

# 증강현실 지도제작에 대한연구

김태은

남서울대학교 멀티미디어학과 교수

## A Study on the Creation of Augmented Reality Map

Tae-Eun Kim

Professor, Professor, Namseoul University, Department of Multimedia

요 약 본 논문은 2D 지도에 증강현실 기술을 접목하며 2D정보와 3D정보를 혼합한 새로운 형태의 모바일 기기에 탑재될 지도 콘텐츠에 대한 연구이다. 또한 본 논문의 이해를 돕기 위해 Unity3D 엔진을 이용하여 제작한 'NSU AR Map'이라는 3D 지도 어플리케이션의 기획부터 제작까지를 기술하였다. 'NSU AR Map'은 사용자의 위치를 정확히 파악할 수 있는 정확성과 360 View를 통한 실제 모습까지 파악이 가능하게 한 지도 어플리케이션이다. 이 논문을 통해서 3D 지도 어플리케이션의 제작과정에서 얻은 경험을 토대로 3D화 시킨 요소들과 증강현실의 기술이 새로운 지도 어플리케이션에 어떻게 적용되며 앞으로의 발전 가능성에 대한 방향성을 제시하고자 한다.

주제어 : 가상현실, 유니티 3D엔진, 증강현실지도, 3D 모델링

**Abstract** This paper is a study on map contents to be embedded in a new type of mobile device that combines 2D information and 3D information by combining 2D information with augmented reality technology. We also describe the planning and production of a 3D map application called 'NSU AR Map' using Unity3D engine to help understand this paper. 'NSU AR Map' is a map application that enables accurate identification of user's location and real-world view through 360 View. Based on the experience gained during the process of 3D map application, this paper will present how 3D technologies and augmented reality technologies are applied to new map applications and how they can be developed in the future.

**Key Words** : Virtual reality, Augmented reality, Unity 3D engine, Augmented reality map, 3D modeling

### 1. 서론

최근 가상증강현실 기술을 이용하여 개발한 어플리케이션 및 콘텐츠들이 많은 관심을 받고 있다. 최근에 많은 관심을 받고 있는 구글 스트리트 뷰를 활용한 유사 기술은 구글 스트리트 뷰 이미지에서 키보드와 마우스 인터랙션으로 시점을 이동할 수 있는 'StreetView Explorer'[1]와 가상현실 헤드셋과 헬스 사이클을 이용하여 자전거 여행시 네비게이션역할 및 가상여행을 가능토록 개발된 'CycleVR'[2]이 대표적이다.

CycleVR 영국인 게임 개발자 아론 푸지(Aaron Puzey)가 개발한 가상 여행 콘텐츠이다. 해당 프로그램은 헬스 사이클 기구를 이용하여 영국의 최남단 랜드 엔드(Land's End)부터 최북단 존 오그로우즈(John o' Groats)까지 1500km의 거리를 가상으로 자전거를 타고 여행할 수 있는 콘텐츠이다. 개발자인 아론 푸지는 가상의 공간을 사용자에게 보여주기 위해 헤드셋(HMD; Head Mounted Display)을 착용하였으며, 헬스 사이클의 분당 회전수를 측정하기 위해서 케이션스 모니터(Cadence Monitor)를 이용하였다. 블루투스 통신을 이용

\*Funding for this paper was provided by Namseoul University year 2018.

\*Corresponding Author : Tae-Eun Kim(tekim5@empas.com)

Received October 18, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised November 19, 2018

Published December 31, 2018

해 케이던스 모니터의 데이터를 GearVR과 연결된 스마트폰의 어플리케이션으로 보내고 사전에 정의된 여행 경로에 따라 진행이 된다. 가상현실 기술을 적용한 'CycleVR'은 기존 여행 콘텐츠에서 부족했던 현실성, 제한된 공간, 사용자와의 상호작용 등의 문제점들을 어느 정도 개선하였지만, 미리 정해진 여행 경로만 제공되며 헬스 자전거를 이용하기 때문에 앞으로만 이동할 수 있다는 단점을 가진다.

