

3D게임그래픽의 텍스처 매핑-손맵의 특징

손종남, 한태우
우송대학교 게임멀티미디어학과

Texture mapping of 3D game graphics - characteristics of hand painted texture

Jong-Nam Sohn, Tae-Woo Han

Dept. of Game Multimedia, Woosong University

요약 로우 폴리곤(Low-Polygon) 모델에 사용되는 텍스처 매핑은 3D게임그래픽 표현에 있어서 중요도가 높은 작업과정의 하나이다. 그 과정에서 손맵(hand painted texture)은 모델링 표면에 단 한 장의 텍스처를 사용하여 재질의 색상 및 시각적 촉각을 표현한다. 3D게임그래픽에서 돌출, 함몰과 같은 시각적 촉각 표현이 매우 중요하다. 평면을 입체적 양감으로 인지하는 것은 게슈탈트 법칙(Gestalt Law)의 경험적 시지각으로 해석할 수 있다. 또한 촉각을 인지하고 지각하는데 있어서 필요한 것이 어포던스(Affordance)라는 개념이다. 이는 학습과정에서 그 관계성을 시각적으로 지각하는 것을 의미한다. 본 논문에서는 3D게임그래픽 제작자들을 대상으로 한 손맵에 대한 설문조사 분석결과를 통하여 손맵이라는 텍스처 맵 제작 시 중요한 특징들을 제시하고 한다.

주제어 : 게임 그래픽, 3D게임, 텍스처 매핑, 손맵, 촉각텍스처

Abstract The texture mapping used for the low-polygon models is one of the important workflows in the graphical representation of the 3D game. Only one hand painted texture is mapped on the surface of the 3D model and represents the color of the material and visual sense of touching by itself in that process. In the 3D game graphics, it is very important to visualize the textile sensation such as protruding and denting. It can be interpreted by the Gestalt Law to recognize a plane as a 3D sense of volume. Moreover, the concept of Affordance is necessary to recognize and perceive the textile sensation. It means visual recognizing of that relationship in the learning process. In this paper, The questionnaire survey targeting 3D game graphic designers is carried out. By analyzing the survey results, we suggest the important characteristic in the process of making hand painted texture.

Key Words : Game Graphic, 3D Game, Texture Mapping, Hand Painted Texture, Tactile Texture

1. 연구목적

3D게임 그래픽에 있어서 매핑제작은 3D결과물이 시

각적으로 보여지는 최종적 결과물의 품질에 많은 영향을 주며 모델링과 더불어 난이도 및 중요도가 높은 작업과정 중 하나이다. 최근 3D 모바일 게임 및 3D 온라인 게임

Received 30 September 2015, Revised 30 October 2015
Accepted 20 November 2015
Corresponding Author: Tae-Woo Han
(Dept. of Game Multimedia, Woosong University)
Email: bluebird@wsu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

등에서 여러 가지 매핑표현 중에서도 손맵(Hand Painted Texture)이 자주 언급되고 있으며, 게임그래픽 분야의 구인 구직에서도 손맵의 제작 능력이 요구되고 있다. 손맵이라는 제작방식이 실제 필드에서 많이 사용되고 있으나 이에 대한 관련 연구는 그리 많지 않은 듯하다. 이에 손맵에 대한 분석과 손맵 제작에 영향을 주는 특징들에 대하여 연구하고자 한다.

