



2021. 08

# 유망시장 Issue Report

가상화 및 3D 랜더링

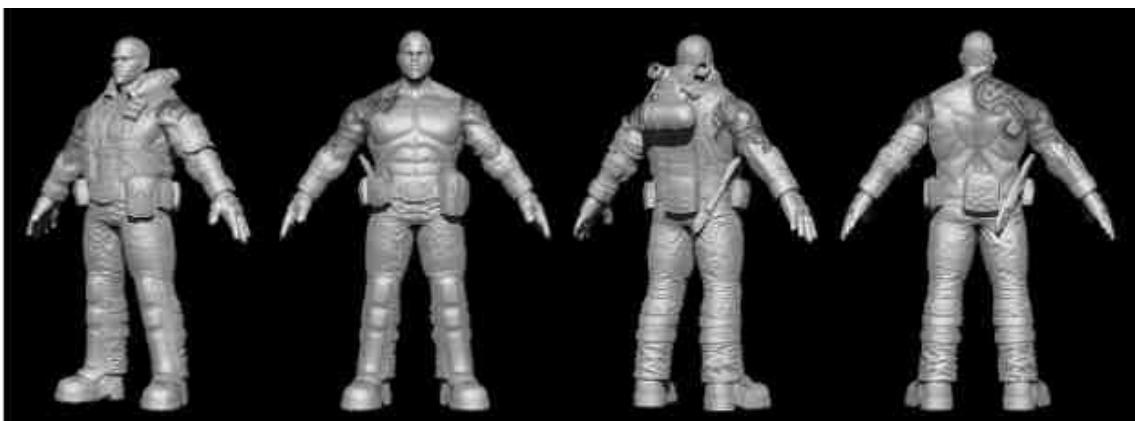
## 목 차

|            |    |
|------------|----|
| I . 개요     | 01 |
| II . 정책동향  | 07 |
| III . 기술동향 | 16 |
| IV . 시장동향  | 24 |
| V . 산업동향   | 28 |

## I. 개요

### 1. 아이템 개요

- 3D 가상화 콘텐츠란 3차원 공간에서 이동이 자유롭고, 제작된 3D 모델을 대상으로 확대나 축소, 그리고 회전 변환이 가능한 디지털 콘텐츠를 의미
  - 콘텐츠 표면에 재질과 색을 입혀 이미지나 동영상, 그리고 VR의 형태로 제공
  - 특히 기존에는 영화나 애니메이션에서 주로 활용되었지만 요즘은 VR/AR 플랫폼 상에서 더욱 많이 활용되는데, 영화나 애니메이션에서는 단편적 측면만 확인할 수 있으나 VR/AR 상에서는 360도 모두 확인이 가능하며 콘텐츠의 확대/축소가 가능하기 때문
- 3D 콘텐츠의 생성 과정은 크게 세 단계로 나뉘며, 첫 번째 모델링(Modeling), 두 번째 렌더링(Rendering), 마지막 애니메이션(Animation)
  - 모델링(Modeling) 기술은 원하는 다양한 형태의 유형·무형의 물체들을 컴퓨터를 활용하여 실체화하는 과정에 필요한 기술로서, 최근에는 3D 스캐너를 이용한 3D 모델 생성 기술, 실사 기반의 콘텐츠 모델링 기술 등이 개발되고 있음
  - 모델링과 관련하여 최근에는 2D 이미지를 기반으로 3D화하는 인공지능 기술들이 발표되고 있음



[그림] 모델링 과정

※ 출처 : ARTSTATION.com

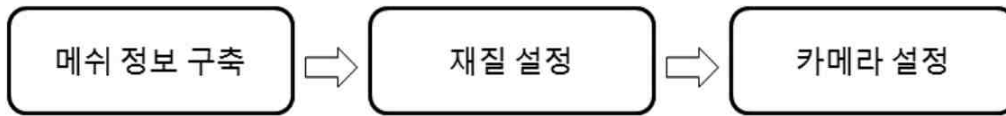
- 렌더링(Rendering) 기술은 모델링된 콘텐츠에 그림자 처리과정 및 색상/농도의 변화 등을 거쳐 사실감을 부여하는 필요기술
- 정교한 조명효과를 가지는 영상을 렌더링하기 위해서는 많은 시간을 필요로 하기 때문에 고품질과 실시간성의 두 가지 목적을 만족시키기 위한 다양한 기법들이 개발됨



[그림] 렌더링 과정

※ 출처 : ARTSTATION.com

- 애니메이션(Animation) 기술은 렌더링된 캐릭터에 동작을 부여하는 기술로 애니메이션 기술은 렌더링된 캐릭터에 특정 동작을 부여하는 리깅(Rigging) 기술과 연속 동작을 부여하는 애니메이션 기술로 구분
- 렌더링 단계에서는 3차원 CG 오브젝트들을 형상과 위치, 광원과 시점 정보에 의해 2차원 영상으로 변환하면서 모델링된 장면에 실재감을 부여하는 과정
- 렌더링에서의 영상 생성은 일반적으로 3단계를 거쳐 이루어짐
- 3차원상의 점, 선, 면 등을 2차원 평면에 투영하는 단계
  - 불투명 오브젝트의 면과 불투명 오브젝트 뒤에 있는 면을 차별화하여 앞에 보이는 면은 보이게 하고 앞의 물체에 가려지는 뒷면은 제거
  - 오브젝트의 보이는 면에 대해서 음영을 표시하여 3차원 공간에서 빛과 환경요소를 고려해 물체를 사실적으로 표현



[그림] 렌더링의 3단계 과정

- 렌더링 엔진은 2D나 3D 그래픽의 표현을 담당하며 이 기술은 컴퓨터·비디오 게임 및 3D 가상화 콘텐츠 제작에 있어 가장 주목을 받는 기술로 거의 모든 3D 엔진이 반드시 제공하는 기능
- 실시간 인터랙션 콘텐츠 기술은 실시간 렌더링 엔진에 의해 구현된 프로그램 기반 실감형 콘텐츠로 오감센서를 이용한 증강현실(Augmented Reality)과 가상현실(Virtual Reality) 서비스 구현의 핵심 기술이며 오감 체험형 특수 입체 영상 등을 양방향 통신이 가능하도록 구현하는 차세대 소프트웨어공학의 핵심기술로 주목받고 있음
  - 콘텐츠, 단말기, 방송용 장비 등 감성 실감형 미디어 산업분야의 기반 기술로 주목받고 있는 분야임
  - 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야는 카메라를 통해 입력된 실세계의 영상정보와 가상의 정보를 융합시켜 하나의 영상으로 제공해 주는 ‘증강현실’ 서비스를 기반으로 크게 주목받고 있음
  - 실감형 인터랙션 소프트웨어를 통해 현재 사용하는 미디어와 현실 가상 세계에서 자연스럽게 융합하여 사용할 수 있는 환경을 구축해주는 서비스의 구현이 가능해졌음



[그림] 실감형콘텐츠에서 실시간 인터랙션 콘텐츠

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

## 2. Value Chain

- 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야 가치사슬은 VR소프트웨어프로그램, 영상처리/분석 프로그램, 통신인프라, 데이터처리프로그램 등의 후방산업과 실시간 3D렌더링, 신체동작인식 인터페이스, VR용 네트워크, 절차적 지형/건축물 생성, VR용 UI미들웨어 관련 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야, 자동차, 제조사, 건축, 게임, 교육, 미디어 및 엔터테인먼트인 전방산업으로 구성됨
  - 후방산업은 실시간 인터랙션 콘텐츠 기술을 구현을 위해 필요한 기반이 되는 소프트웨어 프로그램과 데이터 정보의 전송을 위한 통신기술 및 인프라, 데이터처리 기술로 구성됨
  - 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야는 후방산업인 소프트웨어 프로그램과 통신 및 데이터 처리 기술을 바탕으로 신체동작인식, 3D모델링, 현실과 가상환경의 정합하는 비전분야, 리모트 실시간 3D렌더링 기술과 VR용 네트워크기술인 데이터스트리밍 분야, 실시간으로 VR용 사운드 위치변경, 건축물/지형의 내외부 및 주변 환경이 자동으로 생성되는 데이터 생성분야, VR환경 맞춤 UI시스템인 사용자 경험분야로 구성됨
  - 전방산업은 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야가 활발히 활용되는 분야로 자동차, 제조사, 건축, 게임, 교육, 미디어 및 엔터테인먼트로 구성됨

[표] 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야 산업구조

| 후방산업                                                        | 실시간 인터랙션 콘텐츠                                                               | 전방산업                                     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| VR 소프트웨어 프로그램,<br>영상처리/분석 프로그램,<br>통신기술/인프라,<br>데이터 처리 프로그램 | 실시간 3D 렌더링,<br>신체동작인식 인터페이스,<br>VR용 네트워크, 절차적<br>지형/건축물 생성,<br>VR용 UI 미들웨어 | 자동차, 제조사, 건축, 게임,<br>교육, 미디어 및<br>엔터테인먼트 |

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

○ 실시간 3D 기술은 여러 분야에서 많은 변화를 가져오고 있고 3D 기술이 다양한 글로벌 산업의 기초가 될 것으로 예상됨

- 게임 개발 분야에서 구축된 실시간 3D 기술은 미디어 및 엔터테인먼트, 건축, 엔지니어링 및 건설(AEC), 그리고 자동차, 운송 및 제조 분야에 이르기까지 다양한 부문을 혁신하고 있음

[표] 실시간 인터랙션 콘텐츠 응용 분야

| 용도         | 세부 내용                                |
|------------|--------------------------------------|
| 게임         | 실시간 3D 렌더링 적용 게임                     |
| 자동차        | 자율 주행 차량을 위한 시뮬레이션, 인간-기계 인터페이스(HMI) |
| 제조사        | 가상현실(VR) 등 몰입형 기술의 적용                |
| 건축         | 건축 시공에 앞서 건축물의 내외부 체크                |
| 교육         | 실시간 3D 구현을 통한 교육수행                   |
| 미디어/엔터테인먼트 | 시청자가 참여하여 줄거리를 변경하는 자체제작 콘텐츠         |

