

형태발상 지원 시스템 구축에 관한 연구
The Form Generation Application System Establishment

김태호(Kim Tae Ho)

전북대학교 산업디자인학과

홍정표(Hong Jung-Pyo)

전북대학교 산업디자인학과

양종열(Yang Jong-Youl)

전북대학교 산업디자인학과

이건표(Lee Gun Pyo)

한국과학기술원

오기태(Oh Ki Tae)

한국과학기술원

1. 서론

2. 연구의 전제와 방법

3. 형태발상지원시스템 구축 프로세스

- 3-1. 실험대상선정 및 형태, 칼라변화 방법
- 3-2. 시스템 구성원리
- 3-3. 실행(implementation)
- 3-4. 스펙과 한계(Specification & Limitation)
- 3-5. 형태발상의 단계별 실행방법

4. 실험

- 4-1. Cell 분할
- 4-2. Cell 분할된 각 cell내의 부분 이미지 수 지정
- 4-3. 분할된 각 cell의 원소 속성 이름 지정
- 4-4. 분할된 각 cell의 원소 속성 이미지 지정
- 4-5. 입력내용확인 및 출력 제한 조합 지정
- 4-6. 출력 형태 생성 결과
- 4-7. 생성된 이미지에 대한 관심도와 칼라링
- 4-8. 사용자 응답 및 응답보기
- 4-9. 형태 및 칼라분석

5. 실험결과 토의

- 5-1. 형태변화탐색
- 5-2. 목표에 맞는 형태탐색

6. 결론

참고문헌

(要約)

본 연구는 제품 디자인 프로세스중 아이디어나 디자인의 가능성에 대하여 탐색하는 부분을 중심으로 디자인 목표가 명확하게 정해지지 않은 상황에서

1. 시각적으로 형태발상 지원시스템을 구축하여 디자이너에게 형태발상 능력의 한계를 극복할 수 있도록 지원하고,
2. 또한 사용자 참여적 형태발상 시스템으로서 웹 상에서 사용자들의 요구에 실시간으로 다이내믹하게 이미지를 생성해주고 사용자들의 선호도를 분석하여 선호도가 높은 이미지에 대한 정보를 디자이너에게 제공하는 즉 디자이너가 사용자들의 의견을 수렴할 수 있도록 하고,
3. 선호도가 낮은 이미지들은 누락시키고 지속적으로 새로운 이미지 조합을 업데이트하여 사용자의 형태 및 칼라에 대한 선호추세를 파악하여 미래에 선호될 수 있는 칼라와 이미지를 생성할 수 있도록 하였다.

이는 제품 디자인 개발 프로세스 중 아이디어발상 또는 형태발상 지원에 대한 한 방식으로 그 효과가 있으리라 기대된다.

(Abstract)

Under the ambiguous situation that design aim is not defined, this study would help designers with

1. overcoming the limitation of form generation ability by establishing visual application system,
2. accepting users' opinions by generating images dynamically, analysing and giving information on the preferred ones on the web on real time,
3. identifying tendency of preference so that they can generate preferred colors and images in future by updating image combination and dropping low-preferred ones.

This system would play a role as an idea or form generation application in the product design development process.

(Keywords)

Product Design, Form Generation

1. 서론

신제품 디자인 개발 프로세스는 디자인 성격에 따라 달라져야 하므로 디자인이 다양한 만큼 디자인 프로세스도 달라져야 하지만¹⁾ 여러 주장들의 공통적 흐름은 아이디어 창출 단계로부터 제품 출시 이후까지 여러 부서 사람들에 의해 계속, 반복되는 과정이다.²⁾ 이 프로세스를 세 단계로 다시 나누어보면 첫 번째 단계는 아이디어 창출과 아이디어의 구체화를 위한 디자인의 가능성 탐색 단계이고 두 번째 단계는 상세한 부분에 이르기까지 디자인을 검토하고 결정하며 마지막 단계는 결정된 디자인에 대하여 생산을 위한 팔로우-업(Follow-up) 단계로 나눌 수 있다.³⁾

이 프로세스 중에서 두번째와 세번째 단계의 컴퓨터 지원은 CAD/CAM을 중심으로 컨조인트 분석(conjoint analysis), 뉴프로(newpro), 계층적 분석과정(AHP: analytical hierarchy process), 그룹 워킹(group work) 및 로터스 노트(lotus notes)등 시스템발달에 의하여 많이 이루어졌다고 볼 수 있다.⁴⁾

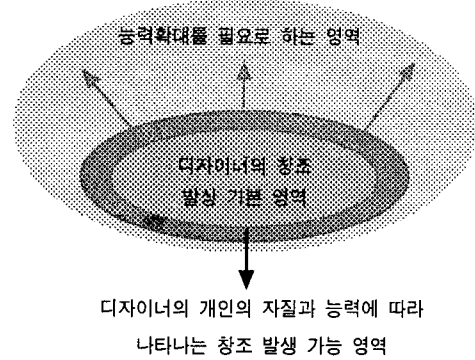
그러나 아이디어의 창출과 아이디어의 구체화 단계인 디자인 가능성을 탐색하는 첫 번째 단계는 중요한 단계임에도 불구하고(한 연구에 의하면 성공적인 기업에서는 그렇지 못한 기업보다 2.3배 이상의 신제품 개발에 관련된 아이디어를 창출하고 있다. 이러한 것은 구미뿐 아니라 일본에서도 나타나고 있고, 일시적인 현상이 아닌 지속적인 현상으로 나타나고있다.⁵⁾ 컴퓨터에 의한 아이디어 발상 지원을 그다지 많이 받고 있다고 할 수 없다.

