

# 스마트 폰 기반 모바일 증강현실의 동향과 발전전망

Trends Research and Development View of Mobile Augmented Reality Based on  
Smart Phone

주저자: 김철기

부산대학교 예술대학 디자인학과 교수

**Kim, Cheol Ki**

Pusan National University

\* 이 논문은 부산대학교 자율과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

## 1. 서론

- 1-1. 연구배경
- 1-2. 연구목적

## 2. 관련연구

- 2-1. 증강현실의 개념
- 2-2. 모바일 증강현실의 역사
- 2-3. 증강현실의 구현 기술

## 3. 증강현실을 이용한 애플리케이션

- 3-1. 국내사례
- 3-2. 국외사례

## 4. 모바일 증강현실의 문제점 및 해결방안

## 5. 결론

## 참고문헌

\* 이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

## 논문요약

하드웨어 및 그래픽 처리기술의 발전으로 인하여 증강현실 기술의 진화와 모바일 폰 시장의 확대가 최근의 핫이슈로 떠오르고 있다. 특히 아이폰과 안드로이드폰으로 대표되는 스마트 폰 시장이 전 세계적으로 들쭉이고 있다. 앱 스토어라 불리는 온라인 마켓에 하루에 수 많은 스마트 폰 전용 애플리케이션들이 등록되고 있고 사용자들은 이러한 서비스들을 유료 또는 무료로 다운로드 받고 있다. 등록된 대부분의 애플리케이션들은 증강현실에 기반한 제품들이다. 그러나 이러한 뜨거운 관심에도 불구하고 증강현실 기반 애플리케이션들의 문제점에 대한 논의는 아직까지 미비한 실정이다. 본 논문에서는 이러한 관점에서 모바일 스마트 폰에서 사용된 증강현실 기반 애플리케이션의 문제점들을 분석하고 해결책을 제시하였다. 제시된 문제점과 해결책들은 크게 기술적인 문제와 콘텐츠 기반 문제로 나누어진다. 기술적인 문제는 대부분 증강현실 구현을 위한 오차 한계의 축소 및 보정과 관련된 문제이며 이는 향후 기술의 진보로 인하여 차츰 해소될 문제이지만, 콘텐츠 기반 문제는 기술적인 문제와 별개로 다루어져야할 문제이다. 즉 현

재까지는 극히 제한된 영역에 대한 애플리케이션들이 개발되고 있기 때문에 향후 킬러 애플리케이션의 필요성을 절감할 것이다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기위해서 본 논문에서는 다양한 유형에 대한 애플리케이션을 조사하고 향후 전개되어야할 애플리케이션의 개발 방향을 제시하는데 연구의 목적을 두었다.

## 주제어

증강현실, 스마트 폰, 모바일, 콘텐츠

## Abstract

Based on advance of hardware and graphic processing technology, the evolution of AR(Augmented Reality) technology and expansion of mobile phone market have emerged as hot issue. Especially, Smart phone market represented by iPhone and Android phone is currently undergoing rapid growth. Many smart phone based applications are registered in online market called by AppStore. And If you go to the website, it can be downloaded for charge or free. Most of registered applications are product based on AR. But, in spite of concerns, there is no discussion about problems of AR based applications. This paper analyzes smart phone based AR problems, and presents solutions about them. They are classified two category such as technical problem and contents based problem. The one is related with minimization of error difference and correction, it is can be solved with advancement of future technology, the other has to deal in isolation from technology. i.e., in so far, because applications are developed in restricted regions, we must be feel keenly the necessity of killer applications. Therefore, to solve problems, this paper aims to survey many applications types, and presents future's development direction of applications.

## Keyword

Augmented Reality, AR, Smart Phone, Mobile, Contents

## 1. 서론

### 1.1. 연구배경

인간의 상상력은 그 한계가 보이지 않을 정도로 무한성을 지니고 있으며, 정보기술 및 과학의 발전과 더불어 문명의 진화에 원동력으로서 역할을 충실히 수행하고 있다. 약 십여 년 전 정보기술 분야에서 네트워크 컴퓨팅에 대한 관심이 폭증하면서 유비쿼터스(Ubiquitous)라는 단어가 혜성같이 등장하게 되었다. 이러한 개념은 언제 어디서나 보편적으로 존재하는 기술이라는 의미이며, 2000년대에 들어 등장한 가히 혁명적인 새로운 기술로 평가되었다. 즉, 유비쿼터스는 현실세계와 디지털 네트워크 세계의 경계를 허무는 개념이며, 제 3의 가상공간을 기준으로 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워킹의 개념이 어우러지고 있다. 이러한 기술의 등장으로 기존의 컴퓨터에 대한 정의 및 개념에 변화가 오게 되었다. 즉, 기존의 하드웨어적인 개념이 아닌 가상의 공간이라는 개념이 결합되어 세상에 존재하는 모든 사물에 컴퓨터의 개념을 접목할 수 있게 되었다. 이러한 기술적 접목을 가능하게 해준 것이 바로 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워킹이다. 예를 들어 영화 해리포터에서 나온 장면들 중 어떤 등장인물이 열차 안에서 신문을 보고 있을 때 기존의 오프라인 기사와는 달리 신문의 기사지면에 동영상상이 움직이는 모습을 보았을 것이다. 이러한 기술이 유비쿼터스의 접목을 통하여 드디어 실제로 가능하게 된 것이다.

또한 이러한 가상공간의 개념에 기반하여 최근 들어 새로이 각광을 받기 시작한 기술이 증강현실이라는 기술이다. 증강현실에 대한 연구가 본격적으로 시작된 지 불과 십여 년 밖에 되지 않는다. 또한 그 당시만해도 증강현실에 대한 연구는 하드웨어 기술의 한계로 인하여 많은 제한이 따랐었다. 그러나 지금은 그 시절에 비하면 진보된 성능의 카메라 기술과 디스플레이 표현 기술, GPS(Global Positioning System)와 기타 다양한 센서기술들이 개발되어있다. 이러한 최신 기술들의 혼합체라 할 수 있는 스마트 폰의 등장은 기존 모바일 폰 시장의 새로운 킬러 상품(Killer Application)으로 관심 받고 있다.

