

# 실시간 상호작용 기술의 ‘가상현실치료’ 적용에 관한 연구

김정환

## 목 차

- I. 서론
  - II. 인지(Cognition)의 확장 - 가상실재감의 본질적 의미
  - III. 국 내·외 가상현실 치료적용 사례
  - IV. 감성 공학적 가상현실치료 적용기술 - 유용한 인터페이스와 편리한 실시간상호작용기술
  - V. 가상현실기술의 문제점
  - VI. 가상현실치료 적용기술의 미래
  - VII. 결론
- 참고문헌  
ABSTRACT

## 초 록

가상현실(Virtual Reality) 기술은 우리 시대에 인간의 희로애락(喜怒哀樂)을 담아내는 진보적 수단으로 자리 잡고 있다. 최근에 인지심리학 분야에서 치료도구로서 사용하기 위한 다양한 시도들이 일어나고 있다. 오감을 통한 가상세계속의 실재감은 현실세계의 인지(Cognition)의 의미를 재해석해야 할 만큼 우리에게 폭넓게 다가오고 있다. 이러한 패러다임의 변화를 바탕으로 가상현실 기술들을 활용한 새로운 치료방법들이 가능해지고 있는데 그 대표적인 경우가 공황장애를 극복하기 위한 행동치료 분야라고 할 수 있다.

특히 가상공간 내에서의 유연한 상호작용(Interaction) 기술의 발전은 환자들이 접할 수 있는 물리적 체험환경을 심리체험의 장으로 유도해 낼 수 있다는 장점을 가지고 있다. 상호작용 기술은 사용자의 물리적 오감을 보다 적극적으로 자극할 수 있는 환경을 제공하며, 가상세계로부터의 체험정보는 인간으로 하여금 잠재된 에너지들을 새롭게 환기(喚起)시켜 현실적 경험들로 체득시키기에 매우 유용한 것이다. 가상현실치료의 장점은 장애 환자들의 증상에 따른 맞춤형 치료가 가능하고 치료단계별로 차별화시켜 적용할 수도 있다는 것이다. 각각의 증상과 단계별로 이루어지는 치료과정을 거치면서 환자들이 하여금 현실세계 환경과 상황에 점차 익숙해지게 하여 장애를 치료하는 것이다.

감성공학을 기반으로 한 몰입형 가상현실장비와 반작용 되먹임(force-relative feedback)기술과 입체음향, 그리고 후각을 자극하는 기술들은 인간의 오감을 자극하여 경험을 환기(喚起)시키는데 유용하다. 가상세계에 대한 몰입감이 주는 장점으로는 도전, 상호작용, 사실성, 환상, 협동성과 같은 현상들이 확대 된다는 점일 것이다. 이러한 현실보강(augmented reality)기능을 확장시켜 치료분야에 적용하고 있는 것으로 최근에는 인터넷을 통한 가상공간과 데이터의 공유기술, 그리고 저렴한 가용성이 그 저변을 확대시키고 있다. 인지적 경험을 위한 능동적인 상호작용 환경을 제공하는 가상현실 치료기술은 두려움 때문에 실제 상황에 직면할 수 없는 환자들에게 적절하게 조절된 환경을 제시해 줄 수 있으며, 비밀이 보장되고, 안전하며, 경제적이라는 이점이 있다. 또한, 실시간(Realtime) 내비게이션을 하는 것을 원칙으로 하기 때문에 빠른 수정보완이 가능하며 안경 없이 입체영상을 볼 수 있는 렌티큘라(lenticular)기술의 보급으로 보다 사실적인 실재감(Presence) 구현이 가능해져서 사이버 멀미현상을 줄일 수 있게 되었다. 그리고 대화식 기술의 발전으로 가상공간 속에서 직접 자신의 손을 이용해서 내비게이션을 하거나 물체를 조종함으로써 실제세계와 유사한 실재감에 근접해 가고 있다. 본 논문은 제한적이기는 하지만 장애치료에 활용하고 있는 감성공학기반 가상현실 기술의 특성과 적용범위와 문제점들을 살펴보고 미래의 가능성을 조망해 보고자 한다.

주제어 : 감성공학, 가상현실치료, 행동치료, 가상실재감

## I. 서론

오늘날, 가상현실기술은 다양한 산업분야에서 응용되고 있으며 인간의 '현존'이라는 철학적 의미에 새로운 패러다임을 제시하고 있다. 과거의 이미지와 영상을 통한 커뮤니케이션 방법이 3차원 공간속으로 확장되면서 보다 사실적이고 원활한 상호작용(Interaction) 환경을 제공하게 되었다. 특히 상호작용기술의 발전으로 장애인들이 접할 수 있는 제한된 실제 환경보다 유연하게 조절하여 심리적 경험을 유도해 낼 수 있는 환경을 제공해주고 있다. 가상세계로 부터의 체험정보는 인간의 잠재된 에너지들을 자극하고 새롭게 환기(喚起) 시켜 현실적 경험으로 이끌어내기에 매우 유용한 것이다. 공황장애 치료시에도 환자 각각의 특성과 증상에 맞춰 구현된 가상의 현실세계에 몰입시켜 마주할 수 있는 한계를 점차 확장시킴으로서 치료의 효과를 얻을 수 있는 것이다.

이러한 가상현실의 장점을 바탕으로 수동적 사용자의 입장에서 능동적인 경험자의 입장으로 사용자의 참여의지를 불러일으키고 있으며 컴퓨터 인터페이스의 개념은 '삶의 공간'으로까지 그 의미가 확장 되어 기존의 상징처리장치로서의 역할 뿐 아니라 새로운 단위의 '현실생성장치' 로 적극적으로 활용되고 있는 것이 오늘날의 현실이다. 그중에서 최근에 국내외에서 가상현실 기술을 적극적으로 도입하여 활용하는 분야가 의학 분야로 각종 공황장애치료에 적극적으로 활용되고 있다.

본 논문에서는 실제의 치료과정 속에서 규정할 수 있는 가상실재감에 대한 실험결과를 '막스 노스(Max M North, ph.D)'등이 저술한 『가상현실 치료』의 내용정리를 통해 의미를 파악하고 국내외에서 실제로 공황장애에 가상현실기술을 적용, 치료 사례를 알아본다. 또한 능동적 인터페이스들과 편리한 실시간 상호작용기술을 바탕으로 한 가상현실치료 적용기술의 장점과 감성 공학적 가상현실 시스템의 구성 원리를 파악하고 이를 토대로 미래의 가상현실 기술들을 전망해본다.

그리고 마지막으로 현실적인 기술의 한계로 나타나는 가상현실기술 적용상의 문제점들을 정리해본다. 본 논문은 가상현실치료를 통한 의학적 임상실험이나 공학적 기술을 논하는 논문이 아니며 가상현실기술의 의학 분야에 적용가능성이 짧은 시간에 급속도로 파급되고 있는 오늘의 현주소와 치료에 적용될 수 있는 가상현실기술의 미래를 공황장애 치료분야를 근거로 조망해 보고자 한다.

## II. 인지(Cognition)의 확장 - 가상실재감의 본질적 의미

융(Jung)은 인간의 무의식세계를 개인과 집단 무의식으로 구분하였으며 그 바탕의 중심에 있는 중심에너지로부터 개인의 심리가 분화(Specialized)되어 인종, 국가, 가족, 마지막으로 개인 심리로까지 분화된다고 주장한다. 융(Jung)은 상징(Symbol)의 개념을 에너지를 변형시키는 심리학적 메커니즘으로서 리비도(Libido)<sup>35)</sup>의 유사물이며 동시에 일정한 심리의 집단적이고 구조적인 요소와 일치하고 인체의 형태학적 요소와 같이 유전되는 것이라고 주장한다. 독일어의 Sinn(의미)와 Blind(영

35) 인간은 리비도가 충족되기를 바라다가 충족되지 않을 때는 불안감을 가진다. 또한 리비도는 승화되어 정신활동의 에너지가 되기도 한다. 프로이드는 처음에 리비도를 자기보존 본능과 대립되는 것으로 보았으나, 나중에는 이 둘을 결합, 에로스(영원의 결합을 구하는 본능)라고 하여 죽음의 본능과 대립시켰다.

