

참조메쉬 기반 프로젝션 영상 자동기하보정 및 렌더링 기술

I. 제안기술 개요

기술의 내용		기술의 동향	기술의 제품화 및 시장 전망
<ul style="list-style-type: none"> 비평면 표면 상에 다수의 프로젝터 조합을 통해 만든 고화질 대화면 영상을 가시화하는 자동 영상 보정 기술 프로젝션 대상체(객체)의 움직임에 강인한 프로젝션 영상 보정 기술 		<p>[국내동향]</p> <ul style="list-style-type: none"> CGV는 극장 옆면을 포함한 3면을 프로젝션하는 ScreenX 기술 소개 3Digm은 그리드 방식 수동 멀티 프로젝션 기하보정 기술 소개 <p>[해외동향]</p> <ul style="list-style-type: none"> Microsoft는 거실공간에서 멀티 프로젝션하는 RoomAlive 발표 Sony는 PS Move를 활용 프로젝션 맵핑 미디어 기술 발표 	<ol style="list-style-type: none"> 체험용 엔터테인먼트 콘텐츠 <ul style="list-style-type: none"> 움직이는 입체 도형 등의 비평면에 프로젝션 영상을 이용한 체험 교육용 인터랙티브 교구 <ul style="list-style-type: none"> 영어, 상황극 등에서 프로젝션 기술을 이용한 동적 영상 교육 지능형 프로젝션 무대 공연 <ul style="list-style-type: none"> 움직이는 신체 혹은 물체 상에 프로젝터로 영상을 투사하여 생동감 있게 진행하는 공연
상용화단계	일반 의약 바이오	①아이디어 ②연구단계 ③개발단계 ④개발완료(시제품) ⑤제품화 단계	
핵심키워드	한글	①라이센싱 ②개발단계 ③제품화 단계	
	영문	동적 비평면 프로젝션 맵핑, 실시간 다중 프로젝터 자동 기하보정 Dynamic Non-Planar Projection Mapping, Real-Time Multi-Projector Auto Geometry Registration	

II. 기술개발자 정보

기관명	한국전자통신연구원	부서	SW콘텐츠연구소 가상현실연구실
성명	김기홍	직급	실장
전화/핸드폰	042-860-5678	이메일	kimgh@etri.re.kr

III. 수행과제정보

지원기관명		연구사업명	
연구과제명		수행기간	
주관기관	한국전자통신연구원	공동연구기관	-

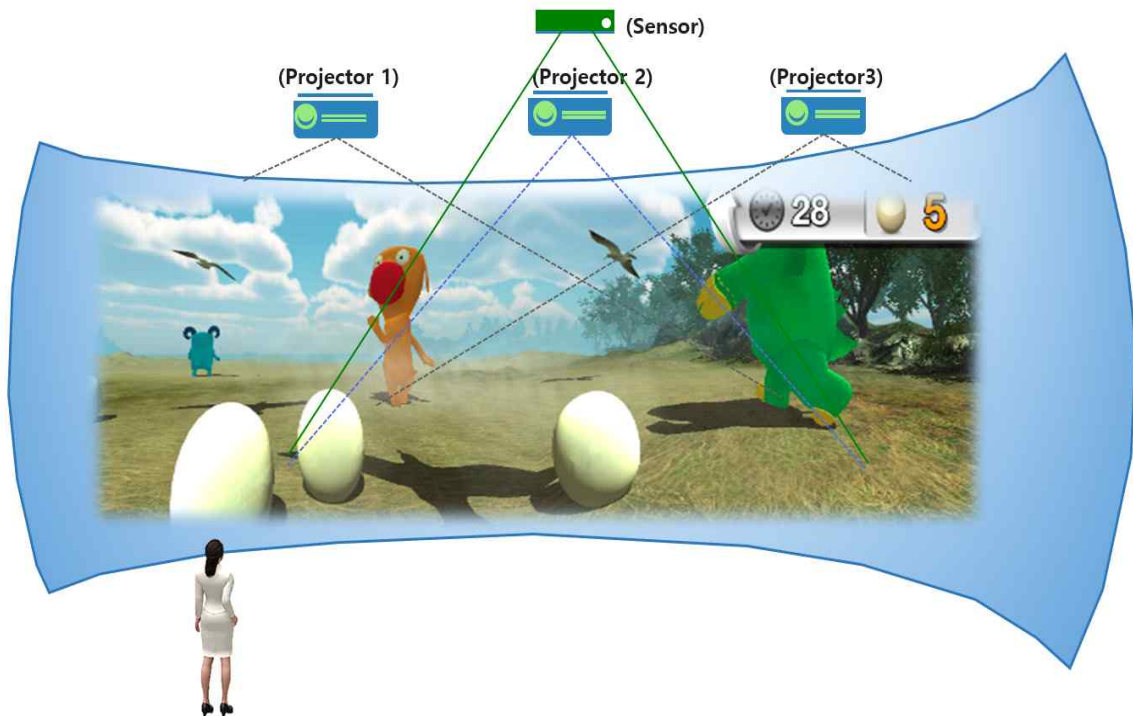
IV. 특허정보

특허현황	사업화대상기술 관련특허 총 3 건				
	구분	상태	출원(등록)일자	권리번호	특허명
상세현황	대상기술	■출원□등록	2014.01.07	10-2014-0001741	실시간 동적 비평면 프로젝션 장치 및 방법
	관련기술	■출원□등록	2015.06.15	10-2015-0084307	인터랙티브 콘텐츠 제어 장치 및 방법
	관련기술	■출원□등록	2015.08.04	10-2015-0110146	팝업북 기반 영상 콘텐츠 표시 장치 및 방법

1. 기술성 분석

1. 기술의 내용 및 특징

- (기술 개요) 프로젝션하려는 대상체에 대한 참조 메쉬정보와, 실시간 깊이 정보를 매칭하여 대상체를 인식하고, 인식된 대상체 표면의 굴곡에 맞게 프로젝션 영상 콘텐츠를 왜곡 보정하여 투사하는 기술로서 아래와 같은 세부 기술을 포함
 - 다중 프로젝터 캘리브레이션 및 카메라 기반 자동 영상 기하보정
 - 다중 프로젝터의 위치, 방향 및 스크린 모양에 대한 기하 인식을 통한 영상왜곡 보정
 - 프로젝터 간 중첩되는 영역에 대한 에지 블렌딩(Edge-Blending)과 외부영역 마스킹(Masking)
 - 프로젝션 맵핑을 위한 기하 변형 디스플레이 표면 인식 및 추적
 - 비정형(Non-Planar) 객체 대상 몰입 콘텐츠 프로젝션 가시화
 - 동적으로 이동하는 비평면 객체 표면 상의 영상 프로젝션 가시화
- 비평면 표면 상에 다수의 프로젝터들을 조합해서 만든 고품질 대화면 영상을 가시화하는 자동 영상 보정 가능
 - 외부 센서를 이용한 다중 프로젝터들의 출력 영상 보정 자동화
 - 프로젝터 간 중첩되는 영역 인식 및 자연스러운(Seamless) 연결을 위한 블렌딩(Blending)



