

# 사용의 개인화와 단위구성 시스템 디자인

Personalization of Use and Unit Construction System Design

이 병 중(Lee B.J)

한국과학기술원 산업디자인학과

1. 서론

2. 제품의 사용과정과 기능

- 2-1 제품의 사용과정
- 2-2 제품의 기능

3. 열린 시스템으로서 단위 구성 시스템

- 3-1 산업제품의 기술 시스템 이론
- 3-2 닫힌 시스템과 열린 시스템
- 3-3 모듈 시스템과 단위 구성 시스템

4. 단위 구성 시스템 디자인 구현

- 4-1 단위 구성 시스템 디자인 과정
- 4-2 단위 구성 시스템 디자인 실험
- 4-3 단위 구성 시스템 디자인 평가

5. 결 론

참고문헌

(要約)

이 논문은 산업적으로 생산되는 제품의 개인화를 위한 디자인 방법과 그 과정을 연구하고, 그 결과로서 단위 구성 시스템 디자인을 제안하는 것이다. 따라서 본 연구는 산업사회에서의 개인화를 밝히고, 시스템적 접근법으로 산업적 생산제품의 사용과정을 분석하여 사용과정의 시스템을 규명하는 것에서 출발하고 있다. 사용과정의 시스템은 산업제품의 기능과 연관되어 있다. 따라서 산업제품의 기술 시스템 이론을 적용하여 사용과정의 시스템을 구성하는 단위를 정의하고, 그 단위로 구성되는 시스템의 디자인을 열린 시스템으로서 규명한다. 그리고 개인용 컴퓨터를 대상으로 한 단위 구성 시스템의 실천적 구현을 통해 그 타당성과 한계를 밝히고 있다.

(Abstract)

This paper shows a study on a design method and its process for personalization of the industrial fabricated products, and a unit construction system design as its result. Hence this study is starting at a point, the meaning of the personalization in the industrial society to make clear, the using process to analysis with a systematic approaching method and the system of the using process to define. The system of the using process is related in the functions of the industrial product. Therefore a unit which makes up the system of the using process is defined with the technical system theory of the industrial product, and then a design of the system that is made of that units is clarified as a open system. And the propriety and the boundary of the unit construction system design is cleared up by its practical experiment with the personal computer.

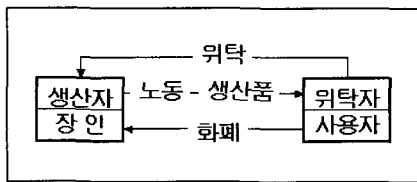
(Keyword)

Personalization  
Human-Object-Space relation in the using process  
Design determinating factors and Product functions  
Technical System Theory  
Total system and Sub system  
Closed system and Open system  
Module system  
Unit construction system and Design unit

# 1. 서론

디자인 분야에서 사용자를 고려해야 한다는 목소리가 날이 커져왔다. 그중에서도 사용자 개인에 대한 논의가 최근 들어 부각되고 있다. 이는 마케팅 분야에서 시장의 과포화상태를 극복하기 위한 하나의 방편으로 "주문화(customization)"를 들고 나오면서 시작되었다. 그리고 "개인화(personalization)"와 "개성화(individualization)" 등으로 확장되고 있다. 이러한 새로운 경향은 마케팅과 직간접적인 관계를 갖는 사용성의 연구분야, 특히 정보기술의 사용성 연구분야에서 주로 다루어져 왔다. 여기에서 "주문화"는 사용자가 직접 여러 가지 선택사항들을 선정할 수 있도록 하는 것이다. 그리고 "개인화"는 사용자에게 맞도록 제품구성을 설정하는 것이고 "개성화"란 다른 사람이나 다른 제품들과 차별화시키는 것이다. 이러한 정의에 따르면 "개인화"란 "주문화"와 "개성화"를 포함하는, 제품을 사용자에게 맞추는 포괄적인 것으로 볼 수 있다. 다시 말해서 "개인화"란 기성복이 일반화되기 전에 양장점에서 옷을 맞추는 것과 매우 흡사한 것이다. 그 당시 양장점에서는 옷을 맞추러 온 손님의 주문대로 만들 옷의 모양과 장식 등을 정하고 그 손님의 개성이 돋보이도록 하는 것이 맞춤옷을 만드는 중요한 기술이었다는 것을 우리는 기억한다. 그렇다면 왜 "양장점에서 옷을 맞추는" 것과 같은 방식이 오늘날 디자인에서 다시 중요하게 부각되는가? 이는 "기성복"을 만드는 것과 동일한 방식을 전적으로 취하고 있는 기존 디자인의 문제가 오늘날 매우 심각하게 불어지고 있기 때문이다.

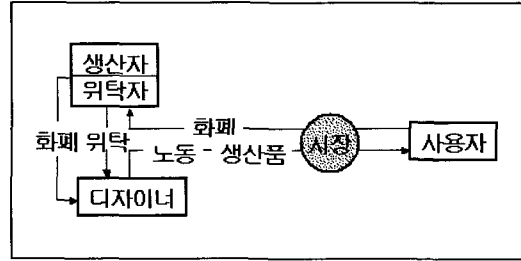
"양장점에서 옷을 맞추는" 것과 같은 제작방식은 과거 수공업적 생산방식의 틀을 갖는다. 수공업적 생산방식은 물건을 필요로 하는 사람이 제작자인 장인에게 자신이 원하는 바를 직접 주문하고, 장인은 자신의 기량을 다하여 주문된 바에 알맞도록 제작하여 납품하고 그 대가를 받는 관계를 말한다. 이 관계에서는 생산자와 사용자가 직접적인 소통관계를 취함으로써 생산자적 측면에서는 사용자에게 맞추어진 물품의 생산과 더불어 자신의 창작욕이 실현된다. 그리고 사용자적 측면에서는 자신에게 맞추어진 물품의 사용을 통해 욕구가 충족되는 한편, 다른 한편으로는 생산자의 창작물이 미적으로 소통되는 과정이다.



[그림 1-1] 수공업적 생산방식

그러나 "기성복" 생산과 같은 제작방식은 현대 시장경제적 산업생산방식의 대표적 모습이다. 산업적 생산방식은 시장에서의 판매를 통한 자본의 확대재생산을 목적으로 상품을 생산하고 사람들은 시장에서 자신이 필요로 하는 것에 근접한 상품을 취사선택 한다. 이는 마르크스가 자본론에서 지적한 바와 같이 시장에 의해서 생산자와 사용자간의 관계가 대립적으로 단절되어 있는 소외의 대표적 모습이다<sup>(1)</sup>. 여기에서 생산

자는 자본의 확대재생산을 위해 생산증대만을 강압적으로 꾀하여 왔다. 시장이 포화상태에 이르러 더 이상의 판매증진이 어려워지자 하우스가 상품미학비판에서 밝힌 바와 같이, 스타일링으로 대표되는 "미적 가상"의 도입이 적극 추진되어 왔다<sup>(2)</sup>.



