증강현실을 이용한 이미지기반 AR카드 활용방안 연구

박기덕*, 정진현**

동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정*, 멀티미디어학과 교수**

A study on the Image Augmented Reality Card using Augmented Reality

Ki-Deok Park*, Jean-Hun Chung**

Dept. of Digital Image and Contents the doctor's course, Dongguk Graduate School*

Dept. of Digital Image and Contents professor, Dongguk Graduate School**

요 약 스마트한 환경에서 증강현실은 사용자와 매체간의 인터랙션을 통해서 다양한 경험의 확장을 제공한다. 위치 정보를 사용하는 방식, 마커를 사용하는 방식, 실시간 인터랙션을 활용한 마커리스 맵핑 방식등 실세계와 가상세계의 실시간으로 중간역할을 자리잡고 있다. 경험 확장의 한 요소이고, 현실세계의 정보를 증강하는 도구로써 활용되어지고 있다. 에듀테인먼트 교육적인 콘텐츠 관점에서 AR카드를 활용하였고, 마커리스방식으로 실시간 이미지 맵을 만들어 도시화 이미지 맵을 제작하였다. 3D환경에서의 입체영상을 활용한 오브젝트 제작과 증강현실을 접목한 인터랙션 교육콘텐츠 방식이다. 수동적인 관점에서 능동적이고 몰입도와 현실감 흥미를 높여주고 텍스트의 방식을 유도한다. AR카드에서 경험요소인 공간(활용), 시각(효과), 촉각(연동)을 활용하고 감각적 몰입감, 감각적 현실감, 인지적 조작성, 사회적 협력성, 인지적 융통성, 인지적 통찰성 등의 다양한 교육적 효과를 성취할수 있다. 스마트한 환경에서의 AR 마커리스 방식을 적용하여 AR카드를 활용한 이미지도, 3D, AR 관점에서 분석하였다.

주제어 : 증강현실, 에이알 카드, 인터랙션, 마커리스, 교육 콘텐츠, 스마트 환경

Abstract Augmented reality in the smart environments is the interaction between the user and the media through the expansion of a variety of experiences is provided. How to use the location information, how to use markers, utilizing real-time marker-less interaction with the real world and the virtual world, such as the mapping method intermediary situated in real-time. Expansion of the elements of experience, and augmented reality as a tool of information being utilized. Educational Edutainment AR card to take advantage in terms of content was a real-time marker-less approach to create an image map image map was constructed urbanization. Stereoscopic 3D environment, taking advantage of the object produced by combining augmented reality and way of interaction, educational content. Help in terms of active and passive involvement pra realistic interest leads to a way of giving tangible.

Key Words : Augmented Reality, AR Card, Interaction, Markless, Education Content, Smart Environment

Received 4 June 2014, Revised 25 July 2014

Accepted 20 August 2014

Corresponding Author: Jeanhun Chung

(Dongguk Graduate School of Digital Image and Contents professor)

Email: evengates@gmail.com

ISSN: 1738-1916

© 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.

