Photoshop Vanishing Point를 이용한 2.5D 제작에 관한연구

Making 2.5D with Vanishing Point in Photoshop

윤영두*, 최은영**

강원대학교 디자인학과*, 서울디지털대학교 디지털영상학부**

Youngdoo Yoon(yoon02@kangwon.ac.kr)*, Eun-Young Choi(echoi336@sdu.ac.kr)**

요약

컴퓨터 그래픽 기술의 발달로 과거의 복잡한 알고리즘과 고가의 장비를 통하여 제작이 가능했던 특수영상들이 가정용 컴퓨터의 고사양화와 사용이 편리화 된 그래픽 프로그램으로 인하여 영상 전문가가 아니더라도 제작이 가능해 졌다. 2.5D는 컴퓨터 그래픽 제작자 사이에서 사용되어지는 단어로 3D와 같이 보이는 2D 이미지의 시각적인 형태(form of pseudo-3D)를 일컫는 말이다. 본 연구에서는 과거 게임의 시각적인 효과 증진과 엔진의 효율성을 위하여 사용되어지던 2.5D 제작기술을 Adobe사의 Photoshop과 After Effects를 이용하여 모션 그래픽에 응용하고자 한다. 현대 사회에서 모션 그래픽은 광고와 영상시장에서 큰 비중을 차지하고 있으며, 시청자들의 눈이 시각적으로 고급화되어짐에 따라 과거의 2D 기반의 제작과정에서 벗어나 입체적이고 다이내믹한 3D 공간상으로 제작 기술이 확장되고 있다. 본 연구에서는 Axonometric Projection에 의한 각도로 촬영 되어진 스틸 이미지에서 물체의 삼면의 정보를 추출하고, Adobe Photoshop의 Vanishing Point Filter와 After Effects를 이용하여 소실점의 추적을 통한 이미지상의 물체를 2.5D 물체로 제작하고자 한다. 기존의 3D 프로그램에서의 제작 프로세스와 새로운 2.5D 제작 프로세스의 비교, 카메라 앵글의 자유성을 비교함으로 제작의 효율성에 대한 연구를 한다.

■ 중심어 : | 2.5D | Axonometric Projection | 소실점 | 모션그래픽스 |

Abstract

Thanks to computer graphic technology development, graphic design programming is easily accessible by any home computer user today since it is free from the burdens of complicated 알고리즘 or the expensive graphic tools that were required in the past. The term 알고리즘 2.5 is commonly used by computer graphic designers to refer to 2D, a form of pseudo-3D. In this study, by using 2.5D, which was previously utilized for strengthening visual effects and engine efficiency, together with Adobe Photoshop along with After Effects, I will incorporate these into motion graphics. Today, motion graphics dominate the advertisement and image markets. Since viewers have developed higher expectations, a more dynamic 3D space graphic technology is preferred over the outdated 2D basis.

In this study, I will produce a 2.5D image which is generated through a vanishing point filter of Adobe Photoshop and After Effects based on still image information and captured at an angle of Axonometric Projection. Also, I will compare the effectiveness of the production process and camera angle flexibility between the previous 3D process and new 2.5 D process.

■ keyword : | 2.5D | Vanishing Point | Motion Graphics | Axonometric Projection |

I. 서론

영상기기의 발달과 디지털 기술의 발달로 인하여 과거에 극장에서나 볼 수 있는 장비들이 소형화 되면서 홈 씨어터로 가정에서 영화를 감상할 수 있게 됨에 따라 극장은 이러한 홈 씨어터 시스템과의 차별화를 위한 시스템 개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 그중 하나인 3D 입체 영화는 이러한 차별화 노력의 하나로서 많은 인기를 얻고 있다. 3D 입체 영화는 인간의 양안시차(兩眼視差)를 이용한 시각적인 효과이다. 양안시차는 원근법을 원리로 하고 있으며, 원근법에는 다양한 종류가 있는데 폭주에 의한 외압감(Convergence), 양안시차에 의한 입체감(Binocular Parallax), 수정체의 조절(Accommodation), 운동시차(Motion Parallax), 시야의 크기(Visual Field Size), 공기원근법(Aerial Perspective), 선 원근법(Linear Perspective), 점층(Gradient), 그림자(Shadow), 중첩(Overlapping), 진출색과 후퇴색(Advancing Color Receding) 등이 있다. 이러한 원근법은 소실점을 통하여 안정된 시선을 추구하며, 소실점은 그림이 관계자에게 강요하는 시선이기도 하다.

