

전략제품 현황분석

모션처리 미들웨어



모션처리 미들웨어

정의 및 범위

- 사용자들의 움직임을 부드럽고 자연스럽게 처리하기 위한 모듈 단위의 솔루션임
- 실시간 영상을 다루는 응용분야에서 움직임을 포착하고 인식한 후 그것을 추적하는 기술은 매우 중요하며 높은 정확도 요구, 이를 통해 가상현실을 체험하는 사용자는 자신의 시야각 내에 있는 모든 콘텐츠를 현실감 있게 시각적으로 체험 가능함

전략 제품 관련 동향

시장 현황 및 전망	제품 산업 특징
<ul style="list-style-type: none"> • (세계) 세계 패키지SW 시장규모는 2018년 5,423억 달러로 2024년까지 연평균 8.4% 성장하여 2024년 8,831억 달러에 달할 것으로 전망 • (국내) 국내 패키지SW 시장규모는 2018년 4조 9,023억 원으로 2024년까지 연평균 6.2% 성장하여 2024년 7조 45억 원에 달할 것으로 전망 	<ul style="list-style-type: none"> • 미들웨어는 대부분 하드웨어의 특성에 밀접하게 연관 • 미들웨어를 통한 3D 영상분석 및 모션 센서를 통한 모션 캡처는 일반적으로 영화, 게임 등의 실감형 콘텐츠에 활용
정책 동향	기술 동향
<ul style="list-style-type: none"> • 최근 코로나19가 확산되며 비대면, 언택트 등의 키워드가 주목을 받음에 따라, 정부는 관련 사업에 추가 예산을 편성하며 실감형 콘텐츠 사업을 지원 • 선제적 규제혁신 로드맵을 발표해 산업 성장을 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • CPU의 자원소모가 적고 품질이 높은 플루이드 모션 보간 기술 개발 • 객체 중심 다각도 영상 획득을 자동화하기 위해 다중 PTZ 카메라 제어 기반 객체 중심 다각도 영상 획득 기술 개발
핵심 플레이어*	핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> • (해외) Logbar Inc., Thalmic Labs, Intel, Microsoft, SONY, Google, Qualcomm, Facebook, Simplehuman, Motion Pilot • (대기업) 삼성전자, LG전자, 넷마블, 현대자동차, 삼성전기 • (중소기업) 팬택, 시스플라워, 비주얼리액터, 큐랩, 팜캣, 컴투스, 모션디바이스 	<ul style="list-style-type: none"> • 모션 데이터 보간 기술 • 컴퓨터 비전 방식 모션 추적 기술 • Human Body IK(Inverse Kinematics) 솔루션 • 애니메이션 데이터 압축 • 얼굴 애니메이션 • 사용자의 자세 인식 기술 • 사용자 움직임 인식 인터페이스

*생태계 취약 전략제품

중소기업 기술개발 전략

- 자세인식 및 모션 추적을 위한 비전기술, 애니메이션 제어기술, 사용자 움직임에 따른 유저인터페이스 등의 핵심기술을 중심으로 실생활 연동제품 및 솔루션 개발전략 필요
- VR 관련 소프트웨어에 대한 실증특례 및 관련 법/규제 개선 등 필요
- 대기업의 경우 소프트웨어, 하드웨어, 서비스까지 함께 개발하여 하나의 상품을 출시하고 있기에 중소기업은 이에 대응하여 하드웨어와 연동되고 향후 실감형 콘텐츠 서비스까지 고려한 미들웨어 개발 전략이 필요

생태계 강화방안

- 비대면 산업의 확산으로 실감형콘텐츠를 구현하기 위한 모션 및 제스처 센서 등의 각종 감지 센서 기술과 이를 해석하고 전달하는 실시간 데이터 처리 및 네트워크 관련 기술의 급속한 발전이 예상되며, 관련 산업의 선도 기업과 중소기업이 협력하는 비즈니스 모델 구축 필요
- 사용자의 움직임을 처리하는 기술은 상호작용 기반 콘텐츠에 기본이 되는 기술로 상용화 및 활성화를 위한 다양한 지원책 필요

1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- 미들웨어의 사전적 정의로는, 응용 소프트웨어가 운영 체제로부터 제공받는 서비스 이외에 추가적으로 이용할 수 있는 서비스를 제공하는 컴퓨터 소프트웨어
 - 양 쪽을 연결하여 데이터를 주고받을 수 있도록 중간에서 매개 역할을 하는 소프트웨어, 네트워크를 통해서 연결된 여러 개의 컴퓨터에 있는 많은 프로세스들에게 어떤 서비스를 사용할 수 있도록 연결해 주는 소프트웨어
 - 응용 프로그램이 잘 돌 수 있도록 하거나 다른 컴퓨터와 인터넷으로 연결되어 다양한 서비스가 동작하도록 하는 데 도움을 주는 소프트웨어 계층
 - 하드웨어 혹은 운영체제가 다른 시스템 간 상호 운영에 필요한 기반 기능 제공
 - 네트워크상에서 분산된 노드(시스템 혹은 디바이스)들 간의 다양한 서비스 제공에 필요한 기본 기능을 제공하는 소프트웨어의 집합

- 미들웨어의 역할은 콘텐츠와 하드웨어의 중간 역할을 하는 소프트웨어로서, 객체에서 나오는 정보를 받아 연산하여 시뮬레이터 하드웨어를 움직이게 하는 액추에이터에 적절한 명령 값을 내보내 주는 역할을 함
 - 모션처리 부분에서는 모션 센싱의 입력 신호와 모션 베이스의 출력 신호를 동시에 제어하는 기능을 수행
 - 특히 실감형 콘텐츠 모션 시뮬레이터 및 플랫폼 구축 면에서는 모션연동 데이터 전송형식을 표준화한 미들웨어(시뮬레이터 장비에 설치됨)와 콘텐츠 제작 시 모션 데이터 생성에 사용할 개발용 저작도구(SDK)를 개발, 보급이 필수적
 - 시뮬레이터 운영 면에서 미들웨어는 시뮬레이터를 단순 1콘텐츠 제품이 아닌 멀티 콘텐츠를 즐길 수 있는 플랫폼으로 업그레이드 시켜주는 역할

[모션처리 미들웨어의 위치]

IMMERSIVE CONTENTS



* 출처 : 구글이미지, 웹스 재가공

(2) 필요성

- 미들웨어가 실감형 콘텐츠 분야의 모션처리에 도입됨으로써 다양한 이점이 기대됨
 - 표준화된 인터페이스 제공, 다양한 환경 지원, 체계가 다른 업무와 상호 연동 가능
 - 분산된 업무를 동시에 처리 가능하여 자료의 일관성 유지, 부하 분산 가능
- 실감형 콘텐츠 분야에 모션처리 미들웨어가 도입되면 사용자들의 움직임을 부드럽고 자연스럽게 처리하는 모듈 단위 솔루션으로서의 역할이 기대됨
- 영상을 기록하고 저장하는 시대에서 내용을 이해해서 나를 대신하여 읽고 분석하는 시대로 발전
- 컴퓨터에게 시각 지능을 부여하여 위험 상황이나 지속적인 모니터링이 필요한 분야에서 사람을 대신할 수 있고, 사람이 상황을 판단하는데 보조적인 역할 수행 가능
 - 영상 인식 기술이 발전하면서 기능적인 측면에서 사람보다 우수한 부분도 있고 사람을 따라갈 수 없는 분야도 있기 때문에 상호 보완적인 역할을 수행
- VR 체험 콘텐츠가 상용화되기 어려운 이유는 VR기기(HMD) 등을 사용할 때 움직임의 제한을 주는 연결선이 있으며 넓은 공간에서의 사용이 힘들기 때문
 - VR로 게임을 플레이 하려면 연결된 선만큼만 움직일 수 있고 벽으로 둘러싸인 좁은 공간이기 때문에 움직임 제약이 있을 수밖에 없는 불편함을 모션트래킹기술로 해소 가능함
 - 풀바디 모션트래킹 기술은 기존 적외선 카메라로 가능하던 IR센서를 이용한 위치 추적 기술과 관성측정장치인 IMU센서의 3축 자이로스코프, 가속도계가 접목된 기술
- 3D영상을 제작하기 위한 ‘렌더링(Rendering)’의 기술적 한계를 극복해 실시간으로 제작할 수 있는 환경을 조성하는 기업들이 주목받음
 - 컴퓨터그래픽(CG)은 영상콘텐츠 제작에 있어 떼려야 뗄 수 없는 요소다. 영화나 드라마는 물론 PC·모바일 게임과 애니메이션 등에서 연출력을 극대화하기 위해 꼭 필요한 기술
 - 시간과 비용을 현저히 감소시켜 콘텐츠의 질을 높이고, 기술의 진입 장벽을 낮추는 효과
- 기존 VR 하드웨어 제품들은 어지러움, 두통, 멀미, H/W 기술적 한계 등 VR을 둘러싼 몇 가지 역기능에 대한 애로사항이 존재
 - 가상현실 시장이 도입기인 점을 감안하여 이와 같은 몇 가지의 불안정 현상이 발생하는 상황에서도 성장기 이후 큰 시장을 바라보며 하나의 소비 문화상품으로써 새로운 패러다임을 형성할 것으로 기대

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- 미들웨어는 대부분 하드웨어의 특성에 밀접하게 연관이 되어 있으므로 시뮬레이터 제작 업체에서 제작하는 경우가 대부분이며 이후 콘텐츠 회사와의 협업을 통해 콘텐츠와 연동하게 됨. 이러한 과정에서 미들웨어는 하나의 하드웨어 및 콘텐츠에 종속되어 버림
 - 전방산업으로는 모션처리 미들웨어를 통해 제작된 실감형 콘텐츠가 향후 적용될 수 있는 모바일, 생활 가전, 게임, 엔터테인먼트, 자동차, 상업 및 산업, 의료 및 복지, 시뮬레이션 훈련, 항공, 재난 안전, 군수 등으로 구성
 - 후방산업으로는 미들웨어의 기능을 위한 컴퓨터 프로그래밍, 데이터베이스 산업이라고 볼 수 있으며, 상세하게는 데이터 보관, 모션추적 관련 기술, Sever 산업, 메모리, 펌웨어, 소프트웨어, 데이터 관리, 병렬분산처리 시스템 등과 관련된 산업으로 구성
 - 미들웨어 분야의 후방산업은 기반 소프트웨어 분야의 성장으로 인해 투자유발효과 발생가능

[모션처리 미들웨어 분야 산업구조]

후방산업	모션처리 미들웨어	전방산업
데이터 보관 산업, 모션 추적 관련 기술, 서버 산업, 메모리 산업, 스토리지 서버 산업, 데이터 서버 산업, 펌웨어, 소프트웨어 산업, 데이터 관리, 병렬분산처리 및 시스템 관리 등	자세 인식, 모션 추적 기술, 애니메이션 데이터, 모션 데이터 보관, 얼굴 애니메이션, 움직임 인식 인터페이스 등	모바일, 생활 가전, 게임, 엔터테인먼트, 자동차, 상업 및 산업, 의료 및 복지, 시뮬레이션 훈련, 항공, 재난 안전, 군수 등

(2) 용도별 분류

- 실감형 콘텐츠가 활용되거나 실시간 영상을 다루는 응용분야는 점차 다양화 될 전망이며, 특히 모바일을 기반으로 한 생활 가전, 게임, 엔터테인먼트 분야에서 깊숙이 자리 잡을 전망임
 - 특히 모바일 분야는 실시간 영상을 다루는 부분에서 인식 및 추적하는데 실시간성과 높은 정확도 요구
- 생활 분야에서는 스마트 홈(지능형 홈)을 구현하기 위한 IoT 플랫폼 분야의 중심 기술임
 - 지능형 홈이란 지능형 정보생활기기가 네트워크로 연결되어 사람 및 주변 환경과 자연스러운 상호작용으로 인간중심의 서비스 환경에서 유익한 편의 · 그린 · 실감 생활 서비스 제공 목표
 - 미래의 스마트홈 미들웨어는 실감 스마트홈을 구성하는 자원들을 자동으로 구성관리하며 상황과 감정 상태를 파악하여 가정을 지식화 시키고 누구나 쉽게 스마트홈 서비스를 개발하고 이용할 수 있게 해주는 홈 자원 관리 프레임워크, 홈 상황인지 프레임워크, 감정인지 미들웨어, 개방형 홈서비스 프레임워크, 스마트홈 자율 협업 미들웨어, 스마트홈 지식 융합 프레임워크로 구성 예상

- 상업 및 산업 분야에서는 마케팅 홍보용 실감 콘텐츠 제작, 산업용 전력 관리(스마트 그리드 또는 전력 IoT 등), 지능형 ICT 기술 부분에 적용될 것으로 전망됨
- 의료, 항공, 재난 안전, 군수 등의 분야에서는 특히 시뮬레이션 훈련 부분에서 실감형 콘텐츠가 활용될 것으로 전망되며, 이들 콘텐츠를 더욱 실감나고 자연스럽게 제작하거나 투영하는 과정에서 미들웨어의 역할이 중요함
 - 군수 분야에서는 실제 전장 환경과 동일한 훈련환경을 조성하기 위해 연구개발 중. 그 방안으로 Modeling & Simulation (M&S) 기법을 통하여 훈련의 비용 및 위험을 줄이면서 현실감을 높여 훈련 효과를 극대화 목표. 이를 위한 방안으로 실 기동(Live), 가상(Virtual) 그리고 위게임(Constructive)을 연동하는 것이며, 이를 위해서는 L, V, C 각 미들웨어가 사용하고 있는 API 및 데이터 등의 상호 연동 필요

◎ 기술별 분류

- 분산 시스템 소프트웨어는 물리적으로 분산되어 있는 다수의 컴퓨팅 환경에서 시스템 사용자에게 독립된 시스템들이 논리적으로 하나의 시스템으로 보이게 하는 시스템 소프트웨어임
 - Java의 응용영역이 확대되며, 분산 병렬 처리 및 다양한 서비스간 연계 통합을 위한 적용 영역 확대와 메모리 기반의 실시간 처리 기술 개발이 활발히 진행
- IT 자원 관리 기능은 컴퓨팅과 관련된 자원에 대한 가용성과 성능을 모니터링하고 관리하는 기능을 제공함
 - 네트워크 트래픽 등 관리해야 할 자원의 용량의 폭발적 증가를 관리하기 위한 분석 기능 및 대응 능력 보강에 필요한 기술 개발이 활발
- 서비스 플랫폼 기능은 다른 서비스들이 나의 서비스 기능을 쉽게 사용할 수 있게 해주는 인터넷 기반의 환경 기술임
 - 무선 인터넷 지원 확대, 디바이스 다양성에 대응하기위한 실행 플랫폼과 웹 기술 개발 확대 중
- 네트워크 보안 기능은 TCP/IP 프로토콜을 비롯한 각 프로토콜이나 네트워크를 통해 연결된 수많은 호스트들 사이에서 정보의 유출과 불법적인 서비스 이용을 방지함
 - 세밀한 인지 기능과 다양한 분석 엔진을 기반으로 내외부의 불법적인 공격 시도 및 정보 유출 시도를 탐지하고 차단하는 기술 개발 활발

[기술별 분류]

분류	상세 내용
분산 시스템 소프트웨어	• 웹 어플리케이션 서버, 연계 통합 솔루션, 실시간 데이터 처리, 분산 병렬 처리 등의 기능 수행
IT 자원 관리	• 시스템 관리, 소프트웨어 실행 관리, 네트워크 관리, IT 서비스 운영 관리 등의 기능 수행
서비스 플랫폼	• IoT 플랫폼, 클라우드 서비스 플랫폼, UI/UX 프레임워크, CDN 등의 기능 수행
네트워크 보안	• 네트워크 접근 제어, 보안 통신, 침입방지/사고 대응, 보안 관리 등의 기능 수행

- 디지털 영상 처리 기법은 크게 객체인식기술, 상황감지기술 그리고 모션인식 기술 이 3가지로 나눌 수 있고 VR에서도 적용됨
- 객체인식 기술은 딥러닝으로 미리 학습한 지식정보를 바탕으로 물체의 영상을 통해 물체의 종류, 크기, 방향, 위치 등 3차원적 공간정보를 실시간으로 알아내는 기술
 - 사람과 비슷한 수준으로 사물을 인식하기 위해서는 2만 가지 이상의 사물을 구분할 수 있어야 하며, 한 종류의 객체를 인식하기 위해서는 훈련(학습) 과정을 거치는 기술
 - 얼굴인식 기술이란 양안과 코의 특징 및 그사이의 기하학적인 관계를 분석하는 기술, 얼굴 전체 영역 기반 기술, 하이브리드기반 기술 등이 있으며, 생체인식기술 분야에서 가장 활발하게 연구가 진행되고 있으며 실제로 보안 및 상업적인 용도로 활용
 - 얼굴인식은 크게 신원인증과 신원확인 의 두 가지 문제로 분류할 수 있으며, 신원인증은 두 개의 이미지 사이를 비교, 신원확인 은 주어진 이미지와 가장 유사한 얼굴 이미지를 찾는 문제
- 상황인식 기술이란 사물의 일부가 가려지거나 처음 접하는 사물은 직관적으로 인식할 수 없으며 주변 상황이나 외부 데이터와 연계하여 추론하며 다양한 객체들이 상황을 만들어 내는 경우 이를 이해하는 기술
 - 크게 환경 또는 사용자와 관련된 빛, 온도, 소리, 움직임 등의 정보를 검출하는 센서 기술
 - 센싱 된 정보를 공유할 수 있게 하는 센서 네트워크 기술
 - 상황 정보 모델링 기술이란 센서와 장치에 대한 추상화를 제공해야 하며, 상황 정보들이 서로 교환될 수 있게 표준화된 모델링 기술이 필요

- 모션인식 기술이란 사용자 신체의 움직임을 인식하여 컴퓨터와 상호작용하는 기술
 - 접촉식과 비접촉식으로 나뉘며 접촉식이란 장치를 이용해 획득한 데이터를 동작인식에 이용하는 방식 이고 비접촉식은 주로 카메라를 이용해 사용자의 동작 데이터를 획득하고 이를 이용하는 방식
 - 현재의 모션 인식 기술은 신체 골격을 인식하여 각 관절의 정보를 이용하여 상호작용하며, 이에 따라 원거리 추적에 적합하고 이를 이용한 제스처 인식 기반 상호작용을 제공
 - 사람의 골격(Skeleton) 정보를 기반으로 제스처 기반 상호작용 제공
- 응용 HW/SW 기술로 소셜네트워크, 클라우드, 사물인터넷제품(IOT), 보안장비 제품, 자율주행 산업, 헬스케어산업, 의료산업, 게임산업 등에 활용 가능

[영상 처리 시스템]

분류		상세 내용
객체인식 기술	얼굴인식	• 영상 내에서 사람의 얼굴을 자동으로 검출하고 검출된 얼굴로부터 딥러닝(deep learning)기술을 이용해 조명, 표정, 포즈 변화에 강인한 얼굴 및 신원을 인식하는 기술
	색상인식	• 이미지 센서를 이용하여 카메라로 색상정보를 인식하여 가상공간의 정보를 확인하는 기술
	글자, 숫자, 사물인식	• 이미지 스캔으로 얻은 문서를 활자로 인식하는 기술로서, 특정서체를 인식하는 기술 등
상황감지 기술	상황정보 감지	• 사용자 인터페이스, 센서, 센서네트워크 등을 통해 수집된 상황정보를 감지하는 기술
	상황인식 모델링	• 적절한 상황인식 모델을 구성하고, 관리하여 상황정보를 추론할 수 있는 기술
모션인식 기술	거리센서	• 삼각측량 기반 거리센서, 시간지연 측정기반 거리센서
	전신동작 인식	• 동작의 시간적인 변화를 동적으로 모델링하고 이 모델을 동작인식에 활용하는 순차적 접근법과 시공간 안에서 이루어지는 동작을 전체적으로 파악하고 그 안에서 특징정보를 추출하여 동작인식에 활용하는 시공간적 접근법으로 구분
	손동작 인식	• 손 탐색기술, 손 자세 추정기술, 손동작 분류 기술

* 출처 : 중소기업청

2. 산업 및 시장 분석

가. 산업 분석

◎ 빠른 기술의 발전

- 빠른 속도로 발전 하는 기술 개발로 인한 급격하게 변하는 IT 환경으로 시장 독점이 어려우며 품질 경쟁구도로 이어지기 때문에 선진 IT 국가의 사례를 찾아보기 어렵기 때문에 안전보다 적극적인 신기술 개발에 집중이 필요
- 전·후방산업과의 연계성이 높은 산업으로 기계부품, SW 산업의 중간지점에 위치하며 발전 가능성이 높은 기술로서 현재 많은 스포트라이트를 받으면 성장해 가고 있는 산업
- 전 세계적으로 현재 딥러닝에 주목하는 만큼 영상 및 모션처리 기술 또한 딥러닝을 접목한 기술이기에 주요 기술 기업들이 경쟁하여 시장 형성 및 성장

◎ 적용 분야의 확대

- 미들웨어를 통한 3D 영상분석 및 모션 센서를 통한 모션 캡처는, 일반적으로 영화, 게임 등의 실감형 콘텐츠에 활용되고 있음
 - 모션 캡처된 데이터는 3D 게임캐릭터와 애니메이션 제작에 주로 활용되고 있으며, 영화의 가상캐릭터 구성에 많이 활용
- IT 기술과 콘텐츠 기술이 융합된 사용자 인터페이스 기술은 의료, 엔터테인먼트, 교육, 문화체험, 국방, 건축 등 다양한 산업 분야에 적용되고 있음. 특히, PUI(Physical User Interface) 센서, 깊이 센서(혹은 RGB-D 센서) 등 3D 인터페이스를 통해 사용자의 위치추적 및 사용자의 의도를 실시간으로 분석하고, 주변 환경에 대한 그래픽적인 표현 및 시각화에 의해 콘텐츠와 자연스럽게 상호작용하는 기법 등에 적용이 확산되고 있음
 - 실감 상호작용 측면에서는 건축, 자동차, 의료, 조선, 국방, 교육, 게임 등 다양한 분야에 적용이 확대되고 있으며, 특히 녹색성장의 중점 육성기술로 크게 주목
 - 산업 분야에서는 디지털 디자인 품평 및 가상현실 훈련 등이 현업에 적용되어 생산비용과 주기를 획기적으로 줄이고, 생산성을 향상하는데 기여
- 홈 IoT, 지능형 ICT, 전력 IoT 등을 아우르는 스마트 그리드는 복잡성과 비효율성을 증가시키는 위협요인에 대응하기 위해 미들웨어를 통해 전력망 내 다양한 디바이스 간 상호 운용성을 제공하여 최적의 접근 방식을 지원할 수 있는 다양한 유형의 장치로 구성되고 있음

◎ **오픈소스 활용 확대**

- 정보시스템의 구성 요소 중에서 시스템 소프트웨어, 미들웨어 등 인프라 소프트웨어 부문에서 이미 개발되어 공개된 소스코드를 활용하여 상업용 소프트웨어를 공급하는 구조가 확대되고 있음
 - 당초 공개된 소스코드 라이선스가 상업용 판매를 허락하는 경우에만 가능, 만약, 상업용으로 허용하지 않는 오픈소스를 활용한 경우에는 라이선스 위반문제가 대두

◎ **차세대 스마트 디바이스 시장 확대**

- 스마트폰 시장이 성숙기에 진입하면서 지금까지 전자제품 산업성장을 견인했던 스마트폰과 태블릿PC의 시장성장률이 큰 폭으로 감소하고 있음. 그 대안으로 5G 스마트폰을 중심으로 한 차세대 스마트 디바이스 시장에서는 스마트폰 제조사의 기술혁신을 요구하고 있음
 - VR 기능을 통한 사용자 체험 서비스, AI(머신러닝, 음성인식, 패턴인식, 제스처인식, 생체인식, 자연어처리 등) 기능을 이용한 편의 서비스, 빅데이터 분석을 통한 고부가가치 정보 서비스, 사용자 행동을 결합한 보안 서비스 등
- 차세대 스마트 디바이스의 주요 트렌드인 기능들을 서비스하기 위해서는 모바일 프로세서의 성능 개선 및 개발이 필수적임
 - AI 기능을 서비스하기 위해서는 하드웨어에서 머신러닝 추론기능을 실행할 수 있는 기술 개발 필요
 - 대기시간을 줄일 수 있는 저전력 기술과 보안기술 개발 필요
- 3D 센싱 기술 및 칩 설계기술 분야에서 스마트 디바이스 경쟁력을 회복시켜 새로운 시장 창출이 요구됨

◎ **정책적 지원 이슈**

- 해외 AR, VR 정책동향
 - (미국) 2000년대 중반부터 혼합현실기술을 ‘10대 미래 핵심전략 기술로 지정하여 투자해왔으며, Facebook, Google, Microsoft 社 등 민간기업 중심의 연구개발 진행하고 NRC(National Research Council)에서 ‘MOVES(Modeling, Virtual, Environments, Simulation) 프로그램’을 통해 기술들을 각 산업별 분야에 적용하는 연구개발을 지원
 - (중국) 2016년 4월 공업신식화부 중심으로 VR산업 로드맵을 수립하였고 이를 기반으로 ‘VR 산업발전백서 5.0’ 발표하였으며, 해외 가상현실 원천기술 보유 기업을 인수하는 방안도 검토 중이며 2020년까지 국제표준 50% 주도를 목표로, R&D-표준-특허연계 등 표준화 혁신 전략 수립·이행
 - (일본) ICT 기술 강국으로 재도약하기 위해 AR/VR 산업에 대한 범부처적인 투자를 수행하고 있으며, ‘Virtual Reality Techno Japan’ 정책을 시행하고 일본정부(문무성)는 대학을 중심으로 AR/VR 기술 개발을 진행하고 있으며, 로봇과의 융합연구에 투자를 확대
 - (유럽) ‘범유럽 7차 종합계획(EU 7th Framework Program)’을 수립하고 실감 미디어 유관 서비스 핵심기술을 산·학·연 과제로 추진하고 있으며, 정부 주도의 Fraunhofer IGD를 세워 민간 기업을 지원하고 실감형 인터페이스 개발을 위해 700만 유로 이상의 예산을 제조 및 의료기기분야에 편성

□ 가상, 증강현실 분야 선제적 규제 혁신 로드맵

- 과학기술정보통신부는 2020년부터 2029년까지 국내 가상현실과 증강현실 산업 발전을 위한 '선제적 규제혁신 로드맵'을 마련, 한국 AR·VR콤플렉스에서 열린 '비대면시대 AR·VR 산업과 규제혁신' 행사에서 세부내용을 발표
- '선제적 규제혁신'이란 미래 신기술의 발전 양상을 예측, 문제가 불거지기 전에 규제이슈를 발굴, 선제적으로 정비하는 사업. 이번 규제혁신 로드맵은 현행 규제체계를 정비하고 명확한 미래 가이드라인을 제시하는 등 규제 불확실성을 해소하는데 집중
- 사용성, 플랫폼, 지능화의 테마로 관련 기술 발전
- 가상·증강현실(AR·VR) 기술은 D.N.A.(Data, Network, AI) 기술과 결합해 일상의 다양한 분야에서 우리의 라이프스타일을 획기적으로 바꿔 줄 촉매기술로 한국판 뉴딜의 핵심축인 '디지털뉴딜' 정책의 주요 과제와도 밀접하게 연결
- 규제개선 세부내용을 살펴보면, 총 35건의 개선과제 중 공통규제 10건과 엔터·문화, 교육, 제조 등 산업일반, 교통, 의료, 공공 등 총 6대 분야별 과제 25건으로 구성. 분야별 기술 확산 시나리오와 규제혁신 로드맵 세부 내용은 아래 표를 참고
- 로드맵의 공통과제로는 △개인 영상정보의 합리적 활용기준 마련 △3차원 공간정보 해상도·좌표값 등 활용기준 완화 △기능성 AR·VR 콘텐츠의 게임물 분류 완화 △실감 콘텐츠 특성에 맞는 영상물 등급 분류체계 마련 등이 설정되어 추진

[가상·증강현실(vr·ar) 분야 선제적 규제혁신 로드맵]

		1단계			2단계			3단계				
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
VR,AR 기술의 발전 방향	사용성	시,청각 중심			표정,햅틱 입출력			오감,뇌 입출력				
	플랫폼	단일 사용			다중 사용(단순 업무→정밀 업무)							
	지능화	콘텐츠 일방 수용			사용자↔시스템 상호소통							
VR,AR 기술의 주요 확산 시나 리오	엔터,문화	360도 스포츠 공연관람			AR글래스 현실 기반 게임, 실시간 공연 원격 다지역관람, 가상여행(문화제 답사 등), 햅틱 구현 게임							
	교육	VR,AR시청각 자료 감상			VR,AR 활용 능동체험학습(가상실험 등)			다중 협업교육				
	제조 등 산업일반	-	중장비 활용교육, 원격 작업지시 지원, VR 제품 및 서비스 가상체험			다중 협업회의, 원격제어 검사						
	교통	-			유리창 활용 AR 플랫폼, AR 서비스 기반 정보확인, 운행고급정보(교통상황, 주행정보 등)							
	의료	자료관찰형 VR 교육, 재활 심리치료			체험형 VR 시뮬레이션, AR 글래스로 전자의료 정보 확인			수술장 내 정보투사(수술 내비게이션 등)				
	공공	-			화재진압정보 AR, 치안활용(순찰 등), 부대단위 군사훈련			실전 군사정보 AR				
선제적 규제혁 신 로드맵 주요 내용	법분야 공통 개선사항		개인영상정보의 합리적 활용기준 마련, 3차원 공간정보 해상도 등 활용기준 완화, 기능성 VR,AR 콘텐츠(재활 프로그램 등)의 게임물 분류 완화			VR,AR 사업을 위한 법정부 원스톱 지원창구 마련, 실감 콘텐츠 특성에 맞는 영상물 등급 분류체계 마련			-			
	분야 별 개선 사항	엔터, 문화	VR영화 전용관 운영, VR모션 시뮬레이터 적합성 평가 합리화			-						
		교육	교육현장의 VR,AR 기기 및 콘텐츠 활용지침 마련, 디지털 교과서 심의체계 개선			-						
		제조 등 산업일반	고난도 기술 훈련(특수장비, 재난 등) 디바이스 표준 및 가이드 개발			VR,AR 활용 원격 안전점검 검사 활용기준 마련			탄력적으로 로드맵 재구성 + 신규과제 발굴			
		교통	스마트 글래스 등 영상표시장치 안전기술기준 마련			적응형 AR 글래스 등 영상표시장치의 유형 확대						
		의료	재외국민 비대면 진료 서비스 AR 활용			의료데이터 공유 활용을 위한 규정 정비 가이드라인 마련						
		공공	국방데이터의 안전한 활용을 위한 제도 정비			경찰 업무중 AR 사용 가능조항 마련						

* 출처: 과학기술정보통신부

나. 시장 분석

(1) 세계시장

- 세계 패키지 SW 시장규모는 2018년 5,423억 달러로 2019~2024년까지 연평균 8.4% 성장하면서 2024년 8,831억 달러에 달할 것으로 전망, IT 서비스 시장 규모는 2018년 7,041억 달러로 2019~2024년까지 연평균 3.3% 성장하면서 2024년 8,570억 달러에 달할 것으로 전망

[세계 소프트웨어(SW) 시장규모 및 전망]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
패키지 SW	542,300	589,800	639,700	693,500	751,000	814,700	883,134	8.4
IT 서비스	704,100	728,600	753,300	778,200	803,600	829,700	857,080	3.3

* 출처 : IDC Worldwide Blackbook(2020.3)

(2) 국내시장

- 국내 패키지SW 시장 규모는 2018년 4조 9,023억 원으로 2019~2024년까지 연평균 6.2% 성장하면서 2024년 7조 45억 원에 달할 것으로 전망, IT 서비스 시장 규모는 2018년 8조 7,199억 원으로 2019~2024년까지 연평균 1.6% 성장하면서 2024년 9조 7,388억 원에 달할 것으로 전망

[한국 소프트웨어(SW) 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
패키지 SW	49,023	51,836	54,736	57,945	61,608	65,956	70,045	6.2
IT 서비스	87,199	89,850	91,726	93,334	94,696	95,855	97,388	1.6

* 출처 : IDC Worldwide Blackbook(2020.3)

3. 기술 개발 동향

- 기술경쟁력
 - 모션처리 미들웨어는 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 73.2%의 기술수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 1.6년으로 분석
 - 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 66.4%, 기술격차는 2.1년으로 평가
 - EU(78.5%)>중국(73.8%)>한국(73.2%)>일본(70.6%)의 순으로 평가
- 기술수명주기(TCT)
 - 모션처리 미들웨어는 5.75의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

가. 기술개발 이슈

◎ 플루이드 모션 보간 기술

- AMD의 동영상 후처리 그래픽카드 가속 기술로 초당 24프레임 또는 30프레임 동영상의 각 프레임 사이에 앞프레임과 뒤프레임을 기반으로 중간프레임을 연산을 통해 만들어 초당 60프레임으로 늘려 재생하는 기술
 - 처음 적용하면 이를 못 느껴도 한번 눈에 익으면, 기존 24, 30fps영상을 보지 못한다는 사용기가 있음
 - 플루이드 모션은 이를 GPU로 처리하여 CPU의 자원소모가 적으며, 그 품질 또한 AviSynth에 비하여 높고, 1440p 이상 고해상도에서도 끊김 없을 뿐더러 GPU 자체의 자원도 크게 소모하지 않는 등의 장점이 있음

