기본21-05

A Study on the Development of Contents-based Converged Industry in Goyang, especially in the XR industry including AI

고양시 융합산업 육성·발전방안 연구

- AI기반 XR산업을 중심으로

이 현 정
김 선 형

GYRI 고양시정연구원
GOYANG RESEARCH INSTITUTE

A Study on the Development of Contents-based Converged Industry in Goyang, especially in the XR industry including AI

고양시 융합산업 육성·발전 방안 연구

- AI기반 XR산업을 중심으로

연구책임자

이현정(도시정책연구실, 선임연구위원)

공동연구자

김선형(도시정책연구실, 위촉연구원)

발 행 일 2021년 10월 31일

저 자 이현정, 김선형

발 행 인 이재은

발 행 처 고양시정연구원

주 소 10393 경기도 고양시 일산동구 태극로 60 빛마루방송지원센터 11층

전 화 031-8073-8341

홈페이지 www.gyri.re.kr

S N S https://www.facebook.com/goyangre/

I S B N 979-11-91726-27-5

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 고양시 정책과는 다를 수 있습니다.

목 차

요약 ····· i

제1장 연구개요 ····· 1

제1절 연구개요 ····· 3

제2절 연구방법 및 기대효과 ····· 7

제2장 가상융합산업 ····· 9

제1절 기술과 서비스 ····· 11

제2절 가상실감미디어 ····· 16

제3절 가상융합산업 ····· 45

제3장 XR 산업환경 및 시장동향 ····· 67

제1절 XR 산업환경 분석 ····· 69

제2절 세계시장 규모 및 현황 ····· 79

제3절 국내시장 동향 및 전망 ····· 92

제4장 국내 XR산업 현황 ····· 99

제1절 XR산업 정책 현황 ····· 101

제2절 XR산업 분류체계 ····· 115

제3절 XR산업 기업 현황 ····· 122

제5장 고양시 산업 현황 및 지자체 XR 활용사례 ····· 127
제1절 고양시 산업 현황 ····· 129
제2절 지자체 가상실감산업 활용사례 및 현황 ····· 135

제6장 결론 ····· 147
제1절 결론 ····· 149
제2절 정책제언 ····· 155

참고문헌 ····· 167

부록 ····· 173
〔부록 1〕 실감형 콘텐츠 기술 범위 ····· 175

Abstract ····· 179

표 목차

[표 2-1] 가상현실 시스템 ····· 17
[표 2-2] 증강현실 구현 시스템 ····· 19
[표 2-3] 실감미디어산업 생태계 ····· 30
[표 2-4] 실감형 콘텐츠 가치사슬 ····· 31
[표 2-5] 전방산업 용도별 분류 ····· 31
[표 2-6] 실감형 콘텐츠 기술로드맵 전략분야 범위 ····· 34
[표 2-7] 메타버스 4가지 유형 ····· 39
[표 2-8] 3차원 가상세계 "메타버스" ····· 42
[표 2-9] XR+블록체인 사례 ····· 44
[표 2-10] VR/AR 활용 주요 사례 ····· 46
[표 2-11] 문화 분야의 국내 XR 기업 사례 ····· 47
[표 2-12] 지능형 응급의료 서비스 ····· 48
[표 2-13] VR 의료 적용 현황 ····· 49
[표 2-14] 의료 분야의 국내 XR 기업 사례 ····· 51
[표 2-15] 미래 유망기술 전망 속의 융합기술 풀(Pool) ····· 52
[표 2-16] 융합 콘텐츠 사례 ····· 53
[표 2-17] 콘텐츠 산업의 융합 유형 ····· 54
[표 2-18] 콘텐츠 산업의 산업 내 융합 ····· 55
[표 2-19] 콘텐츠 산업의 산업 간 융합 ····· 56
[표 2-20] 강화유형의 융합콘텐츠 사례 ····· 57
[표 2-21] 확장유형의 융합콘텐츠 사례 ····· 58
[표 2-22] 결합유형의 융합콘텐츠 사례 ····· 59
[표 2-23] 창조유형의 융합콘텐츠 사례 ····· 60
[표 3-1] 플랫폼 전략에 따른 기업 플랫폼 ····· 75

[표 3-2] 메타버스 발전 단계에 따른 기술의 발전 ····· 77
[표 3-3] VR·AR·XR 기술분류 및 특허검색 결과 ····· 78
[표 3-4] 글로벌 가상현실(VR) 시장 ····· 79
[표 3-5] 조사기관별 해외 AR/VR 시장 전망 ····· 79
[표 3-6] 가별 홀로그램 시장 현황 및 전망 ····· 80
[표 3-7] 디지털 콘텐츠 세계 시장규모 ····· 80
[표 3-8] 인터렉션 콘텐츠분야 세계 시장 전망 ····· 80
[표 3-9] 산업별 AR/VR 투자규모 ····· 82
[표 3-10] 클러스터 현황 ····· 83
[표 3-11] 주요국 실감산업 육성정책 ····· 85
[표 3-12] 창의 산업 클러스터 VR/AR 관련 프로그램 ····· 87
[표 3-13] 2019~2020년 중국 지방 정부 XR 산업 관련 주요 정책 예시 ····· 88
[표 3-14] 일본 국토 교통 데이터 플랫폼 기능 ····· 89
[표 3-15] 국내 XR 주요정책 ····· 89
[표 3-16] VR/AR 활용분야별 시장 전망 ····· 90
[표 3-17] 국내 콘텐츠산업 시장규모 및 연평균 성장률(2014년~2019년) ····· 92
[표 3-18] 디지털콘텐츠 국내 시장 규모 및 전망 ····· 93
[표 3-19] AR/VR콘텐츠 국내 시장규모 및 전망 ····· 93
[표 3-20] 홀로그램 이미징 국내 시장규모 및 전망 ····· 93
[표 3-21] 국내 인터랙션 콘텐츠 분야별 시장 전망 ····· 94
[표 4-1] 국내 VR/AR 주요 정책 ····· 102
[표 4-2] 경기도 VR/AR 주요 사업 ····· 113
[표 4-3] 실감콘텐츠 산업 분류체계 ····· 115
[표 4-4] IITP ICT R&D 중장기 기술로드맵 분류체계 ····· 116
[표 4-5] 가상증강현실콘텐츠 산업 실태조사 분류체계 ····· 116
[표 4-6] XR산업 육성 분류체계(안) ····· 117

[표 4-7] VR/AR/MR 분류체계(SPRi) ····· 118
[표 4-8] ICT통합모집단 VR/AR 산업분류 연계표(ICT VS SPRi) ····· 118
[표 4-9] VR/AR 산업 분류 연계표(SPRi) ····· 119
[표 4-10] VR/AR 산업 분류체계(1) - 콘텐츠 제작·공급 및 판매·서비스 ····· 120
[표 4-11] VR/AR 산업 분류체계(1) - 콘텐츠 판매·서비스, 전용기기·부분품, 소프트웨어 ····· 121
[표 4-12] VR/AR 산업 분야(대분류)별 기업체 수 ····· 123
[표 4-13] 산업분야별 매출 전망 ····· 123
[표 4-14] 지적재산권 보유 현황 ····· 126
[표 5-1] 고양시 산업 현황 ····· 130
[표 5-2] 14개 지역 VR·AR 제작거점센터 ····· 135
[표 5-3] 전국 지자체 융합산업 조례 ····· 142
[표 6-1] 고양시 산업구조 변화 추이 ····· 149
[표 6-2] 콘텐츠산업 기술별 분류 ····· 160

[부록 표 1-1] 실감형 콘텐츠 기술 범위 ····· 175

그림 목차

[그림 1-1] 고양시 특화산업 3개년 연구수행 ····· 3
[그림 1-2] 연차별 연구수행 ····· 4
[그림 1-3] ICT/SW 기술기반 콘텐츠산업의 디지털화 ····· 6
[그림 1-4] 연구방법 ····· 7
[그림 2-1] 기술이 펼치는 서비스 세상 ····· 13
[그림 2-2] 차세대 플랫폼 가상실감산업 ····· 14
[그림 2-3] 현실세계와 가상세계의 융합 개념 ····· 15
[그림 2-4] 증강현실 활용 사례 ····· 18
[그림 2-5] 가상연속체(Virtual Continuum)의 재구성 ····· 20
[그림 2-6] 혼합현실 기기 마이크로소프트 홀로렌즈2와 메시 ····· 21
[그림 2-7] 확장현실(XR) ····· 22
[그림 2-8] 확장현실(XR)의 개념도 ····· 23
[그림 2-9] AI+XR 융합 활용사례 ····· 25
[그림 2-10] 실감미디어 산업 ····· 27
[그림 2-11] 실감미디어 산업생태계 ····· 29
[그림 2-12] 실감기술 산업생태계 ····· 29
[그림 2-13] 실감형콘텐츠 구분 ····· 34
[그림 2-14] 메타버스와 복합 범용기술(XR+D,N,A) ····· 37
[그림 2-15] 복합 범용기술이 제공하는 차별화된 경험 가치 4I ····· 38
[그림 2-16] 메타버스 혁명 ····· 38
[그림 2-17] 메타버스 4가지 유형 ····· 40
[그림 2-18] 메타버스 활용에 따른 4가지 서비스 유형 ····· 41
[그림 2-19] XR+블록체인 사례 ····· 43

[그림 2-20] VR/AR 응용산업 ····· 45
[그림 2-21] 지능형 응급의료 서비스 ····· 47
[그림 2-22] XR이 창출하는 내일 ····· 65
[그림 3-1] 가상증강현실(VR/AR) 시장규모 ····· 69
[그림 3-2] 2022년 VR/AR 시장 성장 예측 ····· 70
[그림 3-3] 가상증강현실(VR/AR) 산업 및 소비자 측면에서는 시장성장 규모 ····· 72
[그림 3-4] XR시장 전망 ····· 73
[그림 3-5] 미디어콘텐츠 소비환경의 변화 ····· 76
[그림 3-6] 메타버스 7 레이어 ····· 77
[그림 3-7] AR/VR 산업 분야별 투자동향 ····· 81
[그림 3-8] AR/VR로 창출될 신규 일자리 전망 ····· 82
[그림 3-9] 유럽, 미국 및 아시아 VR/AR 산업동향 ····· 85
[그림 3-10] 유럽 VR 기업의 주활동 분여에 따른 분류 ····· 91
[그림 3-11] 국내 VR 하드웨어 및 콘텐츠 시장규모 ····· 95
[그림 3-12] VR/AR 기술 응용산업 ····· 95
[그림 3-13] VR/AR 분야별 특허 출원 수 및 콘텐츠 소비자 관심도 ····· 96
[그림 3-14] 국내 VR 주력 품목별 추진단계 ····· 96
[그림 4-1] 국내 VR/AR 정책 현황 ····· 101
[그림 4-2] 국내 9대 국가전략 프로젝트 ····· 104
[그림 4-3] 국내 9대 국가전략 프로젝트 VR/AR 산업 부문 ····· 104
[그림 4-4] 디지털 뉴딜 ····· 106
[그림 4-5] 가상현실분야 규제혁신 로드맵 ····· 107
[그림 4-6] 가상융합경제 발전 전략 ····· 108
[그림 4-7] 가상융합경제 추진목표(2025) 및 추진전략 ····· 108
[그림 4-8] 가상경제 발전 전략 주요과제(2021년~2025년) ····· 110
[그림 4-9] 2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획 - 과학기술정보통신부 ····· 112

[그림 4-10] 경기도 XR 제작거점센터 - 수원 광교 ····· 114
[그림 4-11] AR/VR산업 분야별 기업체 수 ····· 122
[그림 4-12] 지역별 VR/AR 매출액 ····· 124
[그림 4-13] 주력 분야별 고객 유형 ····· 125
[그림 5-1] 고양시 산업현황 ····· 129
[그림 5-2] 클러스터 산업간 연계 ····· 131
[그림 5-3] 디지털 산업의 부문 간 가치사슬 ····· 132
[그림 5-4] 경기도 내 VR/AR 기업 ····· 133
[그림 5-5] 지자체 소통강화에 가상실감산업 활용 사례 ····· 140
[그림 5-6] 부산시 용두산공원 ····· 141
[그림 6-1] 고양시 XR 산업 지원 방향 ····· 152
[그림 6-2] 고양시 XR 정책 우선 순위 ····· 154
[그림 6-3] 고양시 XR 산업육성 방향 ····· 155
[그림 6-4] 고양시 XR 산업정책 방향 ····· 157
[그림 6-5] 고양시 XR 산업정책과 과기부 2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원정책 연계 ····· 158
[그림 6-6] 콘텐츠(C)-플랫폼(P)-네트워크(N)-디바이스(D) 생태계와 서비스 ····· 160
[그림 6-7] 가상실감형 콘텐츠 산업구조 ····· 161
[그림 6-8] 디스트릭트 몰입형 디지털 아트 ····· 163
[그림 6-9] 아르떼 뮤지엄 - 디지털 아트 ····· 165
[그림 6-10] 아르떼 뮤지엄 - 제주, 여수, 강릉 ····· 166

요 약

1. 연구개요

□ 연구배경 및 필요성

○ 고양시는 과밀억제권역으로 지식기반산업 조성에 주력함

○ XR(VR·AR·MR)은 D·N·A(데이터·네트워크·인공지능)와 융합하여 향후 엔터테인먼트, 교육, 교통, 제조, 의료, 국방·치안 등 다양한 분야에서 비대면 시대에 국민의 생활을 바꿀 핵심 산업으로 주목받음

○ XR 기술의 발전, 비대면 환경조성, 산업의 디지털화로 XR을 활용한 경제전반에 걸친 신부가가치 창출을 위한 가상융합경제가 급부상함

□ 연구목적

○ 연구목적1: 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠 기반의 가상실감산업 육성방안

○ 연구목적2: 가상실감산업과 제조·의료 지역산업의 융합산업화 및 육성·발전 방안

○ 연구목적3: 대민행정 등 공공 서비스의 비대면 디지털 전환 산업 육성방안

□ 연구방법

○ 선행연구, 문헌 및 자료조사, 사례 및 정책조사, 자문회의 및 정책제언

□ 연구내용

○ XR 산업 현황, 국내외 동향 및 응용사례

○ XR 주요정책 동향 및 사례조사 및 분석

○ 고양시 및 주요 지자체의 VR 및 지역산업 연계 육성 방향

○ 방송영상미디어 및 콘텐츠, 제조, 의료산업과 가상실감융합산업 육성 방향 제시

2. 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업 현황

□ 고양시는 고양일산테크노밸리사업 및 3기 신도시의 자족도시 구축을 위한 미래산업 육성방안을 모색하고 있음. 장기간 수도권규제에 묶여 공장기반 산업육성이 어려웠던 반면 4차산업혁명 이후 지식기반 산업의 성장이 활발해지면서 연관산업의 괄목할만한 성장과 함께 고양시의 다양한 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업의 육성방안이 모색됨.

□ 고양시는 방송·영상·미디어 및 콘텐츠 산업의 육성에 노력해 왔으며, 그 결과 다양한 방송자원들이 고양시로 집결하고 있으며, 콘텐츠 기반의 영상·미디어산업이 육성됨.

3. 가상실감미디어산업 현황

□ 2019년 코로나19로 인해 가상세계로의 환경 전환이 가속화되면서 ICT 기반의 디지털 콘텐츠 산업의 육성이 가시화됨. 특히 가상환경 구축 및 디지털콘텐츠에 대한 수요가 급증함. 이에 고양시도 디지털콘텐츠 기반의 가상환경 구축을 위한 HW/SW 및 서비스산업의 육성방안 모색이 필요함.

□ 이에 따라, VR(Virtual Reality: 가상현실), AR(Augmented Reality: 증강현실), MR(Mixed Reality: 혼합현실) 및 XR(eXtensible Reality: 확장현실)의 국내외적 시장현황과 성장가능성을 살펴보고, 국내 관련 산업의 육성 방향을 살펴봄. 또한 타 지자체 사례를 통해 가상실감산업의 육성 및 적용사례 등을 살펴봄.

□ XR산업과 관련된 기업들은 수도권에 집중화되어 있으며, 고양시는 경기도에서 XR관련 업체의 수가 2~3위에 속해 상위에 랭크됨. 따라서 향후 관련 산업의 육성을 위한 노력을 통해 연관기업들을 집적화할 수 있을 것으로 기대됨.

□ 비대면 환경 조성을 위한 XR 기술 개발과 실감콘텐츠에 대한 수요가 급증하면서 플랫폼 서비스도 동반 성장하고 있음. 예를 들어, 메타버스 플랫폼이 관련 사례라 할 수 있으며, 네이버의 제페토, 로블록스, SKT의 이프랜드 등이 관련 플랫폼임. 따라서 향후 관련된 HMD 디바이스를 포함한 장비업체 및 하드웨어 업체의 성장과 디지털콘텐츠 개발, 제작 및 제공 업체 또한 성장할 것으로 기대되고 있어 가상실감산업생태계 조성 노력이 필요함.

4. 고양시 가상실감산업 정책

□ 2021년 중앙정부도 디지털 뉴딜 정책을 통해 XR 및 메타버스 산업육성을 위한 XR콘텐츠개발지원, 디지털콘텐츠 개발지원, R&D투자, XR 콘텐츠 산업인프라 조성, 디지털콘텐츠 기업지원 인프라 조성, 인재양성, 디지털 콘텐츠 해외진출, 디지털 콘텐츠 펀드 지원 및 공정거래 환경조성을 위한 육성 지원계획과 함께 총 2,024억원 지원을 발표함.

□ XR은 XR개발/제작 및 서비스 플랫폼 산업으로서의 성장가능성이 높고, 또한 타 산업과 융합하여 활용될 응용산업으로서의 성장가능성도 높은 산업임. 지자체에서는 관광, 소통, 홍보 등에 대시민 서비스로서도 활용 가능

성이 높은 산업임. 따라서 고양시는 XR산업을 육성하고 지역특화산업과 연계하여 융합산업을 집중적으로 육성할 필요가 있으며, 타 지자체와의 차별화가 필요함.

□ XR산업 육성을 위한 방안으로는 ▲콘텐츠 산업 육성을 위한 조례제정 ▲ XR 콘텐츠산업 육성 범주 설정 ▲XR 산업 육성에 있어서 타 지자체와의 차별화 방안 ▲XR기술과 응용분야의 융합으로 융합산업 고양시 육성방안 등을 제시함.

□ XR산업 육성 지원방안으로는 ▲거점지원센터 유치 및 구축 ▲리빙랩 구축 ▲체험관 유치 및 구축 ▲전시관 유치 등을 제시함.

□ XR산업 육성을 위한 지원 방안으로는 ▲XR기반의 대민행정 서비스 사례 발굴 ▲XR 산업 관련 중소기업지원 방안 모색 ▲ XR산업 관련 인력양성을 위한 지원 방안 모색 등을 제안함.

제 1 장
연구개요

제1절 연구개요

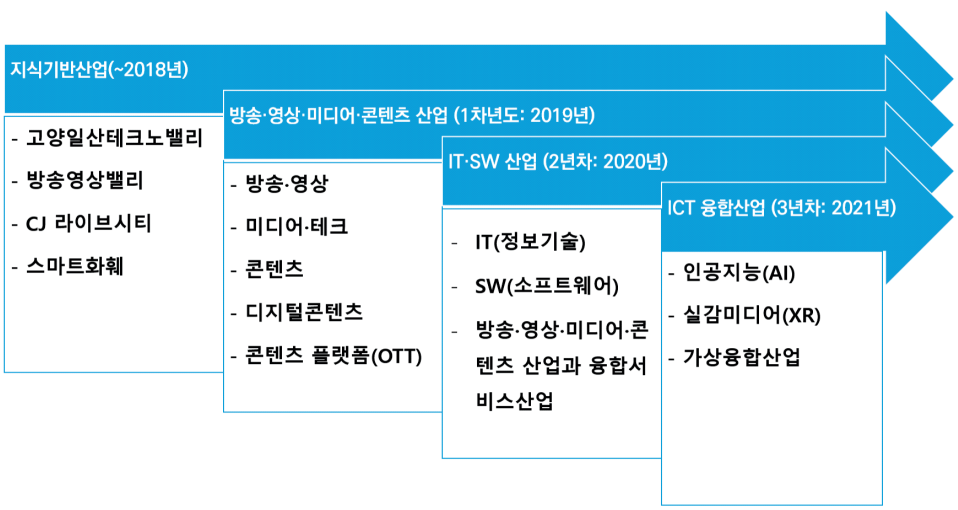
제2절 연구방법 및 기대효과

제1절 연구개요

1. 연구배경 및 목적

고양시는 제조산업의 육성이 원천적으로 불가한 수도권 규제 적용을 받는 과밀억제 지역으로 도소매업이 주류를 이루고 방송·영상 등의 지식기반산업 육성에 주력해 왔다. 전통적으로 인쇄 및 출판 중심의 산업기반이 조성되어 있고, 2000년대 이후 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠 산업의 기반이 새롭게 조성되면서 지식기반산업을 중심으로 자산을 확보하기 시작했다. 2016년 세계경제포럼에서 4차산업혁명이 대두되면서, 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업 분야에서도 4차산업혁명 기술과 디지털 기술에 기반하여 디지털산업 육성의 필요성이 대두되었다. 이에 디지털 콘텐츠 산업의 육성의 필요성에 따라 다음과 같이 연구를 수행했다.

[그림 1-1] 고양시 특화산업 3개년 연구수행

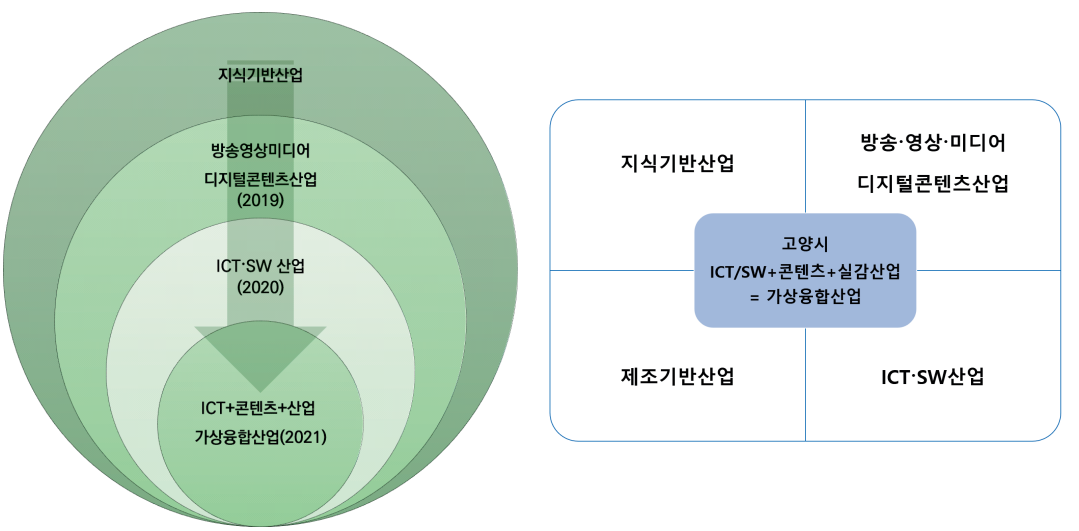


<출처> 연구진 제안

방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업의 고양시 육성방안을 모색하고, 지식기반산업 육성의 핵심 원천기술로서 ICT/SW산업의 고양시 현황을 살펴보고, 정보기술 기반의 디지털 융합산업의 육성정책 및 발전방안을 모색했다. 2021년에는 코로나19로 인한 비대면 환경의 조성에 따라 디지털 콘텐츠 산업의 육성이 가속화되면서 특히 실감미디어산업에 초점을 둔 콘텐츠 산업의 육성방안을 살펴봤다.

본 연구에서는 특히 가상현실(VR, Virtual Reality), 증강현실(AR, Augmented Reality), 혼합현실(MR, Mixed Reality) 및 확장현실(XR, eXtenede Reality) 기술을 바탕으로 융합산업의 육성정책과 방안을 살펴보고자 한다. 향후 고양시 지역특화산업으로 가상실감콘텐츠산업 육성과 실감산업과 지역산업이 결합한 가상융합산업의 육성, 그리고 인공지능 기술이 융합된 지능형 맞춤 융합산업의 육성방안을 모색하고자 한다.

[그림 1-2] 연차별 연구수행



<출처> 연구진 제안

고양시는 산업육성을 위한 기반 구축사업으로 고양일산테크노밸리 조성사업을 진행 중이며, 이외에도 방송영상밸리, CJ라이브시티 및 제3킨텍스 등의 대규모사업도 함께 추진 중에 있다. 또한 화훼산업특구인 고양시는 '스마트원예단지 기반조성사업'[1]을 추진하고 있으며 고양 창릉3기 자족도시 구축을 위한 노력을 경주하고 있다. 2022년 특례시 승격과 함께 자족도시로의 도약을 위한 발판 다지기에 노력하고 있다.

특히 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업의 육성 및 다양한 자원이 고양시에 집중될 수 있도록 노력하고 있다. 현재까지 고양시 전체산업 중 방송·영상·미디어 및 콘텐츠 산업이 차지하는 비중은 높지 않으나, 최근 고양시에 관련 산업들이 빠르게 성장하고 관련 기업 및 방송국 등 주요자원들이 고양시에 집중되고 있다. 향후 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업이 고양시 특화 및 전략산업으로서 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

4차산업혁명 기술의 발전과 함께 코로나19로 인한 비대면 환경이 급속히 조성됨에 따라 관련 비대면산업에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 실감미디어를 중심으로 하는 기기, 장비 및 기술 등의 하드웨어와 실감미디어 콘텐츠의 제작, 유통 및 소비 등을 지원하는 응용 및 서비스 소프트웨어의 수요가 급증하고 있다. 또한 가상실감산업을 중심으로 타 산업과 융합하여 고부가가치를 창출하는 가상융합경제에 대한 기대가 커지고 있다. 이에 고양시도 디지털콘텐츠산업인 가상실감미디어 및 가상융합산업을 전략적으로 육성하는 것이 필요하다.

2. 연구 내용

본 연구는 2019년 '고양형 디지털콘텐츠산업 육성·발전방안 연구,' 2020년 '고양시 ICT·SW산업 육성·발전방안 연구'의 후속 연구로 진행되며 이를 기반으로 고양시의 XR 산업을 중심으로 하는 가상융합산업의 육성을 위한 현황 분석 및 정책 발굴을 위한 기본 연구로 진행된다. 또한 인공지능 기술을 기반으로 개인화를 통한 사용자 몰입감을 증강

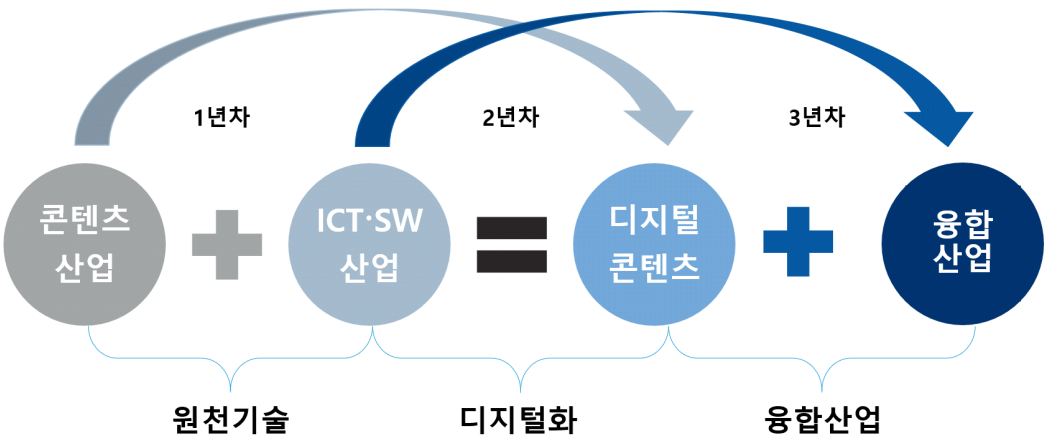
---

1) https://www.yna.co.kr/view/RPR20201116004000353, http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=363456206

시티는 융합산업의 현황 및 정책 동향 등을 살펴보고자 했다.

연구 내용은 가상융합산업의 발전현황, 국내외 시장현황 및 정책 동향을 살펴보고, 비대면 환경조성 등에 따른 XR산업의 환경적 현황을 분석하고, 마지막으로 고양시 XR 산업 및 가상융합산업육성을 위한 정책제언으로 구성된다.

[그림 1-3] ICT/SW 기술기반 콘텐츠산업의 디지털화



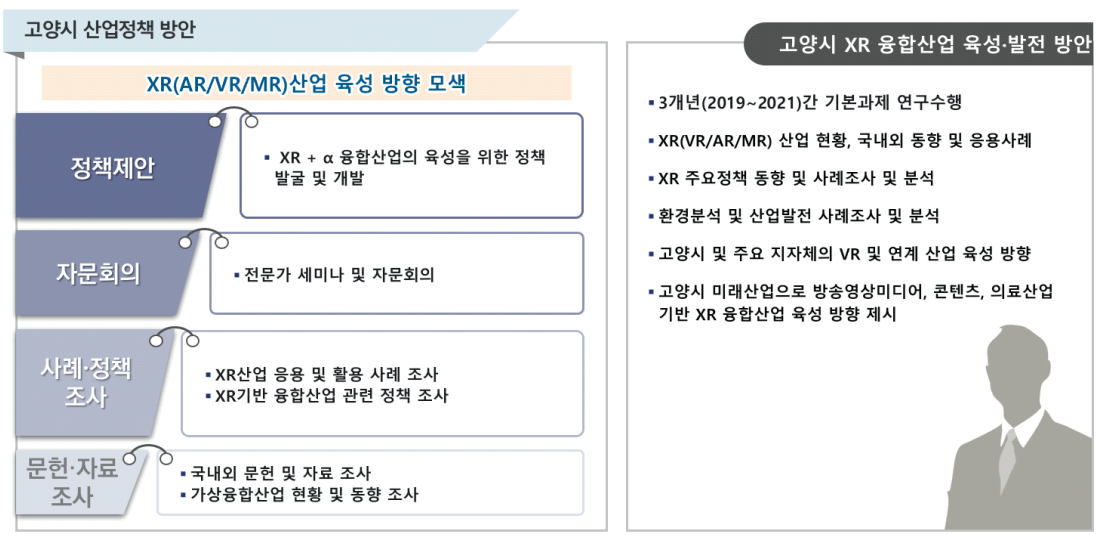
<출처> 연구진 제안

제2절 연구방법 및 기대효과

1. 연구방법

4차산업혁명의 도래와 ICT/SW 기술의 급격한 발전 및 비대면 환경조성으로 가상융합산업에 대한 수요가 급증하면서 관련 산업이 급성장하고 있다. 이에 고양시의 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업 자원을 바탕으로 가상융합산업의 육성방안 및 특화방안의 모색이 필요하다.

[그림 1-4] 연구방법



<자료> 연구진 제안

본 연구에서는 가상융합산업의 현황, 시장동향 및 육성정책 등을 조사 및 분석하고, 가상실감산업의 시장 성장규모 및 산업환경을 분석한다. 자문회의를 통해 육성 가능한 新SW산업[2] 및 창출 가능한 신사업 등을 살펴보고 이를 통해 가상융합산업의 발전방안

을 제시한다. 마지막으로 향후 고양시 가상융합산업의 도입, 성장, 육성방안 및 정책을 제안하고자 한다.

2. 연구 기대효과

고양시의 방송·영상·미디어 및 콘텐츠산업 자원과 XR산업이 융합된 신산업으로서의 가상융합산업 발굴을 위한 산업 현황을 살펴보고 향후 정책의 방향성과 육성방안의 모색을 기대한다. 향후 미디어 산업은 방송국이라는 물리적 플랫폼의 범주에서 벗어나 디지털 기반의 새로운 플랫폼으로의 전환이 예상된다. 방송 미디어로서 유튜브 플랫폼 등이 이미 활성화되어 있으며, 가상현실을 포함한 확장현실은 기술과 콘텐츠, 그리고 신미디어로서의 역할을 감당할 것으로 기대된다.

이에 고양시도 방송·영상·미디어 및 콘텐츠 등을 지역산업의 자산으로 효율적으로 활용하기 위한 방안을 모색하는 것이 요구된다. 실감미디어(XR)산업의 육성을 위한 가상현실 기술과 가상콘텐츠 제작 등에 바탕을 둔 실감미디어산업(XR) 육성을 위한 인프라 조성에 주력할 필요가 있다. 본 연구를 통해 고양시의 방송·영상·미디어 및 콘텐츠 자원이 실감미디어 기술, 콘텐츠, 미디어와 융합하여 가치창출(Value Creation)과 가치제안 (Value Proposition)이 가능할 수 있도록 하는 가상융합산업의 발전 및 정책 방안의 발굴을 기대한다. 또한 고양테크노밸리 및 창릉 3기 신도시에 고양시의 차별화된 가상융합산업의 기반 구축 및 육성방안의 모색도 기대한다.

---

2) IoT(사물인터넷), Bigdata(빅데이터), Cloud(클라우드), AI(인공지능)

제 2 장
가상융합산업

제1절 기술과 서비스

제2절 가상실감미디어

제3절 가상융합산업

제1절 기술과 서비스

1. 기술이 펼치는 서비스 세상

인터넷으로 세상이 연결되었을 때, 팀 버너스 리에 의해 월드와이드웹(WWW)이 등장했을 때, 모바일폰이 출시됐을 때, 스마트폰을 만나게 되었을 때 앞으로의 세상이 어떻게 변화될지 정확히 예측한다는 것은 쉽지 않은 일이었다. 신기술 및 신제품의 개발 및 등장을 기술의 초고속 발전에 따른 의례적인 것으로 여기는 것이 통상적이었다. 그러나 온라인으로 세상이 네트워킹되면서 정치적, 사회적, 경제적으로 다양한 분야에서 많은 변화가 일어나게 되었다. 이에 4차산업혁명 기술은 앞으로 펼쳐질 세상에 대한 다양한 기대와 예측을 가능하게 하고 있다.

현재 인터넷은 IP[3] 기술을 통해 전 세계 유무선 네트워크를 연결하고 있으며, 네트워킹으로 연결된 전 세계는 이를 기반으로 다양한 유형의 변화와 발전을 이루어 가고 있다. 모바일폰은 단순 이동전화로서의 기능을 넘어 스마트폰의 영역으로 기능이 확장되면서 내 손안의 움직이는 컴퓨터로서의 역할을 톡톡히 하고 있다. 이제 우리는 언제 어디서나 휴대용 컴퓨터를 통해 쇼핑, 교육, 영화, 커뮤니티, 게임, 비즈니스, 창업 등의 다양한 활동들을 물리적 제약이나 한계없이 하는 것이 가능하게 되었다. 단순 계산을 목적으로 개발된 계산기는 이후 대형 컴퓨터의 등장을 가능하게 했고, 기술의 발전에 따라 개인용 컴퓨터가 등장했으며, 스마트폰의 등장으로 언제 어디서나 사용 가능한 이동용 컴퓨터의 등장을 가능하게 했다. 현재는 다양한 이동형 모바일 기기 등이 등장하면서 이를 통한 다양한 활동과 사업이 전개되고 있다.

인터넷과 WWW의 등장은 산업 및 생활의 중심축을 오프라인에서 온라인 환경으로

3) IP: Internet Protocol(인터넷 프로토콜)

이동하는 것을 가능하게 했고, O2O를 형태로 온라인과 오프라인 환경이 상호 보완적으로 공존하는 것을 가능하게 했다. 비대면 환경조성이 가속화되면서 가상현실기술 기반 환경조성에 대한 요구가 강해지면서 현실과 가상세계 간의 경계가 허물어지고, 가상공간의 사회, 경제, 문화 등의 산업환경이 조성되고 있다. 단순히 메일을 주고받기 위한 용도로 사용되기 시작했던 인터넷은 WWW의 등장으로 포털 등에서 정보공유 및 다양한 산업활동의 전개가 가능한 주요 수단이 되었다. 이후 양면시장 플랫폼 비즈니스가 등장하면서 서로 다른 목적을 추구하는 다양한 참여자가 다양한 사업 활동을 통해 이윤 창출 활동 등 각각이 추구하는 가치의 목적에 도달할 수 있는 플랫폼 시장이 구축되었다. 이후 코로나19로 인한 비대면 환경조성으로 가상실감기술이 경제 및 사회의 다양한 분야와 결합하여 부가가치를 창출할 수 있는 가상융합경제에 대한 기대가 높아지고 있다.

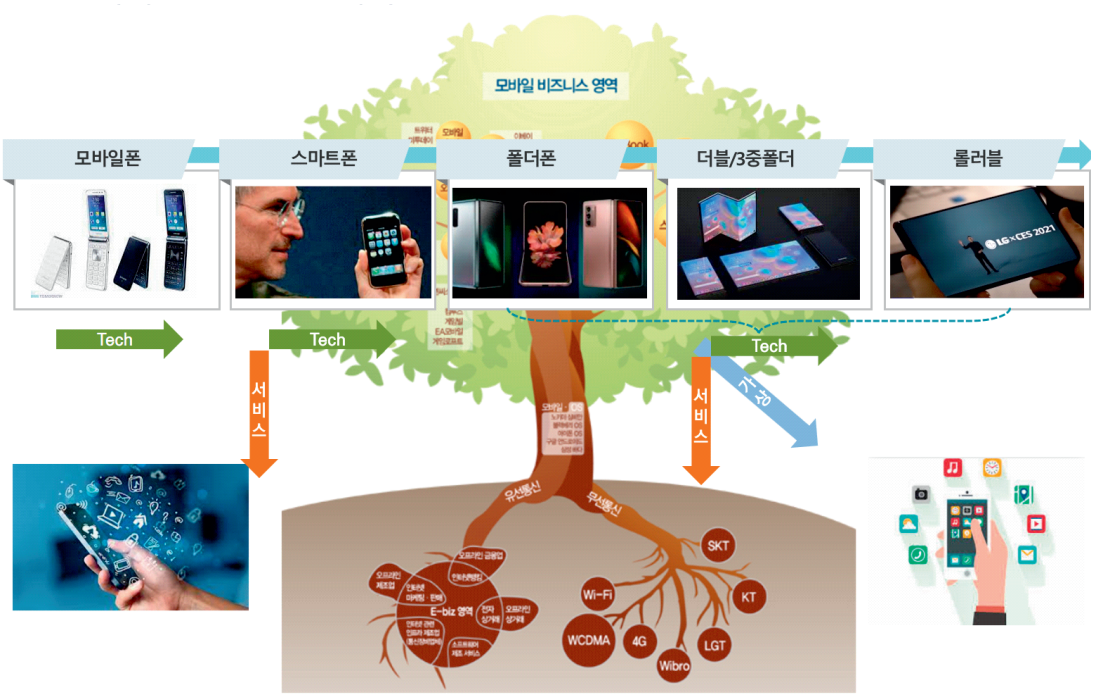
이러한 기술, 경제 및 사회환경 등의 변화에 따라 바로 얼마 전까지 제조 중심의 기술에 기반하여 성장하던 많은 산업들이 IT/SW 기술을 바탕으로 신산업 및 신서비스를 창출하고 플랫폼 사업 등의 신사업 기반 조성에 주력하고 있다. ICT 기술의 발전으로 시작된 세상은 서비스 중심의 다양한 산업을 창출하는 괄목할 만한 변화와 발전을 통해 성장을 거듭하고 있다. 스마트폰은 PC와 모바일폰의 기능적 역할인 이동 컴퓨터의 기능을 넘어 소셜커머스, 커뮤니티, 광고, 정보공유 등으로 다양한 비즈니스를 창출할 수 있는 인프라 또는 플랫폼으로써의 역할도 감당하고 있다.

사물인터넷(IoT)의 등장은 PC와 스마트폰 이외의 모든 사물에도 컴퓨팅 프로세스가 내장될 수 있는 세상을 가능하게 했다. 사물인터넷을 통해 정보의 수집이 손쉬워지면서 빅데이터(Bigdata)화가 가능해졌고, 정보를 저장, 보관, 관리하는 클라우드(Cloud)가 구축됐으며, 인공지능(AI) 기술을 활용한 데이터 분석 및 학습을 통해 개인화 및 맞춤화 등의 서비스가 다양한 분야의 산업에서 활용되고 있다. 즉 스마트폰이 처음 등장했던 당시에는 스마트폰이 그리는 미래세상을 그 누구도 명확히 그려보지 못했지만, 스마트폰이 창출한 현재의 세상은 우리 모두가 함께 만들어 낸 결과라 볼 수 있다. 그리고 4차 산업혁명을 거치면서 다양한 기술 및 경제와의 융합은 산업생태계 내에서 다양한 가치를 제안(Proposition)하고 있다.

온라인 산업의 시작은 물리적 환경에서의 대면 산업을 보조하는 역할이었으나, 코로

나19에 따른 비대면 사회환경 조성의 가속화에 따라 비대면 산업 및 시장이 성장하고 있고, 이에 따른 현실 세계를 모사할 수 있는 가상환경에서의 다양한 활동이 가상실감산업으로 구현 가능해지면서 이의 인프라 조성 및 응용활용에 대한 수요가 급증하고 있다.

[그림 2-1] 기술이 펼치는 서비스 세상



<출처> 연구진 작성

디지캐피탈(Digi-Capital)은 2016년 컴퓨터, 인터넷, 휴대폰에 이어 가상현실기술을 4번째 차세대 플랫폼으로 기존 산업과 융합하여 다양한 몰입형 서비스를 제공할 것으로 기대했다.

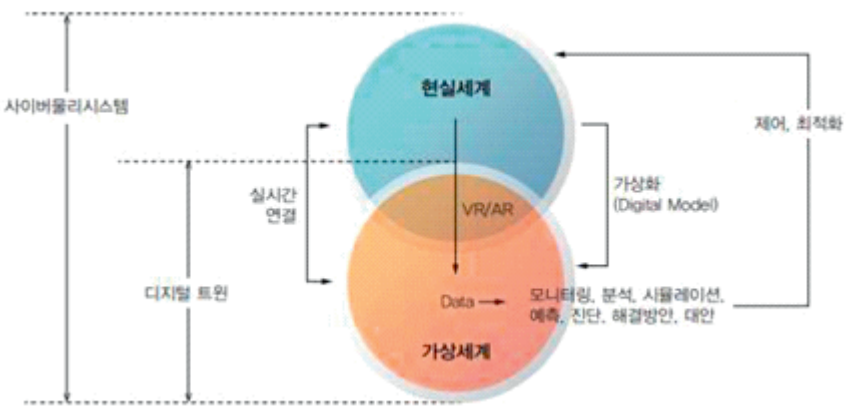
[그림 2-2] 차세대 플랫폼 가상실감산업

<출처> Digi-Capital(2016). "Virtual, augmented and mixed reality are the 4th wave"; 이자연(2019.02). "가상증강현실(AR/VR) 산업의 발전방향과 시사점," 산업경제, 산업연구원(KIET)

2. 가상융합 세계

가상세계는 현실세계의 물리적 자산에 부착되거나 내장된 센서 등을 통해서 수집된 데이터를 저장, 분석, 시뮬레이션, 훈련 및 예측 등을 통해 유용한 정보를 추출하고, 이를 현실세계에 반영 및 투영하여 효율적 운영 및 최적화를 통해 현실에서 맞닥뜨리는 다양한 문제를 해결하려는 목적으로 활용되고 있다. 예를 들어, 디지털트윈 시스템은 IoT, AI, VR 등과 같은 다양한 기술이 융합된 것으로, 가상세계를 모사하고 그 안에서 다양한 상황의 운영이 가능하며, 교육, 군사, 관광, 건축, 설계 등 다양한 분야에서의 활용이 가능한 플랫폼이다. 이를 통한 새로운 가상융합산업의 생태계 조성에 대한 기대가 크다.

