

# 햅틱 기술을 이용한 전기안전교육용 소프트웨어의 구현

정태섭\*, 이근왕\*\*

\*청운대학교 방송영상학과, \*\*청운대학교 멀티미디어학과  
e-mail:{ggam98,kwlee}@chungwoon.ac.kr

## Implementation of Electric Safety Education Software using the Haptic Technique

Tae-Sub Chung\*, Keun-Wang Lee\*\*

\*Dept of Broadcasting & Digital Media, ChungWoon University  
\*\*Dept. of Multimedia Science, Chungwoon University

### 요 약

본 논문에서는 가상현실과 증강현실에서 다양한 정보와 촉감을 통한 인지심리학 적인 측면의 햅틱이 사용된 에너지 안전교육을 위한 가상공간을 창출하고, 그 가상공간에서의 안전한 교육을 위한 햅틱 기술을 적용한 교육 프로그램 개발을 논 하고자 함이다. 이를 위하여 가상현실 공간에 관하여 논 하였으며, 가상공간을 제어할 수 있는 햅틱기술에 관하여 논 하고자 한다. 이를 위하여 개발되고 있는 소프트웨어를 통해 안전에 관하여 연구함이 목적이다.

### 1. 서론

가상현실은 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 현실 생활에서 다양한 모습으로 등장하고 있다. 가상현실은 많은 비용을 절감할 수 있으며, 사용은 전시, 교육, 실험, 의료, 복원 등에서 폭 넓게 사용되고 있다. 이러한 가상현실을 통제하고 사용할 수 있는 조정은 햅틱을 통해 할 수 있으며, 가상공간의 조정을 통해 다양한 방법으로 나타나고 있다.

햅틱(Haptic)은 가상(Virtual)이나 증강(Augmented), 혹은 실제(Real)환경의 다양한 정보를 촉감을 통해 제공하는데 필요한 모든 하드웨어, 소프트웨어 및 인지심리학적 과학 기술을 의미한다고 정의하고 있다[1]

본 논문은 체계적인 전기 안전교육을 통해, 전기용품 사용자들의 정확한 전기 사용에 관하여 안전을 인식시키고, 전기안전교육의 실천방향과 교육에 대하여 제시할 수 있는 자료를 개발하고자 한다.

전기 안전 교육 가상체험 프로그램의 적용을 위하여 사람들에게 최근 교육정보화에 걸 맞는 교수, 학습 자료를 제공하기 위함이다. 사람들이 환경교육 프로그램을 손쉽게 적용 할 수 있도록 실질적으로 도움이 되는 프로그램과 이에 따른 구체적인 교수, 학습

자료로 환경 교육용 가상체험 3D 애니메이션 프로그램 개발이 필요하다[2].

따라서 본 논문에서는 전기사용에 따른 안전교육을 안전하고 효과가 큰 시뮬레이션 및 사이버공간에서의 가상체험 프로그램을 개발하고자 한다.

이를 위하여 본 연구에서는 기술적 발전과 적용보다는 안전을 위한 가상공간의 재현에 관하여 논 하고자 함이다.

### 2. 가상현실과 햅틱

가상현실은 제이론 래니어(Jaron lanier)가 '컴퓨터에 의해 제작된 몰입적인 시각적 경험'을 '가상현실(VR: Virtual Reality)'이란 단어로 표현하면서 널리 알려 졌다.

특히 가상현실은 실제의 환경과 가장 유사하게 만들어진 것으로, 컴퓨터 속의 또 다른 세상을 말한다. 특히 이렇게 현실의 공간을 재현 함으로서 새로운 환경을 통해 현실의 안전 교육이나 시뮬레이션을 5감을 통해 할 수 있다는 것이다.

가상현실은 다음 세 가지 요소가 갖추어져야 가상현실라고 할 수 있다. 첫째 가상공간 속으로 감각적 몰입이 되어야 하고, 둘째 사용자가 가상공간 속으

로 향해를 할 수 있으며, 셋째 상호작용이 가능해야 한다.

또한 가상현실의 종류는 몰입형(Immersive Type), 투사형 (Projected Type), 시뮬레이터형, 증강형 (Augment Type), 데스크탑형(Desktop type)으로 나뉜다.

본 연구에서는 시뮬레이터형 가상공간을 중심으로 한다. 가상현실속의 조정방법은 키보드와 마우스, 그리고 햅틱과 조이스틱을 이용해 조정한다. 이런 가상공간을 조정하는 햅틱의 기술은 크게 3가지로 정의 하고 있다[3] 첫 번째는 머신 햅틱스, 컴퓨터 햅틱스, 휴먼 햅틱스로 구분하고 있다.