증강현실에 대한 관심 증가의 실례로 한 가지를 더 꼽자면 최근 영화계의 화두로 떠오른 James F. Cameron 감독의 '아바타(Avatar)'가 그것이다. 영화의 홍보를 위하여 사용된 기술인 증강현실(Augmented Reality) 또는 혼합현실(Mixed Reality)의 경우 향후 광고 및 모바일 시장을 점령할 새로운 기술로 인식되고 있다. 영화 아바타는 영화 홍보의 일환으로 개봉

직전 코카콜라, 맥도날드, LG전자 그리고 마텔(Mattel)과 손잡고 증강현실을 이용한 아바타 홍보 영상을 제작함으로써 사람들의 영화에 대한 기대와 관심을 이끌어 내는데 성공하였다.<sup>1)</sup>

이러한 증강현실 기술은 현재 영화뿐만 아니라 앞서 예를 든 스마트 폰 시장, 광고 시장, 교육 콘텐츠 시장, 의료 및 군사 시장 등 매우 다양한 분야에서 적용되고 있다. 세계적인 시장조사 기업인 가트너(Gartner, Inc.)에서 발표한 2008~2012년 사이의 최고 유망주로 손꼽히는 10대 기술에 증강현실 기술이 당연히 포함되어 있다는 사실만 보아도 이 기술의 세계적 관심을 확인할 수 있다. 증강현실 기술의 관심 증가의 배경은 기존의 가상현실이 100% 인공적인 사물들로만 제작된 인공 영상인데 비해 증강현실은 실세계의 영상에 일부 대상체만 그래픽으로 제작하여 실세계의 영상위에 마치 레이어처럼 덮여진 영상이므로 가상현실에 비해 사실감(현실감)과 몰입감이 훨씬 크다는 점이다. 소비자들의 눈은 점점 기술의 발전에 순응하며 적응되어가고 있기 때문에 2007년 개봉된 로버트 저메키스(Robert Zemeckis) 감독의 애니메이션 영화 베어울프(Beowulf)의 관심에서 보았듯이 애니메이션의 사실적 표현에 대한 관심의 표현은 바로 사실감과 연관 지어 설명할 수 있다. 따라서 현재의 발전된 3D 그래픽 기술과 증강현실 기술, 그리고 모바일 기반 스마트 폰 기술 등이 결합한다면 모바일 시장에 있어서 최고의 애플리케이션을 생산해낼 수 있을 것이다.

### 1.2. 연구목적

본 논문에서는 근래에 각광을 받고 있는 스마트 폰 시장에 증강현실 기술을 접목하여 개발된 현존하는 대표적인 콘텐츠들을 국내 및 국외의 사례로 나누어 분석하고 내재되어 있는 문제점을 지적한 후, 지적된 문제점들을 해결하기 위한 방안을 모색하고자 한다.

## 2. 관련연구

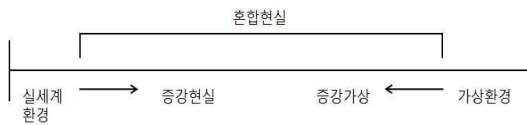
### 2.1. 증강현실의 개념

로널드 아즈마(Ronald T. Azuma, 1997)는 증강현실은 실세계의 영상과 가상세계의 영상에 대해 오차를 최소화시켜 매끄럽게 실시간으로 혼합하여 사용자에게 제공함으로써, 사용자가 보다 향상된 몰입감(Immersion)과 현실감(Realism)을 느낄 수 있도록 하

1) <http://blog.lge.com/306>

는 기술이라 정의하였다. 이러한 증강현실은 가상현실(Virtual Reality)의 연구 분야에서 파생된 또 다른 연구 분야이며 기존의 가상현실과의 차이점은 다음과 같다.

가상현실의 경우 실세계를 모델로 하여 컴퓨터 그래픽 시스템에서 생성한 가상공간과 인터페이스가 주된 분야이며, 가상공간과의 소통을 위하여 인간의 오감을 통한 여러 가지 센서와 같은 입력장치들이 사용되는 반면, 증강현실의 경우 실세계의 공간에 컴퓨터에서 생성한 가상의 공간을 정합시키는 기술을 말한다. 즉 현실공간에서 얻을 수 있는 정보에 가상의 부가 정보를 합성시킴으로써 사용자에게 실세계에서 얻을 수 있었던 정보보다 더 많은 정보를 얻을 수 있도록 인간의 감각을 확장시켜 주는 기술에 해당한다. 1994년 Paul Milgram과 Fumio Kishino는 증강현실과 가상현실의 관련성을 가상정보와 현실정보의 혼합 비율에 따라 그림 1과 같이 분류하였다.



[그림 1] 증강현실과 가상현실의 관련성<sup>2)</sup>

주로 게임분야에서 활용되어온 가상현실과 달리 증강현실은 그 자체의 특성에 기인하여 다양한 현실 환경에 응용이 가능하다. 이러한 다양한 응용성에 의하여 그동안 특히 국방, 의료 등에서 활용되어 왔으나 최근에 들어서는 관광, 광고, 교육, 디자인, 건축, 제품 프로모션 등 다양한 분야로 그 응용 범위를 확대해 가고 있다.

## 2.2. 모바일 증강현실의 역사

증강현실 기술은 1990년대 후반에 모습을 드러낸 이후 단시간에 관심을 끌게 된 신기술이다. 특히 2000년도 초반 유비쿼터스에 대한 관심의 증가로 더욱 이 분야에 대한 연구가 탄력을 받았다. 유비쿼터스의 장소적 한계의 극복과 증강현실의 몰입감이 결합하여 그 파생 여파는 더욱 커져가고 있다. 더 나아가 2009년 말부터 사람들의 관심을 끌게 된 스마트폰과 증강현실의 결합은 수많은 학문적, 경제적 파생 분야를 형성하게 되었다.