<대형 비평면 스크린 대상의 자동 프로젝션 영상보정 예>

- 참조 메쉬를 기반으로 동적으로 이동하는 비평면 객체 표면 상의 프로젝션 영상 가시화 가능
 - 비평면 표면을 대상으로 프로젝션 영상 조정
 - 대상 표면의 움직임이나 프로젝터의 움직임을 인식하여 영상 자동 보정



<참조 메쉬 기반 동적 이동 비평면 객체 프로젝션 기술>

- 멀티 프로젝터들에서 출력되는 영상을 조합하여 비평면 상에 프로젝션할 때 필요한 영상 기하보정 시 소요되는 과도한 시간 및 비용 지출 해소
 - 개발된 자동 기하보정 기술 활용 시 영상 조정 시간은 하루 이내로 단축(실내 기준)
- ※ 2014 소치 올림픽 때 ㈜파나소닉에서 메인스타디움 프로젝션 파사드 시연을 위하여 프로젝터 설치부터 멀티 프로젝터 기하보정에 10일 소요



영상
조정
1일
이내

<2014년 소치올림픽 메인스타디움 프로젝션 파사드,
(※출처: Sochi 2014 AV Equipment Solutions Behind the Scenes)>

- 피코 프로젝터(Pico Projector)등 이동성이 높은 포터블 형태의 프로젝터를 이용하여 손쉽게 대화면 미디어를 감상하고자 하는 고객 수요 증가
 - 모바일 전자기기 수요증가, 1인 가구 증가, 야외 캠핑문화 저변확대
 - 많은 시간과 노력을 들이지 않고 간편하게 화면 조정 가능, 텐트 표면 과 같은 비평면 형태의 스크린 특성에 구애받지 않고 감상이 가능



<캠핑장 텐트 프로젝션 미디어 활용 예(※출처:LG전자 프로젝터 홍보영상)>

- 본 기술의 특허 권리 요약하면 다음과 같음
 - 비평면 표면의 3D 데이터 인식
 - 비평면 표면 대상 실시간 프로젝션 영상 표현
 - 실시간 객체에 대한 참조 메쉬 정합 및 프로젝션 영상 투사
 - 움직이는 물체와 움직이지 않는 물체의 구분 및 영상 전이
- 위 특허권의 권리범위는 비평면 표면에 대해서 3차원 데이터를 추출하고, 이를 기반으로 프로젝션 영상을 조정하고, 움직이는 물체에 대해서 추적하고 프로젝션 영상을 투사하기 위한 기술 내용을 포함하고 있음
- 본 기술에 대한 특허는 국내 뿐만 아니라 미국에서도 특허를 동시 출원하여 진행 중에 있음

2. 기술의 수준

- 모방용이성(기술의 난이도)

- 해당 기술은 정밀 추적기술과 GPU를 활용하여 공간 내 움직이는 물체의 Mesh를 초당 20 프레임(Frame)이상 추적하여 주어진 물체 상에 프로젝션이 가능한 고성능 영상 기술로서 모방이 용이하지 않음

- 회피비용(회피설계비용)

- 본 기술은 3D 공간 인식 뿐만 아니라 3D 렌더링 영상의 실시간 기하보정 및 고성능의 물체 추적 표면 대상 기하보정 프로젝션 기술이 포함되어 있어 유사한 기술을 개발하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요됨

- 대체기술 존재 여부

- 움직이는 물체에 대한 실시간 프로젝션 맵핑 기술은 In-House기술로 적용한 사례는 일부 있으나 현재까지 범용성을 가지는 상용화 된 제품은 없음

- 경쟁자에게 미치는 영향

- 자동화된 프로젝션 영상 보정 기술이 포함되어 경쟁사의 타 제품 대비 높은 차별성을 가질 수 있어서 본 기술이 적용된 제품의 시장 점유율이 상승할 것으로 기대됨

- 기술수명

- 자동 기하보정 및 동적 물체 상의 프로젝션 기술은 장기간 많은 수요 창출이 예상됨

- Pico프로젝터의 성장을 필두로 하여 교육용, 엔터테인먼트용, 사무용 등 다양한 수요의 프로젝터 시장이 점진적으로 성장 중

- 프로젝션 기반 가상화 기술은 착용형 디스플레이로 대체될 때까지 유효할 것으로 예상되며 별도의 부가 장치 없이 다수가 콘텐츠를 공유할 수 있다는 장점에 의해 상당 기간 지속적인 활용이 이루어질 것으로 보임

- 현재 착용형 디스플레이들은 무겁고 발열이 있으며 배터리 지속 시간이 짧고 어지러움이 발생하는 등의 문제점들이 해소되지 못하고 있음

- 상호작용이 가능한 실감형 콘텐츠 시장의 성장은 움직이는 물체에 프로젝션 영상을 투사하는 기술의 수요 확대를 견인할 것이며 이에 따라 프로젝션 기반 콘텐츠 활용 비즈니스 모델도 지속적으로 유효할 것임

3. 기술의 필요성

- 혁신성

- 성장하는 AR/VR 시장에서 공간 증강현실(Spatial AR) 구현에 필요한 핵심 기술임

- 비평면 공간에 증강현실 영상을 투사하거나, 움직이는 물체표면 상에 실시간으로

영상을 프로젝션하는 기술은 공간증강 기반 콘텐츠 기술의 핵심 사항임



<ETRI가 개발한 프로젝션 공간증강 기술을 활용한 실내 디지털 체험 공간>

○ 파급성

- **프로젝터가 사용되는 모든 제품에서 활용 가능.** 프로젝터 제작자의 입장에서는 본 기술을 기본 기능으로 탑재하여 판매할 수도 있고, 일반 프로젝터를 사용하는 사람의 입장에서는 별도의 소프트웨어로 구매하여 해당 기능을 활용할 수 있음
 - 특히, 최근 소형/모바일 프로젝터의 시장이 커지는 시점에서 다양한 표면에 대해서 자동으로 손쉽게 기하보정할 수 있는 기술에 대한 수요가 증대하고 있음

- 해당 기술은 대형 몰입형 디스플레이 환경 및 휴대형 모바일 환경에 모두 활용이 가능하게 되어 있어 변화하는 시장 트렌드에 적합하게 다양한 응용이 가능한 기술임

- 결과적으로 해당 기술은 **프로젝션 환경 구축과 인터랙티브 콘텐츠 제작에 즉시 활용**이 가능하며 시스템 응용을 통해 몰입 가시화 기반 사용자 체험 극대화 효과를 필요로 하는 다양한 산업 분야에 활용이 가능함
 - 적용 가능 산업 분야 : 전시, 교육, 홍보, 증강/가상현실 콘텐츠, 국방 및 훈련 시뮬레이터, 테마파크 등

○ 고객에게 미치는 영향

- 기존에 프로젝션 영상을 이용한 미디어 콘텐츠를 개발하던 업체의 입장에서 볼 때, 수작업에 의존하여 **많은 시간과 노력이 소요**되던 기하보정 및 에지 블랜딩 (Edge Blending), 동기화 처리 문제 등을 자동화하여 시간과 금전적 이득을 보게 되므로, 이러한 기능이 포함된 제품을 선호하게 될 것이며, 따라서 해당 기술의 사용이 점차 늘어날 것으로 기대됨