◎ 객체 추적 연동 다중 PTZ 카메라 제어 기반 객체 중심 다각도 영상 획득 기술

- 객체 중심 다각도 영상 획득을 자동화하기 위해서는 다중 촬영을 위한 카메라 네트워크로 연결된 컨트롤 및 획득 시스템이 필요하고 지정된 객체를 추적하며 그 추적 위치에 따른 다중 카메라의 PTZ 값을 자동으로 계산하는 다중 PTZ 카메라 연동 제어 기술이 필요
 - 다중 촬영 기술은 한 장면에 대해 여러 대의 카메라를 이용하여 동시 촬영하는 기술
 - 전통적으로 고정 또는 이동식 카메라를 이용한 영상 내 객체 추적 기술은 컴퓨터 비전 학계에서 활발히 연구되는 주제로, 일반적으로 고정된 카메라로 촬영된 영상 내 존재하는 객체의 움직임을 추적하거나 이동식 카메라로 영상을 촬영한 경우 카메라의 3차원 움직임과 객체의 움직임을 동시에 추적하는 것을 말함

◎ Human body IK 솔루션

- HumanIK는 C++로 작성한 멀티 플랫폼 API(Application Programming Interface)로서 게임 개발자들이 런타임 시 캐릭터 애니메이션을 동적으로 제작, 수정 및 재사용할 수 있도록 지원
 - IK에서는 3D 공간에서 캐릭터 조인트의 일련의 대상 지점을 지정해 이러한 대상 지점에 도달할 경우 자동으로 캐릭터 자세를 업데이트할 수 있으며 대상 위치로 조인트가 움직이면 골격 구조 내의 다른 조인트도 함께 움직이는 방식
 - HumanIK는 풀바디 IK를 수행하며 목표 지점(‘이펙터’라고 함)이 단일 조인트 체인을 움직이도록 만들 수 있을 뿐만 아니라 전체 몸통이 이펙터 위치에 조인트를 배치하는 데에도 효과적

◎ 사용자의 동작 인식 기술

- 동작인식 기술이란 음성이나 물리적인 입력 장치 없이 사용자의 움직임, 제스처만으로 기기들과 상호작용할 수 있게 해주는 기술임. 동작인식 기술은 차세대 IT 기술로 음성인식 기술과 결합되어 사용되면 그 시너지가 두 배로 늘어남
 - 동작인식은 대부분 시각 기술에 기반하고 있으며 하나의 카메라 혹은 여러 대의 카메라들을 통해 획득된 영상으로부터 사용자의 움직임을 추적하고 인식함
 - 일반적으로 시각 기술에 기반을 둔 동작인식은 초기화, 추적, 사용자 자세 예측 그리고 인식의 과정을 거침
 - 비접촉식 동작인식기술은 동작을 읽어내는 컨트롤러 없이 주로 카메라를 이용해 사용자의 동작 데이터를 획득해 이를 이용하는 방식
 - 마커를 이용한 비접촉식 동작인식 UI는 사용자의 신체 부위에 특정 마커를 부착시키고, 부착된 마커를 시각 기술을 이용하여 추적하는 방법
 - 마커리스(Markerless) 방법은 마커를 이용하는 불편함을 해소하기 위해서 카메라만을 사용하여 사용자의 움직임을 추적하는 방법
 - 시각 기술을 이용한 사용자의 움직임 추적 연구는 주로 옵티컬 플로우(Optical Flow), 배경 분리 기법(Background Subtraction), 모션 히스토리 이미지(Motion History Image) 등의 알고리즘을 사용

◎ 사용자 동작 인식 인터페이스

- 동작 인식은 카메라에서 촬영된 동작을 컴퓨터 프로그램을 이용하여 분석하여 어떤 동작인지를 인지하는 것을 말하며 카메라에서 동작을 추출하는 기술이 주된 기술이었으나 이후에 동작 인식은 동작 인식 컨트롤러와 스마트 기기, 다양한 센서들이 개발되면서 범위가 확장
 - 동작 인식 인터페이스는 신체의 접촉 여부에 따라 접촉식 방법과 비접촉식 방법으로 구분
 - 접촉식 동작 인식 기술은 플레이어의 신체에 센서나 장치를 부착해서 정보를 획득하고 획득된 정보를 동작인식 게임에 활용하는 방법으로 이 방법은 신체에 부착되므로 사용자의 동작 정보를 정확하게 획득할 수 있다는 장점을 갖고 있지만 장비 착용의 불편함과 터치 패널과 같은 입력 장치를 통해 기기와 직접 접촉해야 하기 때문에 장소에 제약이 있을 수 있음
 - 비접촉식 동작 인식 기술은 주로 카메라를 이용해 사용자의 움직임 정보를 추적하여 정보를 인식하는 방법으로, 사용자의 자유도가 높고 움직임 또한 자연스러운 특징이 있지만 사용자의 행동패턴과 이를 추적하는 데에는 기술적인 어려움이 있음

◎ 애니메이션 데이터 압축

- 최상의 결과를 만들기 위해 가장 적은 메모리를 사용하지만 가장 좋은 품질의 애니메이션 효과를 보여주는 캐릭터를 적용하며 압축되지 않은 애니메이션에는 애니메이션의 모든 프레임과 내보내는 각 관절에 대한 키가 포함되어 있는데 목표는 관절과 키 분량을 줄여 크기를 최소화하는 것임
 - 최대한으로 압축하기 위해 애니메이션에 많이 사용되지 않는 관절을 애니메이션에서 제거하고, 애니메이션에서 많이 사용되는 관절을 확인하려면 애니메이션이 적용되는 동안 관절이 움직이는 횟수를 파악하고 제공된 엡실론 값과 비교하는 리소스 컴파일러를 사용
 - 엡실론이 지정한 것보다 관절이 적게 움직이면 관절에 대한 키가 제거되며 더 많은 관절을 제거하려면 엡실론 값을 더 높게 지정

◎ 얼굴 애니메이션 생성 기술

- 자연스러운 얼굴 애니메이션 생성은 캐릭터 애니메이션 분야에서 중요한 문제이며 얼굴 애니메이션은 3차원 모델링 프로그램을 이용한 전문 애니메이터들의 수작업을 통해 생성되거나, 필요한 움직임 데이터를 직접 동작 캡처함으로써 만드는 작업
 - 이미지나 비디오 같은 2차원 데이터를 기반으로 애니메이션을 생성하는 것이 가장 많이 이용되어 오던 방식 및 실제 사람 얼굴의 근육모델을 모방하거나 동작 캡처 혹은 얼굴의 스캔 데이터를 이용하여 3차원 캐릭터 얼굴 애니메이션을 제어하는 방식 등이 있음
 - 전체적인 시스템 구조는 전문 애니메이터에 의해 모델링된 다양한 표정 및 입모양을 가진 3차원 캐릭터 얼굴 모델과 실제 사람의 얼굴캡처 데이터를 기본으로 함

나. 생태계 기술 동향

(1) 해외 플레이어 동향

로그바(Logbar)

- 일본의 벤처기업 로그바 Logbar가 개발한 스마트반지는 손가락 움직임을 통해 각종 명령을 내릴 수 있다. 로그바의 스마트반지에는 동작인식 센서가 내장돼 있으며 전용앱을 통해 원하는 동작과 명령을 설정한 후 사용 가능

심플휴먼(Simplehuman)

- 주방생활용품 제조업체인 심플휴먼(Simplehuman)은 2018년 음성제어 기술과 모션센서를 활용한 똑똑한 쓰레기통을 출시, 열려라 라고 말을 하거나 쓰레기통 위쪽에 손을 흔들면 뚜껑이 열림

모션파일럿(Motion Pilot)

- 스위스 업체인 모션파일럿(Motion Pilot)은 드론 제어 기술 'Vector'를 개발. 햅틱 조이스틱을 사용하여 직관적이고, 촉각적 방법으로 쉽게 드론을 조작할 수 있음

탈믹랩(Thalnic Laps)

- 탈믹랩(Thalnic Laps)의 마이요(Myo)는 동작인식 기반의 근육감지 암밴드 입력장치임. 2013년 인터넷을 통해 마이요의 프로토타입 영상이 공개돼 화제가 된 바 있는데 최근 개발을 완료하고 판매를 시작함

인텔(Intel)

- 인텔은 동작 인식 기술에 상당한 공을 들이고 있는 업체 중 하나로, 토비, 탈믹랩 등의 동작인식 전문 기업에도 투자를 하고 있을 뿐만 아니라 리얼센스(RealSense)라는 브랜드로 오래전부터 독자적인 동작인식 기술을 제공하고 있음. 리얼센스에는 손의 움직임을 감지하는 제스처인식과 얼굴 인식을 비롯해 음성인식, 3D 스캐닝 및 증강현실 등의 기술도 포함

마이크로소프트(Microsoft)

- IT 전문 매체인 기가진은 미국 마이크로소프트 소속 연구팀이 목소리에 담겨 있는 '감정'을 분석해 화자의 얼굴을 애니메이션으로 자동 생성하는 AI를 개발하였으며 연구팀은 이번 개발에서 베리이션 오토 인코더(Variational Auto Encoder, VAE)를 사용하여 대화 음성을 분석

페이스북(Facebook)

- 페이스북은 '14년 Oculus 인수 이후 현재까지 VR 분야에 약 6,000억원 이상을 투자하여 VR, AR과 같은 가상현실 기술에 힘을 쏟음. 코로나19시대에 가상현실로 연결을 이어지게 하고 싶다고 밝힘. VR헤드셋인 오쿨러스 퀘스트2(Oculus Quest 2)는 10월 13일 출시 가격은 299달러로 기존 오쿨러스 퀘스트(Oculus Quest)보다 100달러 이상 저렴하지만 성능은 향상됨

(2) 국내 플레이어 동향

□ 넷마블

- 넷마블은 미국 로스앤젤레스(LA)에서 열린 컴퓨터 그래픽 분야 국제 행사 '시그라프 2019'에서 인공지능(AI)으로 음성에 맞춰 자연스러운 얼굴 애니메이션을 자동 생성하는 기술 논문을 발표

□ 팜캣

- 동작인식기술을 활용한 모듈을 만드는 스타트업 기업 '팜캣'이 한국생산기술연구원(이하 '생기원')에 납품 계약을 맺음
- 생기원 로봇그룹은 스마트팩토리 관련 스마트 로봇 연구를 진행하고 있으며 이번 연구는 생기원 로봇 그룹의 남경태 수석연구원 연구팀이 진행하며, 팜캣 컨트롤러는 스마트팩토리 환경 내에 로봇의 작업을 티칭하는 장비로 활용될 예정임
- 생산로봇 관리자 장갑에 삽입된 팜캣 컨트롤러를 통해 제스처로 작업을 지시하는 방식임

□ 컴투스

- 컴투스가 야구 게임의 리얼리티를 한층 높여줄 첨단 모션캡처 스튜디오를 사내에 구축, 게임 내 등장하는 선수들의 움직임 및 동작 등을 실사에 가깝게 구현
- 실제 프로야구 선수 출신이 모션캡처 촬영에 직접 참여해 선수 시절 다져진 기본기를 바탕으로 한 현실감 넘치는 야구 동작을 그대로 구현
- 새롭게 구축된 컴투스의 모션캡처 스튜디오는 최고 사양의 모션캡처 전용 카메라를 비롯해 전문 그래픽 장비 등 최첨단 시스템을 갖춘. 특히, 기존 1인만 촬영할 수 있는 자이로 장비에 추가로 최대 10명까지 촬영 가능한 최신 광학식 전문 장비까지 새로 도입해 더욱 쉽고 빠르게 많은 수의 모션을 확보

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[모션처리 미들웨어 분야 주요 연구조직 현황]

기관	소속	연구분야
인천대학교	컴퓨터공학부	<ul style="list-style-type: none"> • 정보/통신 / 소프트웨어 / S/W 솔루션 • 정보/통신 / U-컴퓨팅 / U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 • 신호처리기술(영상·음성처리·인식·합성) • 신개념 컴퓨팅 기술(양자·뉴로 등)
서울대학교	컴퓨터공학부	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 마이닝, 인터넷 융합 및 보안 • 3차원 모델링 및 처리 및 컴퓨터 그래픽스 이미지 처리 • 시스템 소프트웨어 및 구조
한국산업기술대학교	게임공학과	<ul style="list-style-type: none"> • 문화/예술/체육 / 콘텐츠 / 가상현실/가상세계 • 융합형 콘텐츠 창작 / 기획 • 가상현실 및 인공지능 응용기술 • 가상·증강현실 기술

(2) 기관 기술개발 동향

인천대학교 컴퓨터공학부

- 교육부의 ‘비전기반 모바일 증강현실 플랫폼 기술 개발(2010.05.01.~2015.04.30.)’과제 추진

한국산업기술대학교 게임공학과

- 문화체육관광부의 ‘드론과 모션 플랫폼 간 실시간 연동 기반의 극사실적 가상현실 비행 체험 콘텐츠 기술 개발(2016.04.01.~2016.12.31.)’ 과제 추진

서울대학교 컴퓨터공학부

- 증강현실을 위한 모바일 딥러닝 시스템 및 3D 비디오 스트리밍 시스템 원천기술을 개발 모바일 컴퓨팅 분야 플래그십 컨퍼런스인 ACM MobiCom 2020에 3편의 논문을 게재 예정

◎ 국내 모션처리 미들웨어 관련 선행연구 사례

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
서울대학교	증강현실을 위한 모바일 딥러닝 시스템 및 3D 비디오 스트리밍 시스템 원천기술을 개발	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 도심 공간에서의 고속, 고정밀 얼굴 인식을 위한 EagleEye 시스템 • 모바일 GPU 스케줄링 플랫폼 Heimdall을 개발 • 모바일 기기에서 고해상도 3D 볼류메트릭 비디오의 실시간 스트리밍을 지원하는 GROOT 개발
한국산업기술대학교	드론과 모션 플랫폼 간 실시간 연동 기반의 극사실적 가상현실 비행 체험 콘텐츠 기술 개발	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 드론-모션플랫폼-프로젝터 실시간 연동 기본 미들웨어 • 드론-모션 플랫폼 실시간 모션 연동 미들웨어 기술 개발 • 드론 실시간 영상 프로젝션 스트리밍 기술 개발 • 모션 멀미 요소 측정 및 회피 콘텐츠 기획 • 비행 체험 시범 콘텐츠 개발 및 현장 시연 • 안전한 콘텐츠 실행을 위한 기본 가이드라인 도출
상화기획	VR기반의 고자유도 인터랙션 체험기기 및 전용 미들웨어 개발	2019 ~ 2020	<ul style="list-style-type: none"> • 무한회전 Full Interaction VR어트랙션 개발 적용 분야 VR어트랙션 적용기술 • 실시간 조이스틱 조작을 통한 H/W 동작 모션 컨트롤 시스템 • H/W 위치(회전)값을 VR컨텐츠로 실시간 전송하여 컨텐츠 보정 • 2축 무한 회전 시스템 주요성능 확보
(주)이노링크	비착용/무구속형 3D 인터랙션 서비스장치 개발	2015 ~ 2017	<ul style="list-style-type: none"> • 3차원 인터랙션 모델링 기술 개발 • 3차원 인터랙션을 위한 입력센서 적용과 미들웨어 개발 • 3D 인터랙션 솔루션 시제품 개발
(주)디지털 테인먼트	깊이 분석 카메라를 통한 인체의 행동과 자세분석 국산화 미들웨어 기술 개발	2014 ~ 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 깊이 분석 카메라를 통한 인체의 행동과 자세 분석 국산화 미들웨어 기술개발 • 근/원거리에서 인체인식과 추적기술 개발 • 인체의 중심(가슴 중심점 2점)과 행동을 검출하여 인터페이스 API 개발 등
(주)모션디바이스	디지털콘텐츠3 (VR테마파크)모션시뮬레이터용 미들웨어 및 VR 콘텐츠 개발	2016 ~ 2017	<ul style="list-style-type: none"> • 어트랙션 수준의 도심형 VR테마파크용 모션 시뮬레이터 결합 • 모션 시뮬레이터용 미들웨어 개발 • 모션연동 콘텐츠 제작을 위한 저작도구(SDK) 개발

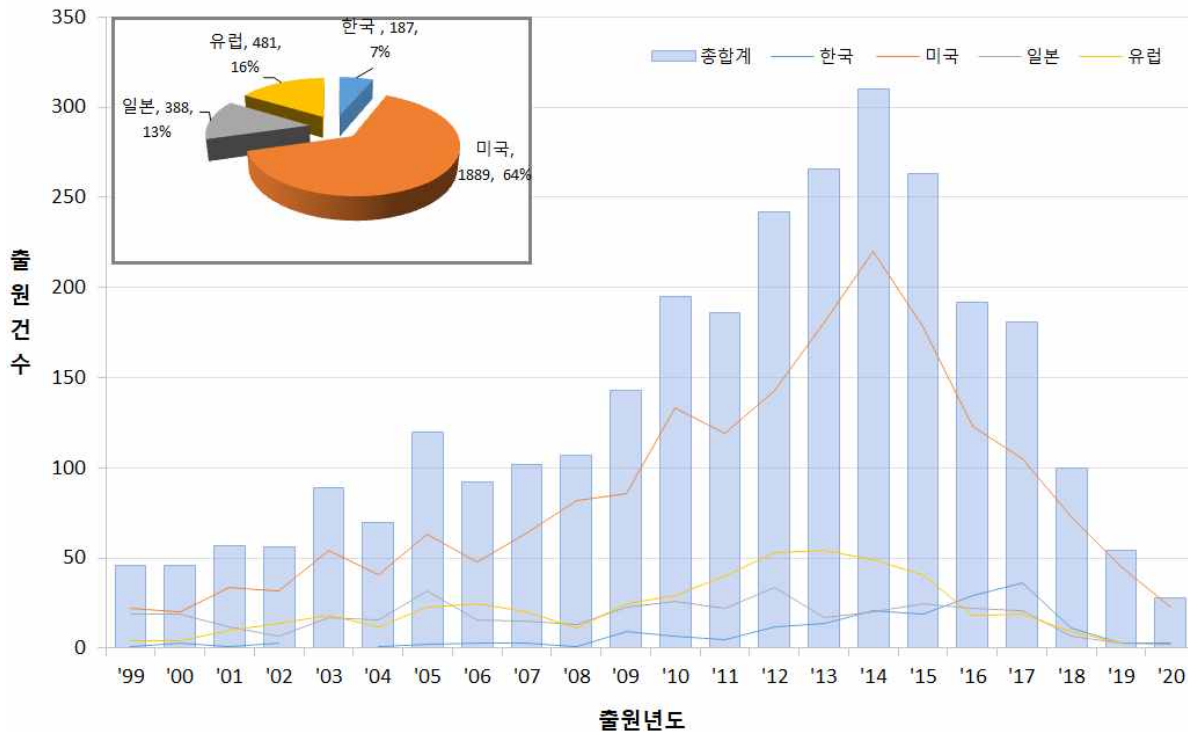
4. 특허 동향

가. 특허동향 분석

(1) 연도별 출원동향

- 모션처리 미들웨어 출원에 대한 지난 22년(1999년~2020년) 간 출원동향을 살펴보면 '98년 이후로 꾸준한 증가추세를 보이고 있으며, 미국의 출원동향이 전체 모션처리 미들웨어 특허출원동향을 주도하고 있음
 - 각 국가별로 살펴보면 미국이 가장 활발한 출원활동을 보이고 있으며, 2009년을 기점으로 급격한 출원 성장이 이뤄지고 있음
 - 미국을 제외한 나머지 국가(일본, 유럽, 한국)도 출원이 상당히 저조한 상태이며, 그 중 한국이 상대적으로 출원이 저조함
- 국가별 출원비중을 살펴보면 미국이 전체의 64%의 출원 비중을 차지하고 있어, 최대 출원국으로 모션처리 미들웨어 분야를 주도하고 있는 것으로 나타났으며, 유럽은 16%, 일본 13%, 한국 7% 순으로 나타남

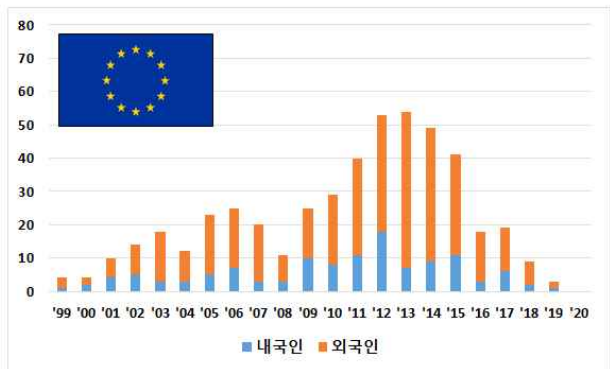
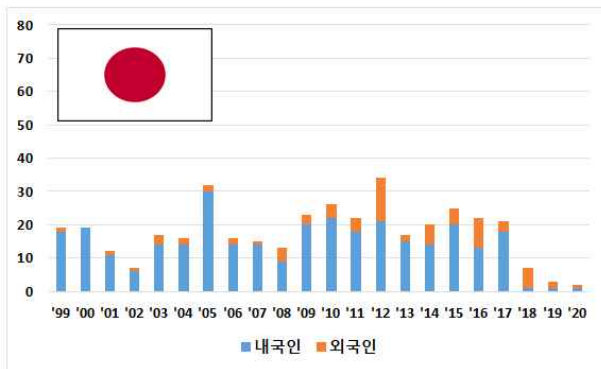
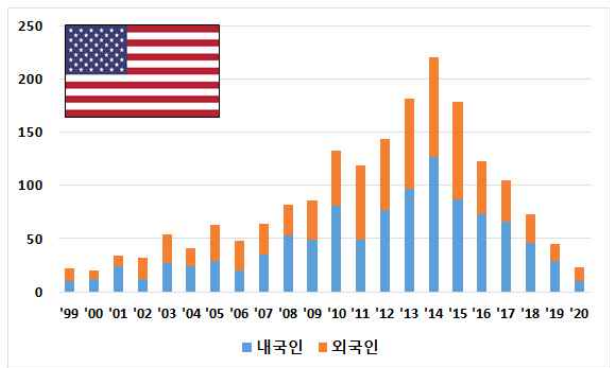
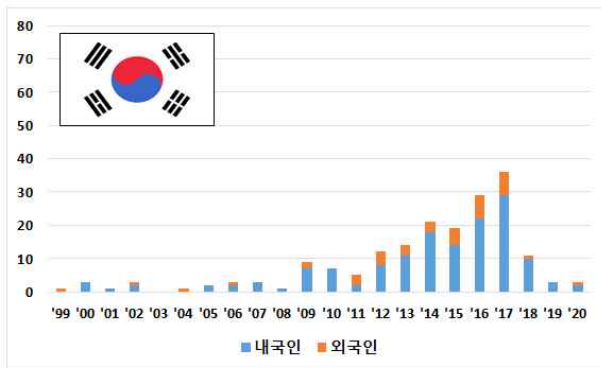
[모션처리 미들웨어 연도별 출원동향]



(2) 국가별 출원현황

- 한국의 출원현황을 살펴보면 주로 내국인 출원이며 2009년부터 2016년까지 출원의 증가 및 감소를 반복하다가 2017년도에 최대 출원을 함. 그러나 절대적인 출원 수가 미국에 비해 저조한 상황임.
- 미국의 출원현황은 2001년부터 2013년까지 꾸준히 성장하여 최근까지도 활발한 출원이 진행되고 있는 것으로 보이며, 2014년에 최대 출원 수를 기록함.
- 일본의 출원현황은 2007년까지는 대부분 내국인 출원이었으나 2008년부터 본격적으로 외국인 연 3건 이상의 출원을 하고 있는 추세임
- 유럽의 경우 2001년부터 2008년까지 증가 및 감소하는 경향을 보이다가 다시 2009년부터 지속적으로 증가하여 '14년도에 최대 출원 수를 기록함. 특히의 대부분은 외국인에 의한 출원임

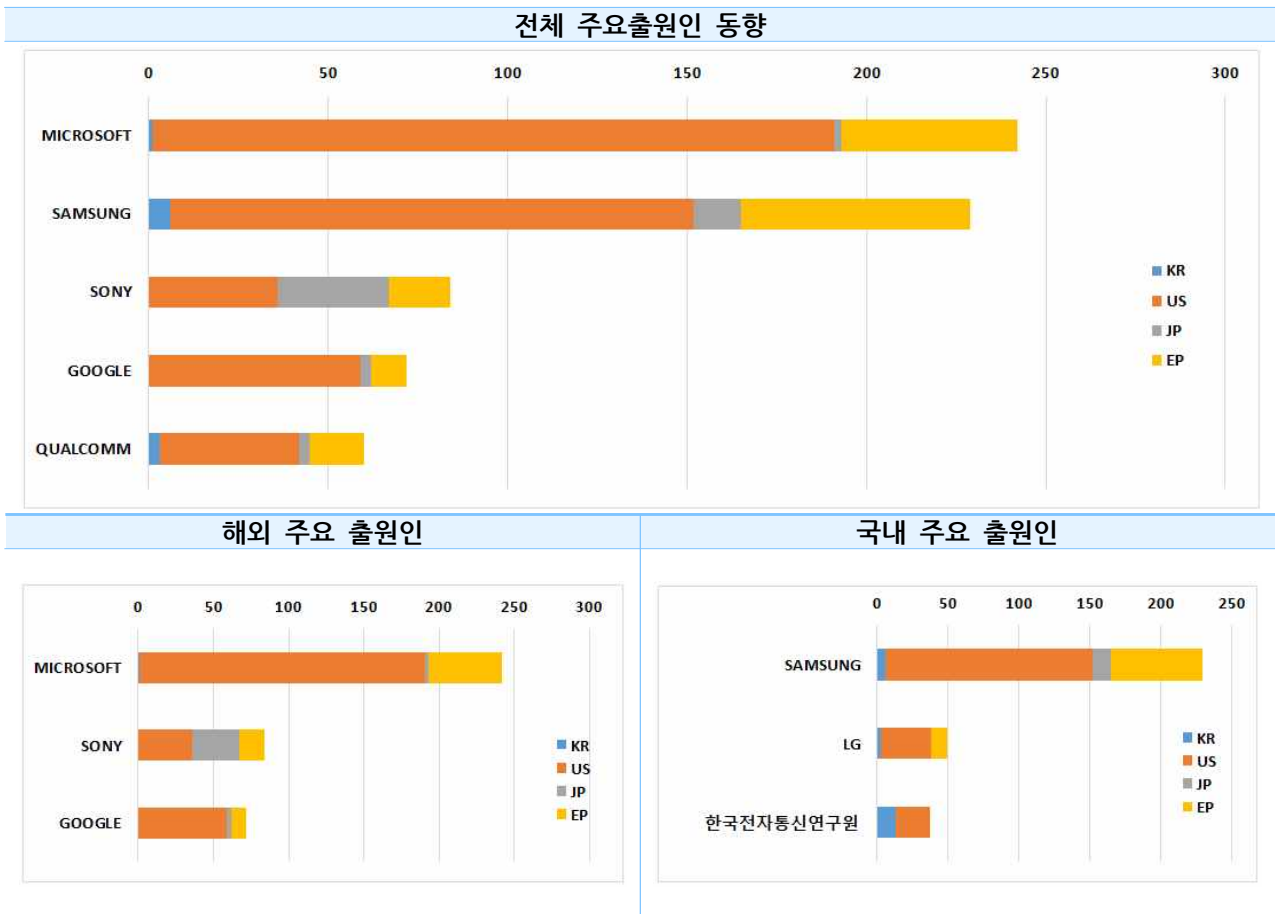
[국가별 출원현황]



나. 주요 출원인 분석

- 모션처리 미들웨어 전체 주요출원인을 살펴보면, 주로 미국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제1출원인으로는 미국의 Microsoft로 나타남
 - 주요출원인 전부 미국 시장을 대상으로 특허 출원에 집중하고 있는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유럽 시장을 대상으로 집중하고 있음
- 모션처리 미들웨어 관련 기술로 전통적인 소프트웨어, 반도체, 스마트폰 제조사 등 IT 기업에 의한 출원이 대다수를 차지
 - 일본의 SONY와 미국의 Google, Qualcomm, Apple도 주요 출원인으로 도출
 - 국내에서는 주로 대기업에서 특허 출원이 주를 이루고 있음

[모션처리 미들웨어 주요출원인]

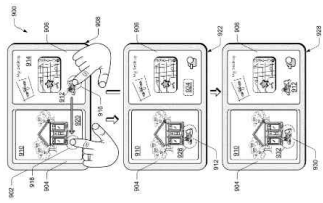
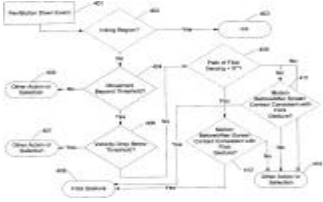
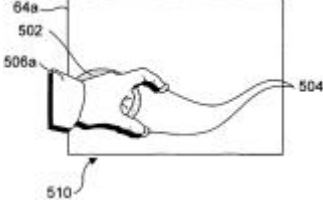
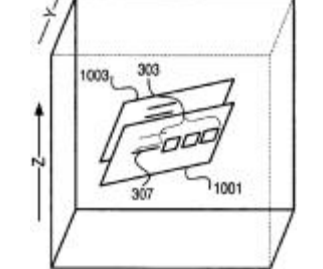



(1) 해외 주요출원인 주요 특허 분석

◎ Microsoft

- 해외 주요 출원인인 미국의 Microsoft가 출원한 특허를 대상으로 기술 집중도 분석 진행
- Microsoft는 모션처리 미들웨어 및 3D 사용자 인터페이스 관련 특허 다수 출원

[Microsoft 주요특허 리스트]

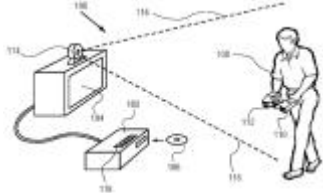
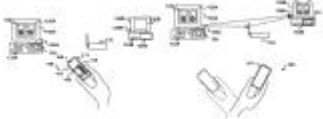
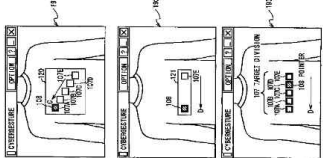
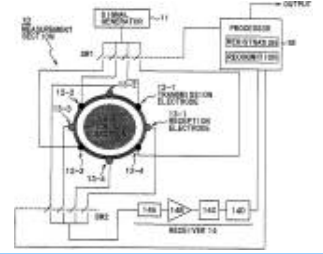
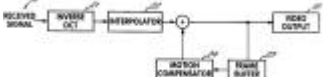
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US8751970 (2010.02.25.)	Multi-screen synchronous slide gesture	멀티스크린 슬라이드 제스처	
US7761814 (2004.09.13.)	Flick gesture	스크린 제스처	
US7519223 (2004.06.28.)	Recognizing gestures and using gestures for interacting with software applications	스크린 제스처	
US7178111 (2004.08.03.)	Multi-planar three-dimensional user interface	3차원 사용자 인터페이스	
US6990639 (2002.05.31.)	System and process for controlling electronic components in a ubiquitous computing environment using multimodal integration	유비쿼터스 환경 내 전자부품 제어 시스템	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ SONY

- 해외 주요 출원인인 일본의 SONY가 출원한 특허를 대상으로 기술집중도 분석 진행
- SONY는 제스처 인식, 전송, 표시 관련 특허 다수 출원

[SONY 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US8225343 (2008.12.17.)	Gesture cataloging and recognition	제스처 인식	
US8059111 (2008.01.21.)	Data transfer using hand-held device	핸드 헬드 장치를 이용한 데이터 전송	
US7046232 (2001.04.19.)	Information processing apparatus, method of displaying movement recognizable standby state, method of showing recognizable movement, method of displaying movement recognizing process, and program storage medium	움직임 인식, 처리, 표시 기술	
US6965842 (2002.05.30.)	User input apparatus	사용자 인터페이스	
US6295089 (1999.03.30.)	Unsampled hd MPEG video and half-pel motion compensation	영상 및 모션 보정	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

© Google

- 해외 주요 출원인인 미국의 Google이 출원한 특허를 대상으로 기술 집중도 분석 진행
- Google은 제스처 인식 및 웨어러블 디바이스 관련 특허 다수 출원

[Google 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US9600080 (2014.12.24.)	Non-line-of-sight radar-based gesture recognition	레이더 기반 제스처 인식	
US9575560 (2014.06.23.)	Radar-based gesture-recognition through a wearable device	레이더 기반 제스처 인식	
US9442570 (2013.03.13.)	Method and system for gesture recognition	제스처 인식	
US9423870 (2012.05.08.)	Input determination method	입력 결정 방법	
US8976128 (2011.09.12.)	Using pressure differences with a touch-sensitive display screen	터치 감지 디스플레이	

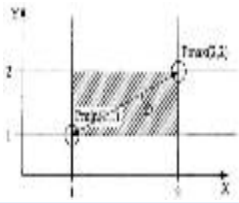

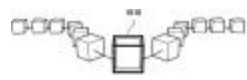

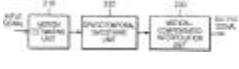
* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

(2) 국내 주요출원인 주요 특허 분석

◎ 삼성전자

- 삼성전자가 출원한 특허를 대상으로 기술 집중도 분석 진행
- 삼성전자는 제스처 인식 및 사용자 인터페이스 관련 특허 다수 출원

[삼성전자 주요특허 리스트]