2) P. Milgram and F. Kishino. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, *IEICE Transactions on Information and Systems*, Special issue on Networked Reality, E77-D(12), 1321-1329.

본 절에서는 스마트 폰을 통한 증강현실의 관심에 이르기까지의 역사적 과정을 간략히 살펴보고자 한다.

1992년 세계 최대 규모의 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 관련제품 전시회인 컴덱스(COMDEX)<sup>3)</sup>에서 IBM과 벨사우스(Bellsouth)는 최초의 스마트 폰인 Simon Personal Communicator를 발표하였으며, 이는 160\*293 픽셀의 해상도를 갖고 흑백의 터치스크린을 내장하고 있다.

1995년 준 레키모토(Jun Rekimoto)와 카타시 나가오(Katashi Nagao)는 NaviCam이라 불리는 PDA 기반 증강현실 시스템을 개발하였다.<sup>4)</sup> 1996년 준 레키모토(Jun Rekimoto)는 2D 모양의 마커를 개발하였으며 이는 향후 마커기반 트래킹 기술의 근간이 되었다. 1997년 콜롬비아대학의 스티브 페이너(Steve Feiner) 등은 최초의 모바일 증강현실 시스템(Mobile Augmented Reality System; MARS)이라 할 수 있는 Wearable Touring Machine을 개발하였다. 아래의 그림 2에서와 같이 사용자가 배낭 형태의 장비와 HMD(Head Mounted Device)를 착용한 후 모바일 장비형태의 디스플레이를 통하여 건물에 대한 정보를 획득할 수 있는 장비이다.



[그림 2] Touring Machine<sup>5)</sup>

1997년 필립 칸(Philippe Kahn)은 카메라 폰을 개발하였으며, 이는 향후 모바일 폰 시장에 일대 변혁을 가져오게 되었다.<sup>6)</sup>

2000년 브루스 토마스(Bruce Thomas) 등은 데스크탑용 게임인 Quake의 확장판인 ARQuake을 개발하였다. 본 게임은 기존의 Quake와 달리 현실 세계를 기반으로 한다는데 큰 특징이 있다.<sup>7)</sup> 또한 같은 해에 Sharp 사는 최초의 11만화소의 카메라가 장착된 핸드폰(J-SH04)을 시판하였다.<sup>8)</sup>

2001년에는 조셉 뉴만(Joseph Newman) 등이 PDA

3) 'Computer Dealers Exposition'의 줄임말이다.

4) <http://www.sonycl.co.jp/person/rekimoto/navi.html>

5) <http://blog.naver.com/jck1/100024006606>

6) <http://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR/>

7) <http://wearables.unisa.edu.au/arquake/>

8) <http://en.wikipedia.org/wiki/J-SH04>

기반 무선 증강현실 시스템인 BatPortal을 개발하였으며), 콜롬비아 대학원 컴퓨터그래픽스 및 사용자 인터페이스 랩에서는 모바일 실외용 증강현실 기반 식당 안내 가이드 서비스를 개발하였다.<sup>10)</sup> 2003년 다니엘 와그너(Daniel Wagner) 등은 PDA에 기반한 실내용 증강현실 안내 시스템을 개발하였으며, 2004년 마티아스(Mathias) 등은 3D 마커에 기반한 트래킹 시스템을 탑재한 모바일 폰용 시스템을 개발하였다.<sup>11)</sup> 2007년 HIT(Human Interface Technology) Lab에서는 웰링톤(Wellington) 동물원을 위한 세계 최초의 모바일 폰 기반 증강현실 광고 서비스를 개발하였다.<sup>12)</sup> 2008년 미야시타(Miyashita) 등은 상업용 모바일 증강현실 박물관 가이드 서비스를 개발하였다.<sup>13)</sup> 이후 현재 2010년에 이르기까지 안드로이드폰 및 아이폰과 같은 스마트 폰의 개발에 힘입어 수 많은 애플리케이션들이 개발되고 있다.

### 2.3. 증강현실의 구현 기술

#### 1) 정합기술(Registration)

증강현실에서 가장 중요하게 사용되는 기술로서 사전적 의미로는 일치화라고도 한다. 이는 가상세계의 대상과 현실세계와의 일치 또는 결합이라 보면 된다. 여기서 말하는 일치라는 것은 두 대상이 시각적으로 자연스럽게 보일수있도록 합성되는 기술을 일컫는다. 자연스럽게 보인다는 의미는 가상세계의 대상이 현실세계에는 실제로 존재하지 않으나 마치 실제로 현실 세계에 있는 존재하는 것처럼 착각을 불러일으킬 정도로 보인다는 것을 의미한다.



[그림 3] 마커인식을 통한 정합과 영상합성의 예<sup>14)</sup>

정합기술은 카메라의 교정을 통한 정합기술과 카메라 교정 없이 영상을 정합하는 기술로 분류된다. 전자의 경우 카메라 교정 장비 및 3차원 위치 센서를

이용하는 방법과 시각에 기반한 방법으로 다시 세분화된다. 카메라 교정 장비 및 3차원 위치 센서를 이용하는 방법의 경우 장비의 높은 가격과 제한적 환경으로 인하여 모바일용에는 적합하지 않으며, 시각에 기반한 방법의 경우 다른 별도의 장비 없이 카메라를 통하여 입력되는 영상만을 이용하여 교정하는 기술이지만 사전에 입력 영상에 대한 패턴을 알고 있어야하므로 사용에 많은 제한이 따른다. 카메라 교정 없이 영상을 정합하는 기술은 앞서 언급한 시각에 기반한 방법과 달리 사전의 교정 패턴이 필요 없다는 장점이 존재하지만 사용자에게 기준 되는 교정용 지점을 요구하므로 별다른 기준이 없을 경우 큰 오차가 발생할 수 있다.