[그림 2-3] 현실세계와 가상세계의 융합 개념



<출처> 국토정책 Brief (2018)

4차산업혁명으로 오프라인과 온라인이 연결되는 사이버물리시스템(CPS, Cyber Physical Systems)이 구축되면서 물리적 세상과 사이버 세상이 상호협업하는 형태의 에어비엔비, 우버택시 등이 등장했다. 이후 현실을 똑같이 가상으로 모사한 디지털트윈이 등장하면서, 현실세계의 객체를 목적에 따른 관점에 따라 다양한 형태의 가상객체로 모사하고 현실에서 발생 가능한 문제점들을 예측하고 선제적으로 해결하는 등 운영의 효율성을 높이는 것이 가능하게 되었다. 또 다른 형태로는 오큘러스, 구글 글래스 등 실감기기 등을 이용하여 가상현실에서 다양한 경험과 사회활동 및 경제활동이 가능하게 되었다. 향후에는 현실과 가상 간의 경계가 모호해지는 세상이 올 것으로 기대되며, 이를 구사하는 기술 및 매개체로서 VR, AR 등의 기술이 활용되어 실감미디어산업의 괄목할만한 성장이 기대된다. 가상세계는 현실세계를 대체하거나 모니터링할 수 있는 플랫폼으로 데이터 분석을 통해 다양한 상황을 시뮬레이션할 수 있으며, 데이터 학습을 통해 다양한 상황에 대한 결과를 선제적으로 예측하고, 모니터링과 진단을 통해 현실세계의 문제를 찾아 해결 방안 및 대안을 제시하며, 제어를 통해 문제해결 및 운영 효율화를 위한 최적화 방안 등을 모색할 수 있을 것으로 기대되며 활용되고 있다.

제2절 가상실감미디어

1. 실감미디어 종류와 정의

실감미디어(Realistic Media)란 사용자의 만족감을 높이기 위한 몰입감과 현장감을 극대화할 수 있도록 시각, 청각은 물론 촉각 등의 감각 정보를 전달하는 매체이다. 실감미디어 기술은 다감각 정보의 생성, 처리, 저장, 변환, 전송, 재편 등에 관한 기술로 정의된다. 실감미디어는 가상세계로의 진입을 위한 통로로 볼 수 있으며, 이를 구현하는 기술로는 가상현실, 증강현실, 혼합현실 및 확장현실 등이 있다.

1) 가상현실(VR, Virtual Reality)

가상현실이란 용어는 1938년 프랑스 극작가 앙토넹 아르토(Antonin Artaud)의 에세이 모음집 '연극과 그 이중(The Theater and Its Double)'에 처음 등장했다. 이후 컴퓨터 과학자 재론 래니어(Jaron Lanier)가 대중적인 용어로 발전시켰으며, 1985년 VPL 연구소를 설립해 가상현실 고글과 장갑 등 가상현실 상품을 처음 판매하기 시작했다[4]. 가상현실 관련 연구는 1980년대 미 군부와 미국항공우주국(NASA)에서 컴퓨터 상호반응 시스템을 만들기 시작하면서 본격화되었다.

가상현실은 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만, 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미한다[5]. 즉, '컴퓨터 기술을 통해 인간의 오감을 자극하여 현실과 유사한 또 다른 현실을 창조하는 활동'으로 정의된다[6]. 100% 그래픽으로 만들어진 가상의 환경이나 상황 등은 사용자의 오감을 통해 실

---

4) 전자신문 etnews, ICT시사용어, https://premium.etnews.com/ict/index.html?id=419

5) 위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

제와 유사한 공간적, 시간적 체험으로 현실과 상상의 경계를 자유롭게 드나들 수 있게 하는 것으로[7] 초기에는 Synthetic Environments, Cyberspace, Artificial Reality, Simulation Technology 등 다양하게 명명되었지만, 최근에는 주로 가상현실(Virtual Reality; VR)로 불리운다[8].

가상현실 시스템은 3차원 시뮬레이션을 통해 실제 같은 효과를 부여하는 시스템으로서 시스템이 사용되는 환경에 따라 몰입형 가상현실(immersive VR), 원거리 로보틱스(tele-robotics), 데스크톱 가상현실(desktop VR), 삼인칭 가상현실(third person VR)로 구분될 수 있다[9].

[표 2-1] 가상현실 시스템

시스템	특성 및 기기
몰입형 가상현실	• HMD(Head Mounted Display), 데이터 장갑(data glove), 데이터 옷(data suit) 등의 특수 장비 이용 • 인간이 실제로 보고 만지는 것 같은 감각적 효과를 느끼게 해 생생한 환경에 몰입하도록 하는 시스템
원거리 로보틱스	• 몰입시스템과 로봇의 형태 융합 • 로봇을 이용하여 먼 거리에 있는 공간에 사용자가 현전하는 효과를 주는 시스템
데스크톱 가상현실	• 일반 컴퓨터 모니터에 간단한 입체안경, 조이스틱 등을 이용하여 경험 • 책상 위에서 쉽게 만날 수 있는 가상현실 시스템
삼인칭 가상현실	• 비디오카메라로 촬영된 자신의 모습을 컴퓨터가 만들어내는 가상공간에 나타나게 하여 자신이 가상공간에 직접 존재하는 것처럼 느끼게 하는 시스템 • 주로 오락용으로 많이 쓰임. 예) Xbox 키넥트(KINECT)

<자료> 위키백과. 가상현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

2) 증강현실(AR, Augmented Reality)

증강현실이란 현실세계의 객체와 3차원 가상물체를 겹쳐 보여주는 기술로, 인간의 오감을 자극하여 감각과 인식을 확장하는 영상분석 기술이다. 증강현실 기술은 1968년 미국 유타대의 이반 서덜랜드(Ivan Sutherland)가 개발한 헤드 마운티드 디스플레이

---

6) 위키백과. 가상 현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

7) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

8) 위키백과. 가상 현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

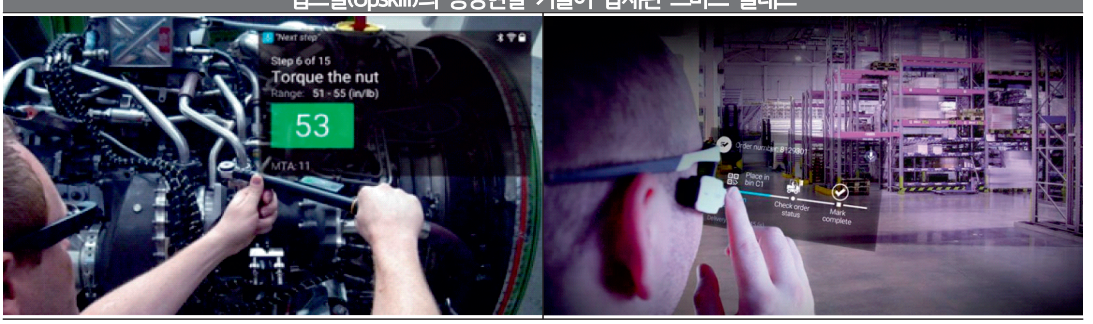
9) 위키백과. 가상 현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

(HMD, Head Mounted Display)에서 출발했다. 1990년 보잉사의 엔지니어 톰 커델(Tom Caudell)이 항공기를 조립할 때 필요한 수만 가지의 부품 위치를 HMD 화면을 통해 실시간으로 확인시켜주는 장치를 개발했고, 이 연구를 발표한 논문에서 '증강현실'이라는 용어를 처음 사용했다[10]. 나인언틱에서 2016년 가상현실 게임 포켓몬 고(Pokemon Go)를 출시하면서 다소 생소했던 증강현실기술에 대한 관심을 높혔다.

증강현실(AR, Augmented Reality)은 실제로 존재하는 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 마치 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다[11]. 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래 존재하는 사물처럼 보이도록 제공하는 것으로 산업현장과 서비스 제공에 활용되고 있다. 특별히 산업현장에서 활용이 증가하고 있으며, 미국 플로리다주 펜서콜라에 위치한 GE 리뉴어블 에너지(Renewable Energy) 공장에서 풍력발전용 터빈을 조립하기 위해 작업자들은 스마트 글라스[12]를 착용하여 고장 수리 등의 작업에 활용하고 있다[13].

[그림 2-4] 증강현실 산업현장 활용 사례

업스킬(Upskill)의 증강현실 기술이 탑재된 스마트 클래스



<출처> IT테크놀로지(2018.09.05.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례'," 삼성SDS, https://www.samsungsds.com/kr/insights/augmented-reality-technology.html

---

10) IT테크놀로지(2018.09.25.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례'," 삼성 SDS

11) 위키백과. 증강 현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A6%9D%EA%B0%95_%ED%98%84%EC%8B%A4

12) 스마트 글라스에는 GE벤처(Ventures)가 투자한 업스킬(Upskill)이라는 기업의 웨어러블 기기 전용 소프트웨어가 탑재됨.

13) GE리포트 코리아. "증강현실(AR)로 산업 현장의 효율성을 높이는 방법," https://www.gereports.kr/looking-smart-augmented-reality-seeing-real-results-industry-today/

증강현실은 현실(Reality)을 기반으로 정보를 증강(Augmented)하여 제공하는 기술로, 가상의 대상을 현실과 결합시켜 현실의 효과를 더욱 증가시킨다[14]. 즉, 가상현실에 현실 세계의 실제 모습이 추가된 것으로 현실 세계만으로는 얻기 어려운, 또는 마케팅의 목적으로 전달하는 부가적인 정보들을 보강하여 제공할 수 있다[15]. 또한 증강현실을 이용하여 마인크래프트는 건축 및 탐험가 커뮤니티로서 '어스(Earth)' 등의 증강현실 게임도 제작하였다.

증강현실의 구현 시스템은 트래킹 시스템(Tracking System), 그래픽 시스템(Graphics System), 디스플레이 시스템(Display System)의 3가지 요소로 이루어진다.

[표 2-2] 증강현실 구현 시스템

시스템	구현 방법
트래킹 시스템 (Tracking System)	• 현실세계와 가상세계의 정합을 위한 것으로 영상 안에서 어떠한 특정 방식을 통해 공간의 크기나 각도, 위치 등을 파악하여 계산하는 기술
그래픽 시스템 (Graphics System)	• 트래킹 시스템에서 얻은 정보를 이용하여 현실 사용자에 겹치게 하며, 가상의 이미지나 객체가 사용자의 위치와 방향에 따라서 표현되도록 함
디스플레이 시스템 (Display System)	• 그래픽 시스템과 트래킹 시스템에서 얻어진 결과물을 디스플레이 장치를 통하여 시각화하는 역할을 함

<자료> IT테크놀로지(2018.09.05.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례," 삼성SDS, https://www.samsungsds.com/kr/insights/augmented-reality-technology.html

3) 혼합현실(MR, Mixed Reality)

혼합현실은 현실과 가상에 존재하는 것 사이에서 실시간으로 상호작용할 수 있는 것을 말하는 개념이다[16]. 현실과 가상을 결합하여 실물과 가상 객체들이 공존하는 새로운 환경을 만들고 사용자가 해당 환경과 실시간으로 상호작용 함으로써 다양한 디지털 정보들을 보다 실감 나게 체험할 수 있도록 하는 기술이다[17]. 완전한 가상세계 구축이 현실

14) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

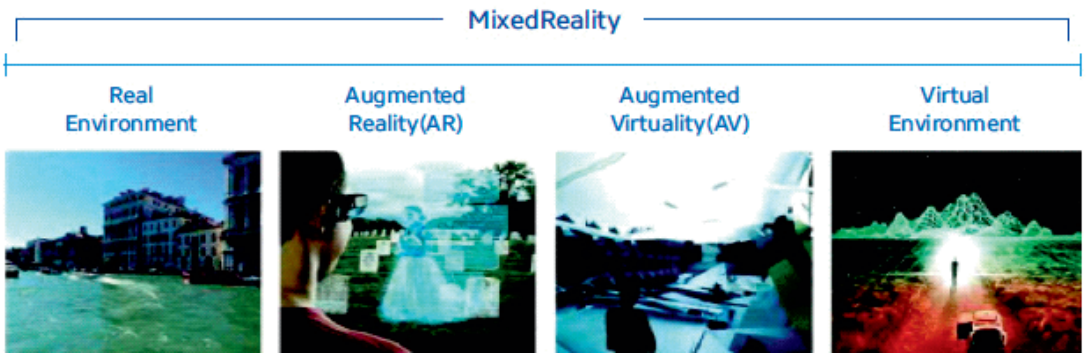
15) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

16) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

적으로 어렵기 때문에 현실세계를 기반으로 가상세계를 접목하려는 시도이다[18]. 증강현실(AR)과 혼합현실(MR)의 차이는 실제 사물에 영향을 받느냐 받지 못하느냐의 차이다.

다음 그림의 가장 오른쪽은 가상현실(VR)의 가상세계이며, 가장 왼쪽은 현실 공간이다. 현실과 가상이 혼합된 현실은 증강현실과 혼합현실이며[19], 증강현실(AR)은 어떤 환경 위에 이미지가 겹쳐지는 것이고, 혼합현실(MR)은 이미지가 보여지는 방식이다[20].

[그림 2-5] 가상연속체(Virtual Continuum)의 재구성



<자료> IT테크놀로지(2018.09.05.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례," 삼성SDS, https://www.samsungsds.com/kr/insights/augmented-reality-technology.html

혼합현실은 마이크로소프트(MS)의 홀로렌즈[21] 공개로 가시화됐다. MS는 2019년 2월 혼합현실(MR)용 헤드셋인 홀로렌즈2(HoloLens 2)를 출시했다. 산업현장의 협업과 직무교육 분야에 홀로렌즈2 기기와 MS의 클라우드서비스 및 기업용 소프트웨어 솔루션을 발표했다. 홀로렌즈2는 물리적 공간과 물체 위에 홀로그램 이미지를 결합해, 이 기기

---

17) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

18) 네이버 지식백과. Design Futures、https://6u2ni.tistory.com/7

19) IT테크놀로지(2018.09.05.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례," 삼성SDS, https://www.samsungsds.com/kr/insights/augmented-reality-technology.html

20) 위키백과. Design Futures、https://6u2ni.tistory.com/7

21) 홀로렌즈는 실시간 센서 데이터를 이용하여 사용자의 공간을 분석하고 이에 적합한 3D그래픽스를 맵핑하는 혼합현실을 내세운 증강현실 글래스

를 착용한 사람이 홀로그램 이미지와 상호작용할 수 있게 해준다. 또한 MS의 메쉬(Mesh)는 언제 어디서나 현재 상태에 연결하여 공간을 공유하고, 서로 협업할 수 있다. 혼합현실 환경에서 가상회의 지원, 원격 지원, 몰입형 가상 모임 등을 지원한다.

[그림 2-6] 혼합현실 기기 마이크로소프트 홀로렌즈2와 메쉬

<출처> 아주경제(2020.11.02.), "'차세대 증강현실은 어때?" MS '홀로렌즈2' 써봤습니다"; Microsoft 설명서(2021.06.26.), "Microsoft Mesh(미리 보기) 개요"; AI타임즈(2021.03.03.), "정장 입은 내 아바타가 회의 들어가요"...MS, 메시플랫폼 등 혁신 기술 대거 공개," http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=137051

혼합현실(MR) 기기는 가상현실(VR)과 증강현실(AR)의 특징을 동시에 부분적으로

포함한다. VR 기기는 상호작용 가능한 가상공간을 구현하지만 현실공간에 대한 감각은 차단되는 한계가 있다. AR 기기는 물리적 공간에 디지털 이미지를 덧입혀 주지만 상호작용은 지원되지 않는다. MR 기기인 홀로렌즈2는 물리적 공간에 대한 감각을 유지하면서도 가상의 사물과 상호작용이 가능한 특징이 있다. MS는 애저(Azure) 기반 혼합현실 플랫폼 메쉬(Microsoft Mesh)를 활용하여 홀로렌즈 2를 이용해 가상공간에서 미팅 참여 등을 통한 협업이 가능함을 선보였다. 협업 플랫폼 '팀즈(Microsoft Teams)'와 지능형 비즈니스 플랫폼 '다이나믹스 365(Microsoft Dynamics 365)' 등에 통합될 예정이라고 밝혔다.

4) 확장현실(XR, eXtended Reality)

확장현실은 AR, VR, MR 등의 기술이 통합된 초실감형 기술 및 서비스를 통칭하는 개념으로 3가지 기술이 혼합된 가상공간 속에서 360도 뷰, 공간음향, 자세 추적 등의 요소를 갖춰 실제와 같은 체험을 가능하게 한다. 예를 들면, 러닝머신 위를 걸으며 마추픽추를 실제로 걷는 것과 같은 경험을 제공한다[22].

[그림 2-7] 확장현실(XR)

<자료> Paul Martin(2018). "KVRF2018 글로벌 컨퍼런스," HP

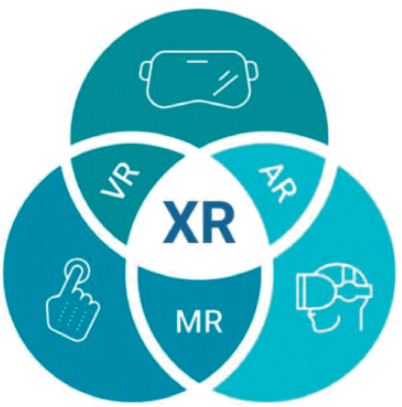
XR 기술은 단순한 디스플레이를 넘어 공간 매핑, 객체 추적 등 더욱 고도화된 다양한 서비스를 구현한다. 헤드셋 없이 360도의 가상 뷰를 체험할 수 있고, 공간음향 제공을

---

[22] 산업통상자원부 네이버 포스트; Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

통해 실제와 같은 체험이 가능하다. 즉, XR은 실제와 같은 가상 체험이 기기 사용의 최소화를 통해 가능해지는 것이다. 이러한 기술은 개인화 및 산업 생산성의 최대화를 위해 다양한 분야에서 활용될 수 있을 것으로 전망된다[23].

[그림 2-8] 확장현실(XR)의 개념도



<자료> 2020 marketing innovation(2019). "How Extended Reality (XR) Will Change The Face of Marketing In 2019"
<출처> 이자연(2019.02). "가상증강현실(AR/VR) 산업의 발전방향과 시사점," 산업경제, 산업연구원(KIET)

2. 인공지능과 실감융합산업(XR+AI)

인공지능(AI) 연구는 1950년대부터 지속적으로 이루어져 왔으나, 신경회로망 등을 이용한 기계학습에서 만족할 만한 성과를 얻지 못했기 때문에, 1980년대 이후에는 줄곧 실용화에 고전을 겪어왔다. 이후 2000년대 들어서면서 딥러닝 등 기술의 발전으로 알파고와 IBM의 왓슨 등이 등장하면서 인공지능 기술이 우리 삶에서 현실화되어 활용될 수 있음을 보여주게 되었다. 이에 제조, 의료, 국방, 교육, 유통, 문화 등 다양한 분야에서

23) VVR(2020.11.26.). "VR, AR, MR의 통합, 확장현실(XR)이란 무엇인가?"

활용되기 시작했으며, 특히 영상 및 미디어 분야에서 큰 성과를 이루어 왔다.

이에 따라 콘텐츠산업 및 실감미디어산업에서도 인공지능은 적극적으로 활용되기 시작했으며 맞춤화/개인화, 몰입경험, 지능화 등을 통해 기획, 제작, 생산, 유통 및 소비 등의 산업 단계별로 다양한 가치창출을 위해 활용되고 있다. 인공지능 기술은 사용자 기반 데이터 중심의 요구사항 분석 등에 이용되며, 이에 따라 맞춤형 서비스 제공이 가능한 지능형 콘텐츠의 생성을 통해 고객 맞춤형 개인화 콘텐츠 서비스 등을 제공한다. AI 기반 XR 융합서비스로 가상, 증강, 혼합현실 기술 등과 결합하여 몰입형 경험을 제공하는 개인 맞춤화된 몰입형 콘텐츠 등이 제안되고 있다. 콘텐츠의 지능화는 인공지능을 기반으로 소비자와 상호작용을 통한 동적 상황변화를 반영하여 콘텐츠를 제작하는 상황(Context) 맞춤형 콘텐츠 서비스 등을 제공할 수 있다. 넷플릭스는 개인의 취향 등에 따라 콘텐츠의 소비를 제안하는 개인화 콘텐츠 큐레이션 서비스 등을 제공하고 있으며, 영화 '밴더스내치'는 콘텐스 소비자인 개인과 상호작용을 통해 영화의 내용과 결말이 전혀 달라지는 개인화와 상호작용에 기반하는 영화로 제작되어 소비되고 있다.

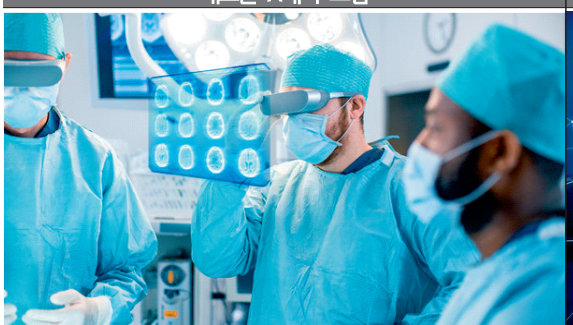
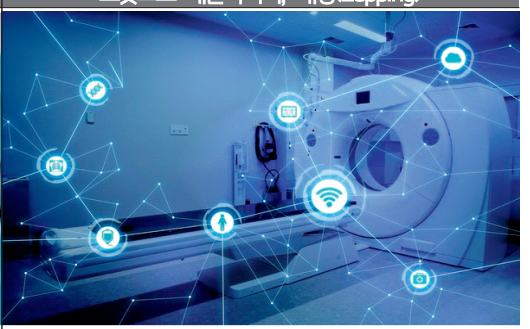
인공지능 기술을 활용한 콘텐츠 산업은 검색, 추천, 분석, 콘텐츠 자동 분석 및 편집, 제작, 유통을 위한 마케팅 및 광고 등의 다양한 분야로 확장되어 활용되고 있다. 더 나아가 기자나 아나운서와 같은 로봇 저널리즘, 가상 가수, 작곡 및 자사 등의 인공지능 기반 창작 미디어 등으로도 발전하고 있다.

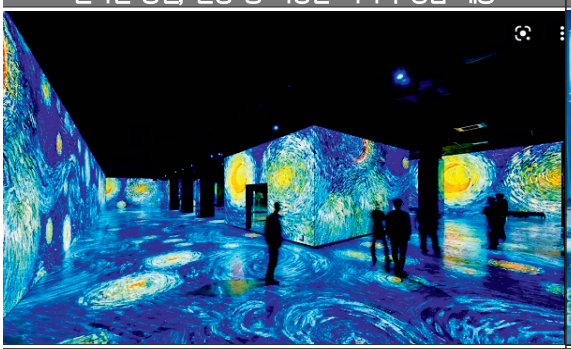
따라서 지능화는 콘텐츠 산업에 많은 영향을 미칠 것으로 기대되며 기획, 제작, 편집, 유통, 소비 단계에서도 주요한 역할을 할 것으로 기대된다. 콘텐츠의 수집, 분류, 추출, 분석 및 제작 등에 있어서도 인공지능이 활용되고 있으며, 콘텐츠의 유통 및 소비 촉진을 위한 광고 및 마케팅에서도 개인화되고 맞춤화된 콘텐츠 제공을 위해 활용되고 있다. 이는 콘텐츠 시장의 효율성 및 효과성의 증대에도 영향을 미칠 것으로 보여진다. 따라서 지능화를 위한 기술력 및 인적자원의 확보가 무엇보다 중요할 것으로 기대되며, 이에 대한 기술환경 및 인재양성 등의 지원이 요구된다.

미디어 지능화(Media Intelligence)는 5G, 빅데이터, 클라우드, 인공지능 등의 기술과 결합하여 대용량의 데이터 수집, 저장 및 분석을 통한 정보(Information)의 생성 및 효과적 전달을 위해 인공지능 기술과 실감미디어가 융합된 형태로 활용되는 것이다. 인

공지능은 텍스트, 이미지, 영상, 소리, 초실감 미디어 전송 기술, 고화질/고품질 화질 변환 기술, 콘텐츠 메타데이터 생성, 의사결정지원 기술 등의 다양한 분야에서 연구개발 및 활용되고 있다.

[그림 2-9] AI+XR 융합 활용사례

의료 분야의 XR 활용: 새로운 X레이 도입	의료 분야의 XR 활용: 로봇으로 세균죽이기, 재핑(Zapping)
	
제조 분야의 XR 활용: AR기술을 활용한 제조현장(안전, 재난, 설비, 고장, 직무교육 등)[24]	교육 분야의 XR 활용: 안전하고 몰입감 있는 교육 경험 제공[25]
유통 분야의 XR 활용: 온라인 제품 홍보 및 맞춤형 쇼핑 정보 제공[26]	국방 분야의 XR 활용: 훈련 비용 절감 및 안전성 확보[27]

문화 분야의 XR 활용: 온라인 공연, 관광 등 다양한 미디어 경험 제공	의료 분야의 XR 활용: 의료 훈련 및 재활 치료 지원
	

<출처> AI타임스(2020.09.22.). "미래 수술실 이렇게 달라진다," http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=132368; AI타임스(2020.09.28.). "비대면 수요에 대응한 XR(확장현실) 활용 사례 6," http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=132480

AI가 활용된 사례로는 디지털 헬스케어, 관광, 전시, 비대면 기업홍보, 군용 시뮬레이터, 교육, 안전, 범인 검거 등이 있다. 제조분야에서는 AR 기술을 활용해 공장 조립라인에서 데이터의 시각화, 기기 원격제어 등을 가능하게 한다. 교육분야에서는 VR기반 실감형 교실 쿠링, AI 음성인식 캐릭터, 실시간 채팅 기술을 접목하여 활용하고 있다. 유통분야에서는 VR 기반 부동산 중개 서비스 '집뷰'를 활용해 아파트 단지와 내부를 3D로 체험할 수 있게 했다. 국방분야에서는 VR 전투 훈련 플랫폼에서 전술 및 임무 절차 훈련을 위한 가상 전술 훈련 시뮬레이션 등을 제공한다. 문화분야에서는 몰입형 미디어 아트, 온라인 공연, 관광 등에서 활용되고 있다. 이외에도 의료 훈련, 재활 치료 등에 활용된다.

3. 실감미디어산업

VR, AR, MR 및 XR은 가상세계 구현을 위한 기술이면서 가상경제로의 진입을 위한

---

24) AR 기술기업 버넥트 유튜브 채널

25) 브래니 쿠링 유튜브 채널

26) 집뷰 유튜브 채널

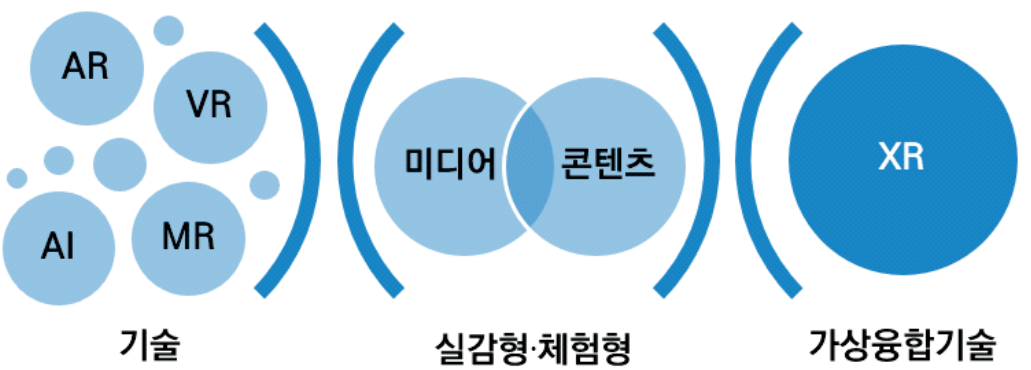
27) 네비웍스 유튜브 채널

미디어로서의 역할도 감당하고 있다. 이에 실감미디어산업을 살펴보면 다음과 같다.

1) 실감미디어산업

실감미디어산업은 기술, 미디어 및 콘텐츠로 구성되며 인공지능을 통해 고도화된 몰입형 콘텐츠의 제작 등이 가능하다. 실감미디어 기술은 AR, VR, MR, XR 기술로 구성되며 기술의 활용을 위해서는 대량의 데이터 전송이 가능한 고속 광대역 네트워크 구축을 선제적 조건으로 한다. 인공지능(AI)은 실감미디어 기술, 장비 등에서 활용되며 콘텐츠 구성 및 제작, 서비스의 지능화, 개인화, 맞춤화, 제품/서비스 개발 및 유통 플랫폼 구축 및 운영 등에 활용된다. 실감미디어산업의 가상현실 구현 기기는 헤드 마운티드 디바이스(HMD, Head Mounted Device)와 구글 글래스(Google glasses) 등이 대표이다.

[그림 2-10] 실감미디어 산업



<출처> 연구진 작성

소프트웨어정책연구소(SPRi)는 VR, AR 기술의 발전 방향을 혼합현실, 오감기술, 동적기술 및 다중 사용자 환경 기술로 보았다. 혼합현실은 마이크로소프트의 홀로그래픽을 구현할 홀로렌즈 기술 등이 이에 해당된다[28]. 오감기술은 시각 중심의 기술에서 소리와 촉각 등 인간의 오감을 통해 경험하는 다중감각 기술이다. 구글의 VR플랫폼인 데이드림, 삼성의 눈동자 추적 아이트래킹 기술, 엔비디아(Nvidia)의 Liquid VR, MS의 홀로렌

28) 양병석 & 임영모(2017.04). "VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구," SPRi 소프트웨어연구소, P.38-39

즈, 매직립(Magic Leap) 등이 있다. 청각은 동적 청취자의 움직임을 반영한 상대적 방향과 속도를 표현하는 기술로 발전했다. 구글은 8개의 가상 스피커를 사용한 VR 사운드 오픈소스인 옴니톤을 공개했다. 촉각은 범용성 있는 장갑이나 슈트 같은 웨어러블 기기로 발전했다. 후각과 미각에 대한 분야도 실험적으로 개발되고 있다[29]. 동적기술은 360도 콘텐츠를 보여주던 정적인 기술에서 주변 공간을 인식하고 공간 속의 사용자의 위치와 움직임, 행동을 반영하는 기술로 발전했으며[30], 구글 탱고, HTC Vive 등이 있다. 3차원 공간에 최적화된 사용자 경험 기반 가상현실 기기 등을 활용한 다양한 실험과 연구들이 수행 중이다[31]. 마이크로소프트는 홀로렌즈와 키넥트를 통해 원격에 있는 사람이 같은 공간에 있는 것처럼 소통할 수 있는 다중 사용자 환경 기술[32]인 홀로포테이션 기술을 시연했다[33].

실감미디어산업은 전통산업, 산업현장, 디바이스 산업 및 서비스 산업 등에서 다음과 같이 활용되고 있다. 전통산업 분야에서는 R&D, 생산, 물류, 유통, 마케팅, 경영지원 등 기업 활동의 효율성 강화로 상품과 서비스의 가치를 제공하는 콘텐츠에 실감미디어를 활용하고 있다. 산업현장은 생산, 유통, 소비 관련 장비 등으로부터 수집되는 빅데이터를 인공지능으로 분석하여 사용자의 인지능력을 강화할 수 있도록 실감콘텐츠 제공으로 현장 업무에서 직관적으로 활용할 수 있도록 지원하고 있다. 디바이스 산업은 산업별 특성과 사용자의 니즈를 반영한 독립된 콘텐츠 저작도구, 애셋(Asset)라이브러리, 유통플랫폼, 디바이스 등으로 XR을 중심으로 발전하고 있다. 서비스 산업은 산업 장비와 소비자 생성 정보 등 비정형 빅데이터 분석을 통해 콘텐츠 기반으로 성장하고 있다.

---

29) 양병석 & 임영모(2017.04). “VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구,” SPRi 소프트웨어연구소, P. 40-41

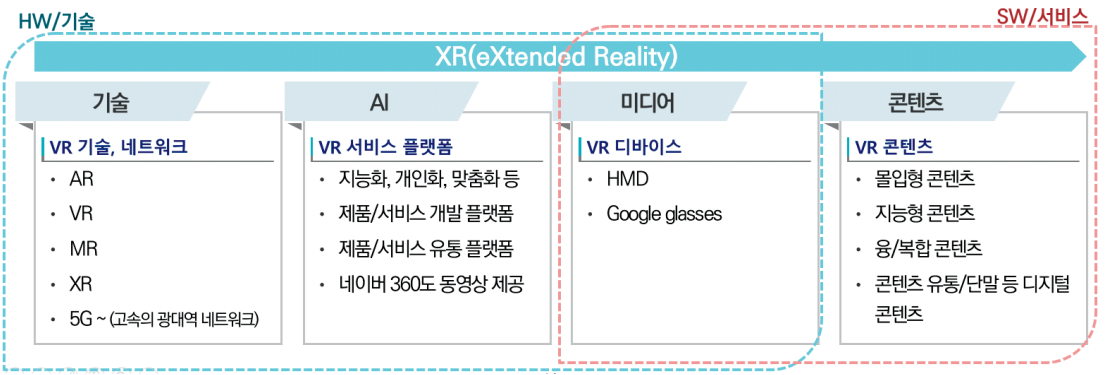
30) 양병석 & 임영모(2017.04). “VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구,” SPRi 소프트웨어연구소, P. 43

31) 양병석 & 임영모(2017.04). “VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구,” SPRi 소프트웨어연구소, P. 44

32) 다중 사용자 환경 기술은 기존의 한 명의 사용자만 가상공간을 이용할 수 시스템에서 최근 복수의 사용자가 같은 가상공간에 있는 것처럼 느끼고 소통할 수 있는 기술로 발전

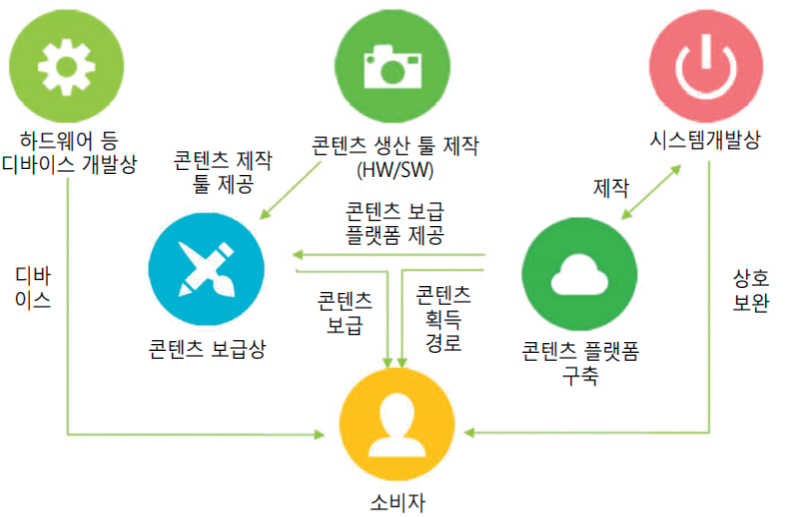
33) 양병석 & 임영모(2017.04). “VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구,” SPRi 소프트웨어연구소, P. 45

[그림 2-11] 실감미디어 산업생태계



<출처> 연구진 작성

[그림 2-12] 실감기술 산업생태계



<자료> iResearch(2016), 『중국가상현실산업 연구보고서』

<출처> 이자연(2019.02). "가상증강현실(AR/VR) 산업의 발전방향과 시사점," 산업경제, 산업경제연구원(KIET)

XR 실감미디어산업은 AR, VR, MR, XR 기술과 AI 및 디바이스를 활용한 미디어 중심의 하드웨어 산업과 콘텐츠, 서비스 및 플랫폼 중심의 소프트웨어 산업으로도 구분할 수 있다.

실감미디어는 AR, VR, MR, XR 및 AI 등의 기술을 기반으로 가상현실을 구현하는 콘텐츠와 미디어로서의 역할을 동시에 수행한다. 실감미디어는 디지털콘텐츠 구현 기술을 넘어 뉴미디어로서 실감미디어 기기를 통한 가상현실 콘텐츠의 구현과 소비를 가능하게 한다. 이는 기존의 콘텐츠와 미디어가 분리되었던 특성과는 구분되는 것으로, 기존의 미디어에서 소비 불가능한 실감콘텐츠 등을 소비할 수 있다.

2) 실감미디어산업 생태계

실감미디어산업생태계는 콘텐츠(Contents), 플랫폼(Platform), 네트워크(Network), 디바이스(Device) C-P-N-D의 구성으로 볼 수 있다[34].

[표 2-3] 실감미디어산업 생태계

구분	특징
디바이스	특정 기기 등을 활용하여 컴퓨터 시스템에서 생성된 3D 가상공간과 사용자 간의 상호작용을 가능하게 함. VR/AR 등의 경험을 위한 디스플레이 기기와 사용자 인터페이스, 영상촬영기기 등의 하드웨어를 포함
네트워크	VR/AR 콘텐츠를 송수신하기 위한 데이터 전송 인프라로서 인터넷 통신서비스와 방송을 통한 영상 서비스 등을 포함
플랫폼	기술 플랫폼은 콘텐츠를 제작·개발하는 저작도구를 제공하는 플랫폼과 유통 플랫폼인 VR/AR 콘텐츠를 사용자에게 제공할 수 있는 서비스 환경으로 구분됨
콘텐츠	사용자가 경험하는 게임, 오락, 교육 등의 콘텐츠, 시스템, 업무용 설계 및 응용 프로그램 등

<자료> 현대경제연구원(2017)

실감미디어 산업 플랫폼이 기술과 유통플랫폼으로 구분될 때 실감형 콘텐츠 가치사슬은 콘텐츠 제작을 돕는 하드웨어 기술들로 구성된 후방산업, 콘텐츠 제작, 시스템 및 응용소프트웨어 플랫폼, 그리고 마지막으로 실감콘텐츠가 실생활에 적용되어 활용될 수 있는 게임, 제조, 의료, 국방 및 교육 등에 활용되는 가상융합경제의 전방산업으로 구성된다.

---

34) 변기영, 박영충(2017). "산업융합을 통한 VR · AR 발전전략," KEIT PD 이슈리포트 2017-3호, 산업연구원(KIET)
전자신문(2019.01.13.). "[대한민국 희망 프로젝트]<596>가상·증강현실(VR·AR)," https://m.etnews.com/20190111000131

[표 2-4] 실감형 콘텐츠 가치사슬

가치사슬	후방산업 (HW 플랫폼)	콘텐츠 (SW 플랫폼)	전방산업 (적용 분야)
정의	HMD, 360°카메라, 웨어러블기기, 데이터 서버 등의 하드웨어 플랫폼	콘텐츠 제작, 시스템 및 응용소프트웨어 플랫폼	실감형 콘텐츠 기반 서비스로서 응용, 융합산업 및 가상융합경제
기술 및 분야	VR소프트웨어프로그램, 영상처리/분석 프로그램, 통신기술/인프라, 빅데이터 기술	다시점방식 영상콘텐츠 이미징, 360VR콘텐츠, 3차원 홀로그램 이미지 재생, OTT VR스트리밍 관련 영상콘텐츠 분야	게임, 엔터테인먼트, 공연/전시, 통신, 가전, 의료, 교육, 훈련, 산업과 제조, 교통, 국방, 모바일 등
	인공지능 SW, 가상현실 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	

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』, P. 3

후방산업인 실감기술은 가상세계에서 현실감(Presence)을 잘 표현하기 위해 표정, 햅틱, 오감·뇌 등 다양한 인터페이스 형태로 진화 및 확장될 것으로 예상된다. 이와 함께, 인공지능(AI) 기술을 이용하여 서비스 맞춤화 등의 다양한 서비스 제공 및 현실감의 확장을 위해 점차 지능화될 것으로 기대된다.

[표 2-5] 전방산업 용도별 분류

분야	세부 내용
엔터테인먼트	• 실시간 VR게임 등에서 상호작용의 활용이 중요해짐 • 코로나시대 VR 실시간 공연이 전 세계에 방송, 예) BTS, 트레비스 스콧
산업	• VR 쇼핑 등 제품의 설명을 실감형 콘텐츠로 이용 가능
의료	• 알츠하이며 등 정신적 치료나 장애 재활 훈련 등에 VR, AR 기술이 사용됨
교육	• 실감형 콘텐츠를 이용하여 직접 체험하기 어려운 학문을 오감을 활용하여 학습
교통	• 자율주행자동차나 AR글라스를 등을 활용하여 실시간 교통정보나 상황을 알 수 있음
국방	• 실제 전창 환경과 동일한 훈력 환경을 조성, 훈련 비용과 위험을 줄일 수 있음

<출처> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2020). 『중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 실감형 콘텐츠』

3) 실감디바이스

1960년대 비행기 조종사의 모의비행 훈련장치로 사용이 시작된 가상현실 디바이스는 조종사에게 추적 시스템 화면장치를 머리에 쓰게 해 비행기 조종 훈련을 가르치던 모

의비행을 위한 훈련장치로 시작됐다. 따라서 가상현실 디바이스는 사용자가 가상현실을 경험할 수 있도록 가상현실에 몰입하고, 가상현실 속의 객체들과 조작이나 명령 등을 통해 상호작용하는 것을 가능하게 한다[35]. 머리에 쓰던 장비(HUD, Head Up Display) 등을 현재 HMD로 개발하였으며, 이와 관련된 제품은 오큘러스 퀘스트2(MS), 구글 글래스, 바이브(HTC) 등이며 실감미디어 디바이스 시장을 선도하고 있다.