최근 유명관광지에서는 증강현실 기술이 적용된 스마트폰 관련 산업 중 위치를 기반으로 사용자가 필요로 하는 정보를 제공해주는 위치기반 서비스가 모바일 어플리케이션은 다양한 분야에서 급속하게 발전되고 있다[3]. 이와같은 연구추세를 반영하듯 스마트폰 산업의 발전과 함께 이동하면서 정보를 검색하며 찾아다니는 서비스를 이용하는 구글 클래스를 기반으로하고 구글 맵에 가상증강 기술을 추가한 AR Map 상용화를 목표로 한 연구가 유명 IT 연구소등에서 진행되고 있다. 본 연구에서는 남서울대학교의 지도를 3D Map으로 구현하여 가상세계로 제작 한 다음 증강현실 기술이 적용되는 어플리케이션을 개발하였다.

## 2. 본론

### 2.1 가상증강현실

가상증강현실은 실제 현실의 배경에 3차원 가상 이미지를 겹쳐서 하나의 영상으로 보여주는 기술을 의미한다. 세부적으로 나눠보면, 가상현실은 어떤 특정한 환경이나 상황을 구현하여 그 세계 안에서 직접 경험하는 것처럼 보여 지는 기술이고, 증강현실 기술은 현실세계에 3차원의 가상정보를 겹쳐서 보여주는 기술을 의미한다. 현실 세계에 실시간으로 부가 정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주는 혼합현실이라고 명하기도 한다. 증강현실을 설명하기 전에 먼저 공간을 구성하는 분류를 세가지로 설명할 수 있는데, 먼저 동식물이 실제 살아있는 상태로 시공간상에 존재하는 곳인 실제현실과, 전혀 다른 공간에 3차원의 좌표값들을 가지고 실제로 있는 것처럼 가상의 물체가 존재하는 곳이 가상현실이다. 이 둘을 한곳으로 모아서 가상세계와 현실세계를 유기적으로 연동하고 3차원적으로 결합한 '확장된 현실'로써, 현실의 공간에서도 가상의 정보와 물건등을 체험 할 수 있

게 하는 기술이 바로 증강현실이다.

이를 도식으로 구분 한 것이 Paul Milgram의 Mixed reality 분류이다.

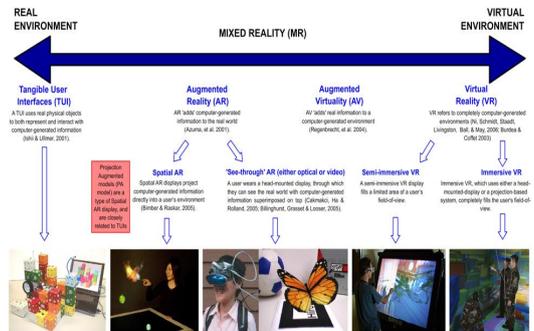


Fig. 1. Paul Milgram's Mixed reality classification (Google search)

증강현실과 가상현실의 차이점은 또 다른 공간을 완전히 창조하는 것이 가상현실인데 비해 증강현실은 현실에 기반해서 가상공간을 더해 인간의 오감을 확장시켜 주는 것이고, 실제현실과의 차이점은 증강현실은 실제 존재 하지 않는 가상의 존재까지 인지하고 상호작용 할 수 있다는 점이 다르다.

이 증강현실은 현실세계의 다양한 센서장치를 통해 가상의 이미지나 정보를 실시간으로 혼합하여 사용자에게 보여주고 상호작용이 가능하게 해서, 가상의 이미지에 대한 몰입감과 현실감을 제공한다.

현재까지 개발된 증강현실 제품으로는 구글글라스나 마이크로소프트 홀로렌즈등이 있고, 개개인의 스마트폰에 있는 여러 가지 센서로도 증강현실을 구현할 수 있다 [4-6].

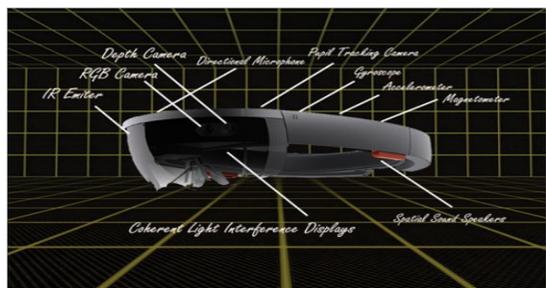


Fig. 2. Microsoft HoloLens (Google Search)

또한 증강현실의 인식형태에 따라 세가지로 구분할 수 있는데 GPS 좌표를 통한 위치기반 증강현실과, 이미지의 색의 패턴을 분석해서 그 이미지를 중심으로 증강현실을 구현하는 이미지 기반 증강현실, 어떤 물체를 특정위치로 잡고 증강현실을 구현하는 마커기반 증강현실이 있다. 그리고 홀로그래프이라는 기술도 증강현실의 한 종류라 할 수 있는데 이것은 3차원 영상으로 된 입체 사진으로, 홀로그래피의 원리를 이용해 입체상을 재현하는 간섭 줄무늬를 기록한 기술이다[2].