그 이유는 아이디어나 디자인의 가능성에 대하여 탐색하는 첫 번째 단계에서는 정형화되지 않는 창조적인 과정이기 때문에 이를 관리하고 통제할 수 있는 모형을 만들어 내기 어렵기 때문이고⁶⁾ 디자인을 탐색하는 과정에서 디자이너는 막연한 목표에 대하여 여러가지 가능성을 탐색하는데 이러한 목표는 명확하지 않는 동시에 그 목표에 대한 도달 정도도 명확하지 않는 경우가 많기 때문이다.⁷⁾

물론 첫 번째 단계에서 사용 가능한 컴퓨터 지원 시스템으로서 마인드 링크(mind link), 아이디어 피셔(idea fisher), 인스피레이션(inspiration), 네임 프로(name pro) 및 그룹 시스템(group system)등이 있지만⁸⁾ 시각적인 지원은 하지 못하고, 또한 제품디자인에 적용하기도 어렵다.

이러한 면을 고려해 볼 때 아이디어 탐색이나 디자인 가능성을 탐색하는 과정에서 시각적으로 컴퓨터의 지원을 받을 수 있는 시스템이 개발된다면 전략적 디자인개발에 커다란 힘이

될 것이고, 디자인 관련 종사자들이 오랫동안 주요 관심사로 여겨왔던 많은 문제들을 해결해 줄 수 있을 것이다.



<그림1> 디자이너의 아이디어 발상 영역

따라서 본 연구는 제품 디자인 프로세스 중 첫 번째 단계인 아이디어나 디자인의 가능성에 대하여 탐색하는 부분을 중심으로 디자인 목표가 명확하게 정해지지 않은 상황에서

- 1, 시각적으로 형태발상 지원 시스템을 구축하여 디자이너에게 형태 발상 능력의 한계를 극복할 수 있도록 보조하고,
- 2, 사용자 참여적 형태발상 지원시스템으로서 웹 상에서 사용자들의 요구에 실시간으로 다이나믹하게 이미지를 생성해주고 사용자들의 선호도를 분석하여 선호도가 높은 이미지에 대한 정보를 디자이너에게 제공하는 즉 디자이너가 사용자들의 의견을 수렴할 수 있도록 하고,
- 3, 선호도가 낮은 이미지들은 누락시키고 지속적으로 새로운 이미지조합을 업데이트하여 사용자의 선호추세를 파악하여 미래에 선호될 수 있는 디자인을 가능하도록 지원하는데 목적이 있다.

단 본 연구에서는 그 범위를 형태발상을 위한 시각적인 지원 시스템에 한정하고 이에 대한 평가시스템에 대해서는 차후 연구로 미룬다.

2. 연구의 전제와 방법

일반적으로 형태발상은 구체적인 조형을 표현하기 위한 아이디어를 창출하는 단계이다.

본 연구에서 실험 대상으로 선정한 자동차를 예로 들면 대부분 자동차 형태발상 프로세스는 몇 단계로 진행된다.

그 중에서도 자동차 형태발상 초기단계에서는 차내의 공간 구성이나 호일 베이스 등 패키지를 기초로 한 차체형상 전체의 비율에 대한 검토를 한다 이 단계에서는 전체 형상의 대략적인 결정이기 때문에 목표가 불명확하고 또 그 프로세스는 불명확한 목표에 대한 탐색 프로세스라고 할 수 있다. 마찬가지로 디자인 실제 작업 현장에서도 새로운 형태 발상을 위하여 디자이너의 지식, 경험 등에 의존하여 스타일, 기능, 차종의 특성 등을 결정하는 것을 피하고 우발적인 아이디어 속에서 힌트를 얻으려고 하는 경우가 있다.

일반적으로 어떤 단계에서도 목표가 정확하지 않으면 작업을 진행할 수 없다고 생각한다. 그러나 본 연구에서 제안하는 프로세스는 불명확한 목표를 기초로 하여 결과를 찾으면서 그 결과에 의해 목표를 해석하는 실제적인 프로세스이다.

1) 이건표, 디자인방법론에 관한 연구, 한국과학기술대학, 1988, p88.
 2) Rangaswamy, Arvind and Gary Lilian, Software Tools for New Product Development, *Journal of Marketing Research*, Vol.34(No.1) 1997, pp.177-184.
 3) Tian Mu- Ling, Sugiyama Kazuo, Kamike Mitsuo and Watanabe Makoto, A Car Form Generation System Based on Evolutionary Computation, *the Science of Design*, Vol.44(No.4), 1997, pp.77-86
 4) Rangaswamy and Lilien, *op. cit.*
 5) Nevens, T. M., G. L. Summe, and B. Uttal. Commercializing Technology, *Harvard Business Review*, 1990(May-June), pp .154-163.
 6) Urban, G. L. and J. R. Hauser and N. Dhlakia, *Essentials of New Product Management*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1987, p.127.
 7) Tian , Sugiyama , Kamike and Makoto, *op. cit.*
 8) Ibid.

언급한바와 같이 불명확한 목표에 의한 디자인 탐색은 두 가지 특징이 있다. 하나는 다양한 해석이 필요하고 또 하나는 전개와 집중의 반복이 필요하다

본 연구에서 이 필요에 문제를 해결하기 위하여 다양한 해답에 관해서는 대상제품의 프로토타입(prototype)을 정하고 그 프로토타입을 일정한 구획으로 구분하여 각 부분에 부분형상을 입력하고 각 부분의 형상들에 자료를 입력하여 그 자료들을 결합하는 연구를 진행하였다. 반복된 프로세스는 전개와 집중과정에서 기대치에 미치지 못하는 결과들이 도출되었을 때는 계속해서 각 부분에 새로운 자료를 입력하여 결과를 도출할 수 있도록 하였다. 따라서 본 연구에서는 불확실한 목표에 의한 디자인가능성을 탐색하기 위한 프로세스를 지원할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다.