1980년대 대중화에 실패했던 가상현실은 오큘러스 리프트의 등장으로 미래의 전략 기술로 다시 주목받기 시작했다. 페이스북에 2조 원에 인수된 오큘러스 리프트는 화상 센서 대신 스마트폰 화면을 이용하는 창의적인 방법으로 사실감은 더 높으면서 가격은 확 낮추었다. 구글은 가상현실 스타트업 매직립을 6000억 원에 인수하였으며, 유튜브에 360도 영상 서비스 VR플랫폼 점프를 출시하였고, VR 개발 플랫폼 데이드림을 발표했고, 레노버와 데이드림 전용 VR 헤드셋을 개발했다. 마이크로소프트는 홀로그래픽 기술을 사용한 안경기기인 홀로렌즈를 발표하였고, HP, 레노버 등과 함께 가상현실용 HMD를 선보였다[36]. 소니는 PS5 VR 컨트롤러 등 가상현실기기를 2022년 출시할 계획이다[37]. 애플은 모바일 기기 ios용 증강현실 앱 개발 툴 ARKit2를 발표하였고, AR, VR 사업 강화를 위해 메타이오(Metaio), 플라이바이(Flyby), 미디어(Media) 등을 인수했다.

국내 기업인 삼성은 오큘러스의 기술을 이용해 가상현실기기인 기어 VR(Gear VR)을 출시하였고, 오딧세이+ 등 오큘러스 VR과 협력했으나, 개발이 쉽지 않은 상황이고, 디바이스 분야에 대한 투자가 미흡한 상황이다. LG는 구글과 손잡고 가상현실 대중화를 위해 'VR for G3'라 이름 붙인 가상현실 기기를 출시하였다[38]. SKT는 삼성의 기어 VR을 활용한 가상도시 콘텐츠를 생성하는 T-AR 플랫폼을 시연했다. T real 360 Live 콘텐츠 활성화를 추진하고 AR을 활용한 전기자동차를 시연했다. 베스트텍시스템은 2020년 1월 에듀테크 기업 지스페이스(zSpace)와 계약을 맺어 AR/VR 관련 콘텐츠 및 하드

---

35) 위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

36) 양병석 & 임영모(2017.04). "VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구," SPRi 소프트웨어연구소

37) 이승환 & 한상열(2021.04). "메타버스 비긴즈(BEGINS): 5대 이슈와 전망," ISSUE Report, IS-116, SPRi 소프트웨어정책연구소

38) 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2020), 『중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 실감형 콘텐츠』

웨어를 국내에 공급한다. 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등을 중심으로 하는 창의인재교육(STEAM)과 다양한 분야(의료, 제조, 용접 등)에 대한 콘텐츠를 공급한다. 넥스트이온은 한국전자통신연구원(ETRI)과 협력해 모바일 기기에서 전용 하드웨어 없이 360도 VR콘텐츠를 제작할 수 있는 YouVR 기술을 개발 상용화했다. 360도 사진촬영부터 VR투어 제작 등을 위한 솔루션을 제공한다[39].

4) 실감형 콘텐츠

실감형 콘텐츠는 ICT를 기반으로 인간의 감각과 인지를 유발하여 실제와 유사한 경험 및 감성을 확장하는 기술로 정의된다[40]. 시각, 청각 및 촉각으로 공감할 수 있는 체험형 콘텐츠로 구성되며 오락, 문화, 방송, 교육, 국방, 의료 등 다양한 분야에 적용되어 활용될 수 있다.

일상에서 접할 수 있는 가상현실 콘텐츠로는 유튜브가 2015년 초부터 가상현실 콘텐츠를 업로드할 수 있도록 하여 다양한 콘텐츠를 즐길 수 있도록 하였다. 가상현실 콘텐츠는 HMD를 이용해 유튜브에서 롤러코스터 등을 실감있게 즐길 수 있다. 콘텐츠로서 네오위즈게임즈는 VR온라인 게임 애스커를 출시하였고, 스코넥 엔터테인먼트는 VR 전용 모바일 1인칭 슈팅(FPS) 모탈블리츠 등을 공개했다. 오락과 게임 이외에도 항공우주 분야의 모의훈련장치, 게임, 전시, 판매 설명회 등의 다양한 분야에서 가상현실이 활용되고 있다.

실감형 콘텐츠는 실감 기술에 의해 제작된 몰입형 콘텐츠, 사용자 맞춤형 지능형 콘텐츠[41], 문화예술 실감콘텐츠, 융복합 콘텐츠[42]와 콘텐츠 유통 및 네트워크 사업자 등으로 구성된다.

---

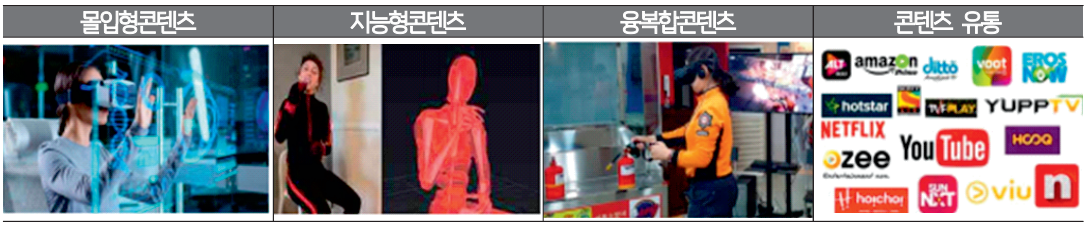
39) 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2020). 『중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 실감형 콘텐츠』

40) 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』, P. 3

41) 전자신문(2019.05.15.). "지능형콘텐츠표준화포럼, 산업 활성화 한 뜻...창립총회 개최," https://m.etnews.com/20190515000354?obj=Tzo4OiJzdGRDbGFzcyI6Mjp7czo3OiJyZWZlcmVyIjtOO3M6NzoiZm9yd2FyZCI7czoxMzoid2ViIHRvIG1vYmlsZSI7fQ%3D%3D

42) PHILIA(2017.05.12.). "융복합 콘텐츠_1. 융복합 컨텐츠란 무엇인가," https://www.philiagroup.com/%EC%9C%B5%EB%B3%B5%ED%95%A9-%EC%BD%98%ED%85%90%EC%B8%A0%EB%9E%80-%EB%AC%B4%EC%97%87%EC%9D%B8%EA%B0%80/

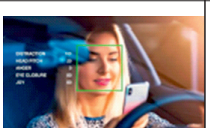
[그림 2-13] 실감형 콘텐츠 구분



<출처> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2020). 『중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 실감형 콘텐츠』

실감형 콘텐츠는 다양한 실감 기술에 의해 구현되며 콘텐츠 유형에 따라 필요로 하는 기술을 정보통신기술진흥센터는 『ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022』에서 사실적인 시각화를 위한 실감형 영상콘텐츠, 사용자와 자연스럽게 상호작용하기 위한 인터렉션 콘텐츠, 오감, 감정을 인지하고 표현하기 위한 감성콘텐츠, 콘텐츠의 종합분석, 다양한 분야와 융합 서비스, 유통을 위한 콘텐츠 유통/서비스로 정의하였다[43].

[표 2-6] 실감형 콘텐츠 기술로드맵 전략분야 범위

구분	정의	상품 및 기술
실감형 영상 콘텐츠	디지털 콘텐츠를 실감있게 시각화하는 기술	컴퓨터 그래픽스 컴퓨터 비전 3D/360°/다면영상 플렌옵틱 영상 홀로그램
인터랙션 콘텐츠	디지털콘텐츠 서비스를 위해 사용자와 시스템 간의 상호작용에 중심이 되는 기술	AR/MR (Augmented Reality/Mixed Reality) VR (Virtual Reality) NUI/NUX (Natural User Interface/ Natural User Experience) HCC (Human Computer Cooperation)
감성 콘텐츠 	인간의 감각정보(시각, 청가, 촉가, 미각, 후각) 및 감정, 의도, 생체, 행동 등의 상황정보를 인지, 분석, 표현하는 기술	오감원천 기술 생체신호 응용콘텐츠 감성·인지

43) 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

콘텐츠 유통/서비스		콘텐츠의 내용의 분석과 검색, 콘텐츠의 안전한 유통, 다양한 분야의 콘텐츠기술로 융합한 으용 서비스, 다양한 ICT인프라와 결합한 신개념 콘텐츠 서비스를 제공하는 기술	콘텐츠 분석 · 검색 콘텐츠 유통 융·복합 응용 서비스 차세대 플랫폼 서비스

<출처> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

<자료> 전자신문(2019.01.13.). "[대한민국 희망 프로젝트]<596>가상·증강현실(VR·AR)," https://m.etnews.com/20190111000131

실감콘텐츠 산업은 실감형 콘텐츠, 인터렉션 콘텐츠, 감성 콘텐츠 및 콘텐츠 유통/서비스[44]의 4가지 유형으로 보는 경우와 몰입형콘텐츠, 지능형 콘텐츠, 융/복합 콘텐츠, 콘텐츠 유통/단말 등 디지털 콘텐츠[45] 등으로 보는 경우가 있다. 그러나 서로 간의 분류는 크게 다르지 않으며 몰입형, 상호작용과 감성 등을 반영한 지능형, 유통 및 서비스형 및 기타 융복합형 콘텐츠로 구분할 수 있다.

4. 메타버스(Metaverse)

1) 정의

메타버스는 가상환경 기술의 이용과 상관없이 다중 사용자 환경 기술을 적극적으로 활용해서 가상세계를 구현한 다중 사용자 가상 플랫폼으로 볼 수 있다. 1992년 미국의 SF 소설가인 닐 스티븐슨은 스노우 크래시(Snow Crash)란 소설에서 처음으로 아바타라는 용어와 함께, 실제 세계의 우주(universe)에 부합하는 인터넷 기반의 3D 가상세계를 메타버스라 했다[46]. 메타버스(Metaverse)는 가공, 초월, 그 이상을 의미하는 그리스어 메타(Meta)와 세상 또는 우주를 의미하는 유니버스(Universe)의 합성 신조어로 3차원 가상세계를 의미한다 볼 수 있다[47][48]. 가상과 현실이 융복합된 디지털 세계, 초월 세계,

---

44) 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

45) 전자신문(2019.01.13.). "[대한민국 희망 프로젝트]<596>가상·증강현실(VR·AR)," https://m.etnews.com/20190111000131

46) 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

초현실 세계를 의미하기도 한다. AR, VR, MR 및 XR은 가상현실을 구사하기 위한 기술로 디지털 콘텐츠 등을 통해 초월 세계를 경험하고 즐길 수 있는 미디어의 역할을 겸하고 있다. 메타버스는 가상과 현실이 상호작용하며, XR에 기반하는 기술과 콘텐츠 및 서비스 등이 공존하고 다중의 사용자가 플랫폼에 참여하면서 경제, 사회, 문화, 기술적 가치 등을 창출하는 플랫폼의 역할도 하고 있다.

2) 메타버스 기술

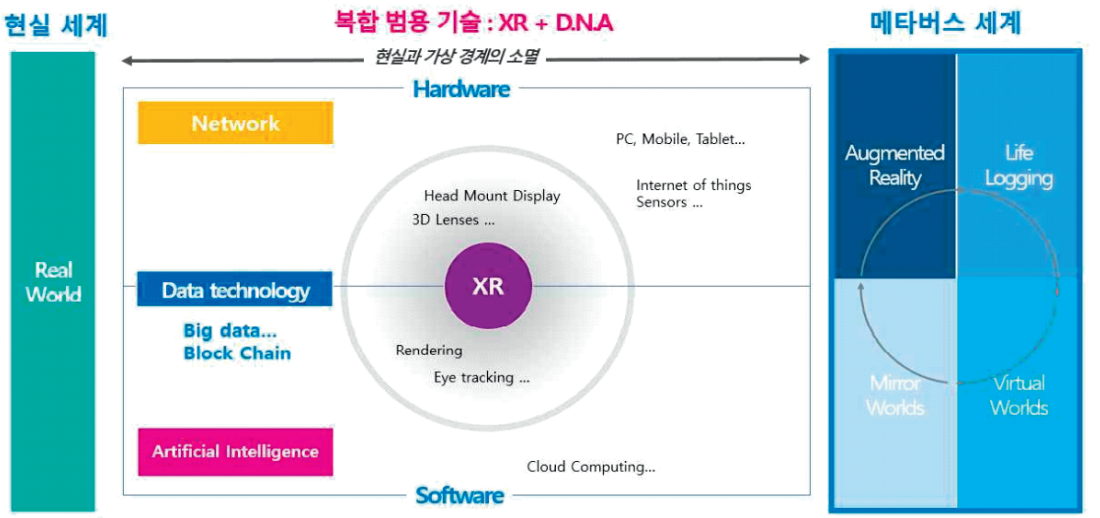
메타버스 구현의 핵심기술은 지금까지 개발되어 활용되어 온 범용 기술(General Purpose Technology)들의 복합체로 볼 수 있다. 즉, 가상현실 기술인 XR과 범용 기술인 데이터, 네트워크 및 인공지능 기술의 융합으로 (XR(eXtended Reality)+D(Data).N(Network).A(Artificial Intelligence)) 구성된 플랫폼이라 할 수 있다.

---

47) 위키백과. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A9%94%ED%83%80%EB%B2%84%EC%8A%A4

48) 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

[그림 2-14] 메타버스와 복합 범용기술(XR+D·N·A)

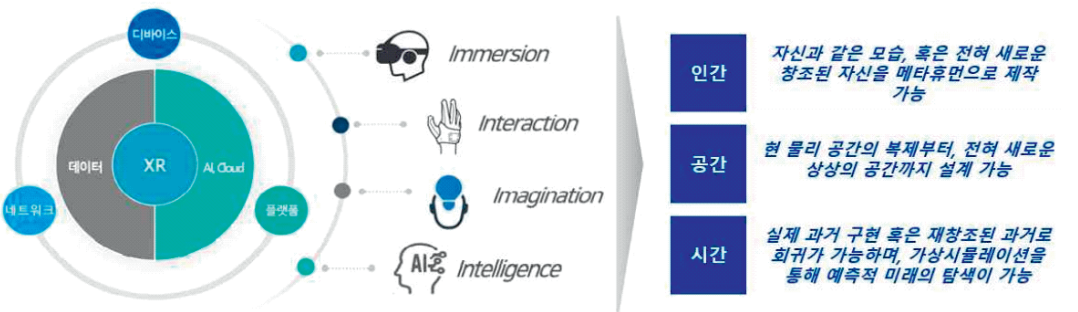


<출처> 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

3) 가상융합경제

메타버스는 범용기술의 복합화를 통해 차별화된 경험 가치인 몰입, 상호작용, 상상, 지능화 등 4I(Immersion, Interaction, Imagination, Intelligence)에 기반하여 구현된다. XR 등 몰입기술을 활용해 기존 디지털 정보와 상호작용하는 방식을 바꾸고 현실 세계를 가상으로 확장하여 경제, 사회, 문화가치를 창출하는 것으로 영국이 실감경제인 가상융합경제의 개념을 처음으로 정의하였다. 비대면 환경에서의 디지털콘텐츠산업의 육성을 위해서 중앙정부도 2020년 12월 관계부처 합동으로 가상융합경제를 위한 계획과 지원을 발표했다. 국내 가상융합경제는 제조, 의료, 건설, 교육, 유통 및 국방의 6대 산업을 중심으로 'XR 플래스십 프로젝트'를 추진하고 있다. 2021년 7월 디지털뉴딜 계획을 발표하면서 메타버스 산업의 육성을 강조했다.

[그림 2-15] 복합 범용기술이 제공하는 차별화된 경험 가치 4I



<출처> Qualcomm Technologies(2018). "The mobile future of augmented reality"; Grigore Burdea and Philippe Coiffet(1993). "Virtual Reality Technology", John Wiley & Sons; 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

경험 가치는 오프라인에서 온라인으로 메타버스를 통해 가상융합 형태로 고도화되고 있다. 인터넷 혁명으로 시작된 온라인 환경은 실감미디어산업의 성장과 함께 메타버스 혁명을 통해 가상융합환경에서 게임, 채팅, 회의, 산업현장 등의 영역으로 확장되고 있다.

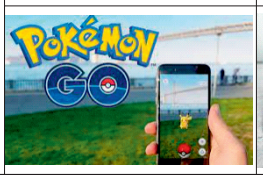
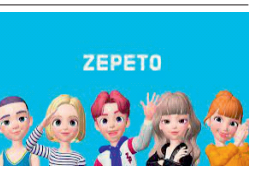
[그림 2-16] 메타버스 혁명

<출처> 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

4) 메타버스 유형

미국의 기술연구단체(Acceleration Studies Foundation)는 2007년 발표한 메타버스 로드맵에서 메타버스를 증강현실(Augmented Reality), 라이프로깅(Life logging), 거울세계(Mirror Worlds) 및 가상세계(Virtual Worlds)의 4가지 유형으로 구분했다[49)50)51)].

[표 2-7] 메타버스 4가지 유형

구분	증강현실 (Augmented Reality)	라이프 로깅 (Life logging)	거울세계 (Mirror World)	가상세계 (Virtual World)
정의	현실 공간에 가상의 물체(2D, 3D)를 겹쳐 상호작용하는 환경	사물과 사람에 대한 경험/정보를 저장, 가공, 공유, 생산, 거래하는 기술	실제 세계를 그대로 반영하되, 정보적으로 확장된 가상세계	디지털 데이터로 구축한 가상세계
특징	위치기반 기술과 N/W를 활용해 스마트 환경 구축	센서, 카메라, SW 기술을 활용해서 사물과 사람의 정보 기록, 가공, 재생산, 공유	3차원 가상지도, 위치 식별 모델리, 라이프 로깅 기술 활용	이용자의 자아가 투영된 아바타 간의 상호작용
활용 분야	AR 글래스, 차량용 HUD, AR 원격협업	웨어러블 디바이스, 지능형 CCTV	지도기반 서비스	온라인 멀티플레이어 게임, 소셜 가상게임
사례	포켓몬고	애플워치, 페이스북, 인스타그램, 틱톡	구글어스, 네이버지도, 카카오맵	리니지, 제페토, 로블록스, 포트나이트
				

<출처> 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr) (2021.08.04.). "가상세계와 현실 넘나들다...'메타버스' 열풍"

<자료> 이승환 & 한상열(2021.04). "메타버스 비긴즈(BEGINS): 5대 이슈와 전망," ISSUE Repost, IS-116, SPRi 소프트웨어연구소

---

49) 대한민국 정책브리핑(2021.08.04.). "가상세계와 현실 넘나들다...'메타버스' 열풍," https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148891141

50) Acceleration Studies Foundation(2006). "Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web"

51) 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

메타버스 세계는 구현 공간과 정보의 형태에 따라 증강현실(Augmented Reality), 라이프로깅(Life logging), 거울세계(Mirror Worlds) 및 가상세계(Virtual Worlds)의 4가지 유형으로 구분할 수 있다. 증강현실은 현실에 외부 환경정보를 가상의 물체에 2D, 3D로 증강하여 상호작용하는 정보를 제공하고, 라이프로깅은 사물과 사람에 대한 경험 정보를 저장, 가공, 공유, 생산 및 거래할 수 있는 기술로 개인 및 개체들의 현실 생활에서 이루어지는 정보를 통합 제공한다. 거울세계는 실세계를 그대로 가상에 투영한 것으로 정보적으로 확장된 가상세계라 할 수 있다. 디지털트윈 등이 대표적인 사례에 해당된다. 마지막으로 가상세계는 다양한 개인 및 개체들의 활동하는 기반을 제공하는 디지털 데이터로 구축된 가상공간이다.

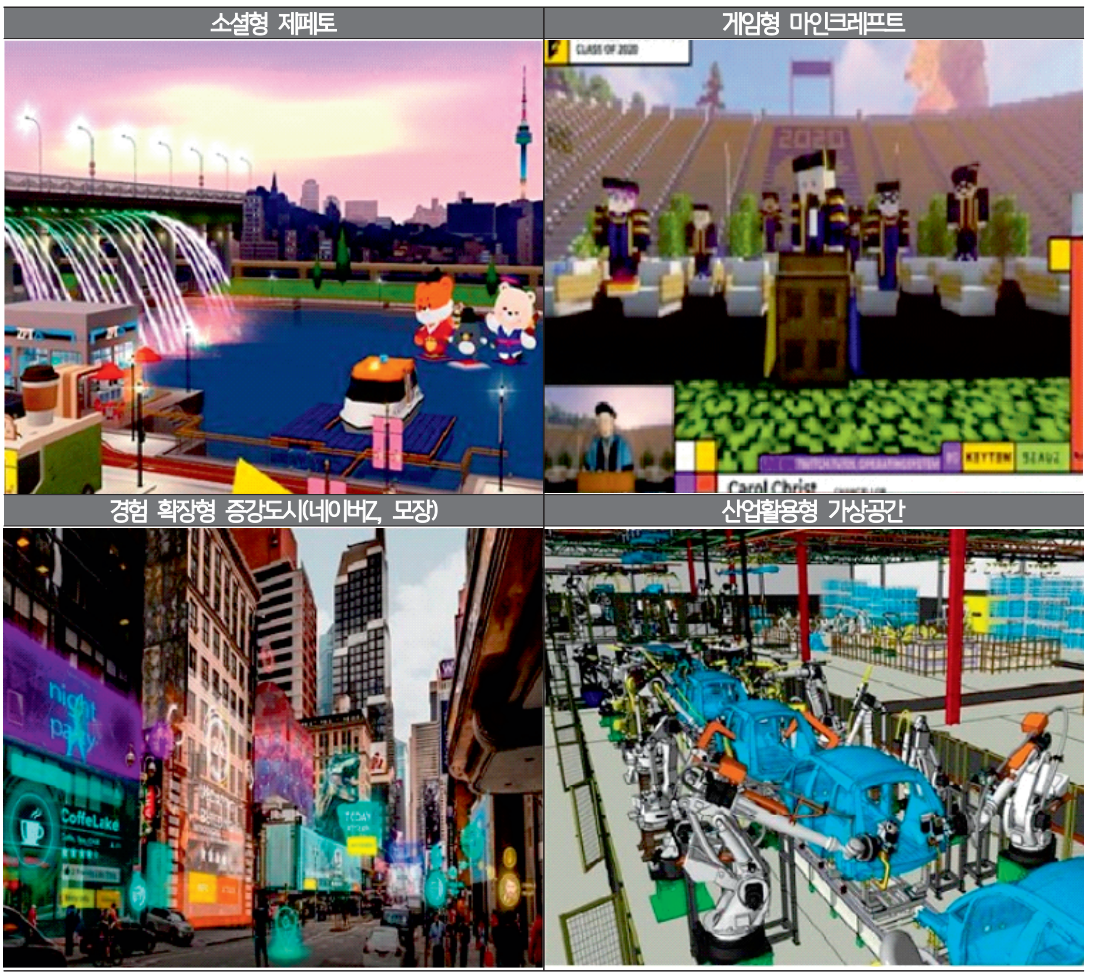
[그림 2-17] 메타버스 4가지 유형

<자료> Acceleration Studies Foundation(2006). "Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web"
<출처> 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명", ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

5) 메타버스 서비스

메타버스는 활용에 따라 소셜형, 게임형, 산업활용형 및 경험확장형으로 구분할 수 있다. 소셜형에는 네이버의 '제페토', 게임형에는 '마인크래프트', 산업활용형에 '가상공장', 경험확장형인 '증강도시'가 있다.

[그림 2-18] 메타버스 활용에 따른 4가지 서비스 유형

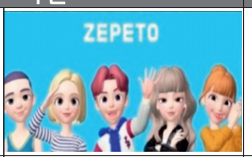
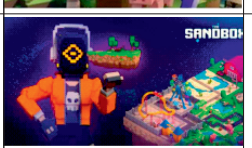
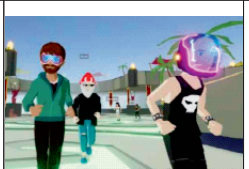


<출처> 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr) (2021.08.04.). "가상세계와 현실 넘나들다...'메타버스' 열풍"

6) 메타버스 플랫폼

블록을 이용해 함께 가상공간을 지으며 생존하는 '마인크래프트', 아바타를 통해 전 세계 유저들과 실시간으로 게임을 즐길 수 있는 '로블록스', 실제 얼굴로 아바타를 만들어 가상현실을 체험할 수 있는 '제페토', 게임 공간인 '포트나이트'는 미국의 인기 힙합 뮤지션 트레비 스콧의 온라인 공연은 가상세계의 무한한 가능성과 성장을 보여주었다.

[표 2-8] 3차원 가상세계 "메타버스"

구분		현황
제페토 (SNS)		• 글로벌 이용자수: 2억명 • 전체의 80%가 10대 • 2020년 9월 블랙핑크와 셀러나고메즈의 'Ice Cream' 뮤직비 공연
로블록스 (게임)		• 글로벌 이용자수: 1억 6400만명 (2020년) • 하루 이용자가 4천여명 • 미국 청소년의 55%가 가입 • 로벅스(Robux)라는 가상화폐를 이용하여 경제활동 • 2020년에는 128만명의 크리에이터가총 3.3억 달러의 수입을 얻음
포트나이트 (게임)		• 글로벌 이용자수: 3악 5000만명(2020년) • 2017년 출시, 배틀로얄의 게임 공간 및 파티로얄의 활동 공간 • 미국 가수 트래비스 스캇이 메타버스 콘서트를 하여, 동시에 접속자가 1,230만명이고 상품(굿즈)판매로 2,000만의 수익을 창출함
마인크래프트 (게임)		• 글로벌 이용자수: 1억 1200만명 (2019년) • 2011년 서비스 시작 후 2014년 MS가 3조 원에 인수
샌드박스 (게임, 생활)		• 블록체인 기반의 가상게임 및 생활 플랫폼 • 플랫폼 내에서 유통되는 코인인 SAND는 가상화폐 거래소 업비트와 빗썸에서 거래 가능
디센트럴랜드 (생활)		• 블록체인 기반의 가상세계 플랫폼 • 유저가 이름과 아바타를 직접 설정한 뒤 가상세계 탐험 • 유저들은 업데이트, 토지 경매 등 커뮤니티와 연관된 모든 의결사항을 투표할 수 있고, 게임 개발사도 유저 동의 없이 게임 세계관 변경이 불가

<출처> 이승환(2021.03). "로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명," ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소; 하나로신문 (2021.11). "3차원 가상세계 "메타버스" 시대를 준비한다."
http://blog.e-hanaro.com/?mid=Newest_Document&page=207&category=921&document_srl=1176157

메타버스의 성장은 가속화되고 있으며 2010년부터 B2C 영역에서 성장하던 메타버스는 2020년 이후 B2B 및 B2G 영역으로 확장하면서 성장이 가속화되고 있다. B2C는 게임 및 생활영역에서 성장했으며, B2B는 국방, 항공, 금융, 의료, 교육, 건축, 우주, 영화, 자동차, 제조 등의 영역으로 적용 범위가 확대되었다. 1962년 스페이스워에서 시작되어, 2003년 세컨라이프, 2006년 로블록스, 2011년 마인크래프트, 2012년 샌드박스, 2016

년 포켓몬, 2017년 포트나이트, 2018년 제페토 등의 메타버스 플랫폼이 등장했다. 2012년 구글 글래스, 2019년 MS의 홀로렌즈2, 2020년 페이스북의 오큘러스 퀘스트2 등이 출시됐으며 플랫폼과 기기의 고도화됨에 따라 분야별 메타버스가 고도화되고 융복합화되고 있다.

7) 가상산업 생태계 (XR+금융(블록체인))

대체 불가능한 토큰(NFT, Non-Fungible Token)과 메타버스의 결합으로 새로운 가상경제의 생태계 조성이 가능하게 되었다. 게임 중심의 로블록스, 원격 행사와 모임을 지원하는 제페토, 가상 부동산·자산거래 서비스인 디센트럴랜드 등 메타버스 플랫폼에서 아이템 거래에 메타버스 화폐로 NFT가 통용되는 가상산업 생태계가 조성되고 있다. NFT는 대체 불가능한 토큰으로 기존 토큰과 달리 고유한 값을 가지고 있어 다른 토큰이 대체할 수 없다. 따라서 NFT는 디지털 자산 소유권을 보장할 수 있어 가상세계에서 토큰으로 활용될 수 있다. 또한 메타버스 위의 디지털 아이템을 NFT로 발행하며, NFT는 블록체인 퍼블릭 DB에 저장돼 가치 이전이 자유롭다. 따라서 NFT는 가상세계에서의 등기부등본 역할을 할 수 있고, 그라운드X는 디지털 미술품을 NFT로 판매하고 있다.

[그림 2-19] XR+블록체인 사례

<자료> https://www.ajunews.com/view/20210927145141656

[표 2-9] XR+블록체인 사례

구분	암호화폐 사용 현황
더샌드박스 (The Sandbox)	사용자들이 게임 내 가상공간과 아이템을 NFT로 제작하여 소유권을 확보하고, 더샌드박스 암호화폐(“SAND”)로 거래 가능
디센트럴랜드 (Decentraland)	게임 내 가상공간 내 토지(“LAND”)의 소유권을 NFT로 기록하여 구매·판매 가능하며, 디센트럴랜드 암호화폐(“MANA”)를 사용
업랜드 (Upland)	가상의 부동산 시장 게임 서비스로, 실제 현실 주소를 바탕으로 만든 가상의 부동산 증서를 NFT로 만들고 업랜드 암호화폐(“UPX”)로 거래 가능

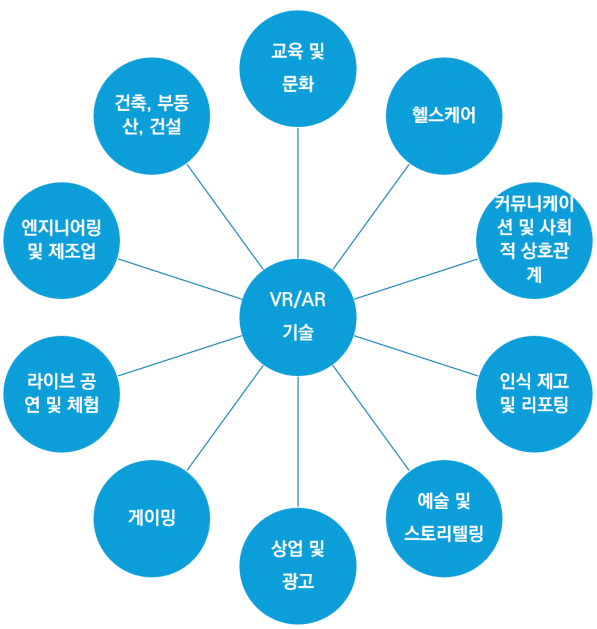
<자료> 이승환 & 한상열(2021.04). “메타버스 비긴즈(BEGINS): 5대 이슈와 전망,” ISSUE Repost, IS-116, SPRi 소프트웨어연구소

제3절 가상융합산업

1. 실감미디어 응용산업

VR/AR이 적용되는 응용산업은 교육 및 문화, 헬스케어, 인식제고 및 리포팅, 소통 및 상호관계 형성, 예술 및 스토리텔링, 상업 및 광고, 게이밍, 라이브 공연 및 체험, 엔지니어링 및 제조업, 건출, 부동산 및 건설 등으로 다음과 같다.

[그림 2-20] VR/AR 응용산업



<출처> Ecorys(2017); 김은경 외(2020). 『고양일산테크노밸리 기업유치방안 연구』, 경기연구원, F2020-20 경기연구원[52]

---

52) 기술 및 산업분류는 이원복, 정우성(2020)에 근거; 한국기업데이터 고양시 기업 3,008개 대상; 한국기업데이터, 『기업리스트 DB』

산업연구원이 살펴본 XR이 산업에 활용된 주요 사례는 엔터테인먼트, 교육, 교통, 의료, 전자상거래, 고객관계관리, 제조, 국방 등으로 세부 사항은 다음과 같다.

[표 2-10] VR/AR 활용 주요 사례

분야	활용사례
엔터테인먼트	• 게임, 영화, 테마파크, 스포츠 증 분야에서 보는 것에서 체험하는 것으로, 혼자 체험하던 것에서 여러 사람이 동시에 참여할 수 있는 것으로 발전
교육	• 의료용 실습, 화재 현장 등 위험한 환경세서의 훈련 등
교통	• 위치인식 및 지도 생성(SLMA) 기술을 활용한 AR 웨이즈 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 • 킴벌리-클라크(Kimberly-Clack), 파머스 보험(Farmers Insurance Group) 등
제조	• 제품 테스트, 조립, 수리, 모니터링 분야에 활용 • 포드자동차, 현대자동차 등
국방	• 군사 훈련에 사용

<출처> 산업연구원(KIET)

실감미디어산업은 게임, 영화 및 엔터테인먼트, 소매, 관광 등의 전방산업에서 큰 활용도를 보이고 있다. Jabil Inc. 조사에서 실감미디어산업은 게임산업에서 76% 이상, 영화 및 엔터테인먼트에서 60%, 소매업에서 34%, 관광 등에서 30% 이상의 사용량을 보이는 것으로 조사됐다. 방송·영상·미디어 및 콘텐츠 산업의 육성에 주력하고 있는 고양시는 특히 실감미디어산업과의 연관성이 매우 높다고 할 수 있다. 특히 영화 및 엔터테인먼트에서 실감미디어산업의 활용도가 60%에 달하여 관련 산업육성에 최선을 다하고 있는 고양시는 XR산업 육성을 위한 기반 조성 및 환경 구축에도 적극적 관심을 보이고 있다.

[표 2-11] 문화 분야의 국내 XR 기업 사례

기업명	제품/서비스	내용
SM엔터테인먼트	온라인 공연 서비스	• AR을 활용한 온라인 무대 연출
지니뮤직	VR 음반	• 1인칭 시점의 개인 맞춤형 공연 관람 경험 제공
메클라우스	온라인 관광 매칭 서비스	• 이용자의 요청을 받은 여행자가 관광지 풍경을 고화지 화상 VR로 생중계
SKT	XR 미디어서비스	• XR 기반 관광, 게임, e-Sports 등 • HR·MR 제작 스튜디오 운영
KT	XR 미디어서비스	• XR 기반 게임, 스포츠, 여행 등
LG U+	XR 미디어서비스	• XR 기반 공연, 영화, 게임 등

<자료> SPRi 소프트웨어정책연구소

인공지능 기반 실감미디어산업은 의료 및 헬스케어 시장의 성장을 견인하고 있다. 즉, 혁신적인 의료 솔루션 개발과 다양한 임상 및 연구 방법론 도출로 의료전문가에게 도움을 제공하고 있다. 시장조사기업 테크나비오(TechNavio)는 세계 VR/AR 헬스케어 시장 규모가 2018년 10억 804만 달러(1조1786억원)에서 매년 평균 28% 증가, 2023년경 23억 8456만 달러(2조7880억원) 규모로 전망했다.

[그림 2-21] 지능형 응급의료 서비스

<출처> AI타임스(2020.09.22.), "미래 수술실 이렇게 달라진다," http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=132368

과학기술정보통신부 및 정보통신산업진흥원 주관으로 2년간 180억원을 투자해 인공지능(AI) 응급의료시스템을 개발했으며, 이를 고양시에 첫 시범으로 적용했다. AI기

반 응급의료시스템 개발 선도지역 공모에서 고양시는 대형 의료기관이 많고 고양시가 추진하는 스마트도시계획과 연계할 수 있다는 점에서 AI응급 의료 실증도시로 높은 점수를 받아 신촌 연세의료원과 함께 선정되었다. 고양시는 2개 소방서의 16대의 119구급차와 각 의료기관에 약 7억5000만원 상당의 AI기반 첨단장비 시스템을 적용할 계획이다. 이를 통해 심혈관·뇌혈관·중증외상·심정지 등 4대 중증응급환자의 맞춤형 응급처치가 가능하고 치료의 골든타임을 확보할 수 있어 응급환자의 생존율을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 중증응급환자가 발생하면 119구급차량 안에서 영상장비, 5G망, 클라우드 기술을 통해 환자정보를 수집분석하고, 이어 환자의 중증도를 파악해 AI가 스마트 의료지도로 4개 의료기관인 동국대병원, 일산백병원, 일산병원, 명지병원 중에 최적의 병원을 선정하고 최적의 이동경로를 안내한다. 그 과정에서 구조구급 일지는 자동 작성되며, 복지부의 응급진료정보망과 연결돼 체계적이고 신속한 환자관리가 가능한 시스템이다[53].

[표 2-12] 지능형 응급의료 서비스

지능형 응급의료서비스	
정의	구급차 내에서 응급환자의 다양한 정보(음성, 영상, 생체신호)를 5G 망을 통해 전송하고 통합 플랫폼에서 전송된 데이터를 분석하여 구급대원에게 표준 응급처치 방안을 제공하고 환자의 중증도 분류 및 증상별 치료에 가장 적합한 병원을 안내하도록 개발된 시스템
개발자	KT, 카카오모빌리티 등 14개 정보통신기술(ICT) 기업이 2019년부터 2년간 개발
적용사례	• 서울 서북3구(서대문, 마포, 은평)와 본 사업의 개발 사업단인 연세의료원을 비롯한 각 지역의 응급의료기관 5곳(연세대 세브란스병원, 동신의료재단 동신병원, 은평 성모병원, 세란병원 등), 실증대상인 소방서 3곳(서대문소방서, 마포소방서, 은평소방서) • 동국대 일산불교병원, 인제대학교 일산백병원, 건강보험공단 일산병원, 명지의료재단 명지병원과 일산소방서와 고양소방서
도입시기	2021년 5월 14일 자정(서울지역)/2021년 5월 27일 자정(고양시)
적용시기	2021년 12월까지 실증을 통해 시스템을 고도화하는 한편 효용성을 검증하여 타지역으로 확산 유도
기대효과	2018년 기준 권역·지역응급의료센터 이송 환자 중 중증외상 20.2%, 급성심근경색 36.1%, 뇌졸중 27.5%가 타 병원에서 전원될 정도로 구급 단계에서 중증 응급환자가 처음부터 치료 적정 병원으로 이송되지 못하여 골든타임을 허비하는 현재의 문제점이 지능형응급의료서비스를 활용함으로써 대폭 개선될 것으로 기대됨

<자료> 서대문구청블로그, "서울 서북 3구 5G·AI기반 응급의료서비스 시작," https://blog.naver.com/sdmstory/222346374483; 고양신문(2021.05.26.). "고양시, 응급환자 AI응급의료시스템 27일 개시"

53) 고양신문(2021.05.26.). "고양시, 응급환자 AI응급의료시스템 27일 개시"

가상현실의 응용분야로 의료 및 헬스케어가 각광 받고 있다. 심리질환 등 의료전문가 육성 및 심리치료 대안으로 VR기술이 부상하고 있고 수술, 치료, 재활 등 의료 전 영역으로 적용 범위가 확대되고 있다. VR을 이용하면 가상 환자나 장기를 구현하여 수련교육이 가능하며, 의료진이 수술 전 적합한 계획을 세우고 사전에 테스트할 수 있다. 일대일 대면치료 방식의 심리치료 및 재활치료에 VR 기술을 활용함으로써 한 명의 의료진이 다수의 의료서비스 수요에 대한 대응이 가능하기 때문이다.

시장조사업체 MarketsandMarkets에 따르면 세계 VR 헬스케어 시장은 2015년 2억 7,490만 달러에서 2023년에는 49억 9,790만 달러로 연평균 36.6% 성장할 것으로 전망하고 있다. 용도별 VR 헬스케어 시장 크기는 환자케어관리, 의료훈련/교육, 피트니스 관리, 약제관리 순이며, 최종소비자별 시장은 병원/클리닉, 연구기관/제약업체, 연구/진단랩, 정부/방위기관의 순이다.

