

시뮬레이터 카메라 가상제어형 VFX 영상제작시스템

두이천, 등샤오, 고재혁
동서대학교 디지털콘텐츠학부

CG image product system by virtual control of simulator camera

Yi-chen Du, Xiao Dong, Jae-Hyuk Ko
Division of Digital Contents, Dongseo University

요약 본 연구는 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상제작시스템을 제공하는 것이 목적이다. 본 연구에서 제시하는 영상제작시스템은 촬영현장의 시뮬레이터 카메라와 CG적용 영상편집이 이루어지는 그래픽 툴의 가상카메라가 서로 동기화되도록 하고, 시뮬레이터 카메라의 위치, 움직임, 이동, 렌즈설정이 그래픽 툴에서 제공하는 카메라 제어 인터페이스를 통해 가상적으로 제어되도록 하여 그래픽 툴을 통해서 간편하고 용이하게 수행할 수 있는 시스템이다. 동서대학교 창작 애니메이션인 블레이즈 나이트(Blaze Knights)를 사례로 하여, 시스템 적용전과 적용후의 진행을 및 작업량을 비교하여 연구결과의 우수성을 부각하였다. 연구결과에 따라 CG 아티스트의 작업효율이 증대되는 동시에 CG적용 영상의 장면 연출시 물리적 제약이 최소화되면서, 다양한 장면 연출의 가능 및 실사 촬영이후 영상 편집단계에서 요구될 수 있는 재촬영 분량도 최소화등 VFX업계에 기여도가 높을 것으로 기대한다.

주제어 : 시뮬레이터카메라, 영상제작시스템, 동기화, VFX, 가상제어형

Abstract The purpose of this study is to provide a virtual CG - based image production system for a simulator camera. The video production system proposed in this study is designed to synchronize the virtual camera of the graphic tool with the simulator camera at the shooting site and the CG application image editing. And can be easily and easily performed through a graphic tool by being controlled virtually through a control interface. Blaze Knights, an animation created by Dongseo University, was used to illustrate the superiority of the research results by comparing the progress and the amount of work before and after the application of the system. According to the results of the research, the CG artist's work efficiency is increased, while the physical constraint is minimized when the scene of the CG application image is minimized. It is possible to produce various scenes and minimize the re- We expect the contribution to the industry to be high.

Key Words : Simulator camera, Video production system, synchronization, VFX, Virtual control type

The authors are grateful to Prof. Joo Woosuk for his support of this project.

Received 29 December 2016, Revised 28 February 2017

Accepted 20 March 2017, Published 28 March 2017

Corresponding Author: Jae-Hyuk Ko(Dongseo University)

Email: ekolighting@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 배경

컴퓨터로 CG 캐릭터와 배경을 제작하여 애니메이션을 완성하는 컴퓨터 그래픽 애니메이션(CG animation)과 더불어, 실사 촬영소스과 CG 영상을 접목시킨 VFX¹⁾ 영상도 현재 활발하게 제작되고 있다.

영화산업의 발전과 함께, VFX영화 시장 또한 확장하고 있다. VFX영화는 관객에게 기존 필름이 주는 시각적 효과를 뛰어넘어 더 만족스러운 시각적 즐거움을 제공한다. 2015년을 기준으로 VFX 영화는 미국 전체 700 개 이상 유통되었으며, 세계 흥행순위 상위 25개 영화 또한 VFX영화다. 이런 상황에서 향후 VFX관련 프로젝트의 수요에 비해 공급 부하가 예상되며, 제작 시간을 단축하기 위한 새로운 기술의 개발이 필요하다[17].

1.2 목적

본 연구의 목적은 실사 촬영 영상정보가 배치된 CG적용 영상의 수정이나 편집을 위한 카메라 동작이나 카메라 설정이 시뮬레이터 카메라의 직접적인 원격 제어 없이도 그래픽 툴을 통해서 간편하고 용이하게 수행될 수 있고, 시뮬레이터 카메라를 통해 실사 촬영을 추가적으로 수행하는 것이 아니라 CG 아티스트의 의한 가상적인 카메라 동작과 카메라 설정 제어에 따라 CG 아티스트의 작업효율이 증대될 수 있는 새로운 형태의 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상제작시스템을 제공하는 것이 목적이다[9].

