

# 워크스테이션 모델링 활용에 관한 연구

A Study on the Application of Workstation Modeling

김낙권

서울기능대학 산업디자인과

김현성

서울기능대학 산업디자인과

## 논문요약

본 연구는 제품디자인 개발과정에서 많이 활용되고 있는 워크스테이션(workstation)의 하나인 알리아스(Alias)를 활용하여 정확한 3차원 모델링 데이터를 구축하는 과정을 비디오 개발 과정을 통해 제시하였다.

먼저 알리아스(Alias) 모델링의 기본이 되는 NURBS 곡선의 특징과 표면 생성 방법을 파악하였다. 기본적인 표면을 생성한 후 사실적인 이미지 표현을 위해 적용하게 되는 질감표현(texture), 조명(lighting), 렌더링(rendering) 방법을 파악하였다.

제품 디자인의 모델링에 필요한 이러한 요소들을 비디오 디자인 개발 과정을 통해 종합적인 활용방향을 제시하였다.

## ABSTRACT

In this paper, proposed through the development process of a VCR the process of making exact three-dimensional modeling data using the Alias-one of the popular workstation in product design development process.

At first, the features of the NURBS curve which is the basic curve in the modeling of Alias system and the methods of building surface are reviewed. The methods of rendering, lighting and texture are reviewed for application of realistic image presentation after building basic surfaces.

The synthetic application methode of these factors necessary for the product design modeling is presented through the development process of a VCR.

## Key Words

CAID, Modeling, NURBS, Texture, Rendering

## 1. 연구 목적

컴퓨터기술의 발전과 성능의 향상이 계속 가속화되고 있는 오늘날 우리는 아주 헤아릴 수 없는 만큼 다양하고 광범위한 응용 소프트웨어들을 접하고 있다. 이러한 소프트웨어 패키지들은 복잡하고 난해한 문제들을 손쉽게 해결 할수 있는 많은 기능을 제공하고 있어서 디자인 분야에서의 컴퓨터 시스템의 도입을 가속화하고 있을 뿐 아니라 산업 사회 전반을 크게 변혁 시키고 있다. 결국 컴퓨터는 거의 모든 분야의 필수장비로 각광 받기에 이르렀고 이러한 현실이 오늘날의 산업 디자이너에게 새로운 도전적 문제를 던져주고 있다.

현대의 산업디자이너들은 20세기의 새로운 매체이며 도구인 컴퓨터를 적극 활용하여 디자인과 제품의 질을 향상 시킴으로써 치열한 경쟁에 대처해 나가야만 한다는 과제를 안고 있다고 할 수 있다.

CAID(Computer Aided Industrial Design)가 아직까지는 디자이너들에게 디자인 도구로서 적극 활용되지 못하고 있는 실정이다. 이는 컴퓨터 시스템 운용의 복잡함과 기존의 디자인 프로세스나 방법에 의한 디자인 개발에 익숙한 디자이너들은 컴퓨터 활용이 그들의 직관적인 사고(the intuitive thinking)를 저해한다는 우려와 과연 창조적인 디자인 작업을 컴퓨터화 할 수 있는가? 하는 의문을 갖고 있기 때문이며, 사실 컴퓨터가 디자이너에게 직접적으로 어떠한 디자인 컨셉이나 창조적인 이미지를 대신 제공해 주는것은 아니다.

그러나 디자이너의 직관적인 판단 (the intuitive decision)이나, 아이디어 발상 부분은 감성적인 디자인 방법에 의해 진행을 하고, 디자인 프로세스중 논리적이고 체계적인 방법으로 전개해야 할 부분은 컴퓨터를 응용 한다면, 형태가 수치적 공간적인 개념으로 구체화되어 데이터(data)를 합리적으로 운용할 수 있다. 아울러 종래의 반복적이고, 잡다한 작업에서 벗어날 수 있고 거기서 절약한 시간을 아이디어 발상 등 보다 창의적인 부분에 할애함으로써 효율적인 접근을 할 수 있다.

최근 발표되고 있는 많은 소프트웨어들이 이러한 디자인의 합목적성을 충족시킬수 있도록 다양한 기능을 제공하고 있다. 알리아스 스튜디오(Alias Studio)도 이러한 목적에 맞추어 디자이너들이 쉽게 자신의 아이디어를 검증해 볼 수 있는 도구로 활용되고 있는 시스템중의 하나이다.

본 연구에서는 디자이너가 사용하는 CAID 워크스테이션(workstation) 시스템을 활용하여, 모델링을 하기 위한 기본기능을 알아보고, 어떤 과정을 거쳐야 컴퓨터가 디자이너의 도구로 쓰일 수 있는지 사례연구를 통해 제시하고자 한다.