1. 서론

1.1 연구목적

교육컨텐츠를 활용한 증강현실의 도입으로 새로운 스마트 환경을 필요로하고 A객체 + B객체 = C객체처럼 서로다른 객체가 만나 새로운 객체가 탄생되듯이 다양한 직관적인 3D 콘텐츠와 AR의 접목으로 증강현실에 필요한 콘텐츠가 필요하다. 인터랙션의 접점인 서로다른 객체는 새로운 콘텐츠를 재생산하고 사용자에게 필요한 정보를 현실과 가상사이에서의 접점인 증강현실로써 다양한 정보를 제공한다. 에듀테인먼트적인 흥미위주와 참여방식을 유도하고 오감을 확장한 시각, 촉각, 청각등 다양한 인지적인 사고와 물입적인 사고유발은 디지털의 세계 3D와 아날로그 카드와의 만남이라고 할수 있다. 상호작용인 웹이라는 공간에서 벗어나 스마트한 자유로운 텐저블 환경까지 확장하며 접근한다. 소쉬르의 상징체계처럼 상징성과 의미는 중요하다. 이미지 기반의 마커방식은 상징성을 가지고 의미를 표현한다. 함축적이고 직관적인 이미지를 마커리스방식과의 융합으로 새로운 입체영상 증강현실이 만들어진다. 스마트러닝에서는 다양한 개념과 특징들을 가지고 있다. 인간중심형의 학습 패러다임, 창의성, 개방성, 학습자 중심형, 개인형, 소통능력등 개인화에 가까운 특징들을 가지고 있다. 학습과정들을 촉진할 수 있는 요소로서 감각적인 몰입감은 관찰대상의 몰입을 유발하고, 인지적인 조작성 즉 직접 조작에 의한 학습내용의 이해력 강화등 다양한 인지적 관점에서도 연구된다. 아날로그 방식인 이미지 마커에서 구조, 표현, 형식, 내용, 재료등과 3D가 가지고 있는 특성, AR이 가지고 있는 특성에 대한 분석과 증강현실의 프로세서와 적용은 AR교육컨텐츠 방식에서 어떻게 활용되어지고 스마트폰 환경에서 필요한 영역들에 대한 사례조사와 스마트폰앱 활용성과 PC기반의 마커리스 방식을 제작하여 활용방안에 대한 연구를 진행하였다. 증강현실과 3D입체영상의 접목으로 표현할수 있는 콘텐츠는 스마트한 환경에서 필요하고 몰입도를 증대할수 있는 AR의 활용방안에 대한 연구가 필요하다.

1.2 연구방법 및 범위

이미지 기반 AR카드의 활용방안에 대해서 AR카드와 3D, PC기반 AR, 스마트폰앱을 제작하여 테스트 하였고,

이미지기반 마커리스에 기반한 다양한 사례들을 연구하였고, 철자를 활용한 이미지 AR카드를 제작하여 교육컨텐츠 관점으로 접목하여 경험적인 요소 즉 감각, 감성, 행동 인지등 사용자 중심을 기반으로 하고 있다. 상호작용성, 현실성, 공간성, 촉각성등 증강현실의 필요성을 분석하였고, 3D와 증강현실의 특징성을 분석하였다. 증강현실의 프로세스 즉, 프로젝트 계획수립, 분석, 콘텐츠 디자인, 인포메이션 아키텍처, 디자인, 개발/제작 테스트 런칭으로 이루어져 있다. 정보들을 접근하기 위한 정보설계방식인 계층구조, 계열구조, 그리드 구조, 네트워크 구조 등 다각적인 구조방식에서 접근할수 있고, 콘텐츠의 환경에 따라 정보설계는 달라진다. 교육컨텐츠 증강현실에서는 직관적이고, 단계적인 부분들이 필요하기 때문에 계열구조방식에 대해서 접근하였다. AR북의 표현기법인 Markless기반인 실시간 트랙킹을 접목하여 서로다른 각각의 철자를 활용하여 이미지 기반 Markless를 접목하여 PC환경에서 접목하였다. 또한 아날로그방식과 디지털과 만남이 결합되어 이미지 마커, 3D, AR방식이 분석되었다. 철자방식 AR마커를 각각 분류하여 AR을 적용하여 서로 융합되어 도시화 이미지 증강현실로 접근하였다. 객체와 객체의 결합으로 새로운 객체가 생성되는 과정으로 단계적인 계열구조 방식을 접목하였다. 또한 프로젝트 맵핑이라는 주제로 증강현실 APP을 제작하여 전시환경에서의 스마트폰 콘텐츠 활용으로 AR을 구성하였다. AR카드와 앱의 활용으로 텐저블환경에서 다양한 교육컨텐츠활용 방안에 대한 연구들이 개발되어져야 한다.

