

360도 카메라와 짐볼영상 및 AR/VR/MR 콘텐츠 동향분석

강민구*, 이재선**, 김신호***, 유미영****, 이재형*****

◆ 목 차 ◆

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. 360도 카메라 및 동영상 동향분석 | 3. AR/VR/MR 동영상 콘텐츠 분석 |
| 2. 짐볼 카메라 및 동영상 영상분석 | 4. 고찰 및 결론 |

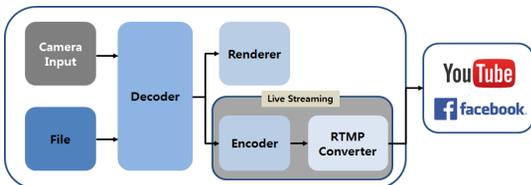
11. 360도 카메라와 동영상 동향분석

최근에는 다양한 360도 카메라 기기 및 가상현실(Virtual Reality, VR)과 증강현실(Augmented Reality, AR)이 융합되는 혼합현실(Mixed Reality) 동영상 콘텐츠가 널리 사용되고 있다[1].

현실을 기반으로한 일부 가상영상을 위한 촬영방식으로 다시점 촬영 장비인 360도 카메라를 이용하여 파노라마 동영상을 제작이 필요하다.

2016년 4월 페이스북의 저커버그는 페이스북 메신저를 통해 기업과 고객들의 연결을 위해 VR가 AR의 유용성에 대해서도 언급하며, 17개의 카메라로 녹화해 360도 입체 동영상을 촬영할 수 있는 ‘서라운드 360’을 공개한 바 있다.

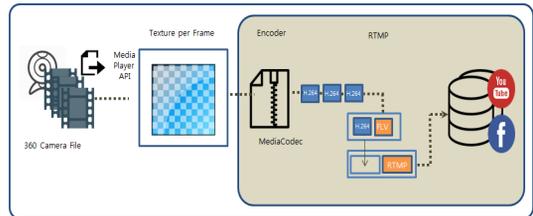
360도 카메라 기반의 동영상은 360도 각도로 동시에 촬영한 의미한다. 360도를 촬영된 영상은 마우스로 위치를 조정해가며 다양한 각도에서 촬영한 것처럼 감상할 수 있다.



(그림 1) 360도 카메라 및 동영상 서비스 동향분석

- * 한신대학교 IT콘텐츠학과 교수
- ** ㈜에셀티 대표이사
- *** 해성옵틱스(주) 대표이사
- **** 옥타코주식회사 대표이사
- ***** 옥타코 경영자문

이를 위해서는 OpenGL을 이용한 렌더링과 구(球)형 모드와 파노라마 모드를 지원해야 한다. 또한, Live방송을 위한 RTMP(Real Time Messaging Protocol)를 이용한 YouTube와 Facebook에서 라이브 방송이 가능해야 한다[2].



(그림 2) 360도 동영상 서비스 위한 RTMP 변환분석

1.1 360도 카메라 개발동향

360도 카메라 개발동향으로 삼성과 LG는 이미 Gear 360과 360 VR의 360도 카메라를 각각 공개했으며, 샤오미 등의 단말업체들도 360도 카메라를 판매하고 있다. 삼성 기어 360(Samsung Gear 360)은 2016년 2월 삼성 최초의 360° 카메라이다. 여기서 삼성은 가능한 단순하고 휴대성 높은 장치로 2개의 카메라를 사용하여 360° 사진과 동영상을 촬영할 수 있다.

LG전자는 웹OS 3.5에 360도 카메라로 찍은 콘텐츠를 TV화면으로 볼 수 있는 ‘360도 PLAY’ 기능도 추가했다. 사용자가 USB나 외장하드에 360도 카메라로 찍은 콘텐츠를 담아 TV와 연결하면 대화면으로 360도 콘텐츠를 즐길 수 있다.