원근법은 라틴어 ‘ars perspectiva’는 ‘perspicere’라는 투과하여 보다 에서 유래되었다. 르네상스 시대에 인본주의를 바탕으로 인간의 시점 동일하게 사물을 바라봄으로서 멀리 있는 것은 작게, 가까이 있는 것은 크게 보이게 함으로 이차원적인 공간을 삼차원의 공간으로서 승화시킨 것으로 볼 수 있다. 비트루비우스(Vitruvius)는 “건축10서 (De architectura)”에서 ‘원근법(Scenographia)이란, 표면 위에 3차원적인 구조의 표현으로 그것은 컴퍼스의 머리에 대응한다.’고 정의했다. 이러한 원근법은 사진과 영화의 발달로 인하여 렌즈를 통한 다양한 원근법들이 나타나기 시작했고, 인간의 눈이 카메라의 렌즈와 동일시되어지면서 렌즈의 눈을 통한 인간의 시각적인 경험이 일어나게 된다. 데카르트적 원근법체제(The Decartesian Perpectivalism)는 2차원 공간을 3차원적 공간으로 정확히 재현하여 주체를 시공간으로 코기토(Cogito)에 상응하는 시각적 주체를 구성해 내었다. 이러한 이론을 바탕으로 19세기 후반에 이르

러 사진과 영화 등의 미디어 발달과 선험적(先驗的) 감성론의 직관에 의해 재규정된 시공간의 개념에 의해 시각예술이 이끌어졌다. 원근법은 영상이나 사진에서 화면을 구성하는데 효율적인 기능을 담당한다. 주체의 관점에서 공간을 분할하고 본래의 모습에서 왜곡되어진 모습으로 나타나게 되고, 이러한 원리는 영상제작에 있어서 관계자와의 대화에 있어서 중요한 요소로서 작용을 하게 된다.

II. 연구목적

영상에서 입체물의 제작은 일반적으로 3D 프로그램을 사용하지만 제작 시간이나 비용이 많이 드는 것이 단점으로 지적되고 있다. 특히 실사를 이용한 3D 물체의 제작은 실측의 과정과 텍스처를 위한 실사 촬영 등 3D 상에서 가상으로 제작되어지는 입체물 보다 더 많은 제작시간이 소요된다. 이러한 면에서 2.5D는 기존의 3D 제작보다 간편하고 효율적이어서 게임에 많이 사용되어지고 있는 방식이다. 2.5D는 컴퓨터 그래픽 제작자 사이에서 사용되어지는 단어로 3D와 같이 보이는 2D 이미지의 시각적인 형태(Form of pseudo-3D)를 설명하는 말이다[4]. 원근법을 이용한 과거 게임 엔진의 효율성과 게임의 시각적인 효과를 위하여 사용되어지던 2.5D 제작기술을 Adobe사의 Photoshop의 Vanishing Point Filter와 After Effects를 이용하여 모션 그래픽에서도 쉽게 2.5D 물체의 제작이 가능해 졌다. 현대 사회에서 모션 그래픽은 광고와 영상시장에서 큰 비중을 차지하고 있으며, 과거의 2D 기반의 제작에서 벗어나 입체적이고 다이내믹한 3D 공간상으로 제작 기술이 확장되어지고 있다. 본 연구에서는 Axonometric Projection에 의한 각도로 촬영 되어진 스틸 이미지에서 물체의 삼면 정보를 추출하고, Adobe Photoshop의 Vanishing Point Filter와 After Effects의 3D Composition을 이용하여 추출되어진 이미지 정보를 통하여 2.5D 물체로 제작한다. 기존의 3D 프로그램에서의 제작 프로세스와 새로운 2.5D 제작 프로세스를 비교 함으로 그 효율성에 대한 연구를 목적으로 한다.