2. 이론적 배경

2.1 증강현실 개념

증강현실은 1968년 미국의 컴퓨터 과학자인 이반 서덜랜드가 “Head Mounted 3차원 디스플레이”를 발표하면서 연구가 시작되었으며, 1990년 보잉의 톰 코델(Tom Caudell) 이 항공기 전선 조립과정의 가상이미지를 실제 화면에 중첩시켜 설명하면서 ‘증강현실(augmented reality)’이라는 용어를 최초로 사용하였다. CG기술의 발전에 의한 가상현실이 더욱 강화되며 여러 문제점을 보완하며 발전하여 나타난 증강현실(AR: augmented reality)은 사실상 가상환경(VE: virtualenvironments) 혹

은 가상현실(VR: virtual reality)에서 파생한 것으로 실제 환경에 가상의 개체인 이미지, 모션, 애니메이션, 오디오, 정보 등을 포함하는 컴퓨터 그래픽 영상을 삽입하여 사용자로 하여금 현실에 존재하는 것처럼 보이도록 하는 실제와 가상의 영상혼합을 뜻한다. 때로는 mixed reality 라는 용어와 혼용되어 사용되기도 하지만, 실제계와 가상세계 사이의 연속관계를 설명한 [Fig. 1]에서 보는바와 같이 MR은 AR을 포함하는 범용적인 용어이다[1].

[Fig. 1] Reality Virtuality Continuum

3. 증강현실 사례조사

3.1 증강현실 사례

[Fig. 2] AR 3D advertisement

이 광고는 ‘증강 현실’ (Augmented Reality)이라 번역되는 기술을 이용한 것으로 2차원 이미지가 생생한 입체 이미지로 보이게 된다. 이런 마술 같은 경험을 하려면 세 가지를 갖추어야 한다. 광고 사진과 웹캠 그리고 웹브라우저(인터넷 익스플로러/액티브 X만 가능)만 있으면 된다. 특정 사이트에 접속해 웹캠 앞에 광고 사진을 놓는다. 모니터 속에서는 신기하게도 자동차 3D 이미지가 튀어나온다. 또 광고 사진을 움직이면 화면 속의 3D 이미지도 실시간으로 따라 움직인다. 이처럼 실제 이미지와 컴퓨터가 만들어낸 그래픽을 함께 섞어서 보여주는 기술이 증강현실 기술이다[2].

[Fig. 3] Fighter FA-18 Cockpit HUD(Head-up display)

전투기 FA-18의 조종석에 적용된 HUD(Head-up display) 역시 증강현실의 한 예다.

[Fig. 4] Sport Card using AR

스포츠 트레이드 카드 회사인 TOPPS가 특별한 2009년 카드 컬렉션을 내놔했습니다. 바로 증강현실을 이용한 스포츠 트레이드 카드입니다. TOPPS사가 웹캠을 이용한 새로운 카드 타입을 시작했고, 카드를 웹캠에 비추면 모니터를 통해 카드 안에서 돌기도 하고 움직이기도 하는 작은 애니메이션 선수를 보여준다. 사용자는 평평한 면에 올려놓고 그 선수와 소통할수 있고 키보드로 조작해 각 선수가 볼을 던지고 잡고 달리게 할수도 있습니다. 지금은 야구와 풋볼만 나온상태이고 다른 스포츠도 출시될 예정이다[3].

[Fig. 5] Tour information using GPS

'투어AR'은 각 지역 관광정보의 위치값을 보여주며, 'INeedCoffee'는 주변 유명 커피숍 위치를, 약국찾기(arPharm)는 주변 약국의 방향과 위치를, 'Peak.ar'는 주변 산봉우리의 이름과 거리값을 보여준다. 이렇게 특정 위치값을 이용한 생활정보 제공 말고도 증강현실 기법은 게임이나 마케팅으로도 활용되고 있다[4].

〈Table 1〉 AR Realization Method

Sort	Instruction	Hardware device
Location information method	The GPS latitude, longitude and altitude of the geomagnetic sensor from the acceleration sensor device is headed in the direction of the slope value from the device is recognized. Based on the information related to location information to the configuration	GPS Sensor
Marker method	Black and white patterns, such as two-dimensional bar code and pre-registered picture, uses an infrared LED and a marker	Markers will be installed on the target space is required
Tracking & Mapping	Real-time video image of the plane and its estimate placed on a flat surface as digital information	No

[Fig. 6] AR using Marker

Marker 방식 증강현실을 이용하고 PC카메라를 인식 하면서 실시간 3D 데이터를 보여준다. 또한 Mark는 바코드와 같은 흑백패턴[5]을 사용한다.