[그림 1-2] 산업적 생산방식

현대사회에서는 과거에는 상상할 수 없을 정도로 높은 수준의 고등교육이 일반화되었고 사람들 대다수가 시시각각 쏟아지는 방대한 정보를 접하면서 살아가고 있다. 이로부터 사람들은 자신들만의 개성을 갖고 자신들만의 소그룹 문화를 만들어 왔다. 이러한 사회적 변화에도 불구하고 생산자의 일방적인 이익만을 위한 "미적 가상"의 생산 확대가 만연되자 그에 따른 사회적 문제가 심각하게 표면화되고 그 비판의 목소리가 커지게 되었다. 이러한 문제에 직접 관계된 디자인 분야에서는 오래전부터 생산도구로서의 위치에서 벗어나 사용자의 이익을 대변하는 방법을 강구해 왔었다. 마케팅 분야에서는 이러한 디자인 분야의 시도들을 발 빠르게 적극 수용하여 과포화 상태의 시장에서 판매증진을 위한 도구로서 활용방안을 꾀하여 왔다. 1980년대를 거치면서 "사용자 중심적 디자인"이 마케팅 기술로서 중요하게 부각되었다. 그리고 1990년대에 들어서면서 다원화와 생활양식의 다양화가 두드러짐에 따라 "주문화", "개인화", "개성화" 등의 마케팅 전략이 대두되고 있다.

"사용자 중심적 디자인" 또는 "주문화", "개인화", "개성화" 등의 디자인에 관한 논의가 발생하게 된 근원은 그 무엇보다 생산자 일변도의 디자인과 그에 따른 사용자의 "소외"에서 비롯된 현대 디자인의 핵심적 문제이다. 따라서 현대 디자인이 안고 있는 생산자 중심적 방법에서 벗어나 사용자 "소외"의 문제를 해결할 수 있는 사용자 중심적인 디자인의 개인화는 오늘날 디자인의 핵심과제라 할 수 있다. 이를 위해서는 우선 제품의 사용과정과 그 과정에서 대상이 되는 제품의 기능이 명확히 규명되어야 할 것이다. 이로부터 사용자 개인이 자신의 욕구충족을 위한 대상 제품의 디자인에 주체적으로 참여하고 사용과정에서 그 제품을 통해 욕구를 충족시켜나갈 수 있는 방안이 모색될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 과정을 통해 사용자 중심적인 디자인의 개인화 방안으로서 단위 구성 시스템 디자인 방법을 제안하고 그 실험을 통해 사용자의 적극적 참여를 통한 "소외" 문제의 극복 가능성을 밝히고자 한다.

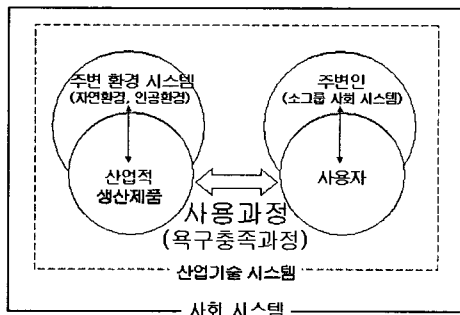
## 2. 제품의 사용과정과 기능

### 2-1. 제품의 사용과정

인간은 복잡한 사회 시스템 내에서 살고 있으며, 이 시스템의 토대는 개인들 간의 상호적 결합으로 이루어져 있다. 개인들은 행위를 통해 능동적으로 환경에 영향을 주거나 환경을 변화시키는 행위적 존재이다. 이 행위는 대부분 의식적이며 목표지향적인 것이나, 무의식적이고 충동적인 감정적인 요인들에 영향을 받기도 한다.

모든 생명체는 종(種)과 관련된 욕구를 갖고, 욕구는 긴장 상태를 통해 인식되고 이는 생명체를 목적 지향적 행동으로 이끈다. 욕구는 어떤 결핍의 느낌으로 경험되는데, 이로부터 결핍을 해결하고자 하는 바람이나 절실함이 생긴다. 인간 역시 욕구에 의해 행동이 지배되는데, 이 욕구는 매우 다층적이고 상대적이다. 결핍의 경험인 욕구는 그에 상응하는 행동을 통해 원하지 않는 결핍의 상태를 제거하는 것으로 향한다. 욕구가 충족되면 인간은 즐거움, 쾌락, 희열, 긴장완화 등을 경험하게 되지만, 제대로 충족되지 않으면 불안, 불쾌감, 불만족 상태에 빠진다. 따라서 욕구의 충족은 인간 행위의 근본적 동기라 할 수 있다. 이와 달리 욕망은 - 욕구와 유사한 말로 쓰이지만 - 어떤 관계된 객체를 대상화하는 표상과정과 지각과정의 결과로서 나타나는데, 이 때 그 대상물은 그 자체로서 갈구된다. 그렇지만 욕구의 충족이나 욕망의 실현 모두 대상을 사용함으로써 성취된다는 공통점을 갖는다.

인간은 사회를 이루고 살아가면서 발생하는 특정 욕구를 충족시키기 위하여 자연을 대상으로 특정 노동을 가하고 그 결과로서 산출되는 것을 대상으로 사용함으로써 욕구를 충족시켜 왔다. 여기에서 자연에 가하는 특정 노동의 방식, 즉 기술은 사회적으로 형성되는 것이다. 오늘날에는 산업기술을 통해 욕구 충족을 위한 대상을 생산하고 있다. 산업적으로 생산되는 대상물, 즉 산업제품은 주로 대량으로 생산되는데, 여기에 대량생산기술로서 디자인이 크게 관여하고 있다. 따라서 산업적으로 대량생산되는 제품의 사용과정이 본 논의의 주된 대상이다. 산업제품의 사용과정은 산업사회 시스템 내에서 사용자가 욕구충족을 목적으로 산업제품을 사용하는 과정이다. 이 과정은 매우 복잡한 산업사회적 시스템이 갖고 있는 산업기술 시스템 내에서 다양한 주변 환경과 긴밀한 상호작용 관계를 통해 이루어지는 것이기에, 이를 밝히기 위해서는 시스템적 접근법이 필수적이다.

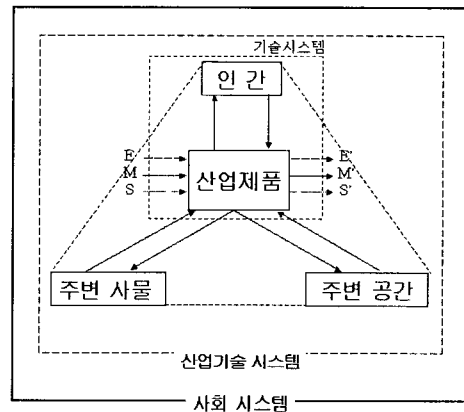


[그림 2-1] 산업생산제품의 사용과정

산업기술의 산업사회적 작용 결과로서 나타나는 산업제품은 그 주변의 자연환경 및 인공환경 시스템과 상호간에 긴밀한 작용관계를 갖으며 살아간다. 즉, 사용자에게 사용되어진다. 이 때 사용자는 자신의 주변 사람들로 이루어진 사회, 즉 소그룹 사회 시스템과 긴밀한 연관관계를 갖으며 제품을 사용한다. 따라서 제품의 사용과정은 그림 2-1과 같이 주변 환경과의 긴밀한 상호작용 관계를 이룬다. 여기에서 사용자의 욕구는 사회적 환경에 큰 영향을 받으며 매우 유동적으로 변화하기에 제품은 결코 고립된 상태로 사용자의 욕구와 관계를 맺지 않고, 항상 사용자의 욕구를 충족시키는 상위 전체 시스템의 일부분으로서 주변 시스템과의 상호작용을 이룬다. 따라서 사용자의 욕구충족을 가능하게 하는 제품과 그 주변 시스템과의 상호관계 시스템을 정의하는 것이 중요하다.

