

---

# 3D 게임 MAP을 위한 MAPPING 방법 특성 연구

조형익

예원예술대학교

A Study for properties of Mapping processes to 3D game modeling

Hyung-ik Cho

Yewon art university

E-mail : hypocrycy@naver.com

## 요 약

사실적인 3D game을 만들기 위해 여러 가지 필수 요소가 있는데 그 중 큰 비중을 차지하고 있는 것이 바로 mapping이다. Mapping은 모델링만으로 감당할 수 없는, 혹은 감당하기 힘든 디테일을 쉽게 추가할 수 있으며 파일의 용량을 줄여 게임 엔진 상에 구현하는데 부하를 줄여줄 수 있다. Mapping의 원리는 3D object에 2D 이미지를 정확히 투영시키는 것인데, 2D와 3D의 기본적인 속성 차이 때문에 100% 1:1 매치가 되지 않는다는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 각종 mapping 방법이 개발되고 사용되고 있다.

본 논문에서는 이런 각종 Mapping 방법의 특징과 장단점에 대해 비교 분석하고 어떤 방법이 game개발에 있어서 가장 효율적인지 알아보도록 하겠다.

## ABSTRACT

There are many essential elements in making the realistic 3D games, of which one of the most important is mapping. Mapping can add the details to 3D objects easily, which are impossible or difficult by modeling alone, and can reduce file data capacities to run the game engine.

The theory of the mapping is to throw 2D image on 3D object correctly, but they do not match each other at the rate of 1:1 100 percent completely due to the difference of the fundamental property of them. To solve this problem, various kinds of mapping methods are developed and used.

This paper will compare and analyze the characteristics, and merits and demerits of these various kinds of mapping methods and will inquire which method is the most efficient one.

## 키워드

3D, Mapping, Game graphic

## 1. 서 론

아무리 Modeling을 꼼꼼하고 디테일 하게 한다 하더라도, Mapping이 없으면 사실적인 3D 그래픽 오브젝트를 표현할 수 없다. 또한 Mapping은 Modeling 만으로는 표현하기 힘든 디테일과 사실적인 표현을 적은 용량으로 구현할 수 있기 때문에 대규모 데이터가 실시간으로 구현되는 게임 그래픽은 물론 각종 3D application에서도 굉장히 유용하다. Texture map을 이용해서 3D 오브젝트 표면에 입히기 위해서는 Texture

map의 어느 pixel이 오브젝트 표면의 어느 부분에 대응될 것인지를 결정해줘야 한다. 이런 작업을 하려면 오브젝트 표면에도 Texture map에 대응하는 좌표계를 설정해 줘야 하는데, Texture image는 2차원의 직교 평면을 이루고 있으므로 오브젝트에도 이에 대응하는 좌표계를 설정해줘야 한다. 이런 좌표계를 Mapping 좌표라고 한다. 그러나 이런 Mapping의 가장 큰 문제는 2D Texture 이미지 좌표를 3D 오브젝트 좌표에 정확히 1:1 대응시킬 수 없다는 데 있다.[1] 이는 구형으로 된 지구를 평면으로 된 지도로 표현할 때 각종

오류가 나오는 것과 같은 이치다 그러기에 이 오류를 해결하기 위한 각종 Mapping 방법이 나왔으나, 그 어떤 방법도 부분적으로 단점을 갖고 있을 수밖에 없다. 이 논문에서는 각종 기본 Mapping 방법의 종류들과 특징을 알아보며 어느 방법이 가장 효과적인지 살펴보도록 하겠다