## 2. 연구 범위 및 방법

제품디자인 작업에 있어서 검토해야할 정보의 형태가 복잡화 하고 있으며 제품의 라이프 사이클이 짧아짐에 따라 컴퓨터의 활용가능성

및 중요성은 증대하고 있다. 그래서 본 과정에서는 CAID 워크스테이션(workstation) 시스템으로 알리아스(Alias)를 활용하여, 비디오 디자인 모델링 과정에서 다양한 형태를 검토하고 CAID 단계에서 어떤과정을 거쳐야 하는지를 단계별로 필요 조건을 사례연구를 통해 살펴 보았으며, 사용된 컴퓨터 시스템은 하드웨어로 실리콘그래픽스를 소프트웨어로 알리아스 스튜디오를 사용하였다.

진행 과정은, 모델링 과정에서 커브(curve)와 표면(surface)을 이용하여, 진행 단계별로 모델링하여 데이터베이스(database)화 했다.

모델링에서 만든 데이터베이스(database)를 바탕으로 디자인 의 관과 조립상태를 완성 하였다.

제품이 실제 동작과정을 시뮬레이션하고 다양한 칼라 변화 및 재질감을 검토, 사실감나게 렌더링을 하였다.

## 3. NURBS

NURBS(Non-Uniform Rational B-Spline) <sup>1)</sup>란 곡선 및 곡면 모델링에 사용되는 수학적 표현 방식으로 1980년대 중반부터는 대부분의 CAD/CAM과 그래픽스 관련 소프트웨어들이 NURBS를 지원하고 있다. 특히 개념 설계(conceptual design)나 애니메이션에 적합한 알리아스(Alias), 웨이브 프론트(Wavefront), 소프트 이미지(Softimage)등에서 이 방식을 채택하고 있다.

### NURBS의 특징

- 자유 곡선과 곡면 뿐 아니라 원, 타원, 쌍곡선 등의 원뿔 곡선과 원뿔면, 구면 등을 포함한 회전 곡면등도 정확히 표현할 수 있다.
- 조정점의 변화가 전체 곡선과 곡면에 미치는 영향이 국부적이다. 즉 조정점을 움직여 국부적으로 형상을 변형시킬 수 있는데, 이것이 Bzier 방식과의 가장 큰 차이점이다.
- 비유리(non-rational) B-spline과 비유리/유리 Bzier 방식을 포함하는 가장 일반적인 곡선과 곡면의 표현식이다.
- 사각형 경계 곡선을 채우는 단순한 곡면 모델링 방법외에도 스위핑(sweeping), 스킨닝(skinning) 등과 같은 다양한 곡면 모델링 방법에도 쉽게 사용될 수 있다.
- 좌표 변환(scaling, rotation, translation, shear)과 투영(projection)에 불변(invariant)이다.
- 드 부어의 반복 계산 알고리즘으로 인해 계산이 빠르고 안정적이다.
- 조정점 뿐만 아니라 가중치를 조작할 수 있으므로 더 많은 설계의 융통성을 제공한다.
- 곡선과 곡면의 생성, 변형, 해석 등에 필요한 다양한 기하학적 도구(절점삽입, 절점 제거, 분할, 차수 올리기 등)를 가지고 있다.<sup>2)</sup>

1) 이 건 우, 컴퓨터그래픽과 CAD, 영지문화사, 213-221, (1994)

#### 4. 표면(surface) 생성

모델링을 하기 위한 표면을 형성하는 방법에는 여러가지가 있으며, 사용하는 프로그램에 따라 용어의 표현에 차이가 있다. 알리아스(Alias)에서 사용하는 표면(surface) 생성 방법으로는 다음과 같은 것들이 있다.

##### 4-1. Planar Surface

평면 곡선을 면으로 만들어 준다. 2개의 폐곡선이 포개져 있는 경우 안쪽의 폐곡선은 바깥쪽 폐곡선이 형성하고 있는 면에 구멍 역할을 할 수 있다.

##### 4-2. Revolve

축을 중심으로 곡선을 회전시켜 표면을 만든다.

##### 4-3. Patch

2개 이상의 construction curve위에 edit point에 관계없이 조절 가능한 Isoparm을 만들어 준다.

##### 4-4. Skin

목조 틀에 의해 배의 선체가 형성되는 것과 같은 원리로 표면을 만든다.

##### 4-5. Extrude

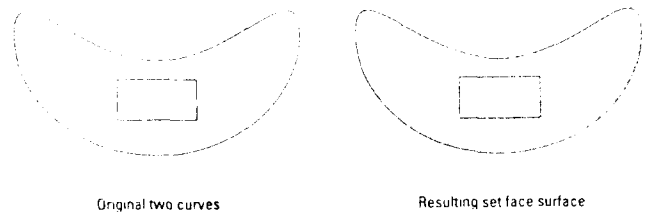
특별한 패스(path)를 따라 보내진 윤곽선에 의해 표면을 만든다.

##### 4-6. Boundary

3-4개의 교차하는 자유 곡선에 의해 면을 만든다.