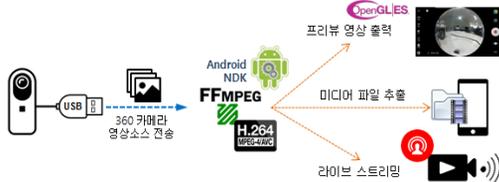


(그림 3) 360도 카메라(삼성, 샤오미) 동향분석

(표 1) 360도 카메라개발 동향분석

Model	Pros	Cons
Gear 360	<ul style="list-style-type: none"> • 사용의 편리성 • 편리한 소프트웨어 편집 • 데이터 처리 속도 	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성 전용 • 외부 배터리 • Auto Stitching 지원 x
Insta 360 4K	<ul style="list-style-type: none"> • 디자인(촬영 시 편리함) • 배터리 수명 • 편리한 소프트웨어 편집 	<ul style="list-style-type: none"> • 무게 • App 상 영상 촬영 시 버퍼링 • 전송 속도
LG 360 CAM	<ul style="list-style-type: none"> • 저렴한 가격 • 렌즈 덮개 • 사용의 편리성 	<ul style="list-style-type: none"> • 내구성 • PC 동영상 편집 프로그램 • 이미지 품질
Ricoh Theta S	<ul style="list-style-type: none"> • 휴대성 (약세사리, 디자인) • 사용의 편리성 • 저렴한 가격 	<ul style="list-style-type: none"> • 이미지 품질 • 내구성 • 배터리 수명

이러한 360도 카메라는 영상재생과 사진뷰어 서비스를 위한 “storage/emulated/0~360 Camera” 폴더에 저장된 동영상 재생 및 사진 뷰어가 가능해야 한다[2][3].



(그림 4) 360도 카메라용 Ambarella 회로특징 분석

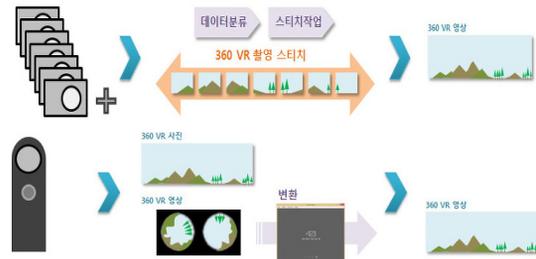
샤오미는 360도 촬영이 가능한 스마트홈 카메라미지아(Mijia)는 360도 촬영과 1080p 풀 HD 녹화 및 적외선 촬영으로 집안 곳곳을 볼 수 있다.

(표 2) 360도 카메라 개발이슈 분석

360도 카메라 정합	<ul style="list-style-type: none"> - 360 카메라에서 수신되는 영상 실시간 재생 - 사진, 동영상 찍기 기능
재생관련 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 뷰 모드 추가
갤러리	<ul style="list-style-type: none"> - 동영상 재생 시 제어 기능 - 버그 수정
라이브	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 환경에 따른 방송 품질 기능 수정

1.2 360도 동영상 콘텐츠 동향분석

360도 동영상 콘텐츠는 유튜브의 구글과 오컬러스 리프트를 소유한 페이스북 북은 360도 동영상 업로드를 지원하고 있으며, 영화사 등이 360도 동영상을 공유하고 있다. 구글은 카드 보드 VR라는 헤드셋을 판매하고 있으며, 유튜브 및 트리트 뷰 등 VR이 콘텐츠를 제공하고 있다.



(그림 5) 360도 카메라 기반의 동영상 제작방식 분석

360도 동영상 전용 헤드셋 기반의 ‘실감나는 동영상 콘텐츠’용 VR은 시청자들이 상호작용하며, 어디를 선택할 수 있도록 몰입감이 높일 수 있다.



(그림 6) 360도 VR전용 카메라로 촬영한 영상광고 예

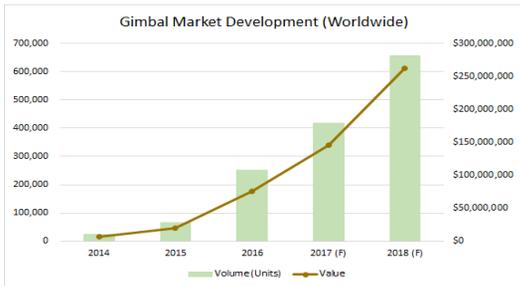
2. 짐볼 카메라 및 동영상 영상분석

최근 유행하는 액션 캠은 역동적인 영상이 떨림으로 편집이 어렵거나 손이 많이 갈 수 있다. 이러한 액션 캠은 짐볼(Gimbal) 기능에 의한 풀 스테빌리제이션(Full-stabilization)과 초소형에 방수 기능, 4K@30fps 고해상도 촬영, GPS 내장, Wi-Fi Preview, 음성 제어 기능 등을 탑재한 스마트 자동 편집 기능을 지원하고 있다[3].



