

몰입감 향상을 위한 VR 영상 콘텐츠의 시청각 유도과 구성요소에 관한 연구

이랑구*, 정진현**

동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정*, 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수**

A Study on Visual and Auditory Inducement of VR Image Contents and the Inducement Components of for Immersion Improvement

Lang-Goo Lee*, Jean-Hun Chung**

Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image and Contents, Dongguk University, Doctor's course*

Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image and Contents, Dongguk University, Professor**

요약 2016년을 기점으로 VR 시장이 급속도로 성장하고 있으며, 현재 VR 시장에서 가장 중요한 이슈로 떠오르고 있는 것은 VR 콘텐츠이다. 사용자의 몰입감과 상호작용을 최대한 충족시킬 수 있는 제작 기법과 좀 더 다양한 VR 콘텐츠가 필요하기 때문이다. 본 연구는 VR 콘텐츠 중 VR 영상 콘텐츠를 중심으로 몰입감을 지속할 수 있게 하고 향상할 수 있는 시청각 유도의 구성요소들을 국내외 사례 분석을 통해 시청각 유도의 올바른 방향성을 찾아보았다. 그 결과 시청각 유도의 시각적·청각적 구성요소로는 촬영, 편집, 조명, 스티칭, 그래픽, 이펙트, 성우 내레이션, 더빙, 등장인물의 음성, 배경음악 및 효과음 등이 있었고, 다시 기술적·내용적 요소로는 촬영기법, 편집기법, 조명, 스티칭, 그래픽과 이펙트, 사운드 및 효과음, 미장센 중심의 연극적 연출, 등장인물의 대사 및 내레이션, 등장인물과 오브제의 움직임 등으로 나타났으며, 더불어 향후 VR 영상 콘텐츠는 몰입감을 향상할 수 있는 시청각적 구성요소들과 함께 기술적·내용적인 구성요소들이 필요하며 지속적인 연구가 병행되어야 할 것이다.

주제어 : VR 콘텐츠, 몰입감, 시청각 유도, VR 영상 콘텐츠, 시각적·청각적 구성요소, 기술적·내용적 구성요소

Abstract Since 2016, the VR market has been on the rapid growth. The most critical and arising issue in the VR market is VR contents. That is because it is necessary to develop making techniques and various VR contents to satisfy users' immersion and interaction as much as possible. Therefore, this study focused on VR image contents, conducted domestic and foreign cases of the components of visual and auditory inducement to keep and improve immersion, and thereby tried to find a right direction of visual and auditory inducement. As a result, the visual and auditory components of visual and auditory inducement were found to be photographing, edition, lighting, stitching, graphics, effect, voice actor's narration, dubbing, character voice, background sound, and sound effect; its technical and content components were found to be photographing technique, edition technique, lighting, stitching, graphics and effect, sound and sound effect, and theatric direction based on Mise-en-Scene, lines and narration of characters, and movements of characters and objets. For VR image contents, not only visual and auditory components, but technical and content components are necessary to improve immersion. In the future, it will be necessary to continue to research them.

Key Words : VR Contents, Immersion, Visual and Auditory Inducement, VR Image Contents, Visual and Auditory Components, Technical and Content Components

Received 26 September 2016, Revised 28 October 2016
Accepted 20 November 2016, Published 28 November 2016
Corresponding Author: JeanHun Chung
(Dongguk Univ. Dept. of Graduate School of Digital Image and Contents, Professor)
Email: evengates@gmail.com

© 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.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

2016년은 VR(virtual reality) 시장의 원년으로 불리고 있다. 일반인이 사용할 수 있는 VR 관련 제품과 콘텐츠 등이 올해를 기점으로 대거 쏟아지고 있기 때문이다. VR 즉 가상현실 기술은 매우 오래된 기술이지만 이렇게 갑자기 부상한 이유는 대중화가 될 만한 ICT 기술 및 인프라가 마련되었기 때문이다[1]. 세계적인 ICT 기업들과 스타트업 기업들이 대거 참여 하고 있는 상황이며, 대표적으로 구글, 삼성, LG, HTC, 애플, 소니, 마이크로소프트, 페이스북이 인수한 오кул러스 외 그 밖의 기업 등이 VR 디바이스와 플랫폼 그리고 VR 콘텐츠를 대거 출시했거나 출시를 기다리고 있다. 마크 저커버그 페이스북 CEO는 2015년 7월 페이스북 실적 발표 자리에서 “영상 콘텐츠의 다음 흐름은 명백하게 몰입형 콘텐츠가 될 것”이라고 밝히기도 했다[2]. 이미 디바이스를 생산한 기업에서는 자체 앱과 플랫폼을 통해 수많은 콘텐츠를 제작하여 보유하고 있으며, SNS 기반의 웹 플랫폼의 대표 격인 페이스북과 유튜브 채널에도 수백 개의 콘텐츠가 올라와 공개되고 있다. 이처럼 VR 시장에서 현재 가장 중요한 이슈는 VR 콘텐츠라 할 수 있다. VR 콘텐츠는 기존의 동영상 콘텐츠보다 강력한 몰입감과 현장감, 그리고 상호작용을 불러일으키는 게 최대 장점이다. 이 장점들을 최대한 향상할 수 있는 VR 콘텐츠의 연구 개발이 앞으로 VR 시장에서 더욱더 필요하게 된 것이다.

