

# 무선 WiGig 전송 연구

최상현\* · 박대우\*\*

\*호서대학교 벤처대학원

## Generation of Forensic Evidence Data from Script

Sang-hyeon Choi\* · Dea-woo Park\*\*

\*Hoseo Graduate School of Venture

E-mail : dasspielistaus@gmail.com, prof\_pdw@naver.com

### 요 약

교육부의 운영계획에 따라서 학교당 1~2개 교실에 전자칠판(IWB, Interactive White Board)이 보급되었다. 따라서, 두상투영기(OHP, Overhead Projector)와 스크린 대신에 실물화상기와 전자칠판이 그 역할을 대신하게 되었다. 하지만 촬상소자와 디스플레이 장치의 발전 속도를 따라가지 못하고, 활용도가 떨어지는 경우가 많았다. 본 연구에서는 스마트폰의 카메라를 이용하여 고해상도의 이미지를 획득할 수 있도록 연구한다. 획득한 고해상도의 이미지를 전자칠판이나 대형 TV로 무선 통신으로 지연시간 없이 전송할 수 있도록 와이기그(WiGig, Wireless Gigabit) 기술을 이용한다. 또한 스마트폰 카메라에 넓은 화각(FOV, Field of View)의 렌즈를 탑재하여 출시하는 것에 반하여, 현미경 렌즈를 이용하여 스마트폰으로 특정 부분을 400배까지 확대하여 관찰할 수 있도록 한다. 본 연구결과로 교육 및 연구 현장에서 실시간 400배 확대의 활성화 자료로서 사용될 것이다.

### ABSTRACT

According to the plan of operation of the Ministry of Education, IWB (Interactive White Board) was distributed to one or two classrooms per school. Therefore, instead of the overhead projector (OHP) and the screen, the visual presenter and the IWB replaced the role. However, the development speed of the imaging device and the display device could not keep up, and the utilization was often lowered. In this study, we study to obtain a high resolution image using the camera of smartphone. It uses WiGig(Wireless Gigabit) technology to transmit the acquired high-resolution images to IWB or large-screen TV without delay in wireless communication. In addition, while the smartphone camera is equipped with a lens of a wide field of view(FOV), the microscope lens can be used to magnify and magnify a specific portion of a smartphone 400 times. As a result of this study it will be used as active material for real-time 400 times magnification in education and research field.

### 키워드

무선 전송, WiGig, 스마트폰 카메라, 교육 현장

### 1. 서 론

2000년대 중반까지 교육 기관에서는 교안이나 발표 자료를 대형 스크린에 투영하여 다수에게 공유하기 위해 두상투영기(OHP, Over Head Projector)를 사용했었다. 디지털 카메라의 유행과

확산에 따라 촬상소자(Image Sensor)가 발전하였고, 이로 인하여 고화질의 웹캠(Web Cam), 실물 화상기(Visual Presenter) 등 다양한 영상기기들도 함께 발전하게 되었다.

한편, 2008년 9월에 발표된 교육과학기술부의 영어체험교실(초등학교)과 영어전용교실(중·고

등학교) 운영계획에 따라 학교당 1~2개 교실에 전자칠판(IWB, Interactive White Board) 또는 대형 TV가 보급되기 시작하였다.

그 동안의 두상투영기와 스크린 대신에 실물 화상기와 전자칠판이 그 역할을 대신하게 되었다. 교단 선진화 사업, 교과교실제, 스마트 스쿨 등 여러 사업에 의해 교실에 첨단 교육 기자재로서 실물화상기와 전자칠판이 보급되었지만, 활상소자와 디스플레이 장치의 발전 속도를 따라가지 못하고, 구형 물품이 되어 활용도가 떨어지는 경우가 많았다.

본 연구에서는 실물화상기에 고정되어 있는 활상소자 대신에, 스마트폰의 카메라를 이용하여 스마트폰의 발전에 따라 고해상도의 이미지를 획득할 수 있도록 한다. 획득한 고해상도의 이미지를 전자칠판이나 대형 TV로 무선 통신으로 지연 시간 없이 전송할 수 있도록 와이기그(WiGig, Wireless Gigabit) 기술을 이용한다.

또한 스마트폰 카메라에 넓은 화각(FOV, Field of View)의 렌즈를 탑재하여 출시하는 것에 반하여, 현미경 렌즈를 이용하여 스마트폰으로 특정 부분을 400배까지 확대하여 관찰할 수 있도록 한다.

본 연구결과로 교육 및 연구 현장에서 실시간 400배 확대에 의한 효과와 무선전송으로 전자칠판이나 대형 TV를 활용한 교육 연구용 장비로서 과학 교육과 연구의 활성화 자료로서 사용될 것이다.