(그림 7) 액션 캠의 짐벌 결합형 카메라 활용사례

액션 캠이 고해상도로 발전할수록 흔들림 보정을 위한 짐벌(Gimbal stabilizer)의 필요성과 시장 규모가 200% 이상씩 급성장하고 있으며, 짐벌 카메라는 연간 판매량 2015년 7만대, 2016년 27만대, 2017년 48만대로 추정되고 있다.



(그림 8) 짐벌 카메라 시장의 발전방향 분석

2.1 짐벌 카메라 개발동향

기존 Gimbal Stabilizer는 물리적으로 카메라를 회전시키는 단일 축 짐벌과 다른 2개의 축을 담당하도록 설계된 전자 이미지 스테빌리제이션이 내장되어 있다[3].



(그림 9) 짐벌 기반의 카메라 규격 및 특징분석

이러한 액션 캠은 카메라의 흔들림은 잡아주지만 카메라 조작성 직접 제어할 수 없고, 카메라 몸체(Body)를 통채로 장착해야 하기 때문에 모터가 크고 짐벌 전체의 크기도 크고 소모전류도 높아 사용시간도 짧은 단점이 있다[3].

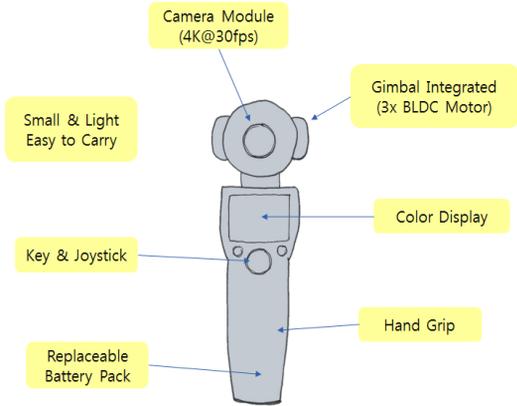


(그림 10) 짐벌 기반의 액션 카메라 제품 특징분석

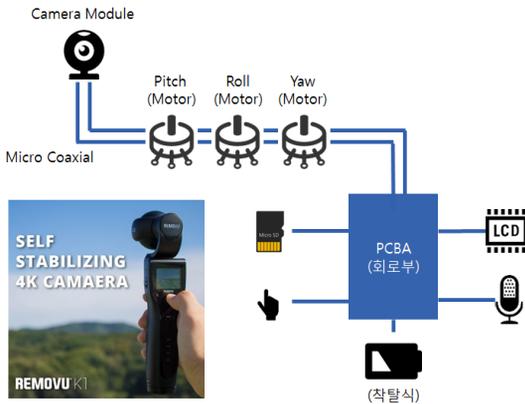
반면 Gimbal과 카메라를 일체형 카메라는 전체 크기와 무게를 획기적으로 줄일 수 있고 모터가 작아지기 때문에 소모전류가 줄어 사용 시간이 늘어나고, 핸드그립에서 카메라 조작성을 원활하게 할 수 있어 사용성이 획기적으로 개선될 수 있다.

3축 BLDC 모터로 구성되는 짐벌 구조에 카메라 일체형 짐벌 기반의 액션 캠용 카메라를 개발하기 위해서는 카메라 렌즈와 영상모듈의 조합 크기와 중량을 최소화할 수 있는 구조 설계가 필요하다. 아울러, 동영상영상 전송 케이블의 모터에 대한 기구적 저항을 최소화해야 한다. 최근의 4K급 UHD 고해상도 카메라의 이미지 센서에서 나오는 4K@30fps 고용량 영상 데이터를 무손실 전송하기 위한 메인 PCB까지 (약 200mm) 무손실로 전송하는 기술을 개발해야 한다[3].