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

○ 여러 산업 분야 중 자동차 산업이 실시간 3D 기술을 이용한 혁신을 주도하고 있으며 렌더링이나 스토리텔링 방식의 증강 현실(AR) 및 가상 현실(VR)사용과 실시간 3D를 도입하여 자동차 제품의 전체 라이프 사이클 및 고객경험을 새롭게 정의함

- 실시간 3D 기술이 자동차 제품의 라이프 사이클을 혁신하는 5가지 방법에서는 Audi, Cadillac, Lexus, Volkswagen 등 여러 자동차 기업에서 어떻게 실시간 3D 기술을 활용하여 비용을 절감하고 개발을 앞당기며 탁월한 고객경험을 하는지 정의함
- (디자인의 시각화) 실시간 3D를 통해 차량의 설계, 개발 및 테스트로 출시까지 소요되는 기간과 비효율이 줄어들고 비용이 대폭 경감
- (자율 주행 차량을 위한 시뮬레이션) 자동차 사고, 극한의 기상 상황, 현실세계에서 시뮬레이션하기 어려운 시나리오에 대해 훈련 가능

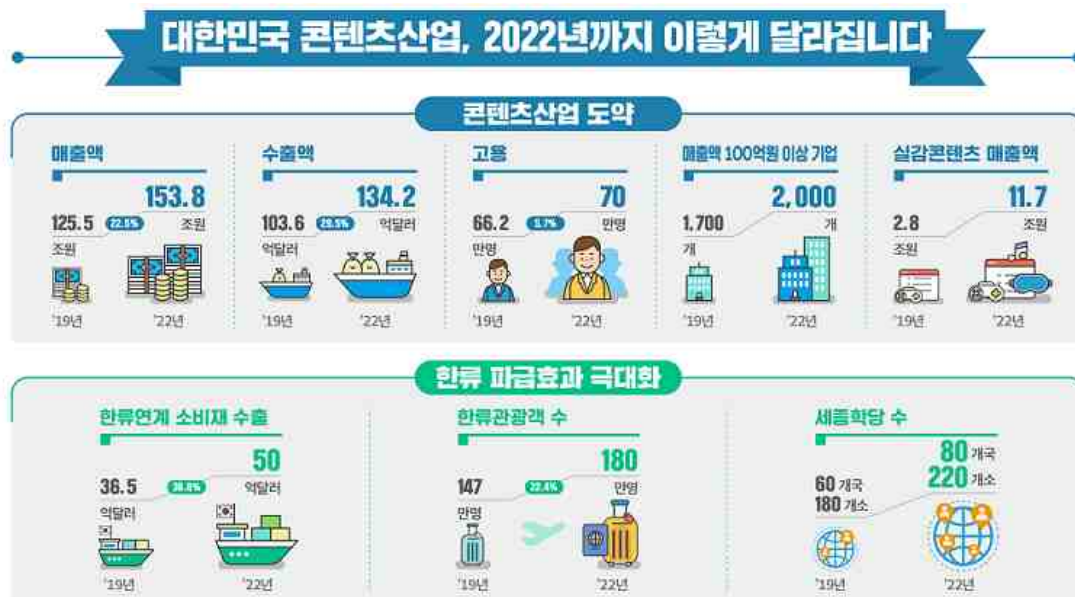
- (인간-기계 인터페이스(HMI)) 자율 주행 차량의 시대로 급속히 변화가 진행되면서, 운전자는 승객이 되고 차량은 미디어와 엔터테인먼트의 중심이 되어 HMI 경험은 디자인, 생산, 영업 및 마케팅, 서비스, 계약 유지 등에 큰 영향을 미치게 됨
  - (교육 및 지침 안내) 자동차 제조업의 교육을 위해 실시간 3D를 적용하여 몰입형 인터랙티브 경험을 제공함으로써 학습 기간을 단축하고 생산성을 극대화
  - (영업 및 마케팅) 잠재 구매자를 유치하기 위해 모든 기기에서 실제로 충실하게 구현한 인터랙티브 경험을 제공함
- 실시간 인터랙티브 콘텐츠 기술의 확장과 영향력이 다양한 산업에 적용되면서 관련하여 시장이 확대되고 새로운 서비스 산업이 지속적으로 증가되고 있음
- 동영상 플랫폼 유튜브는 시청자가 즐거움을 바꾸는 자체제작 콘텐츠를 준비 중이고 인터랙티브 영화를 공개하고 있는데 하나의 영상이 끝나면 선택지를 시청자가 선택하여 해당 영상이 재생되는 방식임
  - 인터랙티브 콘텐츠는 몇 가지의 보기 중에서 이용자가 선택을 하는 동일한 구조를 갖는데 콘텐츠에 대한 충성 고객을 늘리기 위해서는 몰입감이 중요하며 그래픽, 음향 등 몰입을 높이는 기존의 다양한 요소들에 이어 이제는 능동성에 주목하고 있음
  - 인터랙티브 콘텐츠는 5세대(G) 통신 시대를 맞아 크게 성장할 것으로 기대되고 있는데 실시간으로 초고용량 데이터를 전송할 수 있는 5G는 가상현실(VR), 증강현실(AR), 홀로그램 등 차세대 실감형 미디어를 구현하는 기반 기술로 주목받고 있음



## II. 정책동향

### 1. 국내 정책동향

- 정부는 미래 환경 변화에 선제적으로 대응하고 콘텐츠산업을 혁신성장의 주력 산업으로 육성하기 위해 2019년 9월, ‘대한민국 콘텐츠, 빛이 되다’ 행사를 통해 혁신전략을 발표
  - 5세대 이동통신(5G)의 상용화에 따라 실감콘텐츠가 미래 성장동력으로 등장하는 등 콘텐츠 산업 환경이 급변하고 있음
  - 세계적 플랫폼의 성장과 함께 한국 콘텐츠의 해외 진출이 활성화되고 있으나, 국제 경쟁 또한 심화되는 상황
- 본 계획은 영화·음악·방송·게임 등 콘텐츠 산업을 2022년까지 매출 153.8조 원, 수출 134.2억 달러, 고용 70만 명, 1,000억 원 이상 기업 2,000개, 실감콘텐츠 매출 11.7조 원 규모로 키우기 위한 콘텐츠 분야의 혁신성장 전략
  - ①정책금융 확충, ②실감콘텐츠 육성, ③신한류로 연관산업 성장 견인 등 콘텐츠산업 도약을 위한 3대 혁신전략을 수립



[그림] 콘텐츠산업 3대 혁신전략의 주요 계획

※ 출처 : 콘텐츠산업 3대 혁신전략, 2020, 문화체육관광부

- 본 계획은 3대 혁신전략과 10대 세부 과제로 구성되어 있으며, 10대 과제는 다음과 같이 구성
  - ‘콘텐츠 모험 투자 펀드’ 신설
  - ‘콘텐츠 기업보증’ 확대
  - 공공서비스·산업·과학기술 분야 실감 콘텐츠 혁신 프로젝트(XR+α) 추진
  - 문화관광 체감형 콘텐츠와 체험공간 구축
  - 시장주도형 킬러콘텐츠 제작 지원
  - 기업지원, 인재 양성 등 산업 성장기반 강화
  - 콘텐츠 유망기업과 수출 핵심 요소 집중지원
  - 소비재·관광 등 연관산업의 한류마케팅 지원 강화
  - 지식재산 보호와 공정환경 등 한류 산업기반 강화
  - 지속 가능한 한류를 위한 문화기반 확산
  
- 정부는 관계부처 합동으로 2020년 12월 ‘가상융합경제 발전 전략’을 수립하고 제조, 의료, 건설, 교육, 유통, 국방 등 다방면에서 디지털 전환을 위한 추진과제를 설정
  - 코로나19 사태를 계기로 전 세계적인 경제 위기 극복의 혁신 도구로서 디지털 경제의 활성화가 가속화되고 있으며, XR 기술의 발전, 비대면 급증과 산업기반의 디지털화로 XR활용이 크게 확대되며 경제 전반에 새로운 부가가치를 창출하는 가상융합경제가 급부상
  - 가상융합경제로의 패러다임 전환을 위한 전략 및 추진과제를 도출하고 민간주도의 가상융합경제 발전 기반 조성을 목표로 함

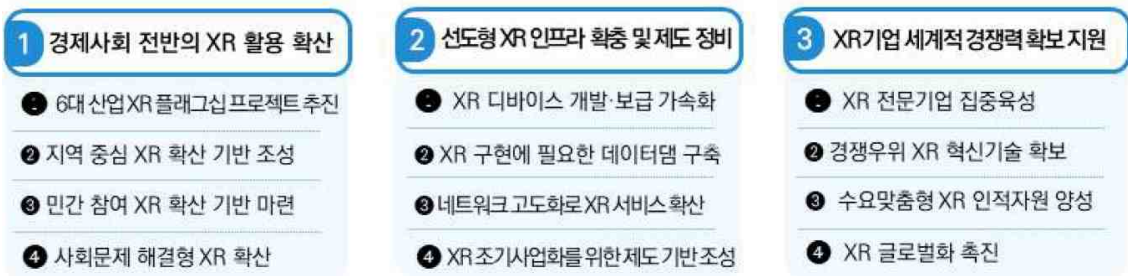


[그림] 가상융합경제 활성화를 통한 한국판 뉴딜의 성공적 이행 촉진

※ 출처 : 가상융합경제 발전 전략, 2020, 관계부처 합동

○ ‘한국판 뉴딜’의 기폭제로서 가상융합경제 제시

- 비대면 사회로의 급속한 변화에서 가상융합기술(XR)은 산업구조 혁신 및 경제성장의 새로운 동력으로 주목
- 세계 최고 수준의 디지털 인프라 및 디지털 뉴딜(‘20.7.)을 발판으로, XR 활용 확산을 지원하여 ‘가상융합경제’ 선도국가 도약 추진