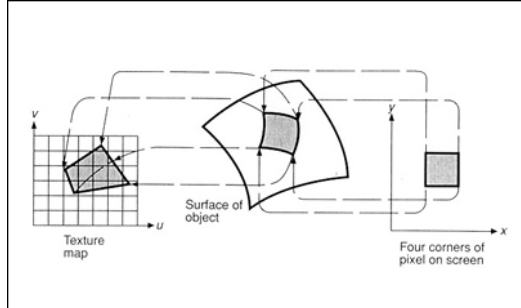


그림 1. 2D 이미지 좌표와 3D 오브젝트 좌표 대응관계

## II. 본 론

### 1. UVW mapping (Projection mapping)

UVW mapping 방법은 매핑 좌표를 설정하는 가장 대표적이고 손쉬운 방법이다 3대 좌표계인 직교, 원통, 극 좌표계를 이용하여 이미지의 좌표를 3D 오브젝트에 투영(Project) 하는 방법이다. Planar 좌표계는 사각평 평면을 따라 이미지를 투영하는 방법이고, Cylindrical은 원통형으로 이미지를 구부려 투영하고, Spherical은 구형으로 이미지를 투영한다. 이 UVW mapping 방법의 큰 장점은 손쉽게 이미지 좌표를 설정하여 3D 오브젝트에 적용시킬 수 있다는 점이다[2] 하지만 UVW mapping의 단점으로 Planar 좌표계는 texture 이미지가 한 방향에서 투영되므로 투영되는 방향과 평행을 이루지 않는 면들의 경우 줄이 생기며, Cylindrical 좌표계는 이미지의 양쪽 끝이 만나는 지점에서 무늬가 불연속적이 된다 Spherical 좌표계 역시 양쪽 끝이 만나는 지점에서 무늬가 불연속이며 극 지점 처리가 어렵다는 점이다.

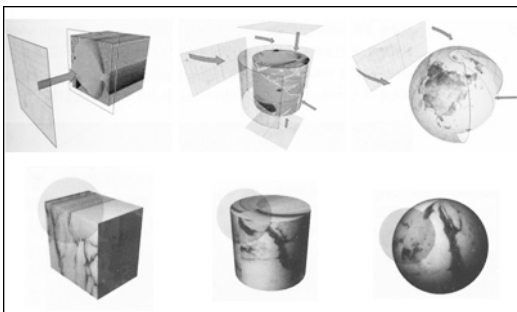


그림 2. UVW mapping의 적용 방식과 단점

거기다가 단순한 Primitive 오브젝트에만 제대로 적용가능하다는 점 역시 단점으로 꼽힌다. 사람이나 복잡한 형태의 오브젝트에는 원하는 방식대로 적용하는데 한계가 있다.[3]

### 2. Unwrap UVW (Texture Unwrap)

사람 인체나 메카닉 물 같이 복잡한 오브젝트 같은 경우에, 2D Texture 이미지의 매핑 좌표를 원하는 위치에 적용시키기 매우 어렵다 이런 경우 역으로 맵을 그려서 오브젝트에 맞추는 것이 아니라 역으로 매핑 좌표에 맞춰 오브젝트 자체를 2D 평면으로 펼쳐서 그 위에 맵을 그리는 방식을 선택하는데 이를 Unwrap UVW (Texture Unwrap)이라고 한다. 실제로 오브젝트 자체를 평면으로 펼치는 것은 아니고 가상으로 3D 오브젝트에 적용될 매핑좌표를 2D 평면으로 펼치는 것이다. 이렇게 되면 원래 2D 이미지를 2D로 펼쳐진 3D 오브젝트에 적용하기 때문에 거의 1:1로 매칭이 가능하다는 장점이 있으며 아무리 복잡한 오브젝트라도 손쉽게 매핑 작업을 할 수 있다는 장점이 있다.

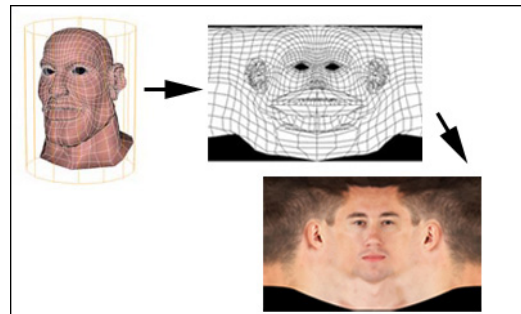


그림 3. Unwrap UVW mapping process

하지만 Unwrap UVW도 단점이 있는데, 먼저 3D 오브젝트를 2D 평면으로 펼치는 작업이 상당히 까다롭다는 점이다. 누구나 손쉽게 할 수 있는 UVW mapping에 비해 Unwrap UVW의 경우에는 어느 정도 숙련된 skill이 필요하다. 그렇지 않으면 맵이 균일하게 펼쳐지지 않아 나중에 Texture image를 적용했을 시 어떤 부분은 늘어지게 되어 이상하게 보인다. 그리고 복잡한 오브젝트를 무조건 하나로 펼치는 게 아니라 부분으로 나눠서 펼쳐지게 되는데 이 부분으로 나는 경계선간의 무늬가 불연속으로 보이기 때문에 이 처리에 상당한 신경을 써야한다. 그렇지 않으면, 사람의 신체의 경우의 예를 들어보면 목 부분에 경계선이 생기게 된다.[4]

### 3. Viewport canvas (3D painting)

각종 Mapping 방법들은 나름대로의 장단점들을 가지고 있으나 직접 칠하는 것에 비하면 직관성이 떨어진다는 가장 큰 단점을 가지고 있다. 이것에 착안하여 마치 붓으로 직접 3D 오브젝트에 매핑을 그리는 방법이 개발되었는데 이를 3D painting이라고 한다. 이 방법은 가장 큰 장점은 직관적으로 자기가 생각하는 그대로 3D 오브젝트에 바로 구현이 가능하다는 점이다.