상:Image)의 함의어인 상징(Symbol)은 의식적, 합리적인 면과 비합리적인 영역 및 무의식의 영역을 합친 의미를 가지고 있으며 상징을 고착화 시키는 일은 일종의 객관으로서의 표식(Sign)을 말하는 것으로 보고 있다.<sup>36)</sup>

가상현실 속에서 느낄 수 있는 실재감은 인간의 인지(Cognition) 범위의 확대를 의미한다. 현실 세계 속에서 상징들로부터의 자극이 잠재에너지를 일깨워주는 것이라면 이제 가상세계속의 상징들 통해서도 사실세계의 그것처럼 가능해지고 있는 것이다. 이점은 가상현실 치료적용사례에서도 확인할 수 있는데, 가상현실장면 속의 환자들은 현실세계에서 느끼는 그것과 같이 느낄 수 있으며 가상적 상징(Symbol)으로부터의 자극을 통해 물리적으로 나타나는 실제반응에 상응하는 치료를 받을 수 있다는 사실을 알 수 있다. 이런 이유로 가상현실 기술을 사용한 콘텐츠는 실시간 렌더링이 가장 중요한 요소로 인식되고 있다. 무의식 속의 잠재에너지를 현재에너지로 이끌어내기 위해서는 실시간으로 구현되는 실제적인 상징(Symbol)들에 의한 자극이 주어질 때 가장 이상적으로 무의식의 환기(喚起)가 이루어진다는 것이다.

이제 가상실재감의 본질적 의미과약을 통해 가상환경이 환자의 치료적용과정에 적합한지의 여부를 가능해보자. 가상실재감의 본질적 의미는 다양하게 해석 될 수 있으나 여기서는 실제의 치료과정 속에서 규정 할 수 있는 가상실재감에 대해 실험결과를 ‘막스 노스(max M North, ph.D)’, ‘사라 노스(Sarsh M. North, M.S.D)’, ‘조셉 코블(Joseph R. Coble, ph.D)’ 이 쓴 『가상현실치료』의 내용정리를 통해 의미를 알아보겠다.

우리는 아직 가상 실재감의 근본적인 여러 가지 요소들의 실체를 규명하는 과학적 이론을 개발하지 못했다. 그러나 가상환경과 원격작동 분야에서 가상실재감 개념의 발전과 과학적 사용에 중요한 몇 가지 문제에 대해서는 일반적인 합의가 이루어지고 있다. 여기서 그 몇 가지 의문점들을 소개하고 그 의문점들에 대해 경험적이고 독자적이며 총체적인 해결을 시도한다.

먼저, 가상실재감에 대해 충분히 유용한 조작적 정의와 정량적인 정의가 존재하는가 하는 질문에  
- 가상 실재감은 컴퓨터가 만들어낸 환경에 물리적으로 존재하고 있다는 인식이다.

두 번째, 가상실재감을 만들어내는 요소는 무엇인가? 라는 의문점은

- 감각정보의 충실도와 양, 참여자의 상호작용, 참여자의 이전경험으로 규정 할 수 있다.

세 번째, 가상실재감의 양을 어떻게 측정할 수 있는가? 라는 질문에 대해

- 주관적 척도와 각성의 생리적 척도 사이에 높은 상관성이 존재함을 보여준다고 할 수 있다.

네 번째는 가상실재감과 피 실험자의 수행능력 사이에 관련성이 존재하는가? 라는 의문점에 대해

- 정량적 데이터는 제한되어 있지만, 여러 가지 다양한 상황에서 최고의 가상실재감이 갖는 대상자들이 가상환경 내에서 작업에 대한 높은 효율성을 보인다는 강한 인상을 받았다.

다섯 번째로는 가상실재감과 현실에서의 실재감 사이에는 어떤 차이점이 있으며 둘 사이에 관계성이 존재하는가? 라는 의문에 대해

- 가상실재감과 현실에서의 실재감의 강한 유사성과 함께 학습이나 훈련 및 치료가 현실에서 보다는 가상환경에서 더 빠르고 쉽고 경제적으로 안전하게 행해 질 수 있기 때문에 가상환경이 현재의 기술적 한계를 곧 넘어서리라는 것은 확실하다<sup>37)</sup>.

36) 양호일, 1995. pp. 11~12.

이상의 내용에서 우리는 실제로 존재하지 않는 대상에 대한 탐구 또한 물리적 육체를 매개로 할 수 밖에 없기 때문에 실제세계와 같은 현실감을 제공 할 수 있다는 점을 알 수 있으며 결국, 재현(reappearance) 기술을 바탕으로 한 ‘존재하느냐, 존재하지 않느냐’ 라는 가상현실의 본질적 의미를 체계적으로 검증하고 있음을 알 수 있다. 인간에게 반응을 일으키게 하는 상징(Symbol)들은 적은 정보를 통해서도 가능하지만 가상현실 세계를 구축하는 하드웨어와 소프트웨어의 발전은 보다 사실적인 가상환경을 제공하며 유기적인 상호작용(Interaction)기술은 사용자의 물리적 오감을 보다 적극적으로 자극할 수 있는 환경을 제공한다. 이러한 가상세계로 부터의 정보는 이전경험을 새롭게 환기(喚起)시키는데 유용하여 가상현실치료에 적용할 수 있다는 견해를 밝히고 있다.

### III. 국 내 · 외 가상현실 치료적용 사례

행동치료(behavior therapy)<sup>38)</sup>분야에서는 불안을 극복하기 위하여 두려워하는 상황에 반복해서 경험하도록 하는 방법을 가장 많이 사용한다. 이 과정에서 사용자는 불안한 일이 일어나지 않는다는 것을 현실에서 인식하게 되어 장애나 불안습관을 없애는데 매우 큰 도움이 된다고 한다. 행동치료에서 직면(直面)치료요법은 상상직면훈련과 직접직면훈련으로 나뉘는데 상상직면훈련은 정신적 이완법을 배우는 것이며 직접직면훈련을 통한 공포증 치료방법으로는 실생활 둔감화(Help for Phobias : Real-Life Desensitization)<sup>39)</sup>와 노출치료<sup>40)</sup> 등이 있다.

가상현실치료는 행동치료분야에서 직접직면훈련법의 보조적 수단으로 많이 사용하고 있다. 즉, 정신장애를 겪고 있는 환자들을 대상으로 개발된 기존의 메디컬 솔루션(medical solution)에 가상현실 기술을 적용하여 치료에 도움을 주는 방법을 채택하고 있는 것이다. 가상현실치료의 장점은 정신장애 환자들의 각 특성과 증상에 따른 맞춤형 치료가 가능하고 치료단계별로 차별화시켜 적용할 수도 있다는 것이다. 이런 방법들은 환자들로 하여금 현실세계 환경과 상황에 점차 익숙해지게 하여 장애를 치료하는 방법으로 물리적인 고통 없이 인체의 오감에 대한 자극을 통해 이루어진다.

37) Max M. North 외, 나철, 이재광, 남범우 공역, 1998, pp.208~218.

38) 부적당한 행동이나 환경에 학습이론을 적용시키는 심리치료의 일종이다. 인간의 모든 행동은 학습된 것이므로 이상행동도 학습이론에 따라 재학습시킴으로써 정상행동으로 바꿀 수 있다고 본다. 고전적 조건화 이론과 상호제지이론, 작동적 조건화 이론, 사회모방이론 등과 같은 실험적 학습이론에 근거한 행동변화의 이론과 기법을 모두 가리킨다. 가장 많이 사용되는 것은 정적 강화의 제시, 토큰경제(token economy), 촉구, 형성, 부적강화의 제거 등이 있으며, 행동 감소를 위한 방법에는 소멸, 정적강화의 철회, 타임아웃(time out), 과잉교정, 부적강화의 표시, 둔감화 등이 있다.

39) 둔감화(鈍感化) - 행동치료기법의 하나로, 특정 자극이나 상황에 대하여 비정상적으로 강한 불안이나 공포를 나타내는 사람을 치료하기 위해 사용됨. 구체적으로 문제가 되는 불안이나 공포와 양립할 수 없는 근육이완(과 같은 반응)을 문제가 되는 자극과 역 조건을 형성시키는 절차를 따르게 되는데, 흔히 불안이나 공포를 덜 일으키는 자극으로부터 시작하여 점차 더 강한 불안이나 공포를 일으키는 자극을 심상으로 유발시켜 역조건 형성시킴으로써, 최종적으로 특정 자극에 대해 나타내던 비정상적인 불안이나 공포반응을 완전히 제거 또는 치료하게 된다.

40) 노출치료 - 체계적으로 내담자들이 두려워하는 것에 노출시키는 행동치료 기법 중 하나. 공포는 거미, 개, 고소, 공개 스피치 또는 비행과 같은 구체적인 자극에 의해 일어나는 강한 불안반응이다. 노출치료의 일반적인 요소는 내담자들에게 자신들의 공포 상황에 맞닥뜨림을 하도록 도와주고, 불안이 가라앉을 때까지 그것에 노출되도록 한다. 중요한 점은 내담자들이 두려워하는 것이 실제로 일어나지 않는다는 것을 알게 함으로서 두려워했던 자극에 익숙해져서 편안함을 느끼도록 학습한다.

