

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2017.3.3.21>

JCCT 2017-8-3

혼합현실(Mixed Reality) 기술 동향과 발전 전망

Mixed Reality(MR) Technology Trends and Development Prospect

문형남*, 조희인**, 한영미***,

Hyung-Nam Moon*, Hee-in Cho**, Youngmi Han***

요약 혼합현실(MR) 기술과 관련된 국내외의 최근 연구개발 동향과 사례들을 살펴보고, 사용된 기술 내용과 기술적 한계 극복을 위한 발전 방향을 논하고자 한다. 혼합현실 기술은 실세계와 가상세계를 실시간으로 혼합하여 사용자에게 제공함으로써 정보 사용의 효율성과 효과성을 극대화하는 기술이며, 이는 향후 정보기술(IT) 전분야의 발전과 변화에 많은 영향을 줄 주목해야 할 기술이다. 혼합현실 기술이 사용자들에게 쉽게 받아들여지고, 보다 적극적으로 널리 활용되기 위해서는 HMD(Head Mount Display), 트래킹 시스템, 실시간 렌더링 및 정합 등 기술적 한계의 극복과 혼합현실에 특화된 사용자 상호작용 기술 개발 및 응용 서비스 창출 그리고 사회적인 용인 한계의 극복 등이 요구된다.

주요어 : 혼합현실(MR), 증강현실(AR), 가상현실(VR), 착용형 컴퓨터

Abstract In this paper, we review relevant technologies of Mixed Reality(MR) and show important components of perspective that can overcome technical limitations of the current MR. An MR technology combines real and virtual objects in a real environment, and runs interactive in real time, and is regarded as an emerging technology in a large part of the future of Information Technology(IT). We've grouped the major obstacles limiting the wider use of MR technologies into three themes: technological limitations (i.e., tracking, rendering, authoring, and registration), user interface(UI) limitations(i.e., UI metaphor for MR interaction), and social acceptance issues.

Key Words : Mixed Reality(MR), Augmented Reality(AR), Virtual Reality(VR), Wearable Computer

I. 서론

인류의 문명사는 혁신적인 산업 발전과 함께 개척돼왔다. 1차 산업혁명은 증기기관이 발명됨에 따라 기계가 산업을 주도했으며, 2차 산업혁명은 전기가 발명됨에 따라 대량생산시스템이 산업을 주도했다. 3차 산업혁명은 컴퓨터가 발명됨에 따라 산업자동화시스템이

산업을 주도했다. 그리고 지금까지 쌓아 올린 모든 산업적 결과물들을 유기적으로 결합시켜 상호작용적인 융합 소프트웨어를 생산해 내는 4차 산업혁명이 진행되고 있다.

혼합현실(Mixed Reality, 이하 MR) 기술이란 실제 환경의 객체에 가상으로 생성한 정보 (예, Computer Graphic 정보, 소리 정보, Haptic 정보, 냄새 정보 등)를 실시간으로 혼합하여 사용자와 상호작용 하도록 함

* 정희원, 숙명여자대학교 IT융합비즈니스전공

**준희원, 숙명여자대학교 IT융합비즈니스전공

***정희원, 고려대학교 경영학과

접수일: 2017년 6월 25일, 수정완료일: 2017년 7월 18일

게재확정일: 2017년 8월 9일

Received: 25 June, 2017 / Revised: 18 July, 2017

Accepted: 9 August, 2017

*Corresponding Author: ebiztop@gmail.com

Dept. of IT convergence business, Sookmyung Women's University, Korea

으로써, 정보의 사용성과 효용성을 극대화하는 차세대 정보처리 기술이다. 혼합현실 기술은, 또한, 현실 세계의 정보를 없애거나 단순하게 만들어 ‘멀티미디어 콘텐츠 정보를 더 정확하고 더 효율적으로 전달’하는 중요한 기술로 인정받고 있다.

II. 가상현실(VR)과 혼합현실(MR) 기술 동향

2016년은 시작부터 가상현실(VR)이 뜨거운 주제로 부상하였는데, 미국에서 개최된 세계 최대 가전 전시회인 CES 2016과 바르셀로나에서 개최된 모바일 제품 전시회인 MWC 2016에서 가상현실 관련 신제품들의 출시가 연이어 발표되었기 때문이다. 국내 기업으로는 삼성전자의 갤럭시S7 언팩 행사에서 Facebook의 CEO인 마크 주커버그가 깜짝 등장해 기어 VR에 대해 설명하기도 하였다. 가트너그룹의 하이프 사이클 곡선에서도 가상현실 기술이 계몽기에 위치할 정도로 대량생산 단계에 근접해있다는 것을 발견할 수 있었다.