산업사회적 기술 시스템 내에서 사용자는 산업제품과 직접적인 입출력 관계를 갖는다. 그러나 그 입출력 관계는 그 제품과 주변 다른 사물 및 공간과의 입출력 관계 뿐 아니라 사용자가 그 주변의 다른 사물 및 공간과 맺는 입출력 관계에 의해서도 영향을 받는다. 사용자의 욕구충족을 위한 사용과정에서 이러한 산업제품 입출력의 상호작용 관계는 크게 제품과 인간, 제품과 주변 사물, 제품과 공간의 상호작용 관계 시스템으로 설명할 수 있다.

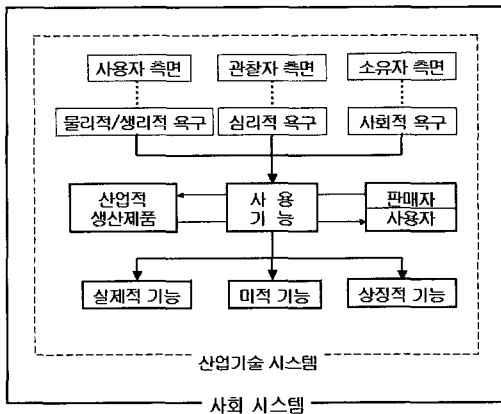
제품과 인간과의 관계 시스템은 기술 시스템으로 규정되는 것으로서 주로 물질적인 입출력관계로 이루어지기에 사용자의 물리적이고 생리적인 욕구 충족을 가능하게 한다. 제품과 주변 사물과의 관계 시스템은 직접적으로 물질적인 입출력 관계를 이루지는 않으나 사용자가 제품을 감각적으로 지각하는데 지대한 영향을 끼침으로서 제품의 사용과정에서 심리적이고 정신적인 욕구 충족을 가능하게 한다. 제품과 주변 공간과의 관계 시스템 역시 직접적으로 물질적인 입출력관계를 이루지는 않지만, 사용자가 제품을 감각적으로 지각하고 인식하는데 지대한 영향을 끼침으로서 사회적이고 정신적인 욕구 충족을 가능하게 한다. 따라서 사용자가 사용과정에서 욕구를 충족시킬 수 있도록 하는 제품의 전체기능은 이러한 제품의 세 가지 관계 시스템에 의해 이루어진다.



[그림 2-2] 산업생산제품의 인간-사물-공간 관계 시스템

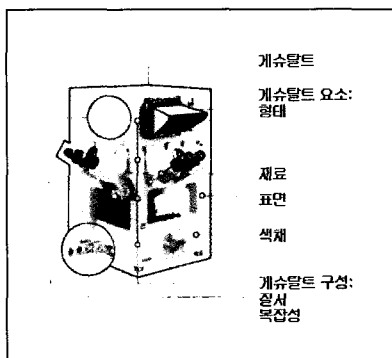
## 2-2. 제품의 기능

산업제품의 디자인 문제를 해결하기 위해서는 사용과정에서 제품이 갖는 인간-사물-공간 관계를 분명하고 용이하게 재현시킬 수 있는 관계 시스템의 규명이 필요하다. 제품의 인간-사물-공간 관계는 제품의 게슈탈트(Gestalt)에 의해 결정되는데, 게슈탈트는 제품의 사용목적에 맞는 기술적 입출력 관계를 가능하도록 산업적으로 가공한 결과이다. 따라서 사용과정에서의 욕구충족에 대한 디자인 문제를 묘사하고 해결하기 위해서는 게슈탈트를 구성하는 시스템의 일반적인 입출력 관계를 기능이라고 정의하는 것이 유용하다.



[그림 2-3] 인간-사물-공간 관계 시스템에서 제품의 기능분류

실제적 기능은 산업제품과 인간과의 관계로 이루어지는 게슈탈트의 시스템적 작용으로, 산업적으로 생산된 기술 시스템의 입출력에 의해 직접적으로 발생하는 물리적이고 생리적인 입출력관계로 나타난다. 이는 사용과정에서 실용적 욕구라고 부르는 것에 해당하기에 그 제품의 명칭으로 특징지어지는 경우가 많다. 따라서 산업적 기술 시스템의 입출력 작용을 실제적 기능이라 할 수 있다.



[그림 2-4] 게슈탈트 시스템의 구성요소와 구성방식

미적 기능은 산업생산제품과 주변 사물 및 주변 공간과의 관계로 이루어지는 게슈탈트 시스템의 작용으로, 사용자의 감

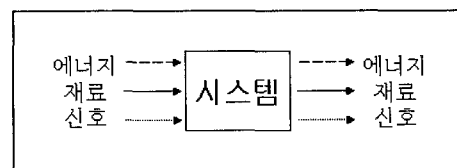
각기관으로 지각되는 입출력 관계를 통해 사용자의 심리적이고 정신적인 욕구를 충족시킨다. 여기서 사용자는 게슈탈트 시스템의 관찰자로서 규정된다. 미적 기능을 수행하는 게슈탈트 시스템은 형태, 재료, 표면질감, 색채 4가지 요소로 구성된다. 그러나 이 4가지 게슈탈트 구성요소들이 독립적으로 감각 기관에 지각되기 보다는, 주로 그 요소들로 구성된 전체 게슈탈트 시스템이 총체적으로 지각되어 여러 가지 인상을 유발시킨다. 이러한 현상은 크게 복잡성과 질서라는 서로 대립하는 요인으로 이루어지며, 그 사이에는 미적인 지각에서의 긴장된 영역이 형성된다.<sup>(3)(4)</sup>

산업제품과 주변 사물 및 주변 공간과 맺는 관계에서 사용자가 게슈탈트 시스템으로 이루어진 제품을 소유함으로써 심리적이고 사회적인 욕구를 충족시키기도 한다. 게슈탈트 시스템의 이러한 작용을 상징적 기능이라 할 수 있는데, 여기서 사용자는 게슈탈트 시스템의 소유자로서 규정된다. 게슈탈트 시스템은 사용자의 문화적, 사회적, 개인적 세 가지 측면에서 상징적 기능을 일으킨다. 이 세 가지 측면 모두에서 게슈탈트 시스템은 하나의 기호적 시스템으로서 사용자와 정보의 입출력 관계를 갖는다.