## II. 관련 연구

### 2.1 60GHz WiGig 통신 기술

60GHz 주파수 대역은 높은 주파수의 특성으로 벽과 같은 장애물을 뚫지 못한지만, 특정 공간 내에서 다른 신호의 간섭을 적게 받고, 고속 전송을 구현할 수 있는 장점이 있다. 비면허 주파수 대역이기 때문에 사용료가 없으며, 국제적으로 사용하는데 호환성이 좋다.

### 2.2 각 기관에서 사용하는 분석도구

교실이나, 세미나실 같은 한정된 공간에서 발표를 할 때는 60GHz 주파수 대역을 이용하여 무선으로 고속전송이 가능하다.

즉 WiGig의 60GHz 기능은 한정된 공간에서 사용성이 높아지며, 또한 주제 발표자의 노트북이나, 실물 자료가 떨어져 위치해 있는 대형 UHD TV나, 대형 전자게시판으로 약 400배로 확대된 영상과 이미지에 대한 무선 고속전송이 가능하다.

WiGig와 다른 무선 영상 송신 기술과의 차이는 표 1과 같다[1].

표 1. Comparison of video wireless transmission technology

비교내용	WiFi (11ac)	WiFi (11ad)	WiFi (11n)
주파수 대역	5 GHz	60 GHz	2.4 GHz
전송속도	Max. 6.24 Gbps	Max. 6.75 Gbps	600 Mbps
기술	8 streams/256 QAM/160 MHz	밀리미터파 사용 / 64 QAM	Miracast S/W
시간지연	약 100 ms	약 30 ms	약 350 ms
페이징 시간	~ 수십 초	~ 수십 초	~ 수십 초

### 2.3 현미경의 구조와 렌즈

광학 현미경(Light Microscope)은 실제 현미경(Stereoscopic Microscope)과 광학 현미경(Optical Microscope)으로 구분될 수 있다.

실체 현미경은 광원이 피사체를 비추게 되며, 반사되는 상을 관찰하는데 사용된다. 하나의 대물렌즈(Objective Lens)와 두 개의 접안렌즈(Ocular Lens)의 구조로 두 눈으로 관찰이 가능하여 입체감을 느낄 수 있다. 낮은 배율로 인하여 작동거리(WD, Working Distance)가 크기 때문에, 관찰과 동시에 해부와 같은 작업이 가능하여 해부 현미경이라고도 한다.

광학 현미경은 광원이 피사체를 투과하며, 그 상을 관찰하는데 사용된다. 피사체는 광원이 투과될 정도로 얇고 슬라이드글라스에 표본 제작이 가능하여야 한다. 고배율이 가능하여 주로 세포를 관찰하는데 사용되어, 생물 현미경이라고도 한다.

현미경의 렌즈는 대물렌즈와 접안렌즈로 구성되어 있다. 대물렌즈는 피사체를 대하는 렌즈이고, 접안렌즈는 관찰자의 눈에 접하는 렌즈이다. 현미경의 배율은 대물렌즈의 배율과 접안렌즈의 배율을 곱하여 계산할 수 있다.

## III. 400배 확대 이미지의 무선 WiGig 적용 분석과 설계

### 3.1 실물화상기

실물화상기는 문서나 사물을 촬영하여 그 영상 정보를 전자칠판이나 대형 TV로 투영하여 여러 사람과 공유함에 사용 목적이 있다. 일반적으로 교안, 발표 자료, 문제와 답안 등 학습에 필요한 자료를 공유하는데 사용한다.

초등학교에서는 저학년 학생이 수업 진행 중인 교과서의 페이지를 찾지 못할 때 해당 페이지

를 교사가 실물화상기로 촬영하여 학생들이 그 페이지를 펼칠 수 있도록 하는데 사용된다. 저학년 학생은 숫자 판독 능력이 떨어지거나 집중력이 낮아, 초등학교 교과서에 삽입되어 있는 그림을 통해 해당 페이지를 찾을 수 있도록 하는 것이다.

중·고등학교에서는 영어 교과실이나 과학 교과실에서 주로 사용된다. 영어 교과실에서 사용되는 실물화상기는 TTS 기능을 갖추어 교과서의 지문을 음성으로 출력하기도 한다. 과학 교과실에서는 미세 물체나 실험 내용을 공유하는데 사용된다.

실물화상기의 법적 내용연수는 8년이므로, 초·중등학교에서 8년전에 구매한 물품이 사용 중이라고 가정할 때 표 2와 같이 초·중등학교에서 보급되어 사용중임을 알 수 있다[2].