### 3. 전기안전 교육용 시뮬레이터의 구성

#### 3.1. 시뮬레이터의 구성

시뮬레이터의 기본 장치의 구성은 기본적으로 기본 하드웨어와 모니터 그리고 햅틱 장치로 구성되어 있다.

본 연구에서 가장 중요한 부분은 교육용 시뮬레이터에 햅틱을 통한 근감각을 위한 자극을 주어야 하는데 이를 위하여 전기적 자극이 필요하다. 전기적 자극은 에너지 소비가 적으며, 인체에 빠른 응답과 부피가 작아지며, 피교육자가 전기적 자극을 통해 전기안전의 학습능력을 높일 수 있기 때문이다.



[그림 1] 기본장치구성

#### 3.2. 시뮬레이션 개발과정

전기 사용 및 안전에 관한 시뮬레이션이기 때문에 전문적인 내용보다는 연령층이 낮은 부분에 중점을 두었다. 전체적인 개발과정은 기획 및 환경설정 ▶ 관련 자료수집 ▶ 시나리오작성 ▶ 스토리보드작성 ▶

모델링 ▶ 프로그램 적용 ▶ 햅틱과의 연동 순으로 이루어진다.

특히 연령층이 낮은 사용자들을 감안할 때 전기적 자극의 세기는 중요한 문제로 대두 될 수 있다.

### 3.3. 모델링

#### 3.3.1 배경이미지

모델링은 배경이 되는 집과 인물들이다. 가정의 형태는 가장 간소하게 잡았다. 먼저 개발의 단계에서는 부엌을 중심으로 일어나는 전기안전사고에 관한 내용으로 부엌은 물과 전기전자제품이 많은 곳으로서 안전사고에 있어서도 가장 많은 부분을 차지하고 있다.



[그림 2] 부엌초안

부엌은 일반적 구성 보다는 BOX형태의 단조로운 구성을 통해 인물의 동선을 위해 간략하게 작업을 하였다.



[그림 3] 부엌 에피소드 1

부엌에서는 주인공을 제외한 인물, 여동생과 아버지의 감전을 통해 주의해야 할 사항과 일반적인 안전에 관한 교육적인 내용이 포함이 된다.

여기에 배경으로 사용된 기술은 'Billboard'라고 하는데 아래의 그림처럼 2D이미지를 3차원 공간에 띄움

으로써 마치 3차원을 보는 듯한 착시를 일으키게 합니다. 배경에서 이 방법을 사용하여, 요즘 추세에 맞게 부드러운 애니메이션을 잡기 위해 max나 maya 같은 프로그램에서 더미 캐릭터에 애니메이션을 입힌 뒤 그것을 렌더링 한 후에, 덧칠하는 기법을 사용합니다. 이런 기법을 영화에서는 '로토스코핑' 이라고 한다.

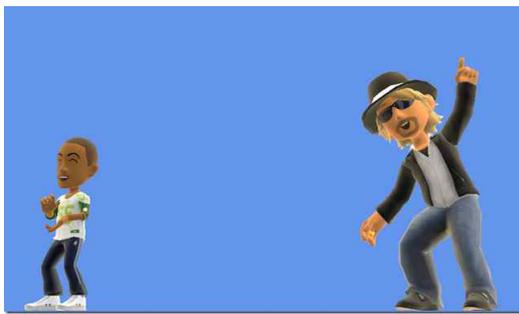


[그림 4] Billboard 기법을 사용한 이미지

### 3.3.2. 캐릭터

캐릭터의 제작은 3D로 만들었다. 이는 캐릭터의 경우 입체감을 위하여 라이팅과 라이팅으로 인한 그림자의 표현이 필수이기 때문에 2D로의 제작은 제작 시간과 표현의 한계를 보이기 때문이다.

일반적으로 게임에서는 XNA<sup>1)</sup>를 이용한 Avatar 시스템을 이용하여 제작을 하였다. 이를 이용하여 캐릭터를 개발할 경우에는 게임기에서도 작동을 할 수 있기 때문이다.