[표 2-13] VR 의료 적용 현황

분야	국가	업체/기관	제품/서비스	내용
영상진단	미국	Bioflight	Bioflight VR	VR로 CT 스캔과 MRI 3D 이미지 봄
		EchoPixel	True 3D System	초음파, CT 스캔, MRI 3D 표준화
	일본	도쿄여의대	AR화상관리시스템	집도의가 의료용 화상관리시스템 조작
	한국	DGIST	AR이용로봇시스템	실제 수술도구와 가상 수술도구 표시
외과	미국	Microsoft	Hololens	척추수술 중 환부 위에 정보 오버레이
		CSII	Remote Surgery	원격조종 로봇 이용 원거리 환자 수술
		UCLA병원	뇌 진단/수술	뇌 진단이나 수술에 VR기술 활용
		Leica&Brainlab	CaptiView	AR 플랫폼 이용해 동맥류 수술
	일본	고베대병원	3D프린터와 VR	환자 몸 CT 촬영 후 3D데이터로 변환
		국제의료복지대	홀로렌즈수술	홀로렌즈를 이용해 간, 전립선암 수술
	한국	분당서울대병원	AR골종양수술	태블릿PC를 사용해 골종양 AR 수술
안과	미국	Vivid Vision	약시/사시/VR헤드셋	VR게임을 이용해 약시 및 사시 치료
	영국	Cambridge Consultants	스마트폰 녹내장 VR 검사	모바일 앱과 블루투스로 연동해 다양한 색감 표현한 빛 패턴 보여줌
	한국	삼성전자 C랩	릴루미노	저시력자 불편 더는 시각보조 앱
이비인후과	캐나다	오타와대	어지럼증 재활장비	어지럼증 환자 전정기능 재활 AR 이용
재활의학	미국	VirZOOM	VR Bike	페달돌려 모션컨트롤 VR 게임 제공
	스위스	MindMaze	MindMotion Pro	모션캡쳐 기술로 신경재생촉진 VR 재활
	일본	쓰쿠바대/FOVE	Eye Play the Piano	VR 헤드셋 착용해 장애아 피아노 연주
		mediVR	VR재활프로그램	VR을 이용해 보행훈련 체간 균형 유지
	한국	가천대길병원	VR치료센터	VR을 이용해 편측무시환자 재활치료
		분당차병원	VR게임재활	뇌졸증환자를 VR게임 이용해 재활치료
		분당서울대병원	VR치료실	뇌졸중환자 재활 위해 커넥트 VR 치료

정신과	미국	조지아공대	Virtual Vietnam	베트남전참전군인 외상 후 스트레스치료
		USC의대	Virtual Iraq	참전군인 PTSD 치료에 Xbox게임 활용
		Virtual Better	BraveMind	Virtual Iraq 업그레이드해 PTSD치료
		Paious	VR 공포증 치료	VR 상상력으로 공포나 두려움 완화
		미시간대 의대	어린이 VR 치료	오큘러스 리프트 병원 밖 체험
		휴스턴대병원	VR 알코올중독치료	VR을 이용해 알코올중독환자 치료
		USC의대	심리상담시뮬레이터	환자 표정에서 감정정보를 파악
		Floreo	VR 자폐증 치료	VR 이용해 자폐증 어린이 자립심 도움
		스탠포드의대	VR 전환장애 치료	VR로 심리갈등, 부담감 전환장애 치료
의학교육/ 시뮬레이션	미국	Zapace	해부학 VR	MR로 인체 해부구조 장기/체계 교육
		LA소아병원	AiSolve	VR 시뮬레이션으로 수술과정 재현
		Simbionix	VR 수술실	복강경 트레이닝 등 VR 솔루션 제공
		ImmersiveTouch	VR 시뮬레이션	VR 이용 감염관리, 응급상황 수술 교육
		Renznick	OSATS	인체모형을 VR 이용해 모델링화 교육
		Touch Surgery	VR 시뮬레이션	수술과정 3D이미지와 터치스크린 배움
		Virtual Graphics	3D 그래픽	HTC Vive로 인간 몸안을 3D로 관찰
		BioDigital	3D 의료 영상	해부와 질병치료를 위한 신체 시각화
		OSSO VR	VR 시뮬레이션	시뮬레이션 통해 의료장비 사용 교습
		스탠포드의대	수술 시뮬레이션	햅틱, 3D 수술 시뮬레이션 환경 도입
		네브라스카의대	VR 의료 교육	VR을 이용해 의사와 간호사 교육
	영국	킹스칼리지	HapTEL	햅틱기술 VR 이용해 치과의사 교육
	프랑스	Visible Patients	3D 모델링	CT, MRI 이용해 3D 환자 이미지 생성
		다쏘시스템	3D 시뮬레이션	인간의 심장 혈관을 VR로 모방 수술
	스위스	VertaMed	외과시뮬레이터	의료훈련용 고실감 외과수술 이용
	일본	Holoeyes	VR 인체장기	CT로 스캔한 인체장기 VR 모델 축적
		후지쓰	심장 뷰어	3D 입체 VR로 보여주며 심전도 강의
		국제의료복지대	OsiriX	의료용 무료공개 SW 3D 동영상
	한국	분당서울대병원	VR 교육시스템	의료진 및 의대생 교육에 VR 이용
		네비웍스	의료 VR	전문의 수술훈련 VR 서비스 플랫폼

<출처> 전황수(2019). 『가상현실(VR)의 의료분야 적용 동향』, 한국전자통신연구원

실감의료가 미래산업으로 발전하기 위해서는 첫째, 사용자경험(UX) 가능한 센서, 장시간 사용 배터리 등 보조장치, VR 구현용 360도 영상 촬영이 가능한 특수카메라 등 VR기기의 기술적 개선이 필요하다[54]. 둘째, VR 의료 콘텐츠 시장 확대를 위해 1차 진료병원, 대형병원, 의사, 약사 등 VR 의료 이해관계자들이 상생할 수 있는 기반조성 모델의 연구와 콘텐츠 시장의 확대를 도모할 필요가 있다. 예를 들어, 힐링 콘텐츠 훈련센터 구축 등의 시범사업 추진으로 헬스케어의 콘텐츠 개발 및 플랫폼 구축사업 추진이 필요하

54) 최윤섭. "최윤섭의 Healthcare Innovation," http://www.yoonsubchoi.com

다[55]. 셋째, 국내 헬스케어 및 의료장비에서 실감산업의 원천기술 수준은 낮고 콘텐츠도 매우 제한적으로 향상을 위해서는 활용분야를 확대하고 정보의 기술개발 투자, 출연연의 원천 및 기반기술 개발 등이 필요하다. 넷째, VR 의료는 인체 안전성 및 적합성의 문제와 법적 규제에 대한 기준안이 마련 및 VR 기술을 도입한 장치의 의료기기 인정 여부, 보험 적용 여부 등 정부 차원의 대응이 필요하다[56]. 다섯째, VR 의료의 범용화를 위해 주요 기업체 · 대학 · 병원 · 연구소 간 협업으로 제품 개발이 필요하다. 환자가 각 가정에서 VR 치료를 받기 위해 원격의료 등이 가능하도록 의료법 개정이 필요하다[57]. 기업과 의료인, 그리고 VR전문가, 빅데이터, 인공지능, 센서, 바이오 분석 전문가 등이 참여하는 생태계 안에서 상호 지속적인 교류와 협력이 요구된다.[58]

[표 2-14] 의료 분야의 국내 XR 기업 사례

기업명	제품/서비스	내용
서지컬마인드 (Surgical Mind)	VR의료훈련 솔루션	백내장 수술, 의료용 인젝션 등 VR기반 의료 훈련 솔루션 개발
테트라시그넘 (Tetra Signum)	XR의료 솔루션 및 플랫폼	VR 심폐소생술 교육 솔루션 비대면 의료 교육 플랫폼 개발
테크빌리지 (Techvillage)	VR 재활치료솔루션	뇌질환 환자를 위한 VR재활치료 솔루션 개발
대구보건대학교 시니어웰니스센터	VR/AR의료솔루션	뇌손상 환잔, 치매 환자를 위한 VR재활 프로그램 및 VR/AR 심폐소생술 훈력 프로그램 제작

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소

미래사회의 동향은 과학기술의 융합 및 발전으로 주목할만한 융합기술은 콘텐츠, 에너지, 바이오 헬스, 그린카, 소재 개발의 5개 분야로 볼 수 있다[59]. 융합 현상은 산업 간의 경계 약화, 기술의 발달, 문화 수요의 증가 및 고객 수요의 다양화 등으로 가속화되

---

55) 하세정(2018.02.26.). "가상현실 콘텐츠에 의한 의료서비스 혁신," 이슈리포트 2018-제9호, p. 4-5

56) 연합뉴스TV(2018.10.23.). "의료용 VR기기 안전할까...이제야 안전 기준 마련"

57) 서울경제신문(2016.03.21.). "분당서울대병원 '가상현실 치료실' 가보니 게임하듯 재활치료...3주만에 마비 풀렸어요"

58) 아이피노믹스(2017.05.08.). "수술부터 재활까지, VR로 의료 시스템 혁신 가속," http://ipomics.co.kr

59) 미래 IT 융합기술 연구위원회(2010.01). "시장 · 고객 중심의 IT 융합기술 미래 플래닝"

고 있다. 특히 콘텐츠는 디지털 융복합의 진전에 따라 게임, 영상, 가상세계에서 등에서 새로운 기회를 제공할 것으로 기대된다. 특히 신시장 개척과 기존 산업의 고부가가치화 달성에 주요한 역할을 할 것으로 보고 있다.

[표 2-15] 미래 유망기술 전망 속의 융합기술 풀(Pool)

발표 기관	발표된 융합기반 기술	재분류
MIT (2009. 3.)	• 100$ 유전체 검사 • 진단용 종이 칩 • 레이스트랙 메모리 • 나노 압전소자 • 생체 기계	1. 콘텐츠 융합 · 융합형 콘텐츠 생산 · 직감형 UI 기술 · 감성적 상호작용 · 이동대체 (원격진단, 텔레프레즌스) · 디지털 신공간 (가상현실, 증강현실) 2. 에너지 융합 · 태양광 발전 및 태양전지 · 차세대 연료전지 · 휴대용 전원 기술 · 청정도시 구축 · 그린 홈 3. 바이오, 헬스 융합 · 유전자 분석(100$ 검사등) · 진단용 종이 칩 · 생체 기계 · 바이오 장기(바이오센서 등) · 질병 조기진당(암, 뇌질환 등) · 모바일 헬스케어 · 식품안전검사기 4. 그린 카 · 신에너지 자동차 · 그린 카(고효율, 저공해 차) 5. 융합 활용 소재 개발 · 차세대메모리 소자 (레이스트랙 메모리 등)
KISTEP (2009. 7.)	• 융합형 콘텐츠 생산 • 차세대 나노소자 • 차세대 메모리 반도체 • 태양광 발전 • 차세대 연료전지 • 고효율 저공해 차량 • 암조기 진단 및 치료 • 뇌질환 예방 및 치료 • 바이오 장기 기반의 재생의료	
지식경제부 (2009. 1.)	• 바이오 센서 • 고효율 태양전지	
LG경제연구소 (2009. 1.)	• 이동대체수단 • u-City • 청정도시 구축 • 그린 홈 • 그린 카 • 감성적 상호작용 • 뇌-기계 접속 • RFID-USN 기반 보안 • 디지털 신공간	
BM (2009. 2.)	• 태양 전지 • 유전자지도분석시스템	
삼성전자 (2009. 7.)	• 직감형 UI 기술 • 초고속 저전력 반도체 소자 • 휴대용 전원 기술 • 모바일 헬스케어 기술	
중국 국무원	• 태양광발전	

(2009. 3.)	• 신에너지 자동차 • 식품검사기	· 차세대 나노소자(압전 등) · RFID-USN 기반 보안

<출처> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

2. XR+α 융합산업

1) 융합형 콘텐츠

콘텐츠 산업의 융합은 산업 내 및 산업 간으로 나누어 볼 수 있다. 산업 내 융합은 콘텐츠의 융합으로 장르형 융합으로 보며, 산업간 융합은 콘텐츠와 산업의 융합인 산업 융합형 및 콘텐츠와 기술의 융합인 기술 융합형으로 구분할 수 있다.

[표 2-16] 융합형 콘텐츠 사례

융합형 콘텐츠		적용 내용 및 사례
장르 융합형 콘텐츠 (콘텐츠+콘텐츠)	소셜 콘텐츠	• 이용자 주심의 콘텐츠를 추구하여 디자인과 과학기술의 융합을 실현 • 카카오스토리, 스토리레이, 클립보드, 인스타그램
	공연예술 콘텐츠	• 아날로그적 감성을 결합시킨 최첨단 디지로그 제품의 확산과 기존 예술 콘텐츠에 ICT기술을 적용한 새로운 융합공연 시장을 창출 • 판타스틱 공연, 살짜기 옵서예 공연, 빅뱅 갤러시투어, 하츠네 미쿠
	에듀테인먼트 콘텐츠	• 에듀테이인먼트 앱의 증가와 R-러닝 등 신기술 콘텐츠 개발이 가속화되고 스마트기기를 활용한 스마트 러닝(Smart Learning) 경쟁 • KT 키봇2, 스마트 스쿨 솔루션, 숲에서 만난 곤충, ㈜티오씨크리에이티브 스토리박스
산업 융합형 콘텐츠 (콘텐츠+산업)	미디어아트 콘텐츠	• 예술 분야에 신기술과 아이디어를 적용한 창작기반의 융합 미디어아트가 콘텐츠 시장을 리드하고 있음 • 예) 미디어 파사드, 미디어 퍼포먼스, 인터랙티브 미디어아트, 여수박람회 미디어 아트
	디지털 패션 콘텐츠	• 패션업체들은 제품의 기획 단계부터 콘텐츠 기술을 적용하여 디지털패션 관련 제품을 개발하여 시장 확산 • 미디어아트 패션쇼, 홀로그램 패션쇼, 패션코디시뮬레이션, ETRI 3D 가상의류 피팅서비스
	헬스케어 콘텐츠	• 업체들은 새로운 융합콘텐츠, 시장을 창출하기 위해 헬스케어 기술을 개발하고 비즈니스 모델을 구축하고 있음

		• 녹십자헬스케어 위키디, 헬스케어 포털 해빛, 후헬스케어, 헬스커넥트
기술 융합형 콘텐츠 (콘텐츠+기술)	입체/실감 콘텐츠	• 3D 영화에서 크게 촉발되었지만, 의료와 광고 등의 분야로 확산되고 있으며, 향후 스마트기기에도 적용될 전망 • 입체영상 카메라, 영화 아바타 3D적용, 영화 타워 CG적용, 3차원 진단 지원시스템
	체형/감성 콘텐츠	• 인식기술 등을 적용해 차별화된 서비스를 제공하고 몰입감을 주는 체험/감성 콘텐츠의 기술개발 및 사업진출 가속화 • 마이크로소프트 체감형 게임, ETRI 체험형 콘텐츠 안경, 삼성전자 소셜미디어 감성콘텐츠, LG전자 감성콘텐츠 광고
	인터랙티브 콘텐츠	• 수익을 보장하는 인터랙티브 콘텐츠 분야에 초점이 맞추어져 기술을 개발하고 있으며, 기기-소프트웨어-콘텐츠 업체 간 제품 경쟁 심화 • 인터랙티브 광고, 여수 엑스포 인터랙티브 공연, Tactilize 인터랙티브 콘텐츠, 펩시 인터랙티브 자판기

<출처> 융복합 콘텐츠 사례. https://blog.daum.net/jinstar/18269443

<자료> 전황수(2019). "가상현실(VR)의 의료분야 적용 동향," 전자통신동향분석 34(2), 한국전자통신연구원

2) 콘텐츠 산업융합

산업 내 및 산업 간 콘텐츠 산업의 융합 유형은 강화, 확장, 결합 및 창조로 볼 수 있으며 각 사례를 살펴보면 다음과 같다. 강화는 콘텐츠와 실감기술의 융합, 확장은 콘텐츠와 실감기술의 융합으로 기존 산업에서 신산업으로 확장, 콘텐츠 산업이 IT를 만나 새로운 콘텐츠산업으로 진화한 유형, 강화, 확장, 결합의 과정에서 전혀 새로운 콘텐츠 산업을 창출하는 유형이다.

[표 2-17] 콘텐츠 산업의 융합 유형

콘텐츠 산업융합 유형 및 개념			융합특성	콘텐츠 사례
산업내융합	**유형 1** **기존 콘텐츠 산업 + IT*** **(산업A + xT ⇒ 산업A+)** → 기존 콘텐츠 산업에 IT가 접목되어 효율성 및 가치가 제고되고 제품 및 서비스 품질이 강화되는 경우	강화	• 영화 + IT • 광고 + IT • 공연/전시 + IT • 게임 + IT • 방송 + IT • 출판 + IT • 캐릭터 + IT • 만화 + IT	• 입체영화(3D영화, CG활용영상 등) • 입체광고, 인터랙티브 광고 등 • 실물+가상 융합 공연 콘텐츠(디지로그, 디지털아트 등) • 체감형 게임(증강현실, 기능성) • 3D방송 콘텐츠(3D방송, 뉴스룸 등) • 휴대용 e-Book 콘텐츠, 3D북 등 • 융합형 캐릭터 콘텐츠 • 3D애니메이션, 모션/무빙그래픽 등

	유형 2 **콘텐츠 산업(플랫폼기반)+IT** **(산업A + xT ⇒ 산업A + α)** → 콘텐츠 산업에 IT가 접목되어 전통적 콘텐츠 제품 및 서비스에서 벗어나 새로운 사업 영역을 개척한 경우	확장	• 통신 + IT • 방송 + IT • 모바일 + IT • 인터넷 + IT	• 모바일 SNS콘텐츠(IPTV, SNS 등) • 영상 양방향 콘텐츠 • 모바일 실감형 콘텐츠 • 참여, 공유 LBS 콘텐츠
산업간융합	**유형 3** **타산업 + IT** **(산업B + xT ⇒ 산업 A)** → IT를 적용 · 활용하여 타 산업이 새로운 콘텐츠 산업으로 진화하는 경우 **콘텐츠 산업 + IT + 콘텐츠 산업** **(산업Ai + xT + 산업Aj ⇒ 산업A)** → 콘텐츠와 산업간 융합을 통해 새로운 콘텐츠 산업으로 진화하는 경우	결합	• 의료 + IT • 교육 + IT • 생산 + IT • 관광 + IT • 실버 + IT • 스포츠 + IT • 의류 + IT • 마케팅/유통 + IT • 교육 + IT + 오락 • 실사 + IT + 애니	• 건강관리콘텐츠, 의료시뮬레이션 • 대화형 u-learning 콘텐츠 • 생산/제조 시뮬레이션 등 • 체험형 가상관광/문화유산 콘텐츠 • 노인 의료/오락 콘텐츠 • 가상스포츠 콘텐츠 • 패션 시뮬레이션 • 상품 마케팅 콘텐츠 • 게임형 에듀테인먼트 콘텐츠 • 실사+애니메이션 합성 영화
	유형 4 **신산업 + IT** **(산업x + xT ⇒ 산업 A)** → IT 융합에 따른 강화, 확장, 결합의 과정에서 전혀 새로운 콘텐츠 산업이 새롭게 등장하는 경우	창조	• 사이버라이프+IT • 아바타 + IT • 오락/게임 + IT • 광고/전시 + IT • 건축 + IT	• 메타버스 등 • 아바타기반 가상세계 콘텐츠 • 양방향 감성인지 게임 콘텐츠 • 홀로그래픽 콘텐츠 • 디지털트윈, 가상부동산 중개 콘텐츠 등

<출처> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

<자료> 문화체육관광부(2010). 『차세대 융합형 콘텐츠 산업육성을 위한 R&D정책방안 연구』

*IT: 몰입/실감기술 (Immersive Technology), 출처에서는 CT(문화기술)이었으나 본 연구에서 IT(몰입/실감기술)로 표현을 수정함

산업 내 융합 유형으로는 강화와 확장이 있으며, 영화, 게임, 만화 등 기존 콘텐츠 산업과 실감기술이 융합되어 콘텐츠의 품질 및 가치를 증가시킨다. 대표적 사례로는 입체영화, 입체광고, 인터랙티브광고, 실물+가상융합공연, 체감형 게임, 3D 방송, 휴대용 e-book, 융합형 캐릭터, 3D 애니메이션 등이 있다.

[표 2-18] 콘텐츠 산업의 산업 내 융합

유형		융합특성	대표적 유망 콘텐츠
산	**유형1**	영화 + IT	입체 영화

업내융합	(강화)	광고 + IT	입체 광고, 인터랙티브 광고
		공연 + IT	실물-가상 융합 공연 콘텐츠(디지로그)
		게임 + IT	체감형 게임
		방송 + IT	3D 방송 콘텐츠
		출판 + IT	휴대용 e-book 콘텐츠
		캐릭터 + IT	융합형 캐릭터 콘텐츠
		만화 + IT	3D 애니메이션
	유형2 (확장)	통신 + IT	모바일 SNS 콘텐츠
		방송 + IT	영상 양방향 콘텐츠
		모바일 + IT	모바일 실감형 콘텐츠
		인터넷 + IT	참여/공유 LBS 콘텐츠

<출처> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

산업 간 융합은 콘텐츠 산업이 타 산업인 의료, 교육, 제조, 관광 등과 융합된 결합유형이다. 창조유형은 전혀 다른 유형의 콘텐츠산업 유형을 창출하는 경우로 메타버스, 아바타, 홀로그램 등이 있다.

[표 2-19] 콘텐츠 산업의 산업 간 융합

유형		융합특성	대표적 유망 콘텐츠
산업간융합	유형3 (결합)	의료 + CT	건강관리 콘텐츠, 의료 시뮬레이션
		교육 + CT	대화형 u-learning 콘텐츠
		제조 + CT	생산/제조 시뮬레이션
		관광 + CT	체험형 관광/문화유산 콘텐츠
		실버 + CT	노인의료/오락 콘텐츠
		스포츠 + CT	가상스포츠 콘텐츠
		의류 + CT	패션 시뮬레이션
		유통 + CT	상품 마케팅 콘텐츠
		교육 + 오락	게임형 edutainment 콘텐츠
		실사 + 애니	실사 + 애니메이션 합성 영화
	유형4 (창조)	사이버라이프+CT	메타버스
		아바타 + CT	아바타 기반 콘텐츠
		오락/게임+CT	쌍방향 감성인지 게임 콘텐츠
		광고/전시홀로그램+ CT	홀로그래픽 콘텐츠

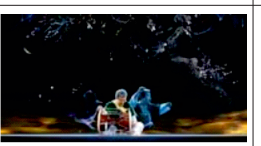
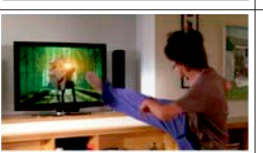
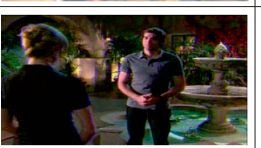
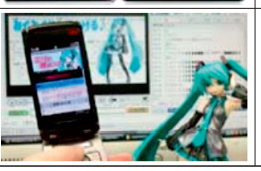
<출처> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

3) 산업의 융합 유형

앞서 살펴본 콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례를 살펴보면 다음과 같다. 강화유형은

영화, 게임, 만화 등 기존 콘텐츠 산업이 IT(실감기술)를 활용하여 콘텐츠의 품질 및 가치를 증가시키는 유형이다. 사례로는 입체영화, 입체광고 또는 인터랙티브광고, 실물-가상융합공연, 체감형 게임, 3D 방송, 휴대용 e-book, 융합형 캐릭터, 3D 애니메이션 콘텐츠 등이 있다.

[표 2-20] 강화유형의 융합콘텐츠 사례

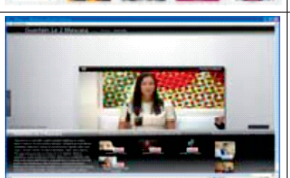
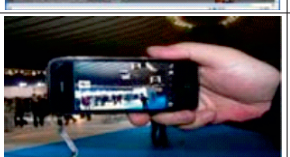
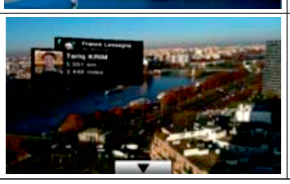
구분	사례	
입체영화		• 'New Line Cinema'에서 제작 · 배급된 'Journey to the Center of the Earth'의 경우 2D와 3D의 포맷으로 미 전역에 동시 상영 • '해리포터와 죽음의 성물'은 3D로 제작 예정
입체광고/인터랙티브 광고		• 감각적이고 멋진 3D 애니메이션 기법을 이용하여 자동차 이미지를 광고 • 노키아폰 액정화면처럼 생긴 화면에 터치를 하며 노키아 폰의 기능을 체험하게 하는 광고
실물-가상 융합 공연		• 4D 무대로 구성된 디지로그 사물놀이 '죽은 나무 꽃피우기'의 경우 홀로그램을 이용 실제와 가상현실이 융합된 새로운 개념의 공연임 • 사물악기 소리 강도, 연주자 움직임에 영상이 반응
체감형 게임		• Nintendo Wii 플랫폼 기반: Wii 리모콘으로 방향, 기울기, 거리감을 인식, 사용자 움직임을 게임에 반영 • MS X-Box 360 플랫폼 기반: Project Natal은 카메라 2개로 사용자를 3차원 스켄, 동작을 인식
3D 방송콘텐츠		• 척(Chuck) 에피소드: NBC에서 방영한 세계 최초의 3D 드라마 • 2010 남아공 월드컵에서는 처음으로 전 세계에 3D 스포츠 중계가 동시에 이루어짐
휴대용 e-book 콘텐츠		• 현재 뉴욕타임즈 등 여러 신문들이 전자신문 서비스를 제공중이며, iPad와 같은 휴대용 e-book 단말기 확산중 • 'MAGASTORE' 는 iPhone 전용 App을 배포하고 이를 통해 유료 잡지 서비스 제공 중
융합형 캐릭터 콘텐츠		• 일본을 중심으로 소비자들이 직접 만들어낸 UCC(User Creative Character)가 인기를 끄는 중 • 아마추어가 제작한 캐릭터들이 CGM을 통해 인기를 끌게 되면서 상품으로 제작 · 시장 유통

3D 애니메이션		• '토이 스토리'3편은 처음부터 3D로 제작 예정 • 역대 애니메이션 영화 중 최고의 작품 중 하나인 드림웍스의 <슈렉>시리즈 마지막 이야기는 3D 애니메이션 형태로 제작될 예정

<자료> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

확장유형은 모바일 및 인터넷 등의 플랫폼 기반의 콘텐츠 산업에 실감기술을 활용하여 기존의 일반적 콘텐츠 제품 및 서비스 제공방식에서 벗어나 새로운 사업 영역을 개척하는 유형이다[60]. 모바일 SNS 콘텐츠, 영상 양방향 콘텐츠, 모바일 실감형 콘텐츠, 참여/공유 LBS 콘텐츠 등이 이에 해당된다.

[표 2-21] 확장유형의 융합콘텐츠 사례

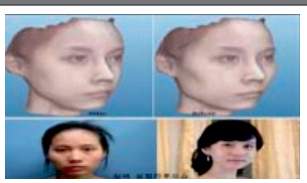
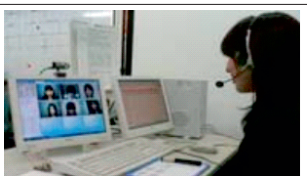
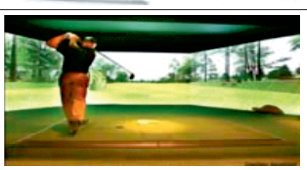
구분	사례	
모바일 SNS 콘텐츠		• Twitter: 140자의 짧은 문장의 모바일 기반 실시간 SNS 서비스 • Facebook, 싸이월드 : 상대방의 동의를 얻어야 서로의 정보를 공유할 수 있는 폐쇄적 방식
영상 양방향 콘텐츠		• Ooyala사의 인터랙티브 영상: 동영상 속의 아이템을 유튜브와 연계시켜 주는 동영상 객체인식 서비스 • 루이비통의 코어밸루 캠페인: 사용자가 원하는 관점의 캠페인 감상 가능
모바일 실감형 콘텐츠		• 세카이 카메라: 에어트그라는 디지털 정보 태그를 현실 공간에 생성하여, 인터넷 공간이 그래도 현실 생활로 확장해 나감
참여/공유 LBS 콘텐츠		• Twitter 360: iPhone의 카메라로 주위를 비추면 Twitter에 등록된 친구들의 위치를 보여주고 목록을 관리하는 에리케이션 • Glympse: 기존 모바일 위치추적의 확장 서비스

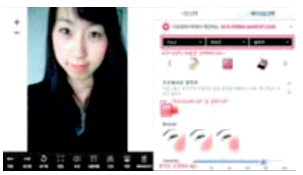
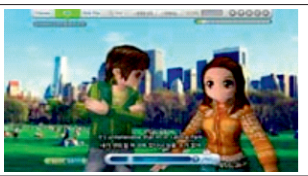
<자료> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

60) 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

결합유형은 타 산업에 실감기술이 적용되어 새로운 콘텐츠 산업으로 진화된 콘텐츠 산업 내 분야 간 융합을 통해 새로운 콘텐츠산업으로 등장하는 유형이다. 사례로는 건강관리/의료시뮬레이션, 대화형 u-learning, 생산/제조 시뮬레이션, 체험형 관광/문화유산, 노인의료/오락, 가상스포츠, 패션/화장 시뮬레이션, 상품 마케팅, 게임형 에듀테인먼트, 실사와 애니메이션 합성 영화 등이 있다.

[표 2-22] 결합유형의 융합콘텐츠 사례

구분	사례	
건강관리/의료 시뮬레이션		• 솔루셔닉스의 DR, CAPS: 3D 가상 성형 시뮬레이션 • 인천 길병원: 심장수술 후 퇴원한 환자가 생태정보 측정기기를 통해 이상징후가 감지될 경우 담당의사와 화상 상담 제공
대화형 u-learning 콘텐츠		• Withus의 Net School: School City 라는 가상공간을 제공해 교과서 및 연습 문제의 다운로드, 정기 테스트, 강의영상의 다운로드 서비스를 제공
생산/제조 시뮬레이션		• CATIA: 3차원 CAD/CAM/CAE를 구현할 수 있는 전세계적으로 제조산업 분야에서 가장 널리 이용되는 소프트웨어 • 현대모비스의 물류창고 최적화 시스템
체험형 관광/문화유산		• 캄보디아 앙코르와트 3D 영상센터: 관람객은 입체 촬영과 최신 CG 기법을 통해서 1,000년전 크메르 왕국의 역사를 생생한 입체 화면으로 경험 • CT기술로 복원된 신라 최대 사찰 황룡사 9층 석탑
노인 의료/오락 콘텐츠		• 닌텐도 브레인 에이지: 숫자놀이와 낱말 퍼즐, 읽기 훈련 등을 하루 일정량 하게 해 노인의 뇌를 자극하는 게임 콘텐츠 • ETRI의 가상현실 환경을 이용한 치매진단 시스템
가상 스포츠 콘텐츠		• 스크린 골프: 국내 스크린 골프 회사인 '골프존'은 세계 시장의 50%가 넘는 점유율 차지 • 스크린 사격: 서바이벌 사격게임을 첨단 3D 시뮬레이션과 접목

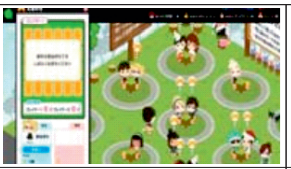
패션/화장 시뮬레이션		• 아모레퍼시픽의 메이크업 시뮬레이터: 고객 의 이미지에 맞는 메이크업을 가상으로 미리 보여줌 • 버추얼 커스템 메이드: 가상공간에서 자신의 아바타를 통해 의류를 가상으로 입어 볼 수 있음
상품/마케팅 콘텐츠		• 레고 디지털 박스: 구매자가 사고자 하는 상품을 매장 안의 카메라에 가져 가면 상품의 완성된 모습을 증강현실로 보여줌 • Nokia Point & Find: 모바일로 쇼핑 의사결정 지원
게임형 에듀테인먼트		• 한빛 소프트의 오디션 잉글리시: 아바타를 만들고 학습코스를 선택하면 게임을 하는 동안 영어학습을 할 수 있는 프로그램
실사-애니메이션 합성영화		• 영화 '스튜어트 리틀'은 고전동화를 컴퓨터 애니메이션과 실사를 합성한 작품 • 영화 '이상한 나라의 앨리스'는 실사영화와 애니메이션을 합성한 후 3D 입체효과를 입히는 방식으로 찍음

<자료> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

창조유형은 기존에 존재하지 않았던 전혀 새로운 유형의 콘텐츠 산업으로 새롭게 등장한 유형이다. 메타버스, 아바타, 쌍방향 감성인지 콘텐츠, 홀로그래픽 콘텐츠 등이 이에 해당되며, 사례로는 제페토, 로블록스, 샌드박스, 세컨라이프, 마인크래프트, 디센트럴랜드 등이 있다. 블록체인 기반의 탈중앙화를 통한 메타버스 플랫폼이 진행중이다.

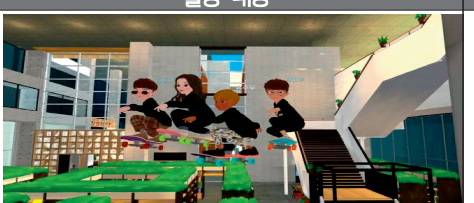
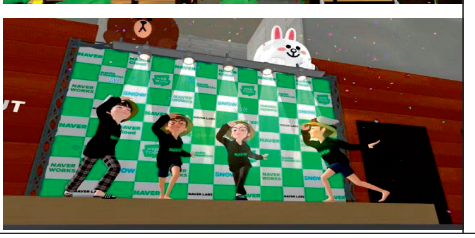
[표 2-23] 창조유형의 융합콘텐츠 사례

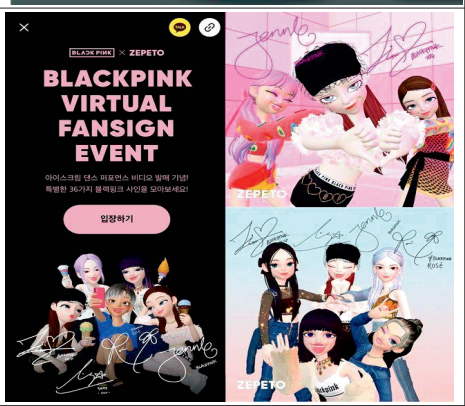
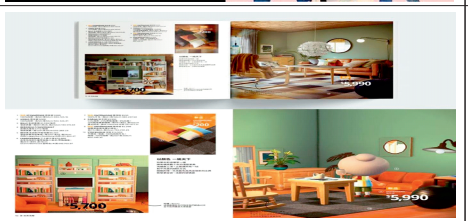
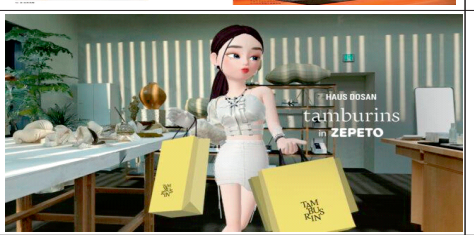
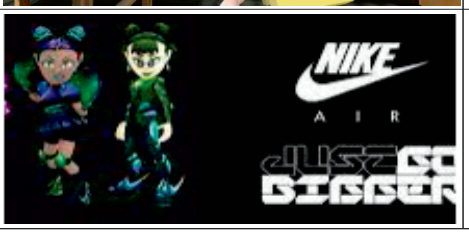
구분	사례	
메타버스		• Second Life: 전 세계 약 1,920만 명(2010. 5.)의 회원을 보유하고 있는 세계 최대의 메타버스 기반의 SNS 서비스

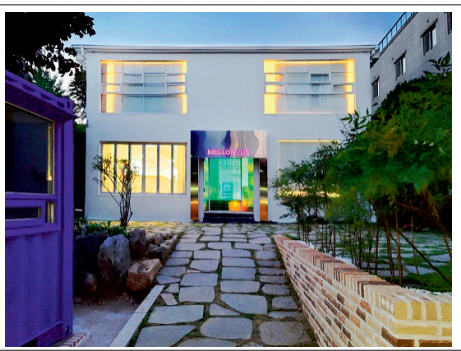
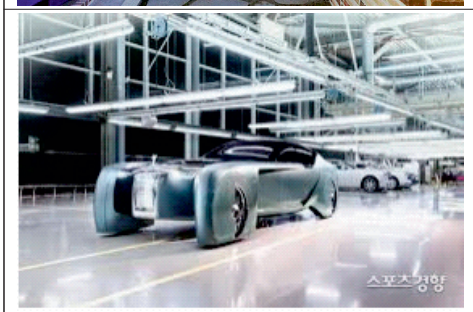
아바타 기반 콘텐츠		• Ameba Pigg: 일본 사이버 에이전트사가 2009년 2월 서비스 운영을 시작하여, 10개월 만에 약 200만 명의 유저를 확보한 아바타 기반의 가상세계 체험 서비스
쌍방향 감성인지 콘텐츠		• Mind Ball 게임: 뇌에서 발생하는 EEG를 머리에 장착한 기기가 측정하여 책상 위에 있는 공을 움직이는 게임 • 얼굴표정 인식 쌍방향강의, 뇌파이용 전동휠체어 제어
홀로그래픽 콘텐츠		• iHoloPhone: 통화시 휴대 전화를 이용해 상대방의 모습을 홀로그램으로 구현해 상대방을 보면서 통화할 수 있는 콘텐츠

<자료> 박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). "콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망," 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

[표 2-24] 메타버스 활용 사례

사례	활용 내용	
네이버	 	• 네이버 사옥인 그린팩토리 제페토 맵을 개설해 신입 사원들은 해당 맵으로 출근하여 신입 사원 연수 • 제페토 맵을 통해 사옥을 둘러본 후, 아바타 인증샷 촬영, 스키점프 팀 대결 게임 진행, 팀빌딩 활동 프로그램 수행

현대 자동차		• 제페토에서 쏘나타 N라인을 직접 타고 운전하는 경험을 제공 • 회사명과 제품명을 전면에 내세우지 않고, 단순히 드라이빙 존이라는 제목을 통해 프로모션의 느낌 없이 방문을 유도하여 새로운 경험 제공
블랙핑크		• 제페토에서 블랙핑크의 팬 사인회 개최 • 일반적으로 메타버스에서 진행되는 방식인 '실시간 진행'이 아니라 비동기 방식을 활용
이케아		• 이케아 대만에서는 '동물의 숲'에서 방 꾸미는 기능을 활용하여 온라인 카탈로그와 유사한 씬을 연출하는 이벤트 캠페인을 진행
젠틀 몬스터		• 젠틀몬스터 도산에서 세계 최초 포토스캔으로 구현한 세계관 <젠틀몬스터 하우스 도산>을 전 세계 누구나 제페토 아바타로 방문 가능 • 온라인 플랫폼으로 확장된 퓨처 리테일의 실험 형식
제페토 기업 제휴 아이템 출시		• 나이키, 디즈니, BTS 등 다양한 아이템을 만들어 직접적인 판매도 진행

넷플릭스		• Stranger Things를 로블록스에서 게임 맵과 아바타 아이템을 출시
큐포라 얼라이언스 '멜론버스'		• 빅데이터와 AI기반 뷰티-패션 큐레이션 기업으로 성장해온 큐포라는 '멜론버스'런칭과 함께 메타버스 기반 컬쳐 커머스 분야로 서비스 영역을 확장
		• 메타버스 체험과 식음료 및 라이프 스타일 쇼핑을 동시에 즐길 수 있는 오프라인 플래그십과 온라인 XR기반 쇼핑몰이 10월부터 순차적으로 오픈

<자료> 이종원(2021). "메타버스 2.0 시대, 메타버스 활용 사례와 추진 전략," 한국문화정보원(KOISA)

이데일리(2021.01.25.). "가상사옥 투어...네이버 신입사원 교육, 100% 언택트로"

HMG Journal(2021.06.25.). "현대자동차, 메타버스 플랫폼 '제페토'에서 쏘나타를 즐기다"

엔터샷(2021.05.31.). "이케아, '모여 봐요 동물의 숲' 버전 카탈로그 화제"

비즈니스코리아(2021.09.23.). "큐포라 얼라이언스, 메타버스 기반 쇼핑몰 '멜론버스' 내달 론칭"

디지털인사이트(21.09.07.). "젠틀몬스터 메타버스, 제페토에서 젠틀몬스터 하우스도산 만나볼수 있어"

3. XR의 내일

인터넷은 유선에서 무선 네트워크로 연결되면서 사람과 사람, 사람과 사물을 비롯해 사물과 사물이 연결되는 초연결 세상을 가능하게 했다. 단순한 객체 간의 연결을 넘어

온라인세상을 열어가면서 오프라인과 온라인이 연계되는 가상물리환경을 이루게 했다. 온라인 검색을 비롯하여 쇼핑몰, 포털 및 플랫폼에 이르는 다양한 분야에서 기반이 되고 활용되고 있어, 경제, 사회, 문화를 비롯한 모든 영역에서 변화를 일으킨 필요불가결한 요소로서 작용하고 있다.

오프라인 세상이 인터넷을 만나 네트워크로 연결된 온라인세상을 열어 간 것과 같이 실감산업은 현실세계와 가상세계를 연결하고 가상실감 세상을 열어갈 것으로 기대된다. 가상현실, 증강현실, 혼합현실 및 확장현실은 다양한 영역에서 각각의 필요성에 따라 활용이 기대되며 이들의 플랫폼도 등장하여 앞선 미래세상을 예측 가능하게 하고 있다.

메타버스의 대표적 플랫폼인 디센트랄랜드, 샌드박스, 업랜드 등은 가상세계에서 토지를 분양하고 건물을 세울 수 있는 부동산 운영을 가능하게 한다. 사회적 관계망의 형성을 지원하는 제페토는 아바타 활동을 통해 거울세계와 가상세계에서 다양한 가치를 창출하고 있다. 게임을 통해 다양한 가치와 세계를 창출하는 로블록스, 마인크래프트 등이 있다. 메타버스 가상세계 플랫폼은 미래 펼쳐질 다양한 세상을 선제적으로 경험할 수 있게 하고, 다양한 가치의 창출 방안을 함께 모색하고 있다. 제조, 의료, 교육 등에서 지금 경험하고 있는 가상세계를 기반으로 기기의 발전과 기술의 발전으로 향후 지속적으로 고도화될 것으로 기대되며, 이외에도 유통, 마케팅, 광고 및 공연, 전시 등의 다양한 영역에서 메타버스는 대중화되고 일반화되어 활용될 것으로 기대된다.

NFT의 활용 가능성이 높아지면서 오프라인과 온라인세상이 공존했듯이 실감서비스 중심의 가상세계와도 공존 가능성이 기대되고 있다. 무한한 가능성을 가진 실감환경 기반의 내일이 기대되며 이를 위한 사전적 준비가 필요하다.

고양시는 디지털 콘텐츠 산업 자원이 집중되고 있으며, 이를 기반으로 하는 생산과 소비를 중심으로 하는 콘텐츠산업 육성을 위한 노력이 요구되며, 특별히 실감산업 중심의 디지털 콘텐츠 산업 육성방안을 모색할 필요가 있다. 특히, 실감산업을 적극적으로 융합 활용할 수 있는 의료, 바이오 등의 신산업과의 연계 및 교육, 출판, 제조 등의 기존 산업과도 연계하여 육성 발전할 계획을 세우는 것이 필요하다.

[그림 2-22] XR이 창출하는 내일

<출처> 연구진 작성

제 3 장

XR 산업환경 및 시장동향

제1절 산업환경 분석

제2절 세계시장 규모 및 현황

제3절 국내시장 동향 및 전망

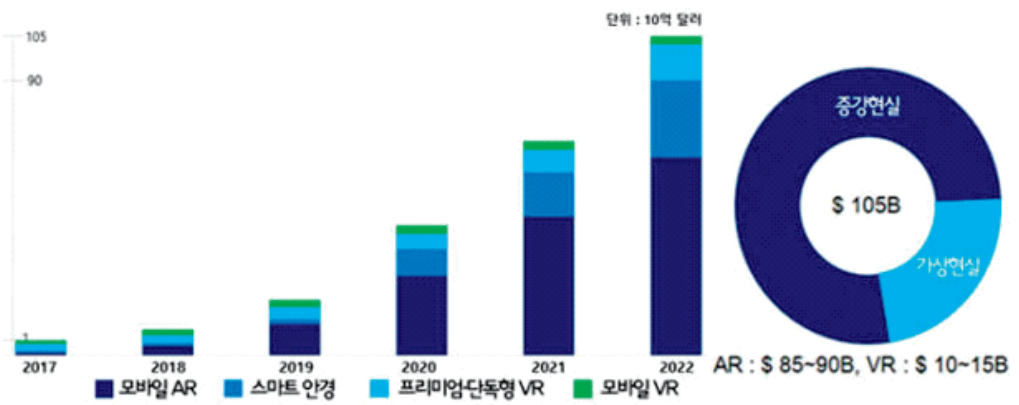
제1절 XR 산업환경 분석

1. 경제적환경 분석

1) 산업별 시장규모

2022년 글로벌 증강(AR) 및 가상(VR)현실 분야의 예상 시장규모는 약 1050억 달러(약 117조 5000억원)로 예측됐다[61]. 증강현실(AR)은 가상현실(VR)의 6배 이상의 성장이 예상되며, AR 시장규모는 850억~900억 달러, VR 시장규모는 100억~150억 달러로 분석된다.