[그림] 3대 전략 12대 추진과제

※ 출처 : 가상융합경제 발전 전략, 2020, 관계부처 합동

## 2. 해외 정책동향

### 가. 미국

- 미국은 콘텐츠에 대한 규제가 표현의 자유를 해칠 수 있다는 전제 하에 관련 민간단체가 자율적으로 콘텐츠를 규제하는 방식을 통해 산업을 활성화하고 있으며 정부의 개입은 최소화하고 있는 정책 기조를 보임
  - 차세대시장을 선도할 5G/실감콘텐츠 관련 정책은 통신 네트워크 확산, 공공영역 내 실감콘텐츠 활용사례 확산 등 민간 산업 내 해당 기술의 활용성을 높이기 위한 기초 인프라 구축을 정부 차원에서 진행함
  - 반면, 일반 디지털 콘텐츠와 관련한 정책은 ESA(게임), RIAA(음악) 등 주요 민간 협회를 통해 자율성에 입각한 산업 활성화 정책 및 규제를 진행함으로써 콘텐츠 산업을 육성함
  - 이에 정부에서는 글로벌 통신 네트워크 경쟁력을 강화하기 위해 ‘5G Fast Plan/Initiative’를 발표하며 인프라 확대 정책을 진행하고 있으며, 6G에 대한 연구 개발을 실시함으로써 차세대 통신 시장 경쟁력을 확보하고 있음
  - 민간 차원에서는 디지털 콘텐츠의 빠른 확산에 따라 콘텐츠에 대한 수익 배분을 인상, 저작권법 개선 등의 정책을 확대하고 있는 등 소유권자의 권리를 보전하기 위한 다양한 정책을 주요하게 진행
- 국토안전보장부(DHS), 과학기술국(S&T), 미 육군 시뮬레이션 훈련 기술 센터(STTC) 및 콜엔지니어링 서비스(CESI)가 협력하여 가상교육 플랫폼(Enhanced Dynamic Geo-Social Environment)을 개발함
- 가상 교육플랫폼은 다음과 같은 내용으로 구성됨
  - 연방, 주, 지방정부 관련 기관에게 가상 교육플랫폼을 제공
  - 가상교육 플랫폼은 교직원, 법 집행 책임자, 학교 보안 담당자를 중심으로 재난 등 중요 사건 발생에 대비해 사전 대응하거나 실습이 가능함

- 연방재난관리청 FEMA(The Federal Emergency Management Agency)은 재난 재해 위기 대책을 위한 VR기반 체험 서비스를 제공
  - 국가 보건처는 2015년 5월부터 현재까지 가상의료센터 환자와 의료진을 위한 병원에 온라인을 통한 협동학습 환경을 제공
  - 국토 안전보장부(DHS)는 가상훈련 플랫폼, 국방부의 모의 훈련 및 VR을 활용한 이동식 해군 모병 전형을 실시
- 무료 가상교육 플랫폼 EDGE(Enhanced Dynamic Geo-Social Environment), VR체험 서비스 등 공공기관 중심의 실감콘텐츠 활용이 촉진될 것으로 전망됨
- 미국은 1990년부터 연방정부 차원에서 실감형 VR 기술에 주목한 이후 국방부를 중심으로 VR/AR R&D를 주도해 왔으며, 국방/재난/의료/교육 등 국가 주도 분야를 중심으로 한 실감 연구를 확대 중에 있으며 연구개발 결과는 민간에게 이전함
- 2018년 8월 Hospital for Special Surgery : 정형외과 시술 시뮬레이션을 위한 기술연구 확대
  - 2019년 4월 Smith & Nephew : 로봇수술 시스템에 VR 모듈 적용 추진
- 2018년 9월 28일 FCC(연방통신위원회)는 미국의 5G 기술 경쟁력 확보를 위해 세부 계획을 수립/발표함
- ‘5G Fast Plan’의 세부 내용은 아래와 같음
- (주파수 할당) 고·중·저대역 및 비면허 대역<sup>1)</sup>으로 세분화하여 주파수 할당을 진행함으로써 보다 빠른 5G 보급 지원
  - (인프라 정책 개정) 민간의 5G 네트워크 투자 확대를 권장하기 위한 기존 인프라 관련 규제 축소
  - (규제 선진화) 유선 백본 5G 네트워크 개선을 위한 규제 개선

1) 비면허 대역(unlicensed band) : 대역별 기술 수준만 정부가 정하고 모든 사용자가 자유롭게 이용 가능하도록 만들어진 대역을 뜻함

- 정부 차원의 신속한 보급 지원으로 한국/중국 등 주요국들과 제조업, 헬스케어 등의 산업을 중심으로 산업 경쟁이 확대될 것으로 전망됨
- 2018년 10월 25일 트럼프 대통령은 5G 네트워크의 빠른 확산 및 시장 주도권을 확보하기 위해 주파수 관리접근 방식을 활용하여 ‘미국 미래를 위한 지속 가능한 스펙트럼 전략 개발’을 제시함
  - 지속 가능한 스펙트럼의 전략 개발의 주요 내용은 ①미국 리더십 확보를 위한 노력, ②미국 일자리, 경제성장, 삶의 질 향상, ③미국 자국 보호 등임
- 2019년 4월 12일, 5G 네트워크의 중요성의 증가에 따라 트럼프 대통령과 FCC는 미국 5G 주도권 확보를 위한 5G 이니셔티브 발표
  - 해당 내용은 민간 투자 확산과 정부의 규제 해소의 중심과제를 통해 5G 네트워크 구축을 확대할 예정
  - (주파수 할당) 2019년 12월 미국 역사상 최대 규모의 5G 주파수 대역 경매(Spectrum Auction)를 예고
  - (5G 펀드 조성) 농촌 지역의 통신망 구축 목적으로 10년간 204억 달러 투자
  - (규제 선진화) 5G 네트워크 보급 확대를 가속화하기 위한 비즈니스 데이터 서비스 도입 및 IP 관련 규제 완화
- 특히, 민간 기업들은 2,750억 달러 규모로 5G에 대한 투자를 강화할 계획이 있으며 이를 통해 약 300만 개의 일자리 및 5,000억 달러의 매출이 창출될 것으로 전망



## 나. 중국

- 중국은 미국의 민간 자율 산업 활성화 정책과 달리 국무원, 국가 신문출판서, 과학기술부 등 국가 핵심 정부 기관을 중심으로 디지털 콘텐츠 산업을 육성하고 있으며 ‘13차 5개년 국가정보화 계획’ 등 연속성에 기반한 산업 활성화 정책을 진행
  - 중앙 정부와 지방 정부의 긴밀한 협력을 통해 산업별 특성에 맞는 콘텐츠 산업 특화지구 개발 등 지역색을 반영한 콘텐츠 산업 단지 육성에 초점
  - 이에 역내 5G 통신 네트워크 확산을 위해 5개년 단위의 국가 정보화 계획을 실행 중에 있으며 특히, 실감콘텐츠 산업의 동시 발전을 위해 지방 성별 특성에 맞춘 산업 단지 구축을 확대
  - 일반 디지털 콘텐츠 관련 정책은 자국 디지털 콘텐츠 산업 보호를 위한 판호발급 제한/재개 등의 정책을 주요하게 시행
  - 최근에는 아동·청소년 대상 콘텐츠 보호를 위해 미성년 온라인 게임 중독관리, 근시 예방, 방송 프로그램 관리 규정 등의 정책을 시행함으로써 국가적으로 문제시되고 있는 아동·청소년의 콘텐츠 소비 제재를 본격적으로 시작하였음
- 2018년 중국 정부는 ‘제13차 5개년 국가 정보화 계획 및 정보통신업계 발전계획(2016~2020년)’을 국가 핵심 정책으로 추진하며, 5G 상용화를 목표로 5개년 계획을 발표하며 ‘기지국을 최소화한 5G 네트워크 실현’ 및 ‘4K 화질의 실감콘텐츠 제작 확대’를 주요 내용으로 함
  - 이를 위해 중국 6개 도시(상하이, 쑤저우, 청우 등)를 시범 운영도시로 선정했으며 이외의 6개 도시를 추가로 지정할 예정
  - 무선 통신사업자별 3.4~3.6GHz, 2GHz, 100MHz의 중간대역 주파수 개방
- 장기적 관점의 5G 네트워크 보급 확산과 실감콘텐츠 제작기술 육성을 통해 통신기술 및 실감콘텐츠 시장 경쟁력이 확대될 것으로 전망됨

- 2018년 글로벌 VR 산업대회 발표회에서 ‘13차 5개년 국가 전략형 신흥사업 발전 규칙’에 따라 중점 5개 분야에 대한 VR 산업 발전을 가속화하는 의견을 발표함
  - 해당 의견은 중국 VR 산업 발전을 위한 ‘핵심기술 개발’, ‘실감 콘텐츠 공급 확대’, ‘응용산업 내 활용 확대’, ‘공공서비스 플랫폼 구축’, ‘규범 체계 수립’, ‘안정성 제고’ 등 6대 핵심 과제를 통해 산업을 육성할 예정
- 중국 주요 지방정부는 VR과 AR을 미래혁신기술로 지정하고 지방 중심의 시장 활성화를 위한 정책을 시행 발표함
  - 해당 정책은 5G 상용화에 따른 실감기술 기반의 지역산업 육성을 목적으로 동부지역의 중심으로 한 산업 단지를 조성할 계획
- 주요 지방 성별 세부 정책은 다음과 같음
  - 허베이성 : 실감콘텐츠 소비 촉진 개선을 위한 시행 방안
  - 장시성, 푸젠성 : 가상현실 콘텐츠 제작, 유통, 인력 양성
  - 허난성 : 새로운 디스플레이 및 지능형 단말 산업 개발 실행계획 통지, 5G 산업 개발 실행계획
  - 후난성 : 빅데이터 산업 개발을 위한 3개년 계획 실시
- 2019년 3월, 중국 공업 정보화부, 국가 방송총국, 중앙방송본부는 4K와 8K의 UHD 해상도 기술을 아우르는 초고화질 동영상 산업을 발전시키기 위한 ‘초고화질 동영상 산업 발전 행동계획 2019-2020’을 발표함
  - 해당 계획은 중국의 동영상 산업 경쟁력을 강화하기 위해 시장 규모를 확대하고 4K 생태계 구축 및 8K R&D 투자를 강화하는 내용으로 구성되어 있으며, 이를 위해 중점 임무를 마련하고 실시함