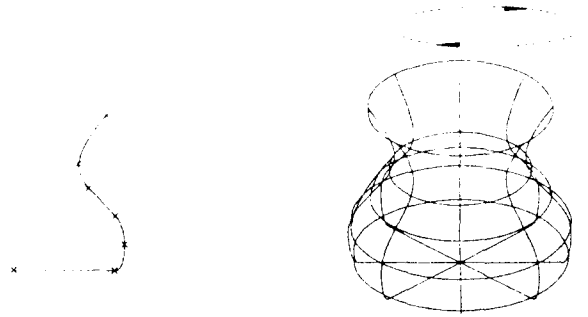
위와 같은 방법으로 기본 면을 생성한 다음 변형(transformation: 이동, 회전, 축소 확대등) 작업과 trimming에 의한 면의 절단 및 합성, fillet과 round를 이용한 모서리 처리 등을 통해 형상 모델링을 진행한다.

(그림 1) 표면(surface) 생성



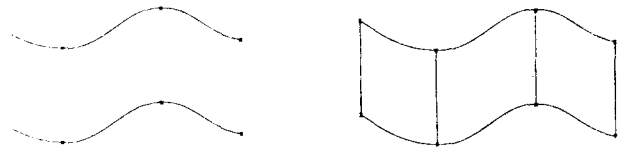
Original two curves

Resulting set face surface



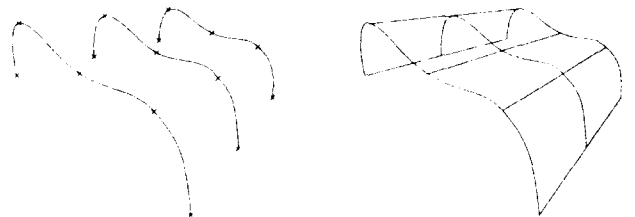
Original profile curve

Resulting revolved surface



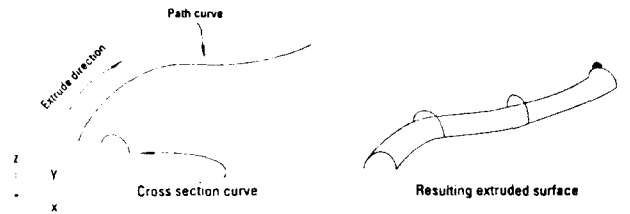
Original two curves

Resulting patch surface



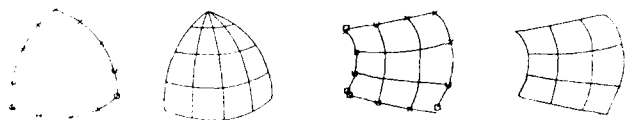
Original curves

Resulting skin surface



Cross section curve

Resulting extruded surface



3 sided boundary

4 sided boundary

2) 이상찬 : NURBS란?, CAD & 그래픽스, 1994, 3월호, 223-231

## 5. 조명(Lighting)

실세계에 존재하는 제품과 같은 현실감있는 이미지를 표현하려면 형상 모델링과 함께 조명환경을 설정해 주어야 한다. 이것은 사진을 찍기 위해 스튜디오에서 조명을 설치하는 것과 비슷하다.

알리아스(Alias)에서는 표현하고자 하는 빛의 성격에 따라 다양한 조명을 사용할 수 있다.

### 5-1. Ambient

어두운 면에 전반적으로 작용하는 조명으로 반사광같은 효과를 줄 때 좋다.

### 5-2. Directional

태양과 같은 원격광원으로 모든 면에 같은 방향으로 조명을 비춘다.

### 5-3. Spot

원하는 방향과 각도로 조명을 비춘다.

### 5-4. Point

한 점으로부터 방사되는 전구나 촛불과 같은 효과를 내는 광원으로 하이라이트의 강조등에 사용한다.

### 5-5. Linear

선 광원은 형광등과 같은 효과를 내는 광원이다.

### 5-6. Area

조명상자와 같은 효과를 내는 광원이다.

### 5-7. Volume

일정한 지역의 용적을 가진 빛의 방사를 제한하는 광원으로 지정 지역을 비추기 위해 기초 형태를 지정할 수 있다

## 6. 렌더링(Rendering)

3차원으로 모델링된 와이어프레임(wireframe)을 스크린상에서 물체를 사실적으로 보이게 하기 위해서는 보이지 않는 면은 제거하고, 보이는 면에 대해서는 색상과 명암 및 재질감을 부여하되 원근법을 사용하여 나타낸다. 특히 렌더링에서 중요시 되는 것은 표면의 속성(surface attributes)<sup>3)</sup>을 묘사하는 것이며, 대표적인 것은 셰이딩(shading)<sup>4)</sup>, 색상처리(coloring), 재질처리(texture mapping)를 효율적으로 활용하여 렌더링을 진행한다. 현실감있는 영상을 생성하기 위하여 광원과 3차원 좌표에 정의된 물체로 구성된 환경간의 상호작용에 의하여 생기는 음영을 계산하는 과정을 음영처리라고 부르고, 가시면 결정(visibility determination) 혹은 은선/은면 제거(hidden line/ surface removal)는 음영처리의 가장 단순한 형태로서 문자 그대로 관측자의 위치에서 보이지 않는 선이나 면을 제거하고 보이는 선이나 면만을 표시하는 방법이다. 기술도면 작성에 많이 사용되며, 보다 진보된 형태의 음영처리에서도 이 방법이 직접 혹은 간접적으로 사용된 물체 표면에 나타나는 빛의 강도는 광원의 형태와 물체의 표면

성질에 따라 다르게 나타난다. 광원이란 다른 물체로 부터 반사되는 빛, 즉 대상물과 가까이 있는 벽이나, 기타 다른 물체로부터 나오는 반사광으로, 'ambient light' 또는 'background light'라고도 말한다.