공황장애를 위한 가상현실의 적용은 국내·외에서 다양하게 실험되고 있는데 조지아 공대(Georgia tech University) 컴퓨터학과의 레리 호지스(Rary hogis)는 천둥을 경험하게 하는 가상현실소프트웨어와 대중연설공포증 환자를 위한 가상청중시뮬레이션 프로그램을 개발했으며 애틀랜타 에모리대학(Emory University)의 정신과 교수인 바버라 로스바움(Berbara rosbaum)은 고소공포증(acrophobia)을 치료를 목적으로 프로그램을 개발했다. 애틀랜타의 재향군인 원호병원의 레디 박사는 가상현실을 이용하여 외상 후 스트레스 장애(post traumatic stress disorder) 환자들을 치료하는 프로그램을 개발했다. 참전용사들에게 고글(goggles)을 씌우고 전쟁장면을 재 경험 시키면 맥박이 빨라지고 땀을 흘리면서 스트레스를 경험하기 시작하는데 이 때 의사가 옆에서 직접적인 소견을 제시하는 방식이다. 얼스터 대학교의 재클린 크로스비(Jacqueline Crosbie), 수잔 맥도너(Suzanne McDonough), 쉼라 레논(Sheila Lennon), 마이클 맥닐(Michael McNeill)은 공동 연구로 개발한 가상환경은 뇌졸중 환자들이 불편을 느끼는 일상생활, 즉 먹고 마시고 운전하는 등의 간단한 일들을 모의 공간에서 연습할 수 있도록 하였다.<sup>41)</sup>

한편, 국내에서도 가상현실 기술을 이용한 다양한 치료와 실험이 시도되고 있는데, 한양대 의대 의용공학과 김선일 교수팀은 45명의 환자를 대상으로 광장공포증 치료를 위한 운전 시뮬레이터를 실험했다. 환자가 겪게 될 각종 상황에 스스로 대처할 수 있도록 두려움을 느낄 수 있는 여러 상황을 반복해서 실험해본 결과 환자들이 다양한 신체 증상을 호소했지만 시간이 흐르면서 불안증상이 줄어든 것으로 나타났다. 장성호 영남대병원 재활의학과 교수는 회복기가 끝난 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 가상현실 운동시스템을 이용해 1개월간 운동치료를 한 결과 환자들의 보행에 관여하는 뇌 영역들의 기능이 향상되어 보행능력이 개선시켰다는 것을 증명했다<sup>42)</sup>. 이는 환자가 화면을 통해 축구장, 공장, 공원, 스키장, 수영장 등의 다양한 공간 속에 투사 된 자신을 직접 바라보면서 자기 자신의 몸을 직접 움직이면서 실시간으로 영상으로 구현 된 아바타를 통해 재활운동을 하도록 유도하는 장치로 국내에는 만다라 시스템(Mandala System)<sup>43)</sup>등 관련 솔루션이 점차 보급되고 있다.

최근 국내 비행공포증 연구소에서는 VALK foundation의 Lucas van Gerwen 박사의 비행공포증 치료프로그램을 국내 현실에 맞게 개발하여, 5000명 이상의 환자들을 통해 그 치료 효과를 입증하고 있다. 단순 비행 공포증, 폐쇄 공포증, 고소 공포증, 공황장애 등 비행공포증에 대한 정확한 진단과 특화된 인지행동치료를 가상현실치료 프로그램을 통해 항공여행에 대한 불안을 극복하도록 치료하고 있다<sup>44)</sup>.

메타인지행동치료연구소<sup>45)</sup>에서의 공황장애를 가진 환자를 치료하기위하여 가상현실 기술을 이용하는데, 대인공포증을 가진 환자 앞에 수많은 청중들이 환자의 얼굴을 쳐다보며 그의 입에서 나올 이야기들을 기다리고 있도록 장면을 설정한다. 재미있는 이야기가 나오면 웃고 박수를 치는 등 환호를

41) 강길전, 2004, <http://www.herenow.co.kr/bbs/zboard.php?id=energymedicine&no=82&keyword=가상현실&sn=on&ss=on&sc=on>

42) 김교영, 2005, [http://www.imaail.com/sub\\_news/sub\\_news\\_view.php?news\\_id=30913&yy=2005](http://www.imaail.com/sub_news/sub_news_view.php?news_id=30913&yy=2005).

43) Mandala VR System - VR 컴퓨터시스템과 비디오카메라 장비로 Stream영상 합성기법과 크로마키를 이용, 청색 벽면 안의 피사체(사람)를 CCD 카메라로 잡아 그 움직임(video gesture)을 실시간으로 분석, 컴퓨터로 만든 가상의 그래픽 환경과 합성하여 사용자에게 마치 실제의 공간에서 들어와서 움직이는 듯한 가상의 경험을 느끼게 하여 주는 시스템.

44) <http://www.joyflight.co.kr>.

45) [www.mettaa.com](http://www.mettaa.com).

보내지만 반대로 재미가 없을 경우엔 야유도 각오해야 한다. 청중의 반응에 따라 환자는 용기를 얻기도 하고, 쥐구멍이라도 숨어버리고 싶을 만큼 창피하고 두려운 감정도 갖게 된다. 그런데 환자 앞에 자리한 청중은 현실의 사람들이 아니다. 단지 입체안경 속에서 펼쳐지는 영상일 뿐이다. 실제보다 더 실감나는 가상현실 속의 사람들을 마주하면서 조금씩 대인공포증을 극복해나가도록 하는 것이다. 이 연구소에서는 대인공포, 비행공포, 고소공포, 폐쇄공포 등을 치료하기 위한 상상노출방법의 일환으로 가상현실 기술이 적극적으로 활용되고 있다.

또한 광주 세브란스 정신건강병원의 가상현실 통한 정신분열증 보조치료방법을 사용하고 있다. 김재진 교수팀은 감성반응이 둔화된 분열증환자들이 아바타에 반응을 나타낸다는 점에 착안해 퇴원을 앞둔 환자들이 사회로 돌아가기 전에 사회기술 훈련을 통해 사회적응력을 습득시키는데 가상현실 치료는 이 훈련의 하나로 시행되고 있다<sup>46)</sup>.

가상현실 구현기술은 지속적 발전과 이해도의 확산으로 의료분야에서도 다양하게 적용되고 있으며 3차원 의학영상기술 분야에서 영상유도수술(Image-guided surgery)<sup>47)</sup>이나 가상내시경 수술(Virtual endoscopy)<sup>48)</sup>, 가상수술 시스템(Surgical simulation)에 적용되고<sup>49)</sup> 있으며 머지않은 미래에는 가상신체(Virtual human)<sup>50)</sup>, 수술리허설 시스템, 마이크로 서저리에(microsurgery)<sup>51)</sup>, 각종 장애자 안내시스템이나 의료영상기술(Image medical) 등에 다양하게 응용의 폭이 확대 될 것으로 예상된다.

#### IV. 감성 공학적 가상현실치료 적용기술

가상매체를 통한 사용자의 반응은 자극적 속성들(영상, 사운드, 체감효과)에 직접적으로 반응하는 것이 아니라 내용에 반응하는 것으로 사용자가 이미 학습한 내용을 적극 전달도구를 통해 사회적으로 공유된 인지를 경험을 한다는 점이 중요하다. 가상매체를 이용하는 학습자는 능동적인 상호작용을 통해 지식의 구성과 재구성을 하게 되는 인지적 경험과 다른 대상과 자신이 가진 사고의 틀을 시험하고 통합할 수 있는 경험을 하게 된다. 이것이 매체를 통해 사회적으로 공유하는 지식을 학습하는 인지활동이며, 이런 경우 매체는 학습자에게 상황적 인지를 제공하는 역할을 한다.<sup>52)</sup>

인지적 경험을 위한 효과적이고 능동적인 상호작용 환경을 제공하는 가상현실 기술을 이용한 치료기술은 두려움 때문에 실제 상황에 직면할 수 없는 환자들에게 적절하게 조절된 환경을 제시해 줄

46) 주간동아, 한국뇌학회 공동기획, 2006. pp. 48~55.

47) 뇌종양 수술의 경우 뇌 항해치료(내비게이션 시스템)를 이용한 '영상 유도 수술'은 MRI(자기공명영상)등 최첨단 진단장비로 종양의 위치를 3차원으로 컴퓨터에 입력하고 가상적으로 실제 수술을 하는 것이다. 감마나이프는 201개 방향에서, 사이버나이프는 1,248개 방향에서 방사선을 쏘아 종양이 있는 곳을 수술한다.

48) CT나 MRI로 신체 내부의 연속된 단면을 얻은 후 3차원 구조로 재구성하여 가상의 3차원영상을 만드는 방법.

49) 신병석, 2005, <http://blog.naver.com/seanparka?Redirect=Log&logNo=40011440054..>

50) 3차원 인체모델 - 체형별, 연령별, 동적, 정적 모델을 활용하여 가상진료 시스템을 만든다. 인체모델을 만들기 위해서는 많은 생체계측자료, 해부계측자료, 생역학 자료를 의학적으로 분석해서 제공한다.