3. 형태발상지원시스템 구축 프로세스

3-1. 실험대상선정 및 형태, 칼라변화 방법

본 연구의 진행을 위하여 많은 제품범주중 자동차를 실험대상으로 선정하였고 전체적 형태를 분리한 부분이미지요소결합조작(자동차의 대표적 형태 즉 프로토타입을 4, 6, 9개 부분으로 분리하여 각 부분의 하위형태를 결합)으로 이루어진 형태범주를 구성하였다. 부분 이미지요소결합조작에 의한 형태변화는 부분적인 이미지요소결합과 관련하여서만 이루어 졌고 다른 변수(전체적 형태 지정 등의 전제조건)들은 모두 통제되었다. 또한 다양한 제품의 형태(예를 들어, 디테일한 형태, 음영 등)는 연구의 목적을 위하여 다른 모든 시각적 특성들 역시 제거되거나 통제되었고 본 연구에서는 제품의 라인드로잉(line drawing)만을 이용하였고 각 형태마다 14가지의 칼라를 지정하여 평가할 수 있도록 하였다.

3-2. 시스템 구성원리

형태발상지원시스템은 형태산출단계에서 디자이너들의 여러 가지 개인적 제약요건에 의한 형태 발상력의 한계점을 극복하고 디자이너의 능력을 극대화시킬 수 있도록 고안된 시스템이다.

이는 인간의 창조적 사고로는 발상하기 어려운 많은 수의 색다른 이미지를 찾아내기 위한 노력이다. 하나의 이미지도 그 일부분을 바꿈으로써 수많은 새로운 이미지로 변화를 만들어 낼 수 있다. 즉, 이미지의 일부분이 변경되면 새로운 이미지가 된다.

이러한 원리로, 이미지의 부분을 변경시키는 이미지 서브셋(subset)을 준비하면 그만큼의 새로운 이미지를 만들 수 있다.

본 연구에서는 자동차의 기본적 형태를 $n * m$ 으로 cell을 정하고(본 연구에서는 $2*2$, $2*3$ 및 $3*3$ 을 중심으로 정함) 분할된 각 cell내의 부분이미지 수가 있을 경우 cell의 조합에 의해 산출될 수 있는 결과의 수(경우의 수 또는 형태의 수)는 모든 분할된 각 cell내의 부분이미지 수를 곱한 값과 같다.

즉 경우의 수(산출된 형태 수) = 분할된 cell1내의 부분이미지 수 * 분할된 cell2내의 부분이미지 수 * * 분할된 cell k내의 부분이미지 수(본 연구에서는 cell1의 5개 부분 이미지 * cell 2의 3개 부분 이미지 * cell3의 5개 부분 이미지 * cell 4의 4개 부분 이미지 * cell 5의 1개 부분 이미지 * cell 6의 4개 부

분 이미지로 구성되어 1,200개의 형태가 창출된다)이다. 이 원리를 적용하면 부분 변경으로 생성될 수 있는 최대의 이미지 조합을 추출해 볼 수 있다.

이미지 서브셋을 통해 단 시간 내에 최대의 이미지 조합을 쉽게 추출할 수 있는 시스템이다.

이는 한정된 샘플을 사용하여 다량의 조합을 만들어 낼 수 있으므로 부분적으로 형태, 색채 등이 바뀌는 디자인 또는 전체 형태를 탐색하는데 사용될 수 있고 산출된 조합을 쉽게 제품디자인에 적용토록 하며 디자인프로세스시간을 단축시키도록 할 수 있다.



그림 3 시스템 구축 구성 원리

3-3. 실행(implementation)

이 프로그램은 개인뿐 아니라 World Wide Web(WWW)을 통해서도 실행될 수 있도록 HTTP 1.0 / CGI 기반의 작동 환경을 갖는다. Platform에 제약을 갖지 않으므로 인터넷(WWW)을 사용할 수 있는 환경이면 누구나 이 프로그램을 사용할 수 있다. 본 시스템에 사용된 언어는 Perl 5.0 이며, 웹페이지는 CGI를 기반으로 HTML 4.0 / Javascript / DHTML(iExplorer)를 사용하여 동적인 Interactivity를 구현하였다.

3-4. 스펙과 한계(Specification & Limitation)

사용언어 : Perl 5.0 / Javascript / DHTML

Perl은 Interpretation 언어로서 실행속도에 제약이 있으므로 Java Applet으로 개발하면 성능 개선의 여지가 있다.

본 시스템의 Target-Browser는 iExplorer이며 iExplorer에서는 Javascript보다 Visual Basic이 우세하고 정교한 컨트롤을 지원하므로 Visual Basic을 사용하면 성능 개선의 여지가 있다. 또한 Server에서 처리해야할 부분을 Client로 상당부분 옮길 수 있다.

DHTML은 Image의 Overlay, Positioning에 사용되었으나 DataBinding 등을 활용하면 보다 동적인 데이터 통계값을 쉽게 추출할 수 있게 된다.

플랫폼 : Perl-Capable Web Server 사용 가능한 어떤 OS도 가능

최대(최소) 매트릭스 크기 : $9 \times 9(1 \times 1)$

최대(최소) 셀 깊이 : 9(1)

최대(최소) 조합의 수 : 9의 81승(1)

목표 브라우저 : 본 시스템에서 사용된 Javascript와 DHTML feature는 iExplorer 4.0의 DOM(Document Object Model)을 사용하며 부분적으로 iExplorer 4.0의 Visual Filter를 사용한 다.

선호 Image Format : GIF, PNG iExplorer가 지원하는 이미지

포맷이면 모두 사용할 수 있으나, '투명(Transparency)을 지원하는 포맷은 GIF와 PNG뿐이다. GIF는 Palette에 의한 Transparent Color를 지원하는 반면 PNG는 Alpha Channel에 의한 투명도를 지원하므로 PNG를 사용하면 보다 정교한 결과를 얻을 수 있다.