본 논문에서는 다양한 증강현실 방식을 응용하여 증강현실 모바일 기반 3D 지도 어플리케이션을 제작 하였다[7-11].

## 2.2 기획(Contents-Design)

본 연구에서 제작한 'AR Map'은 구글 맵의 3D Map과 위치기반기술을 접목하여 사용자가 원하는 위치를 편리하게 찾을 수 있게 한 아이디어에서 시작되었다. 대부분의 사용자들이 목적지를 찾아가기 전에 프리뷰로 지도 어플을 이용하여 위치를 검색하여 경로를 검색하는 경우가 많다. 하지만, 직접 길을 찾기 시작하면 3D Map으로 미리 알아보고 간다고 해도 제대로 찾아가지 못하여 시간을 허비하는 단점이 있다. 이를 보완한 어플리케이션을 구현을 목표로 하여 제작하였다. 이 외에도 핵심적으로 작용한 360도 라이브 뷰를 추가하였다. 이는 증강현실의 실시간 현실에 3차원 가상정보를 보여주어 정확하고 직접 가보지 않아도 위치의 감각과 장소의 정보를 정확히 전달하고자 하는 것을 목표로 구현하였다.

먼저, 전반적인 어플리케이션의 디자인을 시작하였다. 이때, 배경으로 사용할 남서울대학교의 지도의 색감이 강렬하여, 전반적인 색감의 채도를 낮추어 구성하였으며, UI 디자인을 할 때는 사용자가 UI의 의미가 정확하게 전달이 가능하도록 디자인하였다. Fig. 3은 'NSU AR Map' 메인 화면이다.

다음으로는 3DS MAX의 툴을 이용하여 3D Map이 가능하도록 건물의 모델링을 진행하였다. 모델링을 이용하여 화면 구성을 하여 가상현실을 제작하고 증강현실 기술을 입히기 위해 마커를 Vuforia에 등록시켜 마커 인식을 통해서 Unity Engine에서 모델링의 화면 구성을 통해 제작한 가상현실이 모바일을 통해 증강되어 실행된다. Fig. 4은 개발에서 사용된 NSU AR Map 마커이다.



Fig. 3. 'NSU AR Map' main screen



Fig. 4. 'NSU AR Map' marker

Fig. 5는 마커인식을 구현한 영상의 하드캡처한 이미지이다.



Fig. 5. Scanner recognition scene

마지막으로 360도 카메라로 촬영한 원본을 이용하여 Unity Engine에서 자이로스코프를 사용한 코딩과 구에 촬영한 이미지를 배경으로 하여 카메라를 조절하여 구현하였다.

### 2.3 마커 제작방법

먼저 이미지 마커를 제작 하는 방법을 언급하겠다. 먼저 Vuforia 라는 사이트(<http://developer.vuforia.com/>)에 가입을 해야 한다. Vuforia는 Qualcomm 이라는 회사에서 만든 증강현실 마커제작 회사인데 아래의 사이트에서 다음과 같은 작업을 수행한다.

사이트에 접속 후 가입을 하고 Downloads 탭에 들어가서 Vuforia SDK Download for Unity를 다운 받아서 유니티 프로젝트 파일에 Import한다. Fig. 6은 vuforia SDK 다운로드 화면이다[5].