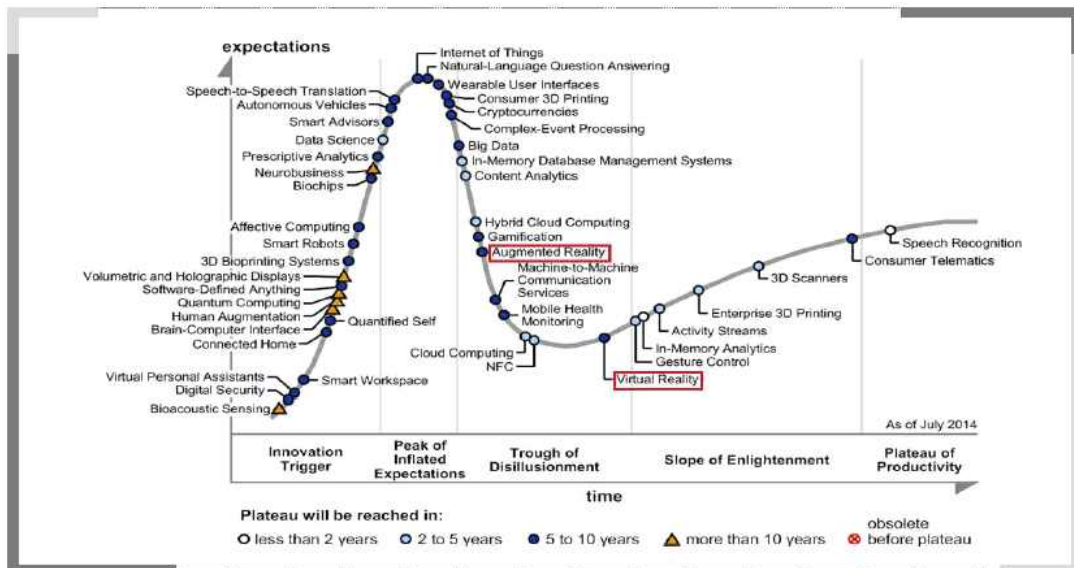
- 움직이는 비평면 객체의 표면을 대상으로 프로젝션 영상을 투사함으로써 기존에 정적으로 프린트하거나 디자인된 영상을 가진 표면과 달리 동적인 영상 미디어를 표현이 가능하게 되어 사용자의 관심을 유발하고, 새로운 경험을 제공할 수 있다는 장점이 있어서 사용이 증가할 것으로 예상됨

- 대상 기술을 활용하는 기업 경우, 사용 프로젝트 개수가 증가하거나 프로젝션 영상 사업이 계속되더라도 기하보정에 필요한 라이선스 비용발생이 일어나지 않으므로 비용 절감 효과를 가짐

- 기존 기하보정 기술은 프로젝트 당 라이선스 비용을 부과하는 방식을 채용하며, 예를 들어 10대의 프로젝터를 이용하는 대화면 미디어의 경우 10대 분에 대한 영상 보정 라이선스 비용이 부과됨. 프로젝터를 활용하는 사업이 발생할 때마다 추가적인 라이선스 비용이 계속 소요되는 방식임

○ 연구개발지원

- 해당 프로젝션 영상 기술이 활용되는 증강현실(Augmented Reality) 기술 분야는 차세대 유망 기술로서 2013년부터 정부의 중소기업 로드맵의 전략제품의 하나로 채택되는 등 여러 측면에서의 지원이 이루어지고 있음



<증강현실 관련 하이프 사이클(※출처: Gartner, '14.7)>

※ Gartner의 하이프 사이클에서는 증강현실은 실질적으로 상용화가 이루어지는 '현실적 재조명기'에 진입함을 보여줌

4. 기술의 차별성

○ 차별성

- 기존 수작업 중심의 멀티 프로젝션 기하 보정을 자동화하여 셋업 비용 감소
 - Grid 방식의 수작업 프로젝션 기하보정을 외부 센서 인식을 통해 자동화
 - 프로젝션 영상 조정 SW의 상용 저작도구 플러그인 방식 지원으로 손쉬운 콘텐츠 적용이 가능

- 기하변형 디스플레이 표면 인식을 통한 직관적 동적 비정형 객체 프로젝션 영상 조정

- 프로젝터 자체 혹은 프로젝션하려는 대상 표면이 움직이거나 변형되더라도 영상 조정을 통한 왜곡의 실시간 보정 가능
- 소규모 프로젝션 영상부터 비평면 대형 스크린 영상 조정까지 다양한 스케일 적용 가능

2. 특허성 분석

1. 국내외 특허 동향

- 2013년 공연용 다면영상 실시간 자동 생성 및 투사 기술 분야의 특허기술동향조사 보고서를 참고하여 살펴보면,
 - 1980년대 후반부터 현재까지 점진적인 증가세를 보이고 있어 이 시기부터 관련 분야에 대한 연구개발이 활발히 전개된 것으로 나타남
 - 주요 시장국의 연도별 특허동향을 살펴 보면, 우리나라는 타 국가에 비해 연구활동이 늦게 시작되었으나 관련 연구가 서서히 증가하고 있는 것으로 분석됨
 - 미국은 1970년대 후반부터 연구활동이 시작되어 1990년대부터 출원 증가를 보인 후, 최근까지 지속적으로 연구개발이 이루어지고 있음. 특히 2000년대 들어 연구활동이 급격히 증가하고 있으며 향후에도 이러한 증가는 지속될 것으로 판단됨

2. 선행특허분석

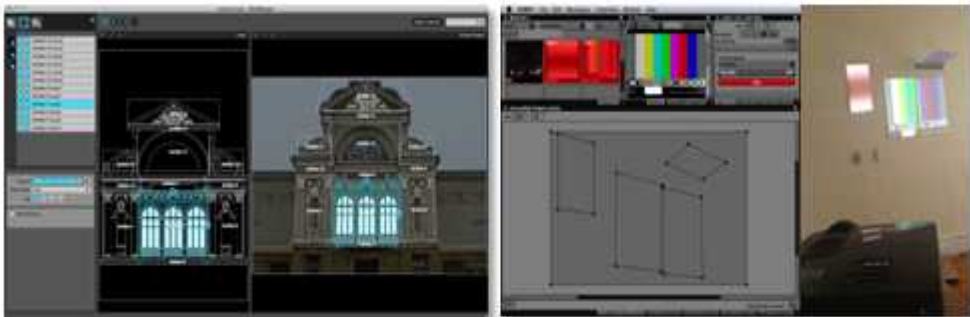
특허번호	KR 10-2004-0056489	KR 10-1273534	US 2008-0129894	US 2012-0057807
특 허 명	임의의 영상면에 대한 화면 왜곡현상 보정 시스템 및 그방법	입체영상 프로젝션을 위한 자동 화면보정 시스템을 이용한 화면보정방법	GEOMETRIC CALIBRATION APPARATUS FOR CORRECTING IMAGE DISTORTIONS ON CURVED SCREEN, AND CALIBRATION CONTROL SYSTEM AND METHOD USING THE SAME	Hybrid system for multi-projector geometry calibration
출 원 인	한국전자통신연구원	동서대학교 산학협력단 외 1인	Electronics and Telecommunications Research Institute	Christopher O. Jaynes 외 1인