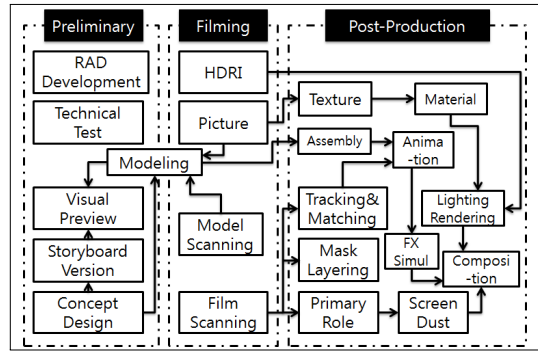
2. VFX 영상제작 시스템

2.1 기존의 VFX 적용 영상제작 시스템

현재의 VFX영상 제작과정은 기획, 촬영, 후반작업 등 총 3단계이다. [Fig. 1]은 일반적인 제작 형태의 프리덕션 워크플로우를 나타내는 워크플로우다. 기획단계는 개발하기

1) 시각 효과(視覺效果) 또는 비주얼 이펙트(영어: visual effects, visual F/X, VFX)는 그림이나 영화의 프레임을 만들어 처리하는 데 쓰이는 용어이다. 특수 효과는 보통 진짜같이 보이게 만드는 환경을 조성해야 하지만 촬영하기에 위험하고, 돈이 들고, 불가능한 경우 라이브 액션 동영상을 CGI 등과 통합할 때 함께 사용된다.

위해 시나리오 기획, 스토리 보드 제작하며, 촬영에서는 실제로 카메라를 사용하여 스토리보드에 맞게 실사소스를 제작한다. 마지막으로 후반작업에서 촬영단계에서 만든 실사소스에 영화이야기상 필요한 시각효과를 제작한다.



[Fig. 1] Film production workflow

2.2 종래 기술의 한계 및 문제점

종래에는 촬영현장에서 실사 촬영을 진행한 이후, 컴퓨터와 같은 영상편집장치에 설치되는 마야(Maya)²⁾와 같은 3D 그래픽 툴 상에서 지오메트리(geometry)를 배치하고 스토리보드에 맞는 카메라 움직임을 3D 그래픽 툴 상의 가상카메라를 직접 움직이는 방식으로 구현하면서 실사 촬영영상과 CG영상이 접목된 CG적용 영상을 제작하였다. 그러나 실사 촬영 이후, CG적용 영상이 영상편집장치를 통해 제작되는 프로세스임에 따라, 실사 촬영영상을 적용시킨 CG적용 영상의 수정/편집을 위한 시뮬레이터 카메라 동작이나 시뮬레이터 카메라 설정의 조절이 필요할 경우, 시뮬레이터 카메라에 의한 실사 촬영을 사후적으로 다시 수행해야 했고, 이에 따라 영상 수정기간이 늘어나는 문제점이 있었다.

<Table 1>은 블레이즈 나이트(Blaze Knights)³⁾의 평균 인구(Person Week)와 시간을 보여주는 표이다[18].

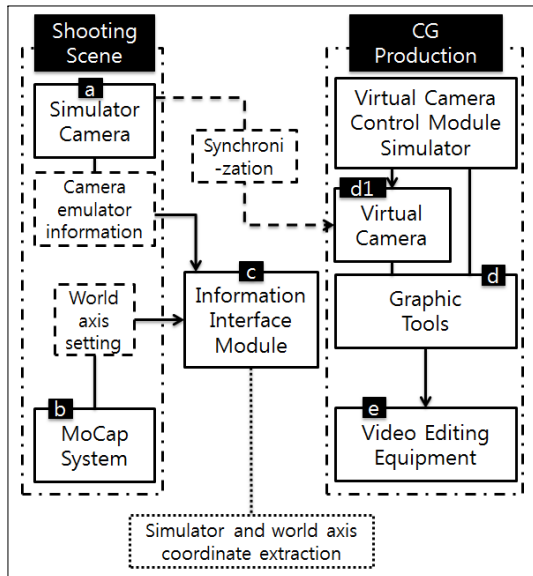
<Table 1> Blades Kinght's Person Week and Progress Rate