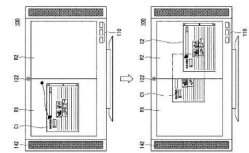
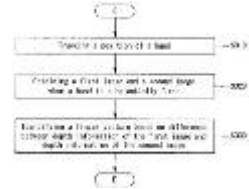
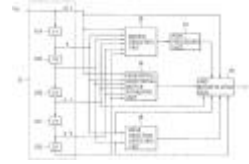
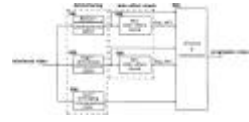
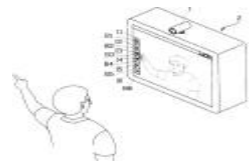
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US9218121 (2010.03.25.)	Apparatus and method recognizing touch gesture	터치 제스처 인식	
US8064704 (2007.07.11.)	Hand gesture recognition input system and method for a mobile phone	터치 입력	
US7761813 (2005.07.25.)	Three-dimensional motion graphic user interface and method and apparatus for providing the same	3차원 사용자 인터페이스	
US7042512 (2002.02.14.)	Apparatus and method for adaptive motion compensated de-interlacing of video data	영상 데이터 화질 개선	
US6900846 (2001.06.13.)	Format converter using bi-directional motion vector and method thereof	모션 벡터	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ LG전자

- LG전자가 출원한 특허를 대상으로 기술집중도 분석 진행
- LG전자는 제스처, 움직임 및 전자장치 관련 특허 다수 출원

[LG전자 주요특허 리스트]


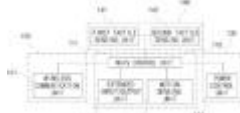
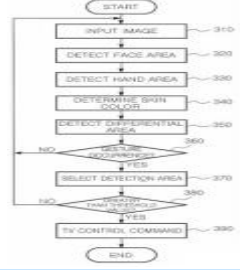
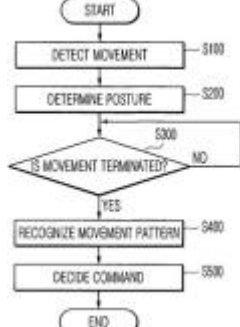

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US9372540 (2011.04.19.)	Method and electronic device for gesture recognition	제스처 인식	
US9189068 (2011.03.14.)	Apparatus and a method for gesture recognition	제스처 인식	
US6985187 (2002.01.31.)	Motion-adaptive interpolation apparatus and method thereof	움직임 인식 및 보정	
US6577345 (2000.07.26.)	Deinterlacing method and apparatus based on motion-compensated interpolation and edge-directional interpolation	움직임 인식, 보정 및 화질 개선	
US6160899 (1998.07.21.)	Method of application menu selection and activation using image cognition	이미지 인식을 통한 프로그램 작동	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 한국전자통신연구원

- 한국전자통신연구원이 출원한 특허를 대상으로 기술집중도 분석 진행
- 한국전자통신연구원은 움직임 인식 관련 특허 다수 출원

[한국전자통신연구원 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US9129154 (2009.12.15.)	Gesture recognition apparatus, robot system including the same and gesture recognition method using the same	몸짓 및 제스처 인식	
US8466811 (2010.07.28.)	Thimble-type intermediation device and method for recognizing finger gesture using the same	동작 인식용 골무형 장치	
US8014567 (2007.07.17.)	Method and apparatus for recognizing gesture in image processing system	화상처리 기반 동작 인식	
US8010911 (2006.11.27.)	Command input method using motion recognition device	움직임 인식	
US7849421 (2005.10.17.)	Virtual mouse driving apparatus and method using two-handed gestures	멀티 제스처 인식	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

다. 기술진입장벽 분석

(1) 기술 집중력 분석

- 모션처리 미들웨어 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn: Concentration Ratio n, 상위 n개사 특허점유율의 합) 분석 진행
 - 상위 4개 기업의 시장점유율이 0.21로 독과점 정도가 심하지는 않으나, 향후 독과점 측면에서 일부 주요 기업에 의한 독과점이 커질 것으로 보여 업체 간 경쟁구도가 커지고, 진입 장벽이 높아질 것으로 전망됨
 - 국내 시장에서 중소기업의 점유율 분석결과 0.25로 중소기업의 국내시장에 대한 중소기업의 시장진입이 시작되고 있는 것으로 판단됨

[주요출원인의 집중력 및 국내시장 중소기업 집중력 분석]

	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
주요 출원인 집중력	Microsoft(미국)	242	8.2	0.08	1
	삼성전자(한국)	229	7.8	0.16	2
	SONY(일본)	84	2.9	0.19	3
	Google(미국)	72	2.4	0.21	4
	Qualcomm(미국)	60	2.0	0.23	5
	Apple(미국)	54	1.8	0.25	6
	Intel(미국)	49	1.7	0.27	7
	LG전자(한국)	49	1.7	0.28	8
	한국전자통신연구원(한국)	37	1.3	0.30	9
	Cannon(일본)	35	1.2	0.31	10
	전체	2,945	100%	CR4=0.21	
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	133	25.0	0.25	
	대기업	305	57.3		
	연구소(대학)	94	17.7		
	전체	532	100%	CR중소기업=0.25	

(2) 특허소송 현황 분석

- 모션처리 미들웨어 관련 기술진입 장벽에 대한 분석을 위해 특허소송을 이력 검토
 - 2019년 9월 델라웨어 지방 법원에 원고 Dynamic Data Technologies와 피고 Lenovo, Motorola Mobility, Qualcomm 간의 Snapdragon 일부 시리즈 모바일 플랫폼 및 VP9/VP8호환 이미지 처리 기능을 구현하는 Qualcomm 제품에 대한 특허 침해소송이 진행되었으며, 2019년 10월 소취하로 소송 종료됨
 - 2016년 2월 캘리포니아 북부 지방 법원에 원고 Advanced Touchscreen and Gesture Technologies 와 피고 Samsung Electronics America 간의 갤럭시 스마트폰과 태블릿 제품에 대한 특허 침해소송이 진행되었으며, 2019년 3월 소취하로 소송 종료됨
 - 2009년 2월 일리노이 북부 지방 법원에 원고 Smart Technologies ULC와 피고 NextWindow 간의 터치스크린 제품에 대한 특허 침해소송이 진행되었으며, 2010년 4월 합의로 소송 종료됨
 - 모션처리 미들웨어 관련 소송은 이미지 처리 소프트웨어, 모바일 OS, 터치스크린 및 이들을 포함하는 모바일 단말기 제품에 대해 진행되고 있음

[모션처리 미들웨어 관련 특허소송 현황]

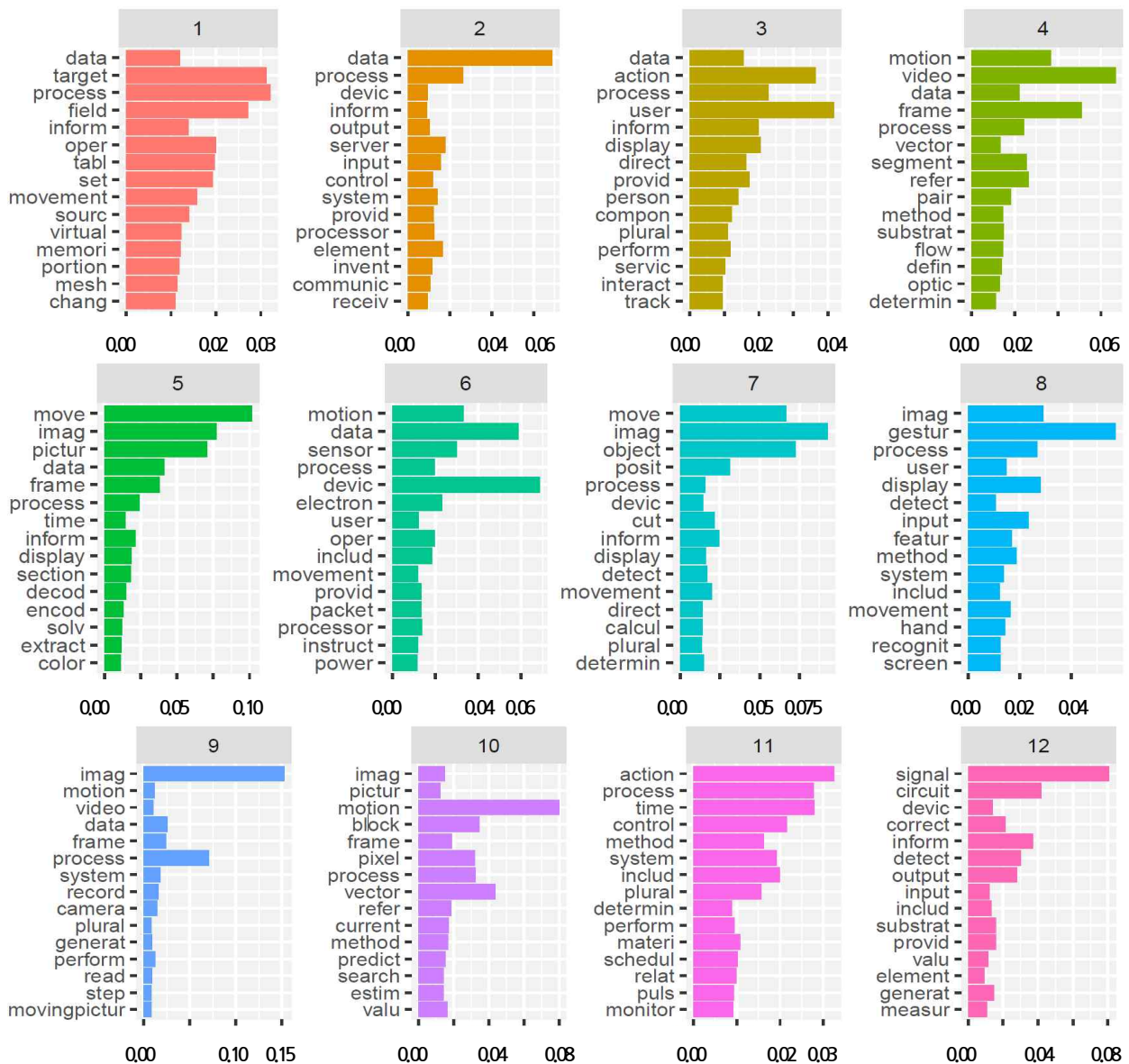
		명칭	출원인	원고 v. 피고
1	US 7039109 (2001.01.16.)	Reducing halo-like effects in motion-compensated interpolation	PHILIPS NV	Dynamic Data Technologies, LLC v. Qualcomm Inc.
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		Snapdragon 855+, Snapdragon 855, Snapdragon 850, Snapdragon 845 and similar other Qualcomm Snapdragon processors, Snapdragon 845 Mobile Platform, Snapdragon 835 Mobile Platform, Snapdragon 730G Mobile Platform and similar other Qualcomm products that implement VP9/VP8 compliant image processing functionality	2019.09.26.	2019.10.31.
		명칭	출원인	원고 v. 피고
2	US 8717303 (1998.05.15.)	Sensor array touchscreen recognizing finger flick gesture and other touch gestures	Lester F. Ludwig	Advanced Touchscreen and Gesture Technologies, LLC v. SAMSUNG ELECTRONICS
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		Galaxy Products - Smartphones and tablet computers	2016.02.02.	2019.03.11.
		명칭	출원인	원고 v. 피고
3	US 7411575 (2003.09.16.)	Gesture recognition method and touch system incorporating the same	Smart Technologies ULC	Smart Technologies ULC v. NextWindow LTD.
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		Touch screen products (Counterclaim Filed)	2009.02.20.	2010.04.28.

5. 요소기술 도출

가. 특허 기반 토픽 도출

- 모션처리 미들웨어 전략제품 특허 2,945건에 대한 키워드 클러스터 분석 진행
- 유사한 토픽을 묶어 클러스터 12개로 구성

[모션처리 미들웨어에 대한 토픽 클러스터링 결과]



나. LDA 클러스터링 기반 요소기술 도출

[LDA 클러스터링 기반 요소기술 키워드 도출]

No.	상위 5개 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	Bytecode Processing Flyback Movement Process	<ul style="list-style-type: none"> Apparatus For Processing Bytecode And Operation Method Thereof Flyback Mode Process Harnessing Generator Action In Electric Motor Process For Simulating Movement Of First Fluid, Second Fluid And Interface Between First Fluid And Second Fluid 	모션 인식 기술
클러스터 02	Region Movement Processing Moving Picture	<ul style="list-style-type: none"> The Circular Region Planning Area Movement Registration Processing Method Of The Wide Area Network Paging System. Data Movement Processing System Moving Picture Processing Method And Moving Picture Processor 	동영상 처리
클러스터 03	Processing Computing Environment Multi-Stage System	<ul style="list-style-type: none"> Data Processing And Data Movement In Cloud Computing Environment Data Processing And Data Movement In Cloud Computing Environment Multi-Stage Action Processing System With Multi-Layer Filter 	멀티 스테이지 액션 처리
클러스터 04	Video Frame inspecting Automated Data Motion	<ul style="list-style-type: none"> Video Frame Processing For Motion Comparison System And Method For Processing Mass Action Litigation On A Jurisdictionally Dispersed Basis Through Geographically Dispersed Personnel And Automated Data Systems Object Moving Apparatus, Object Processing Apparatus, Exposure Apparatus, Object Inspecting Apparatus And Device Manufacturing Method 	움직임 비교 기술
클러스터 05	Moving Moving processing Picture Storage	<ul style="list-style-type: none"> Moving Image Data Processing Apparatus And Moving Image Data Processing Method Moving Picture Data Processing Apparatus, Stream Generating Apparatus, Imaging Apparatus, And Moving Picture Data Processing Method Moving Picture Processing Unit, Moving Picture Processing Method And Storage Medium 	동영상 처리 및 저장 기술
클러스터 06	Storage Processing Controlling Motion Mobile	<ul style="list-style-type: none"> Media Storage Device With Embedded Data Filter For Dynamically Processing Data During Read And Write Operations Controlling And Accessing Content Using Motion Processing On Mobile Devices Motion Sensing And Processing On Mobile Devices 	움직임 센싱 기술

클러스터 07	Processing Informationt Image Processing Device	<ul style="list-style-type: none"> Information Processing System, Information Processing Device, Movement Route Information Generation Method, And Program Moving Image Processing Device, Moving Image Processing Method, Moving Image Processing Program And Moving Image Processing Display System Moving-Image Processing Device, Moving-Image Processing Method, And Information Recording Medium 	움직임 기록 기술
클러스터 08	Traceability Constructed Gestures Processor Certification	<ul style="list-style-type: none"> Traceability, Corrective Action, And Certification Processes For Constructed Welding Material Packages Gesture Processor And Gesture Processing Method System And Method For Image Processing Using Multi-Touch Gestures 	몸의 골격의 움직임
클러스터 09	Frame Image Rendering Gesture Processing	<ul style="list-style-type: none"> Image Frame Processing Method And Device, Rendering Processor And Moving Image Display Method Gesture Pre-Processing Of Video Stream Using Skintone Detection Moving Image Processing Program, Moving Image Processing Device, Moving Image Processing Method, And Image-Capturing Device Provided With Moving Image Processing Device 	사용자의 관절 인식
클러스터 10	Frame Processing Moving Video Stream	<ul style="list-style-type: none"> Image Frame Processing Method And Device, Rendering Processor And Moving Image Display Method Gesture Pre-Processing Of Video Stream Using Skintone Detection Moving Image Processing Program, Moving Image Processing Device, Moving Image Processing Method, And Image-Capturing Device Provided With Moving Image Processing Device 	사용자의 자세 인식 기술
클러스터 11	<ul style="list-style-type: none"> Processing Digital Compensation Motion Boundary 	<ul style="list-style-type: none"> Processing Of Motion Vector Histograms For Recognizing The Interleaved Or Progressive Character Of Pictures Method And Apparatus For Processing Digital Motion Pictures By Predicting Motion Compensation Error Using Previous Block. Method And Apparatus For Motion Boundary Processing 	사용자 모션 통합 인터페이스
클러스터 12	Nonuniformity Nonuniformity Correction Responsive Environmental	<ul style="list-style-type: none"> Scene-Based Nonuniformity Correction Processor Incorporating Motion Triggering Nonuniformity Nonuniformity Correction Processor With Motion Consideration Processor Responsive To Environmental Conditions To Enable Or Disable A Delay In A Processing Action 	몸의 기울어짐 인식 기술

다. 특허 분류체계 기반 요소기술 도출

- 모션처리 미들웨어 관련 특허의 주요 IPC 코드를 기반으로 한 요소기술 후보는 도출되지 않음

[IPC 분류체계에 기반 한 요소기술 도출]

IPC 기술트리		
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	요소기술 후보
(G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처리(특정계산모델방식의 컴퓨터시스템)	(G06F-003/01) 사용자와 컴퓨터의 상호작용을 위한 입력장치 또는 입력과 출력이 결합한 장치	-
	(G06F-017/00) 디지털 컴퓨팅 또는 데이터 처리 장비 또는 방법, 특정 기능을 위해 특히 적합한 것(정보 검색, 데이터베이스 구조 또는 파일 시스템 구조)	-
	(G06F-015/16) 각각이 적어도 산술연산 유닛, 프로그램 유닛 및 레지스터를 갖는 2개 이상의 디지털 계산기가 결합된 것, 예. 수개의 프로그램의 동시 처리를 실시하기위한 것	-
(G06T) 이미지 데이터 처리 또는 발생, 일반	(G06T-007/20) 모션분석	실시간 모션 분석
	(G06T-007/70) 물체 또는 카메라의 위치 또는 방향 결정	-
	(G06T-015/00) 삼차원(3D) 화상 렌더링	-
	(G06T-019/00) 컴퓨터 그래픽용 3D 모델 또는 화상의 조작	-

라. 최종 요소기술 도출

- 산업·시장 분석, 기술(특허)분석, 전문가 의견, 타부처 로드맵, 중소기업 기술수요를 바탕으로 로드맵 기획을 위하여 요소기술 도출
- 요소기술을 대상으로 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술명 확정

[모션처리 미들웨어 분야 요소기술 도출]

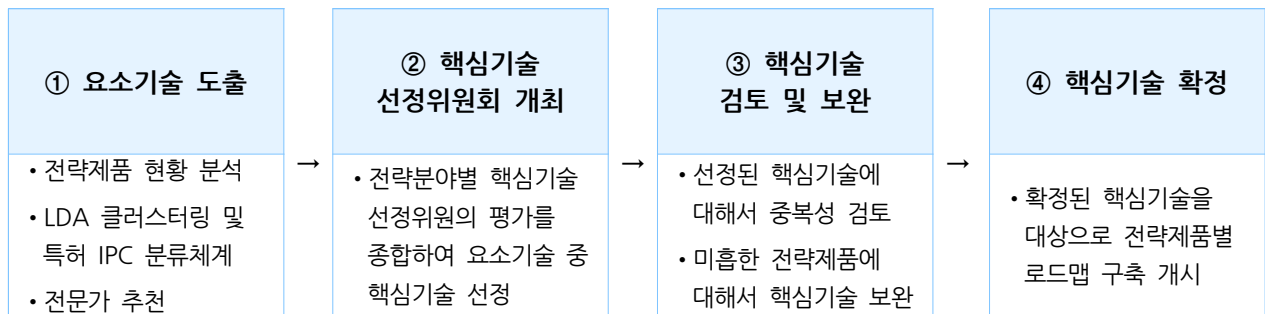
분류	요소기술	출처
비전 기술	사용자의 자세 인식 기술	특허 클러스터링, IPC 기술체계, 전문가추천
	컴퓨터 비전 방식 모션 추적 기술	특허 클러스터링, 전문가추천
애니메이션 제어 기술	Human body IK 솔루션	특허 클러스터링, 전문가추천
	애니메이션 데이터 압축	특허 클러스터링, 전문가추천
	모션 데이터 보간 기술	특허 클러스터링, IPC 기술체계, 전문가추천
	얼굴 애니메이션	특허 클러스터링, IPC 기술체계, 전문가추천
UI 기술	사용자 움직임 인식 인터페이스	특허 클러스터링, IPC 기술체계, 전문가추천

6. 전략제품 기술로드맵

가. 핵심기술 선정 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 각종 문헌을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 핵심기술 선정위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성
 - 장기로드맵 전략제품의 경우, 기술개발 파급성 지표를 중장기 기술개발 파급성으로 대체

[핵심기술 선정 프로세스]



나. 핵심기술 리스트

[모션처리 미들웨어 분야 핵심기술]

분류	핵심기술	개요
비전 기술	사용자의 자세 인식 기술*	• 사용자의 모션이 어떤 상황을 의미하는지 판단하는 기술
	컴퓨터 비전 방식 모션 추적 기술	• 비전 기술을 이용하여 인간의 이동 정보를 실시간으로 정밀하게 추적하는 기술
애니메이션 제어 기술	Human body IK 솔루션*	• 인체의 동작을 IK를 이용하여 자연스럽게 계산하는 기술
	애니메이션 데이터 압축	• 다양한 bone정보나 vertex정보를 실시간으로 압축하는 기술
	모션 데이터 보간 기술	• 애니메이션 동작 사이의 중간 위치를 부드럽게 계산해내는 예측 기술
	얼굴 애니메이션	• 사람의 얼굴 표정을 인식하거나 자연스럽게 움직이도록 하는 기술
UI 기술	사용자 움직임 인식 인터페이스*	• 사용자의 행동에 따라 UI를 처리해주는 기술

* 표시는 생태계 취약 기술을 의미

다. 중소기업 기술개발 전략

- 자세인식 및 모션 추적을 위한 비전기술, 애니메이션 제어기술, 사용자 움직임에 따른 유저인터페이스 등의 핵심기술을 중심으로 실생활 연동제품 및 솔루션 개발전략 필요
- VR 관련 소프트웨어에 대한 실증특례 및 관련 법/규제 개선 등 필요
- 대기업의 경우 소프트웨어, 하드웨어, 서비스까지 함께 개발하여 하나의 상품을 출시하고 있기에 중소기업은 이에 대응하여 하드웨어와 연동되고 향후 실감형 콘텐츠 서비스까지 고려한 미들웨어 개발 전략이 필요

라. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[모션처리 미들웨어 기술개발 로드맵]

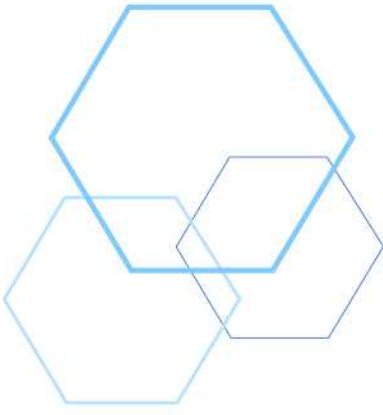
모션처리 미들웨어	실감형 콘텐츠 분야에서 모션의 부드러운 구현 및 전달을 위한 기술구축			최종 목표
	2021년	2022년	2023년	
사용자의 자세 인식 기술				실시간 인체 행동 자동 분류 솔루션 제공
컴퓨터 비전 방식 모션 추적 기술				고정밀, 저지연 인체 요소별 자세 추적 솔루션 제공
Human body IK 솔루션				최소 정보 기반 인체 자유 자세 생성 솔루션 제공
애니메이션 데이터 압축				대규모 유저의 자세 정보를 실시간 네트워크로 처리
모션 데이터 보간 기술				실시간 부드러운 자세 보간 솔루션 제공
얼굴 애니메이션				얼굴 표정 간 자연스러운 변화 처리 보간 솔루션 제공
사용자 움직임 인식 인터페이스				실시간 제스처 기반 사용자 입력 처리 솔루션 제공

(2) 기술개발 목표

- 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[모션처리 미들웨어 분야 핵심기술 연구목표]

분류	핵심기술	기술요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계R&D 유형
			1차년도	2차년도	3차년도		
비전 기술	사용자의 자세 인식 기술	비전 기반 모션 분석 기술	Big data기반 행동 분류 기준 마련	비전 영상 기반 실시간 행동 분류 로직 개발	분류 기술 고도화	실시간 인체 행동 자동 분류 솔루션 제공	기술혁신
	컴퓨터 비전 방식 모션 추적 기술	비전 기반 모션 위치 판단 기술	다수의 카메라를 이용한 실시간 모션 추적	인식 정확도 고도화	저지연성 고도화	고정밀, 저지연 인체 요소별 자세 추적 솔루션 제공	기술혁신
애니메이션 제어 기술	Human body IK 솔루션	인체 구조 제어 기술	실시간 휴먼 바디 IK솔루션 구현	세부 부위 적용 IK 로직 개선	정확도 및 자연스러움 고도화	최소 정보 기반 인체 자유 자세 생성 솔루션 제공	기술혁신
	애니메이션 데이터 압축	실시간 데이터 압축	모션 데이터 압축	실시간 스트리밍 적용	-	대규모 유저의 자세 정보를 실시간 네트워크로 처리	기술혁신
	모션 데이터 보간 기술	모션 데이터 보간 기술	모션 데이터 보간 기술 구현	기술 고도화	-	실시간 부드러운 자세 보간 솔루션 제공	기술혁신
	얼굴 애니메이션	얼굴 데이터 보간 기술	얼굴 특징별 인식 정확도	표준형 기반 임의 데이터 매칭	상용엔진 연계 사용 편리성 제공	얼굴 표정 간 자연스러운 변화 처리 보간 솔루션 제공	기술혁신
UI 기술	사용자 움직임 인식 인터페이스	자세에 따른 UI 제어 기술	자세 기반 UI 제어 솔루션	상용엔진 연계 사용 편리성 제공	-	실시간 제스처 기반 사용자 입력 처리 솔루션 제공	창업형



전략제품 현황분석

입출력처리 미들웨어



입출력처리 미들웨어

정의 및 범위

- 실감콘텐츠와 각종 입출력 H/W의 연결의 중간단계로 입출력 신호의 제어와 해석을 포함한 추상 레이어(Abstraction Layer)를 구성하여 콘텐츠 개발의 효율성과 품질을 보장할 수 있는 솔루션
- 가상현실 산업 중 엔터테인먼트, 게임 산업에서 물리엔진, 렌더링엔진 등의 입출력 미들웨어 솔루션이 많이 쓰이고 있음

전략 제품 관련 동향

시장 현황 및 전망	제품 산업 특징
<ul style="list-style-type: none"> • (세계) 게임 엔진 시장 규모는 2018년 1억 7,600만 달러에서 2024년까지 3억 6,400만 달러로 전망되며, 연평균 성장률 12.9%로 성장할 것으로 예상 • (국내) VR, AR 시장의 규모는 2018년 2조 8천억 원에서 2024년에는 23조 8424억 원으로 전망되며, 연평균 성장률 42.9%로 성장할 것으로 예상 	<ul style="list-style-type: none"> • 게임 산업은 가상현실 분야에서 가장 수익성 좋은 시장 • 하드웨어기기 뿐만 아니라 물리, 렌더링, 사운드 엔진 같은 미들웨어 솔루션의 시장도 성장하고 있음 • 국내 가상현실 시장은 콘텐츠 비중이 가장 높으며 미들웨어나 플랫폼시장은 외국 시장에 의존
정책 동향	기술 동향
<ul style="list-style-type: none"> • 정부 관계기관은 국내 VR, AR 산업 진흥을 위해 규제혁신 로드맵을 발표하고 국내 VR, AR 산업 진흥을 위한 대응 방안을 마련 • VR, AR산업 지속 성장이 예상되므로 관련 정책과 지원방안을 마련해야함 	<ul style="list-style-type: none"> • 총돌 시스템과 물리엔진 • 렌더링 엔진 - 프리렌더링과 실시간렌더링 • 사운드 엔진 - Wwise • Unity3D, Unreal Engine을 이용한 가상현실 기술
핵심 플레이어*	핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> • (해외) MAXELL HOLDINGS, TOSHIBA, SHARP, Google, SONY • (국내) 삼성전자, 엘지전자, 엘지디스플레이, 넥슨 	<ul style="list-style-type: none"> • VPS(Visual Positioning Service) 기반 가상 개체 시각화 서비스 • 가상현실 입출력 장치 • 홀로그램 시스템 • 입체음향 기술 • 3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법

*생태계 취약 전략제품

중소기업 기술개발 전략

- 실감형콘텐츠 디바이스 분야에 대한 개발 집중 투자
- 산업 활성화를 위한 관련 법, 제도 정보 및 규제 완화 필요
- 규제 적용없이 실감콘텐츠 실증, 사업화를 추진할 수 있도록 'ICT 규제 샌드박스' 과제 추가 발굴 및 적용 추진

생태계 강화방안

- 가상객체 시각화 및 인식에 관련된 기술은 콘텐츠 품질과 UX 구현에 있어서 중요한 기술이 되고 있으며, 다양한 오감을 인지하고 표출하는 기술 기반의 입출력 장치와 관련된 중소기업이 두텁게 포진한 생태계를 형성하는 것이 필요
- 홀로그램을 포함한 첨단 디스플레이 산업 분야에서는 사업화를 위한 대기업의 대형 투자와 함께 요소기술 측면에서 중소기업의 활발한 참여를 위한 지원책 필요

1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- 실감콘텐츠와 각종 입출력 H/W의 연결의 중간단계로 입출력 신호의 제어와 해석을 포함한 추상 레이어(Abstraction Layer)를 구성하여 콘텐츠 개발의 효율성과 품질을 보장할 수 있는 솔루션
 - 실감콘텐츠의 경우 오감을 활용한 다양한 상호작용을 사용하고 있으며, 이를 구현하기 위한 다양한 H/W를 사용하고 있음
 - H/W를 콘텐츠에서 직접 해석을 하거나 출력을 콘텐츠가 직접 제어하여 표출하는 데는 효율성 문제와 다양한 활용의 경제성 문제가 동시에 발생함
 - 상호작용을 효율적으로 구현하기위해 산업계에서 사용하는 내용을 표준으로 정하여 사용하며, 이를 해석하는 Layer를 활용하는 것이 일반적임

- 다양한 센서의 정보를 융합해석(Sensor Fusion)하고 출력기기 정보 제어를 통한 상호작용 구현

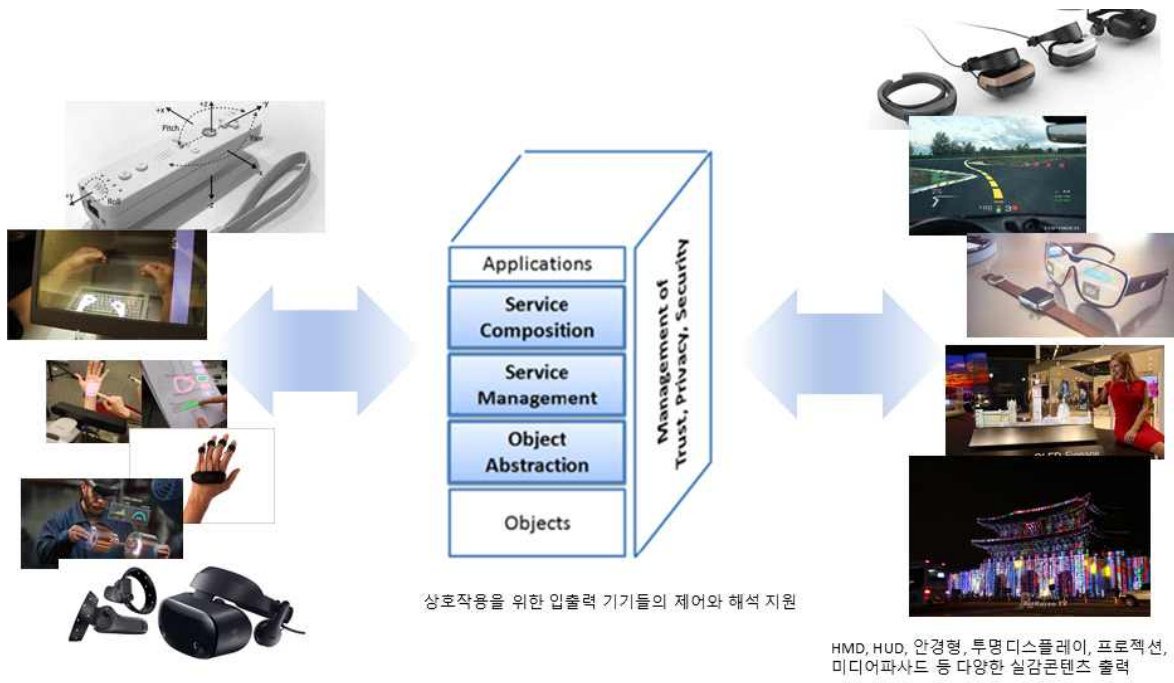
[입출력처리 미들웨어의 위치]

IMMERSIVE CONTENTS



* 출처 : 구글이미지, 웹스 재가공

[실감콘텐츠 상호작용을 위한 입출력 미들웨어 개념도]



9축 센서, 카메라, 햅틱 등 다양한 입력 가능 센서

* 출처 : 구글이미지, 웹스 재가공

(2) 필요성

- 미디어의 발전에 따라 콘텐츠가 정적인 구조에서 동적인 구조로 변화에 따라 다양한 상호작용 필요
- 실감콘텐츠는 다양한 디지털 매체를 사용하고 있고 콘텐츠의 다양화와 동적 및 비선형 구조로 급속히 하고 있음

[미디어의 변화에 따른 콘텐츠의 변화]



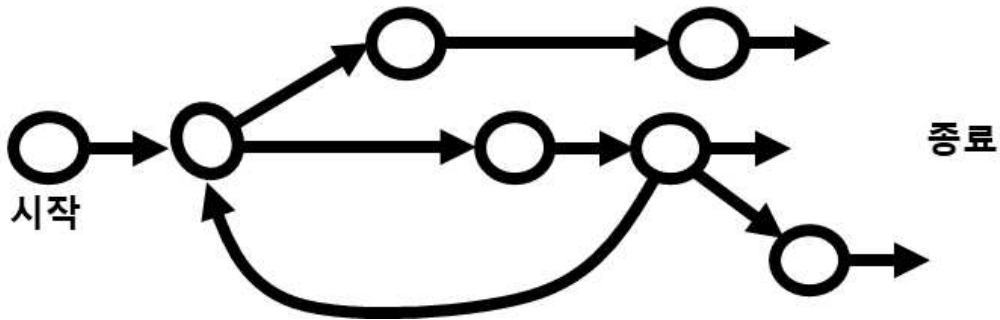
* 출처 : 구글이미지

- 비선형 구조의 콘텐츠에는 필수적으로 사용자와의 실시간 상호작용을 통한 진행 변화 필요
- 실시간 상호작용의 효율적 처리를 통한 콘텐츠 생산의 고효율, 고품질 달성을 위해서는 중간 레이어의 인터페이스가 필요