<p>기술요약</p>	<p>본 발명은 3차원 형상측정을 위한 영사식 구조화 조명 기술과 2 패스 렌더링 알고리즘을 이용하여 사전에 알 수 없는 임의의 영사면에 프로젝터를 이용하여 영사할 때 발생하는 왜곡현상을 자동으로 수정하는 시스템 및 방법 개시</p>	<p>본 발명은 입체영상 프로젝션을 위한 자동 화면보정 시스템을 이용한 화면보정방법을 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 입체영상 프로젝션을 위한 자동 화면보정 시스템을 이용한 화면보정방법은 3D 입체영상의 구현을 위해 복수의 빔 프로젝터로부터 스크린으로 영사되는 좌안 2D 영상 화면과 우안 2D 영상 화면의 위치와 크기를 일치시키기 위한 화면 보정이 자동으로 수행되어 화면보정작업의 정합성과 편의성이 향상되도록 함</p>	<p>본 발명에 따른 곡면영상 보정을 위한 영상왜곡 제어 시스템은 멀티프로젝터에서 반구형 스크린에 투사된 영상에 대한 고품질의 기하보정을 위해서 스크린의 중심에 팬 앤드 틸트 장치가 달린 고해상도 카메라를 설치하여 프로젝터에서 투사되는 영상을 부분촬영하고, 이 부분 촬영한 영상과 기준영상을 비교하여 새로운 좌표맵을 생성함으로써 반구형 스크린에 투사되는 단위 영상 간 어긋남을 제거하여 효율적으로 초대형 영상을 제공함</p>	<p>본 발명은 멀티 프로젝터 기하 보정을 하기 위한 하이브리드 시스템을 제공함. 비 파라미터(Non-parameter) 캘리브레이션 데이터를 회복하고, 비 파라미터 모델을 생성하기 위해서 디스플레이용으로 사용함</p>
<p>관련도 분석</p>	<p>A</p>	<p>A</p>	<p>A</p>	<p>A</p>
<p>* 관련도 : X - 관련없음, Y - 관련있음, A - 관련은 없으나 참고할 자료 * X, Y - 주요참증에 해당, A - 참고참증에 해당</p>				
<p>조사결과</p>	<p>본 기술은 현재 특허출원된 3건으로 특허청의 심사를 대기하는 상태임. 위에서 열거한 4건의 선행특허의 경우, 한국전자통신연구원이 미국 특허청 특허출원시 유사 기술로 스스로 제시한 특허문헌으로, 위 4건에도 불구하고 특허성이 있는 것으로 판단하고 있음. 이 외, 관련 분야의 선행조사를 한 결과, 관련된 기술 분야의 특허들이 일부 검색되고 있으나, 본 발명에 따른 참조메쉬 기반 프로젝션 영상 자동기하보정 및 렌더링 기술과 관련해서는, 유사한 특허문헌이 검색되지 않았음</p>			

3. 사업성 및 시장성 분석

1. 사업화 제품화

- 참조메쉬 기반 프로젝션 영상 자동기하보정 및 렌더링 기술을 바탕으로 선도적이고 경쟁력 있는 제품 사업화 가능
- 적용 가능한 사업화 제품화 분야
 - **체험용 엔터테인먼트 콘텐츠** : 움직이는 입체 도형 등의 비평면에 프로젝션 영상을 이용한 체험
 - **교육용 인터랙티브 교구** : 영어, 상황극 등에서 프로젝션 기술을 이용한 동적 영상 교육
 - **지능형 프로젝션 무대 공연** : 움직이는 신체 혹은 물체 상에 프로젝터로 영상을 투사하여 생동감 있게 진행하는 공연
- 제품 경쟁성
 - 해당 기술은 대화면 비평면 프로젝션 영상에 대한 보정 자동화를 통해 지속적으로 발생할 수 있는 콘텐츠 수정 및 프로젝션 시스템 설치에 들어가는 시간적, 금전적 비용 절감으로 타 제품대비 경쟁력이 높음
 - 기존에는 기술적 한계로 구현할 수 없었던 동적 이동 비평면 객체 표면 대상 프로젝션 가시화를 통해 사용자와 콘텐츠의 상호작용을 통한 다양한 비즈니스 모델 창출이 가능하여 기술의 활용도가 높음
 - 기존 프로젝션 전용 기하보정 소프트웨어인 MadMapper나 VDMX 등은 공간의 모양과 내용에 따라서 많은 시간을 요구하는 수작업으로 편집해야 하는 번거로움이 존재함



<MadMapper(좌), VDMX(우)>

- AR Marker와 Camera를 이용한 프로젝션 맵핑 자동화 기술은 아직까지 정적인 공간에서 동작하거나 느리게 움직이는 물체에 한해서 적용이 가능하며 가시화된 마커와 비평면 기하 보정을 지원하지 않아 활용이 제한적임

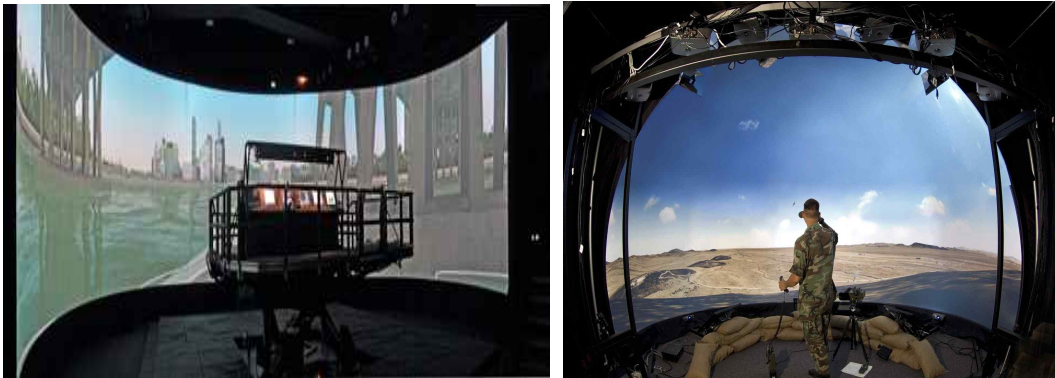


< AR Marker와 Camera 이용 사례(※출처: CVPR, '09) >

2. 사업화 방법 및 성공요인

○ 사업화 실현 가능성

- 자동 기하 보정 기술은 **프로젝터가 사용되는 모든 제품에서 활용이 가능하여** 다양한 형태로 사업화가 가능하며 아래와 같이 활용 분야에 맞추어 기술 적용이 가능함
- **국방, 경찰, 소방 및 안전 체험 시뮬레이터 분야에** 있어 실제 현장에 존재하는 듯한 체험 효과를 제시하여 교육 효과를 극대화하는데 활용
 - 체험 공간 구성에 맞추어 투자를 실시하는 자동 기하 보정 기술을 활용



<국방 훈련 시뮬레이터 적용 사례(※출처: Meggitt사(좌), PAXsims(우) >

- **테마파크 분야에** 있어 체험 효과를 극대화하고 몰입감 증대를 위한 대규모 스크린과 사용자와의 상호작용을 통해 새로운 신세계 체험을 제공하는데 활용 가능함
 - 다양한 형태로 구성된 체험 공간에 새로운 세계를 투사하기 위한 자동 기하 보정 기술의 활용