(그림 10)과 같은 흔들림 없는 짐벌 스테빌라이저 기반의 동영상 자동 편집 서비스를 위한 영상 촬영 시 중요한 것은 화질로 흔들림의 보정 방안으로 3축 짐벌 일체형 핸드헬드 UHD 비디오 카메라의 BLDC(Brushless DC) 모터와 소프트웨어 흔들림 보정기술의 모델설계 기술이 필요하다[3].



(그림 11) 짐볼 일체형 액션 카메라 모델설계 사례



(그림 12) 짐볼 일체형 액션 카메라 개발모델 사례

2.2 짐볼 동영상 콘텐츠 동향분석

액션 캠은 활동적인 장면을 찍기 위해 고안된 카메라로, 작고 경량화된 외관에 방수·방진 기능을 갖추고 있는 것이 가장 많이 활용되고 있다.

고프로(GoPro)는 40미터 수심까지 견디는 방수 기능과 혹한과 고온, 충격을 극복할 수 있는 내구성을 갖추고 있으며, 스키, 스노우보딩, 익스트림 자전거 모기와 같은 과격한 스포츠 장면과 용암지대를 촬영할 수 있다[4].

액션 캠과 VR 비디오 소프트웨어를 이용한 360도 파노라마 VR영상으로 제작하는 특수 촬영할 수 있다. 액션 캠 장비와 콜러의 SW를 결합해 VR 콘텐츠 제작 솔루션 시장에 진출할 것으로 전망되고 있다[5].

제품명 (제조사)	Hero 3+ (GoPro)	Action Cam 2 (Sony)	VRIB Elite (Garmin)
제품 모습			
촬영 각도	170°, 127°, 90°	170°, 120°	146°, 130°, 118°
촬영 해상도	4K @ 12fps, 2.7K @ 30fps, 1440p @ 48fps, 1080p @ 60fps	1080p @ 60fps, 720p @ 120fps	1080p @ 30fps, 720p @ 60fps
크기	2,30 x 1,55 x 0,08 inches	3,23 x 0,96 x 1,85 inches	26 x 2,09 x 4,37 inches
무게	2,65 ounces	3,05 ounces	7,16 ounces
배터리	1180mAh Li-ion	1240mAh Li-ion	2000mAh Li-ion
가격	400\$	270\$	\$400

출처: Gizmodo(2014.4.17.)

(그림 13) 주요 액션 카메라의 단말별 사양과 특징분석

(표 3) 액션 카메라의 활용분야 및 사례분석

분야	활용 사례
파노라마 VR 영상	- 패러글라이딩, 암벽등반 등의 익스트림 스포츠, 아웃도어 레저 활동을 VR 영상으로 가상 경험 - 360도에서 감상 가능한 콘서트 공연이나 퍼포먼스 체험 - 박물관이나 미술관 한 복판에 있는 듯한 느낌의 VR 영상 - 4K 화질로 제공되는 4K 파노라마 VR 영상으로 현장감과 실감 극대화
스포츠 영상	- 프로 스포츠 중계의 선수 시점 촬영 중계 - 익스트림 스포츠, 레저 스포츠 영상 촬영
극한 환경에서의 활동 기록	- 수중, 공중, 뜨거운 화산지대와 같은 극한 환경에서 펼쳐지는 레저 활동, 산업 활동을 기록 가능
방송용 콘텐츠 촬영	- 높은 배터리 지속 시간과 높은 품질의 영상으로 방송용 촬영 장비로도 사용되고 있음

액션 캠으로 촬영한 영상을 콜러의 소프트웨어로 합성해 만들어졌으며 360도에서 감상할 수 있으며, 4K(2160p) 해상도까지 지원하며, 우측 상단의 내비게이션 버튼을 통해 전후좌우 화면을 이동할 수 있다.

GoPro는 360도 파노라마 동영상에 VR환경의 핵심적인 콘텐츠가 될 것이라고 주장하면서 영화, 뮤직비디오, 스포츠중계, 일상생활 촬영, 교육 등 다양한 분야에 활용될 것으로 기대된다.



(그림 14) 짐볼 일체형 액션 캠 제품 동영상 화질분석

3. AR/VR/MR 동영상 콘텐츠 분석

다양한 스마트 디바이스와 360도 카메라 및 짐볼 일체형 액션 카메라 등의 모바일 시장의 발달로 인한 가상과 현실을 결합한 융합기술인 혼합현실(Mixed Reality, MR)이 주목받고 있다.