#### 다. 일본

- 1980년대와 1990년대 글로벌 문화산업의 중심에 위치했던 일본은 자국 콘텐츠 산업 경쟁력 강화와 해외 진출 확대를 위해 2000년대 중반부터 쿼재팬 정책을 시행하며 산업을 육성
- 그러나 최근 쿼재팬의 성과가 기대에 미치지 못하자 지식재산전략본부를 중심으로 자국 보유의 지식 재산의 활용을 강조하며 기존 쿼재팬 정책의 전면적인 방향 수정을 진행
  - 또한, 차세대 디지털 콘텐츠 산업 인프라인 5G의 전국적 상용화를 목표로 총무성을 중심으로 한 국가 5G 정책을 시행하고 있으며 해당 시장과 관련 실감콘텐츠 산업 경쟁력 확보를 위한 펀드를 조성하며 관련 기업에 대한 육성을 확대
  - 일반 디지털 콘텐츠는 정부 쿼재팬 정책 기조 하에 지방 산업연계를 위한 지방창생(地方創生)을 중심으로 산업을 육성하고 있음
  - 특히, 도쿄 올림픽 개최에 맞춰 4K/8K 등 방송/영상 분야에 대한 산업 육성을 강화하고 있음
- 정부는 실감 기술을 기반으로 ICT 기술 강국의 위치를 회복하기 위해 차세대 가상/증강현실 미디어산업 부문 투자를 확대하는 ‘Virtual Reality Technology Japan’ 을 발표함
  - 해당 정책은 문부성을 중심으로 VR 산업 지원을 위해 2,000억 원 규모의 펀드 조성 후 관련 기업에 지원
  - 주요 대학/기업을 중심으로 가상현실 관련 연구개발 사업, AR 기술의 지능형 로봇기술 융합 등의 세부 연구 진행을 추진할 계획임
- 2018년 10월 ‘5G 공청회’ 에서 정부와 무선통신 사업자들이 광범위한 지역에 네트워크를 구축하기 위한 로드맵 수립
  - 주요 사업자들은 2024년까지 5G 네트워크 서비스 범위를 일본 전체 지역으로 확대 추진하도록 함

### III. 기술동향

#### 1. 기술범위 및 특징

- 3D 가상화를 활용한 실시간 인터랙션 콘텐츠는 비전, 데이터 스트리밍, 데이터 프로듀싱, UX에 따라 기술 분야가 세분화됨
  - 신체 동작 인식 인터페이스 기술 : 사람은 다양한 다수의 관절이 있고, 이러한 관절의 움직임으로 다양한 포즈를 만들 수 있는데 이러한 인체 포즈를 통한 동작을 인식하는 기술임
  - Volumetric 실시간 생성 기술 : 다수의 카메라를 활용하여, 특정 공간 내에 있는 모든 이미지를 3D 모델링 데이터로 변형하고 실시간으로 전송할 수 있는 기술
  - VR용 오브젝트 트래킹 기술 : 현실 환경의 객체를 가상환경에서 실시간으로 정밀하게 정합하는 기술
  - VR용 리모트 렌더링 기술 : 클라우드 서버들의 물리적으로 떨어진 공간에서 실시간 렌더링이 이루어지고 이것을 스트리밍으로 전송하는 기술
  - VR용 네트워크 기술 : VR 환경에 최적화된 가상공간 정보의 실시간 전송 기술
  - VR용 사운드 미들웨어 기술 : VR 환경에서 사용자의 위치와 방향 정보에 따라 실시간으로 사운드의 위치를 변경하는 생성 기술
  - 절차적 건축물 생성 자동화 기술 : 건축물의 내부와 외부가 절차적 조건들에 의해서 자동으로 생성되어 품질과 제작 속도를 높일 수 있는 환경 생성 기술
  - 절차적 지형 생성 자동화 기술 : 지형과 자연 환경이 절차적 조건들에 의해서 자동으로 생성되어 품질과 제작 속도를 높일 수 있는 환경 생성 기술
  - VR용 UI 미들웨어 : VR Headset을 착용한 상태에서 UI를 제어하기 위한 VR 환경 맞춤 UI 시스템 기술

|                        |                                                                                   |                                                                                                                              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VISION</b>          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 신체 동작 인식 인터페이스 기술</li> <li>• 볼륨 메트리 실시간 생성 기술</li> <li>• VR용 오브젝트 트래킹 기술</li> </ul> |
| <b>Data Streaming</b>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VR용 리모트 렌더링 기술</li> <li>• VR용 네트워크 기술</li> </ul>                                    |
| <b>Data Producing</b>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VR용 사운드 미들웨어 기술</li> <li>• 절차적 건축물 생성 자동화 기술</li> <li>• 절차적 지형 생성 자동화 기술</li> </ul> |
| <b>User Experience</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VR용 UI 미들웨어</li> </ul>                                                              |

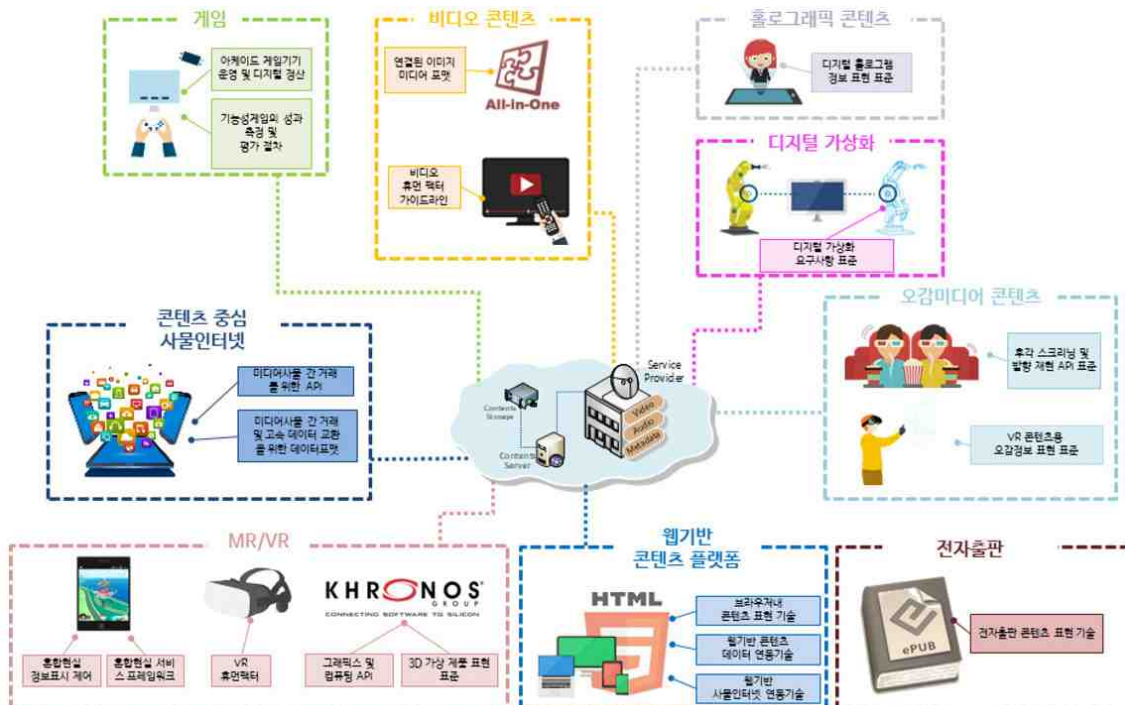
[그림] 실시간 인터렉션 콘텐츠 구성 요소

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

- 5G가 등장하면서 실감콘텐츠 산업은 큰 탄력을 받아 향후에는 산업 생태계의 안정적인 구성과 산업의 성과 규모 면에서도 기대 이상의 결과가 예측되는 상황
  - 초고속·초저지연 등의 특성을 가진 5G 통신망에 적합한 킬러콘텐츠로 VR·AR 등이 부상하고 있고 실감콘텐츠는 몰입감, 상호작용, 지능화 등 3I(Immersive, Interactive, Intelligent) 특징을 통해 높은 실재감과 몰입감을 제공하면서 경험 영역을 확장할 수 있도록 함
  - 이와 같은 특성을 극대화하기 위한 실감콘텐츠 기술은 ICT 시장을 크게 변화시키고 새로운 시장을 창출할 수 있는 파괴적 기술(Destructive Technique)이자 경제 전반의 혁신을 가속화시킬 수 있는 기술로 급부상

○ 3D 가상화 콘텐츠는 초기 게임 분야에서 산업의 발전을 이끌었으나, 이미 게임을 넘어 그 외 다른 산업 분야인 자동차 산업, 건축, 엔지니어링 및 건설, 미디어와 엔터테인먼트, 교육 등 다양한 분야로 확장하여 성과를 만들어 가고 있음

- 최근에는 급변하는 미디어 환경에 발맞추어 이동통신 서비스를 기반으로 한 실감형 방송 영상 콘텐츠의 증가와 이에 대한 사용자의 요구가 지속적으로 증가하고 있는 상황
- 특히 기술의 비약적인 발전에 힘입어 현실에는 존재하지 않는 현존감(presence)을 원하는 시간과 장소에서 극대화할 수 있게 되었으며 현실과의 경계도 점차 인지하기 어려운 수준임
- 이와 같은 현존감과 콘텐츠에 대한 몰입감 그리고 사용자 중심의 능동적인 콘텐츠 소비를 가능하게 하는 핵심 기술은 5G 이동통신 기술을 중심으로 증강현실(Augmented Reality: AR)과 가상현실(Virtual Reality: VR) 그리고 혼합현실(Mixed Reality: MR) 등 시각적 가상화 기술임