51) 수술용 쌍안 현미경으로 대상을 20~40배 확대하여 보면서 하는 수술. 미소혈관문합(微小血管吻合 - 가느다란 신경이나 혈관의 봉합) 재건, 이식 따위에 쓴다.

52) 황상민 외, 1998. p.3.

수 있으며, 비밀이 보장되고, 안전하며, 경제적이란 이점이 있다. 또한, 설계자가 직접 실시간(Realtime)으로 내비게이션 하면서 수정할 있기 때문에 빠른 수정보완이 가능하며 안경 없이 입체영상을 볼 수 있는 렌티큘라(lenticular)<sup>53)</sup>기술의 보급으로 보다 사실적인 실재감(Presence)구현이 가능해져서 사이버 멀미 현상을 줄일 수 있게 되었다. 그리고 대화식 기술의 발전으로 가상공간 속에서 직접 자신의 손을 이용해서 물체를 조종하게 되어 실세계와 유사한 사실감에 근접해 가고 있다.

인간친화적인 가상현실 시스템의 기본구성요소는 효과 발생기와 리얼리티 엔진, 어플리케이션과 입체모델로 구성되어 있는데 효과발생기는 일종의 하드웨어로써 가상환경을 제어하기위한 입출력 센서와 장치들을 의미한다. 리얼리티엔진(Reality Engine)은 효과발생기에 필요한 감각정보를 전달하는 외부적 하드웨어로 구성된다. 어플리케이션 엔진은 시뮬레이션과 그 동력, 구조, 그리고 객체와 사용자간의 상호작용의 형태를 구성하는 소프트웨어이다. 입체모델(geometry)은 객체의 속성, 즉 형상, 색, 위치 등에 관한 축적된 3D모델 데이터베이스를 말한다.<sup>54)</sup>

오늘날 감성공학 기반 가상현실시스템의 구조는 다양한 형태로 발전되고 있으며 인간에게 긍정적 효과를 미치고 있다. 가상현실은 인간과 컴퓨터 간의 단순한 또 다른 하나의 테크놀로지 이상으로 컴퓨터와 인간, 상징적 형태와 정신적 표상 그리고 개념세계 사이의 근본적으로 다른 대화 유형을 제공해 준다.<sup>55)</sup> 인간의 감성을 매개로 한 진보적인 대화 시스템을 구축하기 위해서는 감성 공학적 가상현실시스템의 구조를 파악해 볼 필요가 있겠다. 여기서는 「가상현실형 감성공학」을 중심으로 파악해 보겠다.

가상현실 시스템의 구성요소를 바탕으로 한 감성 공학적 가상현실시스템은 입출력장치(Input/Output device)와 가상현실하드웨어(VR Hardware), 그리고 가상현실소프트웨어(VR Software)로 구분된다. 입출력 장치는 가상현실 세계를 경험하기 위한 접촉 장치로 사용자의 원활한 접근성과 인터랙션에 직접적인 영향을 줄 수 있다.

가상현실하드웨어에의 핵심은 컴퓨터이다. 영상을 만들기 위한 그래픽 보드(Graphics Board)와 액셀레이터 보드(Graphics accelerator board)가 필요하다. 또한 입체영상을 구현하기 위해서는 별도의 그래픽 보드가 필요하다.

가상현실소프트웨어로는 먼저, 객체(Object)는 독립적으로 상호작용이 가능한 3차원 물체로 시각, 청각, 촉각 등의 정보로 표현된다. 객체는 기본적으로 움직이도록 되어있는 요소로 정적객체(Static Object)와 동적객체(Dynamic Object)<sup>56)</sup>로 구분된다. 두 번째는 배경(Backdrop)으로 가상세계의 기본이며, 움직일 수 없고 분리 할 수도 없다. 배경과 상호작용을 할 수는 없지만 배경의 색깔 및 속성들은 수정이 가능하다. 세 번째는 시점(Viewpoint)으로 가상세계 안에 있는 관찰자의 시점을 말한다. 시점은 조이스틱과 같은 센서들을 사용하여 조절 할 수 있다. 네 번째는 센서(Sensor)로 가상

53) 직시형 - 뒷면에 디스플레이 장치를 부착하며 평면디스플레이 장치(flat panel - 액정 디스플레이(LCD), PDP(plasma display panel), EL(electro luminescent)디스플레이, VFD(Vacuum Fluorescent Display)를 이용한다.

액정 투사형 - 큰 화면의 입체표시가 가능, 입체 카메라로 촬영된 화상을 Stripe 상에 합성과정을 간략화, 합성된 상을 1대의 액정 비디오 프로젝터로 확산스크린의 배면에 투사한다.

54) 양선모 외, 2006, pp.479~480.

55) Max M. North 외, 앞의 책, p.57.

56) 정적객체는 접촉이 일어나야 움직이는 객체이고, 동적객체는 접촉이 일어나지 않더라도 시뮬레이션 제어에 따라 움직이는 객체이다.

세계에서 쓰여 지는 헤드트래킹 센서, 장갑, 스페이스 볼과 같은 디바이스를 말한다. 다섯 번째는 빛(Light)으로 가상세계에서는 여러 개의 광원이 사용 가능하고 광원은 어느 곳에나 놓을 수 있고 수정 가능하다. 여섯 번째는 세계(Universe)다. 세계는 현재 시물레이션 되고 있는 환경을 말하고, 세계는 객체들과 그와 관련 된 실체들, 즉 빛, 센서, 시점, 사운드 채널 등을 포함한다.<sup>57)</sup>

이와 같은 감성 공학적 가상현실 구성요소들이 적절한 균형을 이루어 미래의 새로운 비전을 제시해 줄 수 있는 진보적이고 구체적인 가상현실 기술들을 살펴보자면. 첫째, 모션 플랫폼(Motion platform)의 활용기술의 발전은 단순한 오락용 수단에서 게임, 스포츠, 의료, 의료보조기구 분야 등에서 활용되고 있다. 가상현실에서 모션 베이스를 사용하는 것과 사용하지 않는 것의 차이에 대한 한국 감성과학회지에 발표된 논문 '가상주행에서 모션플랫폼의 긍정적 효과'를 인용하면 가상현실에 대한 현실감, 재미향목에서 모션베이스를 사용한 조건이 높은 점수를 나타냈다, 또한 모션베이스를 사용한 조건에서 멀미 보고수가 감소하는 경향이 나타났다, 이상주파수(Tachyarrhythmia)의 상대과워 변량과 PPG<sup>58)</sup> 최대 진폭의 평균변화량 비교는 모션베이스를 사용한 가상현실 조건이 생리적인 요동을 적게 일으키는 것으로 나타났다.<sup>59)</sup>고 보고하고 있다. 33명의 대상자를 2주 간격으로 두 가지 실험을 해 본 결과 모션 플랫폼기술을 이용하는 것이 가상현실의 생리적 문제를 줄이는 긍정적 영향을 미치고 사실의 재현에는 도움이 되는 것으로 나타났다고 한다.

두 번째, 가상현실 공간에서 현실세계에서처럼 자유롭게 상호작용하고 내비게이션 하는 것은 사용자에게 현실감을 느끼게 하기 위한 가장 중요한 요소일 것이다. 다중채널 인터랙션(multi-modal Interaction)기술을 바탕으로 한 블루투스(Blue tooth)<sup>60)</sup>의 등장으로 컴퓨터와 이동단말기·가전제품 등을 무선으로 연결하여 쌍방향 실시간 통신이 가능하게 되었다. 최근 옷처럼 입을 수 있는 '웨어러블(wearable) 컴퓨터'<sup>61)</sup>가 개발되면서 가능성이 더욱 많아질 것으로 예상된다. 웨어러블 컴퓨터는 그림이나 글자·비디오 등을 보면서 작업할 수 있으며, 음성인식을 도입하여 조작이 편리하고, 멀티미디어 기능 탑재와 무선 네트워크 연결, 이동이 편리하다는 장점을 가지고 있다.

세 번째는 데이터 글러브(Data glove)로 가상의 이미지 공간 속에서 원활한 상호작용 환경을 확보할 수 있다. 반작용 되먹임(force-relative feedback)기술을 통해 대상에 대한 감각적 강화, 즉 그 형태, 중량, 견고함, 질감 등이 경험에 부가되면서 보다 현실적인 가상세계의 체험을 가능케 한다.<sup>62)</sup>

네 번째, 생체인식(Biometrics)분야는 개인의 신체나 행동학적 특성을 측정단위로 사용하는 기술로서 그중 하나인 음성인식(音聲認識)<sup>63)</sup> 기술의 발전으로 게임이나 인터넷, 가상세계 각종 상호작용

57) 양선모 외, 앞의 책, pp. 237~244.