<ETRI(상), Soarin over California-디즈니(좌하), 유니버설스튜디오(우하) >

- 전시 및 홍보 분야에 있어 다수의 사용자들에게 콘텐츠를 제공할 수 있는 대형 디스플레이 환경을 구현하고 사용자의 관심을 끌 수 있는 이벤트를 제공하기 위한 디지털 사이니지나 미디어파사드로 활용이 가능함
- 대규모 프로젝션 환경을 구현을 위해 건물의 형태에 맞도록 자동 기하 보정 기술을 활용
- 사용자와 반응하여 콘텐츠가 다양한 반응을 보이도록 하는 동적 이동 비평면 객체 표면 대상 프로젝션 가시화 기술 활용



<미디어파사드와 전시장 적용 사례(※출처: 함부르크 미술관(좌상), Contrex사(우상))>

- **영화 및 공연 분야**에 있어 몰입감 증대를 위해 스크린을 확장하고 공연장의 배경을 동적으로 변화시켜 새로운 형태의 공연에 활용 가능
 - 기존에 비해 확장된 시야각을 제공하거나 공연장 배경에 하늘 텍스처를 변화시켜 투사하여 마치 하늘을 나는 것처럼 연출이 가능
 - 공연장 변화에 맞도록 기하 보정 실시 및 애니메이션과 배우에 대한 동적 프로젝션 기술을 적용



< 증강현실 공연 적용 사례 (※출처:미국 봇앤돌리사, '13.10, 드림웍스, '12)>

- **교육 분야**에 있어서는 학습자가 프로젝션 공간 내에 객체들을 통해 다양한 스토리를 체험할 수 있도록 하여 학습 효과를 증가시키는 데 활용이 가능
 - 교육 환경 변화에 맞도록 기하 보정 실시 및 사용자의 움직임을 통한 콘텐츠 상호작용에 활용



< 교육 콘텐츠 적용 사례 (※출처:미국 디즈니사, '10)>

- **게임 등을 위한 홈엔터테인먼트 분야**에 있어서는 프로젝션된 공간을 배경으로 사용자가 게임을 즐길 수 있도록 새로운 즐거움을 제시하는데 활용
 - 가정에 있는 가구 등과 같은 다양한 공간 배치에 맞추어 자동 기하 보정을 실시하는데 활용



< 홈엔터테인먼트 콘텐츠 적용 사례 (※출처:미국 마이크로소프트사, '14)>

- 캠핑 등을 위한 이동형 대형 영상 감상 및 멀티미디어 자연 체험 실시를 위해 텐트나 자연물에 대한 프로젝션으로 새로운 체험 활동을 제공
- 텐트나 자연물과 같은 비정형 물체에 대한 자동 기하 보정 실시에 활용



< 이동형 프로젝션 콘텐츠 적용 컨셉 영상 (※출처: LG전자, '15) >

3. 국내외 시장전망

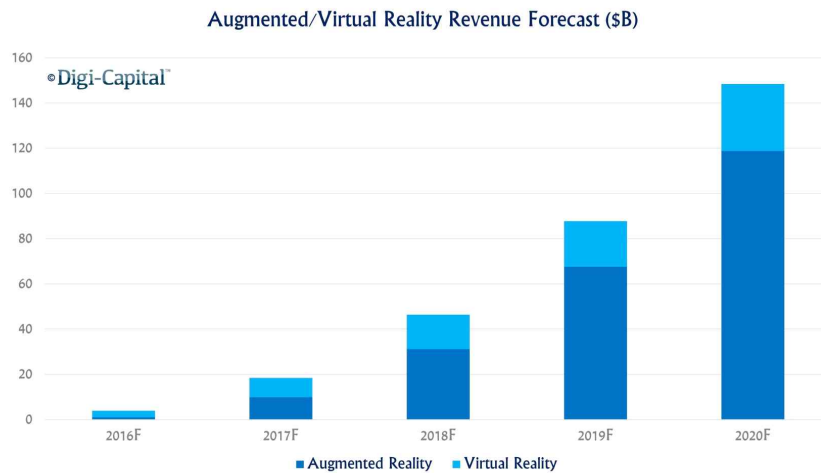
1) 국내외 시장 규모 및 동향

○ 시장규모

- 프로젝션 기반 증강현실 산업은 하나의 독립된 시장으로 표현되지 않고 **다양한 응용분야에 따라 매출이 발생**하고 있어 다양한 활용 가능 주요 시장 규모로부터 추정하여 판단할 필요가 있음
- **증강/가상현실 기반 훈련시스템** 시장은 국방 및 제조 분야에서 의료와 스포츠, 안전 체험관 등으로 민간 수요가 증가하면서 해외는 2018년 884억 달러, 국내 2조 수준으로 확장될 것으로 예상(※출처: 산업자원부, '14.5)
- **테마파크 분야**는 2012년 258억 달러에서 2017년 318억 달러로 3.6% 증가할 것

으로 전망됨(※출처: Global Industry Analysis, Inc., '12)

- 전시 및 광고 분야에 활용을 통해 **디지털사이니지와 미디어파사드**에 활용이 가능하며 디지털 사이니지 분야의 경우 세계 시장 2016년 132억달러 및 금년 국내시장 1.1조로 성장할 것으로 예상됨(※출처:마켓스탠드마케츠)
- **AR/VR 시장의 성장**으로 2016년 전세계 AR/VR 시장은 50억 달러로 추정되며 2020년에는 1,500억 달러에 이를 것으로 전망되고 있음(※출처: Digi-Capital, '15.4)



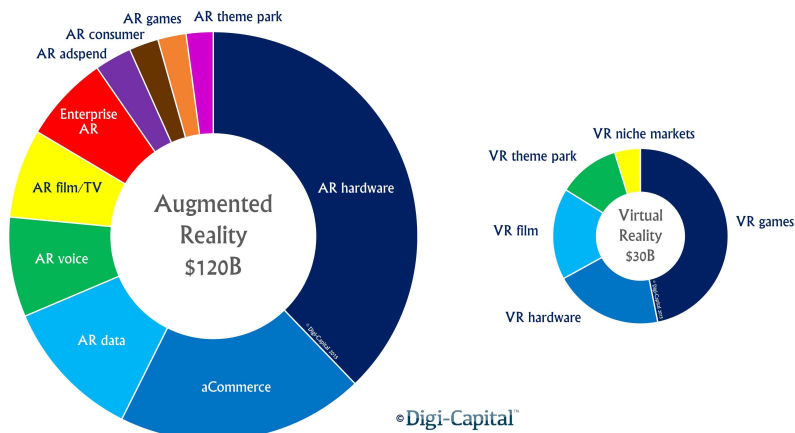
< 2016~2020 AR/VR 시장 예상 규모 >

- **세계 프로젝터 시장**은 연간 2.2백만 대의 시장 규모를 가지고 꾸준한 성장을 하고 있음 (※출처: PMA Research 2014)
- **국내 프로젝터 시장**은 연간 10만 대 규모로 추정되며 HD급 고화질 홈시어터용 프로젝터나 미니, 피코 프로젝터들의 출시가 확대되고 있음(※출처: 2015. 다나와 리포터)

