, 즉 기본 비례(수직이나 수평 혹은 두께)에 대한 제품특성(product traits), 휴대용인가 탁상용인가 등의 사용상황(product use), 그리고 독일 브라운사의 스타일, 아르데코(Art Deco) 혹은 하이테크 등과 같은 제품의 스타일 유형을 시스템에 입력하면 인간공학이나 조형, 생산의 여러 가지 규칙에 의해 라이브러리에서 여러 부품이나 프로토타입의 형태를 선택하고 이를 조합하여 컴퓨터에 의한 렌더링을 제시하는 시스템이다. 이 시스템은 제품의 최종 형태를 결정하기 위해 우선 제품의 기본구조를 결정하는 조직(organization)단계, 이어서 구조 위에 하우징(housing)을 덧씌우는 표면(surface)단계, 그리고 버튼이라든가 환기구, 디스플레이 등의 표면적 요소가 부가되는 상세(detail)단계, 마지막으로 색채라든가, 표면질감, 로고타입 등의 최종 평면적 표면처리가 이루어지는 그래픽

(그림 6) 제품 조형 창출 시스템의 구조

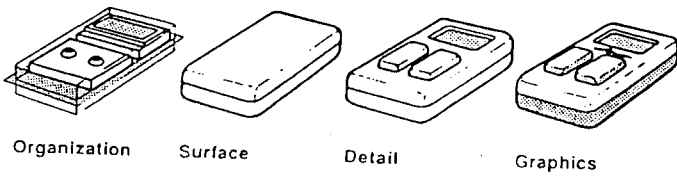


19) Sriram, D. et al. ed.: Computer-Aided Cooperative Product Development, Springer-Verlag, 2. (1991).

20) Londono, F. et al. A Blackboard Scheme for Cooperative Problem-Solving by Human Experts, in Computer-Aided Cooperative Product Development, ed. Sriram, D. et al., 26-50, (1991)

21) Wallace, Dave R.: A Computer Model of Aesthetic Industrial Design, unpublished thesis, MIT, 21. (1991).

(그림 7) 제품 조형 창출 시스템의 프로세스



(graphic)단계로 이어지는 프로세스를 활용한다(그림 7).²²⁾

이는 간단히 말해서 제품의 기본 속성만 컴퓨터에 제시해주면 컴퓨터 스스로 금형, 재료, 분할선 등의 다양한 생산상의 제조조건뿐 아니라 형태, 색채까지를 포함한 '궁극적' 제품 디자인을 개발해준다는 것을 의미한다. 물론 이 시스템은 아직 실제 디자인 업무에 활용할 수 있을 만큼 그렇게 완벽한 시스템은 아니다. 예를 들어 브라운사와 같은 조형적 특징을 단순히 제품의 모서리의 곡선정도로만 표현한다면 그래픽레벨의 색채나 질감, 문자 등의 요소의 구현이 아직 불완전한 상태이다. 하지만 이 시스템의 기본 골격 자체는 이미 이루어져 있으며 다만 조형에 관한 다양한 지식들이 계속 연구되어 규칙이 좀더 세분화되고 발전되지만 한다면 해결될 수 있을 것으로 추정된다.

5. 컴퓨터 지원 디자인 협동작업

위와 같은 제품개발을 위한 컴퓨터 지원 협동작업에 대한 활발한 연구가 제품개발과 관련된 여러 분야에서 진행중임에도 불구하고 제품개발에서 중요한 역할을 차지하고 있는 산업디자인에서는 아직 이에 대한 연구가 극히 미진한 실정이다. 위에서 살펴보았듯이 오히려 엔지니어링에서 제품의 조형개발을 위한 컴퓨터의 응용에 대한 연구를 행하거나 인간공학에서 제품의 감성적 측면을 위한 전문가 시스템(expert system)에 대한 연구가 행해지고 있다. 물론 이와 같은 움직임들이 관련 학문들이 점차 통합되어 가고 학제적이 되어가는 추세에서 어쩌면 당연한 현상으로 받아들여질 수도 있지만 비 산업디자이너들에 의해 개발된 시스템에 산업디자이너의 고유 사고방식이나 접근방식의 특성이 반영되기를 기대하기는 무리인 것이다.