58) 말초혈류량 (Photoplethysmogram).

59) 고회동 외, 2003, p.11.

60) 1994년 스웨덴의 에릭슨(Ericsson)사가 처음 연구. 1998년 에릭슨, IBM, 인텔, 노키아, 도시바 등이 결성한 블루투스 SIG(Special Interest Group)이후 2001년 마이크로소프트와 3Com, 루슨트테크놀러지, 모토롤라 등의 참여로 전 세계 표준으로 자리 잡았다.

61) 1968년 HMD에서 비롯되었다. 1997년 기준 규격으로 인텔의 i486-75MHz 프로세서에 24MB의 램, 340MB의 하드디스크드라이브, 전이중방식의 사운드, SVGA 비디오카드, 무선랜카드, 2개의 PCMCIA카드 확장슬롯을 사용. 목소리, 포터블 포인팅 장치, 팔에 장착된 키보드 등을 사용하여 정보를 입력하고 검색한다. 최근에는 휴대폰과 와이파이(WiFi) 802.11b PC카드·GPS수신기 등을 통합 휴대폰이나 PDA를 대체할 신기술로 전망.

62) Max M. North 외, 앞의 책, p.54.

63) 컴퓨터에 전달된 사람의 음성의 특징을 추출, 분석하여 인식 목록에서 가장 근접한 결과를 찾아내는 소프트웨어 기술. 음성합

기능에 음성인식기술을 적용 할 수 있다. 이것은 음성파를 주파수로 분석하여 모음을 특징짓는 음역(音域) 또는 그것과 등가(等價)인 특징을 추출해서 분리하는데 소나그램(sonagram)<sup>64)</sup>은 주파수 분석 결과를 시간적으로 연속 기록하여 기록된 무늬를 보고 시각적으로 음성을 알아볼 수 있다.

다섯 번째는 PACA(Picture archiving and communication system)를 들 수 있다. 최근에는 1mm 이내의 해상도를 가지는 멀티 디텍터 단층촬영CT(multi-detector CT)시스템이 개발되어 인체의 특정부위를 1초에 10~30프레임의 고화질 영상을 제공하여 데이터베이스에 저장하고 초고속 통신망을 이용하여 신속하게 검색 전송할 목적으로 만들어져서 200년부터 한국 사람의 연속 절단면영상(Visible korean human)을 추출하여 한국인의 가상인간 해부지도를 만들고 있다.<sup>65)</sup>

여섯 번째, 컴퓨터의 비전(Vision)은 카메라로 얻어낸 영상을 분석해서 정보를 추출하기위해 영상처리에 많은 시간이 걸렸지만 알고리즘의 발전과 하드웨어(DSP<sup>66)</sup> Boards, 프로세서, 카메라 등)의 발달로 가상현실에서 많은 적용분야를 찾을 수 있게 되었다.<sup>67)</sup>

일곱 번째, CAVE(Cave Automatic Virtual Environment)<sup>68)</sup>로 대표되는 몰입형 가상현실 시스템으로 대용량의 데이터를 실시간으로 가시화할 수 있는 고성능의 컴퓨터와 대용량의 복잡한 데이터를 효과적으로 표출 및 탐색할 수 있게 해주는 장치이다.<sup>69)</sup> 이러한 시스템은 고화질(HD-High Definition)영상의 실시간 가시화에 반드시 필요한 설비로 전방과 측면 벽에 각각 영상을 투사시켜 공간을 만들면 사용자는 더욱 효과적으로 몰입감을 느낄 수 있다. 비행기 조종훈련 시뮬레이션분야나 교육, 스포츠분야 등에 적용하고 있으며 집단가상현실 체험(Collective VR Experience)에 적합하며 국내에 몇 가지 솔루션이 시판되고 있다.

여덟 번째, ISO(International Organization for Standardization) 국제 표준 규격인 VRML(Virtual Reality Modeling Language)은 애니메이션, 모션캡처(motion capture)동작 데이터, 자바스크립트(Java Script)등 외부 인터페이스와 연동이 원활해지고 압축 기술의 발전으로 내비게이션, 빛의 표현, 멀티미디어 적용기능, 이동의 용이성, 상호작용, 공간구성기능 등이 추가 되었다. 가장 보편적으로 사용할 수 있는 가상현실 언어로 고용량의 3D 데이터 처리에 지연 문제가 발생 할 수 있으나 X3D(Extensible 3D) 로 업그레이드되어 다양한 노드가 추가되었다.

---

성기술(Text to speech)과 화자인식기술(Speaker identification)로 구분된다.

64) 소나그램에 의하여 얻어지는 기록도(記錄圖). 가로는 시간, 세로는 주파수이며 모양의 농담(濃淡)은 시간대별 주파수 성분의 강도를 표시한다.

65) 신병석, 앞의 글, <http://blog.naver.com/seanparka?Redirect=Log&logNo=40011440054>.

66) digital signal processor - 디지털 신호의 덧셈·뺄셈·곱셈 등의 반복 연산을 고속으로 처리할 수 있는 회로. 아날로그 신호인 음성신호를 디지털화 하는 음성 코딩에 사용되어 이동통신, 자동 응답기, 화상 전화기, 멀티미디어에 이용. 음향신호 처리 분야에서는 맹인을 위한 전자 음성 발생 장치, 전자오락 등에 이용되며, 3차원 영상처리와 애니메이션에도 이용된다. hard disk drive를 직접 제어하며, 순수한 통신을 위한 디지털 필터로 이용된다. 컴퓨터에 이용될 때는 별도의 보조 처리기로 사용되어 음향이나 영상처리를 할 때에 CPU의 부담을 줄여주는 역할을 한다.

67) 사진을 샘플링, 인터폴레이션, 포핑하여 객체나 장면을 만드는 이미지 베이스 렌더링(Image based Rendering)과 카메라를 이용한 모션 캡처(Motion Capture), 제스처(Gesture) 인식 기술이 있다.

68) 2001년 슈퍼컴퓨팅 센터에 CAVE 형태의 가상현실 시스템이 최초로 설치. 슈퍼컴퓨터용 최상의 계산결과 해석시스템. 고성능 그래픽스 서버인 SGI사의 Onyx3400 Infinite Reality 3 시스템과 Trimension사의 4.75면 Reactor 디스플레이 시스템으로 구성되어 있다.

69) 이종연, 2000, p.13.

아홉 번째는, 3차원 커뮤니티 서버<sup>70)</sup>로 사용자를 대변하는 3차원 아바타(Avatar)를 통해 상호간의 희로애락(喜怒哀樂)을 소통시킬 수 있는 환경을 제공한다. 하드웨어의 발전은 소프트웨어에서 해결하지 못하는 문제를 근본적으로 해결 할 수 있는데 사운드, 동영상 등 멀티미디어 콘텐츠를 이벤트 상황에 따라 다양하게 제공 할 수 있으며 3차원 데이터 최적화(Optimizing)기술로 전송용량(Bandwidth)을 최소화하였다. 아바타(Avatar)의 제스처와 감정표현을 데이터베이스화하여 보다 원활한 커뮤니케이션 환경을 제공한다.

열 번째는, 메타스트림(Meta stream)이다. 새로운 형태의 스트리밍 3D 파일 포맷으로 인공 지능 압축 기술(smart compression technology)로 과거에 비해 3D 파일의 압축률이 높아 고화질의 3D 콘텐츠를 원활하게 구현 할 수 있게 되었다. 오브젝트 조절 및 실시간 조명효과 기능이 추가되었으며 장면(Scene)에 관한 정보를 담고 있는 이진파일(mts, mts)<sup>71)</sup>과 이것을 브라우저(browser)상에 구현하는 텍스트 방식파일(mtx)<sup>72)</sup>로 이루어져있다.

열한 번째는, 인터랙티브(Interactive) VR 시스템 디자인을 들 수 있는데 여러 가지 기술과 노하우, 그리고 광범위한 응용영역을 가진 이런 가상현실 시스템을 구현하기 위한 시스템 공학에 관한 부문이 각광을 받고 있다. 현재 3D 게임 프로그램을 위한 API(application program interface), 더 나아가 초기 단계의 가상현실 시스템을 위한 API나 저작 툴(Authoring Tool) 등이 있으나, 특히 현실감이나 최적화를 위한 노력이 절실한 상태이다. 이것은 가상현실이 단지 3차원 콘텐츠가 아닌 차별화 된 기술로서 대중에게 다가가기 위하여 매우 중요한 요소이다.<sup>73)</sup>

가상현실 기술은 이미 가상세계 속에서 습득한 경험과 정보, 지식, 학습효과 등을 현실세계로 가져올 수 있음을 입증하고 있다. 이러한 장점은 가상현실을 이용한 학습과 치료에 많은 효과를 나타내고 있다. 가상과 현실세계를 오가며 치료하고 학습 할 수 있다는 사실은 우리시대에 새로운 패러다임을 제시하고 있으며, 인간의 오감을 바탕으로 지적 만족도를 높여 줄 수 있는 수 있는 새로운 기술의 미래는 매우 밝다고 할 수 있다. 이상 살펴 본 가상현실 관련 기술 이외에도 다양한 기술이 있겠지만 여기에서는 이상과 같이 미래 지향적 기술들을 중심으로 간추려 보았다.