세계적으로 가상현실 기술의 혁신(breakthrough)을 이룬 선두기업으로는 오쿨러스(Oculus)를 꼽을 수 있다. Oculus Rift라는 HMD(Head-mounted Display)가 등장하기 전에는 증강현실 기술의 상용화가 더 빠를 것으로 전망했으나 Oculus의 HMD가 가격이나 성능 면에서 가상현실의 대중화를 앞당겼다고 전문가들은 평가한다. Oculus Rift의 모바일 버전이 삼성전자의 기어 VR이다. 가상현실 HMD 장비들을 비교 평가한 결과 중에는 미국의 온라인 게임 기업인 Valve와 대만의 HTC가 공동 개발한 VIVE의 성능에 점수를 더 주는 경우도 많다고 한다. Google은 골판지로 만든 VR 헤드셋 외에도 고품질의 가상현실 콘텐츠 플랫폼인 Daydream을 2016년에 공개하였다. 기어 VR처럼 스마트폰을 사용하는 다양한 헤드셋이 곧 출시될 것으로 전망된다. 이 밖에도 Sony의 Playstation VR은 출시 전부터 큰 관심을 모았는데 품귀현상으로 제품을 구할 수 없을 정도로 게이머들의 지지를 받고 있다. 정부도 가상현실 기술을 신성장동력으로 선정하고 적극적인 지원책을 마련하고 있다. 그 중에서 미래창조과학부는 2015년 5월 발표한 「K-ICT 디지털콘텐츠 산업육성 계획」에서 5대 기술 중 하나로 가상현실 기술을 꼽았

다. 이 계획에서 가상현실 기술과 증강현실 기술이 향후 유용하게 활용될 수 있는 분야로는 게임, 스포츠훈련, 가상치료, 전투훈련(국방), 주행시뮬레이션(자동차), 방송, 엔터테인먼트 등과 함께 ‘교육’을 포함하고 있다.

2016년 7월에는 문화체육관광부에서 ‘가상현실 콘텐츠 산업 육성 방향’을 발표하였다. 이 정책에는 가상현실 산업을 구성하는 생태계 중 콘텐츠 부문이 취약한 상황임을 감안하여 가상현실 콘텐츠 공급을 통한 관련 산업의 성장을 견인한다는 내용이 담겨있다. 이어 2016년 8월 청와대에서 개최된 제2차 과학기술전략회의에서는 9대 국가전략 프로젝트 중 하나로 가상현실과 증강현실을 선정하였다. 가상현실과 혼합현실 관련 표준화 기구와 표준화 단체들도 가상현실과 혼합현실의 중요성을 인지하고 관련 표준화 주제 발굴에 적극적으로 임하고 있다. 360도 비디오에 대한 표준화와 가상환경 및 객체의 표현기술, 멀미와 어지럼증 같은 불편감을 줄이기 위한 휴먼 팩터 가이드라인 개발 등 다양한 표준화 주제들이 논의되고 있다. 교육 기술 위원회도 2016년에 임시그룹을 통해 가상현실과 증강현실의 교육적 활용가능성을 진단하기 시작했다.

1. 산업 동향

2016년을 가상현실 상용화의 원년이나 개화기라고 한다. 사실 오래 전부터 가상현실이나 혼합현실 관련 산업 분야에서 다양한 투자활동이 있었지만 여러 매체들이 2016년에 특별한 의미를 부여하는 배경은 2016년을 기점으로 글로벌 IT 기업들이 소비자용 가상 및 혼합현실 기기들을 연이어 출시하고 있기 때문이다.