2. 서론

2.1 텍스처 매핑(Texture Mapping)의 정의

텍스처 매핑(Texture Mapping)은 "외부에서 주어지는 값으로 변수나 색상 값을 대체하는 과정"이다. 외부에서 값을 주는 가장 대표적인 방법은 비트맵 이미지를 사용하는 것인데 이때 사용되는 비트맵 이미지를 텍스처 맵이다[1]. 좀 쉽게 설명하며 3D컴퓨터 그래픽스에서 가상의 공간에 만들어진 3차원 메쉬(Mesh) 제작물의 표면에 세부적인 질감의 묘사를 하거나 색을 칠한 이미지를 입히는 기법이다. 메쉬 형태의 3D 오브젝트가 보다 실제의 물체처럼 보이고 느껴지도록 겉 표면에 그 세부적 묘사를 하는 것이다. 즉 가시광선에 의한 사물의 색이 보이는 것처럼 물체에 대한 지각색[2] 즉 물체색(Object Color)으로 표현 하는 것이 텍스처 매핑이다. 텍스처 매핑은 입체 형태인 지구표면을 평면지도로 바꾸는 방법(Unwrap)의 반대적 개념으로 2차원 이미지를 3차원 형태에 적용하는 것이다. 텍스처 매핑은 전산학자이자 컴퓨터 애니메이션 제작사 픽사의 창업자이자 사장인 에드윈 캣멀(Edwin Catmull)의 1974년 박사 학위 논문에서 처음 다루어졌다. 에드윈 캣멀(Edwin Catmull)의 연구업적으로는 텍스처 매핑 외에도 Z버퍼링, B스플라인 등 오늘날 3D컴퓨터 그래픽스에서 활용되는 중요한 기본 개념 들을 정립하고 만들었다[3]. 실생활에 존재하는 대다수의 물체는 세밀한 표면 질감을 가지고 있다는 사실에 기반하여 텍스처 매핑 기법을 생각해냈다[4].

텍스처 매핑은 제작 방법에 따라 종류와 명칭이 다양하고 텍스처 매핑에 따라 표현되는 결과물도 각각 달라진다. 3D게임 그래픽에서 텍스처 매핑은 모델링 제작과정의 최종적 단계이면서 모델링만으로 표현되기에 부족한 3D 제작 결과물의 외형과 표면에 질감표현을 다양하게 해주는 방법이다.

2.2 게임그래픽에 있어서 텍스처 매핑의 역할

3D게임그래픽에 있어서 텍스처 매핑은 3D게임에서 구현되는 3D오브젝트들을 돋보이도록 하며 더 나아가 해당 3D게임만이 갖게 되는 고유의 시각적인 특징을 부여해 개성 있는 게임 그래픽이 되도록 하는 역할을 한다.

특히 폴리곤이라는 면의 개수를 적게 사용해야 하는 로우 폴리곤(Low Polygon) 모델링의 경우 폴리곤의 부족으로 발생하는 구현 방법의 제약을 보완해 주고 더 나아가 형태 및 질감을 돋보이게 만드는 데 중요한 역할을 한다. 매핑의 기술발전은 하드웨어 및 컴퓨터 그래픽 기술과 더불어 발전하고 있다. 저 해상도 텍스처 매핑 이미지에서 고해상도의 텍스처 매핑 이미지로 발전하였고, 밝고 어두운 명암 표현을 더욱 강조하는 매핑, 더 나아가 보다 사실적인 표면의 질감 표현까지 가능하도록 여러 장의 질감 텍스처 이미지를 사용하는 다중 텍스처 매핑 등의 표현기술이 발전하였다. 근래의 3D 게임그래픽에서의 트렌드가 "모델링은 복잡해지고 매핑은 단순해지는 시대의 흐름을 타고 있다." 라는 말이 있다. 이는 모델링 여러 부분으로 나누어 보다 정교한 모델링을 하고, 매핑 텍스처는 적은 숫자의 이미지를 이용하여 질감 표현을 한다는 의미이다. 적은 숫자의 매핑 제작에 있어서 활용되는 텍스처 아틀라스(Texture Atlases)는 여러 개의 텍스처 이미지를 2ⁿ 크기 단 한 장에 여러 오브젝트들의 질감 이미지를 한데 모아놓음 으로서 게임 실행 시 메모리의 부하를 줄일 수 있고, 그리기 명령을 호출하는 드로우 콜(Draw Call)의 횟수를 줄여 성능을 높일 수 있는 최적의 텍스처 저장방법이다[5].