III. 2.5D

3.1 선 원근법(Linear Perspective)

15세기 초 이탈리아 르네상스시대 건축가 브르넬레스코(Brunellesco, Fillooi, 1377~1446)에 의해 발견된 원근 표현법으로 멀리 있는 것은 작게, 가까이 있는 것은 크게 보이는 원리를 이용한 것이다. 선 원근법은 소실점의 개수에 따라 세 가지로 나뉘는데 1점 원근법은 소실점이 하나만 있고 시선과 평행인 모든 선들이 이점을 중심으로 모여며, 2점 원근법은 물체에서 물러나는 선들은 시선과 수평이 아니고 [그림 2]와 같이 왼쪽과 오른쪽에 위치된 두 개의 소실점을 형성한다. 3점 원근법은 2점 원근법에서 물체의 아래나 위에 물체의 수직인 선을 따라 뻗으면 세 번째 소실점이 나타나는 것이다[5].

그림 1. 1점 원근법

그림 2. 2점 원근법

그림 3. 3점 원근법

즉, 2차원의 평면에서 시각적인 주체로부터 3차원의 공간을 느끼게 하는 데에는 투시의 원리가 적용이 된다. 전경과 후경은 물체의 명암, 대비, 스케일, 색을 다양하게 처리하여 구현할 수 있는데 이로써 공간을 더욱 강렬하게 표현 할 수가 있다. 컴퓨터 그래픽 공간에서는 우리가 일반적으로 사용하는 직교 좌표계(Rectangular coordinate system)를 통해 3차원 공간을 형성하게 된다. 이 좌표 시스템은 직교 좌표계의 개념을 확립한 프랑스의 수학자 데카르트의 이름에서 따서 데카르트 좌표계(Cartesian coordinate system)라고 부르기도 한다. 화면 상에서 서로 수직하는 세 직선을 좌표축으로 사용하여 원점에서부터 가로축과 세로축의 값을 X, Y로 지정하고, 화면의 깊이를 나타내는 직선을 흔히 Z 축이라고 정의하나 각 프로그램의 특성에 따라서 이 좌표 시스템의 Y, Z 축의 값을 바꾸어서 사용할 수도 있으나 기본적으로는 3차원 직각 좌표계의 구성을 이루고 있다.

3.2 2.5D의 정의

2.5D란 단어는 과거 Alias사에서 Ray tracing 렌더링 기법과 유사한 'Ray casting'이라는 렌더링에서 2D 이미지를 3D 공간에 투영하여 Z-Depth 정보를 생성함으로써 가상의 3D공간(안개, 파티클, 글로우효과 등)을 형성하는 기법을 개발하면서 이 용어를 사용했다. 이 기술은 1993년 SIGGRAPH에서 발표된 'Hierarchical Z-Buffer Visibility'의 ZZ-Buffer와 유사한 알고리즘으로 제작되어진 렌더링 기법이다[6]. 즉, 3D와 같이 보이는 2D 이미지의 시각적인 형태(form of pseudo-3D)를 설명하는 말이다.

그림 4. Sega사의 Our Run , Sonic the Hedgehog

게임의 경우에는 1986년 비디오게임 Sega에서 개발한 자동차 아케이드게임 ‘Out Run’에서 좌우에 지나가는 풍경을 표현하였으나 기술적인 한계를 가지고 있었다. 그 후 ‘Sonic the Hedgehog’에서 시차 스크롤(parallax scrolling)을 이용하여 공간의 깊이를 더하였고, 이후 전형적인 2.5D를 이용한 많은 게임들이 출시되었다. 이 외에도 이미지 베이스 렌더링(Image-base rendering), 스프라이트기법(Sprite), 원근 투영기법(Perspective Projection)등이 있다.

3.3 Axonometric Projection

Axonometric Projections은 병렬 프로젝션(parallel projection)형태의 하나로써 물체나 축의 회전을 2D 평면에 프로젝션을 하는 기법으로 이미지를 3차원적인 모습으로 나타낸다[7]. “Axonometric”의 의미는 “to measure along axes”라는 의미로서 일종의 직각투영법(orthographic projection)의 범주에 속하게 된다. 이러한 방법은 공간을 비스듬한 형태로 회전시킴으로서 물체의 다면을 보여주게 된다.