2016년에 삼성과 구글, 오콜러스 등이 ‘글로벌VR협회’를 출범시키는 등 4차 산업혁명을 이끌 수 있는 유망기술로 가상현실과 증강현실이 화두로 떠올랐다면 2017년에는 가상현실(VR)과 증강현실(AR)을 혼합한 혼합현실(MR)이 새로운 이슈로 부상했다[6].

3.1 AR/VR/MR 특징 및 활용분석

가상현실(VR)과 증강현실(AR) 기술은 게임, 영상, 음악에서부터 엔터테인먼트, 스포츠, 쇼핑, 의료산업까지 다양한 분야에 적용되고 있다[6].

	실제현실	증강현실	가상현실
개념	현실	현실의 상황에 가상의 정보를 추가	현실-허구의 상황을 100% 가상으로 구현
현실과 가상의 비율			
예시	일상	'포켓몬GO'	가상의 군사훈련

(그림 15) 실제현실과 AR/VR 현실의 비교분석

가상현실(VR)은 사용자의 의식을 현실과 분리시키고 가상현실에 집중시켜 몰입도를 높이는 장점이 있어 게임이나 테마파크 체험 등 영상과 엔터테인먼트 산업에 주로 사용되고 있다.

증강현실(AR)기술은 모바일 게임 ‘포켓몬고’는 이슈가 된 바 있으며, 현실에서 활용 가능성이 높은 모바일 기기와 연계해 산업, 교육, 의료 분야의 다양한 디지털 콘텐츠와 결합한다면 가상현실(VR)보다 더 높은 시장 파급효과를 형성할 것이다.

증강현실(AR)은 가상현실과 비교해볼 때 실제의 현실 배경과 가상의 그래픽을 결합시켜 실제와 가상의 세계를 동시에 체험할 수 있게 해준다는 장점이 있어 가

상현실(VR)보다 더 활용도가 높을 것으로 보고 있다[6].



(그림 16) AR/VR의 C-P-N-D 연동 생태계 분석

혼합현실(MR)은 현실세계를 차단해 몰입감이 높은 가상현실(VR)과 현실 활용 가능한 증강현실(AR)의 장점을 살린 융합 기술이다. 현실의 배경 위에 현실과 가상의 정보를 혼합해 보다 진화된 가상세계를 구현할 수 있다.

혼합현실(MR)은 시각 외에 청각, 촉각 등 인간의 다양한 오감 관련 정보를 가상으로 접목시킬 수 있어, 더 생생하고 현장감 있는 가상세계를 현실에서 체험할 수 있다는 장점이 있다.

혼합현실(MR)은 사용자가 일방적으로 가상세계 정보를 수용하는 것이 아니라 현실세계로 가상 세계의 정보를 가져오거나 사용자가 참여하며 상호작용할 수 있어 실제 정보의 사용 및 활용도가 높을 것으로 예상된다. 이로서 VR이나 AR이 게임, 영상 등에 치중해 있는 것과 달리 실생활에서 활용 가능한 새로운 시장을 창출할 수 있다[2].



(그림 17) RTMP 기반의 AR/VR/MR UI/UX 설계

3.2 VR 동영상 콘텐츠 분석

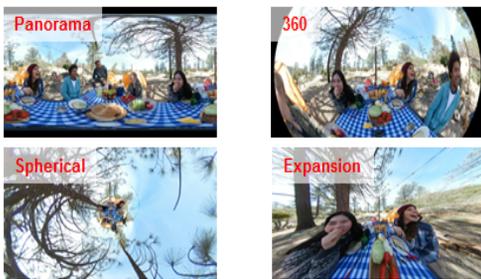
가상현실 생태계 발전에는 360도 카메라와 짐볼 일

체형 카메라 등의 디바이스와 영상 보정 플랫폼, 네트워크, 콘텐츠 등이 뒷받침돼야 한다.

VR기기는 모바일 기반 제품으로 디스플레이로 초당 최소 60프레임의 균일한 영상을 재생할 수 있어야 하며, 전력효율과 발열을 감당하는 기기로 PC나 콘솔에 기반을 둔 HMD대기.