3.2 입체영상과 증강현실의 융합 사례

〈Table 2〉 3D Stereoscopic and AR Feature

Sort	3D	AR
Feature	3D Perception	Interaction
	Presence	Presence
	Involvement	Involvement
	Interest	Interest
	Movement	Easy to use

3D 입체영상의 경우 현실감과 몰입감 흥미[6]와 AR에서의 현실감 몰입감 흥미는 서로 상호교환을 의미하고 융합적인 차원에서 결합한다. 3D에서 입체감은 AR에서 상호작용으로 매치되고 운동감과 AR에서 이해도는 직관적인 의미로 해석이 된다. 3D와 AR의 특징에서 가장 핵심적인 요소는 몰입감이다. 몰입도의 완성도는 개개인의 경험치에 있고, 정보의 이해도와 전달력은 직관적인 의미를 3D 콘텐츠로 다각적으로 접근한다. 마커기반 또는 마커리스 즉 이미지 방식의 마커일 경우 상징성을 가지고 있고 상징성은 더 많은 의미를 부여한다. 현실감, 몰입감, 흥미 부분에서 공통적인 특징들이 나타난다. 입체영상의 경우, 입체감에서 오는 현실감과 증강현실의 경우, 현실의 세계가 인터페이스이기에 오는 현실감은 입체영상으로 구현되는 인터페이스의 컨버전스를 더욱 설득력 있게 해준다. 이러한 현실감에서 오는 몰입감은 증폭된 상호작용으로 실현될 수 있고, 두 분야의 기술력에서 사용자들의 흥미를 유발하는 특징은 융합함으로써 나타난다.

[Fig. 7] AR using Samsung 3D TV
Source: Smart media buzz

AR특징은 상호작용성 현실감 불안감 흥미 쉬운 이해 실시간/즉시성 자연스러움 사용자 중심 감각적 능동적 새로움 차별화 독창성 진보성 다양한 자극, 경험들의 제약점은 혼돈성 거부감 일회성/쉽게 싫증 정확도 화질 접근성(기기) 사생활 침해 인프라/네트워크 구축 필요

4. 증강현실 이용한 AR북 표현기법

4.1 분석방법과 범위

〈Table 3〉 AR Process

1 Step	Project planning
2 Step	Analysis
3 Step	Contents design
4 Step	Information architecture
5 Step	Design
6 Step	Development/Production
7 Step	Test

1단계에서 7단계로 프로세스를 가지고 있다.

증강현실의 프로젝트를 계획 수립하고 콘텐츠에 대한 분석을 하여 새로운 콘텐츠 디자인을 선택하고 인포메이션 아키텍처는 구조에 있어서 어떻게 진화할 것인가에 대한 문제이고, 콘텐츠 디자인 개발을 한다. 개발이 끝나고 실현가능성에 대한 테스트를 실시한다.

4.2 AR 인터랙션 서비스 그리드 구조

정보설계가인 알렉스 라이트는 자신의 책 분류의 역사에서 인간의 유전자는 분류를 하고자 하는 속성이 깃들여 있다고 주장했습니다. 사용자가 원하는 정보를 쉽도록 제공하고 싶다면, '정보를 어떻게 분류할 것인가'에 대한 고민이 필요하다. 즉 정보구조라고 부르고 사용자가 원하는 정보를 어떻게 찾아갈지에 대한 주요 정보들을 분류하는 것 즉 구조의 4가지 조건이 있다.