본 연구는 VR 콘텐츠의 가장 큰 특징 중 하나인 몰입감을 지속할 수 있게 하고 최대한 향상할 수 있는 시청각 유도의 구성요소들은 어떤 것이 있고, 어떻게 사용되었는지 VR 영상 콘텐츠의 사례를 중심으로 분석하여 시청각 유도의 올바른 방향성을 찾아보고 제안하는 것이 목적이다.

1.2 연구범위

본 연구의 범위로는 VR 시장의 현황 및 VR 관련 콘텐츠, 그리고 선행연구 등을 참고하고 이를 토대로 VR 콘텐츠의 몰입감을 향상하기 위한 시청각 유도의 구성요소들은 무엇이 있고, 어떻게 사용되었는지 국내 외 VR 영상 콘텐츠의 사례를 통해 연구를 진행하였다. 또한, 시청각 유도를 위한 구성요소들의 특징과 함께 기술적, 내

용적인 요소로 사용된 공통점을 찾아보았다.

2. 이론적 배경

2.1 VR 콘텐츠

VR 산업은 콘텐츠, 플랫폼, 네트워크, 디바이스 이렇게 네 가지 영역으로 구성된다. VR 콘텐츠는 생산자에 의해 만들어지며, 사용자들에게 도달하기 위해서 플랫폼에 올려지고, 네트워크를 통해 확산되어 디바이스를 통해 사용자들이 볼 수 있게 된다. VR 콘텐츠는 디바이스 중 하나인 HMD(Head mounted Display)라고 불리는 두 부장착교시장치를 이용하여 볼 수 있는데, 가상으로 구현된 화면과 음향 등을 통해 수용자는 마치 눈에 보이는 화면 속 구현된 가상현실에 있는 것처럼 느끼게 되도록 만들어진 콘텐츠를 말한다[3]. 즉, VR 콘텐츠의 가장 큰 특징은 몰입감과 상호작용성이라 할 수 있다.

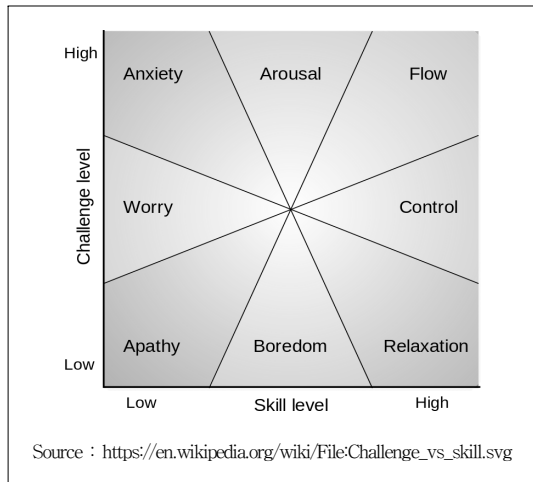
VR 콘텐츠의 유형은 크게 체험형 VR, 게임 VR, 앱 VR 등이 있다. 또 세부적으로 나누면, 체험형 VR은 엔터테인먼트, 헤리티지, 경험지식기반 유형으로 나뉘며, 게임 VR은 방향전환과 터치패드 이용에 따라 두 가지로 분류되고, 앱 VR은 360도 영화, 사진, 시사, 다큐멘터리, 정신장애 치료 등 사용자가 VR 콘텐츠를 제작하거나 공유할 수 있는 프로슈머 VR 플랫폼으로 분류된다[4].