브라우저 제한점 : 브라우저는 Cookie를 받아들일 수 있어야 하고, Javascript 등의 Script Enabled여야 하며, DHTML을 지원해야 한다.

브라우저 경고 : 입력된 값에 따라 메모리 허용량을 초과하는 결과가 생성될 수 있다.

3-5. 형태발상의 단계별 실행방법

형태발상지원시스템은 총 9단계를 거친다.

(1) Cell 분할

전체 이미지를 임의의 $n \times m$ 매트릭스로 나눈다. 매트릭스는 격자(grid)의 형태를 말한다. $n \times m$ 매트릭스로 나뉜 각각의 공간에는 전체 이미지의 일부분($1/n \times 1/m$)이 들어가게 된다. 각각의 공간에 배치된 이미지들이 모여 전체의 완성된 이미지를 구성해야 하므로 매트릭스를 어떻게 나누느냐에 따라 결과는 많은 차이를 보일 수 있다. 예를 들어, 사람의 얼굴을 매트릭스로 나눌 경우를 생각해 보면 "이마, 눈, 코, 입, 턱"으로 나누었을 때 각 부분이 다른 부분의 이미지를 침해하지 않은 체 자체의 대표성을 갖는다. 다른 예를 들면, 손목시계를 매트릭스로 나눌 경우 "시계줄(상), 무브먼트(중), 시계줄(하)"로 나눌 경우 각각의 공간에 배치된 이미지를 변경하여 새로운 이미지를 만든다 하더라도 조화로운 이미지가 될 가능성이 높아진다. 이번 연구에서는 자동차의 대표적 형태를 개별적 변화가 적용될 2개 이상의 공간으로 나누어 가로2 x 세로2, 가로3 x 세로2, 가로3 x 세로3 매트릭스를 적용하였다(앞유리, 루프, 뒷유리, 본넷, 플로어, 트렁크)

(2) 분할된 각 cell내의 부분이미지 수 지정

이미지를 매트릭스로 분해하여 여러 조각으로 나눈 각각의 공간을 셀(cell)이라고 칭하기로 하자. 매트릭스로 분해한 후 셀의 최초 깊이는 1이다. 원래의 이미지 1개만을 갖고있기 때문이다. 이 셀 공간에 원래와는 다른 어떤 변형된 이미지를 대입할 수 있다. 하나의 셀에는 최대 9개의 이미지를 대입시킬 수 있다. 즉, 1개 셀의 최대 깊이는 9이다. 대입시킬 이미지의 수만큼 셀의 깊이를 설정한다. 각각의 셀에 깊이를 지정하면, 셀을 조합하여 나올 수 있는 경우의 수는 팩토리얼 프로필($C1_depth * C2_depth * \dots * Ck_depth$)과 같다.

(3) 분할된 각 cell의 원소속성이름지정

셀의 깊이가 정해지면, 각각의 깊이로 나뉜 공간에 이름을 부여할 수 있다. 디폴트(default)로 주어지는 이름을 변경시킬 필요는 없으나 이 이름은 후에 결과를 표시할 때 참조하는 용도로 사용되므로 필요에 따라 지정할 수 있다. 5 단계에서는 "출력 제한 조합"을 지정할 때 이 "셀-깊이" 이름을 사용하여 조합을 지정하게 된다.

(4) 분할된 각 cell의 원소속성 이미지지정

매트릭스로 나눈 셀(cell)을 다시 깊이로 나누어 생성된 각각의 셀 공간에 이미지를 지정하는 단계이다. ISG for WWW에서는 표준 URL(Uniform Resource Locator) 지정법을 이용해 이미지의 위치를 입력받는다. 예를 들어, Web Server `www.foo.com`의 `/isg_image` 폴더의 `q1.gif` 파일을 지정할 경우 `http://www.foo.com/isg_image/q1.gif` 가 표준 URL 지정 형식으로 작성된 경로이다. 이와 같은 방법으로 로컬(local) 디스크에 저장되어있는 이미지를 지정할 수도 있다

(예: `file:///c:/isg/images/q1.gif`).

이미지 경로 입력의 편의를 위해, 각각의 이미지 파일 앞에 공통으로 붙게 되는 경로(URL 경로)와 이미지 파일의 확장자(extension)를 한번만 입력하면 모든 셀에 URL경로와 확장자가 생략된 이미지 파일의 이름만 입력할 수 있도록 하는 필드가 마련되어 있다. 셀의 이미지 파일 경로를 입력하면 즉시 해당 이미지가 화면에 나타난다.

(5) 입력내용확인

매트릭스의 크기지정, 셀 깊이 지정, 셀 공간의 이름과 이미지 경로를 지정하면 입력내용 확인단계의 화면이 나타난다. 지금까지 입력된 내용과 최대 생성될 수 있는 프로필의 수를 확인할 수 있다. 이 단계에서는 "출력 제한 조합"을 지정할 수 있다. "출력 제한 조합"이란 생성시키지 않을 프로필을 지정하여 필터링 하도록 하는 것이다. 예를 들어 [$C(x1,y1)$ 의 n 번째 이미지 - $C(x2,y2)$ 의 m 번째 이미지]가 함께 배치되어있는 조합을 생성시키지 않도록 지정할 수 있다. 이런 "출력 제한 조합" 필터를 10개까지 지정 가능하다. 지정된 필터는 6단계를 반복적으로 실행하면서 원하는 결과가 나올 때까지 추가/삭제할 수 있다.

(6) 결과 출력-형태생성

입력된 내용을 바탕으로 필터링된 팩토리얼 프로필(경우의 수)만큼의 이미지 서브셋(부분집합)을 생성시키는 단계이다. 옵션에 따라 이미지의 이름이 함께 출력되도록 할 수 있으며, 필터를 추가/삭제할 수 있다. 결과는 웹페이지 형식으로 (HTML 문서)로 저장이 가능하다.