[그림] 실감형 콘텐츠 기술 개요도

※ 출처 : ICT 표준화전략맵(Ver.2020 종합보고서), 2020, 한국정보통신기술협회

## 2. 국내/외 기술 Trend

- 최근 3D 렌더링 기술의 연구자들은 고정밀 3차원 데이터를 획득 및 복원하고, 이를 컴퓨터 및 모바일 화면에서 렌더링 하기 위한 여러 가지 방법들을 제시함
  - 영화 및 영상물에서 CG 기술은 미국을 중심으로 디지털 캐릭터 및 VFX(visual effects) 등과 연계하여 기술을 주도하고 있으며, 특히 대학을 기반으로 하여 GPU(Graphics Processing Unit) 기반 초고화질 실시간 렌더링 기술이 꾸준히 발전하는 중
  - GPU 기반의 대용량의 데이터 렌더링에 대한 성능 향상 기법 및 데이터 압축 전송 기술 등의 다양한 방법에 관한 연구가 꾸준히 진행되고 있으며 이러한 기술은 게임엔진을 통해 더욱 발전함
- (3D Data Acquisition) 3차원 데이터를 획득하기 위한 방법은 ① 신호처리 기술, ② 센서 기술, ③ 깊이 값 추출 기술로 나뉘며 이러한 기술들은 하드웨어인 카메라 기술로부터 진화되어 정밀도와 해상도의 향상에 기여하였음
  - 특히 MS azure 키넥트는 깊이 센서 뿐만 아니라, 인체 추적 및 음성 텍스트 변환 등에 대한 SDK도 지원
  - 12MP RGB비디오 카메라와 SDK를 통해 의료 서비스 및 미디어 분야도 함께 지원하는 것이 특징
  - 또한 ToF(Time-of-flight) 카메라는 신호를 방사하여 물체에 부딪친 후 다시 돌아오는 시간(비행시간)을 측정하여 3차원 깊이를 측정하는 기술로써, 사람, 장애물 검출뿐만 아니라 거리, 변위 정보 등을 검출할 수 있는 응용 분야에서 사용이 증가
  - 특히 인텔 리얼센스 LiDAR 카메라는 깊이와 정확도를 향상시켰으며 고해상도를 지원하는 특징이 있음



[그림] MS 키넥트



[그림] 인텔 리얼센스

※ 출처 : 고정밀 3차원 데이터의 렌더링 기술 연구, 2020, 한국컴퓨터정보학회 논문집

- (3D Data) 고정밀의 3차원 데이터를 복원하기 위해서는 고해상도의 스테레오 영상 획득과 이에 관련한 정합 과정이 필요
  - 이 과정에서 많은 수행시간이 걸리게 되며, 계산 복잡도로 인하여 이를 실시간으로 처리하기 위한 기술 개발이 필요
  - 또한 영상 왜곡 및 기하학적인 왜곡을 보정할 수 있는 방법에 대한 개발이 필요
- (Rendering) 현재는 연산 속도가 비교적 빠른 GPU 기술을 이용하여 향상된 GPU 기반 렌더링 방식의 연구가 많이 진행되었지만 아직까지 속도 개선의 여지는 남아있는 상태
  - 특히 대용량 지형 모델에 대한 실시간 가시화를 위한 지형의 고도 데이터를 메모리에서 구조화시키는 방법이 연구되고 있음
  - 이러한 대용량 콘텐츠를 효율적으로 렌더링하기 위해 점진적 메쉬(progressive mesh) 데이터를 활용하여 팝핑(popping) 현상을 최대한 억제하는 동적 점진적 메쉬 방법을 이용하는 연구가 부각
  - 또한 고정밀의 고해상도 영상에 대한 고속화 처리 알고리즘 기술 개발과 고밀도의 3차원 콘텐츠의 복원 기술 개발 또한 필요
- 가상화 및 3D 렌더링 기술이 적용되는 얼굴 정보 처리기술은 인공지능 기술, 계산력 향상, 충분한 네트워크 대역폭, 이동 단말 환경의 확산, 방대한 데이터를 지속해서 수집하는 플랫폼 환경의 등장에 힘입어 더욱 가속 발전하고 있으며 모니터링, 출입통제, 생체인증 등의 여러 분야에 활용되고 있음



[표] 실시간 인터랙션 콘텐츠 응용 분야

| 기술명                     | 설명                                                                |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 얼굴 영역 검출 기술             | 입력된 영상에서 얼굴 영역을 찾아냄                                               |
| 얼굴 특징점 추출 기술            | 눈, 코, 귀, 입 등의 위치를 기술하는 특징점을 추출(속성 분석에 활용 가능)                      |
| 얼굴 속성 추출 기술             | 입력된 얼굴 영상을 분석하여 성별, 나이대, 감정 상태, 인종 등의 속성 추출                       |
| 얼굴 인식, 재인식, 추적 기술       | "누구의 얼굴인가?, 누구와 유사한가?, 특정 인물이 어디로 이동하고 있는가?"와 같은 요구사항 처리          |
| 잡음 제거, 해상도 개선, 색상 보정 기술 | 야간 및 저조도 환경에서의 잡음 처리, 원거리에서 촬영된 영상의 해상도 개선, 조명 조건에 따른 피부색이나 색상 보정 |
| 가려지거나 훼손 영역 복원 기술       | 마스크, 선글라스, 가발, 모자, 손 등으로 얼굴을 가렸을 때 이를 복원                          |
| 응용 및 서비스 기술             | 피부색 꾸미기, 아이템 붙이기, 얼굴과 얼굴을 바꾸기, 저작권에서 자유로운 신규 얼굴 생성하기 등            |

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부

- 얼굴 영역 검출은 입력된 영상에서 얼굴의 위치를 추출하는 기술로서, 영상 내부의 특정 영역이 ‘얼굴 영역인가?’, ‘얼굴 영역이 아닌가?’를 판별하는 분류(Classification) 문제에 해당
  - 얼굴 영역 검출을 컴퓨터 알고리즘으로 구현하려면 영상 내의 서로 다른 크기의 얼굴, 조명 등의 영향을 고려하고 연산량을 줄이는 노력이 필요하여 한동안 해결이 어려운 문제로 인식
  - 그러나 부스팅 기반의 하르캐스케이드 분류기(Boosted Haar cascade classifier)에 의한 방법이 성능과 연산량 측면에서 양호하여 널리 알려졌으며, 이후로도 그래디언트의 히스토그램을 이용하는 HOG(Histogram of oriented gradients), 딥러닝 기법을 이용하는 MTCNN(Multi-task cascaded CNN), Mobilenet-SSD, YOLO-Face와 같은 방법들이 제안되어 작은 크기의 얼굴, 다양한 환경 및 조건에서도 안정적으로 얼굴을 검출함
  - 최근의 기술 발전 동향을 살펴보면 종래에는 사각형 형태의 바운딩 박스(Bounding box)를 찾는 것이 목표였으나 점차 객체 영역을 보다 섬세하게 분할(Segmentation)하거나 3차원 공간상에서의 방향과 위치 정보도 함께 추출하는 방향으로 기술이 진화하는 중임





[그림] 얼굴 영역 검출 기술

※ 출처 : 인공지능과 얼굴 정보 처리 기술, 2020, 한국전자기술연구원

### ○ 얼굴 인식은 입력된 얼굴 사진이 누구의 얼굴인지를 알아내는 기술

- 구체적으로는 질의(Query)에 해당하는 영상정보가 입력되었을 때, 탐색 공간(Search space) 혹은 갤러리(Gallery)에 해당하는 집합의 각 원소(element)와 질의 영상 정보 간의 상호 유사도를 비교하여 가장 일치하거나 임계값을 기준으로 범위에 포함되는 영상들을 얻어내는 과정으로 정의
- 핵심은 유사도를 계산하는 방법에 있으며, 계산된 유사도 값이 얼굴 인식의 성능을 높이는 데 도움이 되어야 하고, 저장 및 전송을 고려하여 정보는 많이 유지하면서 차원은 축소시키는 것이 바람직하며, 유사도 비교를 위한 연산량도 적을수록 좋음
- 이를 위한 종래의 대표적인 방법으로 영상의 차원을 축소하여 처리하는 PCA(Principle Component Analysis)와 ICA(Independent Component Analysis) 방법이 있음
- 얼굴 영상이 고차원 벡터공간(High dimensional vector space)의 임의의 좌표라면, PCA와 ICA를 이용하여 낮은 차원의 벡터공간으로 사영(Projection)하여 저장 및 처리를 쉽게 하는 원리
- 딥러닝을 이용하는 최근의 방법들도 이와 유사한 방법을 사용하는데, 오토인코더(Autoencoder)와 같은 인공신경망도 낮은 차원의 벡터로 얼굴 정보를 임베딩(Embedding)하여 차원을 축소
- 결과적으로 얼굴 사이의 유사도 비교를 임베딩된 벡터 간 연산으로 처리할 수 있게 되는데, 이런 특징으로 인해 스마트 단말에 저장된 사진을 분류하거나, 특정 인물의 인식/재인식 분야 등에 활용

