

영상에서 표현된 햅틱 기술 동향

정태섭*, 차시호**

*청운대학교 방송영상학과, **청운대학교 멀티미디어학과

e-mail: {ggam98, shcha}@chungwoon.ac.kr

A Survey of Haptic Technology in Imaging

Tae-Sub Chung*, Si-Ho Cha**

*Dept. of Broadcasting & Digital Media, Chungwoon University

**Dept. of Multimedia Science, Chungwoon University

요 약

본 논문은 가상현실과 증강현실에서 다양한 정보와 촉감을 통한 인지심리학 적인 측면의 햅틱이 사용된 영상에 관하여 알아보고자 한다. 미래를 그리는 공상과학영화에서 햅틱의 사용은 근간에 많이 이루어지고 있는 것 같지만 영상에서 표현되는 부분은 극히 드문 실정이다. 이에 햅틱의 기술의 발전과 영상에서 표현되고 있는 햅틱의 기술에 대해 알아보고, 현재 어떤 제품들이 사용되고 있는지 살펴보고자 한다. 본 논문은 먼저 연구동향을 통해 햅틱의 역사와 기술에 대하여 알아보고, 이를 통해 햅틱 기술의 전망을 조사하였다. 영상에서의 햅틱 구현은 어떤 모습을 통해 구현이 되었는지 조사하였으며, 이를 통해 현재 상용화 되고 있는 기술에 대하여 알아보았다. 또한 이를 통해 가상의 세계를 표현한 영상에서 햅틱의 기술이 어디까지 구현이 되고 있으며, 햅틱의 현재기술은 어디까지 전개되고 있는지에 대한 경향을 알아보고자 하였다. 이러한 연구를 바탕으로 햅틱 기술이 사용될 수 있는 부분은 어디까지 인지 예측하여 보았다.

1. 서론

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].

특히 ‘햅틱’이라는 단어는 모든 촉감을 통해 조절을 할 수 있는 모든 기기에 대한 의미로 사용되고 있으며, 학문적으로는 촉각정보를 전달하는 모든 방법에 관한 연구이다.

2006년도 이후에 햅틱의 기술은 발전 가능성이 많은 기술로 인식이 되고 있으며, 휴대폰의 이름으로 많이 알려지기 시작했다. 이는 인터페이스의 발전을 통해 새로운 미디어와 인터페이스의 중간에 중요한 역할을 할 것이라는 예측이 가능하다.

지금의 리모트 컨트롤의 경우에도 새롭게 출현한 인터페이스로 본다면 햅틱의 기술은 새롭게 조명될 수 있는 기술이라고 볼 수 있다.

가상환경에서의 햅틱은 중요한 부분을 차지하고

있으며, 이를 통하여 영상에서는 인식과 촉감을 통한 입체영상과 촉각 및 다양한 방법의 촉감을 느낄 수 있는 방법을 연구 중에 있다.

이에 본 연구에서는 영화나 드라마에 나타난 햅틱 기술에 대한 조사를 통해 현재 실현되고 있는 햅틱 기술이 상상력을 통해 시각적으로 보여주는 것이 현실에 어떻게 개발이 되고 있는지를 알아보려고 한다.

2. 연구동향

2.1. 햅틱 인터페이스의 역사

햅틱의 연구는 1993년 MIT 인공지능 연구실의 Thomas Massie의 대학 졸업논문으로부터 시작되었다[2]. 축방향의 3자유도, 즉 x,y,z축의 방향으로 자유롭게 힘의 전달과 임의의 힘을 전달할 수 있는 기기를 통해 힘의 전달과 생성을 통해 다른 조정 장치를 상용화하여 대표적인 햅틱의 기본적인 디바이스가 되었다[3].



[Fig. 1] PHANToM
(최초의 상용햅틱)

1994년 일본의 츠쿠바 대학의 Iwata 교수는 PHANToM과는 다른 방식의 햅틱을 개발하였다. PHANToM은 직렬구조의 방식이고 Iwata 교수의 방식은 병렬구조 방식으로, 직렬구조는 동작범위가 넓고 병렬구조는 힘의 출력에 있어서 큰 출력을 낼 수 있는 기구적인 특성이 있다[4].



[Fig. 2] Iwata's Haptic Master

두 가지 Haptic은 각각의 장점과 단점이 있지만 2000년 이전의 햅틱은 이 두 가지를 이용하여 널리 사용되는 디바이스로 자리를 잡았다.