계층 구조, 계열 구조, 그리드 구조, 네트워크 구조가 있다. 계층구조는 각 상위메뉴와 하위메뉴로 이동할 수 있는 네비게이션을 제공하는 방식이다. AR 최상의 이미지에서 하위 이미지로 계층적으로 연결되어 있다. 두 번째 구조는 계열구조이다. 일련의 정보를 차례대로 하나씩 보여주는 방식으로, AR이미지의 전통적인 방식이다. 길을 잃어버릴 가능성이 적고 중요한 정보를 놓치지 않고 볼 수 있다. 세 번째 방식은 그리드 구조이다. 수평과 수직형태로 연결되어 있는 그리드 구조는 두가지 종류의 계열구조의 방식이다. AR 에듀테인먼트에 어울린다. 또한 각 이미지는 동일한 정보를 제공해야 한다. 네트워크 구조는 비선형적인 방법으로 구조 없이 수많은 이미지들이 연결되어 있고 사용자가 다양한 서비스를 자유롭게 탐색하고 풍부한 인터랙션을 경험할 수 있다.

[Fig. 8] AR structure

5. 증강현실 이용한 AR북 표현기법

[Fig. 9] Image mark Production process

Image Mark를 제작하고 각 객체의 Image들이 각각의 단어로 완성이 된다. PC카메라에 각 객체의 이미지들이 비춰졌을 때 입체3D 오브제가 표현되어지고 Markless방식으로 실시간 트래킹이 된다. 각 객체의 이미지들 모여서 하나의 Map이 완성되어 도시가 완성된다.

〈Table 4〉 Image mark+3D+AR

Image mark	3D	AR
Structure	Stereophonic	Interaction
Expression	Realistic	Realistic
Form	Immersion	Immersion
Contents	Interest	Interest
Stuff	Exercise	Exercise

Image Mark+입체3D+AR에 대한 특징이다. 이미지 마커가 가지고 있는 요소 즉, 구조, 표현, 형식, 내용, 재료를 분류 3D와 AR의 특징을 접목하여 비교분석 했다.

[Fig. 10] Education Contents AR Card

1. 대상: 3-4세 2. 카드에 적힌 마크 또는 이미지를 인식하여 증강현실을 이용 3. 카드에 적힌 영문을 인식하여 화면에 3D 콘텐츠를 출력 영어학습 능력 향상 다양한 철자카드를 만들어서 AR교육카드를 제작하였다.

1. 대상: 3-4세 2. 카드에 적힌 마크 또는 이미지를 인식하여 증강현실을 이용 3. H(객체)+H(객체)=C(새로운 도시 형성) 각 객체 카드와 카드를 더하여 새로운 도시가

완성되는 Image Map AR을 제작하였다.

1. 3-4세 해당하는 아이들의 적극적인 참여 놀이 2. 감각의 확장을 통해 만지고 보고 듣고 행동 유도 학습 최적화 전시활용 3. 다각적인 감각활용 증강현실 이용필요, 진화된 가상현실 공간

[Fig. 11] AR card Utilization

[Fig. 12] AR BOOK Production

일러스트 이미지 책위에 AR컨텐츠를 적용하여 이미지기반 AR을 적용하여 AR북 콘텐츠를 제작하였다.

[Fig. 13] AR Image map Production

[Fig. 14] AR Image map 3D Contents Production

제작한 이미지 맵위에 카메라를 이용해서 3D콘텐츠를 적용하여 AR이미지 맵을 만들었다. 각 콘텐츠의 House를 만들어서 재배치하여 AR북 이미지컨텐츠를 제작하였다. 또한 3D입체영상 증강현실과 사운드까지 접목이 가능하다. 에듀테인먼트로 접목이 가능하여 멀티미디어의 학습도구로서 학습자에게 감각의 확장을 전달한다. 또한 능동적이고 몰입도와 인터랙션의 참여도를 적용하여 학습 효율성을 높여준다.

[Fig. 15] Image map Production using App

또한 App을 제작하여 AR 이미지 맵적용이 가능하다.

[Fig. 16] AR App Production

프로젝션 맵핑이라는 주제로 콘텐츠를 만들어서 안드로이드 운영체제 방식으로 AR APP을 제작하였다.