## V. 가상현실기술의 문제점

가상현실 치료기술은 국내·외에서 공황장애 분야에서 많은 실험과 치료가 행해지고 있다. 그러나 아직까지 가상현실 치료방법은 보조수단일뿐 궁극적인 치료도구로 사용하지는 않는다. 단지 일반적인 정신과 치료의 보조적 수단으로 그 효과를 보고 있다. 가상현실 치료 기술이 보조적 수단의 범위를 넘어서기 위해서는 몇 가지 문제점들에 대한 해답을 찾아야 할 것이다.

첫째는 가상세계 속에서의 자유로운 내비게이션과 인터랙션을 보장하기 위해서는 인체의 생리적 장애를 극복해야 한다. 즉 인체 적용 범위와 부작용에 대한 의학적인 안전성 검증이 있어야 하는 것

70) 3D 세계를 구현, 관리하는 전문 서버. 관리기능, 접근권한 조정과 내비게이션, 상호작용기능 등을 제공한다.

71) 이진파일은 장면과 매핑소스가 내장되어 있어서 웹상에서 매핑과 오브젝트 구현 속도가 빠르다.

72) xml(Extensible Markup Language)로 형식으로 자바스크립트와 연계할 수 있다.

73) 김정현, 2001, pp.3~6.

이다. 현재 치료분야에서 가장 많이 사용하고 있는 HMD(Head Mounted Display)는 오랜 시간 착용 하면 생리적부작용(사이버멀미-Cybersickness, 눈의 피로, 거리판단의 오류, 자신의 위치판단의 부정확<sup>74)</sup>, 구토, 메스꺼움, 현기증, 불쾌감 등)을 일으킬 수 있다고 한다. 고해상도의 이미지를 실시간으로 완벽히 구현하는<sup>75)</sup> 컴퓨터들은 아직 너무 비싸기 때문에 일반적으로 사용하는 시스템에서는 환자의 머리의 움직임과 HMD속의 이미지와의 시간격차(지연-latency)문제로 장애가 발생할 수 있다고 한다. 내이(內耳)의 세반고리관(semicircular canal)<sup>76)</sup>이 감지하는 움직임과 HMD의 움직임의 불일치로 장애가 발생하는 것으로 입체영상(stereoscopic image)을 볼 때, 두 눈의 수렴(Convergence)<sup>77)</sup>과 HMD를 통해 보이는 이미지의 차이에 의해 만들어지는 수렴 사이의 차이 때문에 발생하는 장애로 알려져 있다.<sup>78)</sup> 또는, 오랜 시간 입체영상을 보다가 현실세계로 돌아왔을 때 가상현실의 초점에 적응이 된 뇌가 현실세계에 초점을 맞추지 못하는 장애가 발생할 수 있다는 것이다. 이런 생리적인 제반 문제들에 대한 실험결과나 검증 데이터가 아직은 없는 상황으로 개인차에 의한 생리적 문제까지도 완벽히 해결되었을 때 가상현실 시스템은 안전성을 바탕으로 폭넓게 활용 될 수 있을 것이다.

인지(Cognition)의 확장개념을 가지는 가상현실 기술은 이미지에서 공간으로, 수동적 관찰자 입장에서 능동적 경험자의 입장으로, 단순 사용자의 입장에서 적극적 참여자의 입장으로, 인터페이스에서 삶의 공간으로 의미의 확장을 넘어 멀티미디어의 새로운 패러다임을 제시하고 있다. 가상현실 기술은 새로운 현실을 생성하는 장치라는 특성이 있기 때문에 형이상학적인 실재와 비실재의 구분을 모호하게 만들고 있다. 이점은 아리스토텔레스 이후 지속되어온 ‘실재(reality)영역의 확장인가, 또는 아닌가?’ 라는 새로운 문제점을 제기한다.

최근의 영상처리 기술과 컴퓨터 환경은 가상현실 속의 실재감이 현실 같은 사실감을 제공하기 때문에 가상세계 속에서 일어나는 육체의 물리적 반응이 실재같은 비 실재감이라는 것을 인간의 정신세계가 확연히 구분 할 수 있는가? 라는 철학적인 문제가 발생 될 수밖에 없다. 가상현실은 인간의 무의식 속의 잠재에너지에 오감을 통한 자극으로 새로운 에너지를 일깨우는 첨단기술로 가상현실속의 감각자극 또한 물리적 육체를 매개로 할 수밖에 없기 때문에 ‘가상현실과 실재현실의 구분’, ‘육체 이탈’, ‘실재 범주의 확장인가 아니가’등에 관한 문제들은 연구되어야 할 철학적 과제로 남는다.

다음으로는, 이미 인터넷상에서 나타나고 있는 사회 윤리적 문제로 가상환경 속에서 가상의 대상(Avatar)과 상호작용을 통해 비윤리적 행위를 하면서 도덕적 수치심을 느끼지 못 할 수 있다는 것이다. 즉, 가상현실과 실재환경의 윤리적 전환과 구분이 어려워 질 수 있다는 것이다. 가상세계에서 비윤리적인 극단적인 자유행동을 하다가 실제세계로 돌아왔을 때, 정상적인 윤리의식을 가지고 행동할 수 있는가? 하는 것이다.<sup>79)</sup>

74) HMD를 착용 했을 때 시야각문제로 발생하기도 한다. 일반적으로 60도에서 90도 사이에서 몰입감이 가장 높고 70도 이하에서 거리결정에 어려움을 겪는 것으로 보고되고 있다.

75) 현실과 같은 사실적인 이미지를 실시간으로 구현하기 위해서는 초당 10억 개의 폴리곤을 연산해 낼 수 있는 컴퓨터가 필요하다고 한다.

76) 내이에 존재하며, 척추동물의 경우 3개의 관이 수직으로 위치하고 있다. 내부는 림프액으로 차있어 관성에 의해 회전감각을 느끼게 한다.

77) 물체가 관찰자에게 다가갈 때 눈이 물체 쪽으로 몰리도록 안구가 안쪽으로 회전하여 좁은 광각을 만드는 것을 말한다.

78) 보통 수십 분의 1초의 지연이 발생한다고 한다.

79) [www.reportshop.co.kr/data/data\\_view.html?rpID=91803](http://www.reportshop.co.kr/data/data_view.html?rpID=91803)

위에서 집어본 제반 문제들은 가상현실기술이 과연 인간에게 유용할 것인가? 아니면 오히려 무해하거나 해악을 끼칠 것인가를 규정하는 중요한 척도가 될 것이다. 새로운 시대가 요구하는 새로운 기술을 민감한 의학 분야에서 그 적용이 용이한지 그렇지 못한지는 더욱 규정하기 어려운 문제로 대두되고 있다. 그러나 이미 국내외에서 치료 보조 장비로서의 역할은 어느 정도 검증되고 있으며 그 사용빈도는 앞으로 더욱 많아질 수밖에 없다는 점은 자명한 사실이다.

## VI. 가상현실치료 적용기술의 미래

감성공학을 기반으로 한 가상현실 기술은 여타 분야와 접목을 통한 활용이 매우 용이한 태생적 환경을 가지고 있기 때문에 스포츠, 엔터테인먼트, 건설, 인테리어, 의학, 원격조종 등 다양한 분야에서 점차 그 위력을 발휘 할 것으로 예상된다. 특히, 컴퓨터시스템은 2~3년 내에 중앙처리장치(CPU)의 멀티쓰레딩(Multi threading)<sup>80)</sup>을 기반 한 멀티코어(Multi core)<sup>81)</sup>화와 그래픽 전용 칩을 탑재한 미디어프로세싱유닛(MPU)의 보편화로 3~4년 내에 3D게임기는 현재보다 20배 이상, 개인용 컴퓨터는 8배 이상 하드웨어 성능이 향상될 것으로 예상된다. 이러한 컴퓨터 인프라의 발전기반은 다양한 분야의 발전에 긍정적 영향을 끼칠 수 있지만 특히 고용량의 3D 가상환경을 실시간으로 구현해야 하는 가상현실의 구현환경에 미치는 긍정적 영향은 매우 크다고 할 수 있다.