○ 시장수요

- 증강/가상현실은 **다양한 방향으로 비즈니스가 진행될** 것이며 시장 규모 순으로 게임, 하드웨어, 영화, 테마파크, 군사, 전시, 교육 등에 활용되고 게임이 전체의 절반 정도를 차지할 것으로 예상(※출처: Digi-Capital, '15.4)

Augmented/Virtual Reality Revenue Share 2020F



< AR/VR 시장 매출 예상 >

- **프로젝션 기반 증강현실과 직접적으로 관련된 시장**은 전시, 의료, 교육, 홍보, 증강/가상현실 콘텐츠, 국방 및 훈련 시뮬레이터, 테마파크 등이며 **전세계적으로 다양한 수요가 확산되고 있음**
- 일반 사용자들을 위한 시스템의 경량화 및 단순화가 지속되고는 있으나 아직까지는 **국방, 경찰, 소방 등의 고가의 특수 목적 시스템으로 증강/가상현실 기반 훈련 시뮬레이터 수요가 먼저 성장할 가능성이 높은 상황임**
 - 국방부는 훈련비용 감소 및 안전사고 예방이 가능한 과학화된 모의훈련 시스템을 점진적으로 확대할 계획으로 “소부대 전술 훈련용 게임”을 도입하여 시험 운용중임(※출처: 국방부, ‘15.6)
 - 산업자원부는 객관적인 평가와 비용 감소를 위해 각종 자격증 시험 및 국가고시에 가상훈련시스템 도입을 추진(※출처: 가상훈련시스템산업포럼, ‘14.5)
- 삶의 질 향상 및 여행 활성화에 따라 다양한 문화 체험관 건립 및 확충에 대한 지자체들의 수요가 높아 **체험관에 활용되는 증강현실 기반 기술 수요가 증가하고 있으며 상당기간 지속될 것으로 예상됨**
 - 국민안전처는 지자체 내 유휴공간을 활용하여 안전 체험관을 지속적으로 구축하겠다는 계획을 발표(※출처: 국민안전처, ‘15.10)
 - 직업, 영어, 로봇, 자연환경, 과학, 역사, 전통 등의 다양한 문화 소재를 활용하여 전국적으로 체험관이 개설되고 있으며 한국잡월드의 경우 개관 3년 5개월만에 방문객 300만명을 돌파(※출처: 한국잡월드, ‘15.10)
- 스마트 교육 시범 실시를 통해 태블릿과 전자칠판 활용의 문제점이 도출되어 재검토중이며 **프로젝션 기반 체감형 수업**이 이에 적합한 대안 솔루션으로 활용될 수 있을 것으로 예상됨
- 증강/가상현실 기반 시스템은 새로운 체험을 사용자에게 부여한다는 점에서 기존의 4D 영화 등과 같이 **고부가가치 콘텐츠 매출이 발생**할 수 있으며 시장 창출 요인으로 작용함

- 영화 티켓 가격이 일반 영화 대비 1.5~2배 비싼 프리미엄에 의해 4D 영화의 경제적 효과는 일반 2D 영화의 3~4배에 달함(※출처: 전자신문, '14.7)

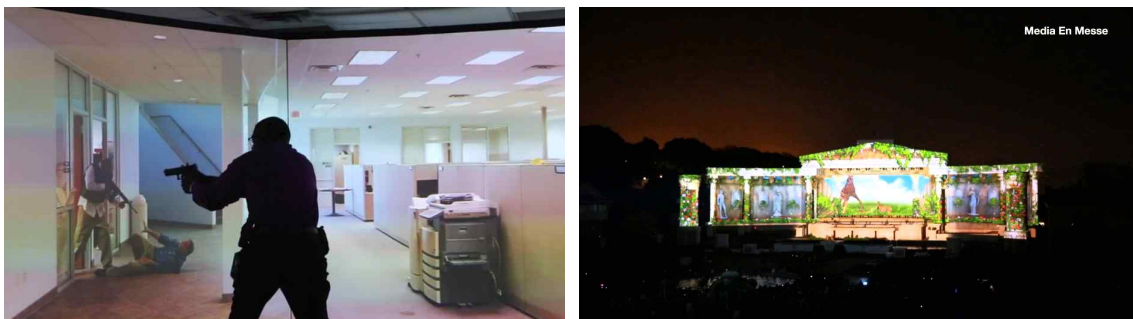
○ 산업특성

- 참조 메쉬 기반 프로젝션 영상 자동 기하 보정 및 렌더링을 위한 기술은 공간 투영을 위한 프로젝터와 인터랙티브 디지털 콘텐츠를 연계한 융합 기술로서 가장 대표적인 산업 분류로서는 **증강/가상현실과 관련된 기술**임
- 증강현실 기술은 현실의 실제와 가상의 정보를 합성하여 사물이나 이미지의 정보를 증강시키는 것을 의미하며 사용자의 감각과 인식을 확장하여 다양한 형태의 서비스 제공이 가능한 특징을 가짐
- 증강현실 기술의 하드웨어 요소는 크게 현실에 가상의 정보를 표현하기 위한 디스플레이 장치와 공간 정보 및 사용자 정보 획득을 위한 트래킹 장치 및 상기 정보들을 처리하는 컴퓨팅 장치로 구성됨
- 증강현실은 일반적으로 디스플레이 형태에 따라 모바일 단말형, 착용형, 공간 프로젝션 기반의 3가지로 나눌 수 있으며 해당 기술은 **공간 프로젝션 기반의 증강현실 분야**로 분류할 수 있음



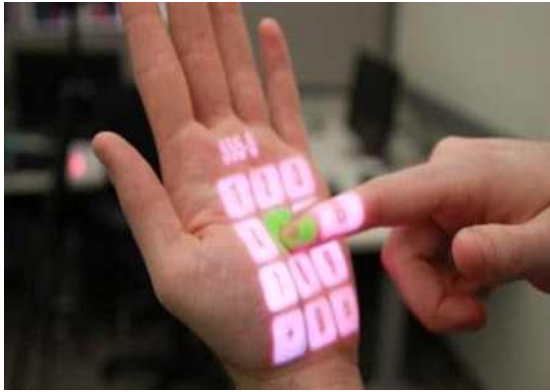
< 디스플레이 형태에 따른 증강현실 분류, 모바일 단말형(좌), 착용형(중), 공간 프로젝션형(우) (※출처:KOCCA 모바일 AR 보고서) >

- 증강현실 기술에 있어 가장 중요한 요소는 가시화와 관련된 부분으로 인터랙티브 콘텐츠를 통해 사용자에게 **몰입감 높은 체험을 제공**하기 위한 경우에는 **대형 몰입형 공간 프로젝션 환경**을 많이 활용하고 있음



< 공간 프로젝션 기반 훈련 시뮬레이터 및 공연 적용 예 (※출처:미국 노퍽시, '15.10, 미디어엔메세, '14.8) >

- 공간 프로젝션은 평면 디스플레이에 비해 경계부분이 없이 여러 개의 프로젝터를 연결하여 넓은 디스플레이 생성이 가능하며, 평면이 아니거나 움직이는 표면에도 영상을 표현할 수 있는 장점을 가짐