Categories	Quantity	Progress Rate	Person Week
Average	10s	40%	1 weeks

2) 오토데스크(Autodesk)사가 개발한 3D 애니메이션 소프트웨어
3) 동서대학교 창작애니메이션 블레이즈 나이트(Blaze Knights)

3. 연구방법

3.1 개요



[Fig. 2] Simulator camera virtual control CG application Construction block diagram of video production system

[Fig. 2]는 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상제작시스템을 보여주는 구조도이다. 시뮬레이터 카메라, 모션캡처 장치, 정보 연동모듈, 그래픽 툴, 영상편집장치, 시뮬레이터 카메라 가상제어모듈을 이용하여 시스템을 구성한다. 장치 및 모듈 구분을 위해서 알파벳소문자를 이용하였다.

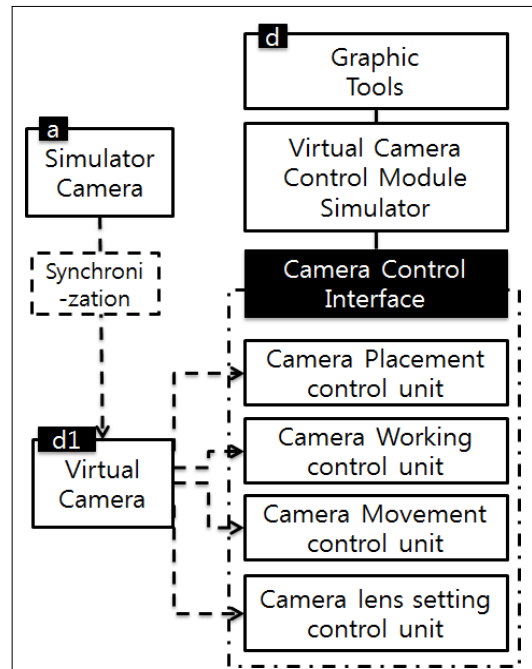
3.2 구조도 및 프로세싱 워크플로우

[Fig. 3]은 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상제작시스템 인터페이스 구성도이다. 시뮬레이터 카메라의 정보와 그래픽 툴에서의 가상카메라의 정보를 동기화하여 가상카메라를 제어한다. 장치 및 모듈 구분을 위해서 알파벳소문자를 이용하였다.

3.3 시뮬레이터 카메라

시뮬레이터 카메라는 영상제작을 위한 촬영현장에 설치되어 실사 촬영을 수행하는 것으로, 현장 카메라감독에 의해 운용될 수 있다. 이와 같은 시뮬레이터 카메라(a)

는 촬영현장에 위치한 모션캡처 장치(b)와 연동(interlock)되고, CG적용 영상 편집공간에 위치한 영상편집장치(e)에 설치된 그래픽 툴(d)의 가상카메라(d1)와 동기화(synchronization)된다.



[Fig. 3] A block diagram for showing a configuration of a camera control interface of a simulator camera virtual control module according to an embodiment of the present invention

3.4 모션캡처 장치

모션캡처 장치는 오브젝트의 모션 캡처정보를 검출하는 것으로, 이와 같은 모션캡처 장치(b)에는 컴퓨터그래픽스(CG)가 적용된 CG적용 영상에 모션 캡처정보를 적용하기 위한 모션캡처 시스템의 월드 축 정보가 설정되어 있다.

3.5 정보 연동모듈

정보 연동모듈은 시뮬레이터 카메라(a)와 모션캡처 장치(b)가 각각 연결되는 것으로, 정보 연동모듈(c)을 통해 시뮬레이터 카메라(a)와 모션캡처 장치(b)가 서로 연동된다. 이와 같은 정보 연동모듈(c)은 모션캡처 장치(b)로