그림 5. Axonometric Projections의 종류

이러한 방식에는 [그림 5]와 같이 세 가지 형태로 나누어지는데 세 축의 감소량이 일정한 동형 투영(isometric projection), 세 축의 길이 중 두 축에서 일정한 크기의 감소가 생기는 이종 투영(dimetric projection), 세 가지 축의 길이가 각각 다르게 감소되는 삼중형 투영(trimetric projection)으로 나누어진다.[8] 이것은 브르넬레스코(Brunellesco, Fillooi)에 의해 발견된 선 원근법(Linear Perspective)으로서 소실점의 개수에 따른 1점 원근법, 2점 원근법, 3점 원근법과 같은 원리이다.

IV. Vanishing Point

4.1 Adobe Photoshop의 Vanishing Point

Adobe Photoshop에서 CS2 버전부터 채용되어진 Vanishing Point Filter는 4개의 점을 연결함으로서 일정한 그리드(Grid)의 형태의 Perspective 공간을 구성할 수 있으며, 이 그리드의 연장 그리드 추가구성과 회전을 통하여 이미지 상에서 Perspective plane을 통한 공간을 [그림 6]과 같이 생성하여 준다.

그림 6. Vanishing Point를 이용한 Window 그리드 및 이미지 합성 사례

본 필터의 기본적인 기능은 생성되어진 면을 따라서 원근법에 맞도록 이미지를 클론(Clone), 지우기, 변환 또는 삽입할 수 있는 플러그인 형태의 기능이다. 기본적인 원리는 이미지 상에서 Axonometric Projection을 통한 소실점을 추적하여 이미지에 가상의 직교 좌표계(Rectangular coordinate system)를 설정하는 것이다.

Adobe 사의 제품군이 CS4 로 버전이 업그레이드 되면서 Photoshop의 Vanishing Point Filter의 기능도 강화되어 그리드의 형태가 3D 공간형태의 면(Plane)으로 나뉘어서 3D 프로그램과 호환되는 포맷 형태인 DXF, 3DS 외에도 Adobe After Effects 와 호환이 되는 .VPE 확장자 형태의 Export 기능을 갖추게 되었다. 3DS 와 .VPE 확장자 파일은 이미지를 PNG(Portable Network Graphics)형태의 파일로 그리드의 형태에 따라서 절개하여 카메라의 위치 정보와 텍스처 Mapping Coordinate의 정보도 같이 저장되어 있지만, DXF 의 경우에는 텍스처의 Mapping Coordinate와 카메라의 정보를 저장하는 기능이 없어서 단순한 3면의 폴리곤 형태로 저장되어 3D 프로그램 상에서 조정을 해야 한다.

그림 7. Vanishing Point의 Export 화면

기존의 게임엔진의 효율성과 시각적인 효과를 위하여 사용되어지던 2.5D 방식을 Adobe Photoshop의 Vanishing Point Filter를 이용하여 간단한 조작만으로도 모션그래픽에도 적용할 수 있는 2.5D를 제작할 수 있다. 모션그래픽 제작의 대표적인 프로그램인 Adobe After Effects에서 절개 되어진 이미지를 3D 공간에 촬영되어진 물체 원래의 형태로 재구성 하는데는 제작에 많은 시간이 소요된다. 그러나 Vanishing Point

Filter와 연동하여 제작을 할 경우는 많은 시간을 절약할 수 있다.

4.2 기존의 Process

기존의 제작과정은 3D 프로그램에서 렌더링 된 영상을 After Effects와 같은 합성 프로그램을 이용하여 최종 결과물을 만들었다. 이 과정에 필요한 텍스처 맵핑을 위한 실사 이미지 촬영과 3D 프로그램에서의 애니메이션, 라이팅, 렌더링 등의 과정을 거쳐 아래와 같은 Process로 진행을 하게 된다.