#### 2) 컴퓨터 그래픽 기술

현실 정보에 결합시킬 가상정보를 생성하는데 필요한 기술을 말한다. 증강현실의 특징에 해당하는 현실감과 몰입감을 살리기 위해서는 현실 세계에 덧입혀지는 가상 세계의 정보인 CG(Computer Graphics) 기술의 실시간 렌더링 기술과 같은 기술들이 필요하다. 즉, 일반적인 컴퓨터 그래픽기술과는 달리 사용자가 버퍼링(Buffering)을 못 느낄 정도로 최대한 짧은 시간 내에 현실 세계와 가까운 3D 영상을 생성하는 기술이 필요하다는 의미이다. 기술의 발전에 따라 사용자들은 그래픽 처리 시간에 매우 민감해졌기 때문에 그래픽 기술의 저하는 증강현실의 몰입감을 저해하는 요인이 될 수 있으므로 이에 대한 기술적 중요성이 부각되고 있다.

#### 3) 디스플레이 기술

증강현실에서 사용되는 디스플레이는 크게 네 가지 종류로 분류된다. 즉, 가장 범용적으로 사용되는 머리에 착용하는 형태인 HMD와 TV, 모니터 등과 같은 일반 디스플레이 기기로 대표되는 Non-HMD, PDA, 휴대폰 모바일 기기와 같이 가볍고 이동성이 좋은 Hand-Held형, 그리고 프로젝터(Projector)로 분류된다. HMD 기술은 광학기반 방법과 비디오 기반 방법으로 다시 세분화된다. 광학에 기반한 방법은 광학 합성기를 통해 실세계 환경을 직접 보면서 광학합성기로 투사되는 가상의 화면까지 동시에 보는 기술이며, 비디오에 기반한 방법은 HMD에 1개 이상의 카메라를 별도로 설치하여 입력되는 영상을 비디오 합성기를 통하여 실세계 영상과 컴퓨터에서 생성한 가상의 영상을 합성한 다음 그 결과물을 HMD에 부착된 출력 디스플레이를 통하여 확인하는 기술이다. 이러한 네 가지 유형의 특징을 정리하여 분류하면 표

9) <http://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/ar/>

10) <http://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR>

11) <http://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR/>

12) <http://vimeo.com/4275456>

13) <http://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR/>

14) 류지현, 조일현, 허희욱, 김정현. (2006). 증강현실 기반 체험형 학습 모델 해외 연구 동향, 한국교육학술정보원 이슈리포트, RM-2006-59, 8.

1과 같이 표현할 수 있다.

[표 1] 증강현실용 디스플레이 기술<sup>15)</sup>

구분	HMD	프로젝터	일반 디스플레이	Hand Held
패널	접안LCD	프로젝션, 스크린	TV, 모니터	LCD
몰입감	높음	보통	낮음	낮음
착용감	나쁨	미착용	미착용	좋음
휴대성	나쁨	불가	나쁨	좋음
장점	높은 몰입감	실제사물 투사	개발용이	휴대성
단점	착용감 나쁨	음영발생	시선과 화면 불일치	소형, 저화질

4) 마커인식 기술

증강현실의 표현 기술 중 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기술의 집목을 통한 기술로 마커의 인식 기술이 있다. 마커의 종류에는 잡지 광고나 영화 프로모션에서 사용한 인공적으로 프린트한 인쇄물의 형태와 현실세계 속에 존재하는 객체들의 특징점을 마치 마커처럼 사용하는 마커리스 트래킹(Markerless Tracking)이 있다. 마커를 이용한 기술은 그림 4와 같은 마커들을 모아놓은 ARBook이라는 마커들로 구성된 책이 대표적 예에 해당한다. 특히 이러한 기술은 u-Learning과 같이 교육 콘텐츠 관련 분야에서도 활발히 적용되고 있다.

마커리스 트래킹은 사전에 습득한 실세계 공간의 3D 기하정보를 이용하는 경우와 실세계 공간에 대한 정보가 전무한 경우로 다시 세분화 된다. 이러한 마커리스 트래킹 기술은 별도의 마커 없이 카메라를 통하여 입력되는 영상에 대하여 실시간으로 CG를 합성하는 기술로서 사용자들의 호응을 얻고 있으나 여전히 실시간 처리에 다소 무리가 있다.



[그림 4] 증강현실에 사용되는 마커의 예

3. 증강현실을 이용한 애플리케이션

증강현실 시스템의 응용은 실내용(Indoor), 실외용(Outdoor), 모바일, 유비쿼터스 컴퓨팅, 입체현실(Stereoscopic Reality)로 나눌 수 있다. 이 중 본 논문에서는 모바일 분야, 특히 스마트 폰에 대한 증강현

실 응용 예를 살펴보고자 한다.

3.1. 국내 사례

3.1.1 아이니드커피(iNeedCoffee)

제니팀(Zenitium)이 만든 애플리케이션으로서 아이폰 사용자의 위치 정보를 이용하여 핸드폰 화면에 주변의 커피전문점 정보를 보여준다. 원하는 커피전문점을 검색하면 사용자 반경 5km안에 위치한 곳을 실시간 영상 위에 덧씌워서 알려준다. 그러나 본 서비스는 GPS 기반이라 건물 안에서는 제대로 작동이 되지 않는 단점이 있다.



[그림 5] 아이니드커피의 실행 예<sup>16)</sup>

3.1.2 지하철 AR

아이폰 기반 서비스로서 GPS 정보를 이용하여 사용자의 현재 위치에서 2km 반경 내에 있는 가장 가까운 지하철 역을 검색하여 화면에 결과를 보여주는 서비스이다. 검색결과에서 핸드폰을 흔들어서 자동으로 증강현실모드로 전환되며, 카메라가 향하는 방향에서 해당되는 지하철 역까지의 거리를 표시해 준다. 낮선 지역에서 교통편을 찾아가 할 때 유용하게 사용할 수 있어 활용도가 높다.