2.2 몰입감

몰입(沒入)의 사전적 의미는 ‘깊이 파고들거나 빠짐’이다[5]. 몰입이란, 다른 외부적 자극으로부터 방해받지 않고 모든 정신이 한 곳으로 집중되는 상태 또는 느낌이라고 할 수 있는데, 몰아일체(物我一體), 무아지경(無我之境), 황홀경(恍惚境) 등과 비슷한 의미를 가진다[6].

몰입(Flow) 이론은 시카고 대학의 심리학 교수 미하이 칙센트미하이(Mihaly Csikszentmihalyi)가 사람들이 어떠한 일에 집중되었을 때 마치 물이 흐르듯 몰입한다는 말로 Flow라고 정의하였다. 이는 현재의 경험을 통해 스스로 최적의 경험을 느꼈다고 생각할 때, 사람들은 자신의 경험을 긍정적으로 평가하고, 이를 통해 행복감이나 즐거움을 느낀다는 것이다. [Fig. 1]과 같은 함수관계에서 보는 바와 같이 미하이 칙센트미하이는 과제, 그리고 실력의 함수관계에 따른 몰입경험의 질을 걱정, 불안,

각성, 몰입, 자신감, 느긋함, 권태, 무관심 등 8단계로 분석하고 있는데 최적의 몰입경험은 과제와 실력과 같은 두 변수가 모두 높을 때 나타나며, 몰입경험(Experience)은 학습으로 이어지는 현상임을 알 수 있다. 또한, 이러한 몰입경험이 이전단계(antecedents), 진입단계(threshold), 경험단계(experiences)를 거친 후 상호연결적으로 발전하여, 피드백 작용까지 불러일으킨다고 강조하였다[7].



[Fig. 1] Quality of Experience according to the functional relation between task and skill

2.3 시청각의 이해

시청각이란 말 그대로 시각과 청각을 의미하며, 일반적으로 인간의 오감이란 시각, 청각, 미각, 후각, 촉각을 일컫는다. 가상현실을 현실로 착각하도록 하기 위해서는 감각기관별로 가상과 현실을 동기화시켜야 하고, 감각기관 간의 다중 감각 동기화가 동시에 이루어져야 한다. 인간의 감각의 분류에 대한 도쿄대학 Hirose 교수의 정의는 <Table 1>과 같다. 가상현실 기술의 문제점으로 항상 대두되는 것이 이용자가 일정 기간이 지나면 멀미나 구토 증세를 호소하는 것이다. 이는 가상과 현실의 동기화 또는 다중 감각 동기화 중 어느 한쪽이 결여되어 뇌에서 거부 반응을 일으키기 때문이다[8].

<Table 1> Classification of human senses

Classification	Sensory organs	
Special senses	Vision, Hearing, Taste, Smell, Vestibular Sense	
Skin senses	Touch, Pressure, Warmth, Cooling, Pain	Somesthetic senses
Deep senses	Kinesthetic sense, Position sense, Deep Pressure sense, Deep pain sense	
Visceral senses	Organic sense(sense of hunger, nausea, etc.), Visceral pain	

Source : Dong-hyeon Kim[8], p. 3.

2.3.1 시각

몰입감에 최대한 빠지기 위한 가상현실(VR) 시스템에는 반드시 인체 감각기관의 특징인 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각 등이 갖춰져야 하며, 이 중에서도 인간이 70~80%의 정보를 획득하는데 필요한 감각 기관인 시각이 가장 중요하다[9].

인간이 시각(Light Sense)적으로 가상을 현실처럼 느끼는 요소 중의 하나가 입체시(Stereoscopic Vision)이고, 인간의 망막에 투영되는 영상은 기본적으로 2차원이다. 그럼에도 불구하고 인간이 사물을 보고 입체감을 느끼는 것은 생리적 단서와 경험적 단서의 원리 때문이다. 도쿄대학 Hirose 교수는 그의 저서 벵추얼 리얼리티에서 생리적 단서로는 수정체의 초점 조절, 폭주 운동, 양안 시차, 단안 운동 시차가 있고, 경험적 단서로는 망막 상의 크기, 선 원근법, 섬세함, 대기 원근법, 겹쳐짐, 음영이 있다고 정의하였다[10]. 이러한 시각적 원리를 통해 인간은 3차원 공간으로 지각하는 것이다.