2016년은 시작부터 가상현실이 뜨거운 주제로 부상하였다. 2016년을 1월 미국 라스베이거스에서 개막한 세계 최대 가전전시회 ‘CES 2016’의 주제는 ‘VR과 드론’이었고, 이 전시회에 약 50개에 달하는 가상현실 및 혼합현실 관련 업체가 부스를 설치하면서 많은 관람객들의 뜨거운 관심을 받았다. 이어 2016년을 2월 스페인 바르셀로나에서 열린 ‘MWC2016’에서도 가상현실이 단연 주목을 받았었다. 행사 기간 중 삼성전자는 자사 제품의 홍보 행사 참석자들에게 ‘기어 VR’을 나눠주고 가상현실로 ‘갤럭시S7’을 소개한데 이어 360° 동영상과 사진을 찍어 직접 가상현실 콘텐츠를 제작할 수 있는 ‘기어360’도 공개하였다. 이 행사에는 Facebook의 CEO 마크 주커버그가 깜짝 등장해 Oculus 기반의 기어 VR

에 대해 설명하기도 하였다. 세계 최고의 게임쇼 E3 2016행사에서도 마찬가지로 가상현실 기술이 큰 관심을 받았다.

시장예측 전문기관으로 잘 알려진 가트너그룹은 신홍 기술의 발전 단계와 성숙도를 표현하기 위해 분야별 하이프 사이클(Hype Cycle)을 매년 발표하고 있다. 가상현실 기술은 2016년 계몽기(Slope of Enlightenment)에 진입하면서 본격적으로 시장이 형성되는 단계로, 향후 5~10년 내 주류기술이 될 것으로 전망하고 있다. 가트너의 하이프 사이클 리포트에 따르면 2016년 이후 기술은 점차 인간 중심으로 진화하게 될 것으로 예측되므로 기업들은 순수한 몰입경험을 제공할 수 있는 기술 트렌드에 주목해야 하는데, 여기에는 가상현실(VR)과 혼합현실(MR) 기술이 중요한 요소로 꼽혔다.

과거 PC와 스마트폰 등 우리 생활을 변화시킨 주요 IT 제품의 발전 형태를 살펴보면 초기에는 하드웨어 중심의 발전이 강세를 나타내는 경향을 보였다. 하드웨어가 대중화되기 전까지는 소프트웨어 시장의 규모가 크지 않기 때문이다. 이와 유사하게 가상현실과 혼합현실 산업 동향도 최근 급성장중인 주요 기업의 제품과 플랫폼을 통해 엿볼 수 있다.

2. 정책 동향

정부는 2014년 12월 30일에 콘텐츠산업진흥위원회에서 발표한 「2015년도 콘텐츠산업진흥 시행계획」에서부터 차세대 융합형 콘텐츠 개발로 콘텐츠 산업의 신시장 개척과 글로벌 시장 선점을 향한 기반 마련을 시사하며, 가상현실 콘텐츠 유망 분야와 실감 콘텐츠를 지원하고 육성하겠다고 밝혔다.

미래창조과학부(현 과학기술정보통신부)는 2015년 5월 발표한 「K-ICT 디지털콘텐츠 산업 육성계획」에서 디지털 기술 패러다임 변화에 맞추어 세계시장을 선도할 수 있는 5대 기술을 선택·집중 육성하여 글로벌 플랫폼과 표준을 선점하겠다고 밝히면서, 5대 기술 중 하나로 가상현실 기술을 꼽았다. 이 계획에서 가상현실 기술과 증강현실 기술이 향후 유용하게 활용될 수 있는 분야에는 게임, 스포츠 훈련, 가상치료, 전투훈련(국방), 주행시뮬레이션(자동차), 방송, 엔터테인먼트 등과 함께 '교육'을 포함하고 있다. 가상현실 기술의 교육적 활용 사례로는 스마트폰, 태블릿 등 스마트 기기와 학습 플랫폼을 활용한 놀이형 교육 콘텐츠, 전문 훈련

시뮬레이션 콘텐츠를 꼽았으며 증강현실 기술의 교육적 활용 사례로는 교과서와 교구재에 가상 콘텐츠를 증강시켜 부가정보를 3D 형식의 입체적인 표현과 실험을 곁들인 실감형·체험형 교육을 꼽았다.