[그림 6] 지하철 AR의 실행 예<sup>17)</sup>

3.1.3 어디야(Odiyar)

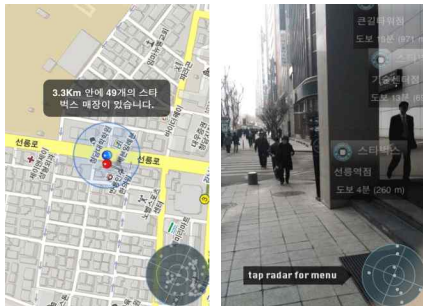
아이폰 기반 서비스로서 사용자 주변 최대 반경

15) <http://blog.acronym.co.kr/106>

16) <http://1manshow.net/tag/아이니드커피>

17) <http://blog.daum.net/ssaultouch/275>

5km 이내의 지하철, 맥도날드, 스타벅스, 대형마트 등을 찾아주는 서비스이다. 앞서 소개한 지하철 AR 서비스가 지하철 위치만을 알려주는데 반해 본 서비스는 지하철 위치 정보뿐만 아니라 사용자 주변의 편의시설까지 알려주고 있으므로 더 폭넓은 서비스를 제공하고 있다.



[그림 7] 어디야의 실행 예18)

### 3.1.4 약국찾기(arPharm)

에이알 펄은 아이폰 기반 서비스로서 사용자의 위치 정보와 카메라를 이용한 증강현실 서비스의 한 예로 낮은 지역에서 갑자기 몸이 아파 약국을 찾고자 할 때 유용하게 활용할 수 있는 서비스이다. 사용자 주변의 약국들이 주소, 전화번호, 약국까지의 거리와 함께 방향이 화살표로 표시된다. 이후 결과영상에서 카메라를 정면으로 향하게 하면 증강현실화면으로 전환되면서 약국의 위치를 알려준다. 약국과 더불어 추가로 병원 등 다양한 정보를 제공한다면 더 좋을 것이다.



[그림 8] 약국찾기의 실행 예19)

### 3.1.5 오브제(Ovjet)

SK 텔레콤에서 개발한 애플리케이션으로서 구글 안드로이드 기반 스마트 폰에서 사용할 수 있다. 사용자가 휴대전화의 카메라로 보는 실제 화면에 대한 건물 등의 정보를 제공한다. 문자를 입력하던 기존의

검색과 달리 사물 기반으로 정보를 검색한다는 특징이 있다.20) 증강현실(AR)과 소셜 네트워크(SNS)21)의 대표적인 결합 서비스에 해당한다.

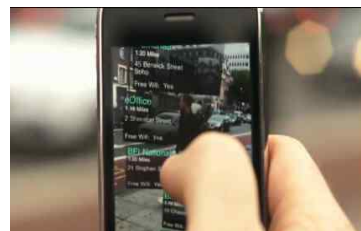


[그림 9] 오브제의 실행 예22)

## 3.2. 국외 사례

### 3.2.1 WorkSnug

디지털노마드족23)처럼 카페와 같은 외부환경에서 자주 일하는 사람들을 지원하기 위한 아이폰 기반 애플리케이션의 하나이다. 증강현실 방식으로 아이폰 사용자에게 주변에 일하기 적당한 장소가 어디에 있는지 알려주는 서비스이다. 작은 커피숍부터 대형 서비스 공간까지 수백 개의 장소에 대해 그 곳의 인터넷 서비스 지원 여부, 소음, 커피 맛 등과 같은 정보를 제공하고 있다. 또한 사용자가 이용한 커피숍에 대한 평가를 내림으로써 다른 사람들과 평가 결과를 공유할 수 있다. 현재까지는 런던에서만 서비스가 제공되고 있다.



[그림 10] WorkSnug의 실행 예

### 3.2.2 Nearest Tube

어크로서(Acrossair)사에서 개발한 아이폰 전용 애플리케이션이다. 카메라, GPS, 전자나침반을 이용하여 현재 사용자의 위치와 방향을 파악하여 근처에 위치하고 있는 지하철역의 위치와 이동 방향, 역까지의 거리를 표시해주는 서비스이다.

20) <http://www.cellular.co.kr/news/articleView.html?idxno=5719>

21) 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service, SNS)는 온라인 인맥구축 서비스, 즉 커뮤니티형 웹 사이트이다.

22) <http://www.ttccast.com/cast/go/50054>

23) 디지털 노마드족이란 디지털유목민으로 직업을 할 수 있으며, 카페와 같은 외부의 공간에서 노트북 등 디지털 장비를 사용하면서 일하는 사람들을 지칭하는 말이다.

18) <http://blog.interactivy.com/24>

19) <http://xenix.kr/3057029>



[그림 11] Nearest Tube의 실행 예

### 3.2.3 Le Bar Guide<sup>24)</sup>

벨기에의 프리미엄 맥주 스텔라아르투아(Stella Artois)를 위해 어크로서사에서 제작한 아이폰 기반 애플리케이션으로서, 사용자 주변에 있는 스텔라아르투아 맥주를 판매하는 바(Bar)의 정보를 제공하는 서비스이다. GPS를 활용하고 있다.



[그림 12] Le Bar Guide의 실행 예

### 3.2.4 Wikitude AR Travel Guide<sup>25)</sup>

지역 기반 정보(LBS)<sup>26)</sup>와 위키피디아(wikipedia)의 혼합 서비스 형태이다. 즉 카메라 프레임과 사용자 위치 정보를 통해 주시하고 있는 건물이나 지역을 위키피디아의 검색어로 입력하여 해당 내용을 표시해준다. 2008년 개발되어 현재 독일과 네덜란드에서 서비스 중에 있다. 구글폰 기반 서비스이다.