3. 본론

3.1 손맵(Hand Painted Texture)의 정의

손맵(Hand Painted Texture)은 손으로 하는 매핑의 줄임말로 손으로 매핑소스를 직접 그리며 제작하는 텍스처 매핑(Texture Mapping) 방식을 말한다[6]. 여러 가지를 매핑소스를 복합적으로 사용하여 질감 표현을 극대화하는 매핑방법에 비하면 손맵 매핑방법은 정 반대로 단 한 장의 이미지만을 사용하는 매핑이라 할 수 있다. 3D그래픽스에서 사용되어지는 일반적인 텍스처 매핑은 기존의 사진 이미지에 색채보정이나 웨이더 이미지 추가하여

질감을 표현하는 텍스처 매핑 이미지를 제작한다. 반면 손맵은 단어 의미 그대로 실사 사진 및 다른 이미지 등을 활용하지 않고 하나부터 열까지 손으로 직접 채색하고 질감의 형태를 표현하는 재질 표현기법이다.

3.2 손맵(Hand Painted Texture)의 특징

손맵(Hand Painted Texture) 프로세스의 큰 장점은 데이터가 가볍고 작업의 수정, 반복에 있어 큰 부담이 되지 않는 단순한 프로세스 구조를 가지고 있다[7].

또한 특징으로 텍스처맵을 입히고자 한 3D 오브젝트에 제작자의 개성 또는 구현되는 게임만의 독특한 특징을 표현 할 수 있는 장점이 존재한다. 같은 폴리곤 모델링이라도 어떤 방식으로 손맵을 제작 하느냐에 따라 보여지는 결과물의 분위기는 달라진다.

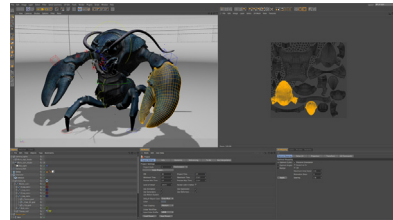


[Fig. 1] A kind of hand painted texture—Casual (Cartoon), Reality, Half Reality

손맵은 제작 및 구현의 방법에 따라 크게 드로잉(캐주얼, 만화), 실사, 반 실사의 3가지로 나뉜다. 첫 번째로 캐주얼은 명칭 그대로 캐주얼풍의 3D게임 그래픽을 구현에 활용되며, 그려진 그림이라는 느낌이 강하게 표현되는 아기자기하고 귀여운 이미지를 갖는 캐릭터 및 배경 모델링에 활용된다. 실사는 실제 사진의 모습에 가깝게 표현되는 재질이다. 실사에 가깝게 표현함을 목적으로 하기에 제작에 많은 시간과 노력이 소요되는 텍스처 매핑이다. 반 실사는 캐주얼과 실사 표현을 함께 표현하는 것으로서 이목구비와 같은 중요한 부분은 자세한 묘사의 실사처럼 제작하고 나머지는 캐주얼 스타일의 질감으로 묘사하는 방법이다. 3D게임그래픽 손맵의 제작에 있어서 실제로 제작하기 전에 매핑 스타일을 정해두지 않고 매핑 이미지 제작에 들어가게 되면 각 캐릭터 마다 일관성이 없고 통일성이 없는 게임 캐릭터가 제작될 수 있다. 그래서 어떠한 스타일로 제작해야 할지를 사전에 컨셉 아트 이미지 등으로 반드시 정해두고 작업하는 것이 필요하다[8].

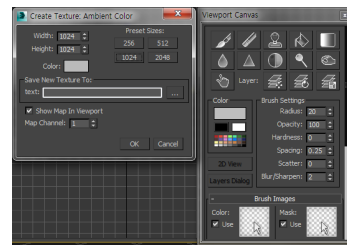
3.3 손맵(Hand Painted Texture) 제작툴

손맵 제작 시 주로 활용되는 그래픽 툴로는 사진 편집 프로그램인 포토샵(Adobe Photoshop)과 바디페인트(Body Paint 3D)가 있다.