[콘텐츠의 구조화에 따른 실시간 상호작용(Interaction) 필요]



: 선형구조에는 일반적인 기승전결의 형태를 가지고 그 호흡의 길이(각 단계의 길이)를 달리 하여 스토리를 효과 있게 전달



: 비선형 구조의 콘텐츠 구조에서는 감상자와의 인터렉션에 의해 다양한 스토리의 전개와 동시에 다른 엔딩을 가질 수 있음

*출처: 구글이미지

- 상호작용을 위한 다양한 브랜드와 제조사들의 센서 조합과 디스플레이 장치가 시장에서 활용되고 있어 이에 따른 해석과 제어를 위한 레이어(Layer) 제공 필요
 - 실감콘텐츠 적용 분야의 확장으로 시장이 급속히 확대됨에 따라 다양한 제조사들의 센서와 디스플레이 기기로 인해 드라이버 레벨을 콘텐츠에서 직접 제어하기에는 고비용, 비효율 구조 발생

[다양한 센서 조합 및 디스플레이 장치]



* 출처 : 구글이미지, 웹스 재가공

- 단일 센서 사용 구조에서 복합 센서를 통한 입력의 융합해석(Sensor Fusion)이 필요하여 전문성과 해석의 정확성이 요구됨

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- 실감콘텐츠 콘텐츠산업 뿐만 아니라 Amazon사의 ARView 서비스 등과 같이 제조/유통 등의 다양한 산업에서도 실생활 환경에서 실감 서비스 가능한 실시간 실감 콘텐츠 서비스 수요 급증으로 고효율, 고품질 콘텐츠 제작을 위한 입출력 미들웨어는 산업 전반에 활용
 - 실감콘텐츠의 적용 분야 확대와 비대면 서비스의 본격적인 적용을 통한 전 분야의 후방산업으로 확장 가능성 예측

[입출력처리미들웨어 분야 산업구조]

후방산업	입출력 처리 미들웨어	전방산업
실감형콘텐츠 저작도구 개발 및 실감형 콘텐츠를 개발을 위한 기본 9축 센서, 카메라, 햅틱, 라이다를 비롯한 각종 출력 장비 생산 산업 등	VPS 기반 가상 객체 시각화 서비스, 가상현실 입출력 장치, 홀로그램 시스템, 입체음향 기술, 3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법 등	스마트 제조, 게임, 국방, 농업, 헬스케어, 교육 등 실감콘텐츠가 적용되는 산업 등

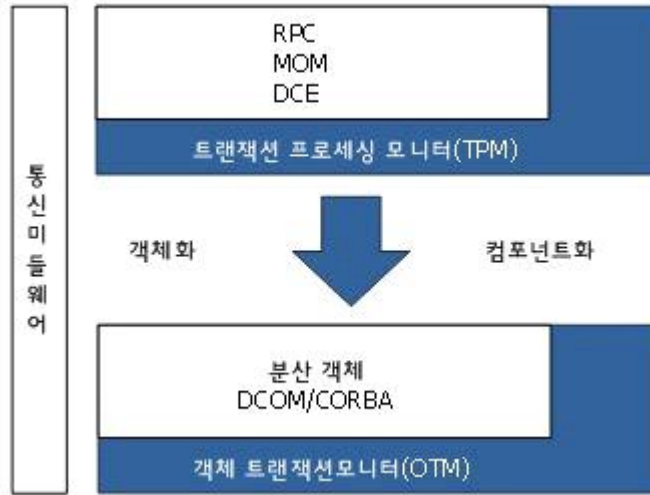
(2) 용도별 분류

- 실감콘텐츠 입출력 미들웨어는 실감콘텐츠가 활용되는 산업군의 특징에 따른 센서와 출력 방법에 따른 특화가 가능
 - 스마트제조: 제조관련 시뮬레이션 교육, 안전교육, 생산 시뮬레이션 등을 위한 모션 인식, 제스처 해석, 투명디스플레이를 활용한 AR 교육 등에 특화
 - 국방: 모의 전투, 장비 운용 교육 등에 활용하기 위한 고성능 센서와 정밀 인식 기능의 구현 및 고품질 실사 디스플레이 기술 포함
 - 스마트 헬스케어: 정신건강을 위한 기능성 콘텐츠 및 아동들과 노인분들의 운동역량확보를 확보하기 위한 직, 간접 센싱 활용
 - 교육: e-learning, 비대면 교육 및 몰입도 와 효율성을 위한 온라인 교육을 위한 간접센싱을 통한 몰입도 측정과 디스플레이 제어에 활용
 - 게임: 실감 콘텐츠 기술 적용으로 사실감 증가 등 실시간, 대용량의 빠른 인터랙션 처리
 - 문화: 투명 디스플레이, 프로젝션 매핑, 미디어 파사드 등 기존의 HMD 중심에서 확장된 방식의 실감콘텐츠 형식의 적용을 위한 다양한 센서와 디스플레이 제어 구현

◎ 기술별 분류

- 실감콘텐츠 입출력 미들웨어는 기존의 미들웨어의 종류와 분류체계로 구체화 하기는 어려움. 각종 입력센서들과 표출 기기를 제어 및 해석하는 기능으로 DB 액세스를 위한 미들웨어로 구분하기보다는 어플리케이션과 어플리케이션의 통신 미들웨어의 4가지 정도의 대표 방식을 차용하는 것이 바람직함

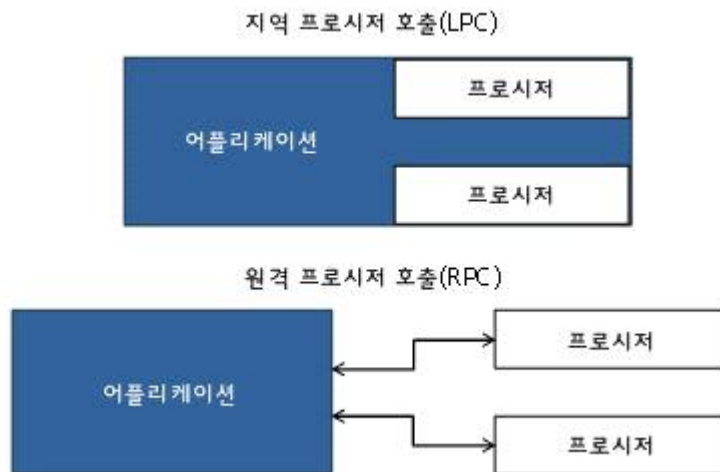
[전통적인 통신 미들웨어 개념도]



* 리눅스 설명자료

- 원격 프로시저 호출(RPCs, Remote Procedure Call) 방식: 응용 프로그램의 프로시저를 사용하여 원격 프로시저를 마치 로컬 프로시저처럼 호출하는 방식의 미들웨어
 - * 대표적으로 이큐브시스템스의 Entera, OSF의 ONC/RPC 등이 있음

[원격 프로시저 호출]

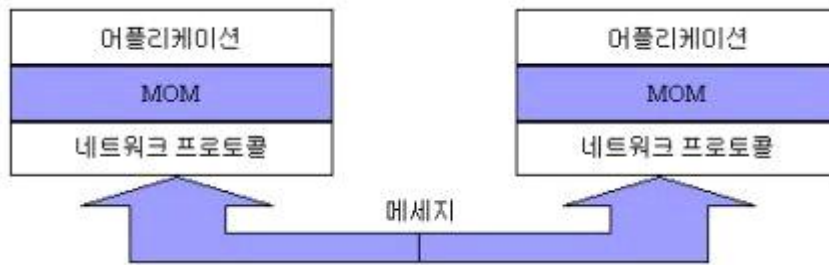


* 리눅스 설명자료

- 메시지 지향 미들웨어(Message Oriented Middleware) 방식: 메시지 기반의 비동기형 메시지를 전달하는 방식의 미들웨어이며, 온라인 업무보다는 이기종 분산 데이터 시스템의 데이터 동기를 위해 많이 사용

* 대표적으로 IBM의 MQ, 오라클의 Message Q, JCP의 JMS 등이 있음

[메시지 지향 미들웨어]



* 리눅스 설명자료

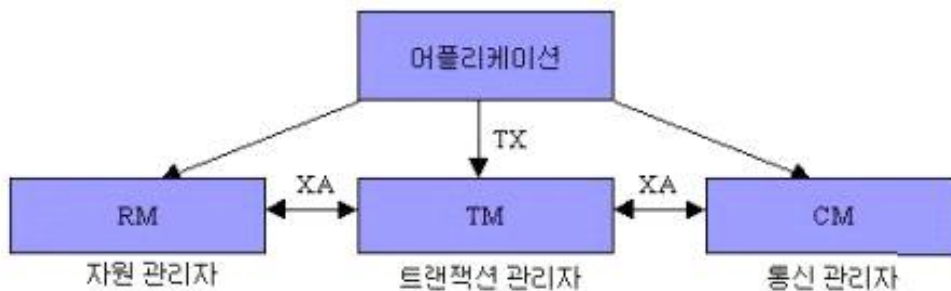
- 객체지향 요구 (Object Request Broker) 방식: RPCs의 형태를 기본적으로 수용하고 있고, RPCs와 같이 어플리케이션에서 어플리케이션으로의 통신으로 호출과 답변(call-and-return)의 방식을 적용하지만, 객체기반의 구조를 가지고 있는 미들웨어

* 대표적으로 Micro Focus의 Orbix, OMG의 CORBA 등이 있음

- 트랜잭션 처리 모니터 (Transaction Processing Monitor) 방식: 금융, 재무, 예약 시스템 같은 다수의 사용자가 실시간으로 접근하여 많은 양의 데이터를 처리해야 하는 시스템들의 안정된 트랜잭션을 처리하기 위한 방법으로 객체지향 언어와 ORB를 바탕으로 하고 있는 미들웨어

* 대표적으로 오라클의 tuxedo, 티맥스소프트의 tmax 등이 있음

[트랜잭션 처리 모니터]



* 리눅스 설명자료

2. 산업 및 시장 분석

가. 산업 분석

◎ 게임 산업은 VR, AR, MR 응용 분야에서 가장 수익성이 좋은 시장¹⁶⁾

- 최근 게임 산업의 트렌드는 eSports, 크로스 플랫폼, 스트리밍 게임, 배틀 로얄 장르의 성공, 국가별 게임 산업 규제, VR·AR 등이 대두
- (eSports 산업) '00년부터 <스타크래프트>의 게임 중계방송을 필두로, 유튜브, 트위치* 등을 통해 <리그오브레전드>, <배틀그라운드>, <오버워치> 등의 중계 게임 다양화 추세
 - 게임 특화 인터넷방송 플랫폼으로 '14년 아마존이 9억 7,000만 달러에 인수
- (크로스 플랫폼) 5G시대 개화로 PC로만 가능했던 게임을 모바일이나 콘솔 등 여러 플랫폼에서 연동하여 즐길 수 있는 '크로스플레이'가 부상중
- (스트리밍 게임) 다운로드가 아닌 스트리밍으로 게임 플레이가 가능해지며, 구글의 스타디아는 게임 시청과 게임 플레이 연동 서비스를 실시할 계획
 - 구글 외 MS, 아마존 등 클라우드 플랫폼 및 스팀(온라인 게임 플랫폼), 소니(하드웨어 제조사) 등도 서비스 계획중

◎ 글로벌 업체에 주도되는 시장

- 전통적인 미들웨어는 글로벌 기업이 주도 하고 있으나, 실감콘텐츠 부분은 현재 디바이스 공급 업체와 엔진 제공 업체의 간단한 수준의 인터페이스 구현으로 다양한 시장이 형성되었다고 생각하기 힘들
 - Microsoft Incorporation, Oracle Corporation, IBM Corporation, Fujitsu, Red Hat, Unisys Corporation, SAP SE, Google 등 전통적인 ICT 기업이 미들웨어 시장을 주도 하고 있으나, 실감콘텐츠 부분에서는 초기 단계
 - 구글 ARCore, 애플 ARKit, 페이스북 ARStudio, 마이크로소프트 WindowMR 등 대부분의 디바이스 제조사가 센서를 해석하고 제어하는 정도의 인터페이스가 구현되어 제공하는 수준

16) KOSME 산업분석 REPORT(콘텐츠:게임)

◎ 정책적 이슈

□ '13대 혁신성장동력 추진계획'에서 융합서비스 유형 중 AR/VR 기술 선정¹⁷⁾

- AR·VR 융합 콘텐츠·서비스·플랫폼·디바이스(CPND)의 핵심기술 고도화 및 개별산업 (교육,제조,국방, 의료 등)과의 융합 촉진
- 기술사업을 통한 현장 중심 실감형 문화콘텐츠 기술개발 및 사업화 지원
- 조기 상용화를 통한 VR·AR 융합콘텐츠서비스의 실증 및 사업화 추진
- 기술개발을 위한 거점센터와 인증 지원을 통해 인프라 구축
- 정부 공공서비스 도입을 통한 융합콘텐츠 초기시장 조성
- AR/VR 디바이스를 활용한 대국민 재난·안전 분야 가상 훈련서비스 추진

□ AR/VR 분야의 원천기술 확보, 응용기술 개발, 적용분야 확대 등을 목표로 4개 부처 중심의 연구개발 지원이 이뤄지고 있음

- (과학기술정보통신부) 기초·원천 R&D부터 서비스, 사업화 및 상용화까지 지원하는 'VR 5대 선도 프로젝트'를 추진 중이며, 2016년도부터 600억 원 이상 투자
- (산업통상자원부) '13대 산업 엔진' 중 하나로 가상현실을 선정하여 의료훈련용 가상수술·중장비·스포츠 트레이닝 등 다양한 분야의 훈련시스템 개발
- (문화체육관광부) '16년 VR/AR 게임 콘텐츠 원천기술 개발 및 ICT 융복합 기능성 게임 제작, '17년 '가상현실(VR) 종합지원센터' 등을 추진하며 AR/VR 응용기술 개발에 주력
- (국방부) 국방과학연구소(ADD)를 중심으로 '전장 환경 3D 가시화 기술', 인공지능 가상군(CGF/SAF) 기술 등 시뮬레이션 관련 핵심기술 확보에 주력하고 있으며, 시뮬레이션 관련기술을 민간의 영역으로까지 확대 적용을 고려

17) 한국과학기술기획평가원(AR/VR 기술)

나. 시장 분석

(1) 세계시장

- 2018년 글로벌 게임 엔진 시장 규모는 1억 7,600만 달러로, 2024년 말까지 3억 6,400만 달러에 이를 것으로 예상되며, 2019-2024 년 동안 연평균 성장률 12.9 %에 이를 것으로 전망
- 전통적인 미들웨어 시장의 성장세는 지속되며, 비대면 서비스로의 변환으로 가속화 전망

[글로벌 게임 엔진 시장 규모]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
규모	176	198	224	253	285	322	364	12.9

* 출처 : tarsian 게임 엔진 시장 현황, 비즈니스 기회 및 Outlook

(2) 국내시장

- 국내 VR, AR 시장의 규모는 2018년을 기준으로 약 2조 8천억 원에서 2020년에는 5조 7,271억 원 2024년에는 23조 8,424억 원에 이를 것으로 예상되며, 2019~2024년 동안 연평균 성장률 42.9%에 이를 것으로 전망

[국내 VR, AR 시장 규모]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
규모	28,000	40,028	57,271	81,706	116,758	166,847	238,424	42.9

* 출처 : 한국VR산업협회 준비위원회 , 21년 이후부터는 성장률에 따른 추정치

- 국내게임 시장에서는 모바일 시장의 규모가 가장 크고 포켓몬 고와 같은 증강현실 반영 게임 출시 기대
- 국내 모바일 게임 이용자 규모는 2018년 1970만 명에서 2024년까지 2100만 명으로 증가할 것으로 예상되며, 이는 연평균 성장률 1.1%로 예상

[국내 모바일 게임 이용자 규모]

(단위 : 백만 명, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
규모	19.70	20.10	20.50	20.80	21.00	21.00	21.00	1.1

* 출처 : Statista, 2020.1

3. 기술 개발 동향

기술경쟁력

- 입출력처리 미들웨어는 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 86.3%의 기술수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 1.1년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 75.8%, 기술격차는 1.8년으로 평가
- 한국(86.3%)>EU(77.0%)>일본(76.1)>중국(71.7%)의 순으로 평가

기술수명주기(TCT)¹⁸⁾

- 입출력처리 미들웨어는 5.04의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

가. 기술개발 이슈

◎ 실감형콘텐츠 재현을 위한 다양한 엔진 기술 사용

충돌 시스템과 물리엔진

- 캐릭터와 캐릭터, 또는 캐릭터와 사물간 충돌을 보여주는 ‘충돌 시스템’, 충돌 후 반응이나 움직임, 관성 같은 물리법칙을 구현하는 ‘물리 엔진’
- 스마트 안경이나 HMD같은 하드웨어기기 뿐만 아니라 입출력 미들웨어부분을 차지하는 물리엔진 등에서도 향후 큰 성장을 할 것으로 기대됨
- 물리 엔진의 파이프라인은 크게 광역 탐지, 지역 탐지, 해결 세 단계로 구성된다. 이렇게 구성되는 이유는 물리엔진의 핵심이 충돌현상을 어떻게 해결하는가가 주된 관점이기 때문임
- 광역 탐지 단계 (Broad Phase) - 그래픽 엔진과 유사한 알고리즘을 사용해 물리 엔진의 연산 부하를 줄여주는 단계이다. 광역 탐지가 특별히 중요한 이유는 충돌의 기본적인 속성이 쌍 기반 개념이기 때문임
- 지역 탐지 단계 (Narrow Phase) - 광역 탐지 단계에서 추린 충돌 쌍들에 실제로 충돌이 일어났는지, 충돌 해소를 위해 필요한 자세한 정보를 찾아내는 단계임
- 해결 단계 (Resolution Phase) - 지역 탐지를 마치고 물체가 교차중인 것이나, 물체가 접촉중인 것이나, 여러가지 힘 등등 각종 역학적인 효과들을 계산해 적용하는 단계가 해결 단계임. 실제로 뉴턴 역학이나 라그랑주 역학, 해밀턴 역학 등등 대학의 각종 역학, 물리 시간에 배운 것을 적용하는 단계임

18) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원연도와 인용한 특허들의 출원연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명 예측

렌더링 엔진

- 3D 구조를 실감나게 보여주는 ‘렌더링 엔진’
- 컴퓨터 프로그램을 이용하여 센서에서 얻은 데이터를 다양한 정보로 영상이나 소리를 생성하게 하는 것을 ‘렌더링(rendering)’이라고 함. 3D 영화나 360도 파노라마 영상처럼 만드는 것을 ‘프리(Pre) 렌더링’이라고 하고, VR 영상처럼 컴퓨터가 각종 정보에 반응하여 즉시 계산을 생성하는 것을 실시간 렌더링이라고 함. VR이 보는 사람에게 엄청난 몰입감을 주는 커다란 이유 중 하나는 바로 ‘실시간 렌더링’ 때문임

애니메이션 엔진

- 캐릭터가 살아 움직이듯 자연스럽게 움직이는 ‘애니메이션 엔진’
- 뼈대(bone)를 근간으로하여 이 뼈대의 변환행렬(matrix)을 이용하여 정점(vertex)을 시간에 따라 변경하는 기술인 스킨닝(skinning) 방식

사운드 엔진

- 게임 속 이미지가 움직일 때 적당한 소리를 들려주는 ‘사운드 엔진’
- GUI 기반으로 오디오 파일들을 불러오고 이벤트들을 만들 수 있는 GUI 툴과, 실제로 게임에 통합시키고 내부 프로세싱을 전담하는 엔진임
- 캐나다의 기업 Audiokinetic(현재 소니 인터랙티브 엔터테인먼트 자회사)가 개발하고 있는 인터랙티브 미디어(주로 게임)용 오디오 엔진 Wwise가 가장 많이 사용됨

◎ 실감형콘텐츠를 재연하기 위한 Software 저작도구

Unity3D

- 게임엔진인 Unity3D는 용이하게 VR, AR개발을 수행할 수 있도록 플러그인 형태로 관련 라이브러리를 지원
- Unity3D는 최적화된 입체 렌더링 파이프라인과 도구가 콘텐츠의 최적화를 지원하고 생산성이 높은 방식으로 개발이 가능한 게임 엔진으로 확장성이 뛰어나 다양한 하드웨어에 대해 자체 플러그인 및 SDK를 지원
- 물리엔진으로는 Phys X 엔진이 기본 채용

언리얼 엔진

- 언리얼 엔진(Unreal Engine)은 미국의 에픽게임즈에서 개발한 3차원 게임 엔진임. 1994년부터 현재까지 꾸준한 개량을 통해 발전되고 있으며, 수십 개의 비디오 게임에 사용되고 있는 미들웨어 솔루션임

◎ 기타 (VR/AR 분야 엔진)

AR

- 일반적으로 Unity3D에서 증강현실(AR)을 구현하기 위해서는 Qualcomm사에서 제공하는 AR 기술인 Vuforia를 가장 널리 사용
- 최근 전세계적으로 큰 인기를 끌었던 포켓몬 고(Pokemon GO)는 Google의 스타트업 회사에서 독립한 Niantic, Inc.에서 개발한 것으로 국내에서도 인기가 있었던 '포켓몬스터' 일본 애니메이션을 위치정보시스템(GPS)과 증강현실로 구현한 증강현실 모바일 게임임

VR

- 2020년 10월 출시된 오쿨러스 퀘스트2는 가상현실 헤드마운트 디스플레이(HMD)로, 머리의 움직임을 실시간으로 감지하여 머리가 어느 방향으로 움직이든지 그 방향으로의 시각을 제공함. 오쿨러스 퀘스트2를 게임엔진(Unity3D)에서 활용하는 방법으로는 Unity3D를 통해 가상현실 환경을 만들어주는 방법이 있음. 비디오 공연장에서의 360도 영상 촬영 기법에서 제시한 방식으로 다시점 촬영 장비인 360도 카메라를 이용하여 파노라마 영상으로 만들어진 하나의 동영상을 제작함

나. 생태계 기술 동향

(1) 해외 플레이어 동향

NVIDIA Corporation (미국)

- NVIDIA는 컴퓨터 과학의 복잡한 문제에 대한 해결책을 제공하기 위해 GPU를 개발함. GPU 기반 비주얼 컴퓨팅과 가속 컴퓨팅 플랫폼을 사용하는 시장을 전문으로 함. 이러한 플랫폼은 프로세서, 시스템 소프트웨어, 프로그래밍 가능한 알고리즘, 시스템 및 서비스를 시장에서 통합, 더 나은 3D 그래픽과 게임 시장의 규모에 대한 지속적인 수요에 힘입어 가상현실(VR), 고성능 컴퓨팅(HPC), 인공지능(AI)을 강조

Google Inc. (미국)

- 구글은 2019년 10월 VR플랫폼인 데이드림 및 데이드림 HMD 판매를 중단하고, 구글렌즈 및 AR지도 내비게이션 등 스마트폰 카메라를 이용한 AR분야 투자를 집중하는 것으로 전략을 선회하고 있음

소니(Sony Corporation, 일본)

- 소니는 소비자, 전문가 및 산업 시장을 위한 다양한 종류의 전자 장비, 기구 및 장치를 설계, 제조, 개발, 판매하는 가장 큰 전자 대기업 중 하나임 이 회사의 Game & Network Services 부문에는 디지털 소프트웨어와 애드온 콘텐츠, 네트워크 서비스, 하드웨어 및 기타 범주가 포함됨

ILM(미국)

- 미국의 유명 시각효과 스튜디오인 ILM에서는 앞으로의 영상기술 산업의 미래는 VR에 의해 바뀔 것이라고 예상하면서 2015년 6월 VR(Virtual Reality)과 AR(Augmented Reality)콘텐츠 전담 부서 ILM 익스피리언스 랩을 신설함¹⁹⁾

닌텐도(일본)²⁰⁾

- 마리오카트 VR출시 / 닌텐도 라보 VR 키트 발매

BANDAI NAMCO(일본)

- VR 체험존 브랜드 'VR Zone Portal' 런칭

19) 언리얼 엔진(unreal Engine4) 기반 VR 리얼리티 캐릭터 제작 기술

20) 삼성증권(VR/AR, 비현실의 현실화)

(2) 국내 플레이어 동향

삼성전자

- 삼성전자는 2019년 1월 특허청에 HMD장치 및 증강현실(AR)안경 특허를 신청했고, AR안경에 대한 투자를 이어가고 있음. 스마트폰 신제품에 대응할 수 있도록 SW를 업그레이드하여 호환성을 유지하고 있음. 삼성전자의 기어 VR은 삼성디스플레이 OLED를 사용하고 스마트폰을 장착해서 사용하는 HMD방식임²¹⁾

LG전자

- LG전자는 2019년 7월 특허청에 헤드마운트형 고글형기기 및 AR글라스 특허를 출원함. LG전자의 360 VR은 스마트폰을 기기에 장착하지 않고 책으로 연결하여 사용하는 HMD 방식임

넥슨

- SKT통신사와 협력하여 넥슨의 인기게임 카트라이더, 크레이지아케이드, 버블파이터 캐릭터를 활용한 VR게임을 개발

카카오

- 카카오프렌즈 IP(를 활용해 VR게임 프렌즈 VR월드를 SK텔레콤을 통해 유통, SK텔레콤의 ‘버추얼 소셜 월드’에 카카오프렌즈와 연결되는 별도의 공간도 새롭게 마련

(주)에이편인터랙티브

- (주)에이편인터랙티브 대표 권도균 연구진팀은 문화 체육관광부에서 지원한 문화 기술 연구 개발 지원사업에서 관객과 소통이 가능한 고품질 CG 출력 기술 개발²²⁾
- 실시간 상호작용이 가능한 홀로그램공연을 위한 실시간 3D캐릭터와 실시간 연산 홀로그램 출력 기술 개발
- 실시간 상호작용이 가능한 디지털 휴먼 개발

CJ 제일제당

- 골프 경기장 내 코스, 갤러리플라자, 엑스포존에 비비고 컨세션 부스인 “비비고 테이스티로드” 운영
- AR 기술을 적용한 모바일 앱 “스마트 테이스티로드”로 부스를 쉽게 찾을 수 있도록 경기장 내 비비고 컨세션과 라운지의 위치를 안내하고, 선택 가능한 메뉴 확인 가능

NCSOFT

- 자사 IP활용 블레이드 앤 소울 테이블 아레나 공개

21) VR AR 시장 전망 및 사업자 동향 2020

22) 2019 국가연구개발 우수성과 100선(<https://www.ntis.go.kr/ThDataList.do>)

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[입출력처리 미들웨어 분야 주요 연구조직 현황]

기관	소속	연구분야
한국전자통신연구원	지능형 지식콘텐츠 연구실	<ul style="list-style-type: none"> 모션인식, 가상코칭, 스포츠 동작인식, 스포츠 햅틱 인터페이스, 가상객체 생성 및 증강
한국건설기술연구원	미래융합연구본부	<ul style="list-style-type: none"> 가상현실, 증강현실, 스마트건설, 시뮬레이션
한국가상증강현실산업협회	미래전략실	<ul style="list-style-type: none"> 휴먼팩터, VR 지연 최적화, 멀미/피로도 저감

(2) 기관 기술개발 동향

- 한국전자통신연구원
 - 광 IP네트워크 기반 스마트미디어 전송을 위한 RoIP 전송 기술 개발 및 국제 표준화
 - 광역채널 기반 10Gbps 케이블 전송 기술 및 전이중 송수신 기술 개발 및 국제 표준화
- 한국건설기술연구원
 - BIM to VR 플랫폼과 가상실증실험실을 활용한 셉테드 인증 시스템 개발
 - 가상/증강현실 기반의 스마트 건설 가상화 시뮬레이션 기술 개발
- 한국가상증강현실산업협회
 - 과기정통부의 지원사업으로 “VR,AR 이용 및 제작 안전 가이드라인”을 제작



◎ 입출력처리 미들웨어 관련 선행연구 사례

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
한국 전자통신 연구원 지능형 지식콘텐츠 연구실	학교용 및 민간용 가상현실 스포츠실 개발	2015 ~ 2019	<ul style="list-style-type: none"> 가상현실 스포츠실로 청소년 운동부족과 미세먼지 문제 해결 세계 최고 수준의 가상현실 스포츠 통합 플랫폼 개발 가상현실 스포츠실 체육 활동의 운동효과에 대한 인식 전환 가상현실 스포츠실 성공을 발판으로 세계 스포츠 시장 진출
백석대학교, 성결대학교	Unity3D를 이용한 빛방울 렌더링 구현 ²³⁾	2014	<ul style="list-style-type: none"> 빛방울이 물체와 접촉했을 때 표면 장력을 고려한 빛방울 생성 방법을 제안하고 이를 Unity3D 엔진을 이용하여 구현 빛방울같은 액체를 게임에서 렌더링 하는 경우 실제감 있는 게임 제작에 도움
한국 전자통신 연구원 네트워크	25기가급 촉각 인터넷 기술 'TIC-TOC'	2015 ~ 2019	<ul style="list-style-type: none"> 언제 어디서나 자유롭게 초실감, 초저지연 서비스 이용 세계 최고수준의 광액세스 기반 촉각인터넷 실현 향후 고화질 1인 미디어방송과 VR, AR 실감형 엔터테인먼트 산업 활성화
(주)스마일 게이트	VR 플랫폼 서비스 '스토브 VR(STOVE VR)'	2019	<ul style="list-style-type: none"> VR 아케이드 게임, VR 테마파크 등 엔터테인먼트 매장을 운영하는 사업자 대상 KT와 협력하여 온,오프라인 가상현실 사업 업무협약 체결 국내 부족한 게임 유통 플랫폼 서비스 개발

23) 한국학술지인용색인

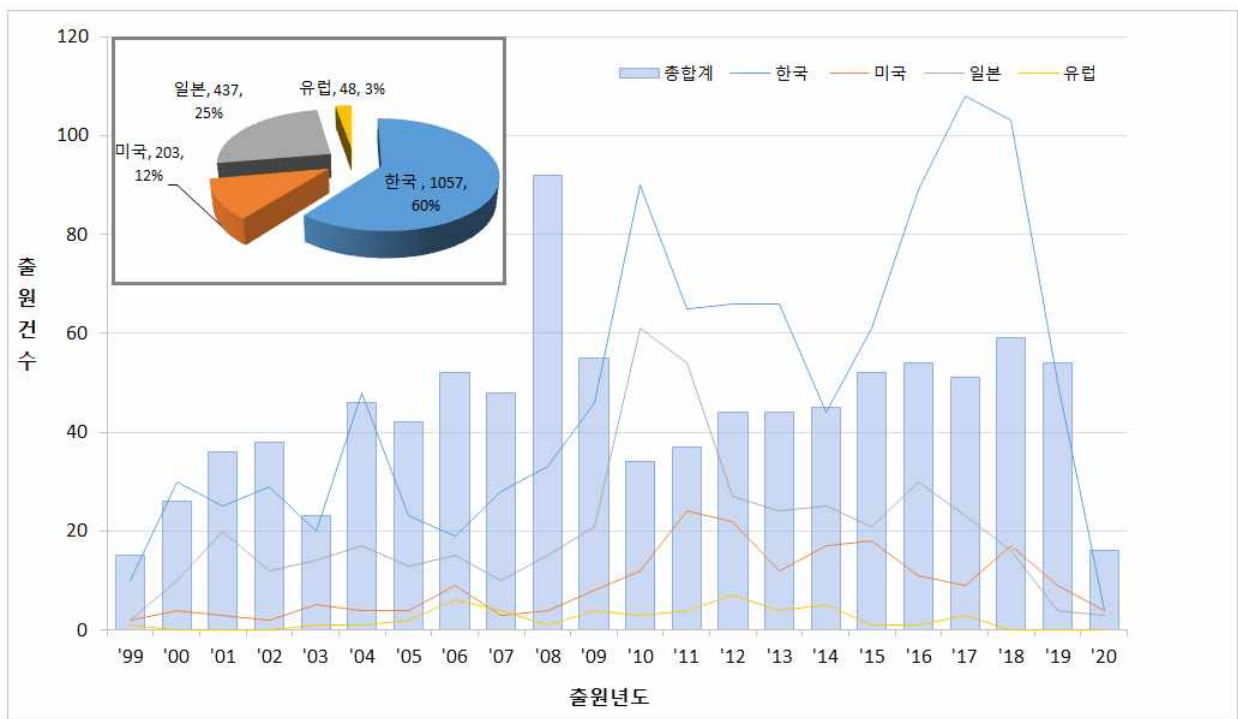
4. 특허 동향

가. 특허동향 분석

(1) 연도별 출원동향

- 입출력처리 미들웨어 분야 출원에 대한 지난 22년(1999년~2020년) 간 연도별 출원동향²⁴⁾을 살펴보면 한국 1,057건(60%), 일본 437건(25%), 미국 203건(12%), 유럽 48건(3%) 순으로 나타남. 1999년부터 2008 까지 출원의 증가 및 감소가 반복되다가 2008년도에 비해 2010년도에 출원이 급감했으며, 이후 2011년부터 최근 2018년까지 꾸준히 출원이 증가하는 것으로 나타남
- 입출력 처리 미들웨어 분야는 한국 시장이 특허출원을 주도하고 있는 것으로 나타남
 - 한국은 가장 활발한 출원활동을 보이고 있으며, 2014년을 기점으로 급속한 출원 성장이 이뤄지고 있음
- 미국과 유럽은 한국에 비하여 출원이 비교적 저조한 것으로 나타났으며, 미국은 2011년에 가장 많은 출원을 기록하고 그 이후부터 감소하는 추세에 있음. 유럽은 전체적으로 출원이 저조한 것으로 나타남