[그림 13] Wikitude AR Travel Guide의 실행 예

### 3.2.5 Yelp Monocle<sup>27)</sup>

아이폰 기반 온라인 생활정보 서비스로서 사용자가 위치한 지역에서 휴대폰에 탑재된 카메라를 매개체로 근처의 상점 정보를 제공하는 서비스이다. 북마크(Bookmarks)를 이용하여 리스트에 상점 정보를 추가하고 위치도 확인할 수 있다. 또한 친구들이 미리 정보를 남긴 장소도 표시가 되기 때문에 주변 사용자들과 리뷰를 나눌 수 있어 소셜 네트워크의 응용 예에 해당한다.



[그림 14] Yelp Monocle의 실행 예

### 3.2.6 레이아(Layar)

안드로이드(Android)폰 위에서 동작하는 세계 최초의 모바일 증강현실 브라우저로서, 카메라와 GPS, 자이로센서 등 스마트폰에 내장된 하드웨어적 기능들을 통합적으로 활용하여 현실의 화면에서 정보를 얻고, 다시 그 정보를 현실의 화면 위에 뿌려주는 기능을 한다. 그러나 아직까지 서비스의 정확도가 떨어진다는 평가를 받고 있다.



[그림 15] Layar의 실행 예<sup>28)</sup>

### 3.2.7 데오돌라이트(Theodolite)

데오돌라이트는 안드로이드 전용 애플리케이션으로써 GPS를 이용하여 특정 지점에 대한 각도를 측정하는 서비스이다. 각도를 이용하여 특정 지점의 좌표와 거리를 미터로 환산하여 제공함으로써 산속에서 길을 잃었을 때 유용하게 사용할 수 있으므로 등산이나 탐험을 즐기는 사람들, 또는 토목 및 건설 분야에

24) <http://markidea.net/1061>

25) <http://smartech.tistory.com/120>

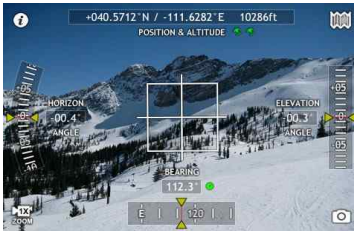
26) Location Based Service의 약자로 위치 기반 서비스를 말한다.

27) <http://likenewyorkers.tistory.com/147>

28) <http://gemlove.tistory.com/226>



유용한 서비스이다.



[그림 16] Theodolite의 실행 예<sup>29)</sup>

### 3.2.8 Car Finder

인트리디아(Intridea)에서 개발한 아이폰 기반 서비스로서 핸드폰 카메라로 입력되는 영상과 GPS, 전자 나침반 기능을 이용하여 주차장에서 사용자의 차를 찾을 수 있도록 서비스를 제공한다. 주차할 때 자신의 주차 위치를 GPS를 이용하여 기록해 두었다가 차후에 차를 찾는 정보로 사용한다. 단점은 지하주차장의 경우에는 작동에 어려움이 있다는 점이다.



[그림 17] Car Finder의 실행 예<sup>30)</sup>

### 3.2.9 ING Wegwijzer<sup>31)</sup>

아이엔지 웨그위저는 금융그룹 ING가 선보인 T-모바일의 구글폰을 위한 애플리케이션이다. 사용자의 현재 위치에서 가장 가까운 ATM기의 위치를 알려주는 서비스로, 증강현실로 화면을 보여주는 모드와 함께 구글 맵(Google Map) 상에 표시해주는 모드도 같이 사용하고 있다.



29) <http://kr.moba-app.com/app/339393884/Theodolite.html>

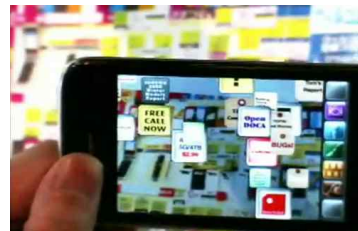
30) <http://augmented3d.blogspot.com/>

31) <http://blog.naver.com/newbizidea/80070098977>

[그림 18] ING Wegwijzer의 실행 예

### 3.2.10 세카이(Sekai) camera<sup>32)</sup>

아이폰 기반의 제품으로 일본어로 '세계(世界)'와 '카메라'를 합성한 단어로 카메라를 통해 실세계 공간에 '에어 태그(AirTag)<sup>33)</sup>라 불리는 댓글에 해당하는 디지털 포스트잇을 붙여 커뮤니케이션하는 SNS용 애플리케이션이다. MWC2009<sup>34)</sup>에서도 소개되었다. 영상 분석 기반으로 목표 객체를 찾아내고, 객체에 관한 정보를 서버로부터 가져와서 화면에 풍선 형태로 표시하는 방식이다.



[그림 19] Sekai의 실행 예

## 4. 모바일 증강현실의 문제점 및 해결방안

근래에 판매되는 대부분의 모바일 핸드폰의 경우 카메라가 기본적으로 내장되어 있다. 이러한 카메라는 증강현실에서 매우 중요한 역할을 하고 있다. 특히 카메라를 이용한 컴퓨터 비전 기술과 컴퓨터 그래픽스 기술의 증강현실로의 접목을 통하여 다양한 형태의 제품들이 만들어 지고 있다. 그러나 이러한 기술 발전의 이면에는 모바일 기기 자체의 부족한 시스템 자원으로 인한 콘텐츠의 실시간 제공에 만족감을 얻기에 불충분하다는 점이 존재한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 활용을 통한 컴퓨팅 비용의 분담이 유기적으로 이루어져야 하겠다.

또한 모바일 증강현실 뿐만 아니라 일반적인 증강현실 분야에서도 가장 큰 문제점으로 인식되고 있는 실행오차를 꼽을 수 있다. 실행오차란 증강현실을 제작하고 해당 제품 또는 응용에 적용하는 과정에서 발생할 수 있는 오차를 말한다. 이러한 실행오차에는 정적오차, 렌더링 오차, 동적 오차와 같은 세 가지 유형이 존재한다.

32) <http://blog.naver.com/fire1988/120095474652>

33) 낙서판, 여러 가지 메모 등을 남길 수 있다. 단 글자 수는 256글자로 제한되어 있다. 세카이 카메라를 사용하는 사용자들끼리는 동일한 장소에 대한 에어 태그를 공유할 수 있다.