이와 같은 문제에 대해서 몇가지 해결안이 있을 수 있다. 우선 가장 근본적이며 최선의 해결안은 디자이너가 디자인의 여러 특성이 반영된 시스템을 직접 구축하는 것이다. 이러한 경우 디자이너 자신이 직접 스스로 필요한 것을 파악하고 이에 대한 시스템을 형성하였으므로 디자이너의 가려운 곳을 긁어줄 수 있는 '맞춤 시스템'이 될 수 있고 따라서 이의 활용 효과는 극대화될 것이다. 최근 들어 사용자 자신이 직접 용이하게 프로그램을 제작할 수 있는 저작도구인 하이퍼카드(Hypercard)나 비주얼 베이직(Visual Basic), 툴북(ToolBook) 등 다양한 프로그램이 선보여 이의 가능성을 한층 더 높여주고 있다. 하지만 디자인 협동작업을 위한 실질적 시스템을 디자이너 독자로 구성하기에는 현실적으로 매우 거리가 멀다고 볼 수 있다. 현재의 그룹웨어에 대한 연구만 보더라도 소프트웨어나 알고리즘개발에는 전산학자나 소프트웨어 공학자가, 지역적으로 분산되어 있는

에이전트 간의 연결에 대한 연구에는 전자통신 연구자가, 시스템의 지적 기능에 대한 연구에는 인공지능 전문가가 그리고 인간 컴퓨터 상호작용에 대한 연구에서는 인간공학자나 사회심리학자 등이 참여하는 등 다양한 전문지식이 요구되는 대규모 작업이기 때문이다. 이러한 어려움에 비추어 앞서의 해결안보다는 소극적이지만 보다 현실적인 해결안은 이러한 환경변화를 절감하고 받아들여 이러한 시스템의 개발시 디자인의 특성이 반영될 수 있도록 노력하는 일이다. 궁극적 시스템의 구현은 관련 전문가가 하지만 이들의 개발과정의 개념을 이해하고 디자이너가 원하는 바를 커뮤니케이션하여 디자인 작업의 특수성, 고유 접근방식이 반영되도록 하는 것은 디자이너의 몫인 것이다. 이를 위해서는 제품개발을 위한 컴퓨터 지원 협동작업 관련 연구에 디자이너의 적극적인 참여가 요구되며 디자인 프로세스, 디자이너의 사고방식, 디자이너의 커뮤니케이션, 디자이너의 그룹 다이내믹스(group dynamics), 디자인 정보 등의 특성에 대한 연구가 충분히 이루어져야 할 것이다.

기초 연구 정도이긴 하지만 컴퓨터 지원 디자인 협동작업의 예는 찾아볼 수 있다. 이견표는 <디자인 컨셉트의 개선과 평가를 위한 협동적 프로세스(Collective Process for Improving and Selecting Design Concepts)>라는 연구를 통해서 디자이너들이 협동작업을 조정하고 지원하는 컴퓨터 시스템, INDEG(Information System for Design Group Work)을 개발하여 제시한 바 있다.²³⁾