[그림 3-1] 가상증강현실(VR/AR) 시장규모

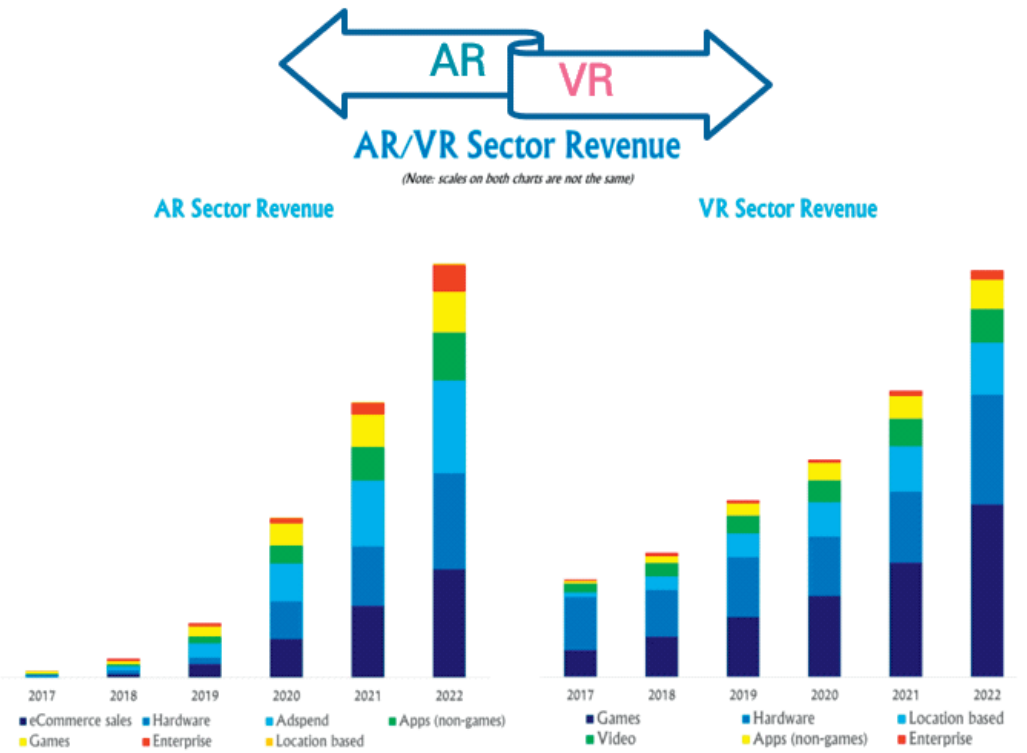


<자료> Digital Capital(2018-Q1) 재편집, 한국과학기술기획평가원

61) 디지털 캐피탈(Digital Capital)

테크 크런치는 AR 분야에서는 전자상거래, 하드웨어, 광고 순으로 성장할 것으로 예측했으며, VR 분야는 게임, 하드웨어, 위치기반 가상 여행 등과 같은 엔터테인먼트 순으로 성장할 것으로 예측했다.

[그림 3-2] 2022년 VR/AR 시장 성장 예측



<자료> TechCrunch(2018.01.26.), "Ubiquitous AR to dominate focused VR by 2022"

글로벌시장은 2020년 107억 달러에서 2024년 1369억 달러로 10배 이상 성장할 것으로 IDC는 예상했다[62]. 스타티스타(Statista)는 2021년 307억 달러에서 2024년 3000억 달러로 성장할 것을 전망했으며, P&S는 연평균 약 50%의 성장률을 예측해 2030년

62) IDC(2020년 7월 보고서)

약 1조 달러로 시장이 성장할 것으로 전망했다. PWC에는 전 세계 VR/AR시장이 2019년 464억 달러에서 2025년 4,764억 달러로, 2030년에는 1조 5천억 달러로 증가할 것으로 예측했다[63] Grand View Research는 세계 VR 시장규모가 2019년에 103.2억 달러이며, 2020년부터 2027년까지 매년 21.6% 증가할 것으로 예측했다[64]. Mordor Intelligence에 따르면 전 세계 AR 시장규모는 2019년에 8.82억 달러이며, 2020년부터 2025년까지 매년 55.8% 증가할 것으로 전망했다[65]. 국내 VR/AR 하드웨어 시장은 2013년 5,012억 원에서 2020년 5조 4,497억 원으로 증가할 것으로, VR/AR 콘텐츠 시장은 2013년 513억 원에서 2020년 2,774억 원으로 증가할 것으로 전망된다[66].

실감시장의 주도 제품은 페이스북의 VR 헤드셋인 오큘러스 퀘스트2로 2021년 1분기 기준 글로벌시장에서 70%가 넘는 점유율을 차지했다. PC와 연결이 필요 없는 단독 모드 제품으로 고성능 게이밍시장에서 수요가 집중되고 있다.

2) AR/VR 기술의 활용 분야 전망

글로벌 시장조사기관인 비주얼 캐피탈리스트(Visual Capitalist)는 AR/VR 기술의 향후 응용범위를 다음과 같이 예측했다. 산업 측면으로는 의료, 제조, 국방 순으로 활용이 증가할 것으로 예측되며, 소비자 측면에서는 게임, 영화, 의료 순으로 활용될 것으로 예측했다.

---

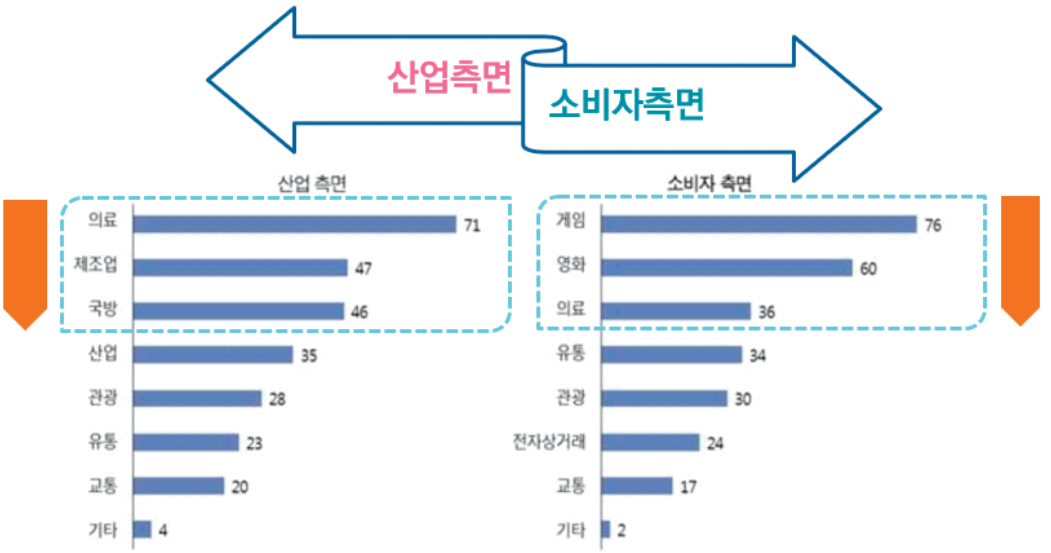
63) PWC(2019). “Seeing is believing”

64) Grand View Research(2020). “Virtual Reality Market Size, Share & Trends Analysis Report By Device(HMD, GTD), By Technology(Semi & Fully Immersive, Non-immersive), By Component, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020-2027”

65) Mordor Intelligence(2019). “AUGMENTED REALITY MARKET SIZE - GROWTH, TRENDS, AND FORECASTS(2020-2025)”

66) 정보통신산업진흥원(2019); 이은민(2020.01.13.). “VR/AR 시장 전망 및 사업자 동향,” 정보통신방송정책, 32(1), 통권 696호, 정보통신정책연구원(재인용); 과학기술정보통신부(2020). 『2019 ICT 실태조사』

[그림 3-3] 가상증강현실(VR/AR) 산업 및 소비자 측면에서는 시장성장 규모



<자료> Visual Capitalist(2019.01), "What is Extended Reality(XR)?"

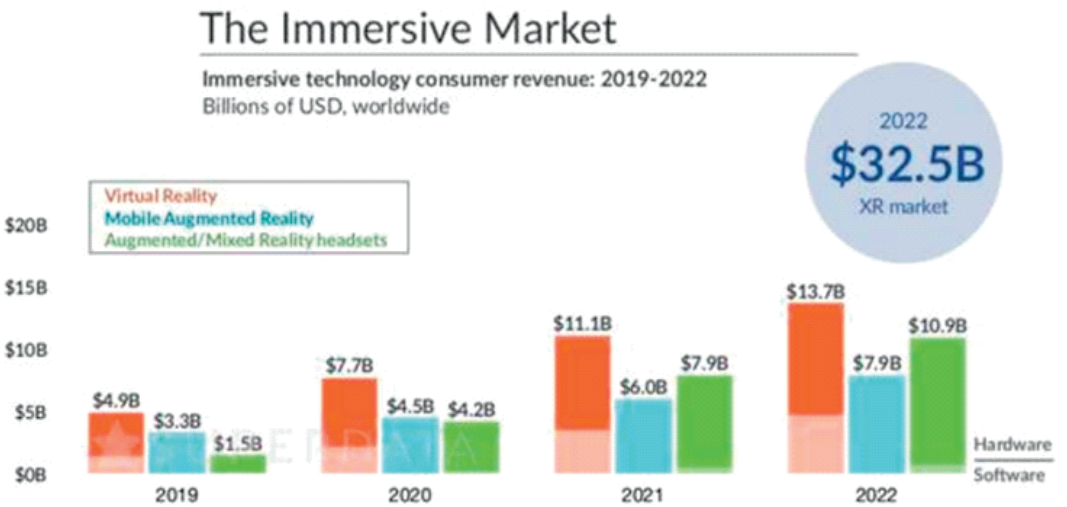
3) XR 시장 전망

전 세계 확장현실(XR) 시장규모는 2019년(97억 달러)부터 2022년까지 335% 성장하여 총 325억 달러에 달할 것으로 예측됐다. 이 중 AR/MR 시장은 2019년에는 전체 XR 시장의 약 49%, 2022년에는 약 58%를 차지할 것으로 예상했다[67]. VR/AR 분야는 기술 경쟁이 활발하고 많은 투자가 이루어져 SW 플랫폼 기술에 의해 발생되는 다양한 서비스로 시장규모가 확대될 것으로 전망된다. 모바일 증강현실(Mobile AR) 시장은 애플(Apple), 구글(Google), 페이스북(Facebook) 등의 SW 플랫폼 기술발전에 의해 발생되는 다양한 서비스와 구글 글래스, 오큘러스 퀘스트2 등의 실감기기의 발전으로 시장규모가 크게 확대될 것으로 예측된다. VR 기술을 활용한 게임, 영화 등 엔터테인먼트 분야는, 2017년 기준 62억 달러의 시장을 형성했다.

---

67) 김민아 & 황규현(2020.11), 『Untact 실감형 XR 플랫폼 기술 관련 국내외 현황 분석』, 한국과학기술정보연구원(KISTI)

[그림 3-4] XR시장 전망



<자료> Stephanie Llamas(2019), "XR by the Numbers: What the Data Tells Us", AWE(Augmented World Expo) USA 2019; 김민아, 황규현(2020.11), 『Untact 실감형 XR 플랫폼 기술 관련 국내외 현황 분석』, 한국과학기술정보연구원(KISTI)

2. 사회적 환경 분석

코로나19로 인한 비대면 경제 및 사회적 환경이 조성됨에 따라 원격 교육, 협업, 의료, 쇼핑, 유통 등에서 XR의 활용이 필수불가결한 환경이 조성되면서 수요가 급증하고 있다. 감염병, 재난 및 재해 등의 국가적 위기 상황에 대비를 위한 원격 비대면 교육, 제조업 디자인 검증과 설계 검토, 고장 진단 및 수리, 경증 환자의 비대면 진료 및 처방, 의료 및 기술 훈련 등에 VR/AR 환경 도입이 빠르게 이루어질 것으로 예측된다.

텍스트 및 동영상 위주의 원격 교육이 시행되었으나, 오프라인 교육 대비 효율성 및 효과성의 하락으로 이에 대한 개선 및 효과적 교육을 위한 방안 모색에 대한 요구가 증가했다. 이에 대한 대안으로 실감미디어 등을 활용한 메타버스와 같은 실감환경에서의 실감교육에 대한 시도가 이루어졌다. 이에 따라 실감콘텐츠 제작, 실감환경 조성 등 실감미디어 서비스 환경의 구축이 요구되고 있다. 또한 재난, 안전, 케어 등의 수요가 증가하고

있으며, 비행훈련, 드론 교육, 의료실습 등의 수요가 증가하고, 우주여행 등 고비용이 들거나 현실적으로 체험이 불가능한 상황을 간접적으로 실감기술을 통한 구현으로 시·공간적 범위를 확대하여 활용하고자 하는 요구가 증대되고 있다. 기업은 제조에서도 실감산업을 활용하지만 직업 교육에 있어 가상 학습, 실험, 실습 및 훈련 등에서도 실감환경 조성과 이에 대한 활용을 기대하고 있다.

코로나19 등 물리적 환경에서의 이동이 쉽지 않은 상황에서 원격의료의 필요성이 대두되고 있다. 지역적으로 종합병원 및 응급의료시설의 취약으로 의료서비스 제공이 쉽지 않거나 환자의 상황에 따라 의료서비스를 받기 어려운 취약 인구, 농어촌 간의 의료서비스 격차해소, 고수준의 의료서비스를 제공하는 병원 및 의료시설의 설치가 어려운 경우 의료서비스 제공 및 XR 기술을 활용한 원격의료 서비스 등의 대안 마련이 필요할 것으로 기대된다.

또한 문화적으로 실감콘텐츠의 소비가 영화, 공연, 전시 등에서도 증가할 것으로 기대된다. 따라서 이와 관련된 분야의 콘텐츠 제작, 유통, 소비 등에 있어서 산업이 발전할 것으로 기대되고 있다. 이에 고양시는 콘텐츠 산업육성을 위한 다양한 산업의 전개와 함께 실감콘텐츠 산업육성을 위한 노력도 함께 기울어야 할 것으로 기대된다.

3. 기술적 환경 분석

XR 플랫폼은 실감콘텐츠의 공급자와 소비자를 이어주는 중추적인 역할을 담당한다. 기술 플랫폼은 기술에 콘텐츠 공급자를 종속시켜 플랫폼 생태계를 풍부하게 하는 것으로 수직통합, 오픈소스, 게임엔진 전략이 있다.

수직통합은 기술과 서비스의 수직결합으로 잠금효과를 통한 독자적 생태계의 구축 전략이다. iOS 중심의 애플 생태계가 이에 해당되며 MS는 HP, Dell, Lenovo, ASUS, ACER 등과 파트십으로 윈도우 홀로그래픽 시장에 진출했다.

오픈소스는 후발주자가 동맹 생태계 구축을 위한 전략으로 선두주자를 추격하기 위한 전략이다. 하드웨어와 소프트웨어, 그리고 라이브러리를 오픈소스화하는 적극적 생태

계 구축전략이다. 구글의 안드로이드 운영체계 전략으로 VR/AR에서는 인텔의 Project Alloy 플랫폼, Razer의 OSVR 플랫폼 등이 있다.

3차원 리소스 중심의 VR/AR기술 특성상 게임 엔진 제작사는 소스를 공개하거나, 파격적인 라이센싱 가격정책을 통해 플랫폼 영향력 확대를 위한 노력 중이다. 모바일 게임으로 시작한 Unity는 가상현실 시장에서 가장 범용적인 플랫폼으로 자리 잡았다.

[표 3-1] 플랫폼 전략에 따른 기업 플랫폼

분류	플랫폼 전략	기업(플랫폼명)
기술	수직통합	페이스북(오큘러스), 소비(PS VR), HTC(Vive), MS(홀로그래픽)
	오픈소스	Razer(OSVR), 인텔(Project Alloy)
	게임 엔진	Unity3D(유니티), Epic Games(Unreal)
모바일	모바일 VR	삼성전자(기어VR), 구글(데이드림)
콘텐츠	게임마켓	Valve(Steam), 소니(PS4), HTC(VivePortM)
	360도 비디오	페이스북, 구글(Youtube), 각종 미디어기업(넷플릭스, 드림웍스 등)
서비스	버티컬 서비스	페이스북(소셜VR), 구글(익스페디언트), 알리바바(Buy+), HTC(Viveland)

<출처> 임영모 & 양병석(2017.04). 『VR/AR의 발전방향과 국개 산업 활성화 방안 연구』, SPRi 소프트웨어정책연구소

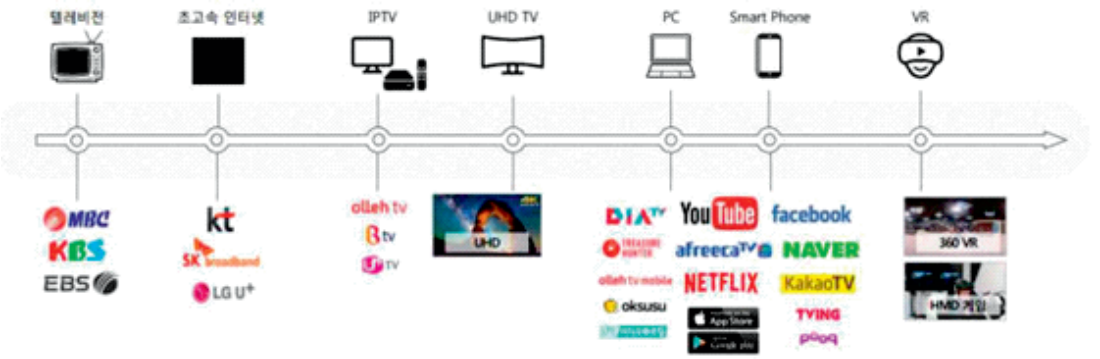
모바일 플랫폼 시장에서는 고품질의 가상현실을 개종하기 위해 단독형 가상현실 기기를 개발하고 있으며 삼성, 구글 등이 시장진출을 위해 노력하고 있다. 구글은 동작인식이 가능한 컨트롤러를 포함한 데이드림 뷰를 출시했다. 모토롤라, 화웨이, ASUS, ZTE 등이 데이드림 기기를 지원하고 있다.

콘텐츠 플랫폼은 게임마켓과 360도 영상 플랫폼으로 구성된다. 게임마켓은 수익모델과 충성고객 확보가 가능한 가상현실 게임플랫폼으로 HTC Steam, 비디오게임기의 Sony 등이 있다. 구글과 페이스북은 고품질 360도 영상을 내세우는 비디오 플랫폼을 제공하고 유튜브와 페이스북은 360도 VR/AR 콘텐츠를 지원한다.

서비스 플랫폼은 소셜서비스, 교육서비스, 전자상거래 및 오프라인 복합체험공간 등의 서비스를 제공한다. 소셜서비스는 소셜 커뮤니티에서 콘텐츠의 유통 및 소비하는 서비스를 제공한다. 교육서비스는 VR/AR 가상현실을 이용한 체험학습을 가능하게 하는 서비스이다. 전자상거래는 온라인 쇼핑에서 오프라인 매장과 같은 경험을 체험할 수 있도

록 하며, 오프라인 복합체험공간은 테마파크, 복합문화공간 및 아케이드장을 가상현실로 구현한다. HTC의 Viveland 게임, Viveport Arcade 게임앱 마켓, 국내 VR Park 등이 있다. 미디어 콘텐츠의 소비환경은 과거 텔레비전에서 인터넷을 통해 UHD TV, PC, 스마트폰에서 VR로 진화 발전했다.

[그림 3-5] 미디어콘텐츠 소비환경의 변화



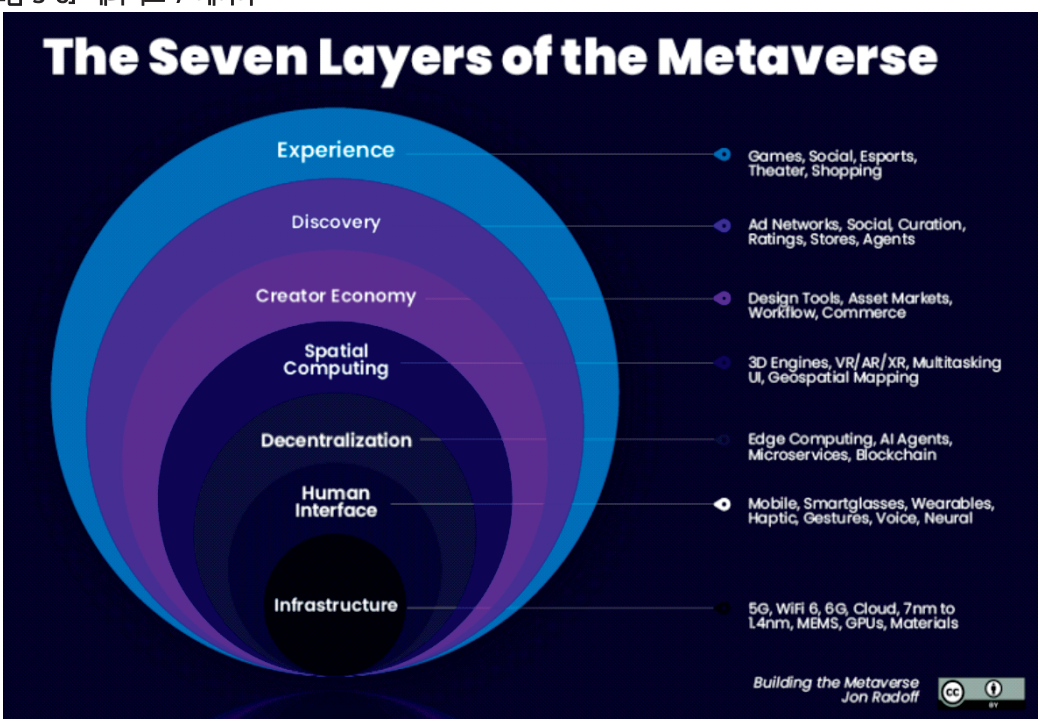
<자료> 강인식(2017). "미디어콘텐츠소비환경의변화와시사점," BCM 2017 딜라이브스마트미디어콘텐츠세미나

실감콘텐츠를 소비하는 미디어 기기 형태별 시장규모[68]를 살펴보면 다음과 같다. 모바일 AR 시장이 가장 크게 성장할 것으로 기대되며, 스마트 안경(AR HMD), 프리미엄·단독형(Standalone) VR 및 모바일 VR 시장 순으로 성장이 전망된다. 모바일 AR 시장은 애플 ARKit, 구글 ARCore, 페이스북 카메라 이펙츠 등이 개발한 다양한 소프트웨어(SW) 플랫폼 기술을 기반으로 성장하고 있다. AR 기반 스마트 안경 시장은 매직리프의 매직리프원, 마이크로소프트의 홀로렌즈 3세대, ODG R9 등을 중심으로 규모가 커질 전망이다. 프리미엄 단독형VR 시장은 HTC의 HTC 바이브프로, 오큘러스의 오큘러스고, 마이크로소프트의 윈도우즈 믹스드 리얼리티, 소니의 플레이스테이션 VR 등이 주도하고 있다. 국내는 삼성전자의 기어 VR, 구글의 데이드림 등이 모바일 VR 시장성장을 주도하

68) 전자신문(2019.01.13.). "[대한민국 희망 프로젝트]<596>가상·증강현실(VR·AR)," https://m.etnews.com/20190111000131

고 있다. 메타버스 2.0시대가 도래하면서 경험, 발견, 창작, 공간, 분산, 인터페이스 및 인프라로 구성된 7레이어 기술의 발전 단계는 다음과 같다.

[그림 3-6] 메타버스 7 레이어



<출처> https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7

[표 3-2] 메타버스 발전 단계에 따른 기술의 발전

메타버스 단계	기술 기반
제1 레이어(Experience)	일반 사용자들이 경험할 수 있는 층으로 게임, 소셜, 극장, 쇼핑
제2 레이어(Discovery)	일반 사용자들이 경험할 수 있는 층으로 광고, 소셜 큐레이션, 스토어 등을 통해 관계된 여러 가지 사례들과 내용을 알게 되는 것
제3 레이어 (Creator Economy)	메타버스 플랫폼이 크리에이터들이 사용할 수 있는 도구와 기능, 에셋 스토어, 기술 등을 제공하는 것
제4 레이어 (Spatial Computing)	3D 엔진, VR/AR/XR, 멀티 태스킹 UI, 위치기반 매핑
제5 레이어 (Decentralization)	엣지 컴퓨팅, AI 에이전트, 마이크로 서비스, 블록체인
제6 레이어	모바일, 스마트 글래스, 웨어러블, 햅틱, 제스처, 보이스

(Human Interface)	
제7 레이어 (Infrastructure)	5G, Wifi 6, 6G, 클라우드

<출처> https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7

한국의 디지털콘텐츠 분야 기술 수준 및 격차는 세계 최고 기술국인 미국 대비 각각 84.7% 및 1.3년인 것으로 조사됐다[69]. VR, AR 분야에 대한 정부와 민간의 관심과 투자가 확대되고 있으며, 기술개발을 통한 응용 및 사업화를 꾸준히 진행함에 따라 기술 수준이 상승하여 선진국과의 기술격차가 축소되고 있는 것으로 평가된다. 국가별 기술 수준은 미국(100%), 유럽(90.0%), 일본(88.7%), 한국(84.7%), 중국(81.5%) 순이며, 국가별 기술격차는 미국(0년), 유럽(0.9년), 일본(1.1년), 한국(1.3년), 중국(1.6년) 순으로 조사됐다. 미국과 유럽이 최고 기술력을 보유한 국가로 분석되며 특히 MS, 구글 등 글로벌기업을 보유하고 있는 미국이 기술력을 기반으로 세계 시장을 주도하고 있는 것으로 조사됐다[70].

1990년 1월부터 2020년 3월까지 디지털콘텐츠 특허 현황은 미국청(US), 유럽청(EP), 세계특허기구(WIPO,약칭 WO) 등의 특허를 대상으로 기술 분류별로 키워드와 IPC를 조합하여 조사 및 분석한 결과는 VR/AR/XR 협업/교육 플랫폼 관련 특허가 가장 많은 것으로 조사됐으며, VR/AR/XR 고몰입감 디스플레이, VR/AR/XR 인터렉션 공존감, VR/AR/XR 렌더링, VR/AR/XR 고감도 다자간 트래킹 순으로 많은 것으로 조사됐다.

[표 3-3] VR·AR·XR 기술분류 및 특허검색 결과

대분류	중분류	미국	유럽	세계	합계
Untact 실감형 OpenXR 플랫폼 개발	VR/AR/XR 협업/교육 플랫폼	2,476	396	658	3,530
	VR/AR/XR 고몰입감 디스플레이	1,643	381	710	2,725
	VR/AR/XR 고감도 다자간 트래킹	312	89	137	538
	VR/AR/XR 렌더링	381	84	163	628
	VR/AR/XR 인터렉션 공존감	546	124	251	921

<출처> 정보통신기획평가원(IITP)(2018). 『ICT 기술수준조사 보고서』

69) 정보통신기획평가원(IITP)(2018). 『ICT 기술수준조사 보고서』

70) 정보통신기획평가원(IITP)(2018). 『ICT 기술수준조사 보고서』

제2절 세계시장 규모 및 현황

1. 세계 시장 동향 및 전망

무선 네트워크 기술의 발전과 스마트폰을 포함한 이동기기 시장이 급성장함에 따라 다양한 실감미디어 서비스 및 기술시장을 포함한 실감미디어 산업은 국내외적으로 급성장하고 있다.

Research and Markets는 글로벌 가상현실(VR) 시장이 2018년 79억 달러에서 2024년까지 447억 달러가 될 것으로 예상하였으며, 연평균 성장률 33.47% 성장할 것으로 전망했다.

[표 3-4] 글로벌 가상현실(VR) 시장 (단위: 백만 달러, %)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
규모	7,900	10,544	14,073	18,783	25,070	33,461	44,700	33.4

<자료> Research and Markets

AR/VR 전체 시장에 대해서는 IDC는 80.2%, Superdata는 100.2%의 연평균 성장률을 예측했다. 산업 분야별, 조사기관별 상이한 결과를 보이고 있으나 산업 전반에 걸쳐 성장할 것으로 예측했다.

[표 3-5] 조사기관별 해외 AR/VR 시장 전망 (단위: 백만 달러, %)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
IDC Research(2018)	610	1,410	2,700	4,500	7,500	12,500	20,920	35,900	80.2
Superdata Research(2017)	180	370	900	1,710	2,830	5,630	11,220	22,340	100.2

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

홀로그램 디스플레이 시장은 연평균 29.7%의 성장률을 보이며 2023년까지 31억 달러 규모까지 성장할 것으로 예측됐다. 홀로그램은 스캐닝, 메디컬, 산업 테스팅, 광학 소자 순으로 시장이 형성되고 있다.

[표 3-6] 국가별 홀로그램 시장 현황 및 전망 **(단위: 백만 달러, %)**

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
세계시장	650	843	1,093	1,418	1,839	2,386	3,094	29.7

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

디지털콘텐츠 세계 시장 규모는 연평균 성장률 13.0%로 2023년 2,692억 달러에 이를 것으로 예측했다. 디지털콘텐츠 시장은 넷플릭스 등의 스트리밍 서비스의 제공과 실감형 영상콘텐츠 시장 등의 성장에 따라 다양한 분야에서 성장이 기대되고 있다.

[표 3-7] 디지털 콘텐츠 세계 시장규모 **(단위: 백만 달러, %)**

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
세계시장	129,600	146,448	165,486	186,600	210,859	238,271	269,246	13.0

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

인터렉션 콘텐츠 분야 세계 시장 전망은 2023년 약 6,234억 달러까지 연평균 성장률 14.0%로 성장할 것으로 예측됐다.

[표 3-8] 인터렉션 콘텐츠분야 세계 시장 전망 **(단위: 백만 달러, %)**

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
세계시장	289,125	327,641	371,933	424,514	483,921	546,819	623,426	14.0

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

실감형 영상콘텐츠 시장 중 그래픽스 시장은 연평균 7% 성장률로 2023년 227억 달러 규모로 성장할 것으로 추정했다[71]. 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 시장은 연평균 5.3%의 성장률로 2023년 약 182억 달러까지 성장할 것으로 예측됐다. 영화, 애니메이션, AI

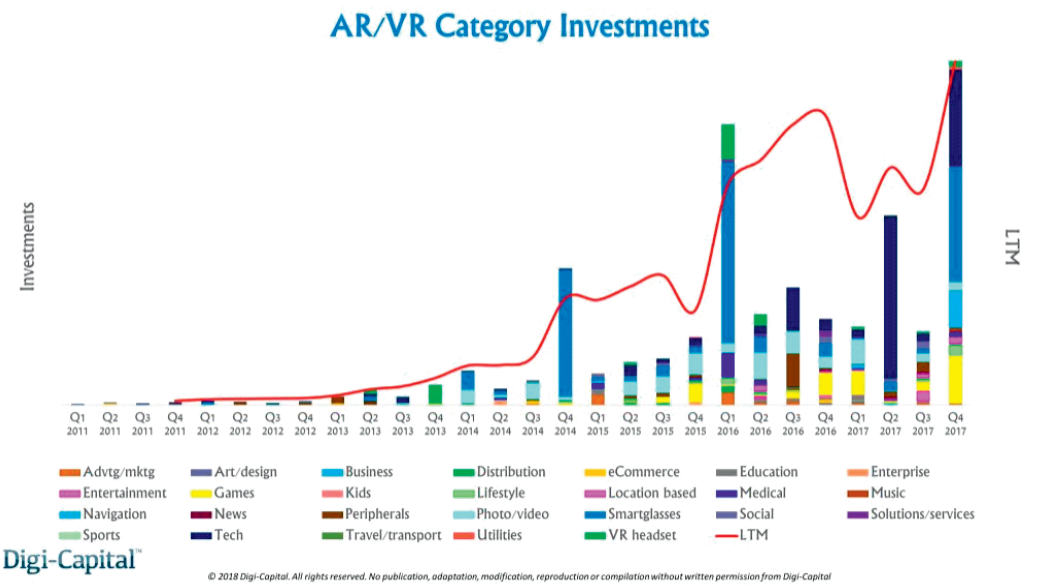
---

71) Credence Research 2019

를 활용한 CG을 통한 고품질의 그래픽 기술과 시각뿐만 아니라 인간의 오감을 경험하는 다중감각 기술 등이 함께 발전하고 있다. 이외에도 360도 전방위 영상을 위한 콘텐츠 시장이 급성장하고 있으며, 3D Imaging & Sensing 시장도 연평균 44%의 성장률로 2023년 185억 달러까지 성장할 것으로 예측됐다.

디지 캐피탈(Digi-Capital)의 2018년 조사 결과에 의하면 AR/VR 투자규모는 게임 분야가 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 이를 이어 이미지, 사진, 영상, 의료, 주변기기, 스마트 글래스, 교육, 사회, 솔루션, 서비스, 기업, 지역 기반, 라이스 스타일, 광고, 마케팅 등의 분야에 대한 투자가 증가하고 있다.

[그림 3-7] AR/VR 산업 분야별 투자동향



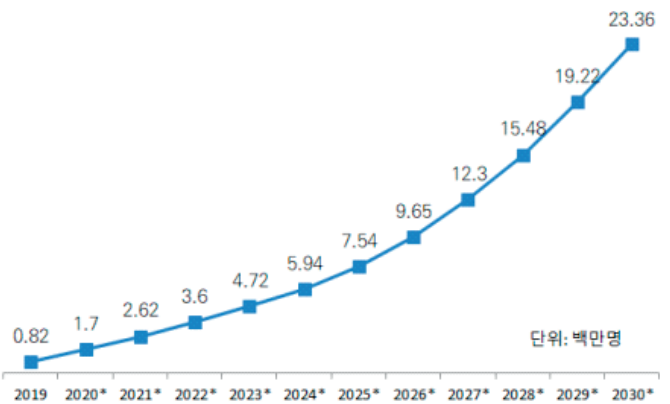
<자료> Digi-Capital(2018)

2. 신규 일자리 전망 및 투자규모

PWC는 실감산업에 의한 신규 일자리가 2030년까지 약 2,300만 개까지 늘어날 것

으로 예측했다. 2030년 기준 전 세계 GDP 및 일자리가 각각 1.81%, 0.93% 증가할 것으로 예측했다.

[그림 3-8] AR/VR로 창출될 신규 일자리 전망



<자료> PWC; 경기도경제과학진흥원(2020.12). 『실감산업현황과 경기도 시사점』

분야별 투자 규모를 살펴보면 제조 및 건설 분야에서 2018년 10억 달러에서 2023년 350억 달러로, 공공분야는 2018년 10억 달러에서 2023년 240억 달러로 증가할 것으로 전망했다. 미디어/엔터테인먼트는 2023년 200억 달러('23)로, 전문서비스 및 유통 분야는 2023년 190억 달러로 증가할 것으로 전망했다.

[표 3-9] 산업별 AR/VR 투자규모

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023
제조 & 건설	1	2	5	13	24	35
공공 영역	1	2	5	10	17	24
커뮤니케이션, 미디어 & 엔터테인먼트	1	2	4	8	14	20
전문 서비스 & 유통	1	2	3	7	13	19
운송, 물류 & 도매	0	1	1	4	7	10
자원	0	0	1	3	5	7
금융 서비스	0	0	1	2	4	5

<자료> Accenture; PWC; 경기도경제과학진흥원(2020.12). 『실감산업현황과 경기도 시사점』

3. 국가별 실감기술 정책 현황

1) 주요국 실감기술 클러스터

세계 주요국들의 기술 클러스터를 살펴보면 프랑스는 최첨단 기술 연구 선도를, 영국은 비즈니스 기회 및 혁신성 보장을 중심으로, 독일은 산업계와 연계성을 강화하고, 네덜란드는 영화 및 게임 관련 인디 씬(Scene)을 형성하고, 스페인은 창조적이며 다이나믹한 환경을 구축하고, 스웨덴은 게임에 대한 열정을 가진 기술 지식 허브를 구축하고, 스위스는 혁신 잠재력을 경제적 가치로 전환을 위해 XR 클러스터를 구축하고 있다.

주요국별 XR 클러스터 구축에 따른 특징, 기관 및 재정 등 지원 수단은 다음과 같다.

[표 3-10] 클러스터 현황

클러스터	특징	기관	지원수단
프랑스: 최첨단 기술연구 선도 	• 관련 산업 조기 도입 • 탄탄한 연구기반 확보 • 정보지원 및 협력체계 구축	• AFRV • Uni-VR • Laval Virtual center • Plain image • VR connection	• CNC • BPI France • ANR French-tech • 지역 기금 등
영국: 비즈니스 기회 및 뛰어나 혁신성 보장 	• 안정적인 창업환경 구축 • 투자자금 확보 가능성 • 확대된 기술 및 혁신투자 규모	• Innovate UK, • Immerse UK • Knowledge Transfer Network(KTN), • Digital Catapult, • Realities Centre Seed Camp, • Vertigo	• Innovate UK를 통해 기술 및 혁신을 위한 금융에 대한 좋은 접근성
독일: 산업계 연계성 강화 	• 핵심 VR센터의 지역적 분산 • VR의 넓은 산업적 기반 • 다양한 스타트업 활동 및 연계강화	• Berlin VR meet-up, • VR Base Berlin, • Berlin-Brandenburg VR • VR Business Club • Bayerisches Filmzentrum • G-Tech, • Start-up Berlin	• German Federal Film Fund (DFFF, 독일연방 필름기금)

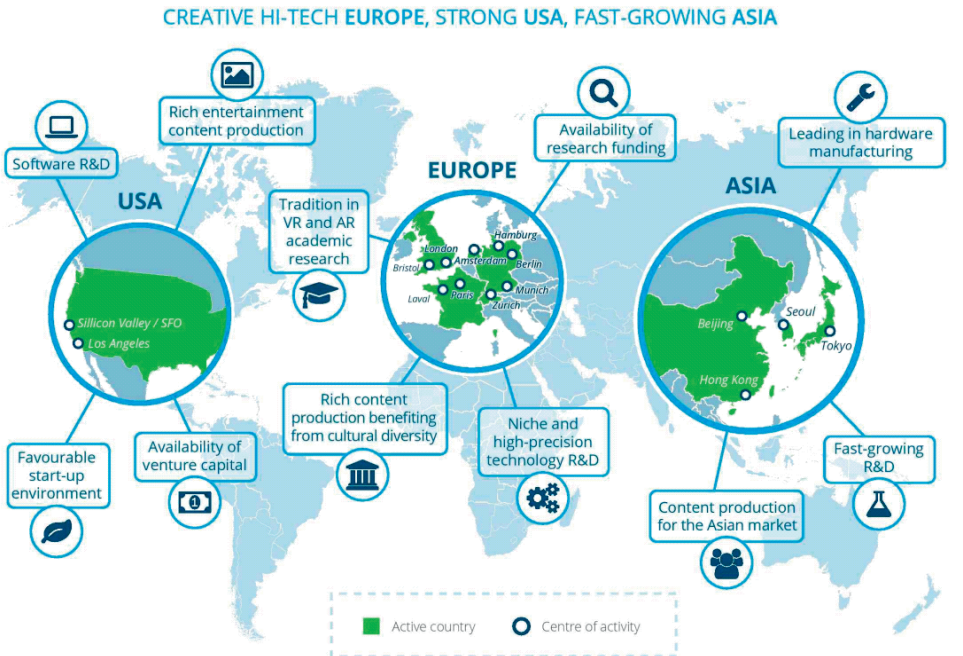
네덜란드: 국제 영화 및 게임업계 인디씬(Indie Scene) 형성 	• 창의적인 고급 기술 인재 잠재력 보유	• VRBase • B. Amsterdam • Rockstart • VR Days (event) • Dutch • Game Awards (event) • Enversed Center	• 세금 감면 혜택 • 혁신제품 생산 기업에 대한 혁신지원금 제공
스페인: 창조적이며 다이나믹한 환경 	• 소규모의 창의적 기업 밀집 • 경쟁력 있는 인력 • 부족한 투자에도 꾸준한 성장	• vent LAB • Barcelona VR Meetup • VR centre Barcelona • Landzadera • Wayra	-
스웨덴: 게임산업에 열정적인 테크 새비(Tech-Savvy) 허브 	• 게임 스튜디오 및 학교 • VR 분야의 커뮤니티 특성 • 여성들이 VR에 적극 참여	• Innovate Stockholm • Woman in Tech • Stockholm VR Meetup • Stena Center	• 특정 기술분야 커뮤니티 조성 • Innovate Stockholm
스위스: 혁신 잠재력을 경제적 가치로 전환 	• 최고 수준의 연구 센터 • 성공적인 산학연 협력 • 펀딩 접근성 확대	• Virtual Switzerland • Technopark Zurich • Artanim foundation • World VR Forum	• Swissnex • Prohelvetia • Innosuisse

<자료> Ecorys(2017)
<출처> 한국산업기술진흥원(2019.10), 『유럽 VR 및 AR 산업동향』

2) 주요국 XR 육성정책

유럽, 미국 및 아시아 등 모든 국가에서는 벤처기업 육성 및 재정적 지원을 통해 실감산업 육성을 위한 다양한 정책을 펼치고 있다.

[그림 3-9] 유럽, 미국 및 아시아 VR/AR 산업동향



<출처> 한국산업기술진흥원(2019.10). 『유럽 VR 및 AR 산업동향』

미국은 실감기술 육성을 위한 중장기 R&D 추진 및 인공지능과의 융합을 추진하고 있고, 영국은 가상실감경제 중심의 산업정책을 추진하고 있으며, EU는 실감기술 고도화를 위한 산업 육성을 위한 EU 국가 간 다양한 협력 프로젝트를 활발히 진행하고 있다. 독일은 실감기술을 스마트제조 고도화에 연구 및 활용하여 적용사례를 발굴하고 있다. 중국은 VR·AR을 국가 핵심 성장기술로 선정하고 산업육성 정책을 추진하고 있다.

[표 3-11] 주요국 실감산업 육성정책

구분	특징
미국	· 실감기술 육성을 위한 중장기 R&D 추진, 최근 인공지능과의 융합 추진 · NITRD를 중심으로 범부처 및 족립기관 사업이 유기적으로 연계
영국	· 실감경제 관점에서 산업을 육성 중이며, 민관협력 체계가 활발히 진행 · 실감산업 분야 스타트업 육성 및 지역 클러스터 발달 · Immersive Economy in the UK 등을 통해 산업정책 성과를 모니터링

EU	· Horizon 2020을 통해 실감기술을 고도화하고 산업을 육성 · EU 국가 간 다양한 협력 프로젝트를 활발히 진행
독일	· 실감기술을 자국의 강점인 제조 분야에 적극 활용하여 스마트제조를 고도화 · 프라운호퍼 연구소를 중심으로 실감기술 연구 및 적용 사례 발굴
중국	· VR·AR을 국가 핵심 성장기술로 선정하고 중앙정부 중심의 산업육성 정책 추진 · 중앙정부의 정책기조에 맞추어 지방정부에서도 지역 특색에 맞는 정책 추진
일본	· 저출산, 고령화 등 주요 사회문제 해결을 위한 Society 5.0을 근간으로 실감산업 육성

<출처> 김현창, 김동현(2020). 『실감산업 현황과 경기도 시사점』, 경기도경제과학진흥원

① 미국

미국은 1990년대 수술 및 치료 보조, 광학 현미경 기술 시각화에 CG, VR 기술을 활용하기 시작했으며, 2000년대 산업, 교육, 재난 등 공공분야로 VR 기술의 활용을 확대했다. 2017년부터 컴퓨터 기반 인간 상호작용, 커뮤니케이션, 증강분야로 발전하여 AR 기술개발과 XR과 인공지능융합을 지원하고 있다.