34) 세계 최대 모바일 컨퍼런스인 Mobile World Congress의 약자

첫째, 정적 오차란 증강현실의 정의와 같이 실세계 영상에 가상의 영상을 덧씌워 합성하고자 할 때 발생하는 오차를 말하며, 이는 실세계 좌표계와 가상세계의 좌표계가 정확하게 일치하지 않음으로써 발생하는 수치적인 오차에 해당한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 컴퓨터 비전에서 사용되는 트래킹 기법의 개선이 필요하다.

트래킹 기법은 실세계 영상에 가상세계의 물체를 정확한 위치에 덧씌워 위치하게 하기위하여 주어진 기준 위치에서 향하는 시선의 방향을 정확하게 측정하기 위한 방안이다. 이를 위해 현재 기계방식, 자기방식, 초음파방식, 관성방식, 그리고 광학방식으로 명명되는 5가지의 트래킹 방식이 개발되어 있다.

기계방식의 경우 기계장치와의 연결을 통해 사용자의 위치와 시선의 방향을 측정하므로 정밀한 측정이 가능하다는 장점이 있으나 측정 범위에 한계가 따르며 장비의 수명이 길지 않다는 단점이 존재한다. 자기 방식의 경우는 자기장을 이용한 방식으로 주변 금속성 물체나 자석과 같은 자성체에 민감하게 반응하므로 측정에 노이즈가 발생할 가능성이 높다는 단점이 존재한다. 초음파방식은 3개의 초음파를 이용한 삼각측정법에 기반하고 있으며 주변의 노이즈와 같이 주변 환경 요소에 민감하게 작용하는 단점이 존재한다. 관성방식은 가속측정기와 자이로스코프를 이용하는 방식으로 시간의 흐름에 따라 오차가 누적되는 현상이 발생하는 단점이 존재한다. 광학방식은 미리 계산된 위치에 LED 또는 적외선 장치를 부착하여 카메라로 이를 검출하게 하는 방식이다. 사용 공간 및 주변 환경에 많은 영향을 받는 단점이 존재한다. 이러한 실행 오차는 좌표값에 민감한 증강현실 시스템의 경우 취약한 문제점을 내포하고 있으므로 최대한 빨리 해결되어야 할 문제에 해당한다.

둘째, 렌더링 오차란 가상 세계의 물체를 실세계의 영상에 잘 정합될 수 있도록 하는 렌더링의 과정에서 발생하는 가상물체의 렌더링 문제이다. 예를 들면 조명의 영향을 고려하지 않음으로서 실세계 영상에서의 그림자 방향과 가상 물체의 그림자 방향이 일치하지 않을 때 현실감이 많이 떨어지는 문제가 발생할 수 있는데 이러한 문제가 렌더링 오차에 해당한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 그래픽 영상의 생성 시 실세계에 있어서 조명의 위치 등과 같은 정보를 사전에 고려하여 생성해주어야 한다.

셋째, 동적 오차란 실세계에서 해당 제품을 사용하는 사용자의 위치와 시선의 계속된 변화에 기인하는 문제로서, 가상 세계에서 만들어내는 영상이 실세계 영상과의 정합과정에 시간적 동기화가 이루어지지 않

아 발생하는 지연 현상을 말한다. 이러한 문제는 카메라의 성능이나 모바일 폰에 내장된 CPU와 같은 하드웨어적인 업그레이드와 그래픽 처리 프로그래밍의 개선을 통하여 해결되어야 한다. 증강현실에 있어 완성도 높은 고품질의 콘텐츠 즉 몰입감을 제대로 제공하지 못한다면 소비자는 쉽게 돌아서버릴 것이기 때문이다.

넷째, 앞선 세 가지 문제점과 비교하여 가장 중요한 문제점으로서 콘텐츠와 관련된 문제를 꼽을 수 있다. 아무리 뛰어난 기술이 있어도 내용이 부실하다면 그 기술은 빛을 잃게 되기 마련이다. 현재 대부분의 모바일 증강현실 관련 애플리케이션들은 대부분 실세계에 대한 유용한 정보를 보여주는데 초점을 맞추고 있다. 이는 향후 다양한 콘텐츠 개발의 부족을 깨닫게 하는 가속제가 될 것이다.

모바일 증강현실 특히 스마트 폰에서 구현되고 있는 증강현실 기술의 경우 시장성을 갖추고 있는 애플리케이션은 현재 손에 꼽힐 정도로 그 숫자가 매우 적다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 더 다양한 분야에 더 많은 수의 콘텐츠가 개발되어야 할 것이다. 특히 국내 업계의 경우 스마트 폰과 관련된 뒤늦은 사업 전개로 인해 아직 해외의 시장과 비교해 매우 열악한 실정이다. 이와 관련하여 소비자의 요구를 충실히 반영하며 동시에 시장성을 갖춘 킬러 애플리케이션의 시급한 발굴이 필요하겠다.

## 5. 결론

온라인 시장과 모바일 기술의 발전 과정 중 근래에 들어 가장 큰 변화는 웹과의 쌍방향 소통이 가능해 졌다는 것이다. 이러한 경향은 소셜 네트워크 서비스를 형성하면서 가치를 더욱 올리고 있다. 이러한 소셜 네트워크 서비스는 다양한 서비스 제공을 위한 플랫폼으로서의 역할을 충실히 수행하고 있으며, 사용자들은 이러한 플랫폼에 자신들의 정보를 공유하면서 진화해 나가고 있다.