[입출력처리 미들웨어 연도별 출원동향]

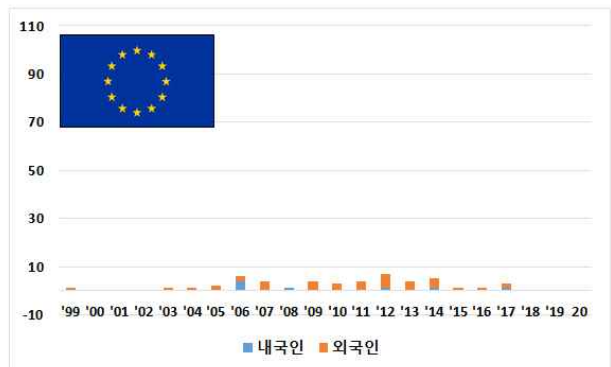
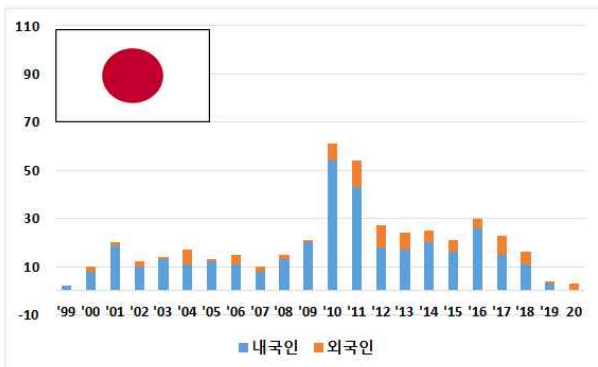
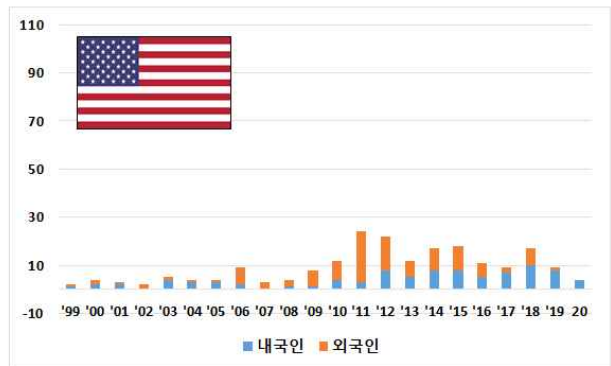
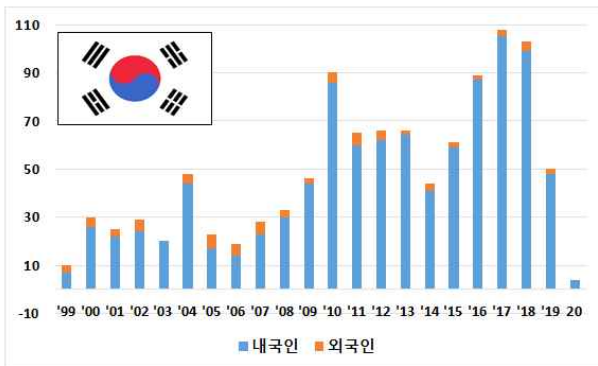


24) 특허출원 후 1년 6개월이 경과하여야 공개되는 특허제도의 특성상 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터가 존재하여 2019, 2020년 데이터가 적게 나타나는 것에 대하여 유의해야 함

(2) 국가별 출원현황

- 전체 국가별 출원현황을 살펴보면, 한국이 전체 입출력처리 미들웨어 시장을 주도하고 있는 것으로 나타남
- 한국의 출원현황은 주로 내국인 출원이며 1999년부터 2006년까지 출원의 증가 및 감소를 반복하다가, 일부 감소구간은 존재하나 이후 2016년부터 최근까지 꾸준히 증가하는 경향을 보이며 2017년에 가장 많은 출원을 한 것으로 나타남.
- 일본의 출원현황은 한국과 마찬가지로 주로 내국인 출원이며, 2000년부터 2009년까지 일정한 출원 건수를 유지하다가 2010년에 대폭 증가하여 가장 많은 출원을 한 것으로 나타남. 이후 최근 2018년까지 출원 건수가 감소하는 경향을 보임
- 미국과 유럽의 출원현황은 한국에 비해 비교적 출원이 저조하고 외국인 출원이 많은 편이며, 특히 유럽의 대부분의 출원은 외국인에 의한 출원임

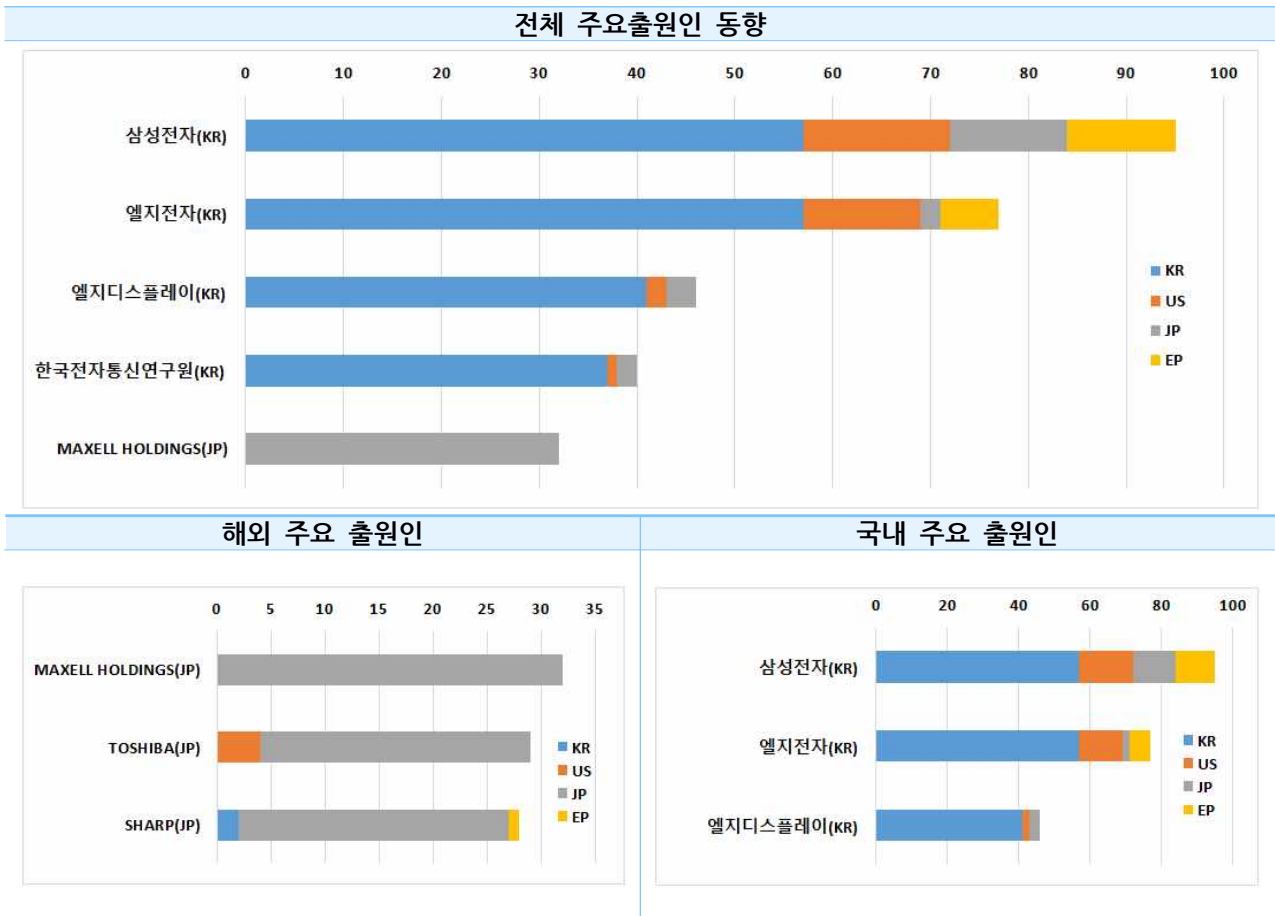
[국가별 출원현황]



나. 주요 출원인 분석

- 입출력처리 미들웨어 전체 주요출원인을 살펴보면, 주로 한국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제1출원인으로는 한국의 삼성전자로 나타남
 - 주요출원인은 대부분이 자국 시장을 대상으로 특허 출원에 집중하고 있는 것으로 나타남
- 입출력처리 미들웨어 관련 기술로 전통적인 전자제품 제조사 및 연구소 등의 제조 기업에 의한 출원이 대다수를 차지
 - 해외에서는 일본의 MAXELL HOLDINGS, THOSHIBA, SHARP를 주요 출원인으로 도출
 - 국내에서는 주로 대기업에서 특허 출원이 주를 이루고 있음

[입출력처리 미들웨어 주요출원인]

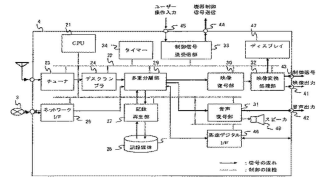

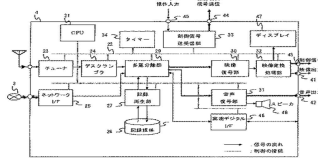
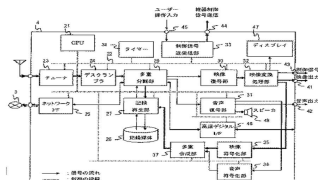
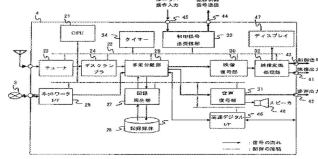


(1) 해외 주요출원인 주요 특허 분석

◎ MAXELL HOLDINGS

- MAXELL HOLDINGS는 일본 기업으로, 디지털 방송 수신 장치와 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 25건
 - 주요 특허들은 2D 영상 데이터를 3D 영상 데이터로 변환 및 적용하는 기술 특허를 다수 출원 하는 것으로 파악

[MAXELL HODINGS 주요특허 리스트]

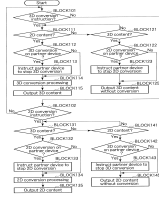
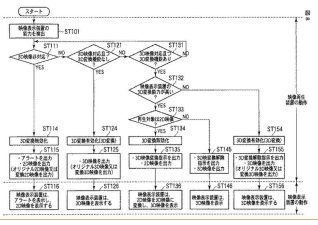
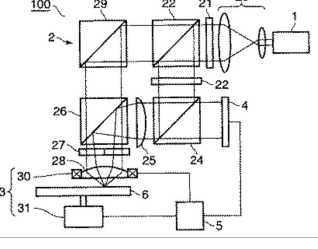
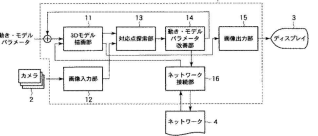
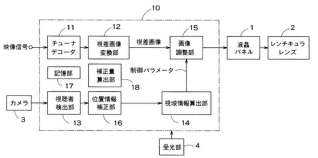
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
JP 5,559,614 (2010.06.14.)	수신 장치 및 수신 방법	수신기가 현재 및 향후 수신될 프로그램이 3D 프로그램임을 인식 할 수 있는 기술	
JP 5,433,862 (2009.09.30.)	수신 장치 및 표시 제어 방법	전자 방송 편성표에 더욱 사용자가 사용하기 편리하도록 그래픽을 표시하는 기술	
JP 5,710,895 (2010.06.14.)	콘텐츠 수신기 및 콘텐츠 정보 출력 방법	디지털 방송의 수신 장치로 2D방송 프로그램에서 3D 방송 프로그램 교체시에 비정상적인 영상 출력을 방지하는 기술	
JP 5,684,415 (2014.01.27.)	디지털 방송 신호 수신 장치 및 디지털 방송 신호 수신 방법	2D나 3D 등의 다양한 영상 신호의 전환이 발생할 경우에 사용자에게 최적의 영상을 출력하는 기술	
JP 5,588,489 (2014.08.01.)	송수신 시스템 및 정보 처리 방법	수신기가 현재 및 향후 수신될 프로그램이 3D 프로그램임을 인식 할 수 있는 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ TOSHIBA

- TOSHIBA는 일본 기업으로, 영상 처리 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 21건
 - 주요 특허들은 입체 영상 변환 관련 기술 특허를 다수 출원하는 것으로 파악

[TOSHIBA 주요특허 리스트]

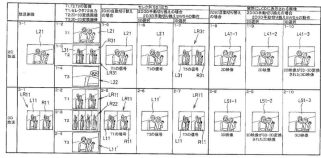
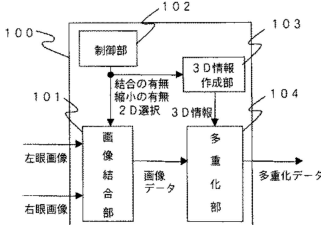
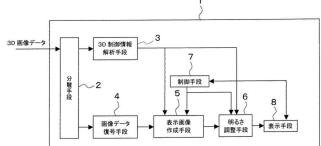
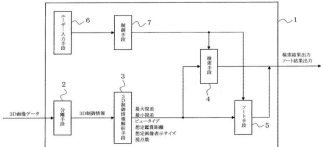
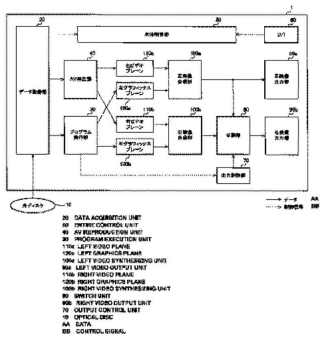
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 8,625,970 (2011.04.05.)	Image conversion apparatus and image conversion method	상황에 따라 2D-3D 이미지 변환을 제어하는 기술	
JP 5,002,734 (2012.02.22)	영상 출력 제어 장치 및 영상 출력 제어 방법	영상 변환 장치에 검출 수단과 제어수단을 구비하여, 2D영상 또는 3D 영상을 출력하도록 제어하는 기술	
JP 4,284,209 (2004.02.25)	재생 장치, 기록 재생 장치 및 재생 방법	반사형 홀로그래픽 기록 매체에 기록된 정보를 재생하는 재생 장치, 기록 재생 장치 및 재생 방법에 관한 기술	
JP 3,854,229 (2003.01.07)	화상 처리 장치	입력된 영상에 대해서 장식 혹은 변형 등의 영상 처리하여 디스플레이에 출력하는 기술	
JP 5,129,377 (2012.11.09.)	영상 처리 장치	카메라의 위치 어긋남을 용이하게 보정하고 시청자가 양호한 입체 영상을 보는 것을 가능하게 하는 영상 처리 장치에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ SHARP

- SHARP는 일본 기업으로, 영상 처리 및 장치 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 21건
 - 주요 특허들은 입체 영상 변환 관련 기술 특허를 다수 출원하는 것으로 파악

[SHARP 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
JP 4,602,737 (2004.10.25)	영상 표시 장치	수신 된 영상 신호에 대해 2D, 3D를 자동 및 수동으로 변환하고 선택할 수 있는 영상 표시장치 기술	
JP 4,251,864 (2002.12.26)	화상 데이터 작성 장치 및 그 데이터를 재생하는 화상 데이터 재생 장치	3 차원을 표시하기위한 화상 데이터를 생성 할 때 이미지 데이터에 속성 정보를 함께 제공하는 이미지 데이터 생성 장치 및 그 데이터를 재생하는 영상 데이터 재생 장치 관한 기술	
JP 4,477,521 (2005.02.21.)	입체 화상 표시 장치	입체영상데이터 상의 시점 밝기를 조정함으로써 관찰자의 눈의 피로를 저감 시킬 수 있는 기술	
JP 4,751,801 (2006.10.17.)	입체 화상 검색 장치	3D 제어 정보를 해석하고 3D 제어 정보 중에서 필요한 파라미터를 선택하고, 선택한 파라미터를 이용하여 3D 화상 데이터의 검색과 정렬을 하는 장치를 제공하는 기술	
JP 5,204,245 (2009.08.20.)	콘텐츠 재생 장치, 재생 방법, 프로그램 및 기록 매체	2 D에서 3D로의 전환 시에 비디오 화상과 그래픽스 화상을 동시에 2 D에서 3D로 전환 가능한 콘텐츠 재생 장치, 제어 방법, 프로그램 및 기록 매체를 제공하는 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

(2) 국내 주요출원인 주요 특허 분석

◎ 삼성전자

- 삼성전자는 한국 기업으로, 실감형 콘텐츠 관련 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 42건
 - 주요 특허들은 증강 및 혼합 현실에 관련된 기술 특허를 다수 출원하는 것으로 파악

[삼성전자 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 9,148,656 (2010.11.10)	Method for providing three-dimensional (3D) image, method for converting 3D message, graphical user interface (GUI) providing method related to 3D image, and 3D display apparatus and system for providing 3D image	사용자가보다 쉽고 간단하게 3D 영상의 설정을 변경할 수있는 3D 영상 GUI 제공 방법 및 이를 이용한 디스플레이 장치를 제공하는 기술	
KR 10-1,309,176 (2013.09.10)	증강 현실 장치 및 방법	사용자가 바라보는 방향에 대응되도록 카메라의 방향을 조절한 후 입사된 피사체에 대한 증강 현실 영상을 구현하는 기술	
KR 10-1,640,039 (2009.09.22)	영상 처리 장치 및 방법	레이저 스캐너와 같은 특수한 촬영 환경 없이도, 비교적 빠른 시간에 타겟 오브젝트의 3D 모델을 생성하는 기술	
KR 10-1,249,988 (2006.01.27)	사용자의 위치에 따른 영상을 디스플레이하는 장치 및 방법	사용자의 위치 벡터를 추출하고 추출된 위치 벡터에 따라 사용자의 양안에 입사되는 영상을 왜곡(warping)하여 사용자에게 적합한 입체 영상을 제공하는 기술	
KR 10-754,192 (2005.11.11.)	2차원 뷰 및 3차원 뷰 모드들의 자동 스위칭을 위한 디스플레이 시스템과, 2차원 비디오 콘텐츠 및 3차원 비디오 콘텐츠를 표시하는 디스플레이 방법	어떤 주어진 시간에 화면의 어떤 부분에서 2차원, 3차원 또는 혼합된 이미지/비디오 콘텐츠를 표시하는 3차원 디스플레이 방법 및 시스템에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 엘지전자

- 엘지전자는 한국 기업으로, 영상 처리 관련 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 42건
 - 주요 특허들은 입체영상 변환하는 관련 기술 특허를 다수 출원하는 것으로 파악

[엘지전자 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 9,066,077 (2009.07.22)	D image reproduction device and method capable of selecting 3D mode for 3D image	입력 된 3D 영상 신호에 적합한 3D 모드를 신속하게 확인 및 설정하여 사용자의 편의성을 높일 수 있는 3D 영상 재생 장치 및 방법을 제공하는 기술	
US 8,830,301 (2009.06.10)	Stereoscopic image reproduction method in case of pause mode and stereoscopic image reproduction apparatus using same	입체 영상이 재생되는 동안 멈춰도 화면 영상이 부자연스럽거나 왜곡 현상이 발생하는 것을 방지하여 사용자의 시청 만족도를 높일 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 기술	
KR 10-1,705,047 (2010.11.30)	이동 단말기 및 이동 단말기 실시간 로드뷰 공유방법	증강현실 기술을 이용하여 다양한 위치 기반 서비스를 제공하는 기술	
KR 10-1,897,773 (2012.05.14)	입체영상에 대한 캡처 모드 선택이 가능한 입체영상 캡처 장치 및 방법	입체영상에 대한 캡처 모드를 선택할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하는 기술	
KR 10-1,853,665 (2011.09.01)	디지털 수신기 및 디지털 수신기에서의 3D 콘텐츠 처리 방법	종래 2D 환경에서 지원되는 콘텐츠를 3D 환경에서도 지원이 가능하도록 하는 3D 콘텐츠 처리 방법에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 엘지디스플레이

- 엘지디스플레이는 한국 기업으로, 영상 처리 장치 관련 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 38건
 - 주요 특허들은 3D 이미지를 표현하는 영상표시 장치에 관련된 기술 특허를 다수 출원하는 것으로 파악

[엘지디스플레이 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR 10-1,924,621 (2011.08.19)	영상표시 장치	2D 영상의 휘도를 저하시키지 않으면서 3D 영상의 상하 시야각을 넓힐 수 있도록 한 편광 안경방식의 영상표시장치를 제공하는 기술	
10-2,040,663 (2012.11.09.)	디지털 홀로그램 영상 표시장치	공간 광변조기에 홀로그램 간섭 무늬 이미지를 표시하고, 홀로그램 간섭 무늬 이미지에 의해 레이저 광을 회절시켜 3차원 입체 영상을 표시하는 디지털 홀로그램 영상 표시 장치에 관한 기술	
10-1,615,770 (2009.11.24.)	입체 영상 표시장치와 그 구동방법	3D 모드에서 소비 전력을 줄이도록 한 입체 영상 표시장치와 그 구동방법에 관한 기술	
10-2,028,987 (2013.03.29.)	홀로그램 영상 표시 장치	홀로그램 영상의 휘도를 안정화할 수 있음과 아울러 플리커를 감소시킬 수 있는 홀로그램 영상 표시 장치에 관한 기술	
KR 10-1,818,455 (2011.05.02.)	입체 영상 표시 장치	다수의 시청자가 안경 없이 입체 영상을 시청할 수 있으며, 시청자가 위치를 이동할 경우에도 움직임을 감지하여 입체 영상을 시청할 수 있는 입체 영상 표시 장치에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

다. 기술진입장벽 분석

(1) 기술 집중력 분석

- 입출력처리 미들웨어 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn: Concentration Ratio n, 상위 n개사 특허점유율의 합) 분석 진행
 - 상위 4개 기업의 시장점유율이 0.15로 입출력처리 미들웨어 분야에 있어서 독과점 정도는 낮은 수준으로 판단됨
 - 국내 시장에서 중소기업의 점유율 분석결과 0.49로 중소기업의 국내시장에 대한 중소기업의 시장진입 단계를 넘어가고 있는 것으로 판단됨

[주요출원인의 집중력 및 국내시장 중소기업 집중력 분석]

주요 출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	삼성전자(한국)	95	5.4	0.05	1
	엘지전자(한국)	77	4.4	0.10	2
	엘지디스플레이(한국)	46	2.6	0.12	3
	한국전자통신연구원(한국)	40	2.3	0.15	4
	MAXELL HOLDINGS(일본)	32	1.8	0.17	5
	TOSHIBA(일본)	29	1.7	0.18	6
	SHARP(일본)	28	1.6	0.20	7
	SONY CORP(일본)	28	1.6	0.21	8
	WINIADAEWOO(한국)	25	1.4	0.23	9
	PANASONIC(일본)	24	1.4	0.24	10
	전체	1,745	100%	CR4=0.15	
	국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn
중소기업(개인)		514	48.6	0.49	
대기업		335	31.7		
연구소(대학)		208	19.7		
전체		1,057	100%	CR중소기업=0.49	

(2) 특허소송 현황 분석

□ 입출력처리 미들웨어 관련 기술진입 장벽에 대한 분석을 위해 특허소송을 이력 검토

- 2013년 7월 특허심판원에 원고 삼성전자주식회사와 특허심판원 간에 증강 현실 장치 및 방법에 대한 거절결정불복심판을 진행
- 2012년 5월 특허심판원에 원고 삼성디스플레이주식회사와 특허심판원 간에 입체영상 표시장 치 및 그의 구동방법에 대한 거절결정불복심판을 진행
- 2012년 2월 특허심판원에 원고 엘지디스플레이주식회사와 특허심판원 간에 입체영상표시장치용 인터페이스 회로부와 이를 이용한 3D입체영상 구동방법에 대한 거절결정불복심판을 진행

[입출력처리 미들웨어 관련 특허소송 현황]

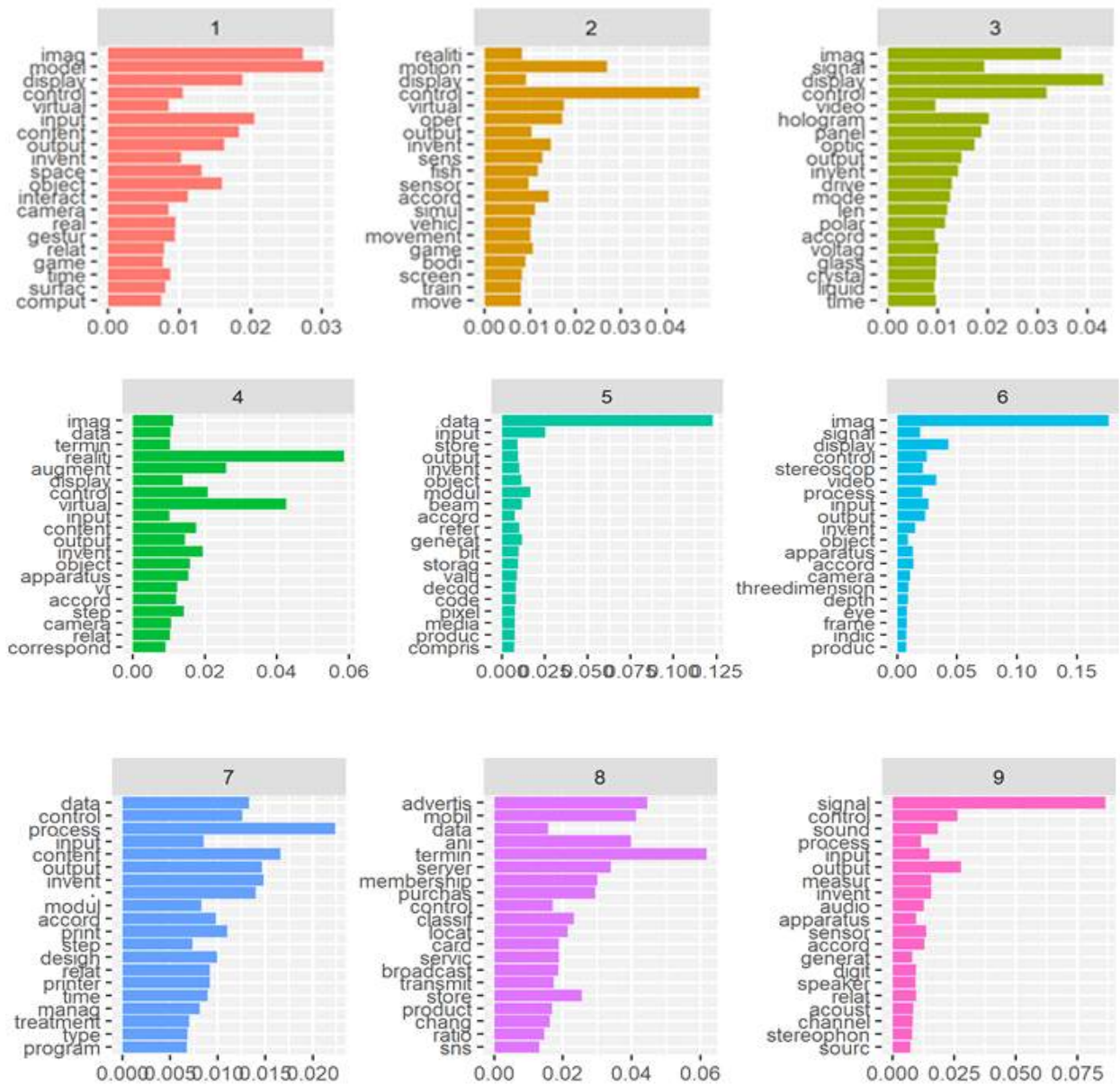
		명칭	출원인	원고 v. 피고
1	KR 10-2006-000 5514 (2006.01.18.)	증강 현실 장치 및 방법 (Apparatus and method for augmented reality)	삼성전자주식회사	삼성전자주식회사VS 특허심판원
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		-	2013.07.29	2013.08.30
2	KR 10-2005-007 1602 (2005.08.05)	명칭	출원인	원고 v. 피고
		입체영상 표시장치 및 그의 구동방법 (autostereoscopic display and driving method thereof)	삼성디스플레이 주식회사	삼성디스플레이 주식회사 VS 특허심판원
		대상제품명	소제기일	소송종료일
-	2012.05.22	2013.03.19		
3	KR 2004-011266 7 (2004.12.27.)	명칭	출원인	원고 v. 피고
		입체영상표시장치용 인터페이스 회로부와 이를 이용한 3D입체영상 구동방법 (Stereoscopic 3D display apparatus and driving method thereof)	엘지디스플레이 주식회사	엘지디스플레이 주식회사 VS 특허심판원
		대상제품명	소제기일	소송종료일
-	2012.02.10	2012.04.02		

5. 요소기술 도출

가. 특허 기반 토픽 도출

- 입출력처리 미들웨어 전략제품 특허 1,745건에 대한 키워드 클러스터 분석 진행
- 유사한 토픽을 묶어 클러스터 9개로 구성

[입출력처리 미들웨어에 대한 토픽 클러스터링 결과]



나. LDA²⁵⁾ 클러스터링 기반 요소기술 도출

[LDA 클러스터링 기반 요소기술 키워드 도출]

No.	상위 5개 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	pump lull photographpy perman micronano	<ul style="list-style-type: none"> Method and System for Unified 3D Object Model Generation and Semantic Style Transfer Input cueing emersion system and method The control method for VR contents and UI templates 	입력 데이터 제어
클러스터 02	gateway issuanc inputprocess urge subsidiariy	<ul style="list-style-type: none"> 3-D virtual-reality aquarium device Virtual Reality Skeleton Simulator Motion Control Device and Integrated Control Method thereof The screen fishing apparatus 	가상현실 입출력 장치
클러스터 03	manysided fragment strengthen bwts ble	<ul style="list-style-type: none"> IMAGE DISPLAY DEVICE STEREOSCOPIIC IMAGE DISPLAY STEREOSCOPIIC IMAGE DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF 	영상표시 장치
클러스터 04	bucket cc counter lnn info	<ul style="list-style-type: none"> SCREEN GOLF GAME SYSTEM HAVING TRUE GOLF GREEN SCREEN GOLF GAME SYSTEM HAVING REAL GOLF GREEN METHOD OF PROVIDING GOLF PUTTING LINE INFORMATION USING MOBILE DEVICE WITH LIDAR 	가상현실 제공 시스템 및 방법
클러스터 05	lockage neighborhood passenge tp noload	<ul style="list-style-type: none"> HOLOGRAPHIC DIGITAL DATA STORAGE/REPRODUCING SYSTEM AND ADDRESSING METHOD THEREOF METHOD FOR PROCESSING DATA IN HOLOGRAPHIC SYSTEM METHOD FOR PROCESSING DATA IN HOLOGRAPHIC SYSTEM 	홀로그램 시스템
클러스터 06	ram milesston inplan hmi idp	<ul style="list-style-type: none"> Operating method of image processing system with combination photo image Apparatus for visual interface for presenting multiple mixed stereo image METHOD AND APPARATUS FOR CONVERTING 2D VIDEO IMAGE INTO 3D VIDEO IMAGE 	영상처리 장치 및 방법

25) Latent Dirichlet Allocation

클러스터 07	fasten forearm semanticss prop textual	<ul style="list-style-type: none"> • 3-Dimensional System and Method for Construction Progression Managing based GIS • System for 3D object controlling and multimedia implementing using smartsheet based on PDF documents • 3D imaging systems of oropharyngeal airway for sleep apnea diagnosis 	3차원 이미지 처리
클러스터 08	cutout emulator backbon slider pipelin	<ul style="list-style-type: none"> • Information exchange system between a plurality of terminals • The settlement system of Credit card by Data Controller • METHOD FOR PROVIDING AR COMMERCE AND CONTENTS SERVICE USING AR SCAN ENGINE 	단말 간 정보교환 기술
클러스터 09	throughput coprocessor voltagedivid userposit sns	<ul style="list-style-type: none"> • APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING 3D SOUND EFFECT OF MOBILE TERMINAL • Apparatus for providing the blind with spatial information by using stereophonic sound • ACTIVE NOISE CONTROLLING APPARATUS AND METHOD USING 3D SOUND REPRODUCTION 	입체음향 기술

다. 특허 분류체계 기반 요소기술 도출

입출력 미들웨어 관련 특허의 주요 IPC 코드를 기반으로 한 요소기술 후보는 도출되지 않음

[IPC 분류체계에 기반 한 요소기술 도출]

IPC 기술트리		
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	요소기술 후보
(G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처리 (특정계산모델방식의 컴퓨터시스템)	(G06F-003/01) 사용자와 컴퓨터의 상호작용을 위한 입력장치 또는 입력과 출력이 결합한 장치	3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법
(G06Q) 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법; 그 밖에 분류되지 않는 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 시스템 또는 방법	(G06T-019/00) 컴퓨터 그래픽용 3D 모델 또는 화상	VR 기기 동기화 시스템
	(G06Q-050/10) 서비스	HTML 5 웹 환경 기반 VR 및 AR 인터랙션 콘텐츠 서비스 제공 시스템
(G06T) 이미지 데이터 처리 또는 발생, 일반	(G06T-019/00) 컴퓨터 그래픽용 3D 모델 또는 화상	3D 피사체 및 3D 영상을 이용한 AR 간행물 서비스 제공 시스템
(H04B) 전송	(H04B-007/24) 둘 또는 그 이상의 지점간의 통신을 위한 것 (무선통신네트워크)	-
(H04N) 화상통신, 예. 텔레비전	(H04N-013/00) 입체 비디오 시스템	청각정보를 포함하는 실감미디어 연출을 위한 시스템
	(H04N-005/74) 영상재생을 위한 투사장치, 예. 아이도폴(eidophor)을 이용하는 것	증강현실 영상의 출력 및 제어가 가능한 조명장치