주요 부처별로는 국토안보부는 응급상황 발생 대응을 위한 가상훈련 플랫폼인 EDGE 개발하여 사용 중에 있다. 교육부는 국가교육기술계획 2017에 학생참여도 및 자율성 제고를 위한 AR/VR 기술 활용방안을 포함했고, 국방부는 육군훈련 분야에 XR 기술을 활용, 전투기, 탱크 등 다양한 군수물품 변화에 맞춰 실시간 가상훈련을 지원하고 있다.

② 유럽 및 영국

4대 디지털 핵심기술로 XR 지정, 지역 클러스터 지원 등을 통해 실감기술과 타 산업과의 시너지 창출을 통한 XR 산업 발전을 추진했다. 2017년 산업전략백서를 발간 및 2018년 창의산업 섹터딜 발표 등을 통해 미래 산업기술 중 하나로 XR을 채택했으며, XR 기술을 활용하여 산업, 사회, 문화적 가치를 창출하는 실감경제 개념을 제시하였고, 범용기술로서 XR 역할과 파급력에 주목할 필요성을 강조했다.

[표 3-12] 창의 산업 클러스터 VR/AR 관련 프로그램

이름	내용
XR Stories	게임 및 미디어 산업: 게임-영화/전시 등 타 분야 R&D 협력 ·디지털 스토리텔링을 위한 몰입형 및 인터랙티브 기술개발 ·문화 관련 조직 간 협업을 위한 18개 프로젝트 진행 ·XR 인프라를 위한 시설 펀드 개설 및 관련 인턴제도 수립 ·오페라와 XR 기술 결합, 몰입형 스크린 개발 등
Clwstwr Creadigol	뉴스서비스 및 스크린 산업: 저비용/맞춤형 비주얼이펙트 제작 스튜디오 등 ·미디어 업체, 웨일즈 국립현대무용단 등에 XR 등 혁신기술 활용지원 ·저비용/맞춤형 비주얼 이펙트(Visual Effect)제작 스튜디오 개발 등
StoryFutures	전시/공연 산업: 전시/공연 분야 몰입형 콘텐츠 지원 등 ·갤러리 체험용 VR 제작, AR을 활용한 캠페인 제작 ·VR, 촉각 등 몰입기술을 결합한 오페라 제작지원 ·학계와 연계하여 중소기업 XR 기술력 향상 지원
Future Screens NI	영화, 방송, 애니메이션, 게임 산업 : 몰입형 게임 기술개발 등 ·VR 어드벤쳐 게임 제작, 장애 음악가를 위한 제스처 기반 VR 음악환경 ·미국 연구소와의 국제협력, 연구소 설립, 펠로우십 프로그램 수립 등
Bristol+Bath Creative R+D	창의 R&D: 현장실습 지원, 디지털 공간 연구 등 ·대중들에게 새로운 디지털 플랫폼 공간 경험 기회 제공 ·사회적 약자 계층에 영화 산업계와 협력한 현장 실습 프로그램 지원 ·멀티 유저 AR 라이브 음악 체험, 증강도시 컨퍼런스 등 제공
StroyFutures Academy	몰입형 스토리텔링: 몰입형 스턴트 드라이빙/다큐멘터리 등 ·XR 기술을 학습, 실험, 개발할 수 있는 몰입형 랩 설립, 작가실 운영 ·TV프로그램 시청자를 위한 가상 경험 제공, VR 다큐멘터리 제작지원 ·방송사와 협력하여 청년층을 위한 몰입형 콘텐츠 제작

<출처> 한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소

③ 중국

2016년부터 '국가전략형 발전계획', '정보 소비 확대에 대한 지도의견', 'VR 산업 발전 가속화 지도의견', '문화·과학 기술 융합 지도의견' 등 XR 산업 발전 지원을 위한 중앙 정보의 중장기 정책을 발표했다. 2018년 기준으로 중국 동부지역(베이징, 난창, 허베이 등)에 15개의 VR/AR 산업단지 조성으로 XR 체험부터 창업 생태계 조성까지 XR 산업발전을 위한 폭넓은 지원을 하고 있다. 지방 정부들도 디지털 경제 발전, 교육 혁신, 5G,

빅데이터 등 기술발전 전략에 XR기술을 활용한 서비스를 추진하고 있다.

[표 3-13] 2019~2020년 중국 지방 정부 XR 산업 관련 주요 정책 예시

지역	정책 명칭	내용
저장성	고등교육 강화 전략의 전면적 시행에 관한 의견	AR/VR/MR 기술에 기반한 몰입식 학습환경 구축
후난성	후난성 디지털 경제 발전 의견(2020-2025년)	초고화질 동영상과 AR, VR, 인공지능, 5G 등 기술의 융합 혁신 지원, 의료 및 교통 등 분야 응용 장려
허베이성	5G 발전 가속화에 관한 의견	5G에 기반한 핸드폰, VR/AR, 스마트 건강·휴양 등 응용 소프트웨어 연구·개발 촉진
산둥성	산둥성 디지털 경제 발전 지원 의견	디지털 산업화 수준을 제고하고, 인공지능, VR 및 블록체인 등의 첨단 신흥 산업을 조기에 배치
허난성	허난성 초중고교 교사의 정보 기술 응용 능력 제고 프로젝트 2.0 시행 방안	빅데이터, VR, 인공지능 등의 IT기술을 적극적으로 응용하도록 유도
윈난성	〈유통의 고속 발전을 통한 상업 소비 촉진〉에 관한 시행 의견	비즈니스 분야에서 AR, VR 등의 현대 기술을 광범위하게 응용하도록 촉진
쓰촨성	디지털 경제의 발전 추진 가속화에 관한 지도 의견	자연경관과 VR 기술의 융합을 촉진하고, 여행의 디지털화 관리와 정밀 마케팅 및 서비스 스마트화 추구
광둥성	광저우 인공지능 및 디지털 경제 시험구 구축 종합 방안	이미지 및 음성 식별, 기계 번역, 가상현실과 증강현실 등의 중점 분야에서 인공지능 기업 양성

〈출처〉 한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소

④ 일본

2020년 4월 국토교통성은 '국토 교통 데이터 플랫폼 1.0'을 공개했다. 국토 교통 데이터 플랫폼은 국토, 경제활동, 자연현상과 연계된 데이터를 연계해 가상공간에서 관리, 물류, 재난대비, 건축 등 다양한 상황을 시뮬레이션 건축물이나 인프라, 관광시설 등 3차원 데이터에 역사와 이벤트 정보를 부가하고 XR 시각화를 활용하여 몰입감이 높은 관광 체험 제공 등 다양한 서비스 제공을 가능하게 했다.

2020년 5월 경제산업성은 '산업기술비전 2020'을 발표하고, 코로나19 위기로 인해 가상공간과 현실공간 모두 외부적 충격에 신속히 대응하는 유연한 경제·사회 시스템으로의 전환과 'Society 5.0' 실현을 앞당길 것을 강조했다. 이를 위한 중요 기술군에 사물인

터넷, 인간 확장을 뒷받침하는 로보틱스, 센싱, XR, 기계번역 등 디지털 기술을 포함하고 있다. XR의 경우 향후 가상공간을 통한 원격, 비접촉, 비대면 상태의 가치 제공이 핵심이 되면서 이를 지원하는 텔레프레즌스나 원격조작, 인간 오감의 가상 재현 기술이 더욱 중요해질 것으로 전망했다.

[표 3-14] 일본 국토 교통 데이터 플랫폼 기능

기능	내용
3차원 데이터 시각화	국토에 관한 데이터를 사이버 공간에 재현하기 위해서 국토지리원의 3차원 지형 데이터를 토대로 3차원 지도상에 점군 데이터 등 구조물의 3차원 데이터나 지반 정보 표시
데이터 허브	국토에 관한 데이터와 사람이나 사물의 이동 등 경제활동에 관한 데이터, 기상 등의 자연현상에 관한 데이터를 연계하기 위해서 API로 연계하여, 동일 인터페이스에서 횡단적으로 검색, 표시, 다운로드 가능한 기능 제공
정보 전송	국토 교통 데이터 플랫폼의 데이터를 활용해서 시뮬레이션 등을 실시한 사례를 플랫폼에 등록할 수 있도록 하고, 사례연구로서 그 정보를 열람 가능

<출처> 한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소

⑤ 한국

2016년 발표한 '9대 국가전략'에서 VR 기술개발 및 산업육성에 대한 정책지원을 본격화했다. 2020년 7월 '디지털 뉴딜' 정책 발표하여 민간 시장 수요창출 기반 마련을 위한 실감형 콘텐츠 제작 및 융합형 서비스 개발, 신산업 기반 마련 및 안전한 국토·시설관리를 위해 도로·지하공간·항만 대상 디지털트윈 구축 등 XR 활용 서비스 확산 및 활용 기반 마련 계획을 포함했다. 2020년 12월 기존의 콘텐츠산업 육성정책을 경제산업 전 영역의 XR 수요를 반영한 XR 기반 '가상융합경제 발전전략'을 발표했다.

[표 3-15] 국내 XR 주요정책

정책명	내용
9대 국가전략 (2016)	·펀드 투자 : 전용 펀드 조성, 신산업 R&D 투자 세액공제 확대 ·인프라 구축 : 가상현실 클러스터 조성 등 가상증강현실 생태계 구축 ·산업 육성 : 5대 가상현실 선도산업 추진
5G + 전략실행계획 (2019.6.)	·VR·AR 디바이스 : 핵심기술확보, 테스트베드 구축 ·실감콘텐츠 : 제작지원, 실증지원, 인프라 구축, 사업화 지원
실감콘텐츠산업 육성	·펀드 투자 : 관계부처 1.3조 투자 목표, 펀드조성 및 운영

범정부 5개년 추진계획 (2019.10.)	·전문성 확보 : 전문기업 및 인재육성, VR/AR/HR 핵심 기술 개발 ·인프라 구축 : 아시아 최대 수준 실감콘텐츠 제작 인프라 구축·운영
콘텐츠산업 활성화 실행계획 (2020.3.)	·수요 창출 : 국방, 문화, 교육산업 관련 대규모 프로젝트 추진 ·인프라 구축 : 실감콘텐츠 제작 및 테스트 인프라 구축 및 운영 ·산업육성 : 벤처성장지원펀드 조성, 규제 개선 및 인재 양성
VR·AR 분야 선제적 규제혁신로드맵 (2020.8.)	·서비스 확산 시나리오에 따라 규제 이슈 발굴 ·명시적 규제, 과도기적 규제, 불명확한 규제로 구분 및 개선 추진
가상융합경제 발전전략 (2020.12.)	·산업현장부터 사회문제 해결까지 XR 활용 전면화 ·XR 고도화·확산의 핵심 기반(DNA+디바이스)을 조기에 확충 ·총분야 XR 확산의 핵심 주역인 XR 기업 세계적 경쟁력 확보 지원

<출처> 한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소

3) 세계 실감콘텐츠(VR/AR) 산업 현황

세계 실감콘텐츠산업 활용분야는 제조산업의 제품 및 서비스 개발에 활용되며, 의료 및 헬스케어 분야에서 의료 훈련, 진단 의사결정, 검사 등에 활용되고 있다. 원격 교육 등에서도 활용되고 있으며, 프로세스의 공정개선 등을 위해 활용되고 있다. 영화, 게임 등의 소비재로서도 활용되고 있다.

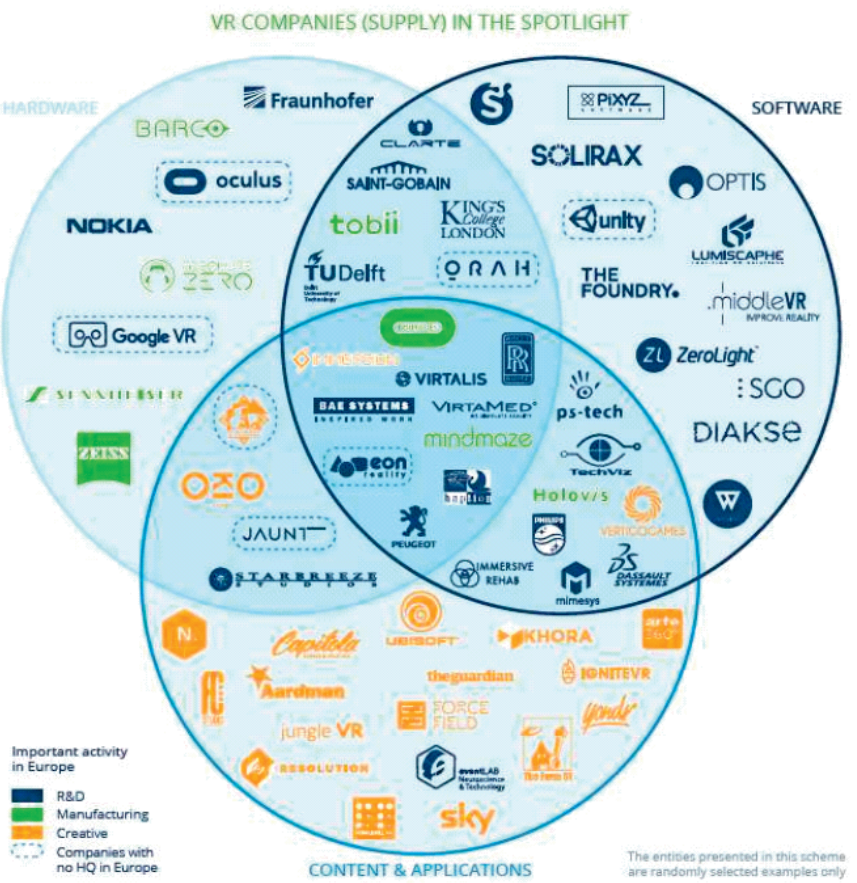
[표 3-16] VR/AR 활용분야별 시장 전망

VR/AR 활용분야	내용 및 예시	2030년
제품 및 서비스 개발 (Product and service development)	제품 디자인과 개발과정을 효율화하고 새로운 기술적용 가능□ 자동차 산업 분야에서 VR/AR은 이미 보다 정확하고 현실적인 구상(concept) 창출을 가속화하여 제품 개발 파이프라인을 단축하고 상당한 시간과 비용 절감	3,594억 달러
의료 및 헬스케어 (Healthcare)	의대생과 외과 의사들을 훈련시키고 의사결정과 대응 연습 AR 글라스는 엑스레이를 환자의 몸에 겹쳐 놓고 의사의 시야를 확보해 환자의 검사 결과와 데이터를 한눈에 확인 가능	3,509억 달러
교육 및 훈련 (Development and training)	VR/AR 기술은 실용적이거나 안전하지 않은 곳에서 일하는 직원들을 실제 세계에서 교육할 수 있는 방법을 제공	2,942억 달러
공정개선 (Process improvement)	프로세스의 효율성, 생산성, 정확도를 향상시키는 혁신적 방법엔지니어 및 기술자는 VR/AR인터페이스를 사용하여 신속하게 수리 및 유지보수 수행, 물류 부문에서는 스마트 안경에 작업자의 선별 정보를 표시하고 위치를 강조 표시	2,750억 달러
소비재 및 유통 (Retail and consumer)	VR/AR은 영화, 게임, 소매 분야에서 소비자와 관계를 맺고 즐거움을 주며 소통하는 혁신적인 방법을 제공□특히 게임은 이미 많은 사람들이 VR/AR을 경험한 분야	2,040억 달러

<자료> PWC 내용 요약; 이은민(2020.01.31.). "VR/AR 시장 전망 및 사업자 동향," 정보통신방송정책 32(1), 통권 696호, 정보통신정책연구원

유럽 실감산업의 기업 활동에 따른 분류는 하드웨어, 소프트웨어 및 콘텐츠와 응용산업으로 구분된다. 디바이스 중심의 하드웨어 기업과, 이를 구동하고 사용을 용이롭게 하는 소프트웨어 및 영화 등의 소비재로서의 콘텐츠, 그리고 의료, 교육, 국방 등의 활용분야의 응용시스템을 개발하고 있는 기업으로 분류했다.

[그림 3-10] 유럽 VR 기업의 주활동 분여에 따른 분류



<출처> 한국산업기술진흥원(2019.10), 『유럽 VR 및 AR 산업동향』

제3절 국내시장 동향 및 전망

1. 콘텐츠산업

국내 콘텐츠산업은 출판, 만화, 음악, 게임, 영화, 애니메이션, 방송, 광고, 캐릭터, 지식정보, 콘텐츠솔루션 등 11개 산업으로 구성된다. 콘텐츠산업의 2019년 국내 총 매출액은 2018년에 비해 4.86%가 증가한 125조 4,163억 원으로 나타났다. 전년 대비 애니메이션이 11.16% 성장하여 가장 많이 성장한 것으로 나타났다. 2014년부터 2019년까지 연평균 성장률은 지식정보가 9.40%로 가장 많이 성장한 것으로 나타났다. 콘텐츠산업 전체에서는 연평균이 5.72%의 성장률을 보이는 것으로 나타났다.

[표 3-17] 국내 콘텐츠산업 시장규모 및 연평균 성장률(2014년~2019년) (단위: 억 원)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년		전년 대비 증감률	CAGR (%)
	억 원	억 원	억 원	억 원	억 원	억 원	비중		
출판	205,868	205,098	207,659	207,553	209,538	210,701	16.8%	0.56%	0.47%
만화	8,548	9,194	9,763	10,822	11,786	12,521	1.0%	6.24%	7.93%
음악	46,069	49,752	53,082	58,043	60,979	66,384	5.3%	8.86%	7.58%
게임	99,706	107,223	108,945	131,423	142,902	150,173	12.0%	5.09%	8.54%
영화	45,651	51,122	52,561	54,947	58,898	60,769	4.8%	3.18%	5.89%
애니메이션	5,602	6,102	6,770	6,655	6,293	6,995	0.6%	11.16%	4.54%
방송	157,746	164,630	173,311	180,436	197,622	209,579	16.7%	6.05%	5.85%
광고	137,370	144,399	157,952	164,133	172,119	175,604	14.0%	2.02%	5.03%
캐릭터	90,527	100,807	110,662	119,223	122,070	130,165	10.4%	6.63%	7.53%
지식정보	113,436	123,421	134,623	150,414	162,910	177,747	14.2%	9.11%	9.40%
콘텐츠솔루션	38,947	43,116	45,835	48,516	50,949	53,525	4.3%	5.06%	6.57%
합계	**949,472**	**1,004,863**	**1,061,163**	**1,132,165**	**1,196,066**	**1,254,163**	**100%**	**4.86%**	**5.72%**

<출처> 문화체육관광부(2020). 『2019년 콘텐츠산업 통계조사 보고서』; 한국콘텐츠진흥원(2020). 『2020년 상반기 콘텐츠 산업 동향분석 보고서』

2. 실감산업 현황

PWC는 국내 디지털콘텐츠 시장이 2017년 약 40조 6,107억 원에서 향후 8년간 연평균 8.4%의 평균 증가율로 2023년에는 약 72조 2,412억 원까지 성장할 것으로 전망했다. Research and Markets는 2018년 471억 원에서 2024년 936억 원으로 연평균 11.57%로 성장할 것으로 전망했다[72].

[표 3-18] 디지털콘텐츠 국내 시장 규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
국내시장	406,107	446,602	487,097	527,592	570,401	617,838	666,432	722,412	8.4

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

국내 AR/VR 콘텐츠 시장은 2017년 기준 약 1조 9,601억 원에서 2023년 약 14조 6,523억 원으로 연평균 약 39.8%의 성장을 기록할 것으로 전망했다.

[표 3-19] AR/VR콘텐츠 국내 시장규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
국내시장	18,255	26,286	37,848	54,497	76,622	107,732	140,800	40.6
콘텐츠	1,346	1,713	2,180	2,774	3,531	4,495	5,723	27.3
합계	19,601	27,999	40,028	57,271	80,154	112,227	146,523	39.8

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

국내 홀로그램 이미징 시장은 2017년 기준 약 6,240억 원에서 2023년 약 1조 1,056억 원으로 연평균 10.3%의 성장을 기록할 것으로 전망했다.

[표 3-20] 홀로그램 이미징 국내 시장규모 및 전망 (단위: 억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
국내시장	6,240	6,864	7,551	8,306	9,137	10,051	11,056	10.3

<출처> Global Industry Analysis(2015.9); KIET(2016.10) 재인용; <자료> 2019년 중소기업 전략기술로드맵2020-2022 실감형콘텐츠

72) 해외 콘텐츠시장 동향조사, ICT 중장기 기술로드맵

국내 인터랙션 콘텐츠 시장에서 NUI/NUX[73]는 연평균 약 23.6%의 성장률로 2017년 15조 1,800억 원에서 2023년 53조 9,350억 원 규모로 성장할 것으로 예측됐다. 오감인식은 연평균 약 9.7% 성장률로 2017년 1조 2,535억 원에서 2023년 2조 1,815억 원 규모로 성장할 것이 예측되었다.

[표 3-21] 국내 인터랙션 콘텐츠 분야별 시장 전망

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
NUI/X	151,800	194,350	249,550	320,850	410,550	437,000	539,350	23.6
오감인식	12,535	13,915	15,410	16,905	18,400	19,896	21,825	9.7
뉴로 콘텐츠	805	920	1,150	1,265	-	-	-	16.4

<출처> 정보통신기술진흥센터(2016.10). 『ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022』

<자료> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

3. 실감콘텐츠(AR/VR)산업 현황

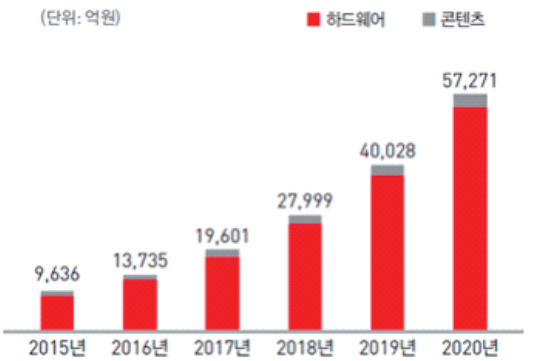
국내 VR 하드웨어 시장은 2013년 5,012억 원에서 2020년 5조 4,497억 원으로 증가할 것으로 전망됐으며, VR 콘텐츠 시장은 2013년 513억 원에서 2020년 2,774억 원으로 증가할 것으로 전망되었다. 2013년에서 2020년까지 VR 국내시장의 연평균 성장률은 42.9%로 전망했다.

국내 VR 콘텐츠는 방송사, 통신사, 테마파크를 중심으로 제공된다. 현재 국내 VR/AR 콘텐츠 시장은 게임에 초점을 두고 있다. 이외에도 영상, 방송·광고, 제조·산업, 의료, 교육 등에 응용되고 있다. 테마파크의 롤러코스터나 4D시뮬레이터에도 응용되고 있다. 기술 영화, 실사영상기반 실감 내비게이션, e-스포츠 등에 활용되고 있다. 방송 및 가상광고와 전시관 가상체험 등에서 활용되고 있다.

---

73) NUI/X: Natural User Interface/Experience

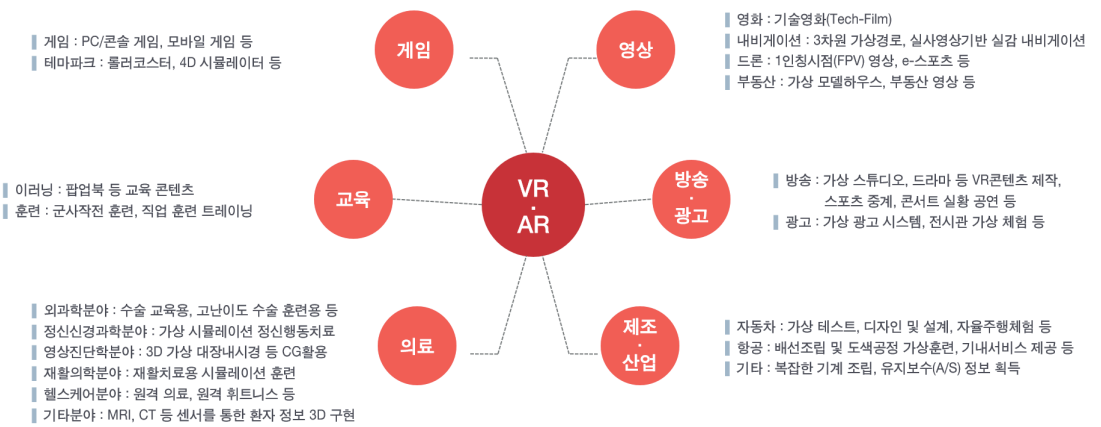
[그림 3-11] 국내 VR 하드웨어 및 콘텐츠 시장규모 (단위: 억 원)



VR	2015	2016	2017	2018	2019	2020
하드웨어	8,805	12,678	18,256	26,286	37,848	54,497
콘텐츠	831	1,057	1,346	1,713	2,180	2,774
합계	9,636	13,735	19,601	27,999	40,028	57,271

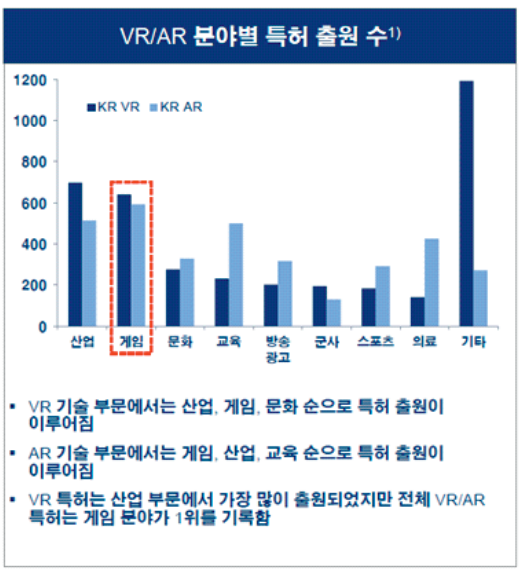
<자료> 미래창조과학부 & 한국VR산업협회(2016). 『국내 VR/AR 시장규모 및 전망』

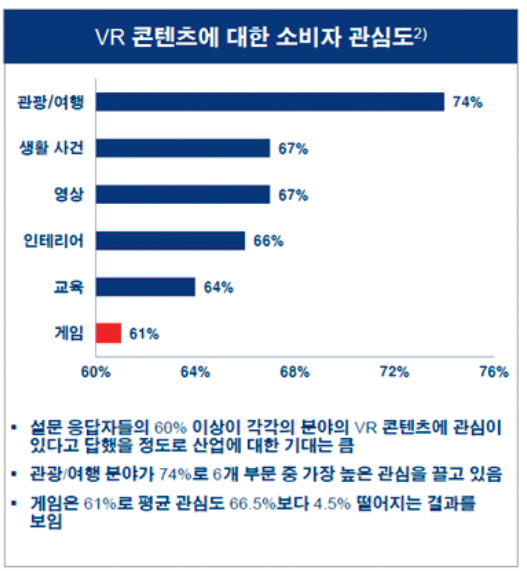
[그림 3-12] VR/AR 기술 응용산업



<자료> 인사이터스, http://www.insightors.com/portfolio_page/column_vr-ar/

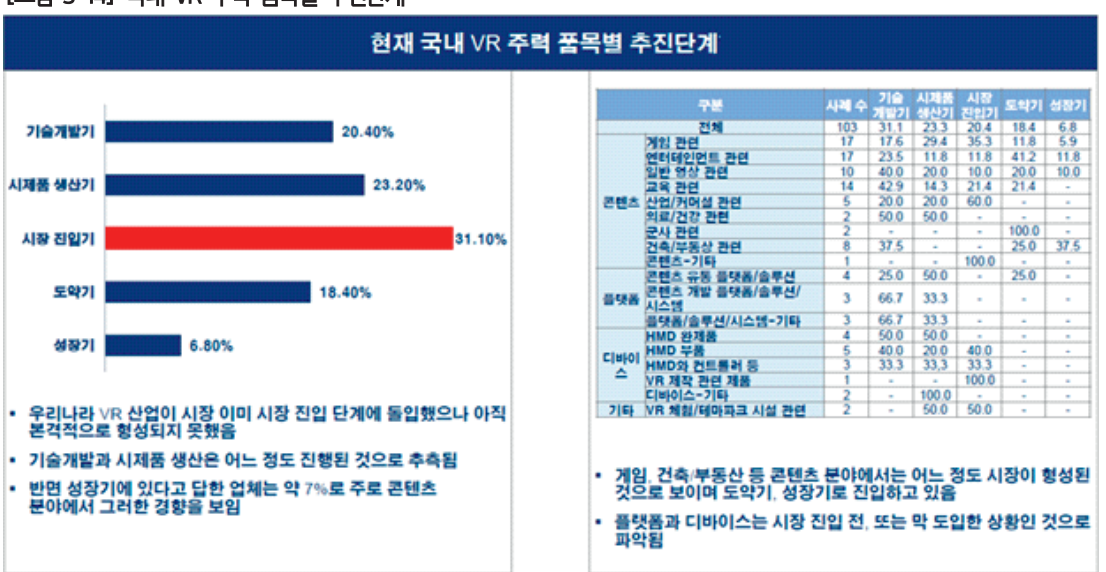
[그림 3-13] VR/AR 분야별 특허 출원 수 및 콘텐츠 소비자 관심도





<자료> SPRi 소프트웨어정책연구소

[그림 3-14] 국내 VR 주력 품목별 추진단계



구분		사례 수	기술 개발기	시제품 생산기	시장 진입기	도약기	성장기
전체		103	31.1	23.3	20.4	18.4	6.8
콘텐츠	게임 관련	17	17.6	29.4	35.3	11.8	5.9
	엔터테인먼트 관련	17	23.5	11.8	11.8	41.2	11.8
	일반 영상 관련	10	40.0	20.0	10.0	20.0	10.0
	교육 관련	14	42.9	14.3	21.4	21.4	-
	산업/건설 관련	5	20.0	20.0	60.0	-	-
	의료/건강 관련	2	50.0	50.0	-	-	-
	군사 관련	2	-	-	-	100.0	-
	건축/부동산 관련	8	37.5	-	-	25.0	37.5
	콘텐츠-기타	1	-	-	100.0	-	-
플랫폼	콘텐츠 유통 플랫폼/솔루션	4	25.0	50.0	-	25.0	-
	콘텐츠 개발 플랫폼/솔루션/시스템	3	66.7	33.3	-	-	-
	플랫폼/솔루션/시스템-기타	3	66.7	33.3	-	-	-
디바이스	HMD 완제품	4	50.0	50.0	-	-	-
	HMD 부품	5	40.0	20.0	40.0	-	-
	HMD와 컨트롤러 등	3	33.3	33.3	33.3	-	-
	VR 제작 관련 제품	1	-	-	100.0	-	-
	디바이스-기타	2	-	100.0	-	-	-
기타	VR 체험/테마파크 시설 관련	2	-	50.0	50.0	-	-

<자료> SPRi 소프트웨어정책연구소

VR/AR 분야별 특허 출원 수를 살펴보면 VR 기술 부문에서는 산업, 게임, 문화 순으로, AR 기술 부문은 게임, 산업, 교육 순으로 특허가 출원된 것으로 조사되었다. VR 콘텐츠에 대한 소비자 관심도는 관광 및 여행이 74%로 가장 높은 관심을 보였고, 게임은 61%로 6개 분야 중 가장 낮은 관심을 보였다. 국내 VR/AR 기업은 대부분이 시장 진입기에 있는 것으로 조사되었으며, 게임, 건축, 부동산 등의 콘텐츠 분야는 시장이 형성되고 있으며, 플랫폼과 디바이스는 시장진입 전 또는 막 진입한 상황인 것으로 조사됐다.

제 4 장

국내 XR산업 현황

제1절 XR산업 정책 현황

제2절 XR산업 분류체계

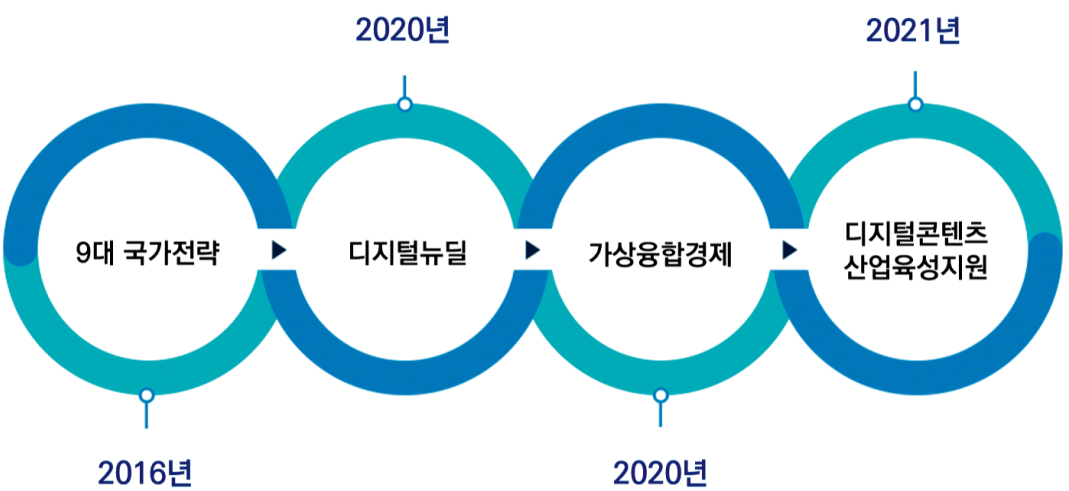
제3절 XR산업 기업현황

제1절 XR산업 정책 현황

1. 국내 VR/AR 정책 현황

2016년 발표한 '9대 국가전략'에서 VR 기술개발 및 산업육성에 대한 정책지원을 본격화했다. 2020년 7월 발표한 '디지털 뉴딜' 정책에 민간 시장 수요창출 기반 마련을 위한 실감형 콘텐츠 제작 및 융합형 서비스 개발, 신산업 기반 마련 및 안전한 국토·시설관리를 위해 도로·지하공간·항만 대상 디지털트윈 구축 등 XR 활용 서비스 확산 및 활용 기반 마련을 위한 계획을 포함했다. 2020년 12월 콘텐츠산업 육성 정책은 경제산업 전반의 XR 수요를 반영한 XR 기반 가상융합경제 발전 전략을 발표했다. 2021년에는 디지털 콘텐츠산업 육성 지원계획과 메타버스를 포함한 디지털 뉴딜 2.0을 발표했다.

[그림 4-1] 국내 VR/AR 정책 현황



<출처> 연구진 정리

[표 4-1] 국내 VR/AR 주요 정책

정책	주요내용	부처
게임산업진흥 중장기 계획(2014)	· 증강현실 기반 차세대 게임기술 개발 지원	문화체육관광부
미래성장동력-산업엔진 종합실천계획(2015)	· 19대 미래성장동력에 실감형콘텐츠포함	미래창조과학부
가상현실 신산업플래그십 추진방안(2016)	· VR서비스플랫폼, VR게임체험, VR테마파크 다면영상, 교육유통 등 5대 프로젝트	미래창조과학부
가상현실 콘텐츠산업 육성 방향 (2016)	· 콘텐츠 성공모델 창출(프론티어 프로젝트) · 콘텐츠 개발 지원(R&D, 일산 VR 특화공간) · 콘텐츠 시장 창출(체험존, 유통지원)	문화체육관광부
가상현실 산업 육성 추진현황 및 계획 (2016)	· VR신시장 창출(선도 프로젝트, 체험관) · VR거점(거점, 페스티벌, 수출) · 생태계 기반(펀드, 기술 세액공제, 법제도 개선)	관계부처 합동
9대 국가전략프로젝트 (2016)	· 가상증강현실을 국가전략 프로젝트로 선정 · 펀드투자: 전용 펀드 조성, 신산업 R&D 투자 세액공제 확대 · 인프라 구축:가상현실 클러스터 조성 등 생태계 구축 · 산업육성: 5대 가상현실 선도산업 추진	국가기술전략회의
혁신성장동력 추진계획(2017)	· 혁신성장동력 중 하나로 VR·AR산업 지정	관계부처 합동
콘텐츠산업 3대 혁신전략(2019)	· 선도형 실감콘텐츠 육성(체험공간, 시장주도형 킬러콘텐츠 제작지원, 인재양성 등)	관계부처 합동
5G 시대 선도를 위한 실감콘텐츠산업 활성화 전략 (2019)	· 신수요 창출(공공서비스·산업·과학기술 실감콘텐츠 대규모 프로젝트) · 기술인프라 고도화(홀로그램 5대 핵심기술 등) · 산업성장 지원(5G콘텐츠 플래그십 프로젝트 등) · 산업생태계 조성(5G실감콘텐츠랩, 인력양성, 규제샌드박스, 지역 규제자유특구) · VR·AR 디바이스: 핵심기술확보, 테스트베드 구축 · 실감콘텐츠: 제작지원, 실증지원, 인프라 구축, 사업화 지원	정보통신전략 위원회
실감콘텐츠산업 육성 범정부 5개년 추진계획 (2019.10.)	· 펀드투자: 관계부처 1.3조 투자 목표, 펀드조성 및 운영 · 전문성 확보:전문기업 및 인재육성, VR/AR/HR핵심기술개발 · 인프라 구축 : 아시아 최대 수준 실감콘텐츠 제작 인프라 구축·운영	정보통신전략 위원회
디지털콘텐츠산업육성 추진 계획(2020.1)	· VR·AR콘텐츠 산업육성, 디지털콘텐츠기업 경쟁력 강화, 산업생태계 강화, 핵심기술 개발, 정책금융지원 등 5대 기능에 1,900억원 투자	과학기술정보 통신부
콘텐츠산업 활성화 실행계획 (2020.3.)	· 수요창출: 국방, 문화, 교육산업 관련 대규모 프로젝트 추진 · 인프라 구축: 실감콘텐츠 제작 및 테스트 인프라 구축 및 운영 · 산업육성: 벤처성장지원펀드 조성, 규제 개선 및 인재 양성	과학기술정보 통신부
VR·AR 분야 선제적 규제혁신 로드맵	· 범 분야 공통적용 규제(10건) · 서비스 확산 시나리오에 따라 규제 이슈 발굴	관계부처 합동

(2020.8.)	· 명시적 규제, 과도기적 규제, 불명확한 규제로 구분·개선추진 · 엔터·문화, 교육, 제조 등 산업일반, 교통, 의료, 공공 등 6대 분야 대상(25건)	
한국판뉴딜 (2020)	· 공공직업훈련에 VR·AR 콘텐츠 개발 확대 · 실감기술 적용한 교육·관광·문화 콘텐츠 개발 · VR·AR 등 탑재한 디지털 교과서 개발 · VR·AR 등 신의료기술 혁신의료기술 평가 포함	관계부처 합동
디지털 뉴딜 문화콘텐츠산업 전략(2020)	· 비대면환경 대응 디지털 전환(온라인 공연· 유통 인프라 구축, 콘텐츠-플랫폼 동반성장 지원 등) · 차세대 콘텐츠시장 개척(실감콘텐츠 개발 등)	관계부처 합동
가상융합경제 발전전략 (2020.12)	· 산업현장, 사회문제 해결에 가상융합기술(XR)활용 · 가상융합기술(XR) 필수 인프라 조기 확충 · 가상융합기술(XR) 기업 글로벌 경쟁력 확보 · 산업현장부터 사회문제 해결까지 XR 활용 전면화 · XR 고도화·확산의 핵심 기반(DNA+디바이스)을 조기에 확충 · 총 분야 XR 확산의 핵심 주역인 XR 기업 세계적 경쟁력 확보 지원	관계부처 합동
2021년도 디지털콘텐츠산업육성 자원계획 (2021)	· 가상융합기술 활용 범위를 확산(450억) · 디지털 콘텐츠 인프라를 강화 · 핵심기술을 확보할 연구·개발(R&D) · 전문인력 양성, 제도·규제 정비 등	과학기술정보 통신부
디지털 뉴딜 2.0 (2021)	· 메타버스 등 초연결신산업육성 · 메타버스·지능형 로봇 등 ICT융합 비즈니스 파격 지원 · 디지털 뉴딜 2.0 '메타버스'로확장 · 초연결·초실감 신산업 집중 육성	관계부처 합동

<자료> 김현창, 김동현(2020). 『실감산업 현황과 경기도 시사점』, 경기도경제과학진흥원; 한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소

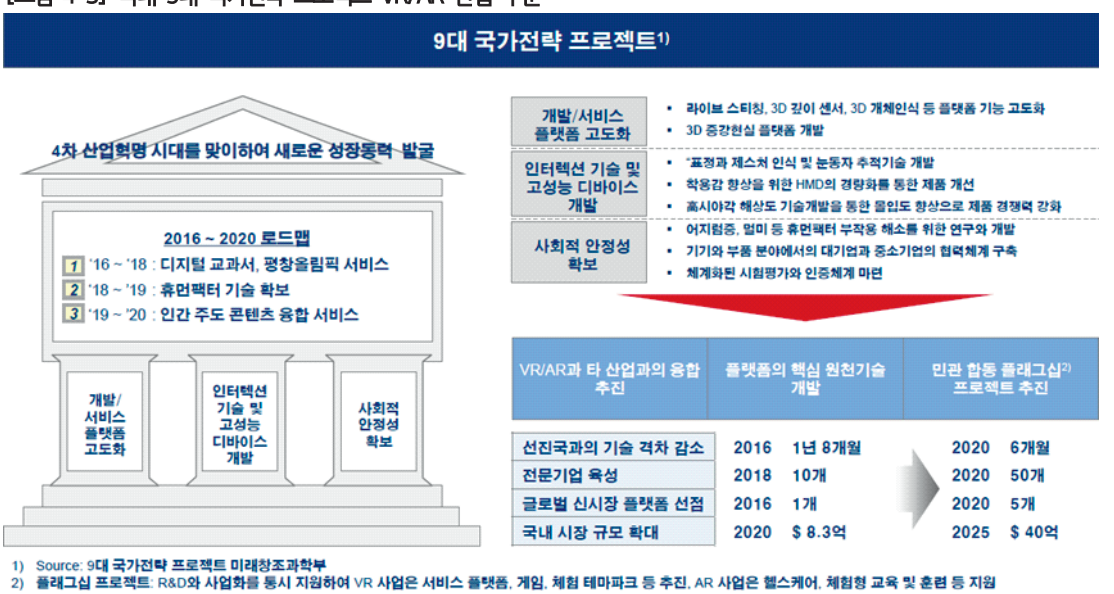
VR/AR 산업과 관련된 육성 정책으로 2016년 9대 국가전략 프로젝트[74]를 통해 2016년부터 2020년까지의 로드맵을 발표됐다. 개발 및 서비스 플랫폼 고도화, 인터랙션 기술 및 고성능 디바이스 개발 및 사회안전망 확보를 주요 프로젝트로 한다. 특히 VR/AR 산업 부분의 가상증강현실을 5대 성장동력 중의 하나로 보고 VR/AR 기술기반을 확보한 뒤 콘텐츠 기반의 융합서비스 개발을 계획했다. 또한 개발될 기술과 함께 콘텐츠 제작 역량을 확보하는 것이 시급한 상황으로 보고 있다.