본 논문에서는 이러한 모바일 생태계의 진화에 큰 획을 차지하고 있는 증강현실의 정의와 표현기술, 그리고 여러 가지 문제점들에 대하여 살펴보았다. 이러한 문제점에는 기술적인 한계로부터 발생하는 문제점 뿐만 아니라 애플리케이션의 개발 방향의 편향성에서 발생하는 콘텐츠 시장의 형성과 관련된 문제까지 매우 다양한 문제점들이 존재하고 있음을 살펴보았다. 특히 기술적인 문제보다는 콘텐츠 시장의 편향된 형성은 향후 스마트 폰과 관련된 모바일 증강현실 시장에 큰 과오가 될 수 있으므로 예의 주시하여야 할 것

이다. 향후 수년 이내에 보다 진보한 스마트 폰과 모바일 기기들이 등장할 것은 자명한 사실이다. 이러한 새로운 기기들의 등장은 현재 존재하는 하드웨어적인 문제점들을 완벽하지는 않지만 어느 정도 해소해 줄 것이라 기대한다. 그러나 콘텐츠의 경우는 이와는 다른 문제이다.

불과 몇 년 전에 유비쿼터스 기술의 대유행과 더불어 로봇 기술의 유비쿼터스와의 접목이 관심을 끌었던 적이 있다. 이를 URC<sup>35)</sup>로봇이라 하였다. 그러나 이 기술의 경우도 결국은 편향된 사고에서 발생한 킬러 애플리케이션의 발굴에 실패함으로써 무한한 가능성에도 불구하고 매우 좁은 시장에 머물러 있는 상황이다. 이러한 기존의 비슷한 사례에서 살펴볼 수 있는 문제점들을 타산지식삼아 새로운 거대 시장성의 확보를 위하여 증강현실의 소비자 계층의 분석을 통해 다양한 방향의 애플리케이션들이 개발되어야 할 것이다. 즉, 앞선 예에서 살펴보았듯이 응용의 영역이 지하철역 찾거나 커피숍 찾기 등 매우 편협한 응용이 아닌 교육, 제조시장, 의료, 기업용, 디자인, 광고 등 다양한 영역에서 세부적으로 세분화되어 개발되어야 할 것이다. 이는 개발의 방향이 경제성을 간과함으로써 발생한 문제일 것이다. 반짝이는 아이디어도 중요하지만 아이디어에 경제성을 덧붙임으로써 생명을 불어넣어 준다면 좋겠다.

### 참고문헌

- 김기홍, 김홍기, 정혁, 김종성, 손욱호. (2007). 모바일 혼합현실 기술, 전자통신동향분석, 22(4), 96-108.
- 김완석, 이용준, 정명애. (2009). 증강인지 응용연구 이슈 모색, 전자통신동향분석, 24(5), 1-9.
- 김용훈, 이수웅, 이준석, 노경희. (2009). 혼합현실기반 이러닝 기술동향, 전자통신동향분석, 24(1), 87-95.
- 계보경, 김정현, 류지현. (2007). 증강현실의 교육적 이해, 한국교육학술정보원 이슈리포트, RM-2007-30, 1-40.
- 류지현, 조일현, 허희옥, 김정현. (2006). 증강현실 기반 체험형 학습 모델 해외 연구 동향, 한국교육학술정보원 이슈리포트, RM-2006-59, 1-52.
- 박홍석, 최홍원. (2008). 증강현실의 기술원리 및 프레임 워크, CAD&Graphics, 5, 156-160.
- 박화정, 한태화, 전준철, 김광훈. (2009). 증강현실 기반 E-Learning 기술동향, 한국인터넷정보학회지, 10(2), 12-22.
- 방준성, 최은주. (2007). 증강현실(Augmented

- Reality) 국내외 기술동향과 발전전망, 한국과학기술정보연구원 Emerging Issue Report, 16, 5-41.
- 홍동표, 우운택. (2008). 모바일 증강 현실 시스템에 대한 연구 동향, 정보과학회지, 26(1), 88-97.
- 홍일선. (2010). 현실과 가상이 휴대폰에서 만난다, LG Business Insight, 1, 38-44.
- P. Milgram and F. Kishino. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, *IEICE Transactions on Information and Systems*, Special issue on Networked Reality, E77-D(12), 1321-1329.
- Ronald T. Azuma. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Windsor Holden. (2009). Mobile Augmented Reality - A Whole New World, *Juniper Research*, 11. 1-5.
- <http://agony00.tistory.com/783>
- <http://blog.daum.net/ssaultouch/275>
- <http://blog.lge.com/306>
- <http://blog.naver.com/fire1988/120095474652>
- <http://blog.naver.com/newbizidea/80070098977>
- <http://dalzza.me/?p=589>
- <http://futureproof.tistory.com/>
- <http://iglassbox.thoth.kr/blog/446317>
- <http://itcho.egloos.com/5183574>
- <http://likenewyorkers.tistory.com/147>
- <http://markidea.net/1061>
- <http://media.daum.net/digital/view.html?cateid=1038&newsid=20100104060303439>
- <http://realnation.co.kr/tatter/140>
- <http://smartech.tistory.com/120>
- <http://t9t9.com/366>
- <http://vimeo.com/4275456>
- <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?sec=eco4&idxno=2010012511265839212>
- <http://www.cis-india.org/>
- [http://www.cs.unc.edu/~azuma/azuma\\_AR.html](http://www.cs.unc.edu/~azuma/azuma_AR.html)
- <http://www.dal.kr/blog/002301.html>
- <http://www.digitaltrends.com/mobile/best-augmented-reality-apps/>
- [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2010012502011860600002](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2010012502011860600002)
- <http://www.ebizstory.com/575>
- <https://www.icg.tugraz.at/~daniel/HistoryOfMobileAR>
- <http://www.idg.co.kr/newscenter/common/newCommonView.do?newsId=60822>
- <http://www.journalogplus.net/economy/search/tag/augmented+reality>
- <http://www.skyventure.co.kr/insight/business/view>

35) Ubiquitous Robotic Companion의 약자

.asp?Num=16769&NSLT=Y  
-[http://www.studybusiness.com/HTML/MB/17chapter/e-book\\_436.htm](http://www.studybusiness.com/HTML/MB/17chapter/e-book_436.htm)