○ 얼굴 복원 기술은 얼굴 부분에 훼손이나 왜곡이 생겼을 때 이를 복원하기 위해 사용하는 기술

- 야간이나 어두운 날에 촬영되어 광량이 부족하거나 노이즈가 많은 경우, 원거리에서 촬영되어 얼굴을 표현하는 화소 수가 희소한(Sparse) 경우, 얼굴이 마스크, 안경, 모자 등으로 가려진 경우 등을 대표적으로 고려할 수 있음
- 이를 위해 노이즈 제거 기술, 적은 화소로 표현된 영상을 크게 확대하는 업 스케일링(Up-scaling)이나 슈퍼레졸루션(Super resolution) 기술, 영상의 가려진 일부를 복원하는 이미지 인페인팅(Image inpainting) 기술 등이 꾸준히 연구됨
- 최근에는 이런 종래의 영상처리 기술들을 오토인코더(Autoencoder), 변이형 오토인코더(VAE, Variational Autoencoder), 생성적 적대 신경망(Generative Adversarial Network)과 같은 딥러닝 기법을 사용하여 전통적인 신호처리 기술의 어려움과 한계를 극복하고 있음
- 이런 개별 영상처리 기능들은 응용 소프트웨어로 통합되어 CCTV 영상분석 및 복원 등에 활용됨



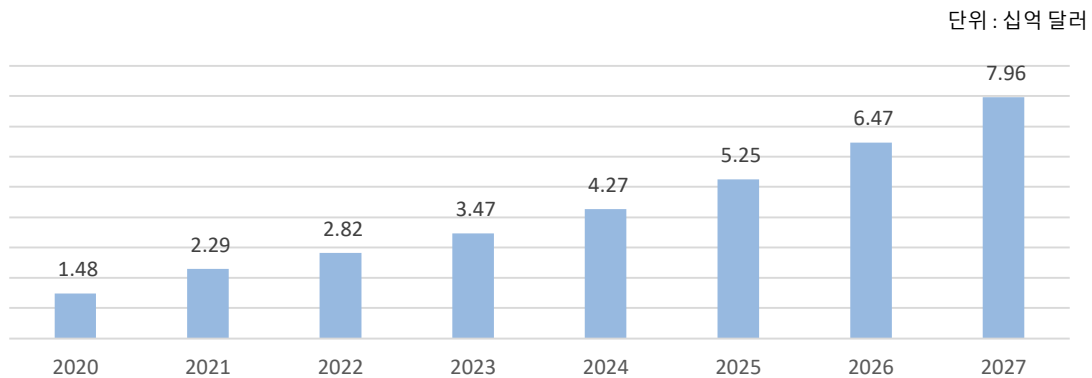
[그림] 영상 분석 및 복원 응용소프트웨어의 예시

※ 출처 : 인공지능과 얼굴 정보 처리 기술, 2020, 한국전자기술연구원

## IV. 시장동향

### 1. 글로벌 시장

- 글로벌 시각화 및 3D 렌더링 소프트웨어 시장 규모는 2019년에 14억 8천만 달러로 평가되었으며, 연평균 약 23.1% 성장하여 2027년에 79억 6천만 달러에 달할 것으로 전망



[그림] Global Visualization and 3D Rendering Software Market

※ 출처 : Global Visualization and 3D Rendering Software Market, 2021, alliedmarketresearch

- 향상된 사용자 경험을 위한 향상된 시각화 및 애니메이션 제작에 대한 수요의 증가가 3D 렌더링 시장 성장의 주요 요인
  - 3D 렌더링 기술은 기업이 혁신적인 제품 경험을 제공할 수 있도록 하는 제품 설계 및 사용자 지정에 널리 사용되며, 애니메이션 영화 및 건축 시각화를 위한 3D 렌더링 소프트웨어의 사용이 21세기 들어 크게 증가하였음
  - 이러한 성장은 강력한 애니메이션, 시각화 및 모델링 기능을 제공하면서 비용 효율적인 고급 소프트웨어 솔루션의 가용성에 기인
  - 특히 클라우드 기반의 3D 렌더링 소프트웨어는 전체 3D 렌더링 시장의 성장에 큰 영향을 미칠 것으로 예상
  - 클라우드 기반 소프트웨어는 빠른 모델링 및 시각화를 원격으로 제공하며, 클라우드 3D 렌더링 소프트웨어의 사용량에 따른 과금 비즈니스 모델은 여러 기업에 비용 효율성을 제공

- 또한 클라우드 서비스 공급자와 3D 렌더링 공급업체 간의 파트너십이 증가함에 따라 클라우드 기반 소프트웨어 솔루션의 채택이 늘어나고 있는 중
- 기업 규모 차원에서 자금 조달이 어려운 중소기업 계층에서 이러한 클라우드 기반 3D 렌더링 소프트웨어의 인기가 높아지고 있음
  - 중소기업은 제품 개발 프로세스를 간소화해야 하는 필요성이 높다는 점이 클라우드 기반 소프트웨어 수요를 견인하며, 중소기업은 3D 렌더링 소프트웨어를 사용하여 짧은 기간 동안 적은 비용으로 시장에서 신제품을 제공할 수 있음
- 산업 분야 측면에서는 애니메이션 프로덕션 회사 전반적으로 3D 렌더링 솔루션을 채택할 것으로 예상
  - 3D 렌더링 솔루션은 비디오 게임, 애니메이션 영화, 아키텍처 및 일러스트레이션을 제작하는 데 광범위하게 사용됨
  - 애니메이션 회사는 3D 렌더링 솔루션과 애니메이션 도구를 사용하여 사실적으로 시각화된 이미지나 영화를 제작하며, 이 과정에서 3D 렌더링 소프트웨어 및 모델링 도구에 크게 의존
- 시각화 및 3D 렌더링 소프트웨어 시장은 지난 몇 년 동안 상당한 성장을 이루었지만 COVID-19 사태에 직면하면서 시장은 2020년에 급격한 하락세를 보였음
  - 이것은 대부분의 국가에서 정부에 의한 봉쇄 조치와 바이러스의 전파를 방지하기 위한 여행 금지 조치에 기인함
  - COVID-19 사태가 회복세로 돌아서면 향후 다시 시장 성장세로 돌아갈 것으로 예상
  - 최근의 3D 렌더링 소프트웨어는 건설 업계의 시뮬레이션에도 상당한 영향을 미쳤는데, 건설 현장에서 본국으로 이동하는 근로자들로 인해 다양한 건설 및 부동산 회사가 문을 닫았고, 이는 전반적으로 시장의 성장에 부정적인 영향

- 세계 XR(Extended Reality) 시장은 2018년 약 124억 달러에서 2024년 약 1,485억 달러로 연평균 51.3% 성장할 전망
  - 제스처 인식 및 터치리스 센싱 시장은 2018년 약 66억 달러에서 2024년 약 235억 달러로 연평균 23.5% 성장할 전망이고, 오감인식 시장은 2018년 약 179억 달러에서 2024년 약 273억 달러로 연평균 7.3% 성장할 전망

[표] 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야별 세계 시장규모 및 전망

(단위 : 백만 달러, %)

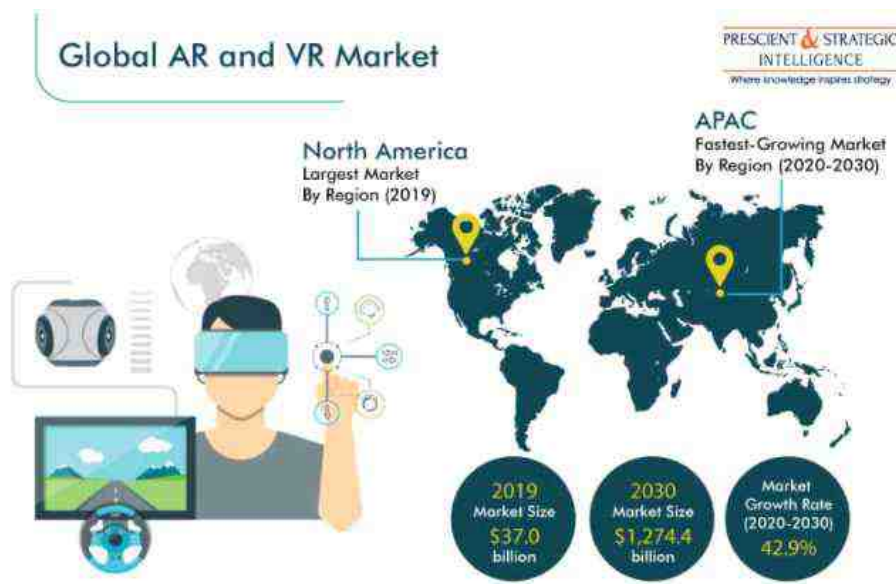
| 구분                                               | '18    | '19    | '20    | '21    | '22    | '23    | '24     | CAGR |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------|
| XR                                               | 12,380 | 18,730 | 28,338 | 42,876 | 64,871 | 98,150 | 148,502 | 51.3 |
| Gesture Recognition and Touchless Sensing Market | 6,615  | 8,170  | 10,090 | 12,461 | 15,389 | 19,006 | 23,472  | 23.5 |
| 오감인식                                             | 17,884 | 19,190 | 20,590 | 22,094 | 23,706 | 25,437 | 27,294  | 7.3  |

※ 출처 : Extended Reality Market, 2020, ALCHEMY MARKET RESEARCH

Global Gesture Recognition and Touchless Sensing Market, 2020, Verified Market Research

Biosensors Market By Technology, 2020, Emergen Research

- 세계 AR/VR 시장은 COVID-19의 영향으로 단기적으로 둔화될 수 있으나 비접촉식 프로세스, 원격 작업 요구 등으로 장기적인 성장에 긍정적으로 전망됨
  - 전 세계 증강현실 및 가상현실 시장에서 북미 지역은 2019년 기준 가장 큰 시장 점유율을 차지하며, 아시아·태평양 시장은 2020년에서 2030년 사이에 가장 빠르게 시장이 성장할 것으로 전망됨



[그림] AR/VR 세계 시장 전망

※ 출처 : AR and VR Market Research Report, 2020, Prescient&Strategic Intelligence

## 2. 국내 시장

- 국내 제스처 인식 및 터치리스 센싱 시장은 2018년 약 1조 8,026억 원에서 2024년 약 6조 3,961억 원으로 연평균 23.5% 성장할 전망이고, 오감인식 시장은 2018년 약 5,851억 원에서 2024년 약 8,929억 원으로 연평균 7.3% 성장할 전망