6. 결론

증강현실 콘텐츠를 3D이미지를 제작하고 웹캠으로 AR을 적용하여 이미지 맵을 만들었고 도시화 이미지 맵을 제작하였다. 에듀테인먼트로 교육적 환경을 접목한 AR사례들을 연구하여 접목하였고, 인터랙션이 가능한 참여형 방식과 몰입도와 현실감을 3D 입체영상과 증강현실이 가지고 있는 특징점들을 접목하여 사운드와의 결합으로 경험적인 요소 즉 감각, 감성, 행동, 인지 등 스마트한 환경의 User Interface를 적용할수 있다. AR의 다양한 방식중 각 철자를 사용한 Image mark를 제작하여 PC캠으로 접근한 방식을 채택하여 제작하였다. Markless방식을 적용하여 실시간 트래킹이 가능하였고, 3D의 장점인 입체감 몰입감 현실감 흥미 운동감과 AR방식의 장점인 상호작용 현실감 몰입감 흥미 이해도가 비교분석되었으며 AR북의 이미지마크인 구조 표현 형식 내용 재료의 요소들로 접목하여 비교분석하였으며, 입체감 몰입감 현실감의 공통점이 있다. 또한 각 AR프로세스는 계층구조 계열구조 그리드구조 네트워크구조 방식들이 나열되었고, 정보설계화의 구성들을 가지고 있다. 단계적인 계열구조 방식이 순차적으로 정보접근 방식의 AR활용도가 높았다. 안드로이드 환경에서 APP을 제작하여 프로젝트 맵핑이라는 주제로 오브젝트를 만들었고 AR을 적용하였다. AR북 경험의 요소의 일부인 공간(활용) 시각(효과)

촉각(연동)[7]의 다각적인 관점들이 필요하고 교육컨텐츠의 활용도를 높이기 위해 AR카드방식인 Markless를 구현하여 상징성인 의미들을 가지고 있다. 다양한 메타포를 구성하여 상징적이고 의미부여를 하여 Book 또는 마커카드의 이미지화의 제작방식이 중요하고 스마트한 경험적인 요소인 UXD를 만들어야 한다. 즉 UX(사용자 경험)는 사용자가 스마트기기나 콘텐츠 간의 총체적인 경험이지만, UXD[8]는 사용자 중심 및 사용자를 위한 디자인 기반으로 하고 있는 영역이라 할 수 있다.

REFERENCES

- [1] E. S. O, A Study of Convergent Content Design Using 3D Stereoscopy and Augmented Reality. Hanyang University, pp. 30, 2011.
- [2] <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=104&oid=105&aid=0000010061>
- [3] <http://cafe.naver.com/eyemania/9136>
- [4] <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=087&aid=0000317876>
- [5] S. A. Oh, A Study on Using the Augmented Reality for the Effect of the Transforming Messages in the Museums. Korea Digital Design, Vol. 13, No. 2, pp. 152, 2013.
- [6] H. N. Chung, A Study of the Convergent Educational Contents Design and Implementation Using Augmented Reality Technology. Sangmyung University, pp. 60, 2013.
- [7] S. H. Hah, Elements of user experience for augmented reality books reproduce illustration images. Korean Society of Illustration Research, Vol. 37, No. -, pp. 131, 2013.
- [8] C. W. Lee, Consideration for cognitive effects in smart environments for effective UXD. Journal of Digital Convergence, Vol. 11, No. 2, pp. 405, 2013.

박 기 덕(Park, Ki-Deok)

- 2004년 3월 : 배재대학교 영어영문
- 2007년 7월 : 상명대 디지털미디어 디자인 (석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정
- 관심분야 : AR, 프록션맵핑, 3D
- E-Mail : want55@naver.com

정 진 현(Chung, Jean-Hun)

- 1992년 2월 : 홍익대학교 시각디자인과(학사)
- 1999년 11월 : Academy of Art University Computer Arts(석사)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상 대학원 멀티미디어학과 교수
- 관심분야 : 3D Computer Graphic, Contents Design, Computer Animation, Visual Effects
- E-Mail : evengates@gmail.com