[Table 1] Etc.

국가	연구소	상용회사	이미지
스위스	EPFL	Force Dimension	
이탈리아	PERCRO, Virture Technology	PERCRO	
한국	KAIST		
	KIST		
	한양대학교		
	GIST		

이후 스위스, 이탈리아, 동경 공과대학 및 대한민국의 KAIST, KIST, 한양대학 등에서 다양한 연구가 지속되고 있다. 특히 동경 공과대학은 촉감을 이용하는 인터페이스 개발에 되었으며, 전 세계 연구소에서 이를 이용한 인터페이스 개발에 박차를 가하고 있다[5].

2.1. 햅틱 기술

햅틱의 기술은 크게 머신 햅틱스, 컴퓨터 햅틱스, 휴먼 햅틱스 구분되어 정의되고 있다[1]. 머신 햅틱스는 햅틱 장치의 기계적인 설계 및 제어를 다루는 기계적인 기술을 말하며, 컴퓨터 햅틱스는 가상 물체와의 접촉 및 힘 등 촉감정보를 계산해주는 것으로 이런 정보를 계산하는 것을 햅틱 렌더링이라고 한다. 마지막으로 인간이 느끼는 촉감의 정신물리학적 연구, 변수 측정 및 사용자 평가 등의 기술인 휴먼 햅틱스로 분류할 수 있다[1].

2.2. 햅틱 기술의 전망

햅틱 기술은 차세대 컴퓨터나 개인 휴대기기에서의 발전이 기대되고 있다. 특히 스마트폰의 보급확대를 통해 차세대 햅틱 기술이 사용되고 있으며, PC 기반이 아닌 스마트 기기의 발전은 햅틱 사용에 대한 전망을 밝게 하고 있다.

촉각을 이용하여 진행하던 단계를 벗어나 장애인을 위한 장치로서 햅틱 기술이 사용될 수 있으며, 스마트폰의 기반에서는 햅틱을 통한 반응으로 실감 게임과 내비게이션 등에서 사용되고 있다.

햅틱 기술은 박물관과 전시장에서 사용될 수 있으며, 지금은 가격 문제와 다수의 사용자에 의한 보수 문제로 많은 부분에서 설치되지 못하고 있지만, 촉감의 전달 기술을 통해 실감형 햅틱으로의 확장은 시간문제일 수 있다. 이는 많은 햅틱 연구자들의 가장 많은 관심분야로서 진행되고 있으며, 가상체험을 통한 시뮬레이션을 통해 실제 사용자처럼 진행할 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

가상 의료 시뮬레이션은 수술환자나 더미의 필요 없이 각각의 환경을 만들고 그에 따른 반응과 수술의 훈련을 통해 숙달을 시킬 수 있기 때문에 많은 연구가 진행이 되고 있으며, 군사용으로 가상의 전쟁과 훈련을 통해 비용절감을 위한 방법으로 선택할 수 있기 때문이다.

실제 미국에서는 각막수술과 척추수술의 시뮬레이션에 햅틱 기술을 접목하여 좀 더 섬세하고 실제와

같은 환경에서 수술기술을 익힐 수 있는 시뮬레이터 연구에 햅틱을 사용하고 있다.

또한 현재 자동차에서도 햅틱 기술을 통한 회전조절기를 부착하여 운전자의 안전과 운전자의 직관력을 통한 사실성 재현에 대한 부분을 고려하였다. 이는 운전자가 바뀌거나 운전에 대한 미숙한 부분을 손의 전달과 동작 레벨에 따른 운전효과를 상승시키기 위함이다.

3. 영상에서의 햅틱구현

영상에서의 햅틱 기술의 구현은 다양한 방법으로 표현되고 있다. 화려한 모습의 구현은 점점 실현단계에 이르고 있지만, 영상에서는 화려한 모습을 통한 영상미의 한 부분으로 사용이 되고 있다.

대표적인 영화로는 ‘코드명 J (1955)’¹⁾와 ‘마이너리티 리포트(2002)’²⁾이다. 물론 햅틱의 영역에 대한 부분을 정할 수 없지만, 촉감을 이용한 모든 조정 장치로 보면 햅틱의 범위는 광범위 해 질 수 밖에 없다.

[그림 3]에서 보면 주인공이 전자 글로브를 사용하여 컴퓨터 안으로 들어가는 장면이다. 증강현실을 표현한 컴퓨터를 조정하는 장면으로 얼굴과 손에 장치를 통하여 들어간다는 표현을 한 것이다.