3. 기술(표준화) 동향

정보기술 분야의 공적 표준화 기구는 ISO와 IEC가 공동으로 설립한 JTC1(Joint Technical Committee 1)에서 다룬다. JTC1 산하에는 통신, 소프트웨어, 보안, 전자문서, 교육 정보화 등 20여개 분야별 소위원회(SC: Sub-committee)가 있다. 일반적으로 분야별 소위원회에서 관련 표준을 개발하고 상위 위원회에서 투표를 통해 제출된 표준안을 의결하는 절차가 적용된다. 가상현실과 혼합현실 관련 소위원회는 그래픽스 기술을 다루는 SC24(Computer Graphics, Image Processing and Environmental Data Representation)와 오디오/비디오 표준을 다루는 SC29(Coding of Audio Picture, Multimedia and Hypermedia Information)와 주로 관련이 있다. 교육 분야에서 응용하기 위해서는 SC36(Information Technology for Learning, Education and Training)도 새롭게 관련성을 갖게 될 것으로 전망된다. 가상현실 분야의 표준화 활동은 SC24와 깊은 관련이 있다. SC24는 가상현실 공간 및 증강 현실 표현과 관련된 표준을 전담하는 위원회이다. 최근 SC24는 오디오/비디오 표준을 다루는 SC29의 WG11(Coding of Moving Pictures and Audio)과 함께 공동그룹 만들어서 증강현실 참조모델 표준을 개발하는 등 협업 활동도 병행하고 있다. 그러나 전통적으로 SC24는 그래픽스 기술을 기반으로 한 표준화 활동을 추진하고 있기 때문에 실사 영상을 기반으로 한 SC29와의 협업에 한계가 있고 이해관계가 대립하는 등 조율과정이 쉽지 않은 것으로 알려져 있다. SC29는 사진과 같은 정지영상에 대한 표준을 다루는 WG1(Coding of Still Pictures)과 동영상에 대한 표준을 다루는 WG11이 대표적인 워킹그룹이다.

특히 WG11은 MPEG(Motion Pictures Expert Group)로 더 잘 알려져 있는데, MP3로 알려진 디지털 음원 표준, 디지털 방송 표준(MPEG-2), 인터넷 영상 스트리밍 표준(MPEG4, H.264) 등과 같은 표준을 개발한 그룹이다. SC29/WG11은 최근 360 비디오에 대한 시장의 관심이 높아지면서 이에 대한 표준화에 착수한

것으로 전해졌다. 가상현실과 혼합현실 관련 사실상 표준화 단체의 동향은 크게 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)와 Web 3D 컨소시엄으로 구분해서 볼 수 있다. IEEE는 다양한 통신 기술을 포함한 대부분의 ICT 영역에서 표준을 개발하고 있으며 글로벌 시장에서 널리 활용되고 있다. 근거리 통신망과 도시권 통신망 관련 표준인 IEEE 802 표준은 일반인에게도 잘 알려져 있는 표준이고, LTE, 5G 등 이동통신 표준도 IEEE의 대표적인 표준 중 하나이다. 최근 한국의 전문가들이 'HMD기반 3D 콘텐츠의 멀미 현상 방지를 위한 기술' 표준 개발을 위한 휴먼 팩터 그룹을 제안해서 IEEE로부터 승인을 얻은 것으로 알려졌다. 가상현실과 혼합현실 관련 디바이스 측면의 휴먼 팩터 가이드라인 개발에서 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

III. 결 론

전문가들은 공통적으로 가상현실과 혼합현실 기술은 인공지능이나 데이터 분석 기술과는 달리 소비자의 기대와 구현 가능한 기술 수준이 어느 정도 일치하면서 거품이 제거된 상태라고 설명한다. 그러나 어느 정도 형성된 공급체계와는 달리 소비자의 활용 측면에서는 몇 가지 이슈들이 여전히 남아있는 것도 사실이다. 어지러움이나 멀미 현상과 같은 불쾌감을 주는 건강 이슈, 상해와 관련된 안전 이슈, 오남용으로 인한 사회적 문제와 비인간화 현상에 대한 이슈 등 예방적 차원에서 교육 소비자에게 제공해야 할 가이드라인 개발 필요성이 제기되었다.

기술적인 측면에서는 어느 경우이건 간에 학습 콘텐츠와 활동이 기록되는 학습 플랫폼을 통해 가상현실과 혼합현실 콘텐츠가 제공되어야 하므로 패키징 기술 표준에 대한 재검토가 필요하다는 점을 발견할 수 있었다. 혼합현실 콘텐츠를 기반으로 한 학습자 행동모델과 데이터 모델을 기존 학습 데이터 수집체계와 통합할 수 있도록 표준화 노력을 기울여야 할 것으로 보인다.