2.3.2 청각

인간의 청각(Auditory Sense)에서 가상현실 구현의 가장 중요한 기술은 3D 사운드, 즉 3차원 입체음향이다. Hirose 교수는 청각적 입체감을 부여하는 요소를 첫째, 실제 공간과 유사한 음장 효과, 둘째, 음원의 3차원 공간에서의 정위, 셋째, 음원의 품질로 정의하였다[11].

이 중 음원 정위(Sound localization)가 가장 중요하다. 이것은 3차원 공간상에서 음원을 어떤 특정 위치에 놓이도록 제어하여 마치 그곳에서 소리가 발생하는 것처럼 들리게 한다. 음원 정위는 두 귀 간 시차(Interaural Time Difference, ITD)와 두 귀 간의 레벨차(Interaural Intensity Difference, ITD), 그리고 공간 단서(spectralcues) 등에

의하여 이루어진다. 가상현실 구현에서 필요로 하는 입체 음향이란 음의 시간 정보에 공간 정보를 부가하여 음향을 입체화하는 것으로, 실제 음이 발생한 공간으로부터 분리되어 있는 인간이 3차원적으로 동일한 공간을 공유하고 있는 것처럼 느껴 방향감, 거리감 및 공간감을 제공하는 음향을 말한다[12].

3. 연구방법

3.1 연구대상 및 방법

본 연구의 대상으로는 VR 콘텐츠 장르 중 게임을 제외한 비교적 몰입도가 높다고 판단되는 드라마와 영화로 한정하고, 국내의 VR 콘텐츠 중에서 2015년 9월 5일 국내 지상파 방송 MBC가 제작하여 자체 앱과 유튜브 채널 플랫폼에 공개한 국내 최초 VR 액션 드라마 ‘빛나거나 미치거나 VR’[13]과 2016년 4월 18일 구글에서 VR 콘텐츠 제작과 파이프라인의 연구를 목적으로 제작한 VR 영화 ‘HELP’[14]를 연구대상으로 선정하였다.

연구방법으로는 관련 자료 연구와 HMD(Head mounted Display)를 사용하여 본 연구대상을 반복적으로 시청하며, ‘빛나거나 미치거나 VR’과 ‘HELP’에 사용된 시청각 유도의 구성요소들과 각 콘텐츠의 특징이 무엇인지를 찾아보았다. 그리고 몰입감 향상을 위한 시청각 유도의 구성요소들을 다시 기술적·내용적 요소로 각각 나누어 세부적으로 비교·분석하여 공통점을 도출해보았다.

3.2 연구문제

[연구문제 1] ‘빛나거나 미치거나 VR’과 ‘HELP’의 시청각 유도의 구성요소와 특징은 무엇인가?

[연구문제 2] ‘빛나거나 미치거나 VR’과 ‘HELP’의 시청각 유도의 기술적·내용적 요소는 무엇인가?

4. 연구결과

4.1 시청각 유도 구성요소 분석

본 연구대상인 ‘빛나거나 미치거나 VR’과 ‘HELP’의 시청각 유도의 구성요소와 특징을 분석한 결과는 <Table 2>

와 같다.

<Table 2> Components and Characteristics of Audio-Visual

Shine or Be Mad VR	Classification	HELP
<ul style="list-style-type: none"> Fixed, jimmy jib, drone, wire, electronic tilt up shooting Implication of the plot based on parts of previous TV drama, jump cut Partly rough stitching Natural light and strong lighting 2D graphic and special effects 	Visual elements	<ul style="list-style-type: none"> Drone, wire, long take, one take, shooting Editing replaced by blocking of characters Low lighting Smooth stitching 3D characters and CGI
<ul style="list-style-type: none"> Narration and dubbing by voice actor Background music and sound effects 	Audio elements	<ul style="list-style-type: none"> Voice of characters Surround sound effect and background music