74) 대한민국 정책브리핑(2016.8.10.). "제2차 과학기술전략회의"

[그림 4-2] 국내 9대 국가전략 프로젝트

<출처> 대한민국 정책브리핑(2016.8.10.), "제2차 과학기술전략회의"

[그림 4-3] 국내 9대 국가전략 프로젝트 VR/AR 산업 부문



<출처> 대한민국 정책브리핑(2016.8.10.), "제2차 과학기술전략회의"

2. 한국판 뉴딜

한국판 뉴딜은 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜 및 사회안전망 강화를 주축으로 2020년 7월 발표되었다. 이 중 가상실감현실 산업은 디지털 뉴딜 사업과 연관성이 높으며 디지털뉴딜 1.0에서 연관산업의 육성을 발표했으며, 디지털뉴딜 2.0에서는 메타버스로의 확장에 기반하는 융합산업의 육성정책을 포함하고 있다.

디지털 뉴딜 1.0[75]은 D(Data)·N(Network)·A(AI) 생태계 강화 및 데이터 구축 개방 활용을 목적으로 한다. 이에 전 산업 데이터, 5G, AI 활용 가속화를 통한 융합 확산, 지능형 정부, K-사이버 방역 체계 구축에 중점을 두었다. 31개 대표과제는 D·N·A 생태계 강화, 교육인프라 디지털 전환, 비대면 산업육성, SOC 디지털화, 디지털 격차 해소 부문으로 구성된다. 이 중 D·N·A 생태계 강화를 위한 프로젝트가 가상실감현실 산업과 연계되며, 데이터 댐 프로젝트(과학기술정보통신부), 제조데이터 플랫폼 구축(중소벤처기업부), 관광데이터 플랫폼 구축(문화체육관광부), 공공데이터 개방(행정안전부), 디지털 집현전(과학기술정보통신부), 문화유산 실감체험(문화체육관광부), XR 플래그십 프로젝트(과학기술정보통신부), 자율주행차량(산업통상자원부, 국토교통부), 자율운항선박(산업통상자원부, 해양수산부), 스마트공장 보급·확산(중소벤처기업부), 스마트건설(국토교통부), 비대면 디지털기업 육성 및 스마트 대한민국 펀드(중소벤처기업부), 모바일 신분증(행정안전부), 국민비서(행정안전부), 양자암호통신 인프라 구축(과학기술정보통신부), ICT 중소기업 보안강화 및 시스템(SW) 안전진단(과학기술정보통신부) 사업으로 구성된다.

2021년 7월 디지털 뉴딜 2.0[76]에서는 '메타버스'로의 확장 및 연결·초실감신산업집중 육성에 중점을 두고 있다. 메타버스 등 초연결 신산업 육성을 위해 전산업의 디지털 융·복합화를 가속화하고, 이에 대응하여 메타버스 등 초연결 신산업 분야를 집중 발굴 및 육성할 계획을 포함한다. 2025년까지 2.6조원의 국비를 투자하여 메타버스·지능형 로봇 등 ICT융합 비즈니스를 파격적으로 지원하고 메타버스 분야는 개방형 메타버스 플랫폼 구축 및 다양한 메타버스 콘텐츠의 제작을 지원할 계획이다. 지능형로봇은 사회적 문제해결을 위한 5G 및 AI 기반 로봇·서비스 융합 실증에 활용될 계획이다. 중앙정부는 내수 진작과 기업이 확보한 디지털 혁신기술·서비스가 글로벌로 진출할 수 있도록 지원하고, 디지털 미래를 선도할 메타버스·클라우드·블록체인 등 초연결·초실감 신산업분야를 집중 육성할 계획이다. 이를 위해 다양한 기업들이 데이터를 축적·활용하고, 새로운 콘텐

---

75) 디지털뉴딜 한국판뉴딜. https://digital.go.kr/front/intro/task.do

76) 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr) (2021.08.04.)

츠와 서비스를 개발하는 '개방형 메타버스 플랫폼'을 구축하고 메타버스 콘텐츠 제작, 핵심기술 개발 등 정보통신기술(ICT) 융합 비즈니스를 지원할 계획을 발표했다.

[그림 4-4] 디지털 뉴딜

디지털 뉴딜 1.0

- DNA 생태계 강화
- 데이터 구축 개방 활용, 전 산업 5G·AI 융합 확산, 5G·AI 기반 지능형 정부, K-사이버 방역 체계

디지털뉴딜 2.0

디지털 뉴딜 2.0 '메타버스'로 확장

- 메타버스 등 초연결 신산업 육성
  - 全산업의 디지털 융·복합 가속화에 대응하여 메타버스 등 초연결 신산업 분야 집중 발굴·육성
  - 2025년까지 2.6조원(국비) 투자
- 메타버스·지능형 로봇 등 ICT융합 비즈니스 파격 지원
  - 메타버스 : 개방형 메타버스 플랫폼 구축 및 다양한 메타버스 콘텐츠 제작 지원
  - 지능형로봇 : 사회적 문제해결을 위한 5G·AI 기반 로봇·서비스 융합 실증
- 디지털 뉴딜 2.0 '메타버스'로 확장…초연결·초실감 신산업 집중 육성
  - 정부는 '내수 진작'에 더해 우리 기업이 확보한 디지털 혁신 기술·서비스가 글로벌로 진출할 수 있도록 지원하고, 디지털 미래를 선도할 메타버스·클라우드·블록체인 등 초연결·초실감 신산업 분야를 집중 육성
  - 먼저 다양한 기업들이 데이터를 축적·활용하고, 새로운 콘텐츠와 서비스를 개발하는 '개방형 메타버스 플랫폼'을 구축하고 메타버스 콘텐츠 제작, 핵심기술 개발 등 정보통신기술(ICT) 융합 비즈니스를 지원할 방침
  - [출처] 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr) (2021.08.04)

<자료> 연구진 정리, 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr) (2021.08.04.). "가상세계와 현실 넘나들다...'메타버스' 열풍"

3. 가상현실분야 규제혁신 로드맵

중앙정부는 2020년 8월 가상실감산업에 대한 규제혁신 로드맵을 마련했다. 가상실감콘텐츠산업의 신제품과 서비스의 출시를 먼저 허용하고, 필요한 경우 사후 규제하는 '포괄적 네거티브' 방식 적용을 제시했다. 해당 분야는 엔터테인먼트·문화, 교육, 제조·산업, 교통, 의료, 공공의 6개 분야로 총 35개의 규제 이슈를 발굴할 계획이다. 이에 2025년까지 150개의 실감콘텐츠 전문기업을 육성하고 국내 시장 규모를 14조 3천억으로 확

대할 계획을 밝혔다.

[그림 4-5] 가상현실분야 규제혁신 로드맵

<출처> NIPA(2020.10), 『AI·XR이 펼치는 새로운 세상』

범 분야 공통으로 규제 완화는 개인 영상정보의 합리적 활용기준 마련, VR/AR 사업 원스톱 창구 마련, 3차원 공간정보 활용기준 완화, 실감콘텐츠 영상물 등급 분류체계 마련, 기능성 VR/AR 콘텐츠 게임 분류 완화 등이다.

규제혁신 로드맵은 특정 지역 및 해당 기업에 속한 것이 아닌, VR/AR 기업 누구나 관련하여 필요한 기술혁신을 요청할 수 있는 가능성을 열어 준 것으로 고양시의 VR/AR 기업도 규제샌드박스 제도 및 규제혁신 로드맵에 따라 규제특례를 활용하여 연관산업을 육성하는 것이 필요하다. 또한 지자체는 이와 관련하여 연관기업들이 관련 하드웨어와 콘텐츠를 활용할 수 있는 응용 분야 연계 사업을 추진할 필요가 있다. 특히 중앙정부가 6개 분야에 규제혁신 로드맵을 집중한 것과 같이 고양시가 관련 분야의 VR/AR 산업육성을 위한 노력을 주도적으로 수행할 필요가 있다.

4. 가상융합경제 발전 전략(2020년 12월 10일) - 관계부처 합동

관계부처 합동으로 2020년 12월 10일에 발표한 가상융합경제 발전 전략은 가상실감기술 활용 확산을 통해 가상융합경제 선도국가로의 도약을 추진하기 위한 것으로 2021년 관계부처 합동으로 총 4,030억 원의 예산을 투입할 계획이다. 산업의 새로운 게임 체인저가 된 가상실감기술을 주목하고 이에 XR을 활용한 산업 혁신, 아이템 발굴, 생산성 제고 방안 모색 등에 중점을 두었다. 가상융합기술 기반 선도형 경제로 전환 촉진을 위해 2025년 가상융합경제 파급효과 30조 원 달성을 목적으로 하고, 세계 5대 가상융합경제 XR 선도국으로서의 도약을 목표로 추진할 계획이다. 3대 전략은 경제사회 전반의 XR 활용 확산, 선도형 XR 인프라 확충 및 제도 정비 및 XR 기업 세계적 경쟁력 확보 지원이다. 이에 따른 12대 추진과제를 다음과 같이 추진할 계획이다.

[그림 4-6] 가상융합경제 발전 전략

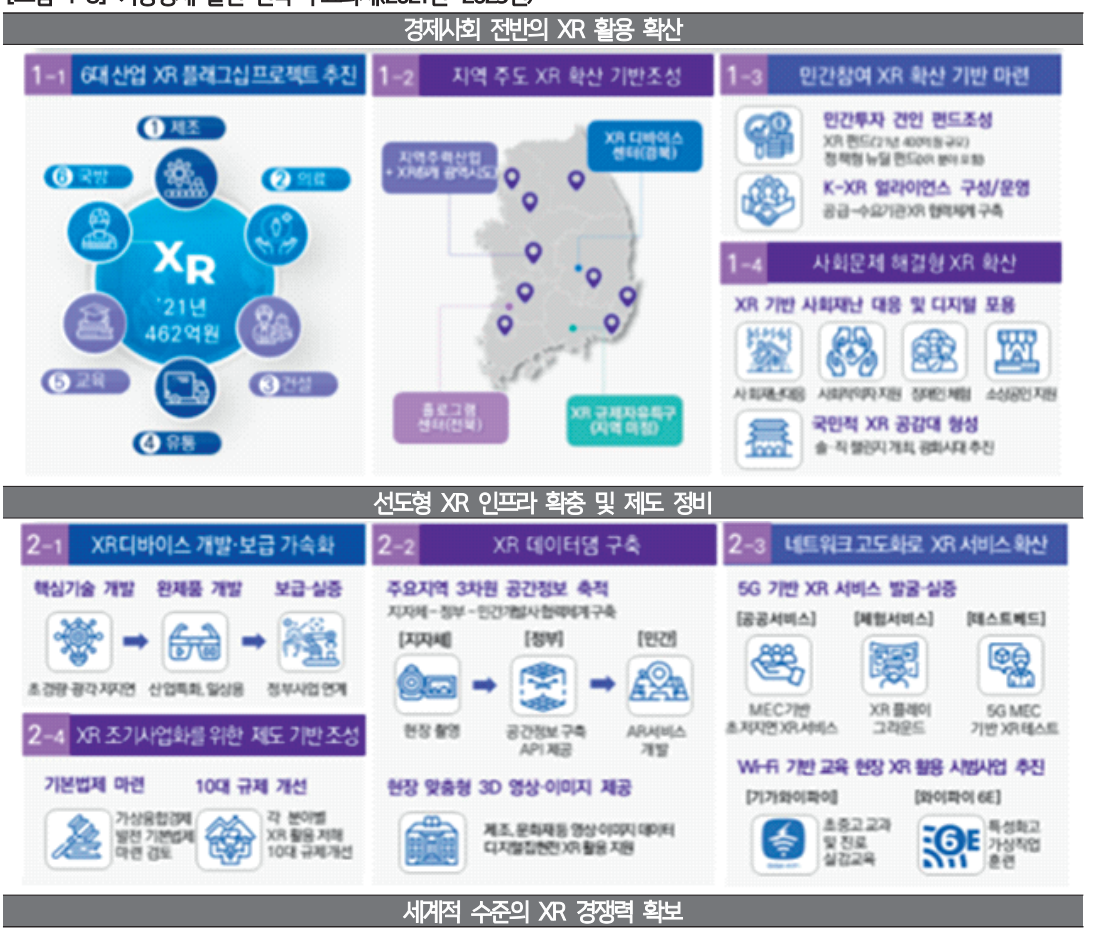
<출처> 과학기술정보통신부(2020.12.10.), "디지털 뉴딜 성공의 초석 - 가상융합경제 발전 전략"

[그림 4-7] 가상융합경제 추진목표(2025) 및 추진전략

<출처> 과학기술정보통신부(2020.12.10.), "디지털 뉴딜 성공의 초석 - 가상융합경제 발전 전략"

3대 주요 전략에 따라 2021년부터 2025년까지 수행할 12대 과제는 다음과 같다. 경제사회 전반의 XR 활용 확산은 6대 산업 XR 플래그십 프로젝트 추진(교육,건설, 의료, 교육, 유통, 국방), 지역 주도 XR 확산 조성, 민간참여 펀드 등 XR 확산 기반조성, 사회문제 해결형 XR 확산이다. 선도형 XR 인프라 확충 및 제도 정비는 XR 디바이스 개발 보급 가속화, 공간정보, 제조 및 문화 등 XR 데이터댐 구축, 네트워크 고도화로 XR 서비스 확산 및 XR 조기 사업화를 위한 법제 마련 및 제도 기반조성이다. 세계적 수준의 XR 경쟁력 확보는 XR 전문기업집중 육성, 경쟁우위 가시화, 인터랙션, 홀로그램, 오감기술 등 XR 혁신기술확보, 수요 맞춤형 XR 인적자원 양성 및 XR 글로벌화 촉진으로 구성된다.

[그림 4-8] 가상경제 발전 전략 주요과제(2021년~2025년)



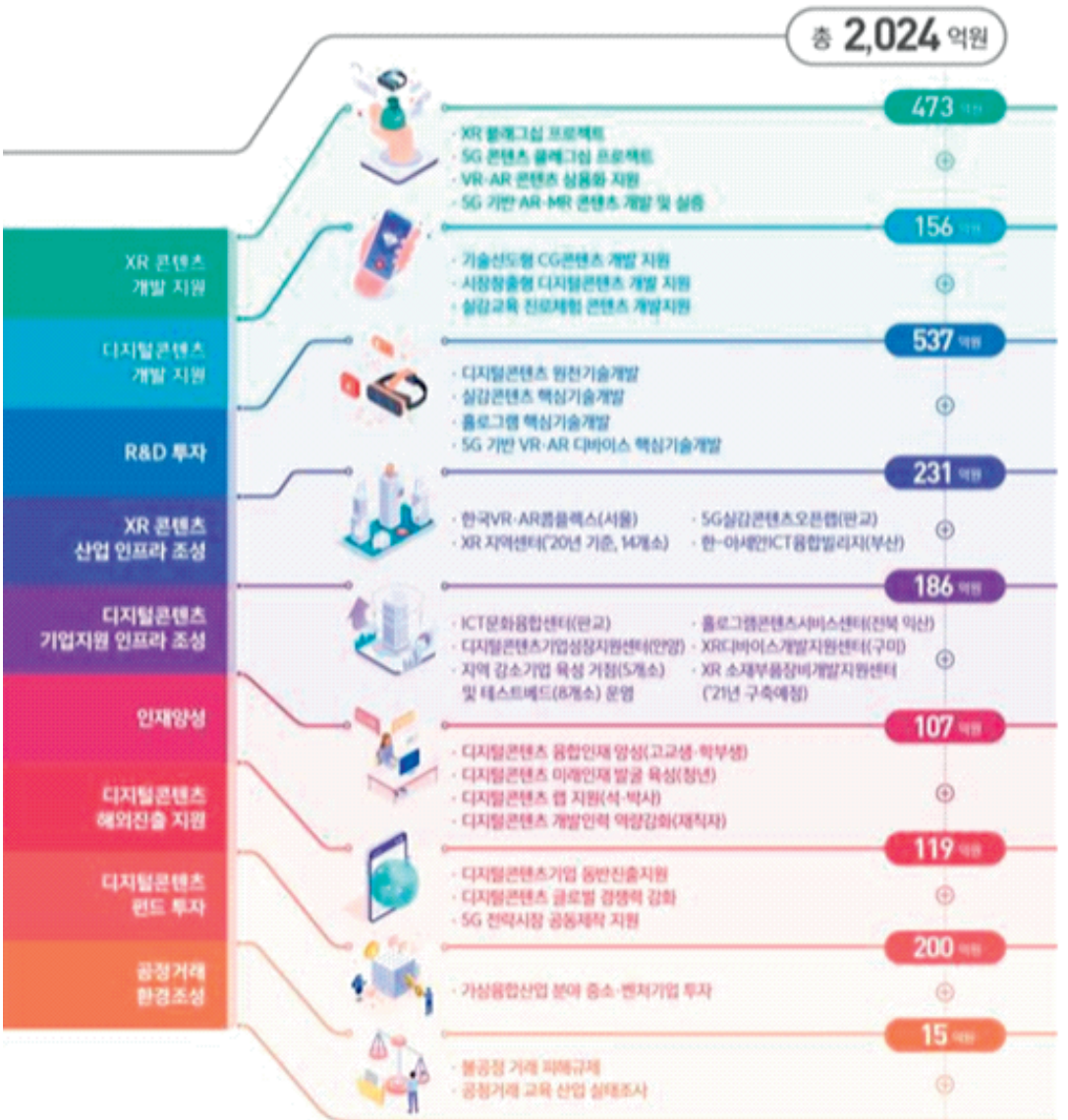
<출처> 과학기술정보통신부(2021.02.03). "2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획"

5. 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획

2021년 발표된 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획에 따르면 가상실감콘텐츠산업 육성을 위해 총 2,024억원을 지원하며, 지원분야는 XR 콘텐츠 개발, 디지털콘텐츠 개발, R&D투자, XR콘텐츠 산업 인프라 조성, 디지털콘텐츠 기업지원 인프라 조성, 인재양성, 디지털콘텐츠 해외진출, 디지털콘텐츠 펀드 투자 및 공정거래 환경조성이다. 디지털콘텐츠산업 육성을 위한 추진 방향은 공공·산업 중심의 선도형 가상융합산업 생태계 조성, XR 연합체(얼라이언스) 구축 및 활용과 대국민 XR 저변 확산이다. 추진내용 중 XR 기술을 제조·훈련·건설 등 타 분야에 융합하는 'XR 플래그십 프로젝트'에 200억원, 길 안내·쇼핑·관광 정보 등 위치기반 AR 정보 서비스 등 '국민체감형 XR 서비스 개발·보급'에 250억원을 지원할 계획이다. 디지털콘텐츠 코리아 펀드 투자를 2021년 400억 원으로 확대하여 XR 기술 중소·벤처기업 성장을 적극 지원하며, 디지털콘텐츠 기업의 해외 진출 활성화를 위해 119억원을 투입할 예정이다. 'XR 소재·부품·장비 개발 지원센터'도 신규 구축하고, 판교 지역 '5G 실감콘텐츠 오픈랩'을 본격적으로 가동할 계획이다. 5G 모바일 엣지컴퓨팅(MEC) 기반 가상융합 콘텐츠 개발을 활성화하고 전국 14곳에 설립된 XR 지역센터를 구축하고 96억원을 지원할 예정이다. XR 핵심기술 R&D를 위해 총 535억원

규모로 VR/AR 디바이스와 홀로그램 등 핵심기술 개발을 지원할 계획이다.

[그림 4-9] 2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획 - 과학기술정보통신부



<출처> 과학기술정보통신부(2020.08). "제도·규제 등을 개선 'VR·AR 선제적 규제혁신 로드맵'이행"

비대면·몰입형 실감콘텐츠 핵심기술 개발과 상용화 지원에는 165억원을 투입할 예정이다. 가상실감산업 육성을 위한 XR 전문인력 확보에 총 107억원을 투입할 계획이다. 'XR 랩'을 확대해 XR 서비스 개발 및 사업화와 연계하는 석·박사급 인재를 200명, 청년 미래 인재 500명, 재직자 대상 프로젝트형 실무 교육을 통해 600명의 인재를 양성할 계획이다[77]. 앞서 살펴본 바와 같이 관련 2020년 8월 발표된 제도·규제 등의 개선을 위한 'VR/AR 선제적 규제혁신 로드맵'의 활용을 계획하고 있다.

6. 경기도 VR/AR 정책 동향

경기도는 2020년 VR/AR 산업육성을 위해 경기도경제과학진흥원이 경기 VR/AR 융합센터 사업을 추진 중으로 VR/AR 제조 및 건축 등에 활용을 목적으로 하고 있다. 경기콘텐츠진흥원은 VR/AR 산업육성을 목적으로 VR/AR 서비스/콘텐츠/하드웨어의 제작 및 사업화 지원사업을 추진하고 있다. 또한 경기 VR/AR 제작거점센터를 통해 VR/AR 사업화 실증 및 기술을 지원하고 있다.

[표 4-2] 경기도 VR/AR 주요 사업

사업명	수행기관	주요내용
경기VR/AR 융합센터	경기도경제과학진흥원	(주요 내용) VR/AR 제조·건축 등 타 산업 접목 활성화 - (상용화 지원) 제조, 유통, 건축 등 현장 수요 맞춤형 VR/AR 비즈니스 서비스 모델 발굴 및 개발 지원 - (기술교육) 타 산업과 융합 가능한 현장 맞춤형 기술교육 - (제조지원) 제조 중소기업이 산업용 AR서비스 솔루션을 도입하여 스마트팩토리 구현을 위한 AR제조공정 생산시스템 실증 지원 (예산) 1,000백만원(2020)
VR/AR 산업육성	경기콘텐츠진흥원	(주요 내용) VR/AR 서비스/콘텐츠/하드웨어 제작지원 및 사업화 - (기업육성) 개발/제작지원, 투자연계, 판로개척, 산업정보 제공 - (인재양성) 콘텐츠 제작 실무인재 교육 및 개발 역량 고도화 지원 - (인식확산) 글로벌개발자 포럼, 찾아가는 VR/AR 체험관

77) 제도·규제 등을 개선 'VR·AR 선제적 규제혁신 로드맵' 이행 (2020.08)

		- (공간운영) 경기XR센터 운영(입주공간, 시연공간) 등 (예산) 4,800백만원(2020)
경기 VR/AR 제작거점 센터	경기콘텐츠진흥원	(주요내용) VR/AR 사업화 실증지원 및 기술지원 - (제작지원) 리테일분야 특화 실감콘텐츠/서비스 사업화 실증 지원 - (특화교육) 개발사 대상 디바이스 및 솔루션 심화 기술교육 지원 - (인프라조성) 센터 기반 개발 및 실증용 시설/장비 구축 및 운영 (예산) 2,950백만원(2020)

<출처> 김현창·김동현(2020). "실감산업 현황과 경기도 시사점," 경기도경제과학진흥원

수원 광교의 경기 XR 제작거점센터는 경기도 VR/AR 기업육성 및 인재양성, 인식확산을 위한 전문시설을 운영을 목적으로 한다. 프로그램은 자금지원, 멘토링, 기술교류, 투자유치, VR/AR오디션 등을 지원하는 NRP(New Reality Partners) 프로그램, 경기 VR/AR 아카데미 운영 및 해커톤 프로그램 개최, 찾아가는 VR/AR체험관, NRP 데모데이, 글로벌 개발자 포럼 등의 온오프라인 세미나와 컨퍼런스를 개최하고 있다.

[그림 4-10] 경기도 XR 제작거점센터 - 수원 광교

<출처> 김현창·김동현(2020). "실감산업 현황과 경기도 시사점," 경기도경제과학진흥원

제2절 XR산업 분류체계

1. 정보통신기획평가원(IITP) C-P-N-D 콘텐츠산업 분류체계

콘텐츠산업 생태계는 C-P-N-D로 구성되며, 실감산업생태계도 C-P-N-D를 중심으로 분류 가능하다. 실감콘텐츠는 공공, 산업 및 과학기술 콘텐츠로 구성되며, 플랫폼은 KISDI의 VR 산업생태계 구조를 기본으로 하여 소프트웨어 플랫폼과 서비스 플랫폼으로 구분된다. 네트워크는 5G 이동통신, 10G 인터넷 및 IoT 등으로 구성된 망산업과 디바이스는 제조와 유통산업으로 구성된다.

[표 4-3] 실감콘텐츠 산업 분류체계

대분류	중분류	소분류
실감콘텐츠(C)	공공 실감콘텐츠	교육, 의료/복지, 재난/안전, 국방
	산업 실감콘텐츠	제조/장비, 산업안전, 문화(게임, 예술, 공연, 전시, 관광, 영화, 애니, 엔터, 방송, 스포츠, 연계, 음악, 기타), 공간정보
	과학기술 실감콘텐츠	우주기술, 생명공학
플랫폼(P)	SW플랫폼	오픈소스SW, 사유SW
	서비스플랫폼	온라인, 오프라인, O2O
지능형 네트워크(N)	5G 이동통신, 10기가 인터넷, 사물인터넷	
디바이스(D)	디바이스 제조	인풋 디바이스, 아웃풋 디바이스, 콤포넌트
	디바이스 유통	

<출처> IITP(2016.12.28.), "ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022"

IITP의 분류에 의하면 ICT R&D 중장기 기술로드맵에서 실감콘텐츠 산업은 실감형 영상콘텐츠, 인터랙션콘텐츠, 감성콘텐츠, 콘텐츠 유통 및 서비스로 분류했다.

[표 4-4] IITP ICT R&D 중장기 기술로드맵 분류체계

대분류	중분류
실감형 영상콘텐츠	컴퓨터 그래픽스, 컴퓨터 비전, 3D/360도/다면영상, 플렌옵틱 영상, 홀로그램
인터렉션 콘텐츠	AR/VR, VR, NUI/NUX, HCC
감성 콘텐츠	오감원천기술, 생체신호 응용콘텐츠, 감성/인지
콘텐츠 유통/서비스	콘텐츠 분석 검색, 콘텐츠 유통, 융복합 응용서비스, 차세대 플랫폼 콘텐츠

<출처> IITP(2016.12.28.), "ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022"

2. 한국콘텐츠진흥원 가상증강 실감콘텐츠산업 분류체계

한국콘텐츠진흥원은 가상증강 실감콘텐츠산업의 실태조사에서 산업을 가상증강실감실콘텐츠의 제작과 유통, 디바이스의 제작과 유통으로 다음과 같이 네가지 유형으로 분류했다.

[표 4-5] 가상증강현실콘텐츠 산업 실태조사 분류체계

대분류	유형	중분류	소분류
콘텐츠	제작(개발)	게임	온라인, 오프라인
		문화콘텐츠	애니메이션, 다큐멘터리, 엔터테인먼트, 영화, 예술, 성인
		기능성콘텐츠	관광, 의료, 교육, 군사, 건축부동산
	유통	온라인 플랫폼, 테마파크, 퍼블리싱	
디바이스	제작(개발)	HMD 완제품, HMD 주변기기, HMD 외, VR/AR 촬영장비, 기타 디바이스	
	유통	디바이스 유통	

<자료> 한국콘텐츠진흥원(2020.04.10.). 『가상증강현실 콘텐츠산업 실태조사』

3. 경기콘텐츠진흥원 XR산업 분류체계

경기콘텐츠진흥원은 XR 산업을 SW, HW, 서비스로 구분하고 SW는 응용 소프트웨어(SW/Applications)와 시스템 소프트웨어(Solution/Systems)로 구성되며, HW 및 소재부품과 공간기반서비스를 포함한 서비스로 분류했다.

[표 4-6] XR산업 육성 분류체계(안)

대분류	세분류	설명
소프트웨어/어플리케이션	영상(영화/방송)	VR/AR 기술 기반 영화/방송/광고 콘텐츠 제작/유통
	광고/사이니지	VR/AR 기술 기반 광고/스마트사이니지 제작/유통
	공연	VR/AR 기술 기반 연극/뮤지컬/퍼포먼스 공연 콘텐츠 제작/유통
	게임	VR/AR 기술 기반 여가용 게임 콘텐츠 제작/유통
	헬스케어	VR/AR 기술 기반 보건/의료 콘텐츠 제작/유통
	소셜/협업	VR/AR 기술 기반 소셜 네트워킹, 개인/기업 활동(협업툴 등)
	도소매	VR/AR 기술 기반 쇼핑 서비스
	부동산	VR/AR 기술 기반 부동산 서비스
	교육이러닝	VR/AR 기술 기반 교육/이러닝 콘텐츠/서비스(영유아/초중고대/직업)
	국방	VR/AR 기술 기반 군사 훈련 콘텐츠/서비스
	관광/여행	VR/AR 기술 기반 관광/여행 서비스(관광 쇼핑 불포함)
	스포츠/트레이닝	VR/AR 기술 기반 훈련
	데이터분석매개	VR/AR 기술 기반 데이터 시각화
	저널리즘	VR/AR 기술 기반 제작/유통
	출판	VR/AR 기술 기반 일반서적, 매거진 제작/유통
	만화	VR/AR 기술 기반 만화/웹툰, 애니메이션, 캐릭터 제작/유통
	음악	VR/AR 기술 기반 악보, 음반/음원 도소매, 제작/유통, 공연, 노래연습/교육
	전시	VR/AR 기술 기반 예술작품 전시/도슨트
솔루션/시스템	저작도구	VR/AR 기술 관련 저작도구
	관리시스템	VR/AR 기술 기반 과금/결제 관리시스템 전송네트워크
	그래픽/오디오 제작	VR/AR 기술 기반 CG 제작, 3D 오디오 제작
하드웨어/소재부품	HMD	디스플레이, 글래스 기기 연구개발, 제작/유통
	렌즈	광학렌즈 연구개발, 제작/유통
	트랙커	위치기반 트랙커 연구개발, 제작/유통
	센서	센터 연구개발, 제작/유통
	카메라	360도, 3D카메라 연구개발, 제작/유통
	웨어러블	촉각, 착용 기기/부품 연구개발, 제작/유통
	체험기구	콘텐츠/서비스 체험을 위한 장치 연구개발, 제작/유통
	프로세서	컴퓨터 처리 장치 연구개발, 제작/유통
	메모리	데이터/명령 계산/처리 장치 연구개발, 제작/유통
공간기반 서비스	VR체험방	VR 게임방, 체험방, 체험관

<자료> 경기콘텐츠진흥원, XR 산업육성 분류체계

4. 소프트웨어정책연구소 VR/AR산업 분류체계

SPRi는 新소프트웨어 산업 분야 중 하나로 VR/AR/MR 분야를 소프트웨어, 서비스,

하드웨어로 분류했다. 소프트웨어에는 AR/VR/MR SW, 콘텐츠 및 AR/VR/MR 플랫폼, 서비스에는 컨설팅, 시스템 통합 및 타사 응용프로그램이 있으며, 하드웨어에는 뷰어, 인풋 아웃풋 컴포넌트, 액츄에이터로 구성된다.

[표 4-7] VR/AR/MR 분류체계(SPRi)

대분류	중분류
소프트웨어	AR/VR/MR SW 및 콘텐츠
	AR/VR/MR 플랫폼
서비스	컨설팅
	시스템 통합
	타사 응용프로그램 개발
하드웨어	뷰어
	인풋 아웃풋 컴포넌트
	액츄에이터

<자료> SPRI 소프트웨어정책연구소, 신SW 산업분류

SPRi[78]는 VR/AR 산업 세부 분야를 콘텐츠 제작 및 공급업, 콘텐츠 판매 및 서비스, 전용기기 및 부분품 제조, 그리고 전용 SW 개발 및 공급으로 분류하고 ICT통합분류체계에 매칭했다. 콘텐츠 제작 및 공급업에는 문화(출판), 산업(교육), 게임, 방송, 영화, 애니메이션 등이 해당되며, 콘텐츠 판매 및 서비스업, 전용 SW개발 및 공급업 및 전용기기 장치물 및 부분품 제조업 등으로 분류했다

[표 4-8] ICT통합모집단 VR/AR 산업분류 연계표(ICT VS SPRi)

ICT 통합분류체계	표준산업분류(10차) 세세분류	VR/AR 산업분류(SPRi)
디지털콘텐츠 개발 및 제작업(출판)	교과서 및 학습서적 출판업, 일반 서적 출판업, 만화 출판업, 신문발행업, 잡지 및 정기간행물 발행업, 정기 관고 간행물 발행업, 기타 인쇄물 출판업	문화 콘텐츠 제작 및 공급업(출판)
디지털콘텐츠 개발 및 제작업(교육)	기타 교육지원 서비스업, 청소년 수련시설 운영업, 그 외 기타 분류안된 교육기관, 온라인 교육 학원, 일반 교과 학원, 직원훈련기관	산업특화 콘텐츠 제작 및 공급업(교육)

78) SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

게임소프트웨어	유선 온라인 게임소프트웨어 개발 및 공급업, 모바일 게임소프트웨어 개발 및 공급업, 기타 게임소프트웨어 개발 및 공급업, 시스템/응용 소프트웨어 개발 및 공급업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	문화 콘텐츠 제작 및 공급업(게임)
디지털콘텐츠 개발 및 제작업(영상)	일반 영화 및 비디오물 제작업, 애니메이션 영화 및 비디오물 제작업, 광고 영화 및 비디오물 제작업, 영화, 비디오물 및 방송프로그램 배급업, 영화관 운영업, 광고 대행업	문화 콘텐츠 제작 및 공급업 (방송, 영화, 애니메이션)
방송서비스업(방송프로그램공급업)	방송프로그램 제작업	
패키지 소프트웨어	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	전용 SW개발 및 공급업
정보서비스업(정보매개서비스업)	포털 및 기타 인터넷 정보매개 서비스업	콘텐츠 판매 및 서비스업
통신서비스업	유선통신업, 무선 및 위성 통신업, 유선통신장비 제조업, 기타 무선 통신장비 제조업	전용 SW개발 및 공급업
기타 컴퓨터주변기기업	비디오 및 기타 영상기기 제조업	전용기기 장치물 및 부분품 제조업
기타 영상반응형기기업	기타 음향기기 제조업	
미분류	그 외 기타 달리 분류되지 않은 제품 제조업, 영상 게임기 제조업, 그 외 기타 전자부품 제조업, 기타 주변기기 제조업,	
	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업, 전자상거래 소매 중개업, 컴퓨터 프로그래밍 서비스업, 컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업, 데이터베이스 및 온라인정보 제공업	콘텐츠 판매 및 서비스업, 전용 SW개발 및 공급업
	컴퓨터 게임방 운영업, 유원지 및 테마파크 운영업, 전시, 컨벤션 및 행사 대행업, 기타 오락장 운영업	콘텐츠 서비스업

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

[표 4-9] VR/AR 산업 분류 연계표(SPRi)

VR/AR 산업분류(SPRi)	내용	
콘텐츠 제작 및 공급업	문화콘텐츠	게임, 방송/영화/애니메이션, 출판, 공연/전시, 일반 생활정보 제공, 광고, 기타 문화, 문화콘텐츠 제작 및 공급업
	산업 범용	사무지원, 기타 범용
	산업특화	교육, 부동산, 보건/의료, 국방, 제조업, 도소매업, 기타 산업특화, 산업 콘텐츠 제작 및 공급업
	콘텐츠 제작 및 공급업	

콘텐츠 판매 및 서비스업	콘텐츠 판매업, 콘텐츠 서비스업, 콘텐츠 판매 및 서비스
전용기기 및 부분품 제조	전용기기 및 장치물 제조업, 전용기기 및 장치물 부분품 제조업, 전용기기 및 부분품 제조업 소계
전용 SW 개발 공급	콘텐츠 제작 SW 개발 공급업, 기기 및 장치물용 SW 개발 공급업, SW 공급업 소계

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

[표 4-10] VR/AR 산업 분류체계(1) - 콘텐츠 제작·공급 및 판매·서비스

대분류	중분류	소분류	분류정의
가상증강현실 콘텐츠 제작 및 공급업	문화콘텐츠 제작 및 공급업	게임	컴퓨터게임, 모바일게임, 콘솔게임 등에 사용되는 가상증강현실 게임 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동
		방송, 영화, 애니메이션	영화, 애니메이션, 방송프로그램용 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동
		출판	서적, 잡지, 만화 등 출판물을 인터넷 또는 모바일로 제공하기 위한 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 가상현실 웹툰, 가상현실 잡지 등)
		공연/전시	공연, 전시용 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동 (예: 가상현실 음악, 무용 공연, 가상현실 미술 전시 등)
		일반 생활정보 제공 솔루션	가상증강현실 기술을 적용하여 사용자에게 생활, 전문, 오락 등의 정보를 제공하는 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동 (예: 위치기반 증강현실 생활정보 등)
		광고	가상증강현실 기술을 적용한 광고 콘텐츠를 개발 및 공급하는 산업 활동 (예: 위치기반 증강현실 광고 등)
		기타 문화	별도로 구분되지 않은 문화콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동
	산업 범용 콘텐츠 제작 및 공급업	사무지원	원격회의 등 사무업무를 지원하는 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동
		기타 범용	별도로 구분되지 않은 산업 범용 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동
	산업 특화 콘텐츠 제작 및 공급업	교육	영유아, 학생 및 교육기관을 위한 가상증강현실 교육콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(단, 특정 산업 교육 및 직무훈련 가상증강현실 솔루션은 제외)
		부동산	부동산업 관련 산업 활동을 지원하기 위한 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 가상현실 모델하우스/홈투어/인테리어 등)
		보건/의료	보건의료 관련 산업 활동을 지원하기 위한 가상증강현실 솔루션을 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 가상현실 시뮬레이션 훈련 모델, 증강현실 수술지원 시스템 등)
		국방	국방 관련 산업 활동을 지원하기 위한 가상증강현실 솔루션을 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 개인·팀·합동 가상

			현실 훈련, 특수임무 가상현실 교육 등)
		제조업	제조현장의 생산성 향상, 직무훈련 등의 목적으로 사용되는 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 원격 유지보수 등 제조설비 운영 가상증강현실 솔루션, 제조 인력 훈련용 가상증강현실 솔루션 등)
		도소매업	도소매업 관련 산업 활동을 지원하기 위한 가상증강현실 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동(예: 가상증강현실 판매점, 가상현실 제품 테스트 및 체험 솔루션, 실시간 증강현실 물류 및 매장관리 지원 솔루션 등)
		기타 산업특화	별도로 구분되지 않은 산업특화 콘텐츠를 제작 및 공급하는 산업 활동

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

[표 4-11] VR/AR 산업 분류체계(1) - 콘텐츠 판매·서비스, 전용기기·부분품, 소프트웨어

대분류	중분류	소분류	분류정의
가상증강현실 콘텐츠 판매 및 서비스업	콘텐츠 판매업	콘텐츠 판매업	가상증강현실 콘텐츠를 판매하는 산업 활동
	콘텐츠 서비스업	콘텐츠 서비스업	별도의 공간에서 가상증강현실 콘텐츠 체험 서비스를 제공하는 산업 활동(예: VR방, VR룸, VR테마파크 등)
가상증강현실 전용기기, 장치물 및 부분품 제조업	전용기기 및 장치물 제조업	전용기기 및 장치물 제조업	가상증강현실 콘텐츠를 사용하기 위해 전용으로 제작된 기기 및 장치물을 개발 또는 제조하는 산업 활동 (예: HMD(Head Mount Display), 스마트 글래스, 홀로그램 기기 등)
	전용기기 및 장치물 부분품 제조업	전용기기 및 장치물 부분품 제조업	가상증강현실 전용기기 및 장치물 제작에 사용되는 부분품을 개발 또는 제조하는 산업 활동 (예: VR/AR용 렌즈, 카메라, 센서 등)
가상증강현실 전용 소프트웨어 개발 및 공급업	콘텐츠 제작 소프트웨어 개발 및 공급업	콘텐츠 제작 소프트웨어 개발 및 공급업	가상증강현실 콘텐츠 제작에 사용되는 소프트웨어를 개발 및 공급하는 산업활동(예: 콘텐츠 제작 SW, 저작권 보호 SW 등)
	기기 및 장치물용 소프트웨어 개발 및 공급업	기기 및 장치물용 소프트웨어 개발 및 공급업	가상증강현실 전용기기 및 장치물에 사용되는 소프트웨어를 개발 및 공급하는 산업활동(예: 임베디드 SW, 장치 운영 SW 등)

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

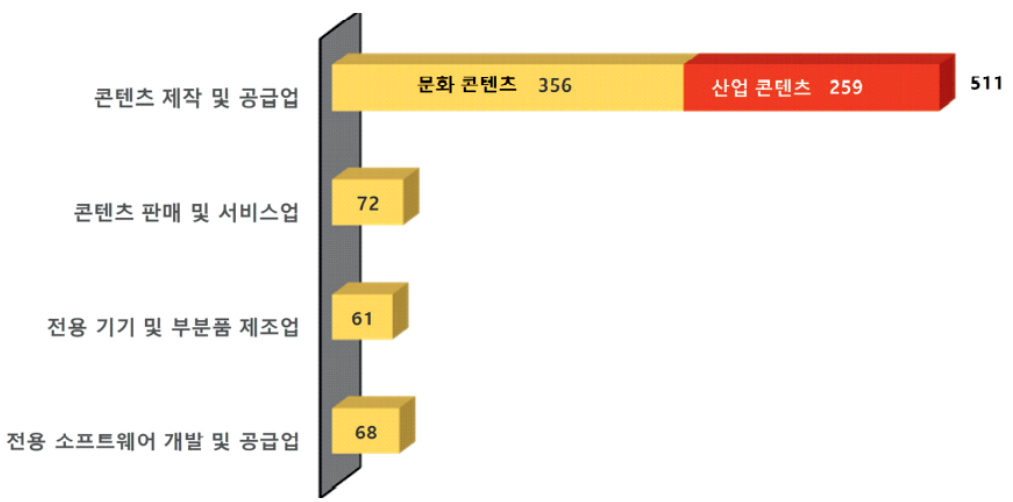
제3절 XR산업 기업 현황

1. 가상실감산업 실태조사

소프트웨어정책연구소는 VR/AR산업을 콘텐츠 제작 및 공급업, 콘텐츠 판매 및 서비스업, 전용기기, 장치물 및 부분품 제조업과 전용 소프트웨어 개발 및 공급업 네 가지로 구분했다. 이에 2019년 VR, AR 및 홀로그램 등의 매출이 발생한 기업을 대상으로 전수조사로 실태조사를 실시했다. 조사 내용은 기업 일반, VR/AR 산업 분야, VR/AR 산업 매출 및 수출 현황, VR/AR 산업 인력 현황, VR/AR 산업 전망, VR/AR 산업 R&D 현황이다.