(7) 생성된 이미지에 대한 관심도와 칼라링

생성된 이미지와 칼라링에 대한 자료를 수집하고 통계처리하기 위한 단계로서, 사용자로 하여금 선호 이미지를 선택하도록 하고 또 선호이미지에 맞는 칼라링을 하게 하여 웹에 연동되어있는 데이터베이스를 구축한다.

(8) 사용자 응답보기

통계처리 된 데이터를 보여주는 단계로서 프로그램을 통해 자동으로 분석된 통계결과를 보여 준다.

(9) 형태 및 칼라분석

사용자의 응답내용 중 관심을 보이는 칼라에 어울리는 형태를 보여 준다.

4. 실험

본 실험을 위해 사용된 프로그램은 인터넷을 통하여 누구나 확인·사용할 수 있도록 하였다(www.shemail.co.kr/isg/ 그리고 www.iands.co.kr/isg). www.shemail.co.kr/isg/은 사용자가 직접 부분 이미지를 입력하여 사용해 볼 수 있는 프로그램이고, www.iands.co.kr/isg은 cell을 가로2 x 세로2, 가로2 x 세로3, 가로3 x 세로3으로 나누어 직접 실행하여 실제 실험을 보여주고 칼라도 부여할 수 있도록 하였으며 사용자들의 응답 현황은 물론 통계분석이 자동적으로 처리된 프로그램이다. 그 구성도는 다음과 같다.

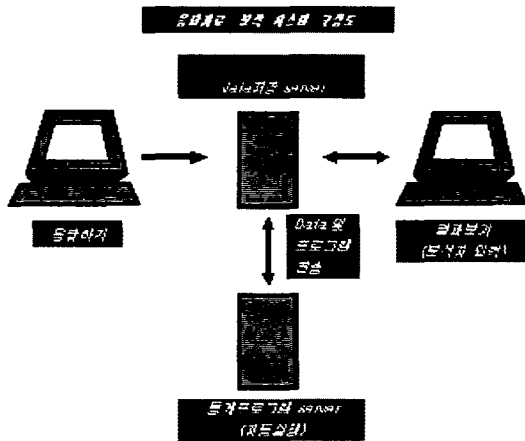


그림 3. 응답 자료 분석 시스템 구성도

4-1. Cell 분할

자동차의 대표적 형태를 개별적 변화가 적용될 2개 이상의 공간으로 나눈다. 앞유리, 루프, 뒷유리, 보닛, 플로어, 트렁크 부분을 기준으로 가로2 x 세로2, 가로2 x 세로3, 가로3 x 세로3의 3가지매트릭스로 나누었다. 이하에서는 가로2 x 세로3의 실험의 예만으로 설명을 진행한다.

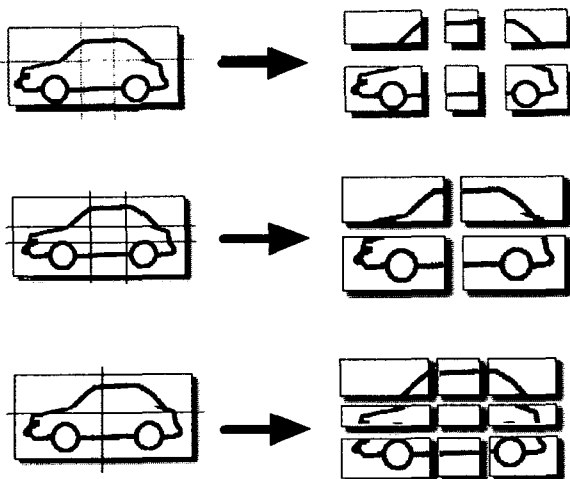


그림 4. cell 분할

4-2. Cell 분할된 각 cell내의 부분 이미지 수 지정

플로어(floor) 부분은 깊이 1을, 다른 부분은 각각 깊이 3-6을 설정하였다.

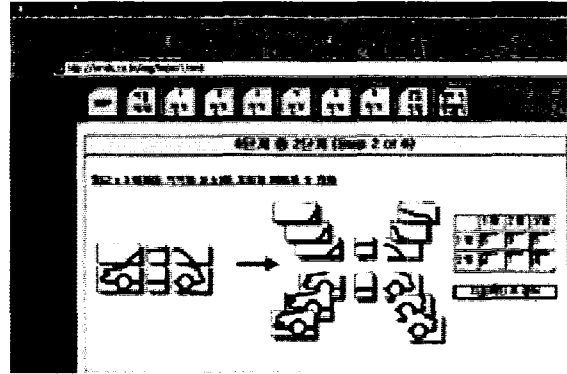


그림 5. cell 분할된 각 cell내의 부분 이미지 수 지정

4-3. 분할된 각 cell의 원소 속성 이름 지정

앞유리, 루프, 뒷유리, 보닛, 플로어, 트렁크에 해당하는 이미지에 적절한 이름을 부여하였다

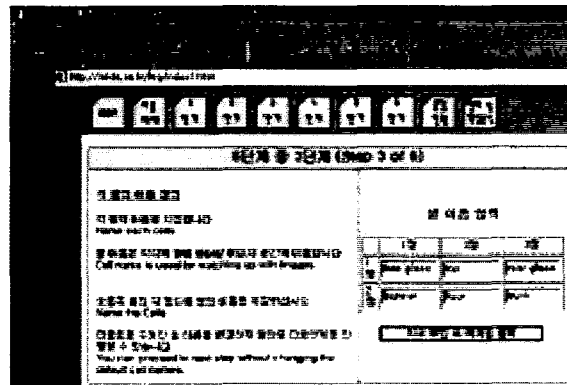


그림 6. 분할된 각 cell의 원소 속성 이름 지정

4-4. 분할된 각 cell의 원소 속성 이미지 지정

루프(roof)와 플로어(floor) 부분은 각각 1개씩의 이미지를, 다른 부분은 각각 3-6개의 이미지를 지정하였다.