이제, '가상현실치료'에 적용 될 수 있는 미래의 가상현실기술을 정리해 보자면 먼저, 무선 프로토콜(protocol)<sup>82)</sup>에 의한 소형컴퓨터의 등장으로 특정 작업 현장에서의 생산성을 높일 수 있을 것이다. 소형 LCD(liquid crystal display) 개발이나 가볍고 유연한 재질(옷감 등)에 영상을 나타내게 하는 기술(웨어러블 컴퓨터-Wearable Computer)이나 광학기술은 보다 가벼운 HMD를 개발하여 몰입감이 증대된 가상환경을 제공 할 것으로 보인다. 또한 GPS(Global Positioning System)<sup>83)</sup>원리를 이용한 무선 3차원 센싱 기술이나 나노(Nano)<sup>84)</sup> 기술을 이용한 작은 자이로<sup>85)</sup>반도체소자는 이미 개발되어

80) CPU의 실행 단위가 동시에 여러개가 될 수 있는 기능. 멀티태스킹(다중작업)보다 한 단계 더 진보된 개념으로 멀티태스킹(multitasking)이 프로그램간의 멀티태스킹이라면, 멀티쓰레딩은 프로그램 내에서 멀티태스킹을 구현한 것이다.

81) 멀티코어 - 낮은 주파수에서 전력을 여러 코어에 분산시켜 성능을 향상. 동급 싱글코어에 비해 어플리케이션 성능을 최대 70%까지 높인다. 향후 10년간의 '테라 시대'에는 테라플롭(초당 1조번의 부동소수연산)수준의 연산능력과 테라바이트(1024기가바이트)급 저장능력이 필요하다. 멀티코어 프로세서는 테라급 컴퓨터의 초석으로 의학, IT, 디지털오피스, 디지털 홈, 이동 컴퓨팅 작업, 게임, 애니메이션 등에 적용 예정이다. [www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200611220055](http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200611220055).

82) 정보기기, 컴퓨터끼리 또는 컴퓨터와 단말기 사이의 정보교환을 원활하게 하기위하여 정한 여러 가지 통신규칙과 방법에 대한 약속 즉, 통신 규약을 의미 한다.

83) 위성 위치확인 시스템 - 미국 국방부가 개발한 중·고 궤도항행 위성시스템인 NAVSTAR(Navigation System with Time And Ranging)를 사용한다는 의미에서 NAVSTAR/GPS라고 한다. 고도 약 2만km, 주기 약 12시간, 궤도경 사각 55. 인 6개의 원 궤도에 각각 4개씩 발사된 24개의 항행위성과 이를 관리하는 지상 제어국, 이용자의 이동국으로 구성된다.

84) 1/1,000,000,000(10<sup>-9</sup>)을 의미하는 접두어.

그리스어 '나노스'(nanos)에서 유래. 나노세컨드(ns)는 1/1,000,000,000초, 나노미터(nm)는 1/1,000,000,000m다. 1nm는 머리카락 굵기의 1/100,000 정도의 크기로, 보통 원자 3~4개가 들어간다. 물질의 최소 단위로 알려진 분자나 원자의 세계로 들어가 조작하고 활용할 수 있다.

85) 스피너축에 직교하는 1개 이상의 축 주위의 관성 공간을 기준으로 한 경우, 각운동(角運動)을 감지해 내기 위해 각 운동량을 사용하는 장치.

있는 실정으로 다양한 분야에 응용될 것으로 예상된다. 음성인식(speech recognition, voice recognition)<sup>86)</sup> 기술도 가상현실과 더불어 그 가치가 커질 기술로 예상된다.<sup>87)</sup> 또한, 홀로그래피(Holography)<sup>88)</sup>기술의 발전은 HMD를 착용할 때 나타나는 수렴 현상들과 같은 가상현실 치료의 문제점들을 자연스럽게 해결해 줄 것으로 예상된다.

위의 요소 기술들의 개발이 완성단계에 이르는 단계에는 의료행위를 도와주는 가상현실치료 분야는 우리의 삶의 질을 더욱 높여 줄 것이다. 일반적으로 완전 몰입형 가상현실 시스템의 초보적인 단계가 10년 안에 가능하고, 2030년이면 현실과 구별할 수 없는 완벽한 가상현실이 구현 가능하다고 예상된다. 또한, 인간의 혈구보다 작은 나노봇(Nanobot)의 등장으로 실제 감각으로부터 오는 신호를 가상환경에 어울릴 만한 신호로 대치시켜 가상세계로 진입할 수 있도록 함으로서 진정한 가상현실의 구현이 가능할 것으로 예측된다.

## Ⅶ. 결 론

가상현실의 목표는 입장감 또는 실재감(Presence)의 구현이라고 할 수 있다. 현존(現存)은 사용자가 가상세계 속에서 실제세계와 같은 착각을 불러일으키게 하는 것이다. 실재감을 불러일으키는 요소는 눈에 보이는 시각적 사실감뿐만 아니라 인간의 오감을 바탕으로 한 여러 가지 요소들이 있으며, 많은 실험들의 결과로 그림 같은 사실감(Pictorial Realism) 이외의 중요한 현존 관련 인자와 그 우선 순위, 사람에게 미치는 심리적 영향 등이 있다는 사실을 알고 있다. 이런 모든 부분에 대해 충분한 연구가 있어야만 사용자에게 더욱 현존감 있는 전달효과가 큰 인터랙티브 콘텐츠를 제작할 수 있을 것이다.

치료에 적용되는 가상현실기술은 멀티미디어화 된 매체를 단순히 다양한 정보와 효과를 담고 있는 기계적 산물로서 뿐만 아니라 사회적으로 공유할 수 있는 인지구조를 바탕으로 한 치료목적의 특성이 매체의 형식 속에 녹아들어가야 할 것이다. 따라서 현대의학에서 요구하는 치료방법의 근본은 사용자로 하여금 자신이 경험하고 구성한 인지구조와 매체와의 유사성과 통합성을 찾는 경험에 있다고 할 수 있다. 환경과의 상호작용을 통해 자신의 지식이나 인지구조를 재구성한다는 입장은 가상현실 매체를 치료도구로 사용함으로써 한계를 넓히게 할 수 있는 것이다.

가상현실을 이용한 치료는 이미 우리나라에서 뿐만이 아니라 전 세계적으로 시행되고 있는 새로운 치료영역 중의 하나이다. 현재의 가상현실에 관한 과학기술은 한정된 방법을 제공하는 정도지만 새로운 가상현실 기술들은 현재 뿐만 아니라 머지않은 미래에 여러 환자들에게 더욱 편리성과 사실감 그리고 환자의 요구에 모두 잘 부응할 수 있는 조건을 제시할 수 있을 것으로 예상된다.

최근 국내에서 메타인지행동치료연구소 소장을 맡고 있는 최영희 박사는 2002년, 백병원 신경정

86) 자동적 수단에 의하여 음성으로부터 언어적 의미 내용을 식별. 음성파형을 입력하여 단어나 단어 열을 식별하고 의미를 추출하는 처리 과정이며, 크게 음성 분석, 음소 인식, 단어 인식, 문장 해석, 의미 추출로 분류된다.

87) 이충환, 2004.

88) 영국의 물리학자 데니스 가보(Dennis Gabor)가 1948년 원리를 발견하고 1960년대 레이저의 개발로 본격적인 응용기술이 발전. 홀로그래프는 필름이나 감광 건판 등 기록 매체에 빛(레이저광)의 간섭패턴을 기록하여 물체의 입체상을 재생.

이미지 재생 기술 - 홀로그래피(Holography), 만들어진 상품 - 홀로그램(Hologram).

신과 교수 재직 당시 가상현실 프로그램을 이용한 고소공포증 치료 사례를 세계가상현실치료학회에 발표해 우리나라 가상현실 치료의 서막을 알렸으며, 광주 세브란스정신건강병원의 김재진 교수팀과 의료생체공학과 김인영 교수팀이 공동개발한 가상현실 클리닉은 정신분열을 전문으로 하는 세계 최초의 사이버 클리닉으로 가상현실 기술을 정신분열증 치료에 적용한 사례가 있다.

정신분열증 환자들은 감정 반응이 둔화되어 전반적으로 감정의 깊이가 알아지는 동시에 기억력과 판단력, 언어구사능력, 주의력도 정상인에 비해 떨어진다. 이러한 증상들로 인해 환자들의 사회 적응 능력 역시 떨어지고 만다. 이 같은 증상을 음성 증상이라고 하는데, 이는 약물치료로 쉽게 완치되지 않는다. 그렇기 때문에 약물치료로 양성 증상을 완치한 뒤에도 음성 증상이 그대로 남아 있으면 사회 적응은 어려울 수밖에 없다. 퇴원 후 학생, 주부, 직장인 등 자신의 본분으로 되돌아가도 그 자리에 걸맞은 행동과 반응을 나타내지 못해 사회 부적응을 보이고, 심한 경우 애써 치료한 양성 증상이 재발되기도 한다. 김재진 교수는 “음성 증상을 극복하는 데 가상현실 클리닉이 큰 효과를 나타내고 있다”고 말한다<sup>89)</sup>.