References

- [1] Gerhard Reitmayr, Ethan Eade, Tom Drummond, Localisation and Interaction for Augmented Maps, ISMAR (The 4th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality) 2005 Proceeding pp.120-129, Vienna, Austria, Oct. 2005.
- [2] Sangyoon Lee, Tian Chen, Gerard J. Kim, Effects of Tactile Augmentation and Self-Body Visualization on Affective Property Evaluation of Virtual Mobile Phone Designs, MIT Presence, 16:1:45-64.
- [3] Gun Lee, Mark Billinghurst, Gerard J. Kim, What You eXperience Is What You Get(WYXIWYG) Communications of the ACM 48:7:76-81.
- [4] Woohun Lee, Jun Park Augmented Foam: A Tangible Augmented Reality for Product Design, ISMAR (The 4th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality) 2005 Proceeding pp.106-109, Vienna, Austria, Oct. 2005.
- [5] Park Ja Yong, Lee Jong Weon, "Tangible Augmented Reality Modeling," Entertainment Computing, Lecture Notes in Computer Science, No. 3166, pp. 254-259, September 2004.
- [6] Wonwoo Lee, Woontack Woo, and Jongweon Lee, "TARBoard: Tangible Augmented Reality System for Table-top Game Environment," 2nd International Workshop on Pervasive Gaming Applications, PerGames 2005, Munich, Germany, May 2005.
- [7] Jong Weon Lee and Byung Chul Kim, "AR Pueblo Board Game," Entertainment Computing, Lecture Notes in Computer Science, No. 3711, pp. 523-526, September 2005.
- [8] Usman Sargaana, Hossein S. Farahani, Jongweon Lee, Jeha Ryu, and Woontack Woo, "Collaborative billiARds: Towards the Ultimate Gaming Experience," Entertainment Computing, Lecture Notes in Computer Science, No. 3711, pp. 357-367, September 2005.
- [9] ByongChul Kim, JinGuk Kim, and Jong Weon

- Lee, "AR-Table System for Communication," International Conference on Human-Computer Interaction, HCI International 2007, Beijing, P.R. China, pp. 22-27 July 2007.
- [10] Kyong Joon Lee, Sang Chul Ahn, Hyoung-Gon Kim, "Using a Mobile Device as an Interface Tool for HMD-based AR Applications," ACE 2006, June, 2006.
- [11] Sylvia Irawati, Scott Green, Mark Billinghurst, Andreas Duenser, and Heedong Ko, "Move the Couch Where?": Developing an Augmented Reality Multimodal Interface, In Proceedings of the 5th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Santa Barbara, USA, pp. 183-186, October 2006.
- [12] Sylvia Irawati, Scott Green, Mark Billinghurst, Andreas Duenser, and Heedong Ko, "An Evaluation of an Augmented Reality Multimodal Interface Using Speech and Paddle Gestures", Accepted paper for the 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence, Hangzhou, China, published in LNCS, vol. 4282, pp. 272 - 283, November 2006.
- [13] Hanhoon Park, Moon-Hyun Lee, Sang-Jun Kim, and Jong-Il Park, "Surface-independent direct-projected augmented reality," Proc. of ACCV, pp. 892-901, Hyderabad, India, Jan. 2006.
- [14] Hanhoon Park, Moon-Hyun Lee, Byung-Kuk Seo, and Jong-Il Park, "Undistorted projection onto dynamic surface," Lecture Notes in Computer Science 4319, Intelligent Vision Application, pp.582-590, Proc. of Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology (PSIVT'06), Hsinchu, Taiwan, Dec. 2006.
- [15] Center for Intelligent Surgery System, <http://ciss.hanyang.ac.kr>.
- [16] T. Höllerer, S. Feiner, T. Terauchi, G. Rashid, and D. Hallaway. Exploring MARS: Developing indoor and outdoor user interfaces to a mobile augmented reality system. *Computers & Graphics*, 23(6):779-785, 1999.
- [17] Harald Wuest, Florent Vial, Didier Stricker, Adaptive Line Tracking with Multiple Hypotheses for Augmented Reality, ISMAR (The 4th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality) 2005 Proceeding, pp.62-69, Vienna, Austria, Oct. 2005.
- [18] Gerhard Reitmayr, Tom W. Drummond, Going out: Robust Model-based Tracking for Outdoor Augmented Reality, ISMAR (The 5th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality) 2006 Proceeding pp.109-118, Santa Barbara, USA, Oct. 2005.
- [19] <http://research.nokia.com/research/projects/mara/>
- [20] P. Föckler, T. Zeidler, B. Brombach, E. Bruns, and O. Bimber. PhoneGuide: Museum guidance supported by on-device object recognition on mobile phones. International Conference on Mobile and Ubiquitous Computing, pp. 3 - 10, 2005.