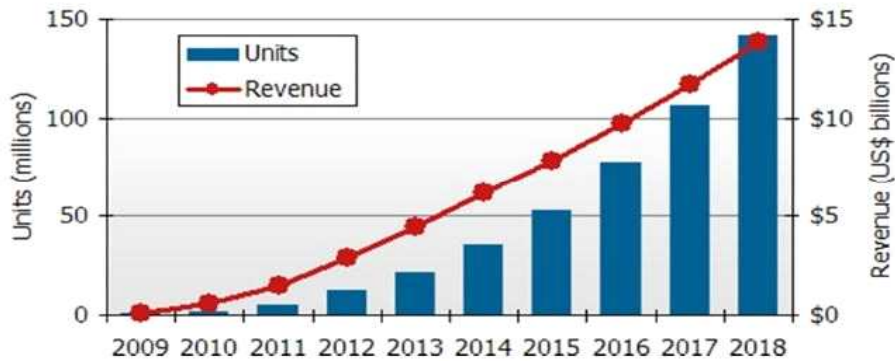
< 프로젝션 기반 터치 스크린 적용 예 (※출처:미국 마이크로소프트사(좌), '11.10, 일본 후지스사(우), '13.4 >

- 이러한 장점에도 불구하고 프로젝션 디스플레이 활용이 제한적으로 이루어지는 것은 투사 환경에 따라 왜곡을 보정할 수 있는 기하 보정 과정이 필수적으로 요구되기 때문이며 이는 해당 개발 기술의 핵심 사항임
 - 고가의 프로젝터들은 기하 보정을 위한 기술이 탑재되고 있으나 미니/피코 프로젝터들은 대부분 간단한 키스톤 수준의 보정 기술만 탑재됨
- 증강/가상현실 산업은 다양한 산업 분야에 응용이 가능하고 상용성과 적용성이 뛰어난 비즈니스 모델이 풍부한 높은 파급 효과를 가지고 있는 특징이 있음
 - 적용 가능 산업 분야 : 전시, 의료, 교육, 홍보, 증강/가상현실 콘텐츠, 국방 및 훈련 시뮬레이터, 테마파크 등 다수
 - 비즈니스 모델 : 3D 바이럴, 유틸리티, AR이벤트, 위치계, 가상 데모, 실전교육, 소셜게임, 브랜드 브랜딩, 엔터테인먼트, 개인화 쇼핑, 시스템 이해, 가상훈련(※출처: VR/AR 비즈니스와 시장현황, 한국인터넷진흥원, '15.8)

○ 산업성장성

- 가트너는 10대 유망 기술로 증강현실 기술을 선정하 바 있으며, 고성능 모바일 단말, IoT 기반의 다양한 센서 기술, 네트워크 기술 등의 발전에 의한 시공간을 초월한 정보의 유통은 증강현실 산업 성장을 지속적으로 견인할 것임
 - AR/VR 시장은 2020년에 1,500억 달러로 급성장이 예상되고 있음(※출처: Digi-Capital, '15.4)
- 증강/가상현실 기술에 대해 가트너는 특화된 시장(군사, 의료, 교육 등)을 시작으로 '20년~'25년 경에는 기술이 안정기로 접어들어 일상화되어 널리 상용화될 것으로 예상(※출처: 가트너 하이퍼사이클, '14)

- 프로젝션 가시화에 활용되는 **프로젝터 산업**은 휴대가 가능한 피코/미니 프로젝터의 등장 및 LED 광원 등을 활용한 저렴한 개인용 프로젝터 시장이 열리면서 **응용 분야 및 수요가 날로 증가**하는 추세임
- 세계 프로젝터 시장의 경우 작지만 꾸준한 성장세를 지속하고 있으며 **피코 프로젝터의 경우 연평균 135.5%의 고속 성장**이 기대되고 있음(※출처: PMA Research 2014, TSR 2013)



Source: DisplaySearch Pocket Projector Technology and Market Forecast Report

- **국내 프로젝터 시장**은 매년 꾸준한 성장을 보이고 있을 뿐만 아니라 지난해에는 **전년대비 40% 성장**을 기록 중임 (※출처: 2015. 다나와 리포터)
- 프로젝터 시장은 전시, 강당, 홈시어터용으로 활용되는 **대형 수요**와 캠핑, 교육 등에 활용되는 **모바일 수요**의 큰 축으로 양분되어 발전되고 있음
 - 최근 ‘모바일’이라는 트렌드가 스마트폰 뿐 아니라 모든 분야로 확산되면서 이동식 대형 화면 프로젝터를 찾는 수요가 증대됨

○ 경기변동의 특성

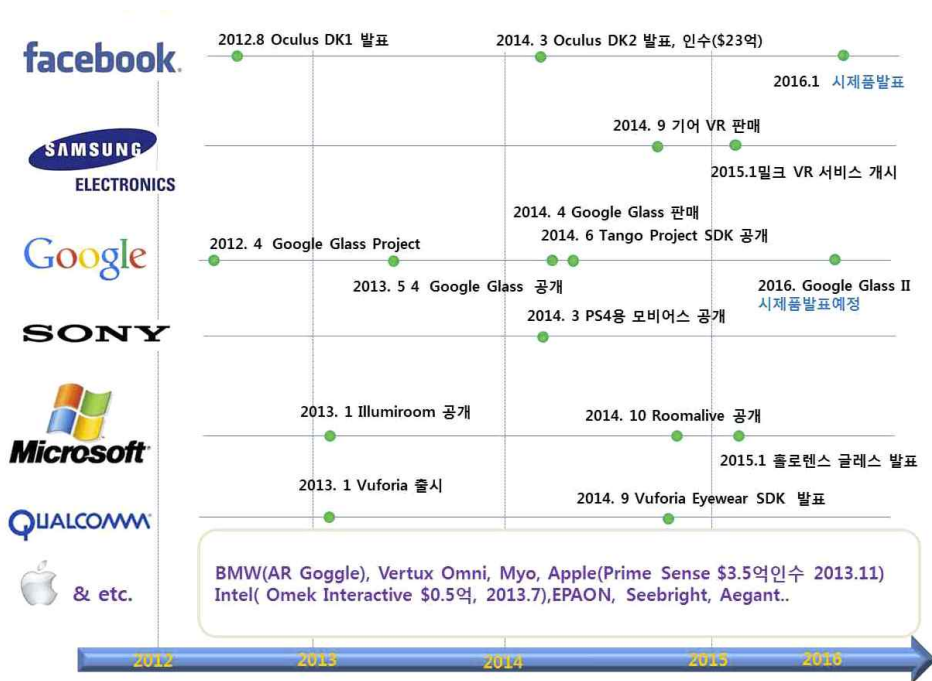
- 본 기술이 속하는 콘텐츠 분야는 오락 문화 관련 소비와 관련된다고 볼 수 있으며 통계청 자료를 근거한 분석 자료를 보면 대체로 **경기변동과 큰 관계없이 꾸준히 지속적**으로 이루어짐을 알 수 있음 (※출처: 오락문화 및 콘텐츠 소비지출변화 추이, 콘텐츠진흥원, ‘12)
- 또한, 해당 기술은 비용과 생산성을 증가시키기 위한 선제적인 투자에 활용되는 기술로 국방, 제조, 교육 분야와 같이 **경기 변화와 무관한 지속적 활용**이 기대됨