VR 콘텐츠를 유통할 수 있는 플랫폼과 생태계 확장으로 콘텐츠를 보강하고자 360도 촬영이 가능해야 하며, 양방향 소통이 가능해야 한다.

• 360 영상 모드 변환



• VR 모드



(그림 18) 360도 영상모드 변환과 VR 영상제작 분석

삼성전자와 LG전자도 2016년에 360도 촬영이 가능한 VR 카메라를 선보였다. 삼성전자는 180도 범위를 광각 촬영할 수 있는 195도 어안렌즈 두 개를 탑재한 ‘기어 360’을 공개했다. 두 렌즈가 찍은 영상을 하나로 합쳐 수평/수직 방향 어디든 360도로 감상할 수 있는 콘텐츠를 만들 수 있다.

SK텔레콤은 VR 서비스 플랫폼 ‘T리얼’을 론칭했다. T리얼로 VR와 관련된 촬영도구, 소프트웨어, 콘텐츠를 포함한 증강현실(AR) 서비스 개발할 예정이다.

KT는 2016년 1월 국내 가상현실 콘텐츠 전문기업인 ‘AVA엔터테인먼트’와 전략적 제휴를 맺고 올레TV에서 ‘360도 VR 동영상 서비스’를 제공하고 있다. 프로야구 개막을 시작으로 KT위즈 홈구장에서 VR 모바일 야구 생중계를 시작했다.

무비테크 아카데미를 개최해 VR영상 콘텐츠 제작 및 유통과 관련한 무료 공개 강의도 진행했다.

LG유플러스는 ‘LTE 비디오포털’에서 360도 VR 동영상 서비스를 제공 중이다. 국내 VR전문 콘텐츠 기업인 무비 및 베레스트와 전략적 제휴했으며, KBS ‘1박2일’을 360도 주문형비디오(VoD)로 제공하기로 했다.



(그림 19) 360도 카메라 연동 AR/VR UI설계 사례

다음은 360도 카메라를 위한 영상처리 기술이다

1. 360도 동영상의 영상 정보 추출 방식
 - 안드로이드 USB 기반 영상 데이터 수신
 - FFmpeg 기반 프레임 정보 디코딩
 - A/V 동기화 및 영상 렌더링
2. 360도 동영상 촬영 및 스트리밍 방식
 - H.264 기반 동영상 인코딩
 - 미디어 파일(동영상/이미지) 저장
 - 360도 동영상 RTMP 스트리밍 전송

아울러, 360도 카메라 기반의 동영상콘텐츠 제작을 위한 실시간 렌더링 요소기술은 아래와 같다.

1. 실시간 360도 동영상 렌더링 제작방식
 - OpenGL ES를 통한 고화질 영상 렌더링
 - 파노라마 ↔ 360도 모드 변환 이미지 처리
2. 360도 VR 모드 지원방식
 - 3D 캘리브레이션, 렌즈 굴곡 보정
 - Head 트래킹(tracking), 사용자 입력 핸들링
3. SNS API 연동방식
 - SNS 계정 연동, 미디어 파일 업로드
 - 360도 동영상 실시간 방송 스트리밍

3.3 AR 동영상 콘텐츠 분석

스마트폰에 탑재된 GPS, 가속도, 자이로스코프 등과

같은 센서들이 사용자의 위치, 시선 등을 추적할 수 있는 다양한 AR 서비스가 등장했다[8].

초기 AR 기술은 사용자의 위치에 다른 정보를 보여 주었으나, 영상 속 사물을 인식한 정보를 제공하는 서비스로 발전하고 있다. 영상인식 기술의 발전으로 인쇄 형태의 제작물을 카메라를 통해 인식해 가상 물체나 정보와 겹쳐 보여주고 있다.

또한, 구글에서 개발한 구글 글래스는 의료, 소방, 치안, 스포츠 등으로 영역을 확장해 나가고 있는 상태다. 페이스북은 동영상 경험을 향상 시키기 위해 셀프 동영상 앱인 'MSQRD'를 인수한 후에 라이브 기능을 추가해 '츄바카 맘' 모습을 방송함으로써 라이브 기능을 경험할 수 있다. 페이스북 라이브 경험자는 츄바카 맘 'Candance Payne'도 라이브 방송을 진행하고 있다. 국내 이용자들은 Xplit 등을 이용한 자막/댓글을 활용하는 방송/360도 동영상 콘텐츠도 활용하고 있다.