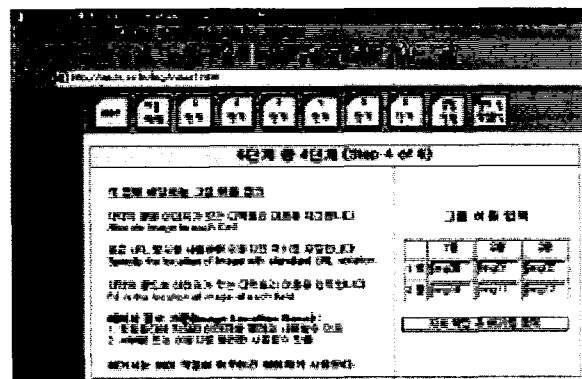


그림 7. cell 분할된 각 cell의 원소 속성 이미지 지정

4-5. 입력내용확인 및 출력 제한 조합 지정

입력된 내용의 이상 유무를 확인하고, "출력 제한 조합"을 지정하였다.

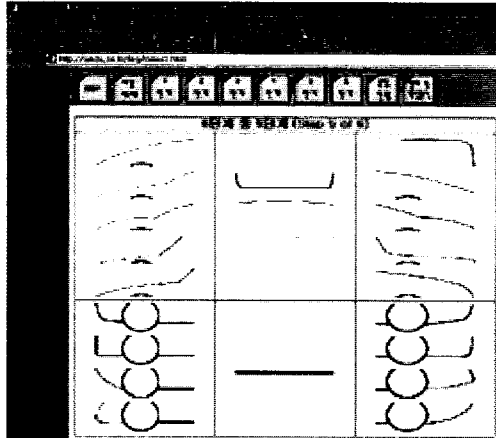


그림 8. cell 분할된 각 cell의 원소 속성 이미지 지정

4-6. 출력 형태 생성 결과

생성된 팩토리얼 프로필을 확인하고 "출력 제한 조합"을 변경하거나 결과화면을 HTML 파일 형식으로 저장한다.

본 연구에서는 cell1의 5개 부분 이미지* cell2의 3개 부분 이미지*cell3의 5개 부분 이미지* cell4의 4개 부분 이미지* cell5의 1개 부분 이미지* cell6의 4개 부분 이미지로 구성되어 1,200개의 형태가 창출되었다.

*자세한 자료는 도록참고

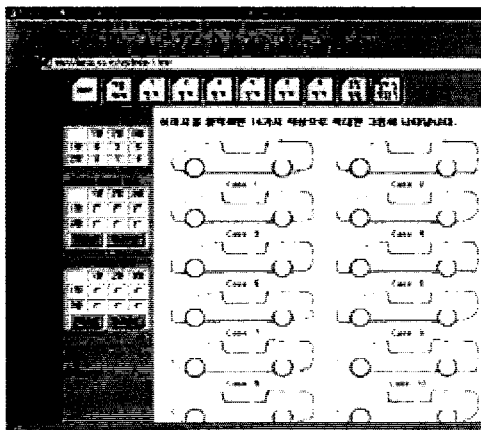


그림 9. 출력 형태 생성 결과

4-7. 생성된 이미지에 대한 관심도와 칼라링

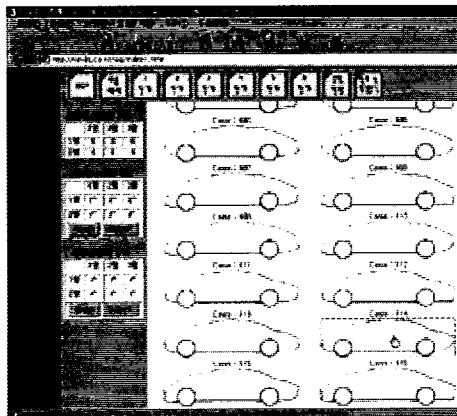


그림 10. 생성된 이미지에 대한 관심도

생성된 이미지와 칼라에 대한 데이터를 수집하고 통계처리하기 위한 단계로서, 사용자로 하여금 선호 이미지를 선택하도록 하고 또 선호이미지에 맞는 칼라링을 하게 하여 웹에 연동되어있는 데이터베이스를 구축한다.

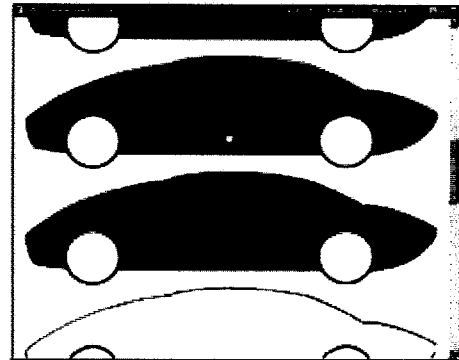


그림 11. 생성된 이미지에 대한 칼라링

4-8. 사용자 응답 및 응답보기

사용자로 하여금 응답을 요청하고 응답된 내용의 통계처리를 보여주는 단계로서 관리자가 ID를 입력하여 프로그램을 통해 자동으로 분석된 통계결과를 보고 디자인하는데 응용토록 한다.

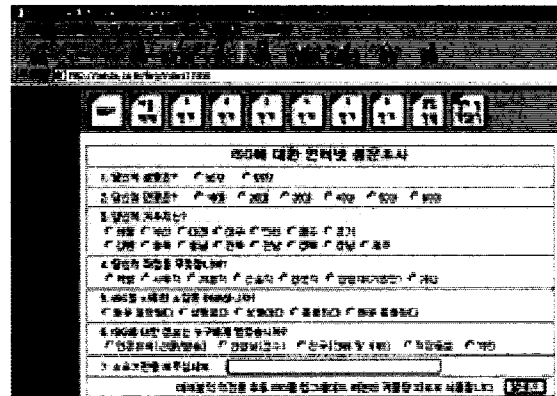


그림 12. 사용자 응답

4-9. 형태 및 칼라분석

사용자의 응답내용 중 관심을 보이는 칼라에 어울리는 형태를 보여준다.