부터 월드 축 정보를 전달받는 한편, 시뮬레이터 카메라 (a)로부터 시뮬레이터 카메라정보와 실사 촬영 영상정보를 전달받게 된다. 여기서 시뮬레이터 카메라정보에는 시뮬레이터 카메라 위치정보, 패닝 동작과 틸팅 동작을 포함하는 시뮬레이터 카메라 움직임정보, 시뮬레이터 카메라 이동정보, 렌즈정보(렌즈 종류, 노출 설정값, 셔터스피드 설정값, ISO 설정값, 초점 설정값 등)을 포함하는 시뮬레이터 카메라 특성정보가 포함된다. 특히 본 연구의 실시예에 따른 정보 연동모듈(c)은 모션캡처 시스템의 월드 축을 기준으로 한 시뮬레이터 카메라(a)의 위치정보를 월드 좌표값으로 계산하여 추출한 다음, 이와 같은 시뮬레이터 카메라 위치정보를 포함한 시뮬레이터 카메라정보를 수집하여 영상편집장치(e)로 전송하게 된다.

3.6 그래픽 툴

그래픽 툴은 가상공간과 가상카메라를 생성시키고, 실사 촬영 영상정보가 내부에 배치되는 가상공간에서의 가상카메라 동작에 따른 가상카메라 촬영 영상정보가 CG 적용 영상으로 구현되도록 한다. 즉 그래픽 툴(d)은 가상공간과 가상카메라를 운용하여 CG적용 영상이 제작되도록 한다. 여기서 그래픽 툴(d)로는 마야(Maya)와 같은 3D 그래픽 툴이 사용될 수 있는데, 이에 한정되지 않음은 물론이다.

3.7 영상편집장치

영상편집장치는 CG적용 영상 제작을 위한 그래픽 툴(d)이 설치되는 것으로, 이와 같은 영상편집장치(e)로는 일반 컴퓨터가 사용될 수도 있고, 영상편집 전용으로 제작된 장치가 사용될 수도 있다. 이와 같은 영상편집장치(e)는 그래픽 툴(d)의 활성화에 따른 영상편집 화면이 모니터에 디스플레이되도록 한다. 그리고 영상편집장치(e)는 정보 연동모듈(c)과 유무선으로 연결되어 시뮬레이터 카메라정보 및 실사 촬영 영상정보를 전송받아 그래픽 툴(d)로 전달하게 된다.

3.8 시뮬레이터 카메라 가상제어모듈

시뮬레이터 카메라 가상제어모듈은 그래픽 툴에 구비되는 서브 소프트웨어 모듈로서, 시뮬레이터 카메라에 가상카메라가 동기화되도록 한다. 이를 위하여 시뮬레이터 카메라 가상제어모듈은 정보 연동모듈로부터 모션캡

처장치의 월드 축 정보를 전달받는다. 그리고 시뮬레이터 카메라 가상제어모듈은 Fig.3에서와 같이 모션캡처 장치의 모션캡처 시스템의 좌표와 가상공간상의 월드좌표를 동기화시킨 다음, 시뮬레이터 카메라의 위치정보, 움직임정보, 이동정보에 가상카메라를 동기화시키는 동시에, 시뮬레이터 카메라의 특성정보에 가상카메라를 동기화시킨다. 시뮬레이터 카메라로부터 전달되는 실사 촬영 영상정보를 가상공간에 배치시킨 CG적용 영상에서 시뮬레이터 카메라와 가상카메라의 동기화에 의해 가상카메라를 통해 구현되고 있는 시뮬레이터 카메라의 위치, 움직임, 이동, 렌즈설정이 그래픽 툴에서 제공하는 카메라 제어 인터페이스를 통해 가상적으로 제어되도록 한다.

시뮬레이터 카메라 가상제어모듈의 카메라 제어 인터페이스는 [Fig. 2]에서와 같이 카메라 위치 조절유닛, 카메라 움직임 조절유닛, 카메라 이동 조절유닛, 카메라 렌즈설정 조절유닛을 포함하는 구성으로 이루어진다.

3.8.1 카메라 위치 조절유닛

카메라 위치 조절유닛은 영상편집장치의 모니터에 디스플레이되고 있는 영상편집 화면의 설정 위치에 출력되는 위치조절 메뉴 항목을 통해 시뮬레이터 카메라(a)의 위치가 실사 촬영 영상정보가 배치된 가상공간(d1)에서 가상적으로 조절되도록 하는 유닛이다.