[표] 실시간 인터랙션 콘텐츠 분야별 국내 시장규모 및 전망

(단위 : 억 원, %)

| 구분                                               | '18    | '19    | '20    | '21    | '22    | '23    | '24    | CAGR |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Gesture Recognition and Touchless Sensing Market | 18,026 | 22,263 | 27,495 | 33,956 | 41,935 | 51,791 | 63,961 | 23.5 |
| 오감인식                                             | 5,851  | 6,278  | 6,736  | 7,228  | 7,755  | 8,322  | 8,929  | 7    |

※ 출처 : Global Gesture Recognition and Touchless Sensing Market, 2020, Verified Market Research, 국내 점유율 25% 적용

Biosensors Market By Technology, 2020, Emergen Research, 국내 점유율 3% 적용



## V. 산업동향

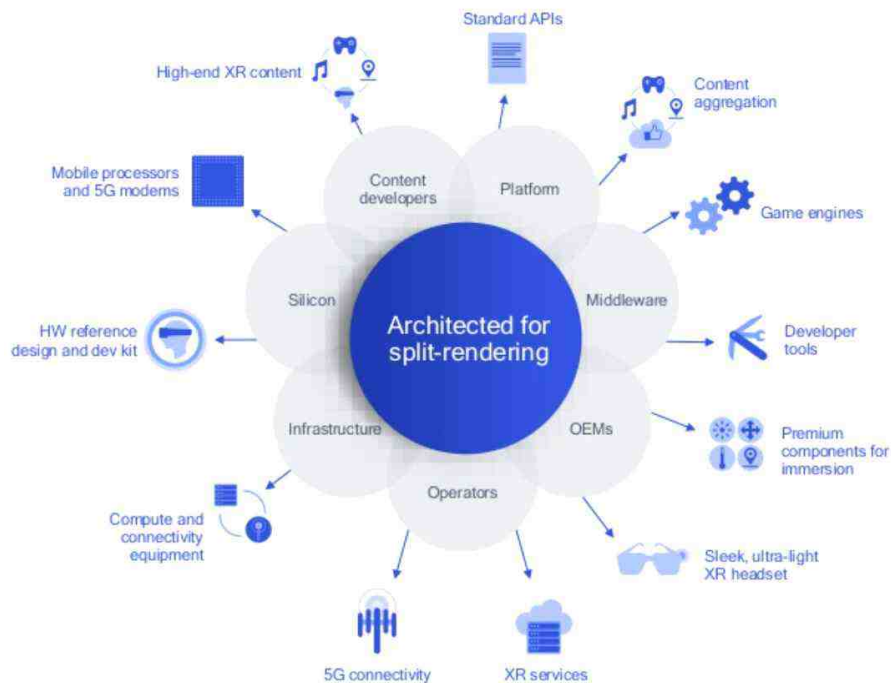
### 1. 글로벌 산업동향

- 초기 교육, 게임 분야에 한정되어 있던 인터랙션 콘텐츠는 홀로그램, 증강현실, 대화면 영상 등 다양한 미디어기술 발달로 광고, 영화, 전시, 공연 등 그 응용 분야를 확장하고 있음
- 인터랙션 콘텐츠는 생생한 현장감과 몰입감을 높여 관람객의 재미와 오감을 자극하며, 특별한 경험 가능
  - 디지털 컨버전스에 따라 미디어 간 융합, 새로운 매체, 새로운 플랫폼과의 융합, 제조 및 서비스업 등 타산업과의 융합을 통하여 신규 시장을 창출하는 새로운 미디어 형식의 발전에 따라 디지털 콘텐츠 제작 분야의 빠른 확산이 전망됨
  - 상호작용 체감형 콘텐츠는 다양한 센서를 이용하여 사용자와 콘텐츠 간의 실시간 신호교환을 통해 콘텐츠의 내용을 실감나게 전달해주는 콘텐츠로 스마트 디바이스의 보급과 함께 관련 서비스가 빠르게 증가
  - 게임엔진은 게임제작에 필요한 실시간 그래픽 표시 기능을 갖춘 상호작용 응용 프로그램을 구현하는 핵심 소프트웨어들의 구성을 의미 (2차원 그래픽이나 3차원 그래픽을 출력하기 위한 렌더링 엔진, 물리 엔진, 충돌 검출과 충돌 반응, 사운드 출력, 스크립트 작성, 애니메이션, 인공 지능, 네트워크, 스트리밍, 메모리 관리, 썬 그래프 등)
- 실시간 인터랙션 콘텐츠 시장은 AR/VR/MR의 시장수요 증대와 NUI/NUX의 높은 성장률에 힘입어 크게 성장할 것으로 전망
  - 크라이엔진은 독일의 게임회사 크라이텍(Crytek)이 비디오게임 <파크 라이(Far Cry)>를 제작하기 위해 개발한 게임엔진으로 그래픽 품질과 지형처리가 기능이 뛰어남
  - (주)제스트티케이는 미국 제스처텍과의 협력을 통해 인터랙티브 콘텐츠 사용자의 움직임을 실시간으로 상호작용하게 하는 솔루션 Motion Activated Interactive System을 출시



- NVIDIA사는 세계 최초 튜링(Turing) 아키텍처 기반 GPU를 통하여 기존 파스칼 GPU보다 6배 빠른 속도로 현실과 동일한 가상세계 시뮬레이션 구현이 가능하며 인공지능을 탑재해 특히 반사광같은 효과를 처리하는 알고리즘인 ‘Ray Tracing’을 실시간으로 처리, 이를 통해 컴퓨터 그래픽 기술이 적용된 영화제작이 훨씬 용이해짐
  - AMD 라데온 테크놀로지 그룹의 로이 테일러 부사장은 VR의 미래가 이동성, 무선, 그리고 향상된 그래픽에 있을 것이라고 진단
- 오프라인 콘텐츠 제작 중심의 환경에서 디지털 제작기술의 도입으로 콘텐츠 제작환경이 개선되면서 엔터테인먼트 성격이 보다 강화되었으며 융·복합 산업의 성격을 보이고 있음
- (전시 분야) 전시분야의 인터렉션 콘텐츠는 생생한 현장감과 몰입감을 높여 관람객의 재미와 오감을 자극하며, 특별한 경험을 선사 (데일리 뚜레쥬르의 엑스트라 팬텀 등)
  - (건축 분야) 건축물의 설계 단계에서 가장 많이 활용되는 컴퓨터는 CAD/CAE 시스템이며 모델링된 건축물을 렌더링할 수 있을 뿐만 아니라 애니메이션 제작도 가능
  - (화상처리) 물리, 의학, 그래픽 데이터베이스, 기상관측, 공장자동화 (원화에 인위적인 조작을 가하여 인간의 시각 능력 부족을 보완하기 위한 기술)
  - (영화 분야) 실사와 같은 고품질의 시각효과를 요구하는 산업으로 3D 애니메이션과 그 활용기술에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있는 분야 중의 하나
  - (의료 분야) 세포의 크기 혹은 종양의 크기를 정확하게 계산하여 임상에서 환자에 대한 정확한 진단이나 예후 판단에 사용 가능
  - (오락 분야) 컴퓨터 그래픽은 상상 속의 영상을 쉽게 창조하고 기존 방식으로는 표현할 수 없는 다양한 공간을 연출하므로 소비자들을 더욱 몰두하게 만드는 중요한 요인으로 컴퓨터 게임에 많은 영향을 줌
  - (환경 분야) 지질, 토지, 국방, GIS(Geographic Information System), GPS(Global Positioning System:위성항법장치) 등에서 활용
  - (교육 분야) 창조적인 입체 디지털 콘텐츠 제작 작업에서 플러그인과 스크립트를 이용한 프로그램 개발교육까지 널리 활용 가능

- 3차원 영상매체의 개발은 영상분야 외에도 가전 및 통신 산업, 우주 항공, 예술산업, 자동화 산업 분야에 이르기까지 영향을 미치며 HDTV의 파급효과보다 훨씬 더 클 것으로 전망됨
- 웹툰, 3D 영상제작, 모바일 게임 등 새로운 디지털콘텐츠 제작물이 창출되면서 높은 고용유발 효과를 기대할 수 있음



[그림] Extended Reality 산업 구조

※ 출처 : Qualcomm

- 뷰티-ICT 분야에서 3D 렌더링 연구개발은 주로 미국, 일본, 유럽을 중심으로 이루어지고 있는데, 이는 뷰티산업의 일류기업들이 해당 국가에 많기 때문에 상대적으로 산업의 요구에 맞추어 연구개발이 이루어지고 있음

○ (모디페이스(Modiface)) 캐나다에 소재하는 안면인식 업체로 뷰티산업에 AR 기술을 적용

- 자신의 얼굴을 스마트폰을 통해 스캔하면 피부톤을 측정하고 어떻게 화장하면 좋은지를 보여주고 추천을 하게 됨
- 가상의 다양한 색상을 통해 미리 화장을 해볼 수 있게 하여 본인에게 맞는 화장을 할 수 있게 됨
- 측정된 피부톤에 의해 피부의 수분함유 상태, 각질 상태 등 다양한 정보를 제공해 주고 날씨 어플과 함께 연동하여 그 날의 날씨 상태에 알맞은 화장법을 제공하며, 그에 알맞은 의상까지 추천을 해주는 앱
- 2018년 3월 로레알은 이 기업을 인수하여 디지털 가속화 전략의 일환으로 혁신적 서비스와 고객 경험을 제공하여 NYX, 어반디케이, 랑콤, 입생로랑 등 그룹 브랜드에서 “가상 메이크업” 서비스를 제공, 로레알그룹의 온라인 매출이 5% 미만에서 9.5%까지 향상
- 로레알은 최근 세계 젊은이들에게 폭발적인 인기를 끌고 있는 Tattoo 시장을 겨냥하여 E Ink Tattoo라는 AR 기술을 접목한 “MY UV PATCH” 제품을 선보이기도 했는데, 이 제품은 블루투스 기술을 접목한 전자잉크로 Tattoo를 새기고 Tattoo를 통해 피부의 자외선 노출량을 앱을 통해 측정함