그림 8. 기존의 3D 제작 Process

그러나 3D 프로그램에서 rendering 된 결과물에서 애니메이션이나 텍스처의 수정이 있을 경우 다시 3D 프로그램을 통하여 렌더링을 걸어야 하며, 이때 많은 시간이 소요되어진다.

4.3 2.5D Process

본 연구의 제작에 사용어진 이미지는 Sony HDCam 테이프를 촬영하여 사용하였다. 일반적으로 이미지 상에서 추출되어지는 물체나 건물의 공간은 3개의 면이 추출되어진다.

그림 9. Vanishing Point 적용 전(前)과 후(後)

Vanishing Point Filter의 Export 기능을 통하여 3D Studio 포맷인 .3DS 와 After Effects와 호환이 가능한 .VPE 확장자의 경우는 아래의 그림과 같이 절개되어진 이미지와 함께 저장되어진다.

그림 10. Export 된 파일들

.3DS 와 .VPE 의 경우에는 두 개의 파일들이 같이 Export가 되며, 이미지들은 직교좌표 시점(Orthogonal View)로 절개되어 저장이 된다. 이미지 상에서 추출되어진 면으로 구성되어진 공간은 3D Studio Max로 import 되었을 때 아래의 [그림 11]과 같이 나타난다. Cube 형태의 육면체가 3면으로 구성되어진 폴리곤 오브젝트의 형태로서 카메라의 이동이 일정한 범위를 넘어가게 되면 다른 2.5D의 형태와 같이 절개되어진 빈공간이 보이는 문제가 발생한다. 그러므로 3D 프로그램의 경우 필요에 따라서는 면을 추가하여 육면체 형태로 만들어 사용할 수도 있다.

그림 11. 3D Studio Max 상에서의 화면

Adobe After Effects CS4에서는 Open이 아닌 Import를 통해서만 불러 들여올 수 있으며, import 된 이미지들이 3D Composition으로 구성되어 3D 공간에 이미지들이 Photoshop에서 보인 것과 같이 구성되어 나타나게 된다. 절개되어진 이미지들은 Null Object에 의하여 Parent 기능을 통해 Group이 되어지고, Null Object 레이어를 통하여 한 개의 물체로 움직이게 된다. Import 되어진 Vanishing Point 물체는 이미지 상에서 왜곡되어진 축의 방향과 같이 불러들여진다. 따라서 parent 레이어의 orientation 과 rotation의 값으로 조절하여 카메라의 각도에 맞게 축의 값을 조절할 필요가 있다. 또한 원본 이미지의 크기에 맞게 Composition의 크기가 결정되어짐으로 모션의 움직임에 따라서 이미지의 크기를 조절하여야 한다. 이미지 촬영 시 제작되어진 모션그래픽 Camera의 Focal Length를 고려하여 같은 세팅의 값으로 촬영 시 카메라의 각도에서 더 좋은 결과를 얻을 수가 있다. 본 연구 Composition의 크기를 최종 출력본인 NTSC DV (720x480) Resolution으로 조절하고, 카메라의 Focal Length 값을 35mm로 세팅을 하였다.

그림 12. Adobe After Effects 에 import 된 화면

대부분의 디지털 카메라로 촬영되어진 이미지는 해상도가 일반적인 비디오 영상보다는 상대적으로 고화질의 이미지인 경우가 많다. 따라서 카메라의 줌 또는 물체의

크기 변화 시 화질의 저하는 거의 없으므로 제작되어질 영상의 크기와 카메라의 모션에 따라 이미지의 크기를 Photoshop을 이용하여 조절함으로서 After Effects에서 2.5D를 이용하여 작업하는데 고해상도의 이미지 로딩으로 인한 메모리의 손실을 줄일 수가 있다. 모션그래픽 작업에 필요한 배경을 만든 후 카메라의 회전 가능한 각도는 촬영되어진 이미지 마다 차이가 있겠지만 본 실험에서는 카메라의 Point of Interest를 물체의 중심에 두었을 때 각 축의 방향으로 3D 입체감이 있는 회전 가능 각도를 측정하였다. 회전가능 각도는 2.5D 물체가 완벽한 3D로 보이는 한계각(Limited Angle)으로서 본 연구에서 카메라 회전각의 측정결과 Y축의 회전 가능 각도는 108.71° 이고, X축 회전 가능 각도는 104.28° 로 나타났다. X축의 경우에는 Ground Floor를 고려하여 측정하였다. 이 각도 이상으로 카메라의 회전이 있는 경우에는 2.5D의 한계가 드러나게 되는 것이다.