[Fig. 2] Screen of MAXON's Body Paint 3D

포토샵은 UV를 펼친 것을 렌더링 하여 평면 이미지로 만든 2D 맵에 채색 작업이 가능한 디지털 이미지 편집 툴(digital image editing tool)이고, 바디페인트는 Cinema 4D 에서 구동되어지는 일종의 맵핑을 위한 서브 프로그램이다[9]. 맥스(3DS MAX)나 마야(Maya)같은 여타 3D 모델링 제작 툴에서 만들어진 3D폴리곤 및 메쉬(Mesh) 데이터를 불러들여 메쉬 표면 위에 명암 및 재질의 묘사를 직접 색칠하듯이 제작 할 수 있어 제작자에게 직관적인 제작환경을 제공해 주는 디지털 페인팅 툴이라 할 수 있다. 이와 같은 3D 텍스처 편집 툴의 장점은 재단되어진 UV Map의 이음새를 자연스럽게 이어지도록 처리할 수 있고, 여러 번 2D 이미지 편집 툴과 3D 어플리케이션 사이를 계속 번갈아 이동하면서 수정하고 확인하는 번거로운 작업의 수고를 조금은 덜어준다.



[Fig. 3] Viewport Canvas of 3DS MAX

또한 2D 이미지 편집 툴에서 사용되는 다양한 브러시도 사용가능한 장점이 존재한다. 이와 같은 직관적인 3D 페인팅 툴에는 바디페인트 (Body Paint 3D)이외에 맥스 프로그램의 내부에 내장되어 있는 뷰포트 캔버스(Viewport Canvas)[10]라는 서브프로그램도 존재한다.

3.4 손맵(Hand Painted Texture)의 제작과정

폴리곤 모델링이 완성되면 폴리곤을 텍스처 이미지 제작에 알맞도록 재단과정이 필요하다. 2D이미지로 펼쳐서 배치하는 UV 즉 펼쳐진 메쉬 맵(Mesh Map)이 완성되면 손맵(Hand Painted Texture)으로 제작이 시작된다. UV를 펼쳐 Map 제작 시 낭비되는 여백을 최대한 줄여서 디테일한 손맵을 위하여 최대한 많은 픽셀 이미지가 들어가도록 하는 것이 필요하다. 게임에 사용되는 손맵의 경우 실제 적용되는 이미지의 가로×세로 길이로는 2배, 면적으로는 4배 크기로 제작하는 것이 보다 섬세하고 디테일을 높인 손맵을 제작하는데 유용하다. 예를 들어 최종 결과물이 모바일 게임 등에 주로 적용되는 512×512 크기의 텍스처 맵(Texture Map)일 경우 손맵 제작 작업 시에는 가로×세로 길이의 2배 크기인 1024×1024로 제작하고 최종 마무리로 텍스처 맵을 다시 절반의 가로×세로 길이로 줄여 주면 픽셀들이 정돈되기에 보다 나은 결과물을 얻을 수 있다.



[Fig. 4] Hand painted texture(reduced size)

게임 그래픽에서는 실시간 라이팅으로 그림자와 명암 구현 및 표현이 힘들다는 제약이 존재한다. 손 매핑의 경우 빛의 방향은 앞, 뒤 두 개의 빛을 45도 각도로 받는다 고 가정하여 손맵을 제작하는 것이 일반적이다[11]. 특히 모서리 부분의 경우 그 부분을 부각시키고 돌출된 이미지로 보이도록 하이라이트 표현이 매우 중요하다. 때문에 손맵의 초반 작업 시 대상 오브젝트의 기본 색감 중 어두운 색감을 이용하여 밑색으로 칠해주고 그 위에 조금씩 밝은 색을 덧씌우는 방식으로 제작한다. 이미지 모서리의 돌출되어진 부분들을 제작할 때는 부드러운 퍼짐 브러시보다 명확하게 표현되는 하드 브러시를 이용하여 칠하는 방식으로 구현한다. 포토샵 활용 시 레이어 스타

일(Layer Style)의 Bevel & Emboss, Inner Shadow 등의 기능들을 이용하면 일일이 브러시를 이용하여 표현하는 것 보다 손쉬운 돌출과 함몰의 재질 표현이 가능하다.