라. 최종 요소기술 도출

- 산업·시장 분석, 기술(특허)분석, 전문가 의견, 타부처 로드맵, 중소기업 기술수요를 바탕으로 로드맵 기획을 위하여 요소기술 도출
- 요소기술을 대상으로 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술명 확정

[입출력처리 미들웨어 분야 요소기술 도출]

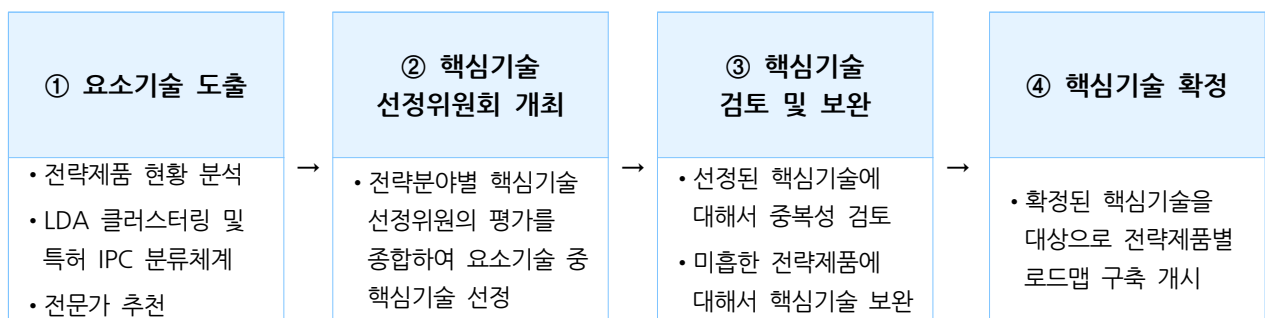
분류	요소기술	출처
시각화 기술	VPS(Visual Positioning Service) 기반 가상 객체 시각화 서비스	IPC, 전문가추천
	홀로그램 시스템	특허 클러스터링
	3차원 이미지 처리(ex. rendering)	특허 클러스터링
	3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법	IPC
데이터 교환	단말 간 정보교환 기술	특허 클러스터링
음향 기술	입체음향 기술	특허 클러스터링, 전문가추천
입출력 장치	가상현실 입출력 장치	특허 클러스터링

6. 전략제품 기술로드맵

가. 핵심기술 선정 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 각종 문헌을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 핵심기술 선정위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성
 - 장기로드맵 전략제품의 경우, 기술개발 파급성 지표를 중장기 기술개발 파급성으로 대체

[핵심기술 선정 프로세스]



나. 핵심기술 리스트

[입출력처리 미들웨어 분야 핵심기술]

분류	핵심기술	개요
시각화 기술	VPS(Visual Positioning Service) 기반 가상 객체 시각화 서비스*	<ul style="list-style-type: none"> • 시각적 인식을 통해 가상객체를 자연스럽게 합성 표시하는 기술로 시각적 인식을 통해 위치와 자세를 인지할 수 있도록 구성
	홀로그램 시스템*	<ul style="list-style-type: none"> • 공간속에 입체의 영상을 표현 하는 기술
	3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법*	<ul style="list-style-type: none"> • 이미지 혹은 영상으로 표현된 객체를 3차원 공간에 표현 할 수 있도록 재구성 하는 기술
입출력 장치	가상현실 입출력 장치	<ul style="list-style-type: none"> • 가상현실 속 콘텐츠와 사용자가 상호 인터랙션이 가능하도록 입력과 피드백이 가능한 장치의 개발
음향 기술	입체음향 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 소리의 전달 속도의 차이나 위상 차이를 활용하여 공간속에서의 입체 음향을 구현하는 기술

* 표시는 생태계 취약 기술을 의미

다. 중소기업 기술개발 전략

- 미들웨어의 성격상 표준주도 및 시장 선점을 위한 협력체 형성이 중요
- 다양한 장비의 인터페이스와 이를 기반으로 한 사용성 중심의 개발이 필요함
- 시각 기반의 공간인식을 활용하는 중간단계의 제품 상용화 전략으로 시작하여 시장 확장 필요
 - 증강현실의 표현을 위한 시각 기반 인식 데이터 확보 및 시를 활용한 이미지 학습 기반 유추 기술 발로 현재 AR 틀에서 발로 활용 등
- 실감형콘텐츠 디바이스 분야에 대한 개발 집중 투자
- 규제 적용없이 실감콘텐츠 실증, 사업화를 추진할 수 있도록 ‘ICT 규제 샌드박스’ 과제 추가 발굴 및 적용 추진

라. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[입출력처리 미들웨어 기술개발 로드맵]

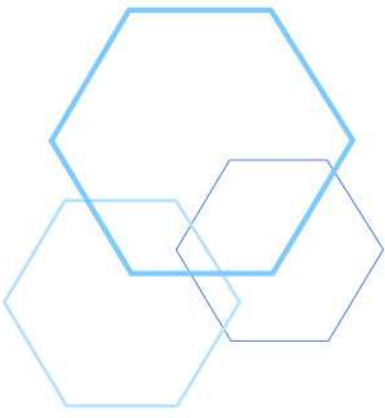
입출력처리 미들웨어	3차원 실감형콘텐츠 구현을 위한 영상 및 음성 시스템 개발			
	2021년	2022년	2023년	최종 목표
VPS(Visual Positioning Service) 기반 가상 개체 시각화 서비스				시각기반의 위치를 정확히 인식 판독 및 표현
3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법				객체를 인식하여 3차원 공간에 정확히 표현
가상현실 입출력 장치				가상현실 입출력을 위한 표준 및 레퍼런스 기기 개발
홀로그램 시스템				공간에서 빛을 제어하여 완벽한 영상 표현
입체음향 기술				단일 스피커 기반 입체 음향 구현

(2) 기술개발 목표

- 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[입출력처리 미들웨어 분야 핵심기술 연구목표]

분류	핵심기술	기술요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계R&D 유형
			1차년도	2차년도	3차년도		
시각화 기술	VPS(Visual Positioning Service) 기반 가상 객체 시각화 서비스	시각 기반 위치 인식 정확도	85% 이상	90% 이상	95% 이상	시각기반의 위치를 정확히 인식 판독 및 표현	상용화
	홀로그래프 시스템	공간 영상 표현 기술 개발	빛 제어 장치 개발	대용량 계산 및 표현 장치 개발	공간 디스플레이 기술 개발	공간에서 빛을 제어하여 완벽한 영상 표현	기술혁신
	3차원 가상공간을 위한 객체 인식 방법	객체 인식 정확도	85% 이상	90% 이상	95% 이상	객체를 인식하여 3차원 공간에 정확히 표현	상용화
입출력 장치	가상현실 입출력 장치	입출력을 위한 표준 및 지원 디바이스 종류	입출력 방식의 정의	입출력 표준안 마련	표준에 따른 레퍼런스 디바이스 개발	가상현실 입출력을 위한 표준 및 레퍼런스 기기 개발	창업성장 상용화
음향 기술	입체음향 기술	입체 음향 시뮬레이션 및 표현	다수 스피커 기반 입체 음향 기술	스테레오 기반 입체 음향 구현	단일 스피커 기반 입체 음향 구현	단일 스피커 기반 입체 음향 구현	상용화



전략제품 현황분석

데이터 스트리밍 미들웨어



데이터 스트리밍 미들웨어

정의 및 범위

- 데이터 스트리밍 미들웨어는 VR, AR, MR을 사용하는 엔터테인먼트, 의료, 건축, 교통, 국방 분야 등에서 실시간으로 데이터를 처리하는 기술과 솔루션임
- 언택트 시대를 맞이하여 소셜 분야에서 실시간으로 소통하는 기술이 매우 중요하게 작용함
- 5G 확대에 따라 실감형 콘텐츠를 실시간으로 활용하는 방법이 다양해짐

전략 제품 관련 동향

시장 현황 및 전망	제품 산업 특징
<ul style="list-style-type: none"> • (세계) 가상현실(VR) 시장은 2018년 79억 달러에서 2024년까지 447억 달러로 전망되며, 연평균 성장률 33.47%로 성장할 것으로 전망 • (국내) 디지털콘텐츠 시장은 2018년 471억 원에서 2024년 935억 원으로 전망되며, 연평균 성장률 11.57%로 성장할 것으로 전망 	<ul style="list-style-type: none"> • VR, AR, MR 산업이 여러 분야에 활용됨 • 데이터 스트리밍 미들웨어를 활용하여 실시간으로 실감형 콘텐츠를 이용하는 일이 늘어남 • 엔터테인먼트, 게임분야에서 가장 많이 사용됨
정책 동향	기술 동향
<ul style="list-style-type: none"> • 정부는 5G 전·후방 산업 파급효과를 극대화하여 사회전반에 5G를 전면적으로 융합하는 전략 발표 • 유망 신산업 VR, AR 산업에 관련된 규제를 완화하여 산업성장 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • 엔터테인먼트 : 5G통신기술, 정밀한 모션센서 기술 • 의료 : 정신적 질환 치료기술 • 소셜 : VR채팅 • 제조 : 스마트 글래스, 디지털 매뉴얼 • 교육 : Anatomy 4D을 활용한 인체학습 기술, 가상 체육 활동 기술
핵심 플레이어	핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> • (해외) PHILIPS, IBM, 구글, 페이스북, 소니 • (국내) 엘지, 삼성, 한국전자기술연구원, 베스트텍시스템, 넥스트이온, 팍스라인 	<ul style="list-style-type: none"> • 고품질/저지연 전송을 위한 실시간 분산 인코딩 기술 • 실시간 패킷 데이터 처리 기술 • 실시간 3D 가상현실 제어 기술 • 실시간 이미지 트래킹/처리 시스템 • 사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법 • 가상 증강현실 통신(회의) 시스템

중소기업 기술개발 전략

- VR·AR, 홀로그램, 오감처리기술, 지능형콘텐츠 등 실감콘텐츠 분야 센터를 활용하여 핵심 연구인력 양성
- 지역 혁신성장사업과 연계한 규제자유특구를 활용하여 규제특례 적용, 개발·실증 인프라 제공
- VR 게임대전, VR·AR 산업융합 콘텐츠 전시 등 국내 최대의 대국민 VR·AR 체험기회 제공으로 저변 확대

1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- 데이터 스트리밍 미들웨어는 VR, AR, MR을 사용하는 엔터테인먼트, 의료, 건축, 교통, 국방 분야 등에서 실시간으로 데이터를 처리하는 기술과 솔루션임
- 가상화 기술은 현실정보의 가상화 정도에 따라 실제, 증강현실(Augmented Reality, 이하 AR), 증강가상(Augmented Virtuality), AR과 증강가상을 합친 혼합현실(Mixed Reality), 가상현실(Virtual Reality, 이하 VR)로 구분
- AR은 실제와 가상 사이 영역인 혼합현실의 한 종류로, 현실에 가상 정보를 합성해 사물이나 이미지 정보를 ‘증강’시키는 것을 의미. 사물에 대한 인간의 감각과 인식을 확장한다는 측면에서 ‘확장현실’이라고 불리기도 함
 - 목표물을 인식 및 추적하는 추적(Tracking) 단계, 가상정보를 생성 및 이동하는 렌더링 (Rendering) 단계, 가상정보를 현실세계와 겹쳐서 보여주는 정합(Mapping) 단계를 거쳐 현실에 가상정보를 중첩함으로써 AR 구현
 - AR 콘텐츠는 ‘현실과 가상의 결합’, ‘실시간 동작 및 상호작용’, ‘3차원으로 현실세계 영상정보와 정합 등의 특징을 지님
- VR은 가상공간을 실제처럼 느끼며 그 공간에 인간의 감각이 완전히 몰입될 수 있도록 특정한 환경이나 상황을 구현하는 것을 의미
 - 일반적으로 머리에 쓰는 밀폐된 고글 형식의 장비인 헤드 마운트 디스플레이(HMD)를 통해 콘텐츠를 제공하며, HMD를 착용하고 실제 상황과 같이 뛰어다니거나 사물을 360도 돌려보거나 하는 방식을 통해 VR과의 상호작용이 이루어짐
 - 좁은 의미로 인위적으로 구현된 실제로 존재하지 않는 환경을 의미하며, 넓은 의미로는 실제 환경에 가상 정보를 추가하는 AR, 가상 환경에 현실 정보를 추가하는 증강가상을 포함하는 개념으로 사용
- AR, VR 기반 지식서비스는 가상화 기술을 활용하여 업무지식, 고객정보, 제품정보, 매뉴얼 등을 지식화하여 실감있게 전달함으로써 생산성 향상, 소비자 편의성 증대, 문제해결의 신속/정확성 향상 등에 이바지하는 지식서비스를 의미
- 데이터 스트리밍 미들웨어는 VR, AR, MR을 사용하는 엔터테인먼트, 의료, 건축, 교통, 국방 분야 등에서 실시간으로 데이터를 처리하는 기술과 소프트웨어적인 요소임
- 데이터 스트리밍 미들웨어를 활용함으로써 실시간 실감형 콘텐츠를 더욱 효과적으로 이용할 수 있으며 언택트 시대에 맞추어 수요도 증가

[데이터 스트리밍 미들웨어의 위치]

IMMERSIVE CONTENTS



* 출처 : 구글이미지, 위스 재가공

[페이스북의 독립형 VR 기기 '오쿨러스 퀘스트 2']



* 출처 : 구글이미지, 페이스북

(2) 필요성

- 가상 증강현실은 교육 게임 엔터테인먼트를 비롯하여 제조 국방 건축 의료 등 타 산업과 융합하여 현장에서 활용 가능한 응용 SW 및 디바이스 기술 개발을 통한 관련 사업 육성과 글로벌 역량 강화 그리고 신규 일자리 창출 등 경제적 가치 창출이 전망되는 분야임²⁶⁾
 - 스마트폰 시장의 성장세 정체 등에 따라 글로벌 ICT 기업들은 새로운 미래성장동력으로 AR, VR을 주목하고 있으며, 디바이스 및 플랫폼 선점 경쟁이 가열
 - 기존에는 국방, 산업현장 중심의 B2G, B2B 중심이었으나, 교육, 전시, 테마파크 등으로 적용분야가 확장되고 있으며, HMD, 디스플레이, 소프트웨어, 5G인터넷 등의 발전으로 대규모 B2C 신시장 창출 전망
 - 고성능 스마트폰의 일반화와 이동통신 기술발전으로 AR, VR 시장 성장을 위한 인프라가 갖추어지기 시작하면서 스마트폰 애플리케이션을 중심으로 시장이 빠르게 성장
 - 과거에는 장갑 형태의 디바이스가 사용되었지만 갈수록 정교하게 손가락의 움직임을 추적하는 기술로 까지 발전되고 있으며, 앞으로 요소 기술들을 빠르게 연산해내는 컴퓨팅 능력과 디스플레이를 통해 바로 보여주는 빠른 응답속도가 필요
 - 현실과 가상세계의 그래픽을 합성해 가상공간을 구축할 수 있고, 현실과 가상 정보가 합성되는 혼합 현실 기술이야말로 중장기적 관점에서 기술적 완성도를 높여가야 할 잠재성장력이 매우 큰 분야

26) [중소기업청] AR, VR 기반 지식서비스 산업 로드맵 2017-19|작성자 BizHospital 기업병원

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- 데이터 스트리밍은 VR, AR, MR과 크게 연관되며 분류체계로 소프트웨어, 서비스, 하드웨어로 나뉨

[VR/AR/MR 분류체계]

분류	설명
소프트웨어	
AR/VR/MR SW 및 콘텐츠	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR/MR를 구동하는 다양한 응용프로그램을 의미하며, SW에는 콘텐츠를 전달 및 장치를 관리하는 시스템 SW가 포함
AR/VR/MR 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR/MR SW 및 콘텐츠 배포를 위한 플랫폼
서비스	
컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR/MR 컨설팅은 운영 개선을 통해 고객의 경쟁력을 높일 수 있는 서비스로, 프로세스 리엔지니어링, 가격전략 등에 대한 프로그램 관리 등이 포함
시스템통합	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR/MR 사용사례에 대한 조직의 요구사항을 해결하는 기술 솔루션의 계획/설계/구현 및 프로젝트 관리를 지원하는 활동 SI 프로젝트는 서로 다른 플랫폼과 기술을 필요로 하며, 온프레미스, 온디맨드 또는 클라우드 기반환경에서 사용
타사 응용프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 정의 응용프로그램개발(CAD) 서비스로 고객의 비즈니스 요구를 충족하기 위해 독립적인 정의 코드를 제공
하드웨어	
뷰어	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 콘텐츠를 제공하거나 사용자가 실제 환경을 보면서 특정 응용프로그램과 양방향으로 상호작용할 수 있도록 한 장치
인풋 아웃풋 컴포넌트	<ul style="list-style-type: none"> 입력 기기(Input Component)는 사용자가 컴퓨터와 통신하는 방식으로, 조이스틱, 컨트롤러, 모션 트래커 등이 있음 출력 기기(Output Component)는 사용자의 감각 기관을 자극하는 장치로 햅틱 디스플레이 등이 있음
액추에이터	<ul style="list-style-type: none"> 햅틱 액추에이터 등 VR/AR/MR 사용자의 몰입을 높여주는 기기

* 출처 : 소프트웨어정책연구소 新SW 사업 분류(2018)

- 데이터 스트리밍을 통해 다양한 분야에서 실시간으로 실감형 콘텐츠를 활용할 수 있음. 특히 엔터테인먼트 분야에서 활용가치가 높음
 - 전방산업으로는 실시간 데이터 스트리밍 미들웨어가 활용된 실감형 콘텐츠가 향후 적용될 수 있는 게임, 엔터테인먼트, 공연, 통신 의료, 교육 및 훈련, 산업과 제조, 교통, 국방, 모바일이 있음

[데이터 스트리밍 미들웨어 산업구조]

후방산업	데이터 스트리밍 미들웨어	전방산업
인공지능 SW, 가상 현실 관련 기기 부품·소재, 통신 모듈, 비디오 지원 웨어러블 기기 등	고품질/저지연 전송, 실시간 데이터 처리, 실시간 이미지 트래킹, 가상 데이터 처리, 가상 통신, 실시간 3D 가상현실 제어 등	게임, 엔터테인먼트, 공연, 통신 의료, 교육 및 훈련, 산업과 제조, 교통, 국방, 모바일 등

(2) 용도별 분류

- 스트리밍 데이터 처리는 새로운 동적 데이터가 지속적으로 생성되는 시나리오 대부분에서 유용하며 대다수 산업 부문과 빅 데이터 사용에 이점이 됨
- 운송 차량, 산업 장비 및 농기계에 있는 센서는 스트리밍 애플리케이션에 데이터를 전송하고 애플리케이션에서는 성능을 모니터링하고, 잠재적인 결함을 사전에 탐지하며, 예비 부품을 주문하여 자동으로 장비 가동 중지 시간을 방지
- 금융 기관은 주식 시장의 변화를 실시간으로 추적하고, VaR(Value at Risk)를 계산하고, 주식 가격 변동에 따라 포트폴리오를 자동으로 조정
- 부동산 웹 사이트는 고객의 모바일 디바이스에서 데이터 하위 세트를 추적하여 고객의 지리적 위치에 따라 방문할 부동산을 실시간으로 추천

[분야별 분류]

분야	세부 내용
엔터테인먼트	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 VR게임 등에서 상호작용의 활용이 중요해짐 • 코로나시대 VR 실시간 공연이 전 세계에 방송될 수 있음 예)BTS콘서트
산업	<ul style="list-style-type: none"> • VR 쇼핑 등 제품의 설명을 실감형 콘텐츠로 이용 가능
의료	<ul style="list-style-type: none"> • 알츠하이머 등 정신적 치료나 장애 재활 훈련 등에 VR, AR 기술이 사용됨
교육	<ul style="list-style-type: none"> • 실감형 콘텐츠를 이용하여 직접 체험하기 어려운 학문을 오감을 활용하여 학습가능
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행자동차나 AR글라스 등을 활용하여 실시간 교통정보나 상황을 알 수 있음
국방	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 전장 환경과 동일한 훈련 환경을 조성, 훈련비용과 위험을 줄일 수 있음

◎ 기술별 분류

- 데이터 스트리밍 미들웨어를 활용한 AR, VR 기반 지식서비스는 제품 분류 관점 분류 외에 공급망 관점에서 가상화 기술을 구성하는 디바이스 기술, 플랫폼 기술, 콘텐츠 제작 기술 등 포함²⁷⁾
 - 플랫폼 기술은 소프트웨어 플랫폼 기술, 서비스 플랫폼 기술로 분류됨
 - 소프트웨어 플랫폼 기술에는 렌더링 엔진 기술, 카메라 pose 3차원 트래킹 기술, 가상세계와 현실세계 정합기술, 마커 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술, 자연 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술 등 포함. 서비스 플랫폼 기술에는 VR스트리밍 기술, 다자 협업형 체험미디어 플랫폼 기술 등 포함
 - 콘텐츠 제작기술은 몰입형 시각화 기술, 체감형 시뮬레이션 기술, 홀로그램형 시뮬레이션 기술, 촉각 실감형 인터랙션 기술 등 포함

[기술별 분류]

분류		상세 내용
디바이스 기술		<ul style="list-style-type: none"> • 잔상 없는 디스플레이 기술, 마이크로디스플레이 패널 기술, 영상 확대 광학 기술, 100도 이상의 시야각(FOV) 기술, 정밀한 위치정보 제공 기술, 립모션 컨트롤러 기술, 피부근접도 센서 기술, 멀티뷰 영상 기반 사용자 시점 추출 기술, 인체공학적인 기구설계 기술
플랫폼 기술	소프트웨어 플랫폼 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 렌더링 엔진 기술, 카메라 pose 3차원 트래킹 기술, 가상세계와 현실세계 정합기술, 마커 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술, 자연 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술
	서비스 플랫폼 기술	<ul style="list-style-type: none"> • VR 트리밍 기술, 다자 협업형 체험미디어 플랫폼 기술
콘텐츠 제작기술		<ul style="list-style-type: none"> • 몰입형 시각화 기술, 체감형 시뮬레이션 기술, 홀로그램형 시뮬레이션 기술, 촉각 실감형 인터랙션 기술

27) 중소기업청] AR, VR 기반 지식서비스 산업 로드맵 2017-19

2. 산업 및 시장 분석

가. 산업 분석

- 각종 정보를 실시간으로 배포하는 데이터 소스는 모바일 애플리케이션의 사용자 인터랙션 이벤트, 금융 서비스 트랜잭션, 의료 모니터링 시스템, IoT 장치 등이 대표적
- 과거에는 대규모로 실시간 정보를 처리할 수 있게 만드는 것이 아주 어려웠고 레이턴시(지연 시간)가 낮도록 하드웨어 아키텍처를 엔지니어링해야 했으며, 소프트웨어에는 데이터를 수신해 처리한 후 효율적으로 보내는 고급 프로그래밍 기법을 도입해 적용해야 했음
 - 개발자가 데이터 스트리밍이나 실시간 데이터 처리 페이로드를 처리할 수 있도록 도와주는 여러 프레임워크(오픈 소스 및 상용)가 등장하고 데이터 스트림의 데이터 관리, 모니터링, 스케일링(크기 조정), 프로그래밍을 능률화 해주는 상용 도구들이 부상하고 있음
- 지금은 데이터를 획득한 후, 실시간으로 분석과 머신러닝을 처리해야 하는 수요가 증가하고 있음
 - 대부분 비즈니스 경쟁력 때문
 - 금융기관은 새로운 정보, 소셜 미디어, 금융정보를 처리한, 또는 트레이더(거래인)들이 실시간 분석으로 시장 상황에 대응할 수 있도록 만듦
- 실시간 고객 경험(환경) 촉진에도 사용
 - 상점에 들어오는 고객을 즉시 인식, 이들이 상품을 둘러볼 때 개인화된 상품 제안을 하는 컨슈머 소매 플랫폼 등의 예
 - 이상한 부분이나 안전 상태를 즉시 파악하고, 사람들에게 경고를 하기 위해 중요한 정보를 분석하는 병원, 공항, 건설 현장, 발전소 등의 경우 삶과 죽음의 문제와 연결됨
- VR, AR, 홀로그래픽 산업 업그레이드
 - 세계적인 AR·VR 전문가이자 미래학자인 캐시 해클은 “증강현실(AR)과 가상현실(VR) 영상이 5G와 결합되면 소비자들은 ‘스토리텔링’이 아닌 ‘스토리리빙’ 시대에 살게 될 것이라 전망
 - 5G가 갖고 있는 ‘저지연성’이라는 특성은 이와 같은 기술 실현에 유리하며, 고객이 더욱 몰입하게 만드는 데 효과를 지닌 3D, 홀로그램에 대한 대규모 투자가 이뤄질 것으로 예상
- 21세기의 원유, 데이터 확보가 관건
 - 데이터를 어떻게 수집하고 관리해 신기술 융합사업에 활용할지가 곧 4차 산업혁명 시대의 생존 과제
 - 현존하는 데이터의 90%는 지난 2년간 생성됐으며, 데이터 생성 속도는 2년마다 2배씩 폭발적으로 증가
 - 시장조사업체 IDC는 한해 생성되고 복제되는 데이터 양이 2018년 32제타바이트(ZB)에서 2025년 175ZB로 늘어날 것으로 예측

□ 데이터만큼이나 보안의 중요성도 함께 커져

- 데이터의 양이 방대해지면서 보안 역시 기업들의 빼 놓을 수 있는 이슈가 됨
- 데이터의 중요성이 높아질수록 탈이를 취하거나 악용하려는 시도도 늘어남
- 특히 자율주행차, 스마트시티, 스마트팩토리 등에서의 보안사고는 인명 피해까지 유발
- 국내에서도 SK텔레콤이 5G 통신망에 현존하는 가장 강력한 보안기술인 '양자암호통신' 도입을 추진하고 있으며, 삼성SDS는 데이터를 암호화 한 상태로 처리하는 '동형암호'를 클라우드 보안에 도입

◎ 적용 분야의 확대

□ 최근 AR·VR 활용 사례와 전망

- 가상증강현실이 가장 활발하게 적용되고 있는 분야는 VR 기술을 활용한 게임, 영화 등 엔터테인먼트 분야로, 2017년 기준 62억 달러의 시장을 형성하고 있다. 그 뒤를 이어서 제조업 분야(약 23억 달러), 쇼핑 및 전자상거래 분야(약 10억 달러)의 순으로 높은 비중을 차지고 있음²⁸⁾

[2017년 전 세계 AR, VR 분야 소비 규모]



자료 : Visual Capitalist(2019, 1), What is Extended Reality(XR)?

□ 엔터테인먼트 분야

- 게임, 영화 등의 분야들은 5G 기술과 결합하면 지금보다도 더 큰 시너지를 발휘하며 시장이 확대될 것으로 전망. 대용량의 영상 데이터가 끊임없이 빠르게 전송되어야 하는 콘텐츠 특성상 5G 통신의 기술력을 보여줄 수 있는 대표적인 사례로 주목받고 있기 때문임
- 5G 통신기술, 정밀한 움직임을 인식하는 센서 기술 등과 결합되어 AR·VR 게임은 단순히 시각적인 즐거움을 주는 것을 넘어 오감으로 즐길 수 있는 게임으로 발전중

28) 가상증강현실(AR,VR) 산업의 발전방향과 시사점(산업경제분석)

□ 제조업 분야

- 제조업 분야에서는 AR·VR기술 활용을 통해 제품의 설계, 제조 환경, 구매 방식이 바뀌고 있음 설계자와 엔지니어는 여러 모델을 만들 필요 없이 가상으로 외관을 제작하고 가상공간에서 실제와 같은 제품 테스트를 할 수 있어 시간과 에너지, 비용절감 효과가 커지고 있음
- 제품 매뉴얼에 AR·VR 기술이 접목되면서 스마트폰으로 현장감 있는 제품 설명서를 확인할 수 있음. 우리나라의 AR 원천기술 보유기업인 맥스트(MAXST)는 이미 2016년에 현대 제네시스 차량 매뉴얼 어플리케이션을 개발하였으며, 이를 통해 소비자는 360도로 카메라를 회전하면서 차량 내부 및 엔진룸을 볼 수 있고 유지보수법에 대한 정보를 3D 시뮬레이션으로 확인할 수 있음

□ 의료 분야

- AR·VR 활용 분야 중에서 의료 분야는 시장비중은 아직 작지만 최근 빠르게 성장하고 있는데, 트라우마와 같은 정신질환 치료에 주로 활용되고 있음
- 영국 알츠하이머 연구소(Alzheimer’s Research UK)는 알츠하이머 환자 간병인 교육에 AR·VR 콘텐츠를 활용한다. 가상체험을 통해 치매를 앓는 것이 어떤 느낌인지를 경험하게 해준다. 영국 이머시케이는 VR을 활용하여 치매환자에게 과거 자주 갔던 곳 혹은 간직하고 싶은 기억을 3D영상으로 보여 주어 스트레스와 불안감을 경감시키는 치료를 제공하고 있음
- 삼성은 시각 장애를 가진 사용자를 위한 기어 VR 전용 어플리케이션인 ‘릴루미노(Relum.no)’를 발표(2018)하였는데, 이를 통해 시각 장애인들에게 화면을 뚜렷하게 볼 수 있는 환경을 제공

□ 소셜 분야

- 소셜 분야에서도 AR·VR 활용이 증가하고 있음. 2014년 페이스북은 오쿨러스 VR을 인수한 이후 UCC 기능이 포함된 SW를 개발함으로써 소셜 VR 분야를 강화하고 있고 SK텔레콤도 옥수수 소셜 VR을 통해 가상의 공간을 여러 사람과 공유할 수 있는 플랫폼을 제공하고 있음
- 2018년부터 상용화가 시작된 옥수수 소셜 VR 서비스는 최대 8명이 함께 영화를 보거나 스포츠를 즐길 수 있는 가상의 공간을 구현하고 있음

□ 교통 분야

- 중국 스마트폰 제조사 오포(OPPO)는 2018년 중국 최초의 AR 워킹 내비게이션을 공개함
- AR 워킹 내비게이션은 GPS, 휴대전화의 카메라와 센서, 인공지능(AI)을 기반으로 위치인식 및 지도 생성(SLAM) 기술을 접목하여 가상의 캐릭터가 실제 세계에서 사용자에게 길을 안내하는 방식임
- 우리나라는 2018년 평창 올림픽 당시 AR 길찾기 서비스를 시범 적용하였다. 길 찾기 앱 ‘AR 웨이즈(AR Ways)’는 실내공간 정보와 정밀측위 기술을 적용해 사용자는 스마트폰 화면을 통해 현실의 길 위에 안내 표시를 띄워 올림픽 관련 주요 시설의 경로를 AR로 확인할 수 있다. 이후, 인천국제공항과 KTX역 등으로 서비스 범위를 확대하고 있음

[주요 AR,VR 분야별 활용 사례]

	활용 사례
엔터테인먼트	게임, 영화, 테마파크, 스포츠 등 분야에서 보는 것에서 체험하는 것으로 혼자 체험하던 것에서 여러 사람이 동시에 참여할 수 있는 것으로 발전
교육	의료용 실습, 화재 현장 등 위험한 환경에서의 훈련 등
교통	위치인식 및 지도 생성 기술을 활용한 AR 웨이드 등 길찾기 앱
의료	알츠하이머 환자 간병인 교육 시각 장애인, 운동장애 환자의 보조 기기로 활용
전자상거래	가상 쇼핑몰과 자동 결제 시스템 - 페이스카웃, 아마존 등
고객서비스	고객의 쇼핑 경험을 강화하고, 소비자에게 편리함을 주는 서비스 제공 - 김벌리 클라크, 파머스 보험 등
제조	제품 테스트, 조립, 수리, 모니터링 분야에 활용 -포드자동차, 현대자동차 등
국방	군사 훈련에 사용

* 출처 : 산업연구원(KIET) 정리

◎ 정책적 지원 이슈

□ 혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략 29)

- 정부는 5G 전 후방 산업 파급효과를 극대화하고 우리 경제 사회 전반에 5G를 전면적으로 융합하기 위한 ‘혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략’을 발표
- 극대화된 몰입감 사실감을 바탕으로 5G 시대의 킬러콘텐츠로 부각 중인 실감 콘텐츠는 ‘혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략’에서도 10대 핵심산업으로 선정

□ 과학기술정보통신부 비대면 시대 유망 신산업 VR·AR 규제 완화, ‘가상·증강현실 분야 선제적 규제혁신 로드맵’ 정부 회의 최초 VR 접목 진행, VR시뮬레이터 설치제한 완화 “5년내 전문기업 150개 육성·시장규모 14조원 달성”³⁰⁾