INDEG은 앞서 예시된 블랙보드 시스템과 비슷하게 각각의 에이전트인 디자인 참여자가 디자인 조정자(Design coordinator)의 조정하에 가상 공유작업공간을 통해 협동작업을 이루도록 되어 있다. 이 시스템에서는 디자인 조정자가 해결해야 될 디자인 문제를 가상 공유작업공간에 제시하면 여러 디자이너들은 이에 대해 그들 각자가 도출한 디자인 해결안을 일정한 양식(해결안의 개념, 해결안에 대한 배경, 해결안에 대한 신뢰도, 참고 자료)에 의거 제시하면 이들 해결안에 대해 참여자들은 여러 반응(responses)을 해결안의 경우와 마찬가지로 일정한 양식(해결안에 대한 동의의 정도, 그 이유, 신뢰도, 참고자료)을 통해 제시하도록 되어 있다. 이러한 일련의 상호작용 과정은 컴퓨터에 기록되어 여러가지 유용한 분석이 가능해진다. 우선 상호작용에서 발생하는 정보의 기록은 물론이고 여러 해결안에 대한 반응을 시간별로 추적하여 컴퓨터 스스로 가망성 없는 해결안을 누락시키기도 하고, 또 각 해결안의 채택 가능성을 예측해 주기도 한다. 그림 8은 컴퓨터의 화면에 예로 시간대별 각 해결안에 대한 반응의 누적치를 도표로 보여주고 있다. 이 도표에서는 최고의 반응점수를 받은 해결안 4와 최저 점수의 해결안 3의 차이가 설정한 값 d를 넘어서 수준 이하의 해결안 6, 2, 3을 제외시키도록 컴퓨터가 제시해주고 있다. 이뿐 아니라 그룹구성원간의 최종해결안의 채택에 대한 기여도가 분석되어 각 구성원에 대한 추후의 가중치 계산이 가능하며 시간대별 신뢰

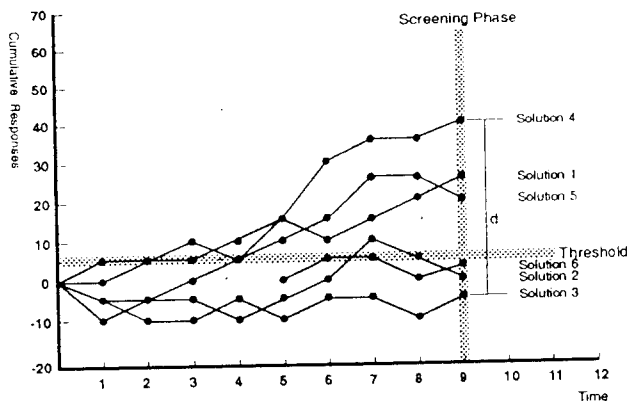
22) Wallace, Dave R. Ibid. 43.

23) Lee, Kun-Pyo: Collective Process for Improving and Selecting Design Concepts, unpublished thesis, MIT, (1985).

도를 계산하여 협동작업의 전체 분위기나 흐름을 조정자로 하여금 파악할 수 있도록 하여 협동작업의 운영을 효과적으로 이룰 수 있도록 하였다. 이외에도 각 해결안과 반응과의 관계, 전체 협동작업의 흐름을 한눈에 볼 수 있는 종합도표의 제공 등 디자인 협동작업의 운영에 필요한 다양한 자료를 제공해준다. 또한 이들 정보들이 계속해서 저장되어 하나의 데이터베이스가 형성될 경우 추후의 유사한 디자인 문제 해결을 위한 유용한 정보 시스템으로 활용될 수 있다.