## 3. 열린 시스템으로서 단위 구성 시스템

### 3-1. 산업제품의 기술 시스템 이론

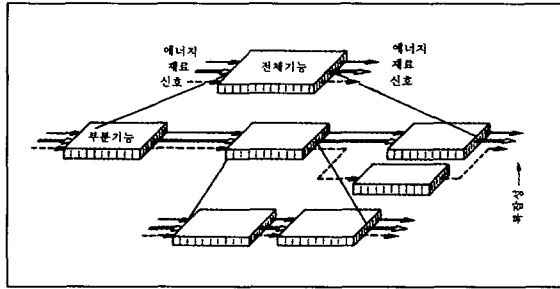
디자인의 대상이 되는 산업제품의 기술 시스템은 각각의 고유 특성에 의해 순서가 매겨지고 상호 연관되는 수많은 요소들로 구성된, 인공적이고 구체적이며 매우 동적인 시스템이다. 시스템은 주위 환경과의 연결고리를 가로지르는 경계를 갖는다는 특성이 있다. 이 연결고리는 시스템의 외향적 작용을 결정짓기 때문에 입력과 출력간의 관계와 시스템 변수들의 크기 변화를 표현하는 함수로 정의된다. 특정 시스템에 속하는 것은 시스템 경계에 의해 규정되며, 입력과 출력은 시스템 경계를 통과한다. 이에 따라 모든 추상화 단계, 해석단계 혹은 분류단계에서 그에 적합한 시스템이 규정되는데, 각 단계에서 다루어지는 시스템은 대개 한 단계 위의 시스템의 일부이다.



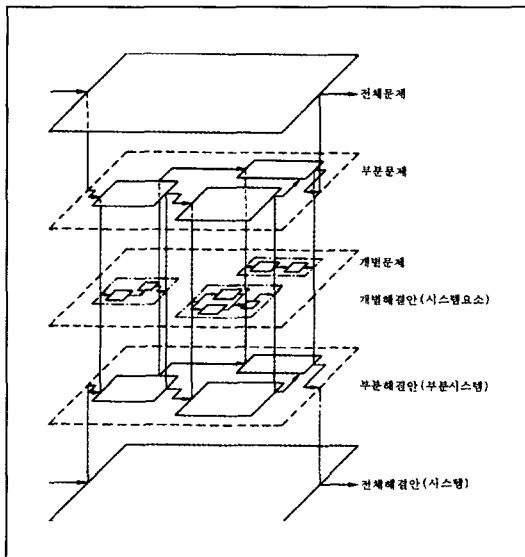
[그림 3-1] 기술 시스템의 입출력 관계

물질의 형태와 형상은 매우 다양한데, 물질의 원래 형상이나 가공에 의해 부여된 형상은 그 물질의 가능한 용도에 관한 정보를 제공한다. 형상이 없는 물질은 인식할 수 없으며, 형상은 물질의 상태에 관한 주된 정보제공원이다. 물리학이 발달함에 따라 힘에 관한 개념이 필수적으로 되었으며, 힘은 사물의 운동을 변화시킬 수 있는 수단으로 인식되었다. 궁극적으로 이 과정은 에너지의 개념을 이용하여 설명되는데, 상대성 이론은 에너지와 물질이 동일하다는 사실을 가정하고 있

다. 변화나 흐름이 발생하는 경우 시간은 기본적인 양으로서 도입되어야만 하고, 시간을 기준으로 하였을 경우에만 물리적 현상을 인식할 수 있으며 에너지와 물질 및 정보간의 상호작용이 충분히 묘사될 수 있다. 이는 기술적 영역에서 구체적인 물리적, 혹은 기술적 표현과 연계되어 있다. 에너지는 흔히 기계적 에너지, 전기적 에너지, 광학적 에너지 등과 같이 명백한 형태로 규정된다. 흔히 재료를 무게, 색상, 상태 등과 같은 속성으로 대체하기도 한다. 정보의 일반적 개념은 신호라는 용어에 의해 구체적으로 표현된다. 그리고 이러한 3가지 기본 개념들의 입출력 관계로 기술 시스템은 규정된다.<sup>(5)</sup>



[그림 3-2] 부분기능의 조합으로 된 전체기능의 기능구조



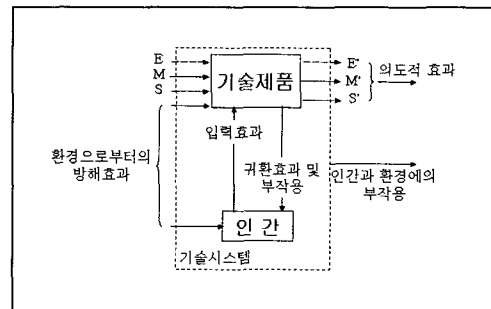
[그림 3-2] 전체문제를 부분문제로 분할: 개별 해결한 모색, 개별 해결안을 조합하여 전체 해결안 완성

앞서 정의한 바와 같이, 기능은 기술적 시스템이 갖는 입출력 간의 일반적 관계이다. 따라서 기술 시스템의 전체기능은 시스템에 관계된 모든 양의 입출력과 그 실제 특성 또는 요구 특성이고, 그 각각의 것은 부분기능으로 정의된다. 부분기능과 전체기능 사이의 관계는 흔히, 어떤 부분기능이 다른 부분기능보다 먼저 만족되어야 하기 때문에 생기는 특정 제한 조건이 지배를 받는다. 반면에 대부분의 경우 부분기능을 연결하는 방법이 매우 다양하기 때문에 여러 가지 변이를 창조

하는 일이 가능한데, 어떤 경우에도 연결은 조화를 이루어야 한다. 부분기능을 의미 있고 조화롭게 조합하여 전체기능을 이루면 소위 기능구조가 만들어지는데, 이 기능구조는 전체기능을 만족시키기 위해 변화될 수 있다. 따라서 디자인의 전체과제가 주어지면 부분과제로 직접 분할 할 수 있고, 부분과제를 구성하는 개별문제를 만족시키는 개별 해결안들을 도출해냄으로써 부분 해결안과 전체 해결안으로의 조합을 완성할 수 있다.

### 3-2. 닫힌 시스템과 열린 시스템

산업제품의 기술 시스템은 고립된 채로 작동되지 않고, 일반적으로 상위 시스템의 일부분으로서 존재하며, 시스템이 전체기능을 발휘하기 위해서는 입력효과에 의해 영향을 미치는 인간을 포함한다. 시스템은 그림 3-4와 같이 귀환효과나 신호를 되돌려 보냄으로써 추가적인 조작을 유도하는데, 그렇게 함으로써 인간은 기술 시스템의 의도적인 효과를 보조하거나 가능케 한다.