- 앞으로 의료나 교육 가상·증강현실(VR·AR) 콘텐츠가 현행법상 게임물로 묶여 있던 규제에서 벗어날 것으로 보임. VR·AR 분야가 오락, 교육뿐만 아니라 교통, 제조, 의료, 국방, 치안 등 다양한 분야로 확대될 예정임
- 정부는 전분야에서 가상·증강현실(VR·AR) 활용이 예상되는 3단계(2026~2029년) 이전인 2025년까지 규제정비 완료를 추진
- 오락을 목적으로 하지 않고 의료기관 등 사용처가 한정된 기능성 콘텐츠들에 대한 게임물 규제 미적용 방안을 검토함으로써 VR·AR을 활용한 기능성 콘텐츠가 산업 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대
- ‘교육’의 경우 교육현장의 가상·증강현실(VR·AR) 기기·콘텐츠 활용지침 마련, 학교 내 인터넷 네트워크 및 플랫폼 사용규제 완화, 디지털 교과서 심의체계개선 등 5개 과제로 구성. 최근 한국교육학술정보원(KERIS)에서 개발한 ‘VR·AR 콘텐츠 개발 가이드라인’과 ‘교육분야 VR 이용자 안전 가이드라인’ 등을 종합, 교육 현장에 적용할 ‘교사실무 VR·AR 활용 지침’ 마련을 추진 중으로 지침이 마련되면 VR·AR의 교육활용에 대한 학부모·학생·교사의 불안을 해소하고 교육현장에서의 안전하고 건전한 활용방향을 제시할 수 있을 것으로 기대
- ‘의료’의 경우는 가상·증강현실(VR·AR) 의료기기 품목 신설, 재외국민 비대면 진료 서비스 증강현실(AR) 활용 등 4개 과제로 구성돼 있음. 그 중 재외국민 비대면 진료 서비스 AR 활용을 보면 현행 ‘의료법’상 원격의료는 의사-의료인간 의료지식이나 기술 지원에 한해 허용되고 있으며 의사-환자간 진단·처방 등의 의료행위는 원칙적으로 금지돼 있다. 다만, 언어·의료 접근성 등의 어려움으로 인해 현지 의료서비스 이용에 애로를 겪는 재외국민 보호 목적으로 국외 환자에 대한 임시허가가 부여된 상황
- ‘교통’의 경우 영상표시장치 유형 확대(착용형), HUD·스마트글래스 등 영상표시장치 안전기술기준 마련의 2개 과제로 구성돼 있음. 이 중 영상표시장치 유형 확대(착용형)를 보면 도로교통법상 운전중 예외적 사용이 허용된 ‘영상표시장치’는 장착형·거치형만 열거하고 있어 AR 글래스 도입에 제한이 있다. 국토부와의 협의를 통해 차량용 AR 기기·시스템을 고려해 ‘영상표시장치’의 범위를 정비하면 차량용 AR기기의 안전한 활용과 확산을 위한 제도적 기반을 제공

29) VR·AR을 활용한 실감형 교육 콘텐츠 정책동향 및 사례 분석(정보통신산업진흥원)

30) 대한민국 정책 브리핑(비대면 시대 유망 신산업 VR,AR 규제 확 푼다)

나. 시장 분석

(1) 세계시장

- 글로벌 가상현실(VR) 시장은 2018년 79억 달러에서 2024년까지 447억 달러가 될 것으로 예상되며, 연평균 성장률 33.47%로 성장할 것으로 전망³¹⁾

[글로벌 가상현실(VR) 시장]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
규모	7,900	10,544	14,073	18,783	25,070	33,461	44,700	33.4

* 출처 : Virtual Reality Market by Offering, Technology, Device Type, and Geography - Global Forecast to 2024, ResearchAndMarkets

(2) 국내시장

- VR이 디지털콘텐츠 시장에 많은 영향을 줌에 따라 새로운 시장 창출과 시장규모 확대가 기대됨
- 국내 디지털콘텐츠 시장은 2018년 471억 원에서 2024년 936억 원이 될 것으로 예상되며, 연평균 성장률 11.57%로 성장할 것으로 전망

[국내 디지털콘텐츠 시장]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
규모	471	527	591	665	752	839	936	11.5

* 출처 : 해외 콘텐츠시장 동향조사, ICT 중장기 기술로드맵

31) Research And Markets

3. 기술 개발 동향

- 기술경쟁력
 - 데이터 스트리밍 미들웨어는 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 81.4%의 기술수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 1.4년으로 분석
 - 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 75.3%, 기술격차는 1.9년으로 평가
 - 한국(81.4%)>EU(79.2%)>중국(76.6%)>일본(72.3%)의 순으로 평가
- 기술수명주기(TCT)³²⁾
 - 데이터 스트리밍 미들웨어는 6.09의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

가. 기술개발 이슈

◎ 데이터 스트리밍 미들웨어 기술 동향

- 배치 처리와 스트림 처리 비교
 - 배치 처리는 서로 다른 데이터 세트에 대한 임의 쿼리를 컴퓨팅 하는 데 사용함
 - 일반적으로 배치 처리는 쿼리에 포함되는 모든 데이터에서 도출된 결과를 컴퓨팅하고 빅데이터 세트를 심층적으로 분석할 수 있게 해줌
 - Amazon EMR과 같은 MapReduce 기반 시스템이 배치 작업을 지원하는 플랫폼 등이 있음
 - 스트림 처리는 데이터의 시퀀스를 수집하고, 수신되는 각 데이터 레코드에 대한 응답으로 지표, 보고서 및 요약 통계를 증분식으로 업데이트함
 - 실시간 모니터링 및 응답 기능에 적합

[배치 처리와 스트림 처리]

	배치 처리	스트림 처리
데이터 범위	• 데이터 세트의 모든 또는 대부분 데이터를 쿼리하거나 처리	• 롤링 타임 윈도우 내 데이터 또는 가장 최신 데이터 레코드의 데이터를 쿼리하거나 처리
데이터 크기	• 대규모 데이터 배치	• 일부 레코드로 구성된 마이크로 배치 또는 개별 레코드
성능	• 지연 시간이 몇 분에서 몇 시간	• 몇 초 또는 몇 밀리초의 지연 시간이 필요
분석	• 복잡한 분석	• 간단한 응답 기능, 수집 및 롤링 지표

* 출처 : aws, Amazon Kinesis

32) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원연도와 인용한 특허들의 출원연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명 예측

□ 5G의 등장으로 5G 엣지 클라우드를 활용한 고성능·초경량 디바이스 제작과 함께 이를 통해 초저지연 특성을 살린 대용량·고품질의 콘텐츠 구현이 가능해짐³³⁾

- 국내의 경우 5G MEC 테스트 네트워크·인프라 제공 등의 기능을 수행하는 ‘5G MEC 테스트 베드 (’20~’22년, 판교, NIPA)’ 구축 중
- 업계관계자는 “AR·VR 측면에서 해외와의 차별성을 두려면 우리나라가 경쟁력을 갖고 있는 5G를 연계하는 노력이 반드시 필요”하다고 말함(’20.7., NIPA 제3차 ICT CEO 포럼)

□ 엔터테인먼트

- VR, AR 기술을 가장 활발히 적용하고 있는 분야는 게임인데, “보는 것”에서 “체험하는 것”으로 진화하고 있고, 이미 VR테마파크 및 고사양 콘텐츠의 확산으로 현재 사업성을 입증하는 단계에 접어들. 골드만삭스는 2025년 VR·AR 시장에서 게임에 활용되는 부분이 삼분의 일을 차지할 것으로 전망하였고, 국내 VR·AR 게임 시장은 2020년 5조 7,000억 원에 달할 것으로 예상하고 있다. 특히, 5G 통신기술과 결합되었을 때 시너지를 창출할 것으로 기대되고 있다. 5G 통신기술, 정밀한 모션을 인식하는 센서 기술 등과 결합되어 VR·AR 게임은 단순히 시각적인 즐거움을 주는 것을 넘어 오감으로 즐길 수 있는 게임으로 발전하고 있음³⁴⁾

□ 의료

- 의료 분야에서 VR/AR은 모의 수술을 통한 의학 교육, 통증 완화를 위한 활용, 가상 재활 치료 등 다양한 분야에 걸쳐 적용 중이며, 특히 정신건강의학 분야에서는 각종 공포증이나 중독을 치료하는 노출 치료법이 임상 활용 단계에 올라선 상황임[12]. 특히, 현재 치료자와 환자간의 상담에만 의존하거나, 문제적 환경을 재현해야하는 현실적 한계 등은 VR이 제공하는 몰입감과 현장감으로 상당부분 해결 가능하여 매우 효과적인 치료방식으로 자리 잡을 것으로 기대되고 있음. 현재 세계각국에서 차세대 산업으로 의료 분야의 VR 산업을 육성하고 이를 통한 재활치료 프로그램 개발을 지원하고 있음

□ 소셜

- 페이스북 오쿨러스 VR로 대표적인 곳은 브이타임, 알트스페이스 VR, VR챗 등이 있다. 브이타임은 VR에 특화된 소셜네트워크서비스(SNS)를 운영하며, 알트스페이스 VR은 소셜 가상현실 시스템을 개발함. VR챗은 가상공간에서 채팅할 수 있도록 한 소셜 VR 앱임. 이들 소셜 VR은 코로나19 확산 이후 이용률이 급증하고 있음³⁵⁾
- Zoom의 활용

□ 제조 (Skylight)

- 풍력발전용 터빈 조립 공정 과정에서 스마트 글래스를 착용하고 작업 중에 디지털 매뉴얼, 교육용 동영상 실시간으로 확인
- 기술자들이 매뉴얼을 살펴보거나 조립상태를 확인받아야 하는 작업 절차를 줄이고 생산성 향상됨
- 마이크로소프트사의 스마트 글래스에 업스킬사가 소프트웨어(Skylight)를 탑재. GE는 이 플랫폼을 산업 현장에 적용 GE의 대부분 사업부에서 Skylight 플랫폼을 활용해 복잡한 생산 및 조립 등 다양한 분야에 적용. 특히, GE헬스케어는 Skylight를 도입해 지시 작업 완료율이 46%가 개선되는 성과를 달성함

33) VR, AR 디바이스 동향 및 시사점(정보통신산업진흥원)

34) VR, AR, MR 관련 기술 및 정책 동향(서울대 윤현영 객원 부교수)

35) 언론기사(매일경제_김승한 기자)

□ 교육 (가상현실 스포츠실)

- 문화체육관광부는 에어패스, 브이알스툼과 함께 청소년들에게 안전하고 유익한 스포츠교육 프로그램을 지원하기 위해 전국 초등학교에 가상 체육활동 공간을 보급함
- Anatomy 4D는 수업 설계, 과학 수업에 활용하며 신체 시스템의 상호작용과 장기 구조에 대해 4D 이미지(3D+움직임)로 학습 장기를 하나씩 분리해서 살펴볼 수 있고 근육과 골격 신체 시스템의 관계를 관찰할 수 있게 하는 등 인간의 신체에 대한 AR 학습 도구임

나. 생태계 기술 동향³⁶⁾

(1) 해외 플레이어 동향

□ 페이스북

- 해외에서는 Google, Microsoft 등 플랫폼 업체와 Daqri, zSpace 등의 VR, AR 전문업체가 초기 시장을 견인하면서 수준 높은 교육이 이루어지고 있음
- SNS 플랫폼으로 확대 전략 추구
- HMD 기업인 오쿨러스를 인수하여 페이스북 플랫폼 연동을 추진 및 VR 헤드셋 개발, 오쿨러스 퀘스트 2 출시
- 오쿨러스는 자체 플랫폼 구축에 힘쓰며 Xbox와 연동을 통한 콘솔시장도 진출 예정, 무선 VR 및 모바일 기반 시장 확대, UCC 기능 포함된 SW 개발로 소셜 VR 강화

□ 구글

- 저렴한 VR기기로 VR 대중화 선도
- 자사 동영상 플랫폼 (유튜브)에 360도 영상 서비스 VR 플랫폼 점프를 출시하여 VR 콘텐츠 보급에 주도적임
- VR 제작카메라인 GoPro 발표
- VR개발 플랫폼 '데이드림' 발표
- 레노버는 구글과 협력하여 데이드림 전용 독립형 VR 헤드셋 개발

□ 소니

- Ps용 PSVR발표 플레이스테이션 플랫폼 전용 VR 게임 콘텐츠 확대
- PSVR에도 PS4 본체와 마찬가지로 시스템 소프트웨어가 존재

□ 애플

- 2018년에 모바일AR 앱제작 플랫폼 ARKit2를 출시하고, 같은 해 6월에 아이폰 카메라와 ARKit2를 활용하여 현실물체의 길이·너비 측정이 가능한 매저(Measure) 앱을 출시
- 아이폰과 연동되는 스마트 안경, 애플워치, AR 카메라 등 개발
- AR, VR 사업 강화를 위해 Metaio, Flyby Media 등 인수
- 모바일 기기 ios용 증강현실 앱 개발 툴 (AR 킷) 공개

36) 주간 기술 동향 2017 7

(2) 국내 플레이어 동향³⁷⁾

□ 삼성

- 삼성의 VR 디바이스 ‘Gear VR’, ‘Odyssey+’는 삼성전자가 오쿨러스 VR과 협력해 2014년 9월, IFA 2014에서 공개한 HMD 디바이스 라인업임
- 2019년 11월에 오쿨러스가 기어VR 앱 개발 지원을 중단한다고 발표함. 앞서 구글 역시 구글 카드보드와 데이드림 개발을 중단하고 사업 철수를 발표하는 등 스마트폰 기반 VR이 사장되는 분위기라 기어VR의 후속작은 출시되기 어려울 것으로 보임
- 세계 최초 5G 상용화(‘19.4.)를 기회로 삼아, 정부가 실감콘텐츠 산업 중점 육성 노력 중이나, 디바이스 분야에 대한 투자는 미흡한 상황임

□ SKT

- 삼성의 기어 VR을 활용한 가상도시 콘텐츠를 생성하는 T-AR 플랫폼 시연
- SKT T.um 전시관을 가상 체험하는 T-VR 플랫폼 연구 시연(구글 카드보드형태)
- T real 360 Live 콘텐츠 활성화 추진
- AR을 활용한 전기자동차 시연

□ 베스트텍시스템

- 2020년 1월에 글로벌 에듀테크 기업인 지스페이스(zSpace)의 국내 독점 파트너사로 계약을 마쳤으며, 이에 따라 AR/VR 관련 콘텐츠 및 하드웨어를 국내에 공급
- 2019년 10월 기준으로 미국의 2,000개가 넘는 교육구 (School Districts)의 25,000개 이상 학교에서 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등을 중심으로 한 ‘창의인재교육(STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)’과 다양한 분야(의료, 제조, 용접 등)에 대한 콘텐츠를 공급
- VR 체험을 위한 HMD(Head Mount Display)를 사용하지 않아도 되며 zSpace AIO와 zSpace Laptop은 전용 3D 안경과 스타일러스 펜을 통해 다양한 3D 콘텐츠 (K-12 과목, 자동차 부품 및 내부 구조, 해부학, 용접 등)를 체험 가능함

□ 넥스트이온

- 가상현실 솔루션 제공 업체 넥스트이온은 한국전자통신연구원(ETRI)과 협력해 모바일 기기에서 전용 하드웨어 없이 360도 VR 콘텐츠를 제작할 수 있는 YouVR 기술을 개발·상용화
- 올인원 VR 모바일 솔루션 개발회사로 360도 사진촬영부터 VR 투어 제작하는 것까지 모든 단계를 어플 하나로 작업할 수 있는 솔루션을 제공

37) 2018 AR, VR 조사보고서

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[데이터 스트리밍 미들웨어 분야 주요 연구조직 현황]

기관	소속	연구분야
광운대학교	광운창작소	<ul style="list-style-type: none"> • 정보/통신 / 소프트웨어 / S/W 솔루션 • 미디어 영상 제작 • VR 장비활용 및 교육
전남대학교	실감학습융합연구센터	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 마이닝, 인터넷 융합 및 보안 • 3차원 모델링 및 처리 및 컴퓨터 그래픽스 이미지 처리 • 시스템 소프트웨어 및 구조
과학기술정보통신부	한국전자통신연구원 (ETRI)	<ul style="list-style-type: none"> • 문화/예술/체육 / 콘텐츠 / 가상현실/가상세계 • 전송 속도를 4배 높여 채널당 100Gbps급 전송이 가능한 EML 소자

(2) 기관 기술개발 동향

광운대학교

- VR/AR 기술이 접목된 미디어 영상 제작 등 콘텐츠 분야 ‘광운창작소’ 구축(8/30)
- 중소기업기업벤처부에서 주관하는 '2020'년 메이커스페이스 구축 운영사업' 일반랩 주관기관으로 선정되어 리모델링됨
- VR, AR 기술이 접목된 미디어 영상 제작, IoT 기술이 접목된 생활 소품제작 등 일상생활 속 4차 산업 혁명을 체험할 수 있는 교육 프로그램을 운영할 예정이며, 장비활용 및 교육 프로그램은 광운대학교 창업 지원센터 홈페이지에서 예약 가능

전남대학교 실감학습융합연구센터(센터장 류지현 교육학과 교수)

- 12월 11일 교육융합관에서 사범대학학생들을 대상으로 가상현실 체험 행사인 VR-DAY를 개최함
- 이 행사는 가상현실(VR) 및 혼합현실(MR)을 직접 체험함으로써 활용가능성을 느낄 수 있도록 하기 위한 것이다. 특히, 가상현실 및 혼합현실은 앞으로 교육분야에서 적극 활용될 수 있는 영역이기 때문에 이러한 발전가능성을 홍보하기 위한 것임
- 학생들의 참여흥미를 높이기 위해서 VR 콘텐츠로는 액션형 게임을 MR용으로는 슈팅 게임을 사용해 보도록 함

◎ 국내 데이터 스트리밍 미들웨어 관련 선행연구 사례

□ 대기업

- R&D·제조 능력은 있으나, 현재 디바이스 시장이 성숙하지 않아 참여 저조

□ 중소기업

- 소량 제조 기반으로, 대량 주문을 원하는 부품 공급업체(중국 등)의 최소요구에 불충족

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
융합기술원	KT의 5G 기반 고속 전송기술인 'VR 워크쓰루(Walk Through)'	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 무선 환경의 VR 스트리밍 기술 • 무선으로 멀티플레이 VR FPS 게임을 즐길 수 있는 환경을 구현
디지렌즈	증강현실 스마트 안경인 '디지렌즈 크리스탈(DigiLens Crystal)' 개발	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 실리콘밸리 AR 전문 기업, 5,000만 달러 규모 투자 유치(삼성 벤처투자, UDC벤처) • 도파관 기반 안경 스타일 솔루션(waveguide-based eyeglass style solution)을 제공하는 참조 플랫폼
인하대학교	VR에서 빛이 반사되는 양과 방향을 측정해 기존 기술보다 자연스러운 가상현실 효과를 구현할 수 있는 신기술 '라이트 필드(Light Field)'	~2020	<ul style="list-style-type: none"> • 작은 유닛(unit)으로 나뉜 각 유닛들이 촬영한 라이트 필드 정보를 합쳐서 전체 가상현실 공간을 구현 • 삼성전자 삼성미래기술육성사업의 연구 지원
한국전자통신연구원(ETRI)	데이터센터, 이동통신 기지국 등에 쓰일 수 있는 400Gbps 신호 전송용 광 송·수신 엔진을 개발	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 기존보다 전송속도 4배, 데이터 처리 용량 8배 증가 • 초고속·저전력·고밀도 광 송·수신 가능, 장비 국산화 도움 • 일본 수출규제 대응, 2023년 시장규모 8조원 전망

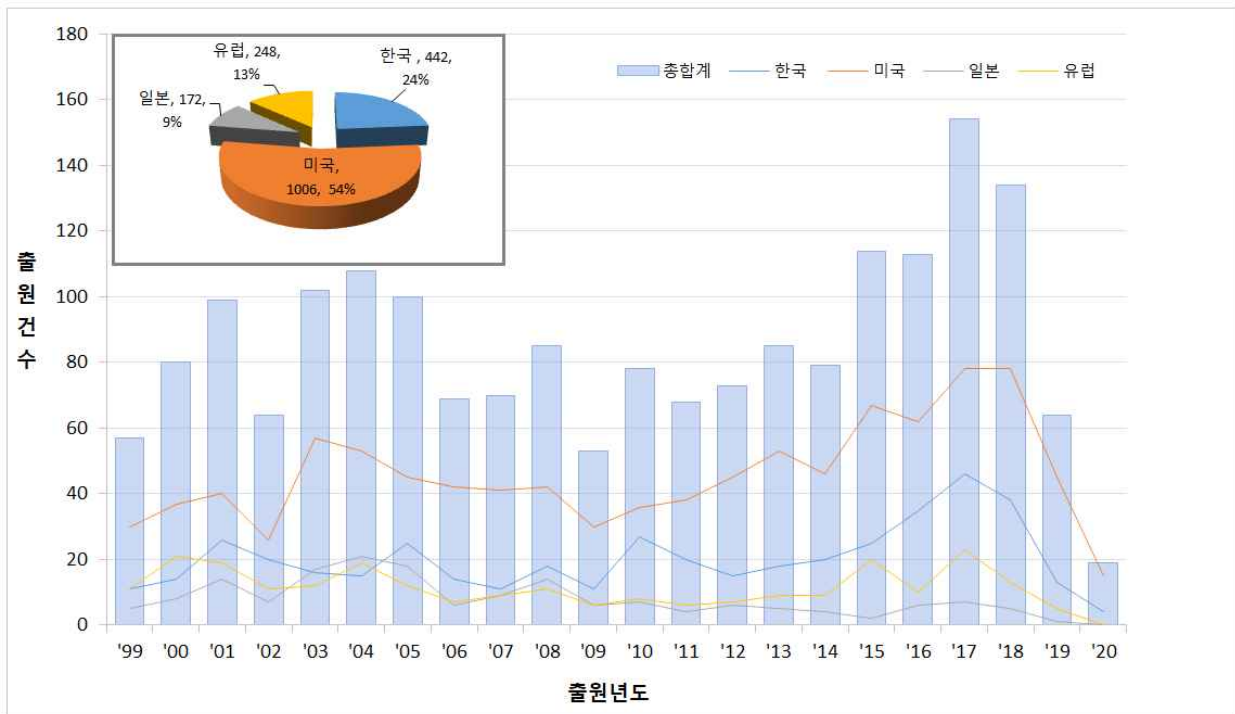
4. 특허 동향

가. 특허동향 분석

(1) 연도별 출원동향

- 데이터 스트리밍 미들웨어 분야 출원에 대한 지난 22년(1999년~2020년) 간 연도별 출원동향³⁸⁾을 살펴보면 미국 1,006건(64%), 한국 442건(24%), 유럽 248건(13%), 일본 172건(9%) 순으로 나타남. 1999년부터 2016 까지 출원의 증가 및 감소가 반복되다가 2017년도에 출원이 가장 많은 것으로 나타남.
- 데이터 스트리밍 미들웨어 분야에서 미국 시장이 특허출원을 주도하고 있는 것으로 나타남
 - 미국은 가장 활발한 출원활동을 보이고 있으며, 2009년을 기점으로 일부 감소는 존재하지만 꾸준한 출원 성장이 이뤄지고 있음
- 일본과 유럽은 미국에 비하여 출원이 상당히 저조한 것으로 나타났으며, 한국은 출원이 2009년까지 저조했다가 이후부터 최근까지 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타남

[데이터 스트리밍 미들웨어 연도별 출원동향]

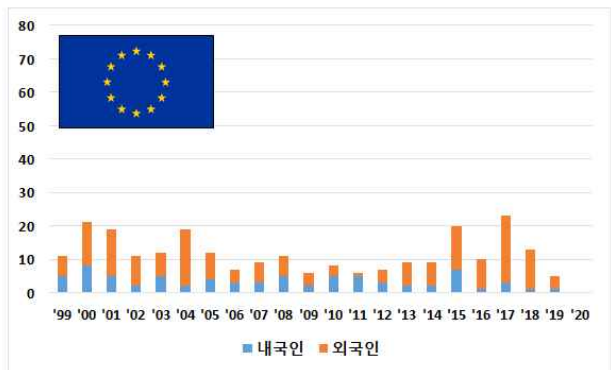
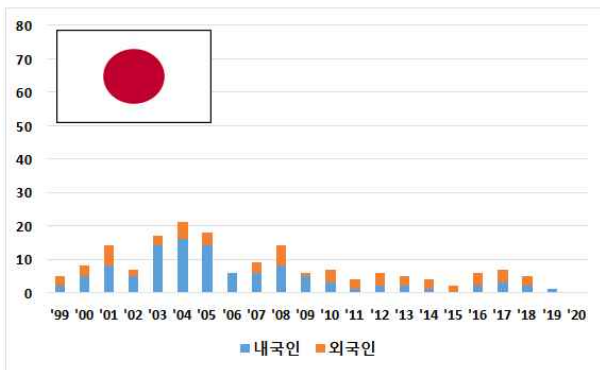
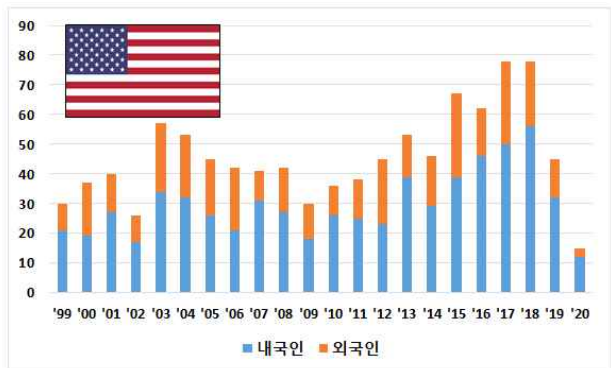
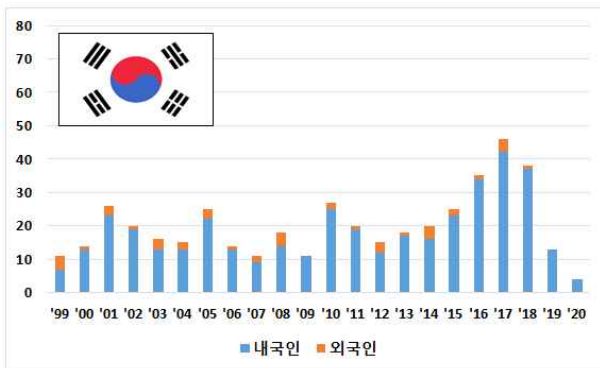


38) 특허출원 후 1년 6개월이 경과하여야 공개되는 특허제도의 특성상 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터가 존재하여 2019, 2020년 데이터가 적게 나타나는 것에 대하여 유의해야 함

(2) 국가별 출원현황

- 전체 국가별 출원현황을 살펴보면, 미국이 전체 데이터 스트리밍 미들웨어 시장을 출원을 주도하고 있는 것으로 나타남
- 한국의 출원현황은 주로 내국인 출원이며 1999년부터 2012년까지 출원의 증가 및 감소를 반복하다가 이후 2016년부터 최근까지 꾸준히 증가하여 2017년에 가장 많은 출원을 한 것으로 나타남
- 미국의 출원현황은 1999년부터 최근까지 출원의 증감 및 감소를 반복하는 경향있고, 다른 기간보다 최근 2015년에서 2018년 사이에 가장 많은 출원을 한 것으로 나타남
- 일본의 출원현황은 한국과 미국에 비해 상당히 출원이 저조하며, 2008년 기점으로 최근까지 다소 감소하는 경향이 있음
- 유럽의 출원현황 역시 한국과 미국에 비해 상당히 출원이 저조하며, 대부분의 출원은 외국인에 의한 출원임

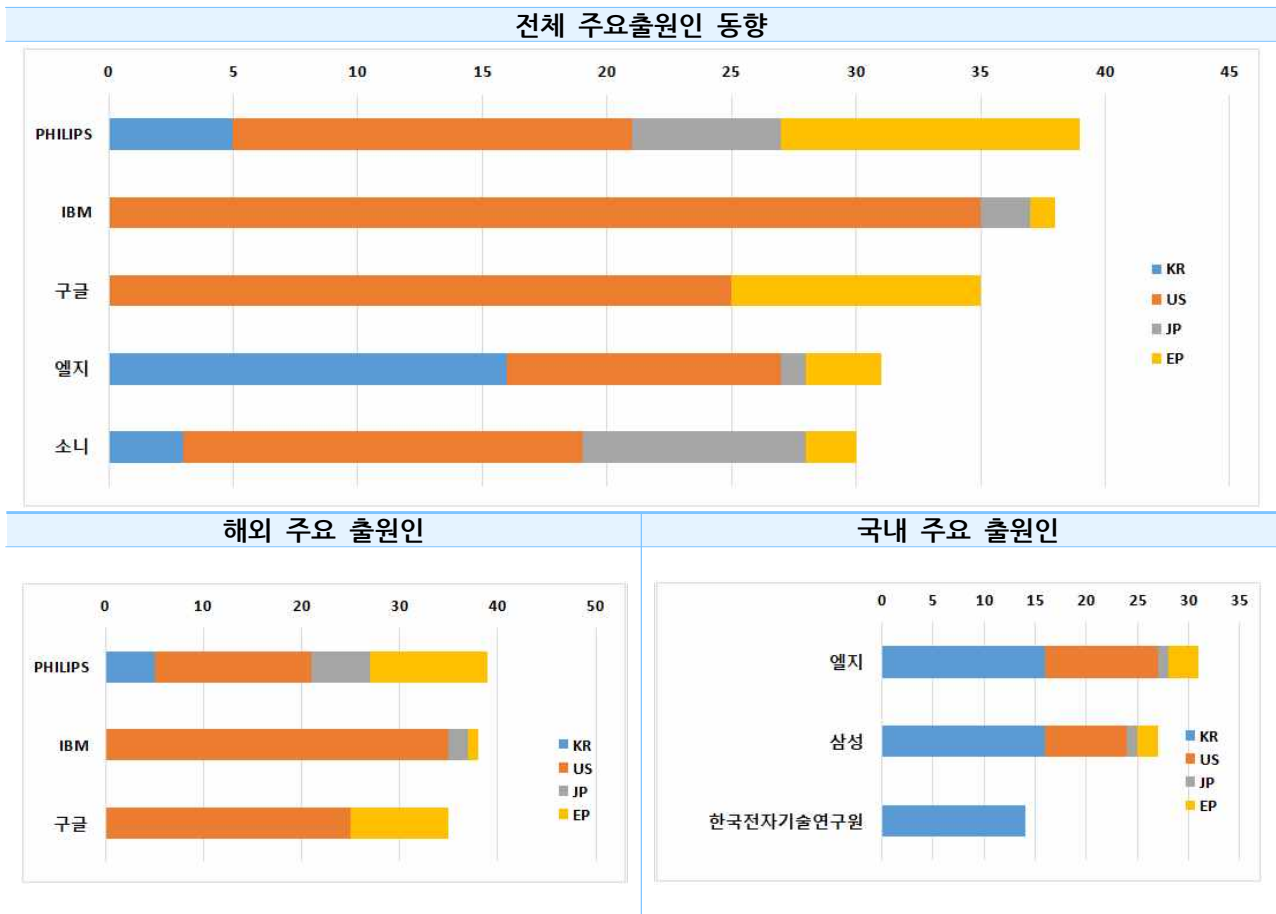
[국가별 출원현황]



나. 주요 출원인 분석

- 데이터 스트리밍 미들웨어 전체 주요출원인을 살펴보면, 주로 미국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제1출원인으로는 네덜란드의 PHILIPS로 나타남
 - 주요출원인 엘지를 제외한 대부분이 미국 시장을 대상으로 특허 출원에 집중하고 있는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유럽과 일본 시장을 대상으로 집중하고 있음
- 데이터 스트리밍 미들웨어 관련 기술로 전통적인 소프트웨어, 전자 제품 제조사 등 IT 기업에 의한 출원이 대다수를 차지
 - 해외에서는 네덜란드의 PHILIPS와 미국의 IBM, 구글을 주요 출원인으로 도출
 - 국내에서는 주로 대기업과 기관 연구소에서 특허 출원이 주를 이루고 있음

[데이터 스트리밍 미들웨어 주요출원인]

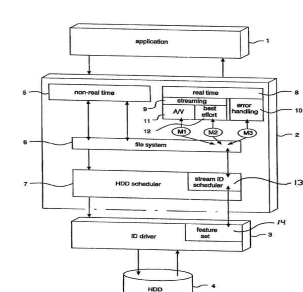
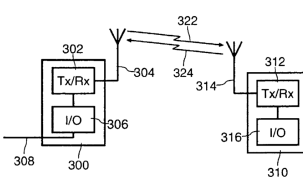
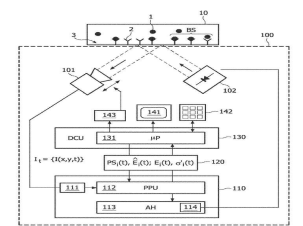
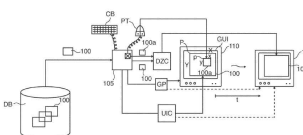
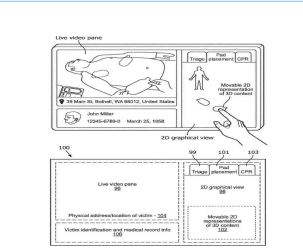


(1) 해외 주요출원인 주요 특허 분석

◎ PHILIPS

- PHILIPS는 네덜란드의 다국적 기술 기업으로 이미지 처리 및 데이터 처리 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 27건
 - 이미지 처리 및 데이터 처리 기술에 관련된 특허를 국내, 미국, 유럽, 일본 등 주요 국가에 특허를 출원. 2000년 대 초 중반 이후 해당 기술 관련한 활발한 출원을 진행

[PHILIPS 주요특허 리스트]