4.1.1 시각적 요소

먼저 ‘빛나거나 미치거나 VR’의 시각적 요소 분석결과, 촬영 부분에는 고정식, 지미잡(Jimmy Jib), 드론(drone), 와이어(wire), 전동 틸 업(tilt up) 등의 기법들이 사용되었고, 편집 부분에는 기존 TV 드라마의 일부 영상을 사용하여 줄거리를 암시하는 편집과 점프 컷(jump cut) 기법을 사용하였다. 또한, VR 콘텐츠에서 가장 중요하다고 여겨지는 스티칭(Stitching)[15] 부분은 일부 매끄럽지 못하게 나타난 것으로 확인되었으며, 조명 부분에는 자연광과 밝은 조명을 사용하였고, 마지막으로 그래픽과 이펙트 부분에는 2D 컴퓨터 그래픽과 특수 효과(Special Effects)를 사용한 것으로 나타났다. 다음으로 ‘HELP’의 시각적 요소 분석결과, 촬영 부분에는 드론(drone), 와이어(wire), 롱 테이크(long take), 원 테이크(one take) 촬영기법 등이 사용되었고, 편집 부분에는 등장인물의 블로킹으로 대체한 기법이 사용되어 특별함을 나타냈다. 조명 부분에는 전체적으로 어두운 조명으로 분위기를 이끌어 갔으며, 스티칭 부분은 손색없을 정도의 매끄러움을 확인할 수 있었다. 마지막으로 그래픽과 이펙트 부분에는 가상 캐릭터를 사용한 3D 컴퓨터 그래픽과 컴퓨터 그래픽(CGI)을 사용한 것으로 나타났다.

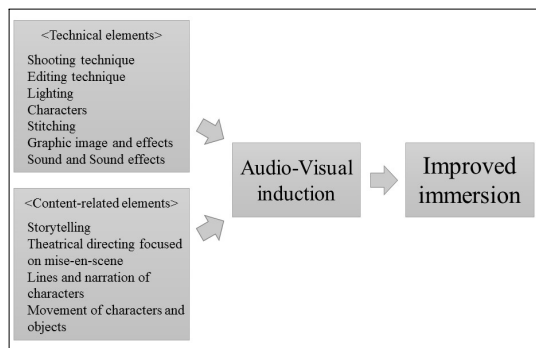
4.1.2 청각적 요소

‘빛나거나 미치거나 VR’의 청각적 요소 분석결과, 성

우 내레이션과 더빙, 배경음악과 일반적인 효과음이 사용된 것으로 나타났으며, 'HELP'의 청각적 요소 분석결과는 등장인물의 음성과 배경음악 및 서라운드 효과음이 사용된 것으로 나타났다. 두 VR 콘텐츠의 공통적인 청각적 요소로는 성우 내레이션과 더빙을 제외한 배경음악과 효과음이 일치하게 나타났으며, 시각적 요소와 더불어 몰입감을 유도하는 장치로 사용된 것으로 나타났다.

4.2 기술적·내용적 요소 분석

본 연구대상인 '빛나거나 미치거나 VR'과 'HELP'에서 나타난 시청각 유도의 시각적 요소와 청각적 요소를 다시 기술적·내용적 요소로 나누어 분석한 결과는 [Fig. 2]와 같다.



[Fig. 2] Technical and content-related elements of audio-visual induction

4.2.1 기술적 요소

'빛나거나 미치거나 VR'과 'HELP'의 시청각 유도를 위해 사용된 기술적인 요소 분석결과로는 촬영기법, 편집기법, 조명, 스티칭, 그래픽 및 이펙트, 사운드 및 효과음이 있는 것으로 나타났다.

4.2.2 내용적 요소

'빛나거나 미치거나 VR'과 'HELP'의 시청각 유도를 위해 사용된 내용적인 요소 분석결과로는 스토리텔링, 미장센 중심의 연극적 연출기법, 등장인물의 대사 및 내레이션, 그리고 등장인물과 오브제의 움직임이 있는 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 VR 영상 콘텐츠를 중심으로 몰입감 향상을 위한 시청각 유도의 구성요소들을 사례 분석을 통해 알아보았다. 분석결과 먼저 '빛나거나 미치거나 VR'과 'HELP'의 공통적인 시각적 요소로는 촬영, 편집, 조명, 스티칭, 그래픽 및 이펙트가 있었으며, 청각적 요소로는 성우 내레이션 및 더빙, 등장인물의 음성, 배경음악 및 효과음 등이 있었다. 그리고 다시 기술적 요소로는 촬영기법, 편집기법, 조명, 스티칭, 그래픽과 이펙트, 사운드 및 효과음으로 나눌 수 있었으며, 내용적 요소로는 미장센 중심의 연극적 연출, 등장인물의 대사 및 내레이션, 등장인물과 오브제의 움직임 등으로 나타난 것을 확인할 수 있었다. 결과적으로 VR 콘텐츠의 몰입감 향상을 위해서는 먼저 시각과 청각을 통한 시청각 유도가 필요하며, 세부적으로 VR 콘텐츠의 특화된 기술적·내용적 요소가 필요하다는 것을 도출할 수 있었다. 더불어 청각적인 요소로써 몰입감 향상을 위해서는 헤드 트래킹을 접목한 3D 입체 사운드가 필요하다고 판단된다.