렌더링 과정에서 빛은 반사와 굴절을 하는데, 반사의 종류에는 크게 확산반사(diffuse reflection)<sup>5)</sup>와, 유택반사(specular reflection)<sup>6)</sup>가 있는데, 확산반사(diffuse reflection)는 엉켜있는 표면의 굴곡에 기인하여 빛이 산발되는 현상이며, 유택반사(specular reflection)는 점광원에 의해 생성된 밝은 빛의 점을 말한다. 투명한 물체는 대상물체 뒤에 위치하는 광원으로부터 나오는 빛의 영향을 받게된다. 이처럼 물체 표면을 통과한 빛을 통과빛(transmitted light) 또는 굴절빛(refracted light)이라고 한다. 모델에 명암(illuminate)을 사용해 여러가지 종류의 조명원을 제공한다. 셰이딩 모델(shading model)<sup>7)</sup> 중 가장 단순한 셰이딩 모델(shading model)은 'Lambert'라는 것으로서, 무광택 페인트로 칠해진 벽이나, 검은 판처럼 반사광이 없는 무광택 표면에 사용 된다.

퐁 셰이딩(Phong Shading)은 플라스틱을 표현하는데 적당하고, Blinn Shading<sup>8)</sup>은 금속을 렌더링할 때 적당한 방법이다. 또 lightsource shading model은 조명을 끈 상태에서 대상을 보는 것처럼 만들어 준다. 알리아스(Alias) 시스템은 셰이더(shader)라 불리는 강력한 표현요소 툴(tools)을 가지고 있다. 셰이더(shader)는 칼라, 광택, 텍스처 맵(texture map)같은, 대상의 표면성질을 묘사하는 정보들의 집합체이다. 셰이더(shader)를 설정할때는 원하는 옵션을 클릭하거나, 마우스로 sliding scale을 이동시키고 텍스처 맵(texture map)을 선택함으로써, 대상에 적용시킬 셰이더(shader)를 설정하게 된다. 이미 설정된 셰이더(shader)를 사용하거나, 여러 가지 특성을 서로 설정한 다음 대상과 셰이더(shader) 사이의 관계를 규정한다. 먼저 설정된 셰이더(shader)는 디스플레이 할 수 있으며, 리스트에서 선택할 수도 있다. 이것은 사용자가 설정해서 제작 사용하는 셰이더(shader)의 테이블(table)을 작성할 수 있다는 것을 의미하므로, 사용할 때마다 매번 새로 테이블(table)을 작성할 필요가 없어진다. 셰이더(shader)를 사용해 표면의 성질들을 정하고 편집하는 것은 상호 관계적이며 사용하기가 쉬워서 한번에 여러개의 대상물

3) 표면의 속성(surface attributes): surface의 시각적 표현에 영향을 주는 요소들과 성질로서 color, eccentricity, specularity, texture의 값을 나타낸다.

4) 셰이딩(shading): 도형 처리에 있어서 특정한 표시 요소의 집합을 강조하기 위해 동일 표시 영역 내의 다른 표시 요소군의 속성을 바꾸는 것, 즉, 광원이나, 표면의 명암도나 색채를 변화시키는 것.

5) 확산반사(diffuse reflection): 3차원 컴퓨터 그래픽에 있어서 물체의 거친 표면에서 빛이 산란되는 것을 나타내는 표현.

6) 유택반사(specular reflection): 3차원 그래픽에 있어서 빛이 물체 표면에서 정반사 되는 효과.

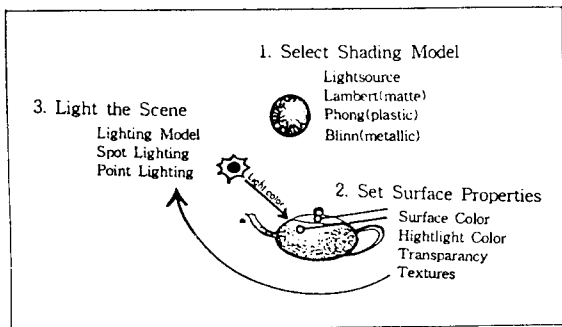
7) 셰이딩 모델(shading model): scene의 정확한 구획의 색상과 명암을 제작하기 위해 사용되는 알고리즘 surface normal, information 표면의 반사속성등, lighting model 등을 포함한다.