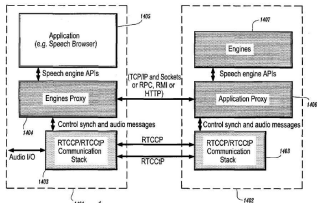
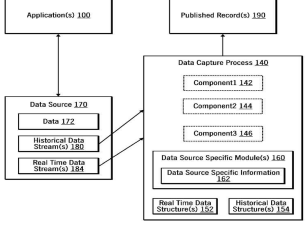
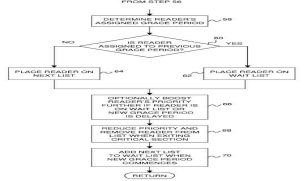
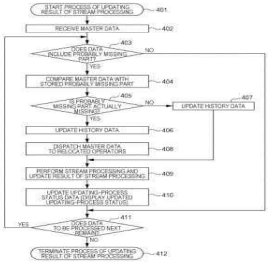
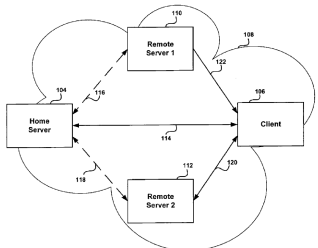
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 8,069,283 (2003.04.22)	Method of processing and prioritizing at least one logical data stream for transmission over at least one physical data stream	적어도 하나의 데이터 스트림의 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 모듈 및 그러한 모듈을 포함하는 데이터 처리 시스템에 관한 기술	
US 7,403,514 (1999.06.18)	Telecommunication system with channel sharing	셀룰러 전화 네트워크의 기지국과 이동국 사이에 제 1 및 제 2 스테이션 사이에 설정된 통신 채널을 갖는 통신 시스템에 관한 기술	
US 8,537,237 (2008.12.18)	Real-time digital image processing architecture	바이오 센서 리더기의 카메라에서 제공하는 디지털 이미지를 처리하는 디지털 이미지 처리 장치에 관한 기술	
US 9,530,186 (2013.09.23)	Real-time image processing for optimizing sub-images views	전체적 이미지내에서 상세화된 서브 이미지를 처리하기 위한 이미지 프로세서와 방법에 관한 기술	
US 10,431,008 (2016.10.12)	Remote assistance workstation, method and system with a user interface for remote assistance with spatial placement tasks via augmented reality glasses	증강현실안경을 통해 원격 지원으로 공간 배치 작업을 제공할 수 있는 유저 인터페이스 방법 및 시스템에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ IBM

- IBM은 미국의 다국적 기술 기업으로 데이터 스트리밍 기술과 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 28건
 - 출원을 진행한 특허는 자국 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[IBM 주요특허 리스트]

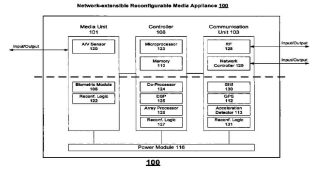
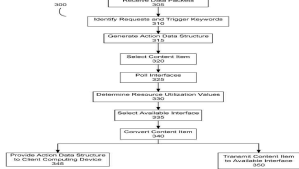
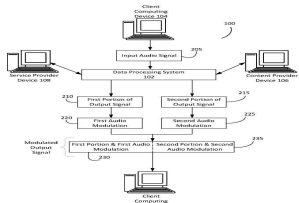
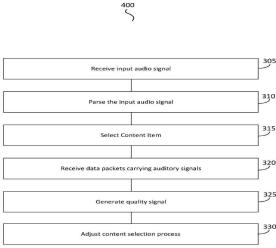
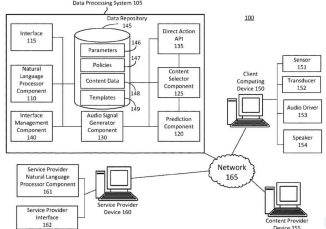
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 6,970,935 (2000.11.01)	Conversational networking via transport, coding and control conversational protocols	컴퓨터 네트워크를 통해 분산된 대화 애플리케이션을 구현하기 위한 대화 프로토콜에 관한 기술	
US 7827299 (2007.09.11)	Transitioning between historical and real time data streams in the processing of data change messages	데이터 변경 메시지의 처리에서 히스토리 데이터 스트림을 사용하는 것에서 실시간 데이터 스트림을 사용하는 것으로 전환을 자동화하는 스위치 기술	
US 7,734,879 (2006.07.27)	Efficiently boosting priority of read-copy update readers in a real-time data processing system	각 소비자에 대한 데이터 무결성 및 일관성을 유지하면서 동시 데이터 소비자간에 데이터 자원을 공유하는 컴퓨터 시스템 및 방법에 관한 기술	
US 10,146,502 (2015.07.15)	Stream-processing data	누락 된 부분이 포함 된 데이터를 실시간으로 스트림 처리한 후 스트림 처리 결과를 업데이트하는 기술	
US 7,386,624 (2003.10.23)	Method, system and article for dynamic real-time stream aggregation in a network	다중 데이터 스트림의 전송을 관리하기 위한 데이터 스트림 집합 서버를 제공하는 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 구글

- 구글은 미국의 다국적 기술 기업으로 패킷 기반 데이터 처리와 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 17건
 - 주로 음성과 영상 데이터 등에 대한 패킷 기반 데이터 처리 관련 기술이 많으며, 상기 패킷 기반 데이터 처리 관련 기술은 자국과 유럽 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[구글 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 7,577,636 (2003.05.28.)	Network-extensible reconfigurable media appliance	입력된 음성 및/또는 영상을 가져와, 코드화하고 장치 내의 메모리에 저장하고 혹은 네트워크를 통해 수신자에게 중계하는 기술	
US 10,032,452 (2016.12.30.)	Multimodal transmission of packetized data	컴퓨터 네트워크 환경에서 패킷화된 데이터(음성 활성화 데이터 패킷)의 다중 모달 전송 시스템에 관련된 기술	
US 10,347,247 (2016.12.30.)	Modulation of packetized audio signals	패킷화된 오디오 신호의 동적 변조를 수행하기 위한 데이터 처리 시스템에 관한 기술	
US 10,431,209 (2016.12.30)	Feedback controller for data transmissions	음성이 활성화된 데이터 패킷에 기반한 컴퓨터 네트워크 환경에서 데이터를 전송하기 위한 피드백 제어 시스템에 관한 기술	
US 10,708,313 (2017.08.11)	Multimodal transmission of packetized data	음성 활성화된 데이터 패킷 기반 컴퓨터 네트워크 환경에서의 패킷화된 데이터의 멀티-모달 송신의 시스템에 관한 기술	

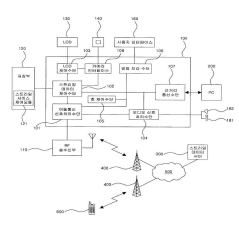
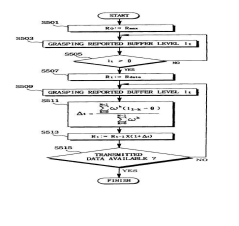
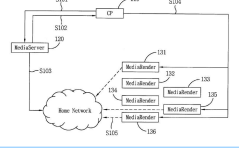
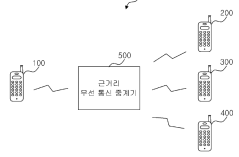
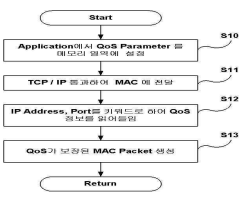
* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

(2) 국내 주요출원인 주요 특허 분석

◎ 엘지전자

- 엘지전자는 한국의 다국적 기술 기업으로 데이터 스트리밍 기술과 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 17건
 - 주로 이동단말 및 네트워크를 통한 실시간 데이터 처리에 관련한 기술이며, 관련 특허는 자국과 유럽 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[엘지전자 주요특허 리스트]

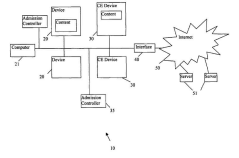
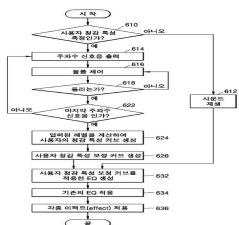
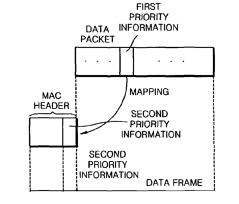
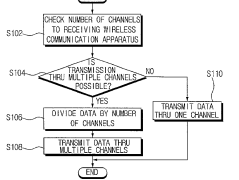
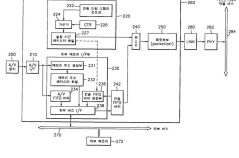
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR 10-0711713 (2004.12.30.)	실시간 스트리밍데이터 전송 기능을 가지는 이동통신 단말기	실시간 오디오 또는 비디오 등의 스트리밍데이터 또는 실시간으로 동영상데이터를 자신의 개인컴퓨터/원격지의 다른 이동통신단말기로 실시간 전송하는 기술	
US 7,627,685 (2005.11.23.)	System and method for controlling transport rate of real time streaming service	장시간 스트리밍 서비스를 제공했을 때 발생하는 버퍼의 오버플로우/언더런 방지 및 적절한 버퍼 레벨을 유지하는 기술	
KR 10-949,020 (2003.09.22.)	멀티캐스트 스트리밍 서비스 방법 및 시스템	하나의 스트리밍 코넥션(streaming connection)으로 다수의 미디어 렌더러가 미디어 데이터를 동시에 수신하는 기술	
KR 10-644,039 (2005.10.06)	이동통신단말기의 멀티미디어 데이터 실시간 송, 수신 방법 및 이를 위한 이동통신단말기	동시에 여러 이동통신단말기에서 동일한 멀티미디어 데이터를 실시간으로 재생하는 이동통신단말기의 멀티미디어 데이터 실시간 송, 수신 방법에 관한 기술	
KR 10-753,294 2006.01.06)	무선 네트워크 시스템에서의 서비스 품질 정보 적용 방법	무선 네트워크 시스템의 어플리케이션(Application) 데이터에 대한 QoS(Quality of Service)를 보장해 주기 위하여, 무선 네트워크 시스템에서의 서비스 품질 정보 적용 방법에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 삼성전자

- 삼성전자는 한국의 다국적 기술 기업으로 실시간 데이터 처리 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 17건
 - 실시간 데이터 처리 관련 특허는 주로 자국과 미국 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[삼성전자 주요특허 리스트]


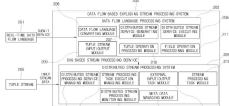
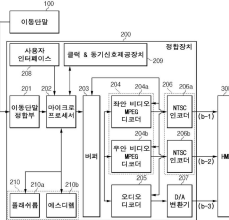
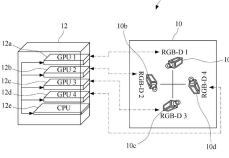

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US 7,773,509 (2007.03.01)	Method and system for traffic control for providing quality of service in a network	트래픽 스트림 허용 및 트래픽 제어를 포함하는 트래픽 관리를 사용하여 네트워크에서 QoS를 제공하는 방법 및 시스템에 관한 기술	
KR 10-636,213 (2004.12.28)	실시간 주파수 특성 보정 방법 및 그를 적용한 사운드재생 장치	실시간으로 사용자 의 청감 특성을 측정하여 휴대용 사운드 재생 장치의 주파수 특성을 보정하는 실시간 주파수 특성 보정 방법 및 사운드 재생 장치에 관한 기술	
US 8320243 (2006.11.15)	Method of classifying data and transmitting data in a PLC network and apparatus therefor	고속 PLC 네트워크(Power Line Communication Network) 상에서 서비스 트래픽을 등급화하고 그 등급에 따라 데이터를 전송하고 데이터 전송 채널을 할당하는 기술	
US 7,366,534 (2001.12.06)	Wireless communication apparatus, method thereof, and wireless communication system employing the same	데이터를 병렬로 송수신하여 많은 양의 데이터를 송수신할 수 있는 기술	
KR 10-636,107 (1999.10.27)	실시간 데이터 처리 장치 및 방법	실시간 데이터의 전송시에 발생하는 지터를 보상하기 위하여 필요한 FIFO 버퍼의 용량을 줄이기 위하여 외부 메모리를 활용하는 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 한국전자통신연구원

- 한국전자통신연구원은 한국의 국책 연구소로 실시간 데이터 처리 기술과 관련된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 9건
 - 실시간 데이터 처리 관련 기술은 주로 자국과 미국 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[한국전자통신연구원 주요특허 리스트]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR 10-585,966 (2004.05.21)	3차원 입체 영상 부가 데이터를 이용한 3차원 입체 디지털방송 송/수신 장치 및 그 방법	3차원 입체 영상 부가 데이터를 2차원 비디오 스트림(Transport Stream)에 동기되어진 부가 스트림으로 정의하여 2차원 디지털 방송 시스템과 완전한 호환성을 보장하는 기술	
US 10,061,858 (2015.01.27)	Method and apparatus for processing exploding data stream	대규모 데이터 스트림의 실시간 처리를 지원하기 위해 데이터 플로(flow) 처리 언어를 제공하고, 이를 클러스터 시스템에서 실행하는 환경을 제공하는 기술	
KR 10-580,841 (2003.11.19)	이동단말과 헤드 마운티드 디스플레이 장치간의 결합 장치 및 방법	이동단말을 통해 2차원 또는 3차원 영상 및 오디오 콘텐츠를 실시간으로 다운로드 받고, 다운로드 받은 패킷 데이터를 변환하여 HMD로 제공하는 기술	
KR 10-1,850,027 (2011.12.08)	실시간 3차원 실 환경 복원장치 및 그 방법	RGB-D 카메라를 이용하여 실 환경을 3차원으로 복원하는 기술	
KR 10-966,587 (2008.05.29)	멀티미디어 메타데이터 관리 장치 및 방법	IP(Internet Protocol) 방송 서비스에서 IGMP(Internet Group Management Protocol)를 이용하여 멀티미디어 콘텐츠의 메타데이터에 대한 전송 과정을 관장하는 멀티미디어 메타데이터 관리에 관한 기술	

* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

다. 기술진입장벽 분석

(1) 기술 집중력 분석

- 데이터 스트리밍 미들웨어 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn: Concentration Ratio n, 상위 n개사 특허점유율의 합) 분석 진행
 - 상위 4개 기업의 시장점유율이 0.08로 데이터 스트리밍 미들웨어 분야에 있어서 독과점 정도는 낮은 수준으로 판단됨
 - 국내 시장에서 중소기업의 점유율 분석결과 0.6으로 중소기업의 국내시장에 대한 중소기업의 시장진입이 많이 되고 있는 것으로 판단됨

[주요출원인의 집중력 및 국내시장 중소기업 집중력 분석]

주요 출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	PHILIPS(네덜란드)	39	2.1	0.02	1
	IBM(미국)	38	2.0	0.04	2
	구글(미국)	35	1.9	0.06	3
	엘지(한국)	31	1.7	0.08	4
	소니(한국)	30	1.6	0.09	5
	삼성(한국)	27	1.4	0.11	6
	한국전자통신연구원(한국)	24	1.3	0.12	7
	MICROSOFT(미국)	24	1.3	0.13	8
	HONEYWELL(미국)	22	1.2	0.14	9
	인텔(미국)	18	1.0	0.15	10
	전체	1,868	100%	CR4=0.08	
	국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn
중소기업(개인)		267	60.4	0.60	
대기업		88	19.9		
연구소(대학)		87	19.7		
전체		442	100%	CR중소기업=0.60	

(2) 특허소송 현황 분석

□ 데이터 스트리밍 미들웨어 관련 기술진입 장벽에 대한 분석을 위해 특허소송을 이력 검토

- 2015년 5월 텍사스 동부 지방법원에 원고 Realtime Data LLC와 Hewlett Packard Enterprise Co. 외 2간에 Compression products and services 대한 특허 침해소송이 진행
- 2014년 6월 캘리포니아 북부 지방법원에 원고 Adobe Systems Incorporated와 Wowza Media Systems, LLC간에 Wowza Media Server version 3.1.0 and others 대한 특허 침해소송이 진행
- 2013sus 9월 플로리다 서부 동부 지방법원에 원고 Intercap Capital Partners, LLC와 BuildingIQ, Inc.간에 “BuildingIQ” software or system에 대한 특허 침해소송이 진행

[데이터 스트리밍 미들웨어 관련 특허소송 현황]

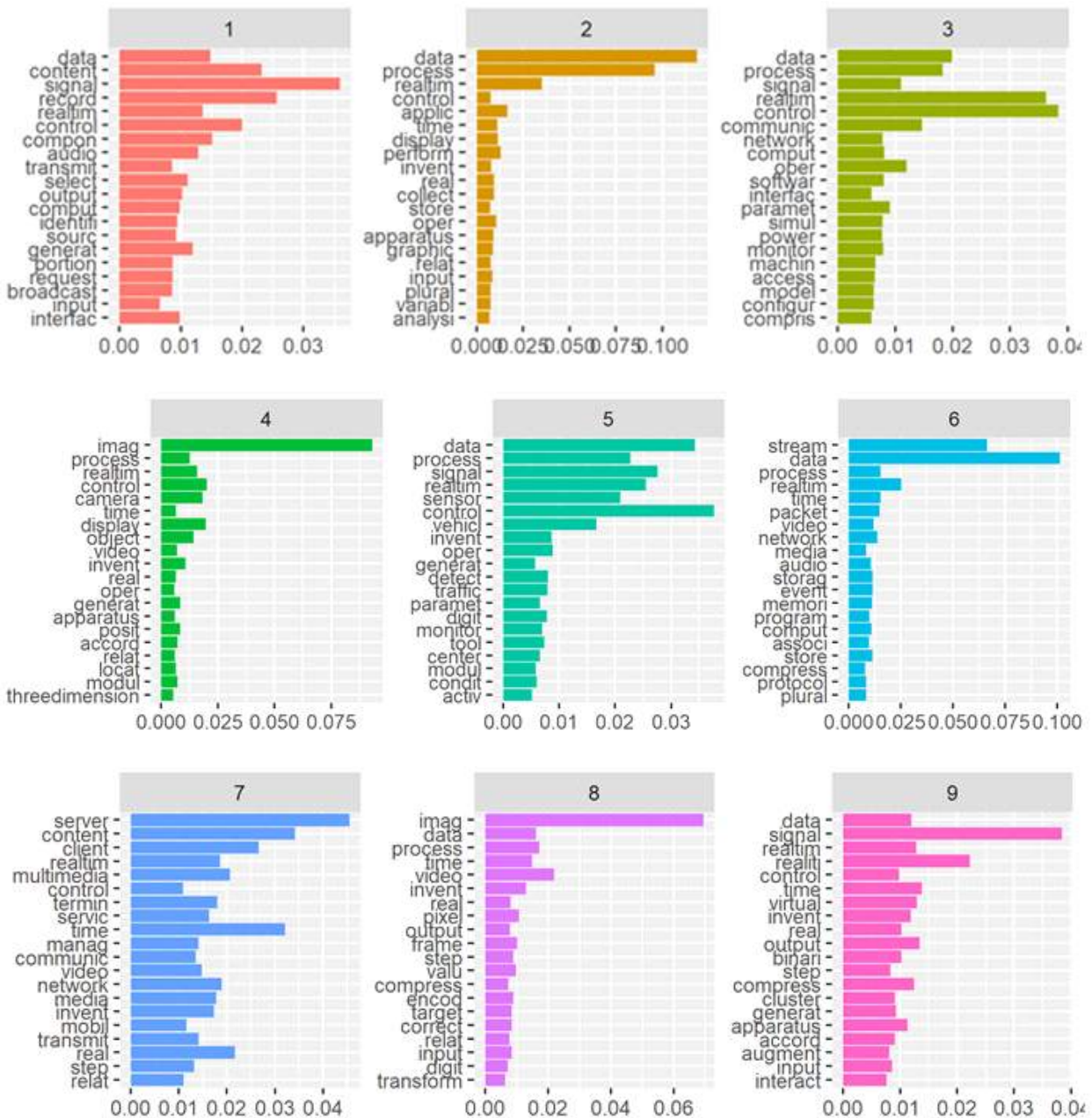
1	US 6,597,812 (2003.07.22.)	명칭	출원인	원고 v. 피고
		System and method for lossless data compression and decompression	Realtime Data, LLC	Realtime Data LLC VS Hewlett Packard Enterprise Co. 외 2
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		Compression products and services - Oracle Database 11g Release 2, Oracle Solaris 11 OS	2015.05.08	2017.05.15
2	US 8,285,867 (2012.10.09.)	명칭	출원인	원고 v. 피고
		Real-time priority-based media communication	ADOBE SYSTEMS INC	Adobe Systems Incorporated VS Wowza Media Systems, LLC
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		Wowza Media Server version 3.1.0 and others	2014.06.16	2015.02.13
3	US 8,078,330 (2011.12.13.)	명칭	출원인	원고 v. 피고
		Automatic energy management and energy consumption reduction, especially in commercial and multi-building systems	Intercap Capital Partners, LLC	Intercap Capital Partners, LLC VS BuildingIQ, Inc.
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		“BuildingIQ” software or system	2013.09.26	2014.04.04

5. 요소기술 도출

가. 특허 기반 토픽 도출

- 데이터 스트리밍 미들웨어 전략제품 특허 1,868건에 대한 키워드 클러스터 분석 진행
- 유사한 토픽을 묶어 클러스터 9개로 구성

[데이터 스트리밍 미들웨어에 대한 토픽 클러스터링 결과]



나. LDA³⁹⁾ 클러스터링 기반 요소기술 도출

[LDA 클러스터링 기반 요소기술 키워드 도출]

No.	상위 5개 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터01	signal record content control compon	<ul style="list-style-type: none"> METHOD AND SYSTEM FOR REAL-TIME PROCESSING OF PULSE PILE-UP EVENT MULTIMODAL TRANSMISSION OF PACKETIZED DATA SEQUENCE DEPENDENT OPERATION PROCESSING OF PACKET BASED DATA MESSAGE TRANSMISSIONS 	실시간 패킷 데이터 처리 기술
클러스터02	data process realtime applic perform	<ul style="list-style-type: none"> 3D VR Controlling Middleware System interconnecting Voice Engine and interactive 3D Application in real time AUGMENTED REALITY DATA CENTER VISUALIZATION Method and system for virtual metrology in semiconductor manufacturing 	실시간 3D 가상현실 제어 기술
클러스터03	control realtime data process communicatio n	<ul style="list-style-type: none"> Real-time data processing Method for providing bounded latency in a real-time data processing system REAL-TIME SYSTEM FOR MONITORING THEFT PROTECTION 	실시간 데이터 처리 플랫폼 기술
클러스터04	image control display camera realtime	<ul style="list-style-type: none"> Image Tracking System and Image Tracking Method Thereof Method and apparatus for the graphical operation of real-time image processing systems Real-time three-dimensional image processing system for non-parallel optical axis and method thereof 	실시간 이미지 트래킹/처리 시스템
클러스터05	control data signal realtime process	<ul style="list-style-type: none"> METHOD AND APPARATUS FOR REAL-TIME SIGNAL ANALYSIS Wearable User Interface Device Method and apparatus for adaptive real-time signal conditioning, processing, analysis, quantification, comparison, and control 	실시간 신호 처리 장치
클러스터06	data stream realtime process time	<ul style="list-style-type: none"> Methods and systems for linking virtual meeting attendees over a network VIRTUAL-IMMERSION COMPUTER WEBPAGES SCALABLE HIGH-PERFORMANCE INTERACTIVE REAL-TIME MEDIA ARCHITECTURES FOR VIRTUAL DESKTOP ENVIRONMENTS 	가상 통신 시스템

39) Latent Dirichlet Allocation

클러스터07	server content time client real	<ul style="list-style-type: none"> • Method for Inserting Real-time rich media advertisement into multimedia content with CRM • System for Inserting Real-time Rich Media Advertisement Into Multimedia Content • Method for providing target advertisement using real-time virtual content and virtualization server performing the same 	실시간 광고 시스템
클러스터08	image video process data time	<ul style="list-style-type: none"> • Image conversion device and system for generating 360 VR image in real time • Real-time Image Processing Apparatus and Method • System for stream video process 	실시간 영상변환 장치
클러스터09	signal realtime time output virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Method for Transferring Augmented Reality between Different Platform • SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING VIRTUAL REALITY FOR REMOTE CO-PLAYING • METHOD FOR PROCESSING INTERACTION BETWEEN OBJECT AND USER OF VIRTUAL REALITY ENVIRONMENT 	사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법

다. 특허 분류체계 기반 요소기술 도출

데이터스트리밍 미들웨어 관련 특허의 주요 IPC 코드를 기반으로 한 요소기술 후보는 도출되지 않음

[IPC 분류체계에 기반 한 요소기술 도출]

IPC 기술트리		
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	요소기술 후보
(G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처리 (특정계산모델방식의 컴퓨터시스템)	(G06F-009/44) 특정의 프로그램을 실행하기 위한 장치	이종 플랫폼 간 증강현실 제공 방법
(G06Q) 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법; 그 밖에 분류되지 않는 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 시스템 또는 방법	(G06Q-050/00) 특정의 업종에 특히 적합한 시스템 또는 방법, 예. 공익사업 또는 관광업	-
	(G06Q-050/10) 서비스	-
(G06T) 이미지 데이터 처리 또는 발생, 일반	(G06T-005/00) 화상 증진 또는 복원	몰입형 극장 시스템의 콘텐츠 시점 왜곡에 대한 실시간 보정방법 및 보정장치
(G08B) 신호 또는 호출시스템; 지령발신 장치; 경보 시스템	(G08B-021/02) 개인의 안전을 보장하기 위한 경보	-
	(G08B-019/00) 둘 이상의 상이한 바람직하지 못한 또는 이상한 상태, 예. 도난과 화재, 이상온도와 유량의 이상변화에 응답하는 경보	-
	(G08B-021/00) 단일의 특정한 바람직하지 못한 또는 이상상태에 응답하는 경보 내지 다른 곳에 속하지 않는 것	-
	(G08B-025/10) 경보상태의 위치를 중앙국에 통보하는 경보시스템, 예. 화재 또는 경찰전신시스템	-
(G08C) 측정치, 제어신호 또는 유사 신호를 위한 전송방식	(G08C-015/00) 공통 전송로에서 복수의 신호를 전송하기 위해 다중화로 보내는 것을 특징으로 하는 장치	-
	(G08C-015/06) 연속적으로, 즉 시분할을 사용하여 전송하는 것	-
(H04B) 전송	(H04B-007/24) 둘 또는 그 이상의 지점간의 통신을 위한 것 (무선통신네트워크)	-
(H04L) 디지털 정보의 전송	(H04L-029/02) 통신제어; 통신처리	-
	(H04L-012/70) 패킷(packet) 교환 시스템	-
(H04N) 화상통신, 예. 텔레비전	(H04N-021/4728) 관심 영역[ROI] 선택을 위한 것, 예. 선택된 영역의 더 높은 해상도 요청을 위한 것	관심 영역 기반의 VR 영상 수신 장치 및 방법
	(H04N-007/18) 폐쇄회로 텔레비전 시스템, 즉 신호가 방송되지 않는 시스템	증강현실 CCTV 시스템 및 그 제어방법

라. 최종 요소기술 도출

- 산업·시장 분석, 기술(특허)분석, 전문가 의견, 타부처 로드맵, 중소기업 기술수요를 바탕으로 로드맵 기획을 위하여 요소기술 도출
- 요소기술을 대상으로 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술명 확정

[데이터 스트리밍 미들웨어 분야 요소기술 도출]

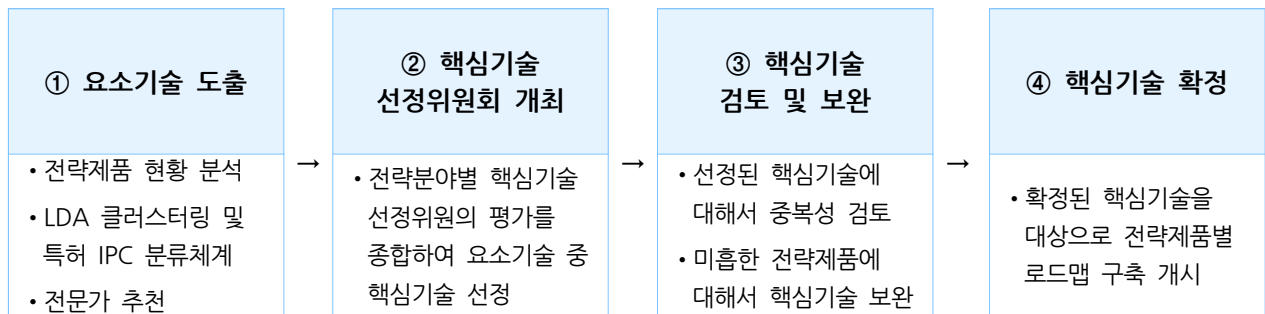
분류	요소기술	출처
인코딩 기술	고품질/저지연 전송을 위한 실시간 분산 인코딩 기술	전문가추천
패킷 데이터 처리	실시간 패킷 데이터 처리 기술	특허 클러스터링, 전문가추천
시각화 기술	실시간 3D 가상현실 제어 기술	특허 클러스터링
	실시간 이미지 트래킹/처리 시스템	특허 클러스터링
	실시간 영상변환 장치	특허 클러스터링
	사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법	특허 클러스터링
	가상 통신(회의) 시스템	특허 클러스터링

6. 전략제품 기술로드맵

가. 핵심기술 선정 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 각종 문헌을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 핵심기술 선정위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성
 - 장기로드맵 전략제품의 경우, 기술개발 파급성 지표를 중장기 기술개발 파급성으로 대체

[핵심기술 선정 프로세스]



나. 핵심기술 리스트

[데이터 스트리밍 미들웨어 분야 핵심기술]

분류	핵심기술	개요
인코딩 기술	고품질/저지연 전송을 위한 실시간 분산 인코딩 기술	대규모 사용자와 다양한 디바이스를 고려한 실시간 영상 전송을 위한 분산 인코딩 기술
패킷 데이터 처리	실시간 패킷 데이터 처리 기술	실시간 멀티 사용자용 가상 환경을 위한 실시간 네트워크 패킷 처리 기술
시각화 기술	실시간 3D 가상현실 제어 기술	가상 환경에서의 3D 객체를 실시간으로 제어하는 S/W 기술
	실시간 이미지 트래킹/처리 시스템	가상 및 증강 현실에서 실-가상 정합을 위한 이미지 트래킹 및 처리 시스템
	사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법	사용자의 가상 오브젝트 조작 및 환경 활용에 필요한 데이터 처리 기술
	가상 통신(회의) 시스템	가상 및 증강 환경에서 디지털 휴먼 기반으로 원격 공간의 사용자들이 실시간으로 소통할 수 있는 통신 기술

다. 중소기업 기술개발 전략

- 해당 기술은 독자적인 플랫폼으로 개발하기 보다는 VR/AR/MR 기반 솔루션이나 플랫폼이 특정 목적으로 적합한 미들웨어로 도입하기 좋은 방향임. 따라서, 중소기업들은 기존 솔루션과 차별화된 장점을 내세워 솔루션으로 제공하면 국내 뿐만 아니라 글로벌 환경에서도 널리 사용될 수 있는 솔루션이 될 것이라고 판단
- VR·AR, 홀로그램, 오감처리기술, 지능형콘텐츠 등 실감콘텐츠 분야 센터를 활용하여 핵심 연구인력 양성
- 지역 혁신성장사업과 연계한 규제자유특구를 활용하여 규제특례 적용, 개발, 실증 인프라 제공
- VR 게임대전, VR·AR 산업융합 콘텐츠 전시 등국내 최대의 대국민 VR·AR 체험기회 제공으로 저변 확대

라. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[데이터 스트리밍 미들웨어 기술개발 로드맵]

데이터 스트리밍 미들웨어	VR용 실시간 데이터 처리(인코딩, 패킷 데이터 처리 등) 기술			
	2021년	2022년	2023년	최종 목표
고품질/저지연 전송을 위한 실시간 분산 인코딩 기술				실시간 분산 인코딩 솔루션 구현
실시간 패킷 데이터 처리 기술				실시간 패킷 데이터 처리 솔루션 서비스 구현
실시간 3D 가상현실 제어 기술				실시간 3D 가상현실 제어 솔루션 제작
실시간 이미지 트래킹/처리 시스템				멀티 카메라를 이용한 고정밀 위치 추적 솔루션 연구
사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법				가상환경 제어를 위한 가상 객체 관리 시스템
가상 증강현실 통신(회의) 시스템				VR/MR 환경에서 화상회의가 가능한 솔루션 서비스 구현

(2) 기술개발 목표

□ 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[데이터 스트리밍 미들웨어 분야 핵심요소기술 연구목표]

분류	핵심기술	기술요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계R&D 유형
			1차년도	2차년도	3차년도		
인코딩 기술	고품질/저지연 전송을 위한 실시간 분산 인코딩 기술	실시간 데이터 분산 인코딩	GPU 활용 실시간 분산 인코딩 시스템구현	인코딩 속도 향상	-	실시간 분산 인코딩 솔루션 구현	기술혁신 상용화
패킷 데이터 처리	실시간 패킷 데이터 처리 기술	실시간 패킷 관리(압축/해제/분석)	패킷 관리 및 압축 해제	압축율 향상	-	실시간 패킷 데이터 처리 솔루션 서비스 구현	상용화
시각화 기술	실시간 3D 가상현실 제어 기술	실시간 가상환경 원격 제어	3D Object 객체제어	3D Object 객체제어 UI 개선	-	실시간 3D 가상현실 제어 솔루션 제작	상용화
	실시간 이미지 트래킹/처리 시스템	Vision AI 기반 3D 객체 인식	Vision AI기반 실시간 객체 인식	클라우드 기반 객체인식 속도 향상	로컬 AI모델 객체인식	멀티 카메라를 이용한 고정밀 위치 추적 솔루션 연구	창업형
	사용자와 객체 간 가상 데이터 처리 방법	실시간 가상환경 제어	가상 입력장치 제어	가상 입력장치 제어 인터페이스 표준화	가상 입력장치 제어 UI 향상	가상환경 제어를 위한 가상 객체 관리 시스템	상용화
	가상 통신(회의) 시스템	네트워크 기반 VR 아바타 제어 시스템	가상 아바타 생성 시스템	가상 커뮤니케이션 시스템	사용자 3D아바타 자동 생성시스템	VR/MR 환경에서 화상회의가 가능한 솔루션 서비스 구현	기술혁신 상용화