3.5 빛의 흐름과 양감(돌출과 함몰)

손맵(Hand Painted Texture)에 있어서 해당 3D 게임 오브젝트에 대한 개성 있는 질감표현은 텍스처 맵 재질 표면의 특성을 잘 구현하는 것이 중요한 포인트이다. 특히 돌출된 이미지 표현과 함몰된 이미지 표현 다시 말해 양감을 얼마나 잘 구현하느냐가 손맵 표현의 중요한 특징이 된다. 이러한 양감 표현을 얼마나 잘하느냐 못하느냐가 손맵의 제작능력으로 판가름되기도 한다. 이처럼 텍스처 매핑을 양감이 느껴지는 질감으로 표현 하는 데 있어서 중요한 것은 빛에 대한 흐름을 이해하고 적용하는 능력이다. 손맵의 질감을 표현하는데 있어서 중요 역할을 하는 것은 음영(Shading), 즉 그림자 표현이다. 가상으로 정한 특정한 한 방향에서 비춰지는 빛의 방향으로 생기게 되는 입체감, 즉 어둡고 밝은 부분, 돌출되어진 부분, 함몰되어진 부분들을 자연스럽게 통일성이 느껴지도록 처리하고 표현하는데 빛은 중요한 역할을 한다. 이를 무시하거나 지키지 않을 경우 음영 표현과 입체감, 그리고 질감이 어색한 손맵이 되어버린다. 빛에 의하여 생성되는 그림자의 표현은 입체감을 나타내기 위하여 과거 르네상스와 인상주의 화가들이 적극적으로 사용하였던 표현 방법이기도 하다.

3.6 돌출과 함몰의 인지

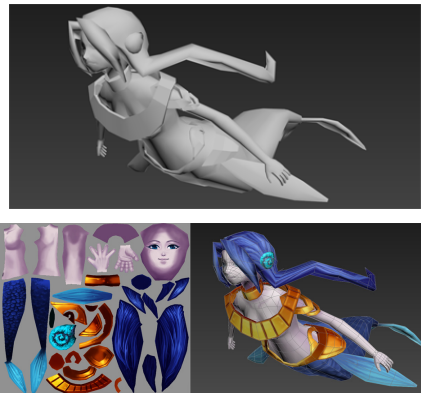


[Fig. 5] Image of Protruding & Denting

위의 이미지는 회색의 배경위에 ‘ㄱ’자 형태의 밝은 회색과 진한 회색을 이용하여 그려진 이미지이다. 하지만 인간은 밝은 ‘ㄱ’자 형태, 어두운 ‘ㄱ’자 형태라고 인식하지 않고 돌출된 혹은 함몰된 음영이 만들어진 그룹의 형태로 인지한다. 또한 180도 회전하여 보면 지각 되어지는