8) Blinn shading: 3차원적 surface의 shading을 산출하는 방법으로서 James Blinn에 의해 개발되었고, diffusion, specularity, eccentricity, refractive index의 성질을 이용하는 방법

을 가지고 작업할 때나, 대상의 성질들을 규정할때 사용자의 능력과 생산성을 향상시켜 준다.

사용자는 표면과 3차원적 텍스처(texture)를 관계적으로 배열하며, 대상을 퀵 렌더(quick render)<sup>9)</sup> 나, 퀵 셰이딩(quick shading)<sup>10)</sup> 할 때의 결과를 미리 예측할 수 있다. 셰이더(shader)를 설정하여 1600만가지 이상되는 색상에서 필요한 색상을 선택하고, 재질감 및 조명을 선정한다. (그림 2)는 렌더링하는 과정을 나타낸 것인데 디자인한 모델을 렌더링하기 위해서는 다음과 같은 3단계의 과정을 거치게 된다.

(그림 2) 렌더링 진행 단계



(그림 2)와같이 첫번째는, 렌더링하고자 하는 대상물을 선택, 셰이딩 모델 타입(shading model type)을 결정한다. 두번째는, 렌더링하고자 하는 대상물을 선택, 표면의 속성(surface properties)을 결정한다. 세번째는, 렌더링하고자 하는 대상물을 선택, 빛의 종류 및 속성(lighting attributes)을 결정한다. 위의 3단계 과정이 끝나게 되면, 렌더링 크기, 질(quality), 방식등을 설정하여 렌더링을 실행시킨다.

물체의 표면에 셰이딩을 표시할때는 표면의 형태 및 상태에 따라 여러가지 방향 표현법을 사용하게 되는데, 표면의 밝기와 색상의 계산에서 주변환경의 고려 정도에 따라, 음영처리 방법들은 국지적(local)방법과 총체적(global)방법으로 나눌 수 있다.

국지적(local)방법은 경험적 모델로서, 임의의 가시면의 밝기를 주변의 다른 면이나 다른 물체들과의 광학적 관계를 고려하지 않고, 그 가시면의 광학적 특성에 따라 결정한다. 국지적 방법의 대표적인 방법으로는 그라우드 셰이딩(Gouraud Shading)<sup>11)</sup> 폰그 셰이딩(Phong Shading)<sup>12)</sup> 등이 있는데, 사실적인 명암 생성에는 한계가 있다. 따라서, 그림자 생성 기법 및 투명도 조작과 같은 다른 경험적 기법과 함께 사용되는 경우가 많다. 총체적 모델(global)은, 광원과 표현의 상호작용을 다루는 관점에 따라 레이 트레이싱(Raytracing)<sup>13)</sup>과 레디오시티(Radiosity)<sup>14)</sup> 모델로 구분할 수 있다.

## 7. 비디오 모델링 사례 적용

모델링을 하기전에 우선 모델링하고자 하는 아이템을 분석하는 일이 선행되며 크게 자유곡면으로 이루어진것과 직육면체, 구, 실린더, 원추등이 결합된 프리미티브의 형태 즉, 기하학적 정의가 가능한 형태로 나눌수 있다. 제품을 모델링할때 2가지 방법이 적절히 혼용하여 사용하며 형태를 결정짓는 큰 자유 곡면으로 단면을 만들고 정의를 명확히 한다.

컴퓨터 시스템은 하드웨어로 실리콘그래픽스를 소프트웨어로 알리아스 스튜디오를 사용하여 비디오 디자인을 진행 하였다.

비디오 디자인은 테입을 넣는 전면부위가 전체형태를 좌우한다. 왜냐하면, 전면부위에 모든 기능이 집중되기 때문에 전체 디자인상의 주요 요인으로 다루었다. 비디오를 효과적으로 모델링하기 위해 전면의 형태와 전면 덮개가 열렸을 때의 면을 대표면으로 설정하였고, 바닥면을 기준으로 활용 하였다.

먼저 평면에서 보았을 때 전면부위의 커브는 Curve tool을 이용하였고, 커브가 완성되면 -Z방향으로 이동 두 커브를 연결 하였다.

프론트 커버가 열렸을때의 테입이 들어가는 입구 디지털문들은 Surface 면에서 Trim할 부분을 Project line으로 형성한후 Trim을 해 완성한다.(그림 3)

전면 덮개의 필요한 Knob을 Object tools의 프리미티브를 선택한 다음 필요한 위치에다 X Form tools를 선택 옮긴다음 Surface tools를 선택 Trim 시켜 완성한다.

9) 퀵 렌더(quick render): 제한된 Quality로 Surface들을 고속으로 Adding시키고 대상물에 빛을 비추는 방법으로 렌더링하기 전에 대상물들의 형상을 테스트 하는데 사용.

10) 퀵 셰이딩(quick shading): surface와 light를 rendering하는 고속 hardware의 기능으로 real-time안의 대상물을 rotate, scale, translate가 가능하다.