[Fig.3] Haptic in Johnny Mnemonic

[그림 4] 는 현재 런던 대학에서 진행 중인 건축과 도시디자인의 증강현실의 라운드 테이블을 표현한 것이다. 고글의 화면에서 비춰지는 모습을 통해 거대 도시의 디자인과 스카이라인을 결정 할 수 있는 것으로 영화에서 구현된 모습과 현재 구현되고 있는 모습을 보면 디자인에서 세련된 것 말고는 크게 차이가 없을 정도이다.

게 차이가 없을 정도이다.



[Fig.4] Augmented Round Table for Architecture and Urban Planning.
<http://www.vr.ucl.ac.uk/projects/arthur/>

‘마이너리티리포트’에서는 햅틱에 대한 미래의 모습이 정확히 그려지고 있다. 영화에 있어서 가장 중요한 부분이며, 이를 통하여 영화의 세계가 미래라는 것을 명확히 나타내는 부분이기도 하다.



[Fig.5] Haptic in Minority Report

주인공이 고글을 끼고 컴퓨터를 이용해 운영하고 있는 모습으로 장갑을 통해 우리가 마우스를 운영하듯 작동하고 있는 모습으로 그려지고 있다.



[Fig.6] Haptic Air Mouse
<http://www.theairmouse.com>

현재 Air Mouse는 햅틱 기술보다는 단순히 손에

1) 원제는 『Johnny Mnemonic』 1995년도 제작 된 영화로 미래의 모습을 통한 사이버 세계에 대한 가능성을 보여준 윌리안 김슨 작가의
2) 원제는 『Minority Report』 2002년도에 제작 2045년의 상황을 잘 말해 주고 있는 영화로, 증강현실과 햅틱기술에 대하여 표현이 잘 된 영화.

장착을 하지만 햅틱 기술의 근간인 인간과 컴퓨터 혹은 원격지원환경과의 상호작용이 있으며, 이를 통해 장애인도 사용할 수 있는 환경을 만들어 주었다는데 중점을 두어야 하겠다.

4. 결론

햅틱은 장치로서의 안정성이 중요한 문제이다. 안정성이 없이는 인간의 사용성에 문제가 있기 때문이다. 영화에서 등장한 햅틱의 장치는 전반적으로 안정성에 따른 문제는 보여주고 있지 않고 있다. 하지만 영상에서 보이는 것과 같이 다양한 분야에 사용이 된다면 더욱 더 몰입감에 있어서의 효과는 엄청나게 좋을 것이다.

햅틱 기술의 다양성을 보여주는 것은 이론적 사실도 중요하지만 어떤 영상에서 사용되었는지도 중요한 부분이다. 영상에서 보이는 부분처럼 햅틱의 기술이 다양하고 보편화되어진다면 전시 및 교육에 적극 활용할 수 있으며, 전시 및 교육에 있어서 성취감은 극대화 될 수 있다고 본다.

물론 의료에서도 사용할 수 있으며, 햅틱을 통한 다양한 물리적 전달은 더미를 통해 교육하는 것과 상당한 차이를 볼 수 있겠지만, 미세하게 전달되는 부분에 있어서 교육적 효과는 햅틱의 기술에 따라 전달 될 수 있다고 볼 수 있을 것이다. 전시에 있어서도 보고 느끼는 것이 아니라, 직접 체험을 통해 전시의 효과도 상당한 부분 만족 시킬 수 있으리라 생각이 된다. 하지만 아직도 입체영상에 대한 인간의 물리적 피로도와 고글과 장갑을 사용해 주변의 환경에 대한 간섭이 있다면 안전에 대한 부분에 있어서 많은 연구가 되어야 한다는 것이다.

다른 가상의 세계와 현실의 세계에 따른 정신적 문제와 피로도 및 균형 감각과 사용자의 안전이 해결이 된다면 입체영상과 함께 다양한 체험요소를 가미한 새로운 운영방식으로 선택될 수 있다는 것이다.

참고문헌

[1] 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.
 [2] T. Massie, "Design of a Three Degree of Freedom Force-Reflecting Haptic Interface", BS

Thesis, MIT, 1993
 [3] SensAble Technologies,
<http://www.sensable.com>
 [4] VR Lab. at Univ. of Tsukuba.
http://intron.kz.tsukuba.ac.jp/index_e.html
 [5] <http://robot.kaist.ac.kr/haptics>