3.8.2 카메라 움직임 조절유닛

카메라 움직임 조절유닛은 영상편집 화면의 설정 위치에 출력되는 움직임조절 메뉴 항목을 통해 시뮬레이터 카메라의 움직임정보가 배치된 가상공간에서 가상적으로 조절되도록 하는 유닛이다.

3.8.3 카메라 이동 조절유닛

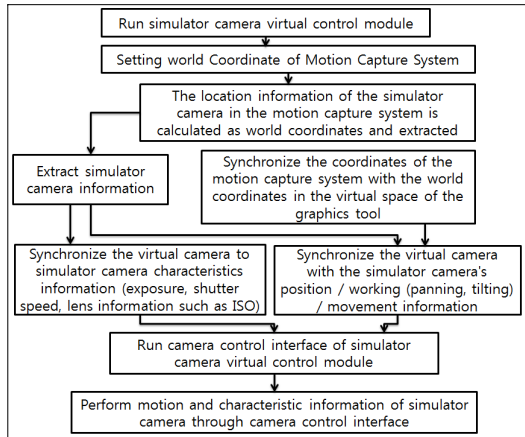
카메라 이동 조절유닛은 영상편집 화면의 설정 위치에 출력되는 이동조절 메뉴 항목을 통해 시뮬레이터 카메라(a)의 이동이 실사 촬영 영상정보가 배치된 가상공간(d1)에서 가상적으로 조절되도록 하는 유닛이다.

3.8.4 카메라 렌즈설정 조절유닛

카메라 렌즈설정 조절유닛은 영상편집 화면의 설정 위치에 출력되는 렌즈설정 조절 메뉴 항목을 통해 시뮬레이터 카메라(a)의 특성정보설정이 실사 촬영 영상정보

가 배치된 가상공간(41)에서 가상적으로 조절되도록 하는 유닛이다.

3.9 연구 결과



[Fig. 4] Flowchart of CG image product system by virtual control of simulator

[Fig. 4]은 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상 제작시스템에서의 시뮬레이터 카메라 가상제어 과정의 플로우차트다. 시뮬레이터 카메라 가상제어형 CG적용 영상제작시스템은 촬영현장의 시뮬레이터 카메라와 연동시킨 모션캡처 장치의 모션캡처 시스템 좌표와 CG적용 영상편집이 이루어지는 그래픽 툴에 의해 생성된 가상공간 상의 월드좌표를 동기화시킨 후, 시뮬레이터 카메라의 특성정보 및 렌즈정보와 같은 특성정보에 그래픽 툴의 가상카메라가 동기화되도록 하고, 그래픽 툴에서 제공하는 카메라 제어 인터페이스를 통해 가상적으로 제어한다.

<Table 2> Blades Knight's Person Week and Progress Rate

Categories	Quantity	Progress Rate	Person Week
Average	10s	40%	1 week
Average with the solution	10s	85%	1 week
Average with the solution	40s	40%	1 week

<Table 2>는 <Table 1>에 연구결과로 나온 솔루션

을 적용했을 때의 경우를 추가한 표이다. 작업 양이 동일하게 하면 진행율이 213% 상향하였다. 진행율을 동일하게 하면 작업량이 400% 상향하였다.

4. 결론

본 연구의 기술을 이용하여 가상 카메라 동작, 카메라 설정 제어임에 따라 CG 아티스트의 작업효율이 증대되는 동시에 CG적용 영상의 장면 연출시 물리적 제약이 최소화되면서 다양한 장면 연출이 가능해지며, 실사 촬영 이후 영상편집단계에서 요구될 수 있는 재촬영 분량도 최소화하여, <Table 2>와 같이 진행율 및 작업량의 상향 조정등의 효과가 있다. 향후에는 이 연구결과를 바탕으로 영화시각효과의 퀄리티와 연관된 라이팅으로 연구방향을 정하고 더 효율적인 제작 방법을 연구할 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Prof. Joo Woosuk for his support of this project.