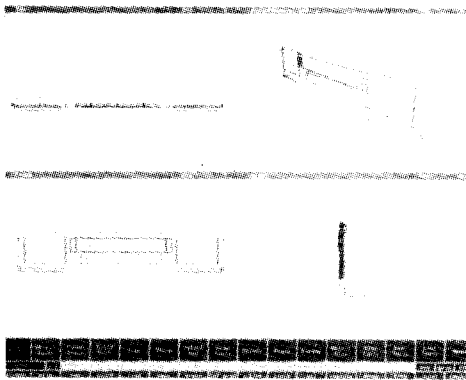
11) 그라우드 셰이딩(Gouraud Shading): 그라우드에 의해 개발된 보간법을 사용하여 명암을 제작하는 방법. 주 시로 이웃하는 면에서 밝기가 연속적으로 변하지 않는 현상을 제거하는데 사용된다. 이것은 주사선과 평면의 경계선이 만나는 일 급간의 밝기가 기준으로 전형적인 보간법을 사용하여 명암을 결정한다. 이 방법을 물체의 명암을 육안하게 나타내기는 하지만, 특히 밝은곳이 변칙적인 모습으로 나타내게 하면, 비현실적 이 불리한 밝거나 어두운 선이 표면에 나타난다. 또 하나의 단점이 있다.

12) 폰그 셰이딩(Phong Shading): 이 방법은 Phong Bui Tung에 의해 개발 되었으며, 그라우드 명암법을 개선한 것으로써 주사선 상의 모든 값이나 정규 벡터에 못이 내 후에 그 값에서의 정규벡터를 모뎀에 적용하여 명암을 계산해 내는 방법. 정규벡터 보간법(normal vector interpolation)이라고도 한다. 이것은 가장 밝은 부분을 사실적으로 보이게 할수 있다.

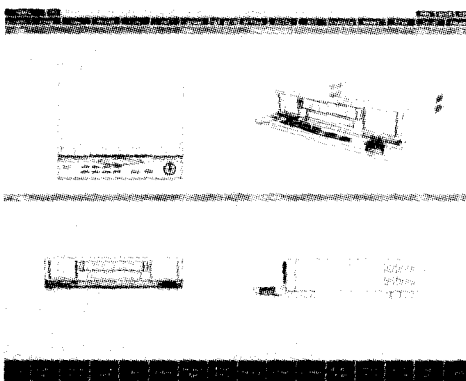
13) 레이 트레이싱(Raytracing): 레이 트레이싱은 3차원 공간에서 물체의 모든 점으로부터 관측자의 눈에 도달 되는 광선의 경로(Ray)를 추적하여, 물체의 표면에 빛사, 모, 굴절되어 노반 하는 광선을 으로 회수의 밝기나 색상을 결정하는 방법이다. 광택이 있는 물체나 투명한 물체를 매우 사실감 있게 묘사하고 Realistic한 이미지를 창조할 수 있다.

14) 레디오시티(Radiosity): 레디오시티 모델은 광선 추적 기법과는 달리 빛의 효과를 잘 표현 하며 전열학(heat transfer) 이론에 근거를 두고 닫힌 공간내에서 광선 상태 표면의 에너지를 계산한 후 이것으로부터 그 밝기를 결정한다. 이 방법에서 모든 물체를, 완전 투명체로 가정하고 있으며, 실제로 이러한 물체들로 주로 구성된 실내 환경의 렌더링에 방법이다.

(그림 3) 전면 Surface 생성



(그림 4) 모델완성 및 전면 뒷개 90° 회전



(그림 5) 완성모델의 주변환경과 조화 연출



Surface가 형성이 제대로 되었는지 Disp tools를 선택 Quick render로 형상을 검토한다. 전면뒷개의 열린상태를 검토하기 위해 Pick tools의 오브젝트를 선택 마우스로 전면 뒷개를 지정한다. Object mod tools에서 Grap을 선택한다. 그리고, Pick tools의 오브젝트를 지정 마우스로 전면뒷개를 X Form의 Rotate를 선택 X축으로 90° 회전시켜 열린상태를 검토한후 Disp tools를 선택 Quick Render로 형상을 검토한다.(그림 4)

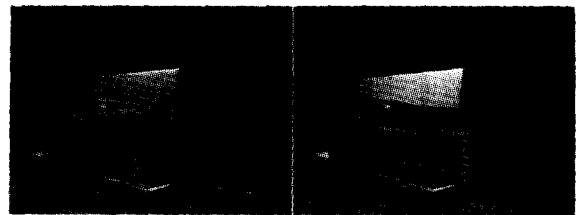
주변 환경과의 조화 검토를 위해 주변 데이터를 불러들여 가상의 공간에 위치시켜 주변환경과의 조화를 시뮬레이션 하였다.