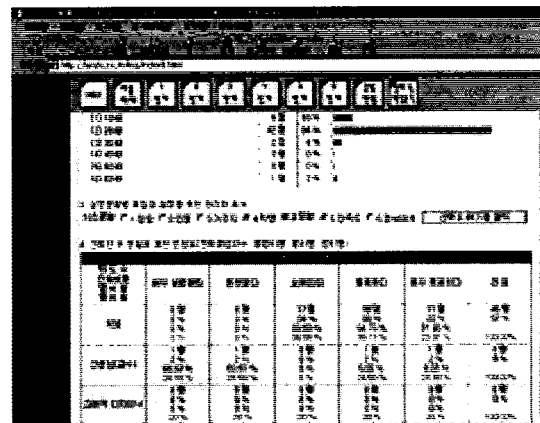


그림 13. 사용자 응답 보기

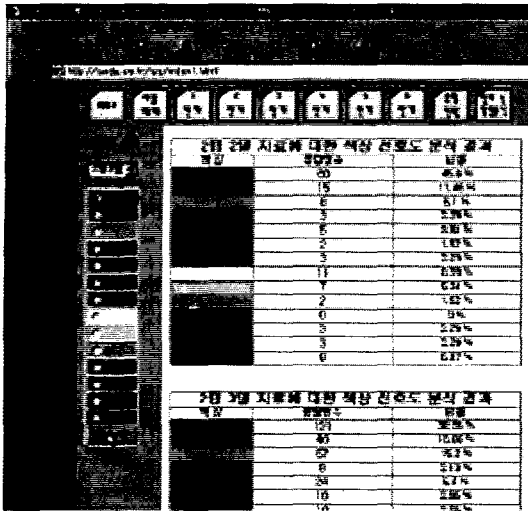


그림 14. 형태 및 칼라 분석

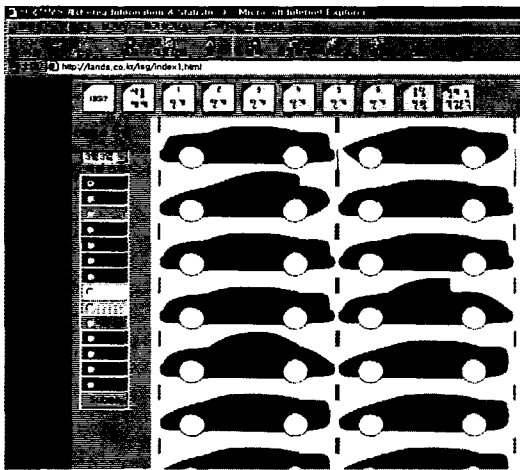


그림 15. 형태 및 칼라 분석

5. 실험결과 토의

5-1. 형태변화탐색

구축된 시스템에 의하여 형태발상이 어떻게 이루어졌는가를 살펴보면 나누어진 각 부분의 요소들이 상호결합 되었기 때문에 전체적인 형태도 다양하게 변화가 되는 것을 알 수 있다. 본 연구에서는 전체형태의 하위부분을 4, 6, 9개로 편의상 분리하였지만 다르게 분리하였을 경우, 그리고 각 하위부분의 깊이의 수를 다르게 한 경우는 또 다시 생각 못했던 형태조합이 이루고 분리된 하위부분의 수에 따라 공통적 특성을 나타낼 것이다.

5-2. 목표에 맞는 형태탐색

실제적인 제품디자인 개발에서는 특히 다음 번 제품디자인 개발에서는 특정 종류에 속하는 기존 제품을 목표제품으로써 설정하면서 똑같은 형태의 제품을 개발하려는 것이 아니라 목표와 어느 면에서 비슷하고 또 어느 부분에서는 다른 형태를 원한다. 디자인 개발의 목표는 목표제품을 중심으로 목표에서 멀리 떨어지지 않고 한정되어있는 범위 안에서 다양한 형태를 탐색하는 것이다. 즉 특정 목표제품의 범주 내에서 전형성⁹⁾의

9) 전형성이란 하나의 제품이 그 제품이 속하는 제품범주(구별 할 수

정도가 적절하게 낮은 대상의 제품형태를 찾는다. 그것은 적절한 수준의 전형성 정도가 새로운 디자인으로서 성공확률이 높기 때문이다¹⁰⁾. 또한 여기에서 간과되어서는 안 될 사항은 적절한 전형성을 가지고 있다 할 지라도 형태의 통일성¹¹⁾을 고려하지 않으면 안 된다. 자동차도 이와 마찬가지다. 따라서 산출된 형태들 중에서 전형성 평가, 통일성 및 다양한 요소평가를 통하여 적합하지 않은 형태는 제거하고 나머지 스케치는 추세분석 및 소비자 선호도분석 등을 통하여 목표에 맞는 구체적인 디자인개발에 착수 할 수 있다 이 내용은 본 연구의 범위가 아니므로 후속 연구에서 자세히 다루고자한다.