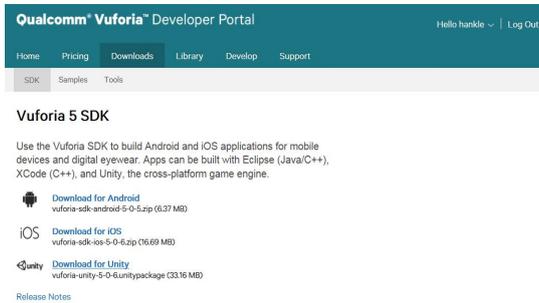


Fig. 6. vuforia SDK download screen

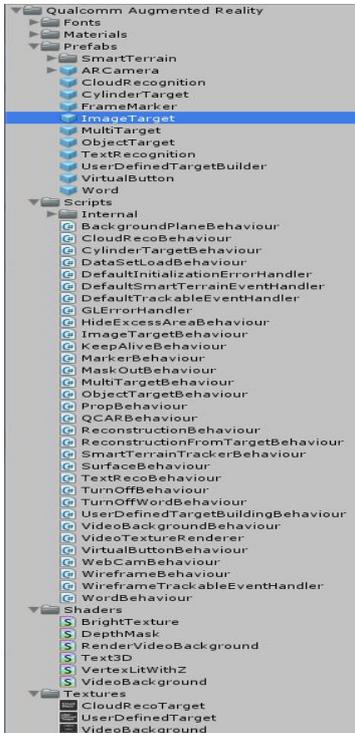


Fig. 7. Specs from Importing Unity SDK

Fig. 7은 Unity전용 SDK를 Import 해서 나온 제원을 보여주는 이미지이다. Fig. 8 vuforia AR\_Fairytale 마커 이미지 세트 제작한 이미지를 나타내고 있다.

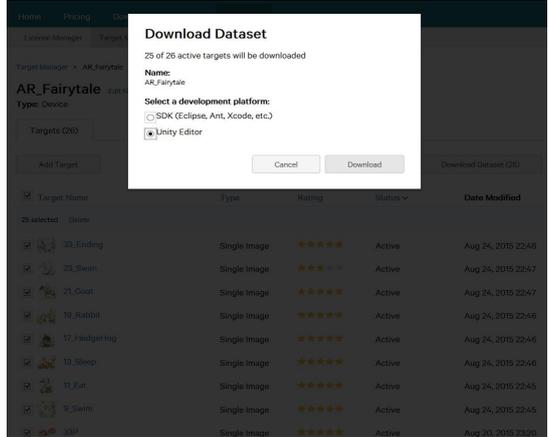


Fig. 8. vuforia AR\_Fairytale Marker Image Set Production

라이선스를 복사 하여 유니티에 ARCamera 카메라 안 에 내장된 QCAR behavior 스크립트에 붙여넣고, DataSetLoadBehavior 스크립트에 LoadDataSet\_마커업 축파일제목을 체크하고 활성화 체크한다[6,7]

### 2.4 3차원 모델링(3D Modeling)

3차원 모델링은 학교 건물에 해당하는 오브젝트를 의미한다. 건물 오브젝트들은 3차원으로 제작하여 3D Map 구성의 핵심 요소로 작용한다. 이는 정확한 비율과 위치 지정을 통해서 사용자가 가상현실을 체험 시 실제로 경험하는 느낌을 전달 받으며, 정확한 정보를 전달 받을 수 있는 역할도 하게 된다.

먼저, Fig. 9 ‘체육관’ 3차원 모델링 제작 과정을 설명 해 보겠다. 3차원 오브젝트 제작 시작 전에 정확한 학교 건물에 대한 틀을 제작하여야 한다. 이를 위해 학교건물에 대한 위성사진을 3Ds Max 툴을 이용하여 Plane을 만들어 Mapping을 시켜준다. Mapping 시켜준 plane의 위치 x, y, z를 0,0,0으로 Default 시켜준 뒤 Shapes에 Line 을 사용하여 Top View로 화면을 바꾸어 준 뒤 먼저 만들어두었던 Plane의 위에서 건물 형태에 맞게 선으로 그려준 뒤에 Extrude 기능으로 건물의 높이를 만들어 준다.

다음으로, Line 오브젝트를 Convert To Editable Poly 로 바꾸주고 Edge와 Vertex를 이용하여 전체적인 건물

의 틀을 실제 크기의 비율에 맞추어서 축소하여 3D 모형으로 제작해 나아가다. 건물 벽에 Connect를 사용하여 Polygon을 나누어 창문자리를 만들어주고 나뉜 Polygon에서 창문으로 될 부분을 선택하고 Extrude로 창문으로 만들 Polygon을 집어넣고 나오게 해서 창문의 모양을 만들어준다.

위의 방법으로 전체적인 건물들의 오브젝트들을 3차원 모델링의 기본 틀 형태를 만들어 주는데 '성암문화체육관' 지붕이나 '지식정보관'의 건물의 특정 부분은 Object를 따로 만들어 먼저 제작한 Object에 추가 하기도 하였다.

모델링을 완성한 후 Mapping을하기 위해 각각 건물에 맞는 벽돌이미지를 PhotoShop CS6를 사용하여 Texture를 직접 제작하였고 제작한 Texture를 건물에 입혀준 후 UVW map으로 Texture의 위치 반복 정도를 조절하여 Mapping을 하였다[5]. Fig. 9는 성암문화체육관을 3D모델링한 결과를 보여준다[8].