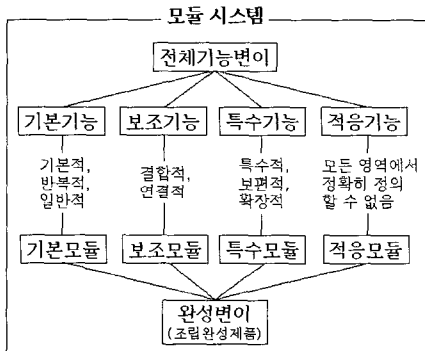
[그림 3-3] 인간의 영향을 받는 기술 시스템의 상호관계

기존의 산업제품 디자인에서는 인간을 하나의 추상화된 대상으로 상정하고, 인간이란 추상화된 단일 대상과 기술 시스템과의 관계만을 고려해 왔다. 따라서 단일 대상에 대한 산업제품은 하나로 완결된 전체기능을 수행하는 기술 시스템, 즉 닫힌 시스템(Closed System)을 이룬다. 그러나 하나의 개념으로 추상화된 인간은 존재하지 않는다. 인간이란 추상개념은 수많은 개별 개체들의 집합적 공동특성일 뿐이고, 산업제품과 관계를 맺는 것은 개별 개체들이다. 개별 개체인 개인들은 사회적 주변 환경과의 관계 속에서 시시각각 제각기 변화하는 능동적 주체이다. 따라서 인간 또는 특정 사용자 집단이란 추상개념을 대상으로 하여 디자인 된 닫힌 시스템 제품은 사용과정에서 사용자 개인들을 "소외"시킨다. 즉, 산업제품의 "소외" 문제는 산업사회가 사용자를 추상화된 인간으로 대상화하고 그에 따른 닫힌 시스템을 디자인함으로써 발생한 것이다. 이 문제를 해결하기 위한 하나의 방법은 사용자 개인을 본래의 주체로 환원시키고, 사용자가 자신의 욕구충족을 위하여 산업제품의 기술 시스템을 구성할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서는 전체기능이 결정된 닫힌 시스템이 아니라, 사용자가 주체적으로 자신에 맞는 전체기능을 결정할 수 있도록 기능요소들이 개방된 시스템으로의 전환이 필요한데, 이를 열

린 시스템(Open System)이라 한다. 열린 시스템에서는 부분기능들 간의 공간적, 기술적 기능 범칙성이 존재하지만, 닫힌 시스템과 같이 엄밀하게 결정된 조합법칙은 존재하지 않는다.

### 3-3. 모듈 시스템과 단위 구성 시스템

모듈(module)은 각 부분간의 상관적 비례관계를 위한 기준척도로서, 기술 시스템에서는 모듈 단위를 이루는 부분 시스템의 조합으로 이루어진 전체 시스템을 모듈 시스템이라 한다. 산업생산물품이 하나 이상의 치수단계를 가지면서 상이한 기술적 기능들을 만족시켜야 하는 경우에 많은 변이들이 만들어져야 하는데, 이는 디자인과 생산에서 많은 비용이 소요된다. 그러나 특정한 기능변이가 확정된 기능 단위의 조합을 기초로 한다면 합리화가 가능하다. 모듈 시스템은 기술적 기능 단위에 기초한 모듈의 조합으로 구성되는데, 기능 모듈은 상이한 조립블록(Building Block)이나 모듈의 조합을 통하여 다양한 전체기능을 만족시키는 조립품이나 부품을 말한다. 따라서 모듈 시스템은 개별 기능 모듈의 일정 수준 개방된 조합가능성을 갖는다는 점에서 열린 시스템이라 할 수 있으나, 궁극적으로는 생산자 중심적 관점에서 추상화된 인간을 대상으로 하여 특정 목적으로 조립·완결되어 닫힌 시스템을 이루는 혼합 시스템의 구조를 갖는다 하겠다.

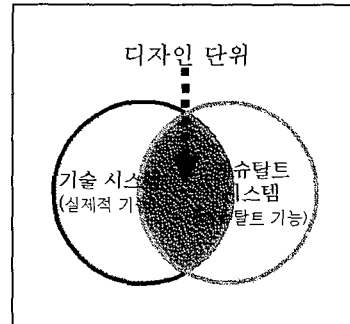


[그림 3-4] 모듈 시스템에서의 기능 및 모듈의 종류

그러나 기술적 기능 단위에 기초한 모듈 시스템과는 달리, 사용자가 주체적으로 자신에 맞는 전체기능을 결정할 수 있도록 하는, 사용과정의 기능 단위에 기초한 열린 시스템을 생각해 볼 수 있다. 앞서 밝힌 바와 같이, 사용자의 욕구충족을 위한 산업제품의 사용과정은 인간-사물-공간 관계 시스템 안에서 제품이 갖는 계슈탈트 기능의 입출력 관계로 이루어진다. 따라서 계슈탈트 기능에 기초한 단위들이 존재한다면, 사용자는 자신이 스스로 자신의 욕구를 최적으로 충족시킬 수 있는 각각의 대상 단위들을 조합하여 취할 수 있을 것이다. 이와 같이 사용자 개인에 의해 조합되는 전체 시스템이 단위 구성 시스템(Unit Construction System)이다. 여기에서 디자인의 대상은 전체 시스템이 아니라, 사용과정에서 대상이 되는 단위(Unit) 들이다.

단위 구성 시스템 디자인의 대상이 되는 단위, 즉 디자인 단위(Design Unit)가 사용과정의 대상이 되기 위해서 기술적

기능의 입출력 작용을 갖는 물질적 단위여야 하고, 동시에 그 물질적 특성으로 형성되는 계슈탈트의 기능을 수행하는 단위여야 한다. 여기에서 디자이너의 임무는 디자인 단위의 개발까지이다. 그 다음에 디자인 단위를 조합하여 하나의 전체 시스템을 구성하는 것은 사용자의 몫이다.

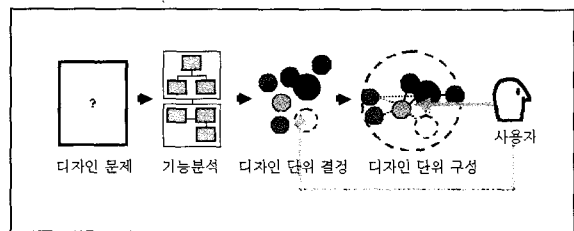


[그림 3-5] 단위 구성 시스템에서 디자인 단위의 개념

## 4. 단위 구성 시스템 디자인 구현

### 4-1. 단위 구성 시스템 디자인 과정

사용자가 주체가 되어 자신의 욕구를 충족시키기에 알맞은 산업제품을 스스로 구성할 수 있도록 하는 디자인은 기술 시스템의 기능 단위와 사용과정의 기능 단위를 분석하는 것에서 출발한다. 기술 시스템의 기능 단위를 분석하기 위해서는 공학적 지식의 도움이 필수적이다. 사용과정의 기능 단위를 분석하기 위해서는 제품의 사용에 대한 엄밀한 분석 연구가 선행되어야 하는데, 이는 인문사회과학적 지식을 토대로 한다. 그래야만 계슈탈트 기능의 분류 시스템을 얻을 수 있다. 분석의 결과로부터 전체 기능과 그 부분 기능을 이루는 기능 단위들에 관계된 모든 양의 입출력과 그 실제 특성 또는 요구 특성 들을 밝힌다. 그리고 기능 단위로 구성되는 부분기능과 전체기능 사이의 관계에 존재하는 특정 제한조건을 규명한다.