[그림 5] 아바타 시스템을 이용한 캐릭터 표현

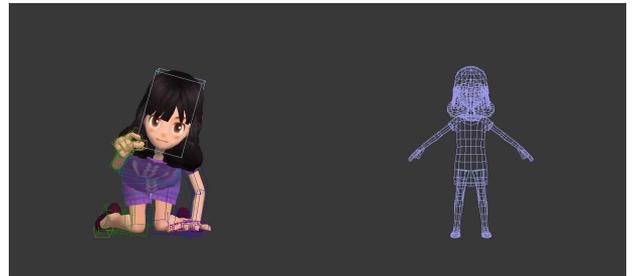
위의 프로그램을 이용하여 캐릭터를 제작하였다. 캐릭터의 제작은 아버지, 어머니, 주인공(남자) 여동생을 제작하였으며, 움직임을 위해 리깅을 제작하여 움직이는 방식을 사용하였다.

1) XNA: 멀티플랫폼 환경에서 손쉽게 게임개발을 할 수 있는 개발 환경. .NET 환경에서 C# 언어를 주로 사용하고 있음.

캐릭터라는 조건으로 움직임을 주어야 하기 때문에 조금은 거친 부분이 존재할 수 있지만, 이는 게임처럼 움직이는 시뮬레이션의 구조를 위함이다.



[그림 6] 가족 캐릭터 모델링



[그림 7] 여동생 캐릭터 모델링

## 4. 결론

햅틱은 장치로서의 안정성이 중요한 문제이다. 안정성이 없는 인간의 사용성에 문제가 있기 때문이다. 가상현실에서는 현실적 움직임이 중요한 부분을 차지하고 있기 때문에 햅틱의 안정성과 안전성은 중요한 부분이다.

또한 안전성과 함께 움직임의 조정시간이 일치되어야 한다. 이를 위하여 데이터의 축소가 필요한 부분이다. 일반적인 모델링과의 차이는 object에서의 vertex의 개수가 문제가 된다.

vertex의 수를 최대한 줄이면 시뮬레이션의 조정과 움직임이 수월 할 수 있지만, 디테일에서 문제가 발생할 수 있다.

하지만 3D모델링의 기술이 발전을 하고 있다. mapping의 기술이 발전을 하면서 좀 더 디테일한 모델링보다는 맵핑과 라이팅을 통한 표현이 가능하게 되었다.

본 연구에서는 2D 이미지를 이용하여 3D의 표현으로 가능하게 만든 로토스코핑 기술과 유사한 'Billboard'라는 것으로 일종의 착시 현상을 이용하여 제작하였다,

전반적으로 전기안전을 위한 교육용 시뮬레이터를

제작하는 것은 아주 중요한 문제이다. 이는 전기가 사용자의 주위에 따라 우리에게 필요한 것이지만 부주의 하게 사용되었을 경우에는 화재와 전기감전으로 인명을 빼앗을 수 있기 때문이다.

안전에 대한 위험한 교육은 자극에 의해 전달되어야 교육적 효과는 극대화가 이루어 질 수 있다.

이를 위하여 전기의 안전한 교육을 위하여 시뮬레이션을 개발하였으며, 시뮬레이션을 위한 3D 영상의 제작과 3D영상의 조정을 위한 시뮬레이터 컨트롤러인 햅틱을 사용하였다.

이러한 시뮬레이션의 개발은 제작이 쉬우면서도 아주 큰 활용도와 교육효과를 볼 수 있다는 것이다. 이런 연구가 지속적으로 이루어질 경우에 많은 교육적 효과가 높아질 것이다.

#### 참고문헌

- [1] 제이론 래니어(Jaron lanier)가 '컴퓨터에 의해 제작된 몰입적인 시각적 경험'을 '가상현실 (VR: Virtual Reality)'이란 단어로 표현하면서 널리 알려 졌다.
- [2] Keun Wang Lee, Jong Hee Lee, "Design and Implementation of Mobile-Learning System for Environment Education", LNCS 3841, 2005.
- [3] Jaha Ryu, Jaha Kim, Changhoon Seo, Yoan Lim and jongphil Kim, "A survey of haptic control technology", Journal of the Korea Society of Mechanical Engineers, 제A권, 제33권, No.4 pp.283-295, 2009.
- [4] T. Massie, "Design of a Three Degree of Freedom Force-Reflecting Haptic Interface", BS Thesis, MIT, 1993
- [5] SensAble Technologies,  
<http://www.sensable.com>
- [6] VR Lab. at Univ. of Tsukuba.  
[http://intron.kz.tsukuba.ac.jp/index\\_e.html](http://intron.kz.tsukuba.ac.jp/index_e.html)
- [7] <http://robot.kaist.ac.kr/haptics>