[그림] AR 기술을 접목한 뷰티-ICT

※ 출처 : MODIFACE

○ (REVIEVE) 미국에 소재하는 AI 기술을 접목한 뷰티 애플리케이션을 개발한 업체로 MODIFACE와 비슷하게 피부측정 앱을 통해 피부분석을 제공

- AI 기능을 이용하여 매장, 온라인, 모바일, 메신저 등을 통해 가장 적합한 제품을 소개해 주는 기능이 다른 애플리케이션과 차별화되는 점
- 화장품을 생산하는 업체들이 해당업체와의 상담과 면담을 통해 자사 제품의 특성과 판매가격 등을 올리고 소비자에게 적합한 제품이 매칭되면 자동으로 추천되도록 하는 애플리케이션



[그림] AI 기술을 접목한 뷰티-ICT

※ 출처 : REVIEVE

○ (HiMirror) 미국에 소재하는 업체로 SMART MIRROR, SMART BEAUTY를 목표로 BEAUTY MIRRORING 기술을 보유한 업체

- 해당 기기의 카메라를 통해 체형관리, 비만관리, 피부관리, 신체 수분 관리, 체중관리, 근육관리, 뼈관리 등 아름다움과 건강을 종합적으로 측정하고 분석하고 관리할 수 있도록 프로그램 되어 있으며, 이를 통해 관련된 제품을 추천할 수 있도록 함



[그림] SMART MIRROR 기술을 접목한 뷰티-ICT

※ 출처 : HiMIRROR

## 2. 국내 산업동향

- 컴퓨터그래픽 기술의 진정한 잠재력은 제4차 산업혁명을 맞아 CG가 무수한 영역에 접목되고, 이를 통해 새로운 고부가가치 산업을 이끌어내는 데 있음
  - VR 기술의 발전 속도가 가속화됨에 따라 게임 업계 또한 기술 변화에 민감하게 대응할 필요가 존재
  - 특히 하이엔드 VR 그래픽 구현과 게임 내에서의 이동성/조작성 확대를 위한 소프트웨어 기술 확보에 주목해야 할 필요가 있음
  - 2020년 세계 CG시장 규모가 약 490억 달러로 폭발적으로 성장하는 가운데 과학기술정보통신부도 글로벌 마켓을 선점하기 위해 ‘K-ICT CG 산업육성계획’을 발표하고 세부 지원 사업을 펼치고 있음
- 현재 ISO/IEC JTC1 등을 통해 8개 기술항목에 대한 국제표준화 작업이 진행 중이며 국내에서도 문화콘텐츠진흥원, 한국게임산업개발원, 한국전자통신연구원, 국방과학연구소, 서울대, 아주대 등 산·학·연 기관들이 SEDRIS<sup>2)</sup> 데이터 제작기법 및 처리엔진 기술 확보 노력을 하고 있음
  - 문화콘텐츠진흥원은 SEDRIS를 적용한 무변형, 무손실 3차원 데이터 컨버터 기술을 개발하였으며 한국통신은 3차원 지리정보시스템 제작에 SEDRIS 기술을 응용하고 있음
  - 국방과학연구소는 SEDRIS 기반의 군사용 위게임 데이터 제작기법 및 처리엔진 기술을 확보했으며 한국전자통신연구원도 이미지 프로세싱 및 3차원 온라인 RPG 게임엔진과 각종 시뮬레이션 제작에 SEDRIS 기술을 활용하고 있음
  - 한국전자통신연구원은 실재감과 몰입감을 제공하기 위해 4096X1080 크기의 벽면 디스플레이에 실시간 객체 트래킹 기술 및 비전기술을 활용하여 사용자 이미지를 혼합하여 오브젝트와 사용자가 서로 인터렉션 할 수 있는 VR 기반 체험형 학습 시스템 플랫폼을 개발

2) Synthetic Environment Data Representation & Interchange Specification: 미국 국방성이 1000억 원의 예산을 투입하여 국방 시뮬레이션에 사용되는 환경 데이터에 대한 데이터 상호 운용성 및 재사용성을 확보하기 위해 개발된 표준화기술

- 정부는 3D콘텐츠 기반구축, 3D콘텐츠 제작 활성화, 기술개발 역량강화, 글로벌 시장 진출 확대 등 4대 중점 전략과제를 통해 디지털 콘텐츠 분야의 대한 지원을 지속적으로 진행하고 있음
  - 정부의 u-러닝 활성화 정책에 따라 증강현실, 현실정보 측정, 상호작용 체감형 콘텐츠 기술의 수요시장 확대가 전망됨
  - 정부, 영화진흥위원회, 지방자치단체 및 민간 기업들이 증강·가상 현실을 이용한 문화체험 시설들을 건립하여 현재 지속적으로 운영 중에 있음
  - 증강현실, 현실정보 측정콘텐츠 기술이 적용된 스크린 골프, 야구, 사격 등의 현실 세계에서 이용할 수 있는 스포츠 엔터테인먼트 사업이 대중화 되어가고 있음
  - 정부의 디지털 콘텐츠 제작 분야 지원과 스마트 디바이스의 보급으로 디지털콘텐츠 이용 경로가 증가하면서 관련 분야의 수요시장도 빠르게 증가하고 있음
  
- 뷰티 시장의 ICT 적용은 타 산업의 다양한 서비스 적용에 비해 아직 미개척 분야로, ICT 기술수준조사 분류체계에서 적용이 가능한 분야가 웰니스케어 ICT, 제조 ICT 정도이나 실제로는 뷰티-ICT와는 좀 다른 성격의 수준조사가 이루어지고 있음
  - 주무부처인 보건복지부나 식약처의 연구 개발도 대부분 신약 개발이나 의료기기 개발에 치중되고 있으며, 실제 뷰티(화장품) 분야의 연구 개발은 산업계의 자체 연구 개발에 의존하고 있는 상황
  - 뷰티-ICT 시장 적용의 연구개발 사례를 보면 피부측정용 애플리케이션 개발이 대부분을 차지하고 이와 관련된 애플리케이션이 5,000개를 넘어설 정도로 많은 애플리케이션이 있지만 실제로 활용되는 어플은 거의 없는 실정



- (한컴지엠디) 가천대학교 인공지능 헬스케어연구센터와 공동으로 가상 현실 인지훈련 및 치매예방 시스템을 활용한 기능성 게임 3종을 개발함
  - 치매환자 지원 기능성게임 ‘한컴 말랑말랑 VR’은 VR게임으로 ‘편치마스터’, ‘메모리매직’, ‘두더지팡’ 등 3가지 미니 게임으로 구성됐는데, 각각 물체식별과 반사신경 반응, 기억력 증진을 위한 기능성 게임으로 이루어짐



[그림] 한컴 말랑말랑 VR

※ 출처 : 라포르시안(2018.12.18.)

- (텍스터스튜디오) 국내 CG/VFX 업체인 텍스터스튜디오는 동물 크리처, 바다 등 액체의 움직임, 디지털 액터 등의 작업을 위해 자체 개발 소프트웨어를 개발
  - 텍스터가 개발한 VFX 소프트웨어 ‘질로스 퍼(Zelos Fur)’와 확장 버전 ‘ZENN(Zelos Node Network)’은 이미 초기작인 미스터 고, 신과 함께 시리즈에서 기술력을 인정받음
  - 텍스터는 중국 VR 테마파크 사업도 본격화할 계획으로, 2019년 중국 부동산 기업인 다렌완다그룹과 콘텐츠 납품 계약을 맺고 광저우, 우시, 쿤밍 등에 테마파크 설립 관련 VFX 용역을 제공함





[그림] ZENN을 이용한 호랑이 털 제작 과정

※ 출처 : 동아사이언스(2018.09.15.)

- (에이편인터랙티브) 국내 VFX 콘텐츠 전문 개발사로 인리얼타임 렌더링으로 구현된 사실적인 디지털휴먼 기술력을 사용, 북미 모션 캡처 전문기업 ‘페이스웨어’와 함께 디지털휴먼 프로젝트 ‘폴 매카트니’를 공개
  - 미리 확보된 557개의 블렌드 셰이프(Blend Shape)로 가장 특징적인 16가지 표정과 얼굴 움직임을 표현하며 모공부터 피부 질감, 헤어, 모션 캡처 등의 세부적인 묘사가 더해져 실존 인물처럼 한층 디테일한 모습을 구현
  - 3D 영상 제작은 반복적인 렌더링으로 인해 장시간이 소요되는데, GPU 렌더링 방식을 통한 제작 파이프라인 개선으로 작업 시간을 획기적으로 단축하고 배우의 실시간 인터랙션을 가능하게 함

## [참고문헌]

- 인공지능과 얼굴 정보 처리 기술, 2021, 박종빈
- 3D 콘텐츠 기술의 연구동향, 2020, 백정열
- 언택트시대, 실감콘텐츠 기술의 지향점, 2020, 김효용
- 실감형 콘텐츠로의 전환과 시장 동향, 2020, 이준표
- 고정밀 3차원 데이터의 렌더링 기술 연구, 2020, 한국컴퓨터정보학회
- 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(실감형콘텐츠), 2020, 중소벤처기업부
- 가상융합경제 발전 전략, 2020, 관계부처 합동
- 2019 국외 디지털콘텐츠 시장조사, 2019, 과학기술정보통신부
- VR·AR을 활용한 실감형 교육 콘텐츠 정책동향 및 사례 분석, 2019, NIPA
- 뷰티-ICT 적용을 통한 시장 경쟁력 확보 방안, 2018, 윤준환