REFERENCES

- [1] Gul-Won Bang, Sang-Won Bang, Yong-Ho Kim, "Convergence system of offshore wind infrastructure monitoring using the RC submarine", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 177-183, 2015.
- [2] Seong-Hoon Lee, Dong-Woo Lee, "On Issue and Outlook of wearable Computer based on Technology in Convergence", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 3, pp. 73-78, 2015.
- [3] Jong-Hun Park, Gang-Seong Lee, Sang-Hun Lee, "A Study on the Convergence Technique enhanced GrabCut Algorithm Using Color Histogram and modified Sharpening filter", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 1-8, 2015.
- [4] Sung-Kyu choi, "A Study on Technology Trends of

CG in Visual Effects and Suggestion”, Journal of the Multimedia Society Vol. 12, Issue 4, 2009. p.591-599

[5] Hiroki Yamanaka, Toshiyuki Matsumoto, Shinji Shinoda, Akira Niwa, " A Fundamental Study for Creating 3D CG Animation of an Assembly Work", Industrial Engineering & Management Systems Vol. 11, No. 2, 2012. p.188-195

[6] Joongseok Songa, Jungsik Parka, Hanhoon Parkb, and Jong-Il Parka, "Real-Virtual Fusion Hologram Generation System using RGB-Depth Camera", 866 JBE Vol. 19, No. 6, November 2014

[7] Junsang Lee, Imgeun Lee, "A Study on Correcting Virtual Camera Tracking Data for Digital Compositing", Journal of the Korea Computer Information Society, Vol.17 No. 11, 2012, p.39-46

[8] Sunwoo Kim, Jong-Boo Han and Sung-Soo Kim, "Study on the Remote Controllability of Vision Based Unmanned Vehicle Using Virtual Unmanned Vehicle Driving Simulator", Trans. Korean Soc. Mech. Eng. A, Vol. 40, No. 5, pp. 525~530, 2016

[9] MyounJae Lee, "A Study on Convergence Development Direction of Gesture Recognition Game", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 5, No. 4, pp. 1-7, 2014.

[10] Doh,Tcheol Woong, Kim,Won Keun, "Development of Road Safety Estimation Method using Driving Simulator and Eye Camera", Journal of the Korean Society of Road Engineers Volume 7, Issue 4, 2005.12, 185-202 (18 pages)

[11] Suk-Yong Jung, "Feedback Load Control Mechanism for Real-Time Web Services", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 1, No. 1, pp. 17-21, 2010.

[12] Junghwan Kim, "A study on making 3 dimensional ride films for simulator", Korea Media Association of the Media, 10 (2) (2011), pp.139-153

[13] Nam-jae kim, Seuc-ho Ryu, Byung-pyo Kyung, Dong-yeol Lee, Wan-bok Lee, "3D Character Production for Dialog Syntax-based Educational Contents Authoring System", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 1, No. 1, pp. 69-75, 2010.

[14] Myoun-Jae Lee, "A Study on Game Production Education through Recent Trend Analysis of 3D Game Engine", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 4, No. 1, pp. 15-20, 2013.

[15] Mitsunori Makino "Definition of Visibility in Three Dimensional Space by CG Technology for Security Cameras/Guards"[2009]

[16] DOI:http://chuansong.me/n/718727841891

[17]DOI:http://www.chinathinktanks.org.cn/content/detail/id/2899807

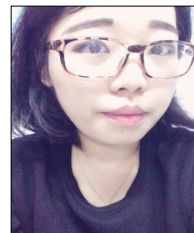
[18]DOI:http://webzine.iitp.kr/html/vol09/sub03_02.html

두 이 천(Du, Yichen)



· 2015년 9월 ~ 현재 : 동서대학교 디지털콘텐츠 대학원생(석사)
 · 관심분야 : 영상, 합성
 · E-Mail : xidawaganglouha@gmail.com

동 샤 오(Dong, Xiao)



· 2015년 9월 ~ 현재 : 동서대학교 디지털콘텐츠 대학원생(석사)
 · 관심분야 : VFX, 3D
 · E-Mail : dx491676295@gmail.com

고 재 혁(Ko, Jae Hyuk)



· 2003년 2월 : 동국대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 · 2005년 2월 : 동국대학교 영상대학원(예술학석사)
 · 2013년 9월 ~ 현재 : 동서대학교 임권택영화영상예술대학 디지털콘텐츠학부 교수
 · 관심분야 : 빅데이터, 시각화, 3D
 · E-Mail : ekolighting@gmail.com