본 연구는 좀 더 다양한 장르의 VR 콘텐츠의 표본분석이 한계점으로 남았으나 향후 VR 영상 콘텐츠는 VR 콘텐츠의 특성 중 하나인 몰입감을 최대한 향상하고 지속하기 위한 시청각 유도의 구성요소들이 필요하다는 방향으로 연구가 진행되었다. 본 연구를 기반으로 VR 영상 콘텐츠의 몰입감 향상을 위한 시청각 유도의 다양한 장치와 기법에 관한 연구가 지속하기를 희망한다.

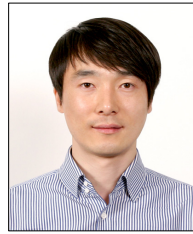
REFERENCES

- [1] Bu-yeon Jeong, "Actual Conditions and Suggestions of (VR) Ecosystem", Korea Association for Telecommunications Policies, Vol.28, No.7, Serial No. 621, pp. 2, 2016.
- [2] <http://www.mediatoday.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=130632>
- [3] Chang-hoon Kang, "Flow of next generation broadcast video, Present and Future of VR contents", The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 14, No. 2, pp. 15, 2016.
- [4] Jeong-yeop Han, "A Study on the Type of VR

Content Design Founded on Mobile Detachable HMD”, Journal of the Korea Institute of the spatial design, Vol. 37, No. 0, pp. 85-86, 2016.

- [5] <http://stdweb2.korean.go.kr/search/View.jsp?idx=423167>
- [6] Tang gun, Dong-min Joh, Jeong-pyo Hong, Gwang-su Joh, “A Study on the User Interest of Basic Emotional Image in Character Design”, Journal of Digital Design, Vol. 24, No. 1, pp. 80, 2011.
- [7] Sun-ae Oh, Ji-yeon Gong, Sun-ae Oh, “The Study on the Environmental Elements of Exhibitions Applied the Flow Theory in the Museum”, Journal of Digital Design, Vol. 11, No. 3, pp. 145-146, 2011.
- [8] Dong-hyeon Kim, “The Past, Present, and Future of VR Technology”, Weekly Technology Trends, Serial No. 1749, pp. 3-4, 2016.
- [9] Digital Contents Strategy Team, “Virtual Reality”, National IT Industry Promotion Agency, Chinese Digital Contents Trend eReport, Vol. 6, pp. 3, 2016.
- [10] Dong-hyeon Kim, “The Past, Present, and Future of VR Technology”, Weekly Technology Trends, Serial No. 1749, pp. 4, 2016.
- [11] Dong-hyeon Kim, “The Past, Present, and Future of VR Technology”, Weekly Technology Trends, Serial No. 1749, pp. 6, 2016.
- [12] Moon-seok Oh, Moon-seok Kim, “The Study on the Development of Virtual System Associated with stereo Graphic”, Korea Design Forum, Vol. 13, pp. 272-273, 2006.
- [13] <https://www.youtube.com/watch?v=7Eo8ddlhUnE>
- [14] <https://www.youtube.com/watch?v=G-XZhKqQAHU>
- [15] <https://ko.wikipedia.org/wiki/VR%EC%98%81%EC%83%81>
- [16] Ki-Deok Park, Jean-Hun Chung, “A study on the Image Augmented Reality Card using Augmented Reality”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 12, No. 8, pp. 467-474, 2014.
- [17] Chan-Yeub Lee, “A Study on Solution of Impeachment Evidence in Criminal Proceedings for Employ by the Convergence”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 207-217, 2015.

이 랑 구(Lee, Lang Goo)



- 2012년 2월 : 한국방송통신대학교 미디어영상학과(BA)
- 2015년 2월 : 홍익대학교 영상대학원 영상디자인학과(MFA)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정
- 관심분야 : VR, Contents Design, 3D Computer Graphic, Broadcast

Graphic Design

· E-Mail : langgoolee@gmail.com

정 진 현(Chung, Jean Hun)



- 1992년 2월 : 홍익대학교 미술대학 시각디자인학과(BFA)
- 1999년 11월 : 미국 Academy of Art University Computer Arts(MFA)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수
- 관심분야 : VR, Contents Design, 입체영상, 3D Computer Graphic,

Computer Animation, Visual Effects 등.

· E-Mail : evengates@gmail.com