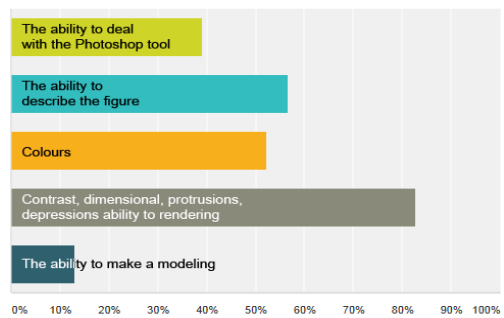
시 지각 질감의 느낌은 정반대의 이미지가 된다. 왼쪽의 이미지는 돌출된 이미지라 인식되며, 오른쪽의 이미지는 함몰된 이미지로 인식되어진다. 왜 같은 이미지 인데 바뀌는 방향에 따라 다르게 인지하는가? 이와 같은 시 지각 인식의 근원은 인간의 경험적 착시현상이다. 이에 대한 대표적인 학설로는 게슈탈트의 심리법칙으로 설명할 수 있다. 게슈탈트(Gestalt)란 ‘형태 형상’을 뜻하는 독일어로서 지각 심리학에서 중요한 법칙으로 사용된다[12]. 인간은 형상을 있는 그대로 지각하지 않고 단순화, 군화 등의 규칙들로 인지하려는 경향을 갖고 있다. 같은 이미지를 돌출과 함몰이라는 각각 다르게 인지하는 것은 경험적 시지각으로 돌출과 함몰이라는 입체적 시지각을 선행적으로 경험해 보았기에 평면적인 이미지를 입체로 인지하게 된다. 인간의 눈은 사물을 입체적으로 볼 수 있도록 되어 있지만, 사물을 볼 때마다 입체적으로 해석하지는 않는다. 그 이유로는 뇌에 과부하를 주지 않고 편안하게 생활을 할 수 있도록 경험적으로 입체감을 인지하게 되어 있기 때문이다. 명암 대비효과는 그림을 그리면서 얻게 된 입체 경험을 평면에 투영하면서 시작된다. 입체로 된 세상을 2차원 평면에 넣기 위한 하나의 방법으로 사용되었다[13]. 사람들 중 일부에서 이러한 시지각을 잘 느끼지 못하는 경우도 존재하지만 대부분은 사물이나 형상을 있는 그대로 지각하지 않고 자신만의 경험적 시각을 기반으로 시지각을 바라보기 때문에 평면적 이미지를 함몰이나 돌출로 인지하게 된다. 오브젝트의 형태로 인하여 생기게 되는 음영과 표면의 질감 표현은 시각적 촉각을 돌출 및 함몰과 같은 질감의 형태로 인지하도록 만드는 것이며, 손맵(Hand Painted Texture)의 특징이라 이야기 할 수 있다. 일본의 미디어 연구가 나카지마 세이이치(中島誠一)는 게임이라는 미디어를 일종의 촉각 미디어라 규정하고 있다. 이러한 촉각을 인지하고 지각하는데 있어서 필요한 것이 어포던스(Affordance)라는 개념이다[14]. 제임스 깁슨(James J. Gibson)이 1977년에 이 용어를 처음 사용하였으며 그의 1979년 저서 ‘The Ecological Approach to Visual Perception’을 통해 알려지게 되었고 “학습과정에서 그 관계성을 시각적으로 지각하는 것”을 의미한다. 즉, 학습을 통하여 형상을 지각하고 해석하여 그 형상이 암시하는 행위나 가치를 찾아 가는 것을 의미한다[15]. [Fig. 6]에서처럼 재질이 입혀지지 않은 3D 모델링 이미지만으로는 촉각을 인지하고 지

각하기에 다소 부족하지만 양감을 표현한 텍스처 질감인 손맵이 적용되어 입혀지면 시각적 촉각을 인식하게 된다.



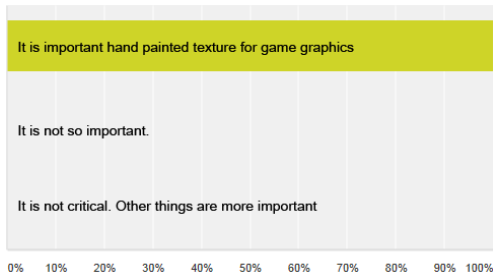
[Fig. 6] Hand painted texture & A completed 3D modeling(designed by Ji-Eun Park)

그렇기에 손맵과 같은 텍스처 매핑은 게임이 촉각 미디어로서 인지되고 지각되어지는데 있어서 많은 역할과 기여를 하고 있다. 손맵의 표현이 시각적 촉각과 관련하여 어떤 영향을 주고 있으며, 중요한지를 알기위해 제작 경험을 갖고 있는 게임그래픽 제작 전공자 30명을 대상으로 한 설문에 의하면 손맵 제작을 잘 하기 위하여 필요한 능력으로 중요시 되는 것은 “텍스처 재질에 명암, 입체, 돌출, 함몰들을 잘 표현하는 능력”이 가장 많이 요구된다는 의견(82.61%)이 가장 많았다.