또 하나의 예로는 디자이너와 소비자간의 협동작업을 지원하는 컴퓨

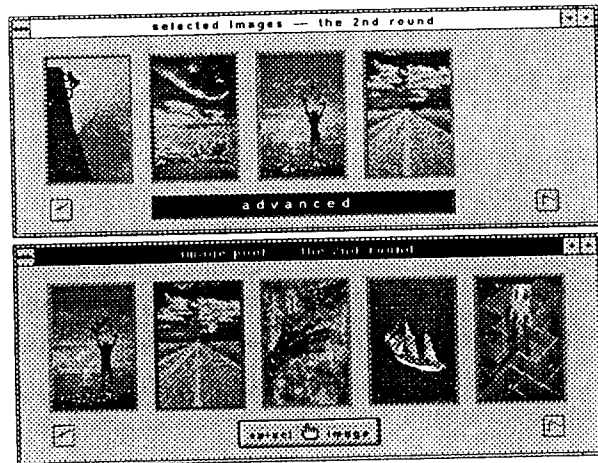
(그림 8) 해결안의 제거를 위한 스크리닝 단계



터 시스템 개발의 경우를 들 수 있다. 전통적으로 제품의 디자인에 소비자의 참여가 극히 미미하였으며 설사 있다 하더라도 제품개발 이전에 소비자의 욕구 파악을 위한 사전 마케팅 조사나 혹은 제품의 시장출하 후 이에 대한 반응을 묻는 사후 조사가 그쳐 소비자의 진정한 욕구를 제품의 디자인에 제대로 반영되기가 어려운 경우가 많았다. 특히 이러한 문제는 앞서 거론된 릴레이식 선형 제품개발 프로세스에서 더욱 두드러지는데 그 이유는 사전조사가 되었든 사후조사가 되었든 디자이너의 참여가 없었기 때문에 디자인에 넘어온 소비자에 대한 정보가 제품의 조형화 작업에 제대로 반영되기 어렵다는 것이다. 제품의 사용자에 관한 자료는 디자이너가 이해하기 어려운 애매모호하고 추상적인 자료라서 결국 디자이너는 그들 나름대로 이해한 바대로 디자인하기 마련이다. 이러한 문제에 대해 서중환, 이건표는 컴퓨터를 응용한 제품디자인의 조형화 단계에 있어서의 소비자 참여적 접근방법을 연구하여 제시하였다. 이 시스템은 사용자 참여적 조형화 모델을 개념화 단계와 실체화 단계로 나누어 디자이너와 소비자간의 일련의 상호작용 과정으로 구성하고 이를 효과적으로 지원하고 있다. 이 시스템은 우선 소비자들에게 그들이 제품에서 기대하는 이미지를 자유연상적으로 문자로 제시하게 하도록 한다. 이 과정에서 컴퓨터는 이들의 연상을 풍부히 하기 위해 관련 제품의 시각적 자료를 제공해 주기도 하며 다양한 이미지 형용사들이 수록된 일종의 사전을 제공해 주기도 한다. 이렇게 수집된 형용사들은 명목집단기법(Nominal Group Technique)이나 KJ법에 의해 몇가지로 그룹핑되고 압축된다. 다음에 소비자들은 소비자들이 기대하는 제품의 이미지를 디자이너에게 보다 직접적으로 전달하기 위해 시각적 이미지를 제시하게 된다. 이 과정에서 또 그

림 9와 같이 컴퓨터는 다양한 이미지 사진을 제공하여 소비자들로 하여금 이들을 살펴보고 선택하도록 한다. 이 시각적 이미지도 델파이(Delphi) 기법을 통하여 몇가지로 압축된다. 이러한 소비자 기대 이미지에 대해 디자이너들은 다양한 아이디어 스케치를 제시하고 소비자들은 이에 대해 반응한다. 또한 소비자들로 하여금 아이디어 스케치에 대해 그들이 제시한 이미지 사진이나 형용사에 비추어 직접 평가하도록 하여 그들의 기대 이미지에 대한 부합 정도를 가능하게 한다. 이러한 과정을 거쳐 선정된 대안들은 최종적으로 컨조인트 분석(Conjoint Analysis)기법에 의해 평가되고 최종 해결안으로 최적화된다. 이 시스템에 있어서도 마찬가지로 이러한 일련의 과정에서 산출된 다양한 정보가 저장되고 이들 과정에 대한 정보를 참여자 전원에게 수시로 제시하여 디자인을 어느 일순간에 해내는 것이 아니라 소비자와 디자이너가 '점진적으로 동의된 디자인 해결안'이 가능하도록 되어 있다.