6. 결론

본 연구는 형태발상을 위하여 전체의 형태를 4, 6, 9개의 하위부분으로 분리하고 각 하위부분에 각자의 변화 수를 지정하여 형태를 조합하였다. 그리고 사용자 참여적 시스템으로서 선호형태, 칼라에 대한 분석결과를 실시간으로 다이나믹하게 제공하며, 또한 사용자들이 스스로 자신이 선택한 제품의 서브셋을 입력하여 임의로 형태를 창출해보도록 하였다. 물론 이에 대한 데이터베이스는 자동적으로 구축된다. 이는 제품디자인 개발 프로세스 중 아이디어발상 또는 형태발상지원에 대한 한 방식으로 그 효과가 있으리라 기대된다. 연구관계점을 보완하기 위한 향후 연구로서는 하위부분을 4,6,9개로 했지만 대상의 특징을 좀더 구체적으로 모색하기 위해 하위부분 수를 늘려나가는 것이 필요하고 입체적 형태에 대한 시도가 필요하다. 그리고 디자인은 기술과 예술, 지식과 감성, 개성과 공성 및 객관과 주관 등의 복잡한 요인들의 결합분야이므로 CAD시스템이나 인근 학문시스템을 그대로 빌리는 것은 무리이다. 따라서 형태발상지원시스템을 구축하여 시도했지만 실용적 차원까지는 남아있는 과제가 많다

그리고 향후는 더욱 인터넷이 신제품개발프로세스에 중요한 영향력을 갖게 될 것이다. 따라서 본 연구프로그램을 웹에서 사용 할 수 있도록 하여 유저들의 자료를 데이터 베이스화하여 디자인에 응용 할 수 있도록 하였으나, 좀 더 발전된 기술이 기대된다.

있는 정도의 다른 제품을 동등한 것으로 간주하고 집단화하는 것을 얼마나 대표하는 지를 나타내는 정도이다. 프로토타입은 일반적으로 그런 범주의 중심이거나 그 범주의 속성들이 가지는 가치의 균점을 말한다.

전형성은 디자인원리로서 사용될 수 있다. 즉 시장에 이미 존재하는 형태가 덜 전형적인 것으로 형성되기 위하여 프로토타입을 체계적으로 변화시킬 수 있다는 것을 말한다. 범주화와 개념형성에 대한 대다수의 인지연구들은 이러한 방법으로 형태를 조작하였다. 이것은 종종 프로토타입 변화라고 불린다. 일반적으로 프로토타입 변화는 프로토타입을 객관적인 자극을 통하여 여러 가지의 물리적인 형태로 변화시키는 것을 말한다.

10) 김태호, 홍정표, 양종열외, 소비자 선호형태 창출을 위한 제품형태 분석방법에 관한 연구, 산업디자인 기반기술개발 연구보고서, 산업자원부, 1998, pp.82-87.

11) 통일성이란 형태의 각 요소들에 있어서 그들 요소들이 단지 한군데에 집합해있다는 느낌을 넘어서 하나의 큰 집단에 속해있는 것처럼 느끼게 하거나 또는 마치 시각적으로 연관된 요소들을 연결해 놓은 것처럼 형태내의 각 요소들의 일치성을 나타내도록 시각적 매칭(matching)에 중점을 둔다. 그것은 형태의 통일성정도가 소비자선호와 밀접한 관계가 있기 때문이다.

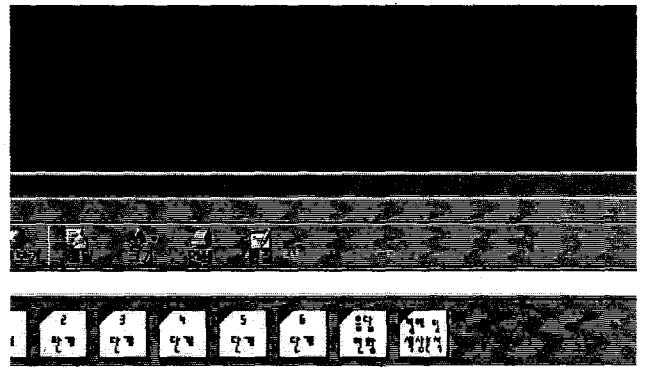
현재의 형태 발상지원시스템은 형태발상을 지원하기 위한 목적으로만 구축되었기 때문에 후속 연구에서 다양한 목적을 위하여 Image의 고정, width, height 지원, Recursive Iteration 즉, 테이블을 재귀적으로 분해할 수 있는 방법의 지원, 결과를 인쇄 또는 저장할 수 있는 방법 지원, 레이어를 활용해 겹쳐지는 이미지 지원, Constraint (제한 사항) 지원 등이 개선되고 보완될 예정이다.

참고문헌

- 이건표, 디자인방법론에 관한 연구, 한국과학기술대학, 1988.
- 김태호, 홍정표, 양종열외, 소비자 선호형태 창출을 위한 제품형태분석방법에 관한 연구, 산업디자인 기반기술개발 연구 보고서, 산업자원부, 1998, pp.82-87.
- Baxter, Mike, Product Design: Practical Methods for the Systemic Development to New Products, Champman & Hall, 1995
- Baker, N. R., W. E. Souder, D. R. Shumway, P. M. Maher, and A. H. Rubenstein, "A Budget Allocation Model for Large Hierarchical R&D Organizations" *Management Science*, Vol.23, 1(September), 1977, pp. 59-70.
- Nevens, T. M., G. L. Summe, and B. Uttal. *Commercializing Technology*, *Harvard Business Review*, 1990(May-June), pp .154-163.
- Rangaswamy, Arvind and Gary Lilian, Software Tools for New Product Development, *Journal of Marketing Research*, Vol.34(No.1) 1997, pp.177-184.
- Scheuing, E. E., *New Product Management*, Columbus, OH, Merrill, 1989
- Tian Mu- Ling, Sugiyama Kazuo, Kamike Mitsuo and Watanabe Makoto, A Car Form Generation System Based on Evolutionary Computation, *The Science of Design*, Vol.44(No.4), 1997, pp.77-86
- Urban, G. L. and J. R. Hauser, *Design and Marketing of New Products*, 2nd ed., Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1993.
- Urban, G. L. and J. R. Hauser and N. Dholakia, *Essentials of New Product Management*, Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1987.

-본 연구는 1998년 학술진흥재단의 학술연구조성비에의 연구되었음

도록



이미지를 클릭하면 14가지 색상으로 확대된 그림이 나타납니다.