[그림 4-1] 단위 구성 시스템 디자인 과정

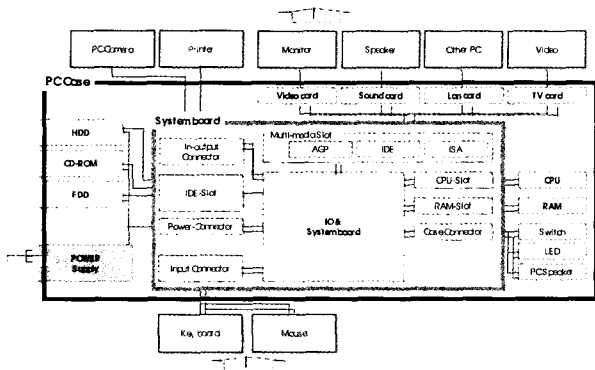
이러한 기능의 분석을 토대로 디자인 단위를 모색하고 디자인 단위의 개념을 결정한다. 디자인 단위들이 부분기능을 구성하고, 의미 있고 조화로운 전체 기능으로 조합될 수 있기 위해서는 어떤 경우에도 디자인 단위들의 연결이 조화를 이루어야 한다. 이는 곧 디자인 단위들의 표준화·규격화를 의미한다. 따라서 단위 구성 시스템 디자인 과정의 최종 목표는

디자인 단위들의 표준화·규격화이다. 단위 구성 시스템 디자인은 표준화·규격화를 통해서 산업적 생산기술 시스템에 최적으로 부합되며, 다양한 표준화·규격화된 디자인 단위의 생산을 통해 전체 기능 시스템 제품의 산업적 생산이 갖는 획일화와 “소외”의 문제를 극복한다. 이는 바로 발터 그로피우스(Walter Gropius)가 1920년대에 다음과 같이 주장하였던 “표준화·규격화”가 갖는 인식론적, 산업기술적 문제의 극복임과 동시에, 그것에 내포되어 있는 인본주의적 이상의 실현이기도 하다.

“일상의 생활용품을 위한 표준형을 만드는 것은 사회적인 요청이다. ... 표준화가 개인에게 선택을 강요하게 된다는 위험은 없다. 왜냐하면 자연적 경쟁 때문에 한 물건에 대한 여러 가지 형의 숫자는 개인에게 가장 적합한 디자인을 선택할 수 있을 만큼 항상 충분한 것이기 때문이다.(바우하우스 생산의 기본(Grundsätze des Bauhausproduktion), W. 그로피우스)<sup>(6)</sup>”

#### 4.2. 단위 구성 시스템 디자인 실험

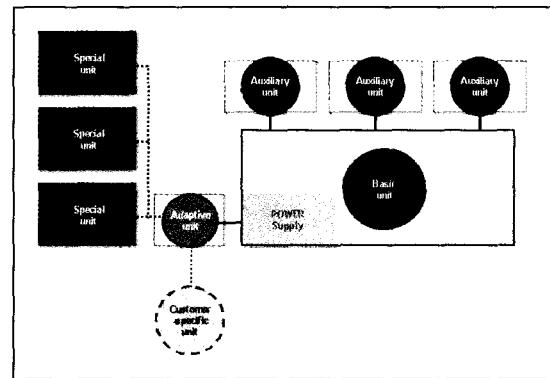
단위 구성 시스템 디자인의 실현 가능성에 대한 실험은 최혁수<sup>(7)</sup>와 함께 진행되었다. 이 실험은 기술적 전체기능을 구성하는 부분기능의 단위들이 기존에 이미 표준화·규격화가 이루어지고 부품의 구입이 가능해야 한다는 한계를 갖는다. 이러한 한계조건에 적합한 것은 현재 개인용 컴퓨터인데, 애호가 층에서는 표준 규격화된 부분기능의 모듈을 갖고서 자기가 원하는 컴퓨터의 기술적 사양을 직접 구성하는 것이 이루어지고 있다. 그러나 사용과정에 관련된 계슈탈트적 측면에서는 획일적인 닫힌 시스템으로 생산되는 완제품에서 한 걸음도 벗어나지 못하고 있다. 따라서 개인용 컴퓨터를 대상으로 선정하고 디자인 단위를 개발하여 단위 구성 시스템 디자인에 의한 사용의 개인화 가능성을 실험하였다.



[그림 4-2] 개인용 컴퓨터의 기술 시스템 분석 개념도

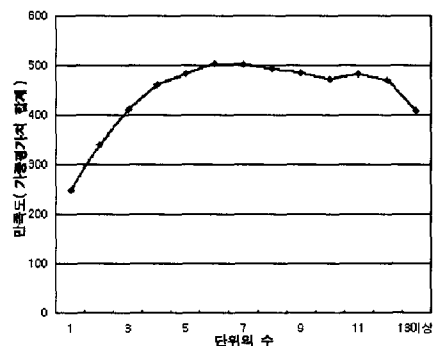
개인용 컴퓨터의 기술 시스템은 여러 층위로 분석이 가능한데, 사용자에게 의미 있는 층위는 기본적인 기능을 수행하는 메인보드(Main board)와 전기에너지를 공급하는 파워 서플라이(Power Supply), 연산과 정보저장 기능을 수행하는 중앙연산장치(CPU)와 램(RAM), 메인보드의 기능을 보조하는 확장 카드, 정보를 저장하는 저장장치들로 분석된다. 메인보드는 다시 정보의 흐름을 제어하는 부분과 다른 장치들을 연결

하는 슬롯 부분, 주변장치를 연결하는 정보 연결 부분으로 분석될 수 있다. 분석된 컴퓨터의 기술적 기능 단위들과 사용과정에서 실제적 기능들과의 관계를 파악하고, 매트릭스 기법으로 사용자와의 상관성을 분석하여 가장 높은 연관성을 갖는 요소들을 추출하였다. 이는 컴퓨터 구성요소 중 높은 연관성을 갖는 기능을 기본기능으로 설정하여야만, 사용자 개인마다 기본기능에 다양한 기능단위들을 조합하여 손쉽게 자신의 사용 목적을 충족시킬 수 있기 때문이다. 즉, 기본기능은 어떤 사용에서든 공통적으로 필요하기 때문에 기본기능 단위로 결정하는 것이 생산의 측면에서 표준화·규격화의 장점을 갖으며, 사용의 측면에서는 손쉽고 명확한 조합을 가능케 한다.