## 8. 렌더링 적용

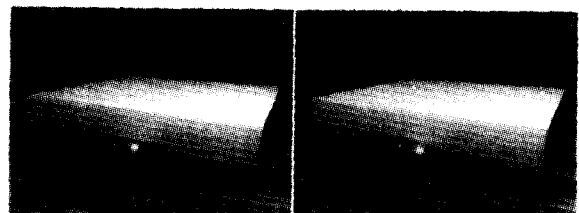
렌더링 단계에서는 모델링에서 작업한 데이터를 바탕으로 음영처리, 색상처리, 질감처리를 정의하여 실제감이 나도록 렌더링 작업을 다음과 같이 단계별로 진행 하였다. 모델링한 데이터를 다양한 칼라 이미지를 재현, 검토하고 비디오의 전면 뒷개를 열었을 때의 상태 및 내부등을 렌더링 연출 하였다. 부분적으로 확대 및 여러각도에서 본 과정을 연출 하였다. 전면 뒷개를 닫았을 때의 렌더링 이미지와 하단부 위에 자유곡선을 넣고, 색상을 달리 했을때의 렌더링 이미지를 연출하고, 비디오가 실제 작동을 해서 LED 부위에 불이 들어 오도록 해 밖에서 비디오가 작동중임을 알 수 있도록 렌더링 이미지를 연출하였다. 비디오를 이중으로 겹쳐놓고, 한대는 전면 뒷개를 열고 내부가 보이는 상태를 연출하고, 한대는 전면 뒷개를 닫아 동작중인 상태를 연출 하였다. 동작중인 비디오가 실제 주변환경에 놓여있는 과정을 연출 비디오가 놓여지는 주변환경과의 조화를 검토 연출 하였다. 완성된 모델링에서 각부분에 칼라를 어떻게 적용 할것인지를 결정하고 대상을 선택한다. Shader Tools에서 Shader Lister를 선택 Shader 윈도우를 열어서 구체적인 값을 지정 하였다. 구체적인 값을 지정하는 곳으로 웨이딩 모델에는 표면질감을 표현하기 위한 특징을 나타내는 곳으로 Lambert, Phong, Blinn, Light Source등이 있으며, 여기서는 Phong을 선택 하였다.

Phong Shading Parameters에서는 선택한 오브젝트에 대한 빛의 발산정도, 광택, 굴절도, 반사도등을 슬라이드바 또는 수치로 입력한다. 오른쪽 Map을 선택하면, Texture Mapping을 정의 할수 있는 아이콘이 나타나고 선택해서 값을 지정한다. Common Shader Parameters에서는 선택한 오브젝트에 대한 칼라, 백열광, 투명도등을 슬라이드바 또는 수치로 입력 한다. 칼라 테이블에서 칼라를 선택해서 색상을 정의 하였다.

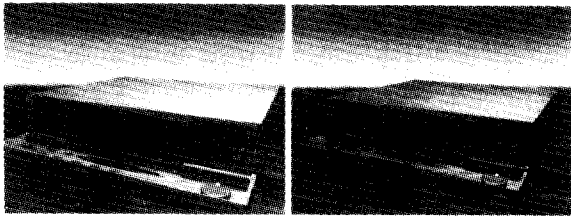
(그림 6) 비디오 전면 뒷개 90° 회전 렌더링 진행



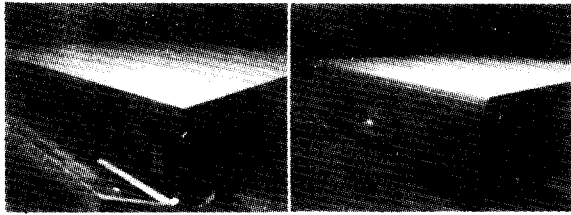
(그림 7) 디지털론 부위 확대 렌더링 진행



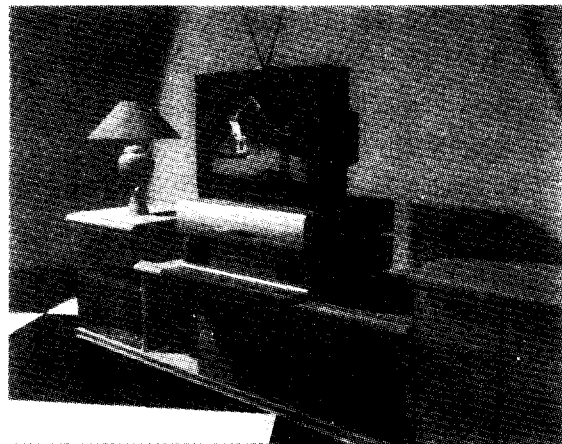
(그림 8) 전면덮개 와 자유곡선 조화검토 렌더링



(그림 9) 비디오 작동과정 렌더링



(그림 10) 비디오와 주변환경과의 조화 검토 렌더링



모델링한 데이터를 다양한 컬러 이미지를 채현, 검토하고 비디오의 전면 덮개를 열었을때의 상태 및 내부등을 렌더링 Shader Lister Tools의 Shading Model에서 Phong Shading을 지정 Parameters에서 발산광, 반사광, 색상을 정의 렌더링을 진행했다. (그림 6)

디지털 부위를 확대, 여러 각도에서 본 과정을 연출하고 Phong Shading에서 칼라를 정의 렌더링을 진행 했다. (그림 7)