2) 시장의 구조, 경쟁강도 및 진입장벽

○ 시장구조

- 현재 증강/가상현실 기술은 **시장이 본격적으로 열리기 직전의 단계**에 있으며 IT 선진 기업들이 앞다투어 가상/증강현실 시대를 공격적으로 대비하고 있음
- 2010년 쾰름의 오스트리아 증강현실 회사인 이미지네이션을 인수를 시작으로 페

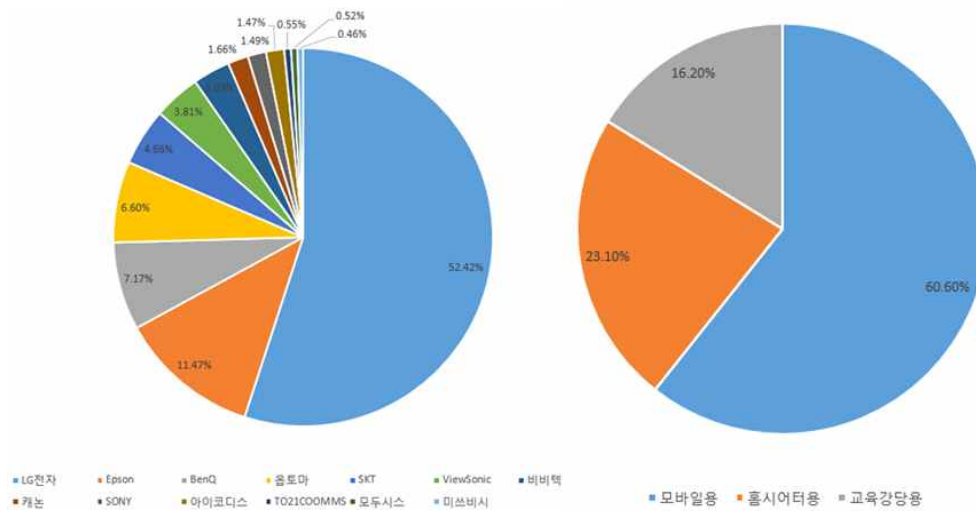
이스북의 오쿨러스 인수(20억 달러), 구글의 매직리프(Magic Leap) 투자(5.4억 달러), 삼성의 포브(FOVE) 인수 등과 같이 대기업들의 전문 능력을 지닌 중소기업에 대한 투자 혹은 인수 합병이 활발하게 이루어지고 있음



< AR/VR 업체들의 경쟁 관계 및 비즈니스 진행

(출처: 한국인터넷진흥원, '15.8) >

- 증강/가상현실 기술은 시장 도약이 준비 중인 관계로 클라우드 펀딩 기반의 개발자들이 활발하게 유입이 되는 상황이며 기존 메이저 IT 업체들의 원천 기술 업체에 대한 인수 합병과 대규모 투자로 증강현실과 가상현실 분야를 상용화 안정기로 끌어올리는 중요한 원동력이 될 것으로 예상됨
- 현재까지 증강/가상현실 시장은 새로운 하드웨어로부터 생태계가 시작되고 있으며 이를 기반으로 하여 킬러 콘텐츠와 서비스 플랫폼의 순서로 시장이 확산될 것으로 예상되고 있음
- 직접 기술 적용이 가능한 공간 프로젝션에 활용되는 프로젝터 업체들의 국내 시장 점유율을 보면 LG전자가 52.42%로 국내 시장을 선도하고 있으며 2위 엡손(11.47%), 3위 벤큐(7.17%) 등으로 격차가 큰 편임(※출처: 다나와 보고서, '14)



< 국내 프로젝터 제조사별 점유율 및 활용 분야 >

○ 기업간 경쟁강도

- 현재 증강/가상현실 기술은 자금력을 무기로 한 메이저 업체와 아이디어를 무기로 한 중소기업체들이 공존하는 형태이며 시장을 놓고 경쟁하기 보다는 **시장 확대를 위해 상호 협력**하고 있는 실정임
 - 삼성전자와 마이크로소프트는 오쿨러스와 협력하여 자사의 가상현실 디바이스 개발에 기술을 적용하였음
- 프로젝션 기반 증강현실 시스템은 전시, 공연, 영화, 국방 훈련, 교육 등의 다양한 산업 응용 분야에 따라 개별적으로 활용이 이루어지고 있으며 목적에 따라 **시장이 분리되어 있어 업체 간 경쟁은 약한 편**임
- 기존에는 고가의 하드웨어를 필요로 하여 시장 진입이 어려웠으나 저렴한 하드웨어들이 등장하고 점차 소프트웨어와 콘텐츠 의존도가 증가하면서 독창적 아이디어에 기반한 **신생 기업들이 증가**하고 있는 추세임
- 아직까지 해당 기술과 관련하여 체계화되어 일반 사용자가 활용할 수 있는 수준의 제품화된 사례는 많지 않고 대부분 **연구 단계의 수준에 머무르고 있으며 요소 기술은 일부 제품이 상용화** 되어 있음
- **마이크로소프트(Microsoft)**는 프로젝션 영상을 이용하여 거실에서의 엔터테인먼트 경험을 향상시킬 수 있는 Illumiroom, RoomAlive 기술을 개발하였으나, 정적 환경 프로젝션만 가능하고 **에지 블렌딩과 마스킹은 지원 불가**



- 소니(Sony)는 방 전체를 실시간으로 프로젝션 맵핑하고 PS Move를 이용한 Camera/Head 추적을 통해 동영상의 몰입감을 증대시키는 기술을 개발하였으나, 시점 확인용 마커 활용과 동적 물체 추적 불가로 제한적으로만 활용이 가능함



4. 사업화 성공 가이드

1) 사업화 후보기업 요건

- 피코나 미니 프로젝터를 포함하는 다양한 프로젝터 제작 업체
- 동적 이동 비평면 객체 표면 대상 프로젝션 기술을 필요로 하는 증강현실 콘텐츠 제작 업체 및 전시, 공연 업체
- 전시, 의료, 교육, 홍보, 증강/가상 현실 콘텐츠, 테마파크 등 분야의 기업

2) 사업화 투자비용

- 핵심 기술은 개발이 완료된 시제품 단계로서 프로젝션 기하 보정과 동적 객체 프로젝션 등의 요소 기술에 대한 활용은 즉시 가능하나, 활용 분야에 맞게 적용하기 위한 최적화까지를 고려할 때 사업화 기간과 개발에 1-2년 정도의 기간 및 해당 기간 동안의 개발 비용이 소요될 것으로 판단됨

3) 법적 검토사항

- 기술이전 및 실시권 계약 범위 / 라이선싱 및 공동연구 범위 협의
- 수익성 배분 협의 등

4) 희망 파트너쉽

- ① 기술이전 (○) ② 라이선싱 (○) ③ 공동연구 ()
④ 기술출자 () ⑤ 기타 ()