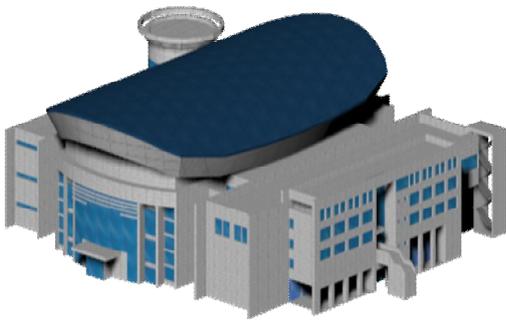


Fig. 9. Modeling of 'Seongam Culture Gym'

### 3. 개발기술

'NSU AR Map'의 개발에는 Unity Engine을 베이스로 하여 증강현실을 위한 Asset 저장과 가상현실로 구현한 맵에 UI 버튼 인식을 위한 스크립트를 컴포넌트로 붙여 넣기를 하는 작업을 하였다. 360도 카메라 뷰의 경우에는 자이로스코프의 물리적 기반의 코딩을 작성하여 전반적인 어플리케이션의 기획에 따른 작업을 진행하였다.

#### 3.1 유니티 엔진

멀티 플랫폼 게임 엔진인 Unity Engine은 직관적인

사용성과 풍부한 사용자 정의 기능을 갖추고 있으며, 모바일, VR, 데스크톱 등 다양한 플랫폼에 맞춘 배포가 가능한 툴이다. 이러한 Unity Engine을 이용해서 물리적인 코딩의 구현을 하여 시각적으로 표현을 가능하게 하였으며, 모델링의 용량이 크에도 불구하고 이 엔진의 렌더링의 성능에 의해 자연스럽게 로딩이 되게 구현이 가능하였다[9]. Fig. 10은 Unity Engine 사용예이다.

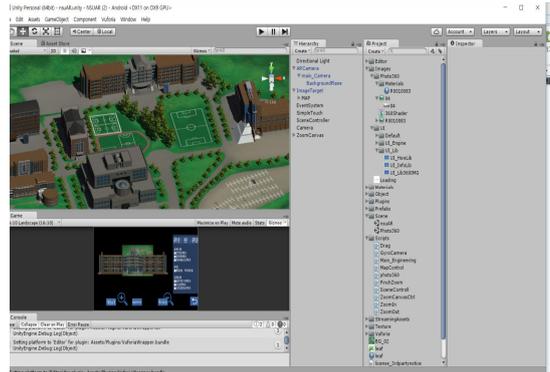


Fig. 10. Unity Engine

#### 3.2 UI 구현

UI는 단순하고 정확한 디자인을 통해 사용자가 편리하게 이용할 수 있도록 제작하였다. 특히 모바일을 통해 제작한 3D AR Map이기에 사용자가 확대 축소의 기능을 이용하여 더 자세히 보고 위에서 아래로 바라보는 시각을 가질 수 있다고 생각하여 그 기능에 맞춘 UI 버튼을 제작하였으며, 이동 UI를 통해 지도를 확대한 상태에서 자유로이 원하는 방향으로 화면을 끌어내리는 등의 손의 모션을 이용하여 지도가 이동이 가능도록 구현도 하였다. 이동 UI는 사용자가 화면을 움직이는데 사용하는 버튼으로 Fig. 11의 이동 버튼과 같다.



Fig. 11. Move, Zoom In and Zoom Out UI Buttons

#### 3.3 360도 카메라뷰 (360 Degree Camera View)

360도로 주변 실사를 통해서 3D Map에서 보았던 것

보다 실제감을 더해주는 역할을 한다. 360도 카메라 촬영본은 직사각형의 원을 펼쳐놓은 모습이다. 실제의 모습처럼 보이게 구현하기 위해서는 Unity Engine의 3D Object의 Sphere 오브젝트에 촬영본을 Material을 입혀서 카메라의 시각을 통해서 우리가 바라보는 것처럼 구현하였다. Fig. 12는 360도 카메라 촬영본을 보여주고 있다.



Fig. 12. 360 degree camera shot

Fig. 13은 '360도 카메라 뷰' 적용한 모습을 보여주고 있다. Fig. 13.와 같이 x,y,z의 방향성을 나타내는 부분이 카메라의 위치이며 구의 안쪽에 위치하여 사용자의 움직임에 따라 카메라 화면의 위치가 바뀌어서 원하는 방향을 볼 수 있게 한다.