또한 감정 반응 둔화된 환자들이 아바타(Avatar)에 흥미를 나타내는 사실을 근거로 환자에게 헤드마운트 디스플레이(Head-Mounted Display)를 씌워 가족이나 친구, 동료 등 함께 생활해나가는 캐릭터들을 보여주고 그들이 환자에게 즉석에서 판단해 답변을 내놓아야 하는 질문들을 함으로써 판단력과 대화능력이 떨어지는 환자들이 반복학습을 통하여 요청 거절하기, 문제 해결하기, 이의 제기하기, 상대방 설득하기 등 일상에서 빈번히 일어나는 상황에 대한 적응력을 높이는데 효과를 보고 있다.

공황장애 및 정신질환을 분야에서의 다양한 시도들을 토대로 가상현실 기술이 단순히 노출치료나 탈감법(脫感法)치료의 제공 이상으로 더 넓은 치료영역을 확대해 나갈 것이라고 예상되며 미래의 가상현실 테크놀로지는 궁극적으로 치료형태에 상당한 영향을 줄 수 있는 수많은 새로운 가능성을 내포하고 있다.

## 참고문헌

- 강길전, 「질병의 치료에 가상현실을 사용할 수 있다」, 미내사클럽(신과학정보), <http://www.herenow.co.kr/bbs/zboard.php?id=energymedicine&no=82&keyword=가상현실&n=on&ss=on&sc=on>, 2004.01.13.
- 고희동 외, 「가상주행에서 모션플랫폼의 긍정적 효과」, 『한국감성과학회지』 (Vol-6, 2003), pp11-16
- 김교영, “가상현실 게임 즐기며 증풍 치료”, 『매일신문』, 2005년 6월 28일, [http://www.imaail.com/sub\\_news/sub\\_news\\_view.php?news\\_id=30913&yy=2005](http://www.imaail.com/sub_news/sub_news_view.php?news_id=30913&yy=2005).
- 김정현, 「가상현실의 최근 동향」, <http://www.postech.ac.kr/cse/vr/gallery/pub/sigcg.doc>, 2001.02,

89) 주간동아, 한국뇌학회 공동기획, 2006. pp. 48~55.

pp.3~6.

- 김진석, 『이상현실 가상현실 환상현실』, 문학과지성사. 2001.
- 서종환, 『가상현실의 세계』, 영진, 1994.
- 신병석, 「의료영상기술 최신동향」, 『ITFIND 주간기술동향』 (제1185호, 2005),  
<http://blog.naver.com/seanparka?Redirect=Log&logNo=40011440054>.
- 양선모 외, 『가상현실형 감성공학』, 청문각, 2006. pp.237~480.
- 이윤철 외, 『가상현실 기술시장 보고서 2001』, 한국전자통신연구원, 2001. p.15-18.
- 이남식, 『VR기술동향 및 산업정책에 관한연구』, 과학기술처 한국표준과학 연구원, 1993.
- 이중연, 「과학적 가시화와 가상현실」, 『슈퍼컴퓨팅 소식지』, 통권 제4호(2000), p.13.
- 이충환, 「21세기 뉴 패러다임」, 멀티미디어 전파 제118호, 2004년 5~6월호.
- 주간동아, 한국뇌학회 공동기획, 「특별부록-건강한 뇌 돈 버는 뇌: 떠오르는 가상현실 치료법」, 『주간  
동아』, 통권 55호(2006), pp.48-55.
- 한국게임산업개발원, 『가상현실과 게임』, 정일, 2003.
- 황상민, 김성일, 「인지공학 - 인지심리학의 응용 : 멀티미디어 타이틀 이용에 나타난 학습자의 행동  
특성 분석 : 상황화된 인지 ( Situated Cognition ) 의 중개자로서의 멀티미디어 학습매체」,  
한국심리학회 1998년도 동계 연구 세미나, 1998, p.99.
- Claude Cadoz, *Les Réalités Virtuelles*, 심윤옥 역, 『가상현실』, 영림카디널. 1997.
- Herbert Marshall McLuhan, *Understanding media*, 박정규 역, 『미디어의 이해』, 커뮤니케이션북스,  
2001.
- Max M. North, Sarah M. North & Joseph R. Coble, *Virtual Reality Therapy : An Innovative  
Paradigm*, 나철 외, 『가상현실치료』, 하나의학사, 1998.
- Michale Heim, *The Metaphysics of Virtual Reality*, 여명숙 역, 『가상현실의 철학적 의미』, 책 세상.  
2001.
- Nicholas Lavroff, *Virtual Reality*, 이상현 역, 『가상현실』, 김영사, 1995.
- Pierre Revy, *Qu'est-ce que le virtuel*, 전재연 역, 『디지털 시대의 가상현실』, 궁리. 2002.
- Sandra K. Helsel & Judith Paris Roth, *Virtual Reality : Theory, Practice and Promise*, 노용덕 역,  
『가상현실과 사이버스페이스』, 세종대학교 출판부, 1994.
- 통합문서자료실, ID souksc, 「[뉴미디어론] 가상현실에 대하여」,  
[http://www.reportshop.co.kr/data/data\\_view.html?rpID=91803](http://www.reportshop.co.kr/data/data_view.html?rpID=91803), 2005, pp16~18.
- 전자신문etnews, “멀티코어 프로세서가 ‘테라시대’ 연다”  
[www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200611220055](http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200611220055), 2006.11.23.
- 실험심리학 용어사전, [http://cogpsych.org/dict/dict.cgi?do\\_it=list\\_eng\\_dic](http://cogpsych.org/dict/dict.cgi?do_it=list_eng_dic).
- 비행공포증 연구소, <http://www.joyflight.co.kr>.
- 메타인지행동치료연구소, [www.mettaa.com](http://www.mettaa.com).

## ABSTRACT

### **A study on an application of ‘Virtual Reality Therapy’ concerning a technology of real-time interaction.**

Kim, Jeong-Hwan

The technology of ‘Virtual Reality’ has placed in advanced tools for human beings’ joy and anger together with sorrow and pleasure in our generation. It has recently tried in a variety ways to use as an implication for treatment in the field of Cognitive Psychology. Especially, it widely approaches to human in terms of that a sense of reality in a virtual world through the five senses should reinterpret the meaning of cognition in the real world. Based on this paradigm shift, it allows for new treatment using the technology of virtual reality. A typical example is a field of Therapy in order to overcome panic disorder.

It has advantages that in particular development of flexible interaction technologies in a virtual space can lead patients to experience psychological environments rather than physical one. the interaction technology provides environments in which users’ five senses can be actively stimulated, it is very useful that information from the experiences in the virtual world allows people to learn through real experiences by renewing potential energies. , advantages of Virtual Reality Therapy can be customized treatment by depending on symptoms in patients with panic disorder and are capable of differentiate application for the cure at each stage. It is to treat by leading patients to get accustomed to environments and situations in real world through care process with each symptom and stage.

It is helpful that based on A Human-Sensibility Ergonomics, technologies like immersive virtual reality equipment, force-relative feedback and stereophonic sound, and like stimulating the sense of smell make people to induce experiences by stimulating human’s five senses. There are many advantages of immersion in virtual world in that the phenomenon such as challenge, interaction, reality, illusion, and cooperation is expanded. As an application for therapy by growing such augmented reality, virtual space and sharing of data through the Internet and also inexpensive its availability have recently expanded the base.

There are other benefits of Virtual Reality Therapy offering active interaction environments for cognitive experience which can provide appropriately adjusted environments for patients who are hard to overcome the real situation because of phobia. In addition to that it is safe and economical and patients’ confidentiality is assured. Moreover, due to the principles of applying real-time navigation the Virtual Reality Therapy makes modification and supplementation easier and also it can reduce cybersickness because of the supply of Lenticular allowing people to see stereoscopy without eyeglasses, which makes sense of presence clearer. On top of that due to the development of interactive technologies, it is becoming close to sense of reality similar to real world by leading users to navigate by themselves and to operate objects in a virtual space. This paper will therefore examine, although it is of limited, characteristics of application of virtual reality technology based on A Human-Sensibility Ergonomics used for treatment for a

disorder. this paper will analyse a range of its application and problems and it will suggest the future possibilities.

Key word : Human-Sensibility Ergonomics, Virtual Reality Therapy, therapy, the sense of virtual reality

김정환  
(전)벽성대학교 VR게임개발과 교수  
(156-724) 서울 동작구 노량진1동 신동아리버파크아파트 702동 1907호  
Tel : 010-4226-3520  
milkid3@hanmail.net

논문투고일: 2011.02.15

심사종료일: 2011.03.07

게재확정일: 2011.03.14