[그림 4-3] 개인용 컴퓨터의 디자인 단위와 구성 개념도

시스템 보드(버스)와 CPU, 메모리, VGA 카드, 파워서플라이는 모든 사용에 연관된 기본기능들이다. 메인 하드디스크는 모든 사용에 연관되지만 다른 저장장치로 대체될 수도 있다. 이 기능들은 컴퓨터를 사용하기 위해서 반드시 필요한 요소들이고, 컴퓨터의 성능을 1차적으로 좌우하기에 지속적인 사용을 위해서는 업그레이드가 요구되기도 하는 것이다. 그 외의 기능들은 특수한 목적에 따라 필요에 의해 선택되어지는 것이라 할 수 있다. 이러한 기능들은 각 기능들의 의미와 연관성 및 사용자와의 관계 등에 의해 디자인 단위로 정의되고 그 층위가 결정된다.

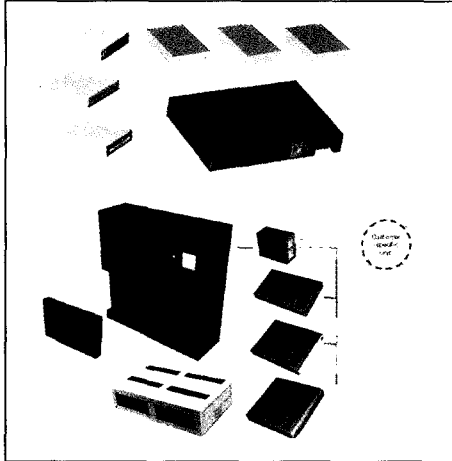


[그림 4-4] 단위의 수에 따른 개인의 만족도

여기에서 디자인 단위의 수가 증가하면 산술적으로는 개인화의 가능성이 높아지나, 사용과정에서 단위들의 간편한 구

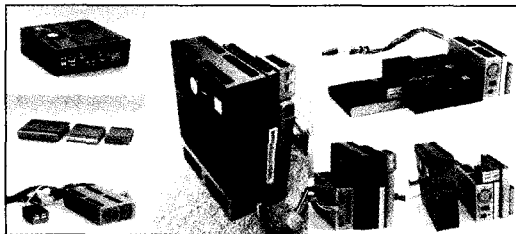


성을 통한 개인의 만족도는 감소하는 경향을 갖는다. 따라서 개인화를 위한 기능요소를 충족시키는 단위의 수와 그 배열의 가능성을 실험하여 결정하고, 앞에서 밝힌 사용과정에서의 기능이론을 근거로 한 피시험자 그룹의 설문을 통해 각 항목의 만족도를 평가하는 것이 필요하다. 개인용 컴퓨터를 대상으로 한 실험에서는 그림 44와 같이 6에서 9개의 단위를 가질 때 가장 만족도가 높은 것으로 나타났다.



[그림 4-5] 7개의 디자인 단위로 구성되는 개인용 컴퓨터 시스템의 표준 규격 개념도

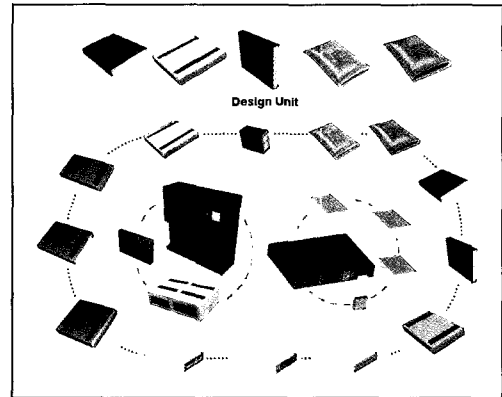
이로부터 현재의 기술적 조건에서 구현이 가능하다고 판단되는 7개(8개로 확장 가능)의 단위로 구성되는 시스템을 선정하여, 그림 45와 같이 디자인 단위의 표준 규격을 개발하였다. 이는 기본기능 단위와 보조기능 단위의 결합으로서 독립적인 PC의 기능을 수행하고, 확장을 위한 적응단위와 저장을 위한 특수기능 단위들로서 구성될 수 있는 열린 시스템을 갖으며, 그 외의 기능 단위들이 추가될 수 있는 것이다. 실현 가능한 배열과 확장성에 대한 다양한 시뮬레이션을 통해 수정·보완이 이루어진 후, 그림 46과 같은 개인용 컴퓨터 단위 구성 시스템 시제품을 완성하였다.



[그림 4-6] 개인용 컴퓨터 단위 구성 시스템 시제품

여기에서 보조기능의 단위 및 기타 기능 단위들의 디자인을 다양화한다면, 각 개인의 사용환경과 취향에 맞는 다양한 구성의 가능성은 그로피우스가 일찍이 예견한 바와 같이 더욱 증가할 것이다. 본 실험에서는 그 가능성을 검토하기 위하여 일차적으로 보조기능 단위의 디자인을 추가하여 시제품으로

제작하였다. 그 결과, 그림 47에서 도식적으로 표현한 바와 같이 구성의 다양성이 기하급수적으로 증가함과 동시에, 사용과정에서 단위들의 간편한 구성을 통한 개인의 만족도 역시 일정 수준 향상된다는 것이 확인되었다.



[그림 4-7] 실험으로 구현된 개인용 컴퓨터 단위 구성 시스템 시제품의 다양성 개념도

### 4.3. 단위 구성 시스템 디자인 평가

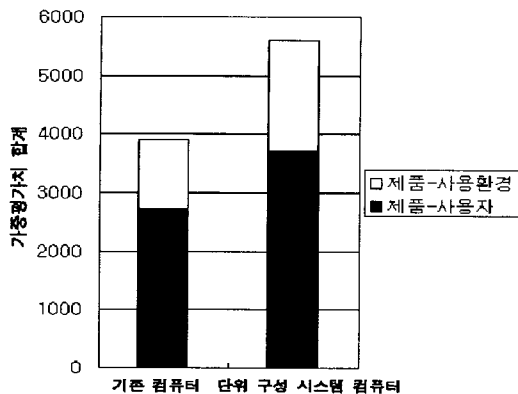
단위 구성 시스템 디자인으로 구현된 개인용 컴퓨터 시스템과 기존의 개인용 조립 컴퓨터와의 비교 평가를 통해 단위 구성 시스템 디자인의 타당성을 평가하였다. 비교 평가를 위하여 표 4-1과 같이 동일한 기술적 사양을 갖는 개인용 조립 컴퓨터를 선정하였다.