그림 4. 3D painting인 Viewport canvas의 인터페이스. 포토샵과 인터페이스가 비슷하며 그냥 3D 오브젝트에 색칠하듯이 매핑 작업을 하면 된다.

하지만 3D painting을 이용한 매핑작업은 2D painting 소프트웨어로 맵을 만드는 것에 비해 정밀한 작업은 힘든 단점이 존재하며, 제대로 된 매핑작업을 하기 위해서는 어느 정도 map을 펼치는 작업이 필요하다. 그렇지 않으면 앞쪽에 맵 작업을 했는데 반대편에도 의도하지 않게 맵 작업이 진행될 수도 있기 때문이다. 결국 이것은 Unwrap 작업이 필요하다는 이야기이며 일반적으로 그냥 페인팅 하듯이 그리는 작업만으로 완벽한 매핑 작업이 불가능하다는 것을 의미한다. 결국 3D painting도 궁극적으로 Unwrap UVW (Texture Unwrap)의 또 다른 형태라 볼 수 있을 정도이다.

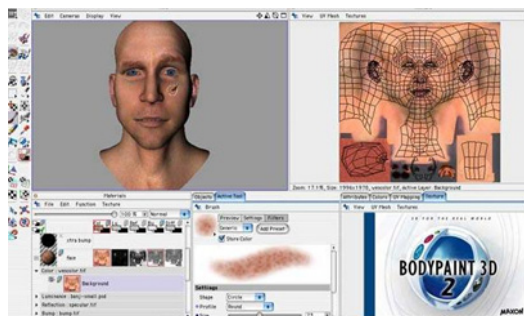


그림 5. 3D painting 전용 소프트웨어인 BODYPAINT 3D의 인터페이스. 여기서도 제대로 된 매핑을 하려면 unwrap 작업이 필수임을 알 수

있다. 일반적으로 우리가 생각하는 3D painting과는 거리가 있다.

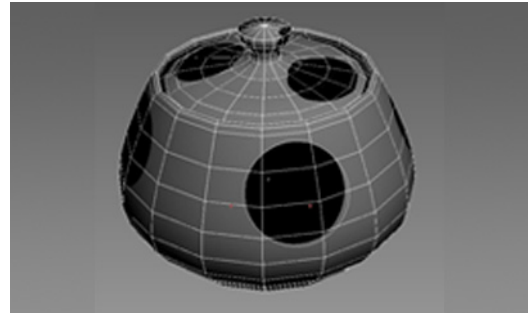


그림 6. Unwrap을 적용하지 않고 3D painting을 바로 적용할 때 저렇게 한 면을 검정색으로 칠하려는 순간 다른 쪽에도 겹쳐서 표현되게 된다. 3D painting을 적용하려면 어느 정도 맵을 펼치는 작업은 필수로 선결 되어야 한다.

### III. 결 론

이 외에도 여러 가지 매핑 방법이 있지만 크게 3가지로 귀결된다. 본 논문에서는 각 매핑 방법의 특성을 알아보고 어떤 방법이 가장 살펴보고자 하였다. 현재까지 100% 2D 이미지와 3D 오브젝트 간에 매핑이 되는 매핑 방법은 없다. 전부가 단점과 장점을 가지고 있지만 맵을 잘 펼치기만 한다면 가장 효율적이고 효과적인 방법은 Unwrap UVW이며 이를 기반으로 게임 및 각종 3D 어플리케이션에 효과적인 매핑 소스 적용이 이뤄짐을 확인하였다.

### 참고문헌

[1] [www.viz.tamu.edu/faculty/parke/ends489f00/notes/sec7\\_4.html](http://www.viz.tamu.edu/faculty/parke/ends489f00/notes/sec7_4.html)

[2] Ashford, Janet, and John Odam. *Getting Started with 3D: A Designer's Guide to 3D Graphics Illustration*. Berkeley, CA: Peachpit Press, 1998

[3] Mullen, T. *Mastering Blender. 1st ed.* Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc, 2009

[4] Murdock, K.L. *3ds Max 2009 Bible. 1st ed.* Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc. 2008