표 2. Visual presenter supply situation in school

연도	연간 공급실적 (개교)	누적 공급실적 (개교)	연간 공급실적 (수)	누적 공급실적 (수)
2009	468	468	1,461	1,461
2010	4,607	5,075	15,996	17,457
2011	3,639	8,714	13,694	31,151
2012	3,993	12,707	14,727	45,878
2013	3,372	16,079	12,382	58,260
2014	2,641	18,720	10,169	68,429
2015	1,936	20,656	7,494	75,923
2016	1,914	22,570	7,966	83,889

IV. 400배 확대 이미지의 무선 WiGig 전송

4.1 고배율 렌즈 작동

렌즈는 빛이 성질이 다른 물질을 투과할 때 굴절되는 현상을 이용하여, 볼록 렌즈로 빛을 모으거나 오목 렌즈로 빛을 분산시켜 원하는 상을 맺게 하는 도구이다.

본 연구에서는 400 배율 확대를 위하여 대물

렌즈 40배, 접안렌즈 10배로 제작한다. 현미경의 배율은 대물렌즈의 배율과 접안렌즈의 배율을 곱한 값이다.

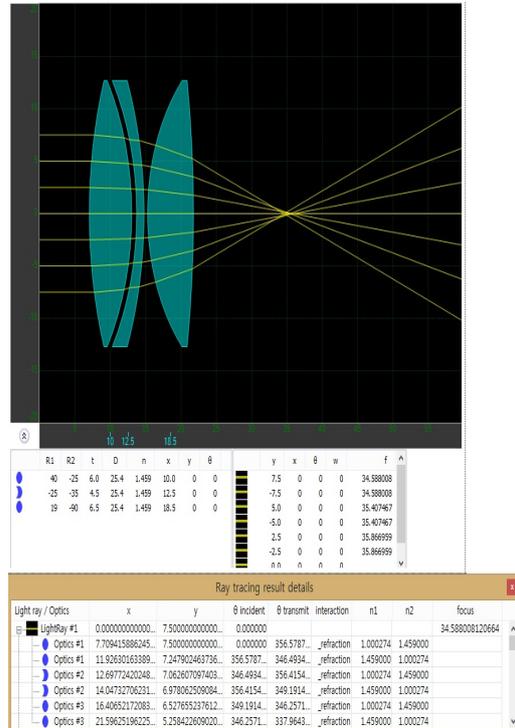


그림 1. Objective lens 40x design

4.2 렌즈 클립 마운터 모듈 작동

현미경 수준의 고배율 이미지를 획득하기 위하여 렌즈가 흔들림이 없이 정확히 고정되어 있어야 한다. 렌즈 클립 마운터 상단에 스마트폰이 거치되고, 하단에 접안 렌즈가 장착된다.

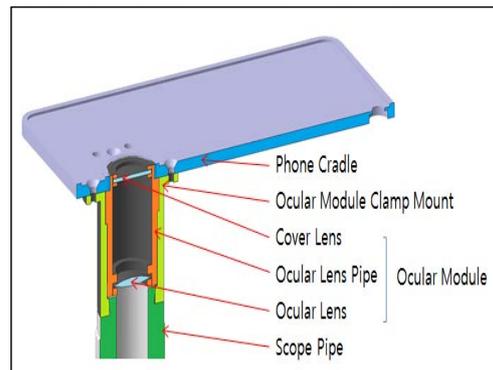


그림 2. Lens clip mounter design

V. 결 론

본 연구에서 60 GHz 주파수 대역을 사용하는 WiGig 기술을 활용하여 스마트폰 카메라로 촬영된 영상을 무선으로 전자칠판과 대형 TV로 전송

하는 실험을 하였다.

Full HD(1,920 x 1,080)의 영상을 Tx보드에서 전송하여 Rx보드에서 수신 받는데 18.4 ms의 지연 시간이 측정되었다. 이는 현재 가장 널리 사용되고 있는 Miracast 기술의 지연 시간인 350 ms에 비하여 약 1/19의 수치이다.

또한 Tx보드와 Rx보드 간 5 m의 거리에서 영상이 전송 가능하다는 것을 측정하여, 교실 환경에서 사용하는데 무리가 없다.

### 참고문헌

[1] C. S. Park, KAIST, "Developed 60GHz High Speed Wireless Mirroring Dongle," Promote Yard of Innopolis Foundation, [Internet]. Available: <https://www.innopolis.or.kr/sub0504/articles/view/tableid/media/page/6/id/50071>, Apr. 2015.

[2] Korea ON-Line E-Procurement System, [Internet]. Available: <http://www.g2b.go.kr>.