[표 4-1] 평가 대상 개인용 컴퓨터 시스템의 기술적 사양

분류	개인용 조립 컴퓨터	단위 구성 시스템 시제품
기본 성능	CPU - PIII 1G RAM - 512 M FDD - 1, HDD - 2 CDROM - 1, power -1 video, sound, Lan card 각 1	CPU - PIII 1G RAM - 512 M FDD - 1, HDD - 2 CDROM - 1, power -1 video, sound, Lan card 각 1
디자인 단위 수	1 (기능 부품 수 : 13개)	7
크기	40 * 45 * 22(cm)	18 * 19 * 8 (cm)
연결 인터페이스	전체 :X 부품 : 각각 다름 연결 종류 : 6	USB : 4 기타 : 2 연결 종류 : 2

사용과정에서의 기능이론에 따라 사용의 개인화 평가 항목들을 실제적 기능에 해당되는 제품-사용자 측면과 미적이고 상징적 기능에 해당되는 제품-사용환경 측면으로 나누어 추출하였다. 그리고 피시험자 집단을 대상으로 하여 각각의 사용과정에서 평가 항목의 중요도(기대치)와 그에 대한 각 개인의 사용 만족도를 비교 평가하였다. 기대치 평가 결과 제품-사용자 관계에서의 실제적 기능 충족에 관련된 항목들이 중요하게 드러났으며 제품-사용환경 관계에서의 환경 적합성과 계슈탈트의 복잡성-질서의 측면이 개인화를 위한 요소로서 매우 부각되어 나타났다. 그리고 개인적 사용의 만족도에 대한 비교

평가에서는 그림 4-8과 같이 단위 구성 시스템의 컴퓨터가 제품-사용자 측면과 제품-사용환경 측면 모두에서 확연히 높게 평가되었다.



[그림 4-8] 개인의 사용 만족도 비교 평가 결과

이상의 비교 평가를 통해 밝혀진 개인용 컴퓨터의 단위 구성 시스템 디자인을 통한 개인화 가능성과 그 장점은 다음과 같다:

- 1) 디자인 단위를 통해 사용과정에서 쉽고 안전하게 컴퓨터의 기능을 추가하거나 제거할 수 있다.
- 2) 디자인 단위 별로 교환으로 손쉬운 업그레이드가 가능하며, 기능 단위 모두 USB로 연결되기에 127개 까지 확장가능하다.
- 3) 디자인 단위를 갖고서 개인의 사용과 취향에 맞는 계속달트를 구성할 수 있다.
- 4) 사용환경에 맞게 디자인 단위별로 재구성이 가능하며, 사용공간과 주변사물과의 미적·상징적 조화를 이루도록 할 수 있다.
- 5) 자주 사용하고 상호 작용이 빈번한 단위들은 가까이 두고, 잘 사용하지 않거나 중요하지 않은 단위들은 멀리 둬으로써 사용과 공간의 효율성을 증대 시킬 수 있다.

그러나 이상과 같은 개인화의 가능성과 장점을 실현시키기 위해서는 몇 가지 제약조건을 심분 고려해야 한다는 점을 발견하였다. 디자인 단위들을 사용자가 직접 구성하는 과정에서 나타날 수 있는 오류를 줄이고 필요한 정보를 사용자에게 효율적으로 전달하기 위해 필수적으로 고려해야 할 제약조건들은 크게 4가지이다:

- 1) 물리적 제약 : 물리적 조작오류의 가능성을 제한한다. 즉, 큰 커넥터가 구멍이 작은 커넥터와 연결 될 수 없듯이, 물리적 제약은 물리적 특성에 의존하기 때문에 어떤 특별한 훈련이나 정보 없이도 명확한 조작행위를 유도할 수 있다. 따라서 사용자가 이러한 물리적 제약을 쉽게 인지하고 납득될 수 있는 방법 및 단계가 필요하다. 결국, 적절한 물리적 제약은 디자인 단위의 결합에서 조작오류를 줄이고 보다 효율적인 사용이 가능하게 한다.
- 2) 의미적 제약 : 의미적 제약은 주어진 상황의 의미에 따라서 가능한 행위를 통제한다. 의미적 제약은 개인이 갖고 있는 상황과 외부 세계에 관한 지식에 의존하는 경험에서 비롯된 제약이다. 컴퓨터의 경우 사용자와의 상호작용이 빈번히 발생

하는 FDD 나 CD-ROM은 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 손이 쉽게 닿는 전면에 위치할 수 있어야 한다. 따라서 사용자가 단위들을 어떻게 배치하더라도 이러한 기능을 가진 단위들은 전면에 놓일 수 있는 가능성을 부여해야 한다.

3) 문화적 제약 : 어떤 제약들은 공유하는 문화적 관습에 의존하는데, 비록 이 관습이 한 도구의 물리적, 의미적 조작에 영향을 끼치지 않을지라도 그러하다. 중요한 의미를 전달하는 기호들은 명확하게 인지할 수 있도록 하여야 하며, 또한 문화에 따라 다르게 해석될 수 있기 때문에 적절하지 않은 조합이 생기지 않도록 충분히 고려되어야 한다. 어느 문화에서나 여러 사회적 상황에서 허용될 수 있는 행위의 종류가 결정되어 있다. 열린 시스템의 디자인과 같은 새로운 방식을 접하는데 갖는 문제점들에는 이러한 시스템을 다루는데 필요한 공유된 관습이나 습관이 아직 충분히 형성되지 않았기 때문에 생기는 어려움이 존재한다.

4) 논리적 제약 : 디자인 단위의 구성에서 자연스러운 대응이 논리적 제약에 의해 작용하게 된다. 이 경우, 어떤 물리적 혹은 문화적 원칙이 있는 것이 아니라 구성단위들 간의 공간적, 기능적 배치와 그 단위들이 어떻게 서로 영향을 주는가에 관한 논리적 관련성만이 있는 것이다. 따라서 단위들의 위치와 조작부는 그 시스템의 공간적, 기능적 배치와 자연스러운 관계를 갖도록 해야 한다.

## 5. 결론

개인용 컴퓨터를 대상으로 한 단위 구성 시스템 디자인의 실험 및 평가 결과, 사용자가 주체가 되어 자신의 욕구를 충족시킬 수 있는 산업제품의 인본적인 개인화 가능성이 입증되었다. 또한 모듈 시스템이 갖고 있는 경제성 등의 여러 가지 장점을 지니고 있다. 그러나 단위 구성 시스템 디자인에 의한 산업제품의 개인화는 근본적으로 개인적 사용과정의 대상이 되는 제품이 2개 이상의 기술적 부분 기능으로 구성된 시스템에 한정된 것이다. 따라서 버스나 버스정류장 또는 공원의 벤치처럼 개인적으로 사용되지 않거나 단일 기능을 수행하는 제품, 그리고 인공위성이나 선박의 스크류 또는 기계장치의 내부 부품 등 사용과정에서 인간과의 관계가 형성되지 않는 제품에는 해당되지 않는다.

## 참고문헌

- (1) Marx, Karl, Das Kapital, MEW 23, 24, 25, Dietz Verlag Berlin, 1988
- (2) Haug, Wolfgang Fritz, Kritik der Warenaesthetik, suhrkamp Verlag Frankfurt, 1971
- (3) 베르트 뢰바하, 이병중 옮김, 산업제품조형원론 - 인더스트리얼 디자인, 조형교육, 2000.5
- (4) 이병중, 확장된 기능주의에 관한 연구, 디자인학연구, 제20권, pp. 77-85, 1997.5
- (5) Pahl, G., Beitz, W., Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin 1996
- (6) Wingerl, Hans M., Das Bauhaus, DuMont Verlag, 3. Aufl., 1975
- (7) 최혁수, 사용의 개인화를 위한 디자인 시스템, 한국과학기술원 산업디자인학과 석사학위논문, 2002