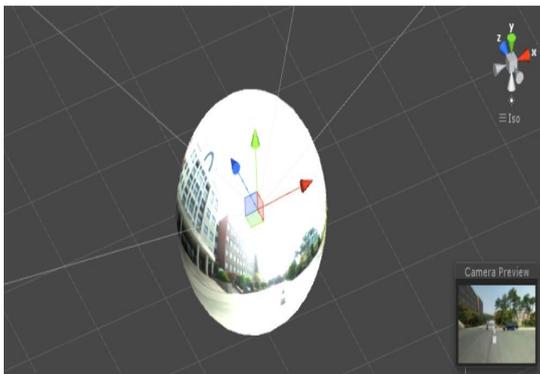


Fig 13. '360 degree camera view' applied

#### 4. 결론

본 논문은 요즘 많은 관심을 받고있는 가상증강현실 기술을 이용한 다양한 콘텐츠 중에서 지도 어플리케이션의 응용에 대한 개발논문이다. 스마트폰의 발전과 함께

성장해온 위치기반 서비스 중에서 구글 맵의 활용도 같이 성장해왔다. 특히 본 연구에서는 가상증강현실 기술에 기초가 되는 3D Map에 현실세계와 같은 지도를 첨부하여서 사용자의 편리성을 더욱 효과적으로 높였다.

실용성의 가치를 높이기 위하여 스트리트 뷰와 같은 기능과 사용자의 움직임에 따라 화면의 전환 기능이 되는 360도 카메라 뷰를 추가함으로써 더욱 현실감이 첨부된 지도 어플리케이션을 제작하였다.

본 연구에서 응용되어 적용된 여러 증강현실기술은 지도에 관련된 다른 분야에도 적용가능할 것으로 판단된다.

#### REFERENCES

- [1] Paul Wagener. (2011). *StreetView Explorer*. <https://www.youtube.com/watch?v=EEN4DxrKXrM>
- [2] <http://www.cyclevr.com>
- [3] H. S. Kim & J. E. Lee. (2018). Virtual Walking Tour System. *Journal of Digital Contents Society*, 19(4), 605-613.  
DOI : 10.9728/dcs.2018.19.4.605
- [4] J. S. Seo & M. J. Kang. (2017). Comparative Analysis of Projectile Collision Detection Methods in Unity3D. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, Korea*, (pp. 181-182).
- [5] Vuforia. <http://developer.vuforia.com>
- [6] T. E. Kim. (2017). A study on the production of children's storybooks using augmented reality technology. *Journal of Digital Contents Society*, 18(3), 435-442.  
DOI : 10.9728/dcs.2017.18.3.435
- [7] Unity Technologies. (2018). <http://korea.unity3d.com>
- [8] J. S. Han & G. H. Lee. (2015). VR Tourism Content Using the HMD Device. *Journal of the Korea Contents Association*, 15(3), 40-47.
- [9] E. N. Kim & T. E. Kim. (2014). The Trivium of the Digital Media Art. *Journal of Digital contents Society*, 15(6), 745-749.
- [10] G. Y. Lee & S. H. Lee. (2017). Virtual Reality Based Cultural Tourist Attractions converging with Souvenir. *Journal of Convergence for Information Technology*, 7(3), 111-116.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2017.7.3.111
- [11] Y. S. Jung, Y. T. Kim & G. C. Park. (2017). A Design of Service Improvement Model for Emergency Medical

System using Augmented Reality. *Journal of Convergence for Information Technology*, 7(1), 17-24.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2017.7.1.017

김 태 은(Tae-Eun Kim)

[정회원]



- 1989년 8월 : 중앙대학교 전기공학과 졸업 (공학사)
- 1992년 2월 : 중앙대학교 전자공학과 졸업(공학석사)
- 1997년: 중앙대학교 전자공학과 졸업(공학박사)
- 1995년: 삼성전자 휴먼 테크 논문 대상 은상수상
- 1997년: 영상처리관련 3건의 특허취득확정
- 1999년: Pattern Recognition지널 논문게재
- 1993년~1996년: 한국연구재단참여연구원
- 1997년~현 재: 남서울대학교 멀티미디어학과 교수
- 2011년 : 교육과학기술부 장관상 수상
- 관심분야 : 멀티미디어시스템, 영상인식, 증강가상현실, 웹3D처리기술 등
- E-Mail : tekim5@empas.com