(그림 9) 이미지 사진 선정을 위한 컴퓨터 화면



6. 결론-컴퓨터 지원 디자인 협동작업 개발을 위한 과제

이상에서 살펴본 컴퓨터 지원 디자인 협동작업의 연구가 결실을 얻기 위해서는 다음과 같은 분야에 대한 보다 심도있는 연구가 진행되어야 할 것이다. 우선 여러 유형의 디자인 문제에 포괄적으로 적용될 수 있는 디자인 프로세스의 정립이다. 지금까지의 디자인 프로세스라고 일컬어지고 있는 모형들은 대부분 엔지니어링 디자인 문제에 적합한 모형이거나 디자인 행위를 단순히 나열해 놓은 서술적 모형(descriptive process)에 지나지 않는다. 디자인 문제가 잘 정의내릴 수 없는 문제(ill-defined design problem)라면 이에 맞는 디자인 프로세스가 정립되어야 할 것이고 또한 디자인 문제의 선 구조화(pre-structuring)가 필요하고, 해결안의 도출과 평가가 병렬적으로 진행되어야 할 필요성이 있다면 이들 특성이 반영된 디자인 프로세스가 정립되어 시스템 구축의 기본 구조가 형성될 수 있도록 해야 할 것이다.

다음으로 디자이너의 사고방식(designerly way of thinking)에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 인간의 좌·우뇌의 발달에 따른 인간의 문제해결 방식에 대한 연구가 있듯이 디자이너도 디자이너 나름대로의 공통

적 고유 사고방식이 있기 마련이다. 디자이너는 종합적으로 문제를 해결하려 한다든지, 수직적이라기보다는 수평적 사고에 능하다든지와 같은 여러 특성이 밝혀질 수 있는 것이다. 최근 들어 디자이너들의 작업과정을 프로토콜 분석(protocol analysis)을 통해 연구함으로써 디자이너의 사고방식이나 문제해결 방식의 특성에 대한 연구가 많이 이루어지고 있기도 하다.

디자인 정보를 포함한 디자이너의 커뮤니케이션의 방법이나 특성에 대한 연구도 요구된다. 디자이너는 어떤 유형의 커뮤니케이션에 능한지, 그들이 주로 사용하는 언어의 특질이 무엇이며 여타 관련 학문과의 차이는 무엇인지에 대한 연구를 통하여 다른 학문과의 협동작업 과정에서 원활한 커뮤니케이션이 이루어질 수 있도록 하여야 할 것이다. 디자이너는 전통적으로 비문자적 커뮤니케이션(non-textual communication)에 능하다고 여겨지지만 이러한 특성은 오늘날의 시각화 수단의 대중화에 그대로 유지가 되어야 할 것인지, 디자이너가 학제적 협동작업을 위해 배워야 할 언어는 무엇이고 또 어느정도이어야 하는지에 대한 연구가 이에 포함 되어야 할 것이다.

또한 디자인 협동작업에 있어서의 그룹 다이내믹스에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다. 디자이너들이 협동작업을 이룰 때 형성되는 여러 사회심리적 분위기나 조정자의 역할 및 요구되는 자질, 참여 디자이너들의 권한의 분산 정도, 적당한 그룹의 크기, 그룹구조의 유형(체인형인가 서클형인가) 등에 대한 연구들이 이에 해당될 수 있다. 이 부분 중 많은 부분이 디자인 매니지먼트에서 디자인 조직에 대한 연구를 통해 이루어지고 있기도 하다.

이러한 연구들은 반드시 제품개발을 위한 통합적 프로세스의 전체적 맥락에서 이루어져야 할 것이다. 다시 말해서 디자인의 특수성만을 고집 하여서만은 안될 것이며 여타 학문의 특성에 대한 이해도 동시에 병행하여 이루어져 전체적 프로세스에 유기적으로 통합될 수 있는 부분으로서 역할을 행할 수 있도록 해야 할 것이다. 이렇게 함으로써만이 제품개발 과정에서 디자이너 특유의 다면적인 능력(multifaceted ability)을 발휘하여 제품개발 전체를 이끌어갈 수 있게 될 것이다.