독일의 콘티넨탈(Continental)은 2016년 12월, 미국 실리콘밸리 홀로그래픽 광학기술 전문회사인 디지렌즈와 차세대 HUD(Head-Up Device)개발을 위한 제휴를 체결했다. 이로서 콘티넨탈은 자동차 앞유리에 적용할 수 있는 초박형 AR HUD를 개발해 다양한 세그먼트에 확대 적용할 수 있다.

AR HUD는 자동차 속도, 내비게이션 정보와 주변 자동차, 사물, 사람, 물체 뒤에 가려진 물체 및사람 등도 표시해준다. AR 솔루션은 직관적인 작업 중심의 사용자 경험에 진단 및 기술 정보를 원활하게 통합하는 온라인 정보 시스템으로, 분석이 필요한 부품과 구성요소 등이 디스플레이에 표시돼 단계별 진단과 수리가 가능하다.

4. 고찰 및 결론

본 연구에서는 AR/VR/MR 융합 콘텐츠를 위한 다양한 촬영장치로 360도 카메라와 짐볼 카메라 개발동향

및 동영상 콘텐츠 유통현황을 분석하였다.

지금 당장은 눈으로 보는 VR/AR은 동작인식을 결합한 콘텐츠 제작이 가능하지만, 향후에는 AR/VR/MR 기반의 촉각이나 냄새 등 인간의 오감을 활용한 수준으로까지 발전할 것으로 기대되고 있다.

이러한 실감형 콘텐츠로 이어지는 생태계를 구축해 향후 고품질의 콘텐츠를 다양한 미디어와 플랫폼의 활성화로 사용자들이 새로운 경험을 할 수 있는 다양한 콘텐츠로 발전할 것이며, 다양한 스마트 IoT 디바이스 연계한 정보보호 이슈가 확대 될 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 중소벤처기업부의 창업성장기술개발사업(#S2469138, 누구나 손쉽게 핀테크 및 온라인 금융결제를 이용할 수 있는 생체인증 국제표준 FIDO 표준을 적용한 보안이 강화된 본인인증용 홍채인증동글) 결과의 일부입니다.

참고 문헌

- [1] 김희수, 박태정 “가상현실(VR)과 증강현실(AR)의 기술동향 및 게임엔진의 구현사례,” 정보와통신, 한국통신학회지, 2016.12
- [2] <http://www.hso.co.kr/>
- [3] <http://www.remove.com/>
- [4] 이태환, 송병철, “관심영역 기반 외평을 이용한 3D 동영상 안정화 기법,” 전자공학회논문지 49권2호, 2012.03
- [5] <http://news.donga.com/3/all/20170425/84064931/1>
- [6] <http://www.etnews.com/20160427000145>
- [7] <http://www.elec4.co.kr/article/articleView.asp?idx=16966>
- [8] 현대경제연구원, “국내의 AR,VR 산업현황 및 시사점,” 17권14호(통권 687호), 2017.04.03

● 저 자 소 개 ●

강 민 구



1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)
1985년~1987년 삼성전자 연구원
2000년~현재 한신대학교 IT콘텐츠학과 교수

김 신 호



2001년 전남대학교 건축학과(학사)
2001년~2005년 스펙트럼
2006년~2008년 엠피오
2008년~현재, ㈜로비너스 대표이사
2014년~현재, ㈜에셀티 대표이사

이 재 선



2001년 연세대학교 경영학과(학사)
2001년~2003년 SPDI
2004년~2005년 삼성전자
2005년~현재, 해성옵틱스(주) 대표이사

유 미 영



2007년 홍익대학교 국제경영학과
2007년~2010년 삼에스코리아 해외영업 주임
2013년~2015년 달스코리아 해외영업 팀장
2016년~현재 옥타코주식회사 대표이사

이 재 형



2004년 충남대 국제경영학과(학사)
2005년~현재 달스코리아 대표
2016년~현재 옥타코 경영자문