그림 13. 카메라의 Y축 Rotation 한계각

그림 14. 카메라의 X축 Rotation 한계각

이러한 한계각을 살펴보면 대부분의 Axonometric Projection 각도로 촬영되어진 이미지의 경우 상하좌우로 45° 정도의 카메라 움직임은 2.5D의 제작으로도 무리 없이 영상을 제작할 수가 있다. 본 연구에서의 제작 Process는 아래 [그림 15]와 같이 요약되며, 최종 결과물의 수정사항에 있어서도 Photoshop을 통한 이미지 수정과 After Effects 상에서의 애니메이션 수정은 3D 프로그램에서의 수정과는 비교할 수 없이 빠르다는 장점이 있고, 결과물이 바로 최종 결과물로서 나타나게 된다.

그림 15. 2.5D 제작 Process

Adobe After Effects의 카메라 위치 이동을 통하여 제작 되어진 영상의 시퀀스는 아래 [그림 16]과 같다.

그림 16. 다양한 각도에서 렌더링 된 영상

그림 17. 응용사례 1

그림 18. 응용사례 2

V. 결론

큐브 형태의 육면체 물체인 경우 인간의 시각으로서는 한 방향에서 모든 면을 볼 수는 없다. 최대한 볼 수 있는 면의 개수는 3개의 면을 볼 수 있는 것이다. 기존의 3D 프로그램을 이용하여 렌더링 되어진 동영상이나 이미지 시퀀스를 불러와서 작업하던 방식과는 달리 스틸 이미지를 이용한 2.5D 제작 방식은 3D 프로그램에서 모델링, 텍스처 맵핑, 애니메이션, 라이팅과 렌더링으로 이어지는 작업시간을 고려할 때 제작에 있어서 많은 시간을 절약할 수가 있다. 모션그래픽이나 영상의 제작에 있어서 2.5D를 고려하여 제작을 한다면 2D 적인 시각적인 요소를 벗어나 3D 느낌의 공간감을 만듦으로서 시각적인 효과와 제작의 효율성을 높일 수가 있을 것으로 기대 된다. 현재까지 Photoshop의 Vanishing Point Filter는 직각 그리드 형식의 형태만 이용을 할 수가 있어 육면체 형태의 물체나 건물의 벽면 등에 만 사용이 가능하나 차후 곡면 형태의 그리드 제작이 가능해진다면 다양한 형태의 물체에도 적용을 할 수가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 박경세, 입체TV 방송기술, 커뮤니케이션북스, pp.38-46, 2004.
- [2] 김현정, “자크라캉(Jacques Lacan)의 시각예술이론을 통한 현대공간 분석”, 국민대학교 테크노디자인전문학원, p.53, 2008.
- [3] 노영화, “원근법 형성과 디지털시대 디자인에 있어서 해체에 관한연구”, 홍익대학교 대학원, pp.8-11, 2007.
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/2.5D>
- [5] 박경세, 입체TV 방송기술, 커뮤니케이션북스, p.13, 2004.
- [6] Terrence Masson, CG 101-A Computer Graphic Industry Reference, New Riders, 1999
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Axonometric_projection
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Isometric_projection
- [9] http://en.wikipedia.org/wiki/Graphical_projection

저 자 소 개

윤 영 두(Youngdoo Yoon)

종신회원

- 1999년 8월 : Academy of art university(MFA)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 교수
- <관심분야> : 애니메이션, 영상, 특수효과, 모션그래픽

최 은 영(Eun-Young Choi)

종신회원

- 1999년 8월 : Academy of art university(MFA)
- 2008년 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원 박사과정
- 2004년 3월 ~ 현재 : 서울 디지털대학교 교수

<관심분야> : 가상현실, 애니메이션, 콘텐츠, 3D