전면 덮개를 닫았을 때의 렌더링 이미지와 하단부위에 자유곡선을 넣어 조화를 검토하고, 색상을 달리 했을때의 렌더링 이미지를 Phong Shading에서 발산광, 색상을 정의하고 LED부위는 Glow값을 2로 정의 비디오가 작동중임을 렌더링으로 재현 진행했다. (그림 8)

비디오를 한대는 내부가 보이는 상태를 연출하고, 한대는 동작중인 상태를 Phong Shading에서 색상, Glow값을 정의 렌더링을 진행한다. (그림 9)

동작중인 비디오가 실내 주변환경에 놓여있는 과정을 연출 비디오가 놓여지는 주변환경과의 조화를 Phong Shading에서 색상, 투명도, 조명등을 정의 비디오가 작동 TV가 동작되는 과정을 렌더링으로 진행 했다. (그림 10)

## 9. 결 론

본 연구에서는 워크스테이션(workstation)의 하나인 알리아스 (Alias)를 활용하여 비디오 디자인 개발 과정을 통해, 제품의 형상을 수학적으로 정확히 표현한 뒤, 표면질감의 변화나 다양한 그래픽적 요소들을 검토하고 가상의 사용공간에 위치시켜서 주변환경과 조화여부를 시뮬레이션 해 보았다. 그 결과는 다음과 같다.

- 실제적이고 정확한 3D 모델링으로 개발 초기 단계에서 결함을 미리 제거하고 좀더 많은 종류의 실험적 디자인이 가능하고 신속한 의사 결정을 할 수 있었다.
- 입체적인 상황의 검토가 가능해지고 기존디자인의 변경, 재사용의 경우에는 축적된 데이터와 각 부품간의 상호관계등을 쉽게 그려볼 수 있어 기본적 형태에서 더 좋은 가능성을 검토하여 디자인이 진행되는 과정에서 정확도와 신뢰도가 증진 되었다.
- Mock-up 의존할 디자인 평가에서 초기 평가형으로 3차원 모델링의 구체적이고 정확한 사교가 가능하여 사실적 이미지에 의한 제품 시각화가 가능 하였다.
- 모델이나 CAD에 익숙치 않은 고객도 3차원으로 제작된 모델을 이해할 수 있으므로 상품 마케팅 부서나 영업부서 같은 비전문 부서에 도 도움이 되며 개발초기 단계에서 이러한 부서를 참여시켜 추후 발생 가능한 실수를 개발 초기에 방지함으로써 많은 시간과 노력의 낭비를 줄일 수 있었다.

컴퓨터의 성능이 급속히 발전함에 따라 산업디자인 분야에서도 CAID가 중요한 도구(Tools)로 일부 활용되고 있으며, 앞으로도 그 응용범위의 확대는 물론이고 디자인의 일부분을 이끌어 나가는 필수적인 방법(Method)으로 이해되어져야 할 것이다. ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

## 참 고 문 헌

- 김상진, CAD/CAM/CAE/개론, 성안당, 1994.
- 김예경, 컴퓨터를 이용한 텍스처링 칼라 시뮬레이션에 관한 연구, 이화여자대학교 산업미술대학원, 석사학위 논문, 1992.
- 김태균, 제품디자인 프로세스의 컴퓨터지원 통합시스템에 관한연구, 고려대학교 산업대학원, 석사학위논문, 1993.
- 김현미, 제품디자인의 CAP효과에 관한연구, 홍익대학교 산업미술대학원, 석사학위논문, 1992.



- 금성사. CAD/CAM 응용. 1, 2, 3, 4, 1990.
- 박규남. CAD를 이용한 아파트부속공간 디자인에 관한 연구. 홍익대학교 산업미술대학원. 석사학위논문, 1988.
- 이진우. 컴퓨터그래픽과 CAD. 영지문화사, 1994.
- 임창영. 산업디자인 프로세스의 변화. 1994.
- 전재현. CAD에 의한 제품디자인 연출 과정에 관한 연구. 홍익대학교 대학원, 석사학위 논문, 1991.
- 최용근. 컴퓨터그래픽 활용에 대한 연구. 한양대학교 대학원, 석사학위 논문, 1992.
- CAD/CAM연구회. 국내 CAD/CAM 활성화를 위한 Workshop. 1993.
- CAD/CAM사. 월간 CAD/CAM. 1994. 6, 7, 8, 9.
- 캐드&그래픽사. CAD & Graphics. 1994. 1, 2, 3, 6, 8, 9.
- Alias Inc. Alias Advanced tools, Essentials 1994.
- Alias Inc. Self Study Moudle for Alias Studio. 1993.
- Alias Inc. Alias Reference Guide Volume 1994
- Cardaci. Kitty CAID A Tool for the Flexible Organization, Spring, 1992.
- Matthew Moore. Designing in Mid-Flight. Design Management, December 1991.
- Symonds William. Pushing Design to Dizzying Speed. Business Week, Oct. 21 1991