[Fig. 7] The ability required to make a hand painted texture

또한 손맵의 제작능력은 3D게임그래픽 제작 능력에 있어서 중요하게 여기고 있는 것(100%)으로 조사되었다.



[Fig. 8] Importance of hand painted texture in game graphic

4. 결론

손맵(Hand Painted Texture)은 3D게임 그래픽에 있어서 사진이나 패턴 등의 재질 이미지를 가져다 사용하는 일반적 텍스처 매핑의 정형화 된 틀을 탈피하고 3D게임의 개성 및 특징을 돋보이게 하는 역할을 한다. 특히 최근 3D 게임그래픽의 트렌드가 모델링은 복잡해지고 매핑은 단순해지는 시대의 흐름에 알맞은 텍스처 매핑이다. 여러 장의 매핑 이미지들이 더해져 표현되는 이전의 텍스처 매핑 수준의 품질과 특징을 단 한 장의 이미지만으로 표현하는데 있어서 손맵은 최적의 제작 방식이라 할 수 있다. 하나부터 열까지 모든 것을 손으로 제작하기에 다소 많은 시간과 노력이 필요하지만 노말맵과 같은 별도의 추가적인 이미지를 덜 사용하면서도 마치 사용한 것과 같은 시각적 촉각을 표현 할 수 있다. 맵 제작에 있어서 가장 중요한 점은 재질의 명암, 입체, 돌출 등의 양감을 잘 묘사하고 표현하는 것이다. 손맵은 게임그래픽 데이터 처리의 용량을 줄이면서 개성 있는 3D게임그래픽을 구현하는 가장 적합한 맵이라 할 수 있다.

REFERENCES

[1] <http://tip.daum.net/openknow/38958244>
 [2] Eun-Ju Park, "Based on the color molding", p18, MiJin Press, 2001
 [3] <https://ko.wikipedia.org>
 [4] Jack Challoner, "1001 inventions that changed the world", p842, Marronnier Books,2010

[5] <http://zpd192.tistory.com/55>
 [6] Seung-Wan Kim & 20, "The Game Graphics" p214, BL Books, 2013
 [7] Seung-Wan Kim & 20, "The Game Graphics" p214, BL Books, 2013
 [8] Seung-Min Kim, "The Game Graphics / 3D Technical Art" p103, BL Books, 2014
 [9] <http://www.maxon.net>
 [10] <http://www.autodesk.co.kr>
 [11] Seung-Wan Kim & 20, "The Game Graphics" p216, BL Books, 2013
 [12] <http://blog.naver.com/wind0631/150085789108>
 [13] Kyung-Min Ahn, Young-Yul Park, "Stereoscopic Movie" p41, Communication Books, 2012
 [14] Watanabe Shuji, Nakamura Akinori, "Why do immersion in the game?" p136, Gilbut Press, 2014
 [15] Watanabe Shuji, Nakamura Akinori, "Why do immersion in the game?" p136, Gilbut Press, 2014

손 중 남(Sohn, Jong Nam)



- 2000년 2월 : 충남대학교 산업미술학과 시각디자인
- 2004년 2월 : 공주대학교 영상예술대학원 게임멀티미디어전공
- 2009년 8월 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정 수료
- 2012년 9월 ~ 현재 : 우송대학교 게임멀티미디어과 교수
- 관심분야 : 게임, 애니메이션, 디자인, 멀티미디어
- E-Mail : jnsohn@naver.com

한 태 우(Han, Tae Woo)



- 1996년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학사)
- 1998년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 2005년 8월 : 한국과학기술원 전자전산학과(공학박사)
- 2005년 9월 ~ 2007년 2월 : 한국과학기술원 정보전자연구소 연구원
- 2007년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 게임멀티미디어학과 교수
- 관심분야 : 게임, 멀티미디어, 가상현실, 인공지능
- E-Mail : bluebird@wsu.ac.kr