[그림 4-11] AR/VR산업 분야별 기업체 수

[Base: 전체(n=591), 단위: 개]



<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

SPRi가 조사한 전체 기업체 수는 591개로, 이 중 콘텐츠 제작 및 공급업이 511개, 콘텐츠 판매 및 서비스업이 72개, 전용기기 및 부분품 제조업이 61개, 전용 소프트웨어 개발 및 공급업이 68개로 조사됐다. 콘텐츠 제작 및 공급업에 종사하는 기업이 대부분인 것으로 나타났다. 콘텐츠 개발 및 공급업 중 문화 콘텐츠 제작 및 공급에 참여하는 기업은 356개, 산업 콘텐츠는 259개의 기업이 참여하는 것으로 조사됐다.

[표 4-12] VR/AR 산업 분야(대분류)별 기업체 수

구분	VR/AR산업 분류(대분류)					
		콘텐츠 제작 및 공급업		콘텐츠 판매 및 서비스업	전용기기 및 부분품 제조업	전용 SW 개발 및 공급업
		문화 콘텐츠	산업 콘텐츠			
참여 기업 수	511	356	259	72	61	68
단일 분야 참여기업 수	266	169	97	19	22	19

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

응답 기업의 매출 증가율 전망치는 매출액이 2023년까지 연평균 9.6% 성장할 것으로 예측되며 총 매출액은 10,860억원이 될 것으로 예측됐다.

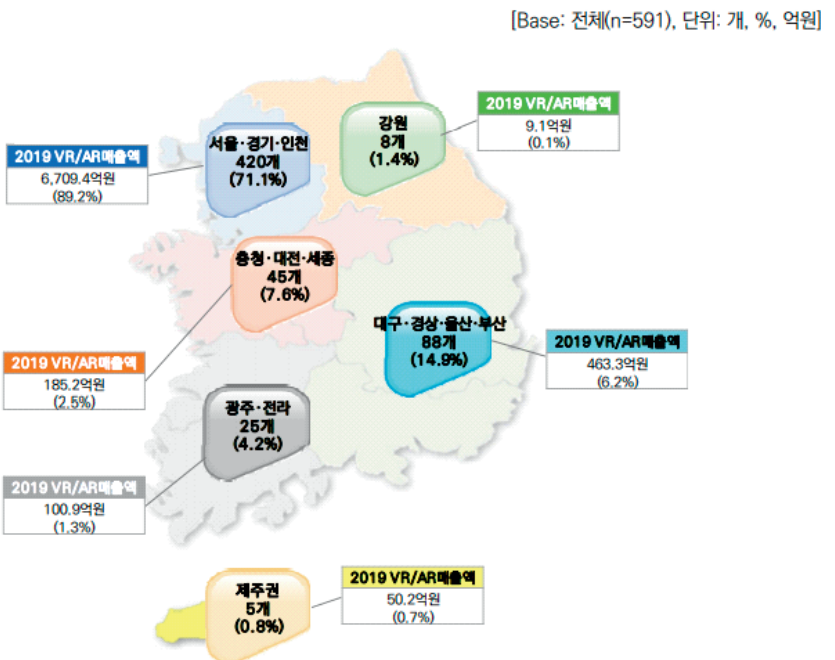
[표 4-13] 산업분야별 매출 전망 **(단위: %, 억원)**

구분		2019	2020	2021(e)	2022(e)	2023(e)	연평균성장률
전체		7,518.2	8,032.3	9,079.0	10,086.8	10,860.8	9.6
콘텐츠 제작 및 공급업	문화	4,624.1	4,933.9	5,501.3	6,057.9	6,505.2	8.9
	산업	1,454.9	1,571.3	1,970.4	2,212.8	2,569.0	15.3
콘텐츠 판매 및 서비스		249.0	249.5	299.2	328.8	446.1	15.7
전용기기 및 부분품 제조업		639.2	648.2	773.2	930.2	1,014.9	12.3
전용 SW 개발·공급업		550.9	574.6	652.7	725.2	759.3	8.4

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

SPRi가 조사한 591개 기업 중에 수도권에 분포한 420개 기업의 2019년 매출액은 6,709억원으로 전체의 89.2%를 차지하는 것으로 나타났다. 대부분의 기업이 서울, 경기, 인천지역에 위치하고 있는 것으로 조사됐으며, 매출액의 약 90%도 수도권에서 발생하는 것으로 나타났다.

[그림 4-12] 지역별 VR/AR 매출액



<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

SPRi조사에 의하면 VR/AR/HR[79] 기업 중 분야가 교육인 기업은 공공기관 비중은 51.0%, 민간사업자는 46.0%, 개인이용자는 2.9%이었다. 게임인 기업은 민간사업자 납품 비중이 55.1%, 공공기관이 26.4%, 개인이용자가 18.5%로 조사됐다. 공공기관 비중은 '국방' 분야(72.9%)에서 가장 비중이 높았고, 개인이용자 비중은 콘텐츠 서비스업 분야(48.6%)에서 높게 나타났다.

79) 홀로그램

[그림 4-13] 주력 분야별 고객 유형

구분			주력기업 수	■공공기관 비중 ▨민간사업자 비중 ■개인이용자 비중
콘텐츠 제작 및 공급업	문화 콘텐츠	게임	(102)	26.4 / 55.1 / 18.5
		방송·영화·애니메이션	(44)	28.4 / 61.1 / 10.5
		출판	(4)	10.0 / 37.5 / 52.5
		공연, 전시	(58)	48.2 / 47.4 / 4.4
		일반 생활정보 제공	(32)	47.0 / 47.7 / 5.3
		광고	(18)	33.3 / 54.4 / 12.2
		기타 문화	(35)	55.2 / 42.5 / 2.3
	산업 범용	사무지원	(2)	50.0 / 50.0
		기타 범용	(1)	50.0 / 50.0
	산업 특화	교육	(103)	51.0 / 46.0 / 2.9
		부동산	(10)	28.0 / 71.0 / 1.0
		보건·의료	(22)	48.6 / 48.6 / 2.7
		국방	(14)	72.9 / 25.0 / 2.1
		제조업	(23)	39.6 / 60.0 / 0.4
		도소매업	(1)	100.0
		기타 산업특화	(10)	54.0 / 32.0 / 14.0
콘텐츠 판매 및 서비스	콘텐츠 판매업		(10)	37.3 / 53.3 / 9.4
	콘텐츠 서비스업		(21)	36.2 / 15.2 / 48.6
전용기기 및 부분품 제조	전용기기 및 장치물 제조업		(32)	31.3 / 53.1 / 15.6
	전용기기 및 장치물 부분품 제조업		(11)	23.6 / 60.9 / 15.5
전용 SW 개발·공급	콘텐츠 제작 SW 개발·공급업		(28)	34.6 / 63.9 / 1.4
	기기 및 장치물용 SW 개발·공급업		(10)	20.5 / 71.0 / 8.5

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019), 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

기업이 보유한 지식재산권은 꾸준히 증가하고 있으며 특히 해외 특허가 2020년에 급격히 증가한 것으로 조사됐다.

[표 4-14] 지적재산권 보유 현황

구분			2018년까지 누적	2019년	2020년
VR/AR관련 지식재산권 1개 이상 보유 기업수			183	217	238
지식재산권 습득 개수	국내	특허	642	296	372
		실용신안	49	29	35
	해외특허		46	21	144

<출처> SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』

이외에도 인력 동향 등을 살펴보면, 인력 수요가 증가하고 이에 따라 종사자 수가 꾸준히 증가하는 것으로 조사됐다. 조사된 591개 기업의 VR/AR 관련 사업에 참여하는 종사자 수는 2017년 4,596명에서 2018년 5,373명, 2019년 5,940명으로 꾸준히 증가했다. 기업 내 전체 인력 대비 VR/AR인력의 비중은 2017년 3.2%에서 2018년 3.6%, 2019년에는 3.9%로 꾸준히 증가하는 것으로 조사됐다.

2. 고양시 시사점

가상실감산업의 분류는 기관마다 차이가 있으나 하드웨어 및 소프트웨어, 기기·장비와 콘텐츠 등으로 나누어 볼 수 있다. 산업생태계 관점에서는 개발 및 제작과 응용 및 활용으로 나누어 볼 수 있다.

SPRi의 조사에 의하면 가상실감산업에서 콘텐츠 제작 및 공급 기업들이 89%로 대부분을 차지하고 있는 것으로 조사됐다. 콘텐츠산업은 문화와 산업콘텐츠로 구성되며 이에 대한 수요자는 공공, 민간 및 개인으로 구분해 볼 수 있다. 국방의 경우는 공공의 수요가 높고 게임 및 방송, 영화, 애니메이션에서는 개인의 수요가 높은 것으로 조사됐다. 가상실감산업 기업의 매출액 및 종사자 수는 증가하고 있는 것으로 조사됐다. 또한 가상실감 기업체와 매출액의 대부분은 수도권 지역에 집중되어 있는 것으로 조사됐다.

고양시가 육성에 주력하고 있는 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠산업은 가상실감산업과 밀접하게 연관되며 이에 따라 가상실감산업 육성을 위한 연관 기업에 대한 관심과 지원이 필요하다. 이와 관련하여 실감기업들의 인프라 구축을 위해 과기부, 경기도 등이 추진하고 있는 정책사업에 참여를 통한 노력을 경주할 필요가 있다.

제 5 장

고양시 산업 현황 및 지자체 XR 활용사례

제1절 고양시 산업 현황

제2절 지자체 가상실감산업 활용사례 및 현황

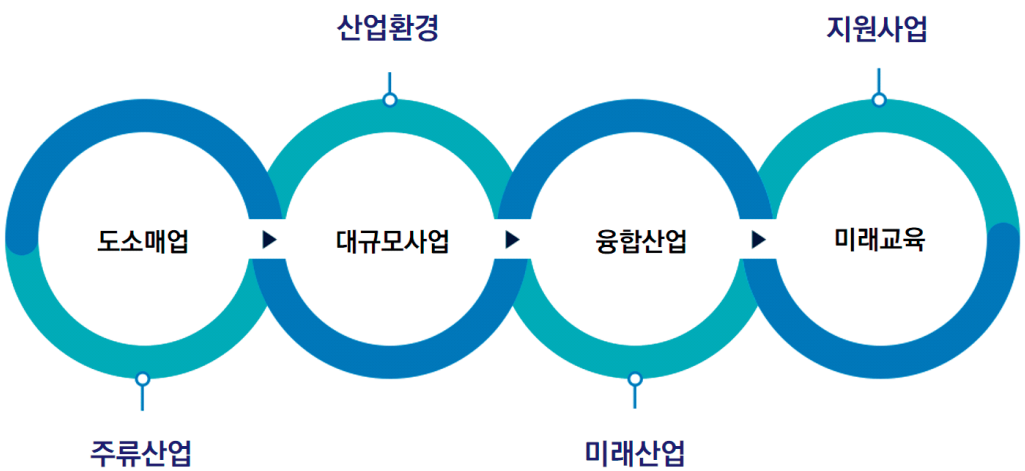
제1절 고양시 산업 현황

1. 고양시 산업현황

제조업의 육성에 많은 한계에 처해 있는 고양시는 도소매업이 산업생태계의 중심을 이루고 있다. 이에 지식기반산업인 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠산업의 육성을 위해 지속적으로 노력해 왔다. 따라서 방송, 영화, 미디어 및 콘텐츠 등의 자원이 고양시에 집중되어왔으며 연관산업의 육성에 대한 기대 또한 증대되어왔다.

특히 고양일산테크노밸리의 조성이 가속화되면서 방송영상밸리, CJ 라이브시티, 제3킨텍스 건립 등의 대규모사업이 추진되고 있다. 이와 함께 고양일산테크노밸리의 전략산업으로 콘텐츠산업의 육성에 대한 관심이 커지고 있다. 이에 가상실감산업은 콘텐츠산업으로서 다양한 분야에 응용을 통한 융합산업 육성에 대한 기대 또한 높아지고 있다.

[그림 5-1] 고양시 산업현황



<출처> 연구진 작성

2. 고양시 4차산업 현황

경기연구원 자료에 따르면 2018년 기준 고양시 4차산업혁명기술 및 연관산업별 주요 현황은 다음과 같다. 4차산업 기술 및 산업은 모바일, 인공지능, 로봇, 사물인터넷, 자율주행차, 3D 프린팅, 에너지(저장기술), 드론, 핀테크, 빅데이터, 블록체인 및 VR/AR로 분류하였으며 기업체 수, 종사자 수, 자본총계, 당기순이익, 매출액 및 영업이익을 다음 표와 같이 살펴봤다. 2018년 기준으로 4차산업 및 기술이 고양시 전체 산업에서 차지하는 비중은 높지 않은 것으로 보인다. 특히 VR/AR 산업의 기업체 수는 57개이며, 종사자 수는 355명으로 조사됐다. 영업이익은 2.3%로 타 산업과 비교하여 평균적인 것으로 조사됐다.

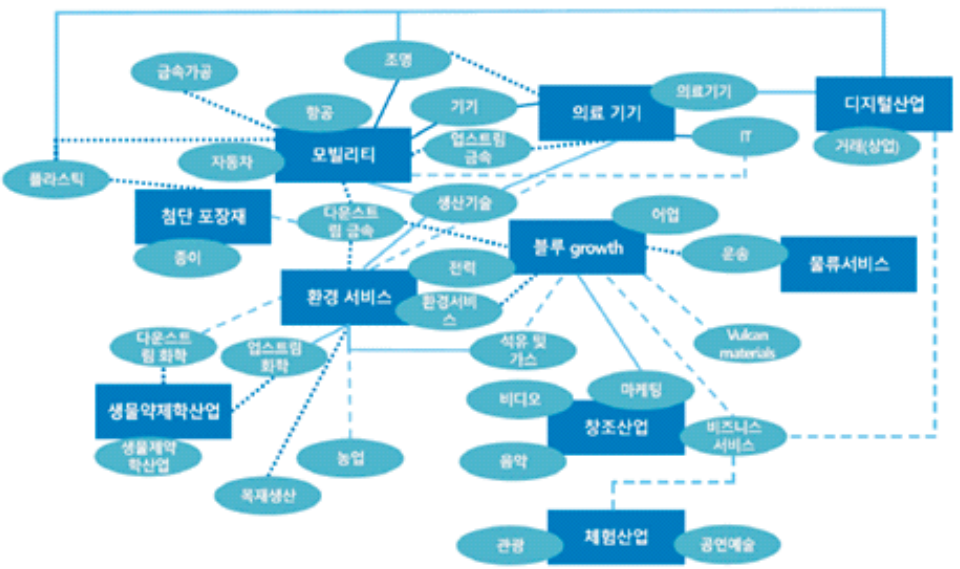
[표 5-1] 고양시 산업 현황 (단위: 개, 명, 천원, ()안은 고양시 전체산업 대비 비중 %)

기술 및 산업	기업체 수	종사자 수	자본총계	당기순이익	매출액	영업이익
모바일	98 (3.3)	746 (2.2)	82,533,903 (1.0)	28,107,046 (3.3)	253,730,614 (1.3)	34,279,799 (2.9)
인공지능	79 (2.6)	649 (1.9)	72,409,580 (0.8)	26,836,856 (3.2)	259,016,512 (1.3)	33,133,875 (2.8)
로봇	64 (2.1)	372 (1.1)	55,004,638 (0.6)	15,765,406 (1.9)	236,488,279 (1.2)	27,665,326 (2.4)
사물인터넷	73 (2.4)	482 (1.4)	53,238,897 (0.6)	21,836,877 (2.6)	194,737,859 (1)	29,038,342 (2.5)
자율주행차	127 (4.2)	1,485 (4.3)	221,289,262 (2.6)	15,885,531 (1.9)	577,845,947 (3.0)	43,161,952 (3.7)
3D프린팅	55 (1.8)	530 (1.5)	48,362,417 (0.6)	8,980,557 (1.1)	111,694,268 (0.6)	9,146,145 (0.8)
에너지(저장기술)	64 (2.1)	692 (2)	80,674,024 (0.9)	19,343,511 (2.3)	209,071,145 (1.1)	20,903,726 (1.8)
드론	66 (2.2)	828 (2.4)	71,594,672 (0.8)	10,840,408 (1.3)	166,148,245 (0.9)	9,585,972 (0.8)
핀테크	45 (1.5)	226 (0.7)	40,361,140 (0.5)	19,178,780 (2.3)	150,132,004 (0.8)	26,298,595 (2.3)
빅데이터	108 (3.6)	884 (2.6)	81,312,789 (0.9)	26,258,453 (3.1)	254,707,643 (1.3)	31,262,874 (2.7)
블록체인	79 (2.6)	620 (1.8)	70,103,574 (0.8)	27,561,987 (3.2)	224,608,017 (1.2)	32,912,975 (2.8)
VR/AR	57 (1.9)	355 (1.0)	41,195,440 (0.5)	19,509,946 (2.3)	151,387,071 (0.8)	26,858,330 (2.3)

<출처> 김은경 외(2020), 고양일산테크노밸리 기업유치방안 연구, 경기연구원, F2020-20 경기연구원[80]

다음은 일반적인 산업의 클러스터로, 예를 들어 고양시가 산업 간 클러스터에서 주목할 수 있는 산업은 지식기반산업이다. 다음 그림에서는 고양시는 의료기기, 디지털산업, 창조산업, 체험산업 등에 관심을 둘 수 있다. 이들 산업은 가상실감산업과 융합산업화가 가능하며, 이외에도 가상실감산업과 지역특화 산업들과 융합화 노력이 필요하다.

[그림 5-2] 클러스터 산업간 연계



<출처> 김은경 외(2020), 고양일산테크노밸리 기업유치방안 연구, 경기연구원, F2020-20 경기연구원
<자료> Media Clusters Brussels(2017)

다음 그림은 디지털 산업의 부문 간 가치사슬로 치유예술, 디지털 의료, 디지털 르네상스 등의 지식산업이 타 산업과 융합생태계를 어떻게 구성할 수 있는지를 보여준다. 특히 이들 산업은 콘텐츠 산업과 연계하여 제조, 생산 및 소비에 있어 전시, 프로모션 등의 응용산업과 융합 성장할 수 있다. 또한 지식기반산업은 가상실감산업과 융합이 용이하여 융합산업으로 발전할 가능성이 높은 산업이다. 가상실감미디어 산업은 방송, 영화, 미디

80) 기술 및 산업분류는 이원복, 정우성(2020)에 근거; 한국기업데이터 고양시 기업 3,008개 대상; 한국기업데이터, 『기업리스트 DB』

어 산업에서 적용 및 응용될 수 있으며, 실감콘텐츠산업과도 연계하여 의료, 교육, 제조, 국방 등의 다양한 분야에서 적극적으로 활용 및 응용되고 있다.

[그림 5-3] 디지털 산업의 부문 간 가치사슬

<출처> 김은경 외(2020), 고양일산테크노밸리 기업유치방안 연구, 경기연구원, F2020-20 경기연구원; European Commission(2019)

3. 경기도/고양 VR/AR 기업 현황

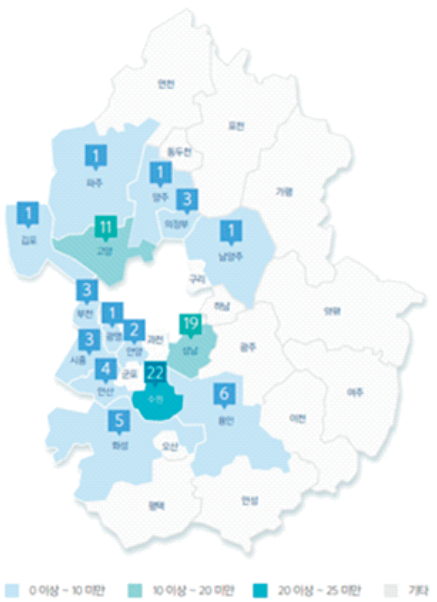
경기도의 가상실감기술을 기반으로 하는 창업기업의 지원 현황을 살펴보면 기업의 입주지원을 2020년 20개에서 2025년까지 77개로 확대할 계획이다. 또한 산업특화용 XR 개발을 위한 장비와 시스템을 신규 도입하고 이의 활용을 지원할 계획이다. 기존의 CG 제작시설, 초고화질 VR 영상 중계시스템, 360도 입체콘텐츠 제작시설 등을 지원하던 것에서 산업장비 및 시설스캐닝, 3D 가상 시뮬레이션을 위한 전용 SW 등을 추가로 도입하여 제작환경을 개선할 계획이다. 경기도는 기존 미디어 콘텐츠 제작지원 중심에서 5G 기반 산업융합 가상융합기술(XR) 기업의 성장을 지원하는 방향으로 기능을 개편하고, 가상융합기술(XR) 디바이스, 부품, 서비스 등 XR 유망기업을 발굴하여 자금

지원부터 실증 및 사업화까지 전주기를 지원하는 'XR 전문기업 육성 프로그램' 등의 신설을 검토할 계획이다.

『2020 경기도 VR/AR 기업현황』에 의하면 경기도의 콘텐츠산업의 특화지역은 수원, 성남, 고양 순으로 조사됐으며, 고양시는 VR/AR, 게임, 방송영상 등의 콘텐츠 분야를 지역특화산업으로 지정하여 산업의 발전과 기업육성에 주력하고 있다[81].

[그림 5-4] 경기도 내 VR/AR 기업

경기도 내 VR/AR 기업 사업장 소재지	경기도 내 VR/AR 기업 수



소재지	기업수
고양	11
광명	1
김포	1
남양주	1
부천	3
성남	19
수원	22
시흥	3
안산	4
안양	2
양주	1
용인	6
의정부	3
파주	1
화정	5
기타	4
경기도 내 VR/AR 기업 수	87

<출처> 경기콘텐츠진흥원(2020). 『경기도 VR/AR 기업현황리포트』

하드웨어 및 기술의 발전에 부응한 창업기업이 증가하고 있으며, 경기도 VR/AR 산업의 주축은 콘텐츠 또는 서비스 제작(38.8%), 게임(19.2%), 교육(14.1%)콘텐츠 순으로 강세를 보이고 있다. VR/AR 콘텐츠 개발단계의 기업이 52.6%이며 VR/AR 하드웨어 제조사들은 HMD 등 디스플레이 장치의 개발에 중점을 두고 있다. VR/AR 하드웨어 기업

81) 경기콘텐츠진흥원(2020). 『경기도 VR/AR 기업현황리포트』

중 50%가 유통계약을 체결 준비 중에 있으며, VR 게임 장르 선호도는 액션이 45.7%로 높게 조사됐다. 2019년 매출 비중은 엔터프라이즈 제품 및 서비스가 주요 매출원으로 나타났으며 경기도 내 VR/AR 기업 중 투자유치 성공 기업 18.3%로 조사됐고, 종사자 현황은 경력자 중심의 VR/AR 개발팀으로 구성되는 것으로 조사됐다[82].

---

82) 경기콘텐츠진흥원(2020), 『경기도 VR/AR 기업현황리포트』

제2절 지자체 가상실감산업 활용사례 및 현황

1. VR/AR 제작거점센터

가상현실(VR)·증강현실(AR) 등 실감콘텐츠 기술은 엔터테인먼트는 물론 산업현장에서 적극적으로 활용되는 추세다. 2018년부터 과학기술정보통신부는 정보통신산업진흥원(NIPA) 주관으로 전국에 지역 VR·AR 제작거점센터 14개를 구축해 산업 활성화를 도모하고 있다. 지역 VR·AR 제작거점센터는 의료·조선·화학·농업 등 지역별 특화산업에 VR·AR을 접목해 생산성을 높이는 역할을 한다. 2020년 전국에 총 14개 지역센터가 지역 특화산업 육성과 연계되어 운영 중에 있다. 서울(문화·영상), 대전(국방·과학), 광주(자동차), 대구(의료), 부산(해양·물류), 울산(조선·화학), 경남(조선해양·기계), 인천(항공), 전북(농생명), 충북(반도체), 전남(역사문화), 경기(유통), 강원(의료, 레저·휴양), 충남(자동차 부품, 차세대 디스플레이)이다[83]. 과기정통부에 따르면, 2019년 기준 VR/AR 융합콘텐츠 제작 및 상용화 지원은 총 75건이며, 지역 VR/AR 기업의 매출 증가액은 91억6000만원이다. 시장조사업체인 IDC에 따르면, 2019년 VR/AR 분야별 시장규모는 산업응용은 90억달러(10조4274억원), 엔터테인먼트는 70억달러(8조1102억원)이다. 2023년에는 산업응용 분야의 규모가 엔터테인먼트 분야의 3배 규모로 늘어날 전망이다.

[표 5-2] 14개 지역 VR·AR 제작거점센터

지자체		지역특화산업	지원시설	지원사업
1	서울	문화, 영상	• 모션트래킹, 트레드밀 외 시뮬레이터, 고 사양 PC 개발실, 크로마키 시설	• 교육 프로그램 • 사업화 지원(테스트베드, 개발 시설이용)

83) iT Chosun(2020.01.15.), "과기부, VR·AR제작거점센터 14곳으로 늘려," http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2020/01/15/2020011501463.html

2	대전	국방, 과학	• VR·AR관련 시설 및 장비지원	• 콘텐츠 제작지원 • 콘텐츠 시범운영 및 사업화, • VR관련 기관 네트워킹
3	광주	자동차	• 콘텐츠 제작지원 및 장비지원	• 인력양성 및 산·학·연 전문가 거버넌스 구축
4	대구	의료	• 콘텐츠 개발지원, 테스트베드 제공	• VR/AR 콘텐츠 시장진출 지원 • VR/AR전문가양성 프로그램 지원 • VR/AR 기업 빌드업, 판로지원
5	부산 (체험관)	해양, 물류	• 사용자 움직임 반응형 트레드밀 시스템 • 모션 베이스 기반 움직임 재현 시스템 • 다중 사용자 인식형 시스템 • 증강현실 콘텐츠 재현 시스템 • 가상현실 콘텐츠 실시간 중계 및 합성 시스템 • 멀티관람객 체험용 6인 시스템 • 교육장 • 테크 연구소, 비즈니스 라운지, 프로젝트룸, 회의실	• 인프라 구축 • 생태계 조성 • 산업 활성화
6	울산	조선, 화학	• 시설 및 장비 지원	• 콘텐츠 개발지원 • 인력양성 프로그램
7	경남	조선해양, 기계	• 제작 인프라지원	• 제작상용화 • 사업화지원 • 인력양성프로그램 • 기업육성지원
8	인천 (송도)	항공	• 오픈스튜디오(시민·기업·기관) 콘텐츠 제작실(기업, 기관) • 시뮬레이터룸(기업, 기관)	• XR융합콘텐츠 실증 및 개발지원 • XR전문인력 양성교육 • 인천 XR기업 퍼블리싱 지원 • XR콘텐츠 제작지원
9	전북	농생명	• XR융합 실감콘텐츠 제작지원	• VR·AR·XR분야 전문인력 양성 교육 • VR·AR·XR 관련 마케팅 • VR·AR·XR 업체현황
10	충북	반도체	• VR·AR 제작실 1,2 • VR/AR 기술개발 지원 • 개발장비 대여 및 기술 지원	• VR·AR 테스트베드 • 모션캡처 스튜디오 • 지역특화분야 VR·AR 상용화, 사업화 지원

				• 전문인력 양성
11	전남 (나주)	역사문화	• 콘텐츠 제작을 위한 공간·장비 대여 및 콘텐츠 산업 관련 초창기 기업을 위한 입주 장소 지원	• 인재 양성 • VR/AR 기업 성장생태계 조성
12	경기 (수원)	유통	• 크로마키/모션캡처 스튜디오, 버추얼 크리에이터/다중접속VR룸, PC교육장	• VR/AR 콘텐츠/서비스개발/실증지원 • VR/AR 인프라 구축 • VR/AR 기술컨설팅 프로그램
13	강원	의료, 레저, 휴양	• 모션캡쳐룸, 브이튜버룸, 테스트베드룸, 쇼룸, VR영화관	• 콘텐츠 제작 지원 • 전문인력 양성 • 인프라지원
14	충남 (아산)	자동차 부품, 차세대 디스플레이	• 입주기업실, 실습실	• VR/AR 콘텐츠제작 및 실증 지원

<출처> 연구진 정리

인천시는 2019년 송도에 지역 가상증강현실 거점센터를 구축하고 콘텐츠의 제작을 지원하는 장비와 공간 등 인프라를 구축하였을 뿐만 아니라, 지역특화산업과 연계하여 융합산업환경을 구축하고, 제작부터 사업화까지 원스톱 지원 서비스를 인천테크노파크와 함께 지원하고 있다. 3년간 70억원[84]을 투입해 지역특화산업으로는 항공, 자동차, 스마트시티 등과 연계하여 가상증강현실 산업의 육성과 함께 성장지원의 거점으로 조성할 계획이다. 또한 가상증강현실 테스트베드, 오픈 스튜디오를 조성하고, 재직자와 미취업자를 중심으로 전문 인력양성 교육과 전문 컨설팅, 가상증강현실 콘텐츠 상용화를 위한 개발지원과 글로벌 시장진출 및 런칭을 위한 판로개척, 타 지역 거점센터와 공동으로 관련 스타트업 발굴 등 다양한 사업을 추진할 계획이다.

고양시도 VR/AR 산업 및 융합산업 육성을 위해 가상실감산업 거점지역센터를 유치할 필요가 있으며, 기업과 시민 등 대상에 맞는 VR랩, 체험관, 전시관 등을 유치하기 위한 노력이 필요하다.

84) 국비 33, 시비 29, 민간 1.7

2. XR 관광

전국 지자체들은 가상현실로 관광도시를 구축하고, 사용자 경험을 제공하는 XR을 홍보 강화 등에 활용하고 있다.

인천시는 XR 플랫폼을 쇼핑, 재난, 교통, 환경 및 관광 등 스마트도시 전반에 활용할 계획이다. 'XR 메타버스 인천프로젝트'를 인천공항공사와 함께 추진하여 메타버스 플랫폼을 공동으로 활용하는 환경을 구축하고 관련 콘텐츠를 개발해 인천공항 방문객이 자연스럽게 송도, 개항장 등 인천시의 관광, 쇼핑, 비즈니스 환경을 체험할 수 있도록 했다. 또한 비대면 도시 마케팅의 일환으로 '인천크래프트'를 기획하여 마인크래프트를 활용한 가상의 인천시를 만들어 관광객들이 온라인으로 자유롭게 여행하고 체험할 수 있도록 했다. 인천공항, 인천항 등 인천의 랜드마크를 게임 속에 구현하여 대한민국 공공 PR 대상 최우수상을 수상했다.

전주시는 네이버 제트의 메타버스 플랫폼 제페토를 이용하여 전주한옥마을 등 전주시 관광명소를 제작하여 홍보에 활용했다. 한국관광공사와 협업으로 코로나19 이후를 대비 전 세계의 Z세대에 관광거점도시 구축에 주력했다. XR·메타버스 산업 얼라이언스를 출범하고, 전북 VR·AR제작거점센터를 구축하고 스마트미디어센터를 활용하여 연간 100여 명의 지역 XR 산업 전문인력 양성, 실감형 콘텐츠 제작 및 편집장비 등의 이용 환경을 제공하고 있다. 이외에도 가상융합기술을 선도하는 업계 전문가들과 함께 세미나를 통해 XR 산업의 전망과 기술을 공유하고 있다[85].

전라남도는 각 시, 군의 다양한 관광콘텐츠 공간을 메타버스 공간에 구축하여 관광산업 활성화 방안을 모색했다. 가상공간에서 체험한 전남여행이 지역 관광자원에 대한 호기심과 홍보로 연결돼 실제 전남 방문여행까지 이어질 것으로 기대했다.

군산 새만금은 2020년 8월 명소화 사업용지 관광개발사업을 추진하여 VR테마파크를 구축을 계획하고, 2단계로 2025년까지 테라스형 가족리조트와 전시 컨벤션센터 등을 건설할 계획이다. 20년간 운영 시 고용 13,577명, 지역경제 파급효과 1조 1,119억 원으

---

85) 시사매거진(http://www.sisamagazine.co.kr)

로 지역경제 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대했다.

3. 소통강화

지자체들은 VR 및 AR을 대민 행사, 축제 개최 등에 적극적으로 활용하기 시작했다.

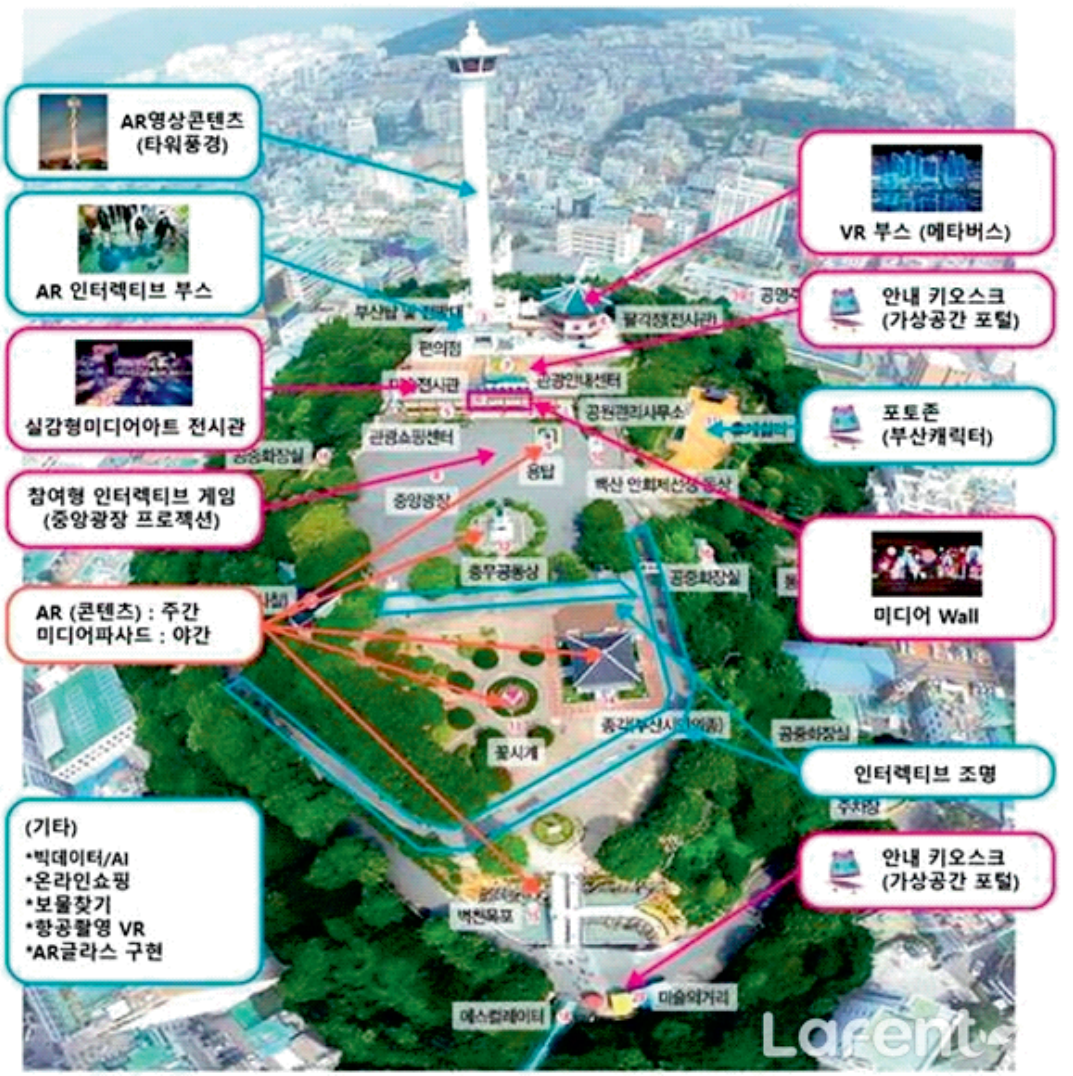
인천시는 광복절 기념행사로 메타버스 게임 '마인크래프트'를 활용한 '인천크래프트 1945' 캠페인을 진행했다. 인천의 대표적 독립운동 장소를 가상공간에 구현하고 독립운동가들을 게임 내 캐릭터로 제작해 독립운동 역사를 체험 가능하게 했다. 김포시는 SNS 홍보콘텐츠 공모전 시상식을 SK텔레콤 메타버스 플랫폼 이프랜드를 활용하여 온라인 시상식을 개최했다. 수상자와 시상자들은 자신들의 아바타로 시상식에 참석하고 기념촬영했다. 전주시는 SK 메타버스 플랫폼 이프랜드를 이용해 비대면 미래전략포럼을 개최했다. 지자체 직원들이 직접 체험해 보며 활용방안에 대해 모색해보는 기회로 삼았다. 천안시는 네이버 제트의 메타버스 플랫폼인 제페토 월드를 통해 광복절 기념 청소년 활동 '대한독립을 다시 외치다!'를 진행했다. 참여자들의 3D 아바타로 다양한 사람들과 다양한 사람들과 교류할 수 있게 했다. 칠곡군은 낙동강 세계평화 문화 대축제를 메타버스 가상세계를 활용하여 가상세계에서도 참여자의 아바타로 접속해 즐길 수 있는 행사로 병행 개최했다. 서울시는 서울창업허브 월드를 글로벌 메타버스 플랫폼인 제페토 내에 오픈해서 서울시의 우수 스타트업과 서울시의 창업지원시설을 홍보에 활용했다. 서울시 서초구 구립서초유스센터는 제페토에 가상유스센터를 만들어 청소년들이 자유롭게 소통할 수 있도록 했다. 고양시는 고양시청소년재단 및 경기도교육청과 함께 2022학년도 수시입시 박람회를 메타버스를 활용해 비대면으로 8월 7일 진행했다.

[그림 5-5] 지자체 소통강화에 가상실감산업 활용 사례

<출처> 인천시 보도자료(2021.08.12.). "나도 독립운동가! 메타버스로 체험하세요.,"
https://www.incheon.go.kr/IC010205/view?repSeq=DOM_0000000030834318repDt=2021-08-12
매일경제(2021.08.09.). "김포시, SNS 홍보콘텐츠 공모전 시상식 '메타버스'로 진행,"
https://m.mk.co.kr/news/business/view/2021/08/762961/
투데이안(2021.08.24.). "[전주시] '메타버스'서 미래전략포럼 개최,"
https://www.todayan.com/news/articleView.html?idxno=428651

부산시는 문화체육관광부와 한국콘텐츠진흥원이 공모한 2021년 지역연계 첨단 CT 실증사업에 선정되어 용두산공원을 XR(AR, VR, 미디어월 등)을 이용하여 메타버스 실증도를 구성했다.

[그림 5-6] 부산시 용두산공원



<출처> 조경뉴스(2021.06.02.). "부산 용두산 공원에 메타버스·VR·AR 첨단 기술 총집합한다."
https://www.lafent.com/inews/news_view.html?news_id=129102

4. 융합산업(문화콘텐츠산업) 조례

2020년 7월 14일 발표한 '한국판 뉴딜 종합계획'에서 정부는 코로나19로 인한 경제 위기극복과 글로벌경제를 선도하기 위한 가상실감산업 중심의 국가발전전략을 제시했다. 2022년까지 67조 7천억 원(국비 49조 원)을 투자하고 88만 7천 개의 일자리를 창출하며, 2025년까지 160조 원(국비 114조1천억 원)을 투자하고, 190만 1천 개의 일자리를 창출할 것으로 기대했다. 2021년 7월 14일 한국판 뉴딜 2.0을 발표하고 메타버스 산업의 육성지원을 추가했다.

가상실감산업을 중심으로 하는 융합산업 육성을 위한 중앙정부의 정책들이 발표되고 있으며, 전국의 지자체는 실감미디어산업과 지역산업을 융합한 지역특화 융합산업의 육성을 위해 다음과 같이 조례를 제정하고 있다.

고양시도 구상하고 있는 가상실감기반 산업환경을 조성하기 위해서는 융합산업 조성을 보다 용이하게 할 수 있도록 관련 산업 조례를 제정할 필요가 있다.

[표 5-3] 전국 지자체 융합산업 조례

지자체	제정일	내 용	조례명
인천광역시	2009. 11.09.	• 정의, 중장기 계획수립 • 외국인 투자유치의 촉진 • 전문인력의 양성 • 문화산업단지 및 문화산업진흥지구의 조성 • 문화콘텐츠산업진흥위원회 설치 및 기능	인천광역시 문화콘텐츠산업 진흥 조례
울산광역시	2021. 03.18.	• 문화콘텐츠산업 육성 기본계획 • 문화콘텐츠산업 육성위원회	울산광역시 문화콘텐츠산업 육성 조례
충청북도	2020. 11.06.	• 문화콘텐츠산업의 중장기 기본계획 수립 등 • 문화콘텐츠산업 지원 등 • 제작지원, 창업지원 • 기업 및 외국인 투자 유치 • 전문인력의 양성 지원 • 문화산업진흥지구 지원 • 문화콘텐츠산업진흥위원회 설치 및 기능	충청북도 문화콘텐츠산업 진흥 조례
경기도	2008. 12.30.	• 문화콘텐츠산업의 중장기 기본계획 수립 • 문화콘텐츠기업에 대한 지원 • 창업의 지원, 제작지원, 기업 등 유치 • 외국인투자유치의 촉진 • 전문인력의 양성 • 문화콘텐츠육성기금의 설치	경기도 문화콘텐츠산업 진흥 조례
경상남도	2019. 01.03.	• 창작자 및 제작자 지원 • 전문인력 양성 지원	경상남도 문화콘텐츠산업 육성

		• 문화콘텐츠 저변 확대 • 문화콘텐츠육성위원회 설치 및 기능	조례
경상북도	2010. 07.08.	• 문화콘텐츠산업의 중, 장기 기본계획 수립 • 기업 등 유치 • 전문인력의 양성 • 국제교류 지원 • 협력체제 구축 • 문화산업진흥지구의 조성지원 • 자문위원회의 설치 및 기능	경상북도 문화콘텐츠산업 육성조례
제주특별 자치도	2014. 04.21.	• 문화콘텐츠진흥계획의 수립 • 문화콘텐츠사업자에 대한 지원 • 제작지원, 창업의 지원 • 이전기업 등의 지원 • 외국인 투자유치의 촉진 • 기술개발의 촉진 • 전문인력의 양성 • 문화산업단지 및 문화산업진흥지구의 조성 • 문화콘텐츠산업진흥위원회 설치 및 기능	제주특별자치도 문화콘텐츠산업 진흥조례
부산 광역시	2019. 07.10.	• 기본계획수립 • 문화콘텐츠사업자에 대한 지원 • 제작 및 유통 지원 • 외국인투자유치의 촉진 • 전문인력의 양성 • 해외진출 및 국제교류 지원 • 문화산업단지 및 문화산업진흥지구의 조성 • 문화콘텐츠산업진흥위원회 설치 및 기능	부산광역시 문화콘텐츠산업 진흥 조례
전라 북도	2020. 09.29.	• 문화콘텐츠산업의 중, 장기 기본계획 수립 • 문화콘텐츠 기업, 법인, 단체 등에 대한 지원 • 기술개발 지원 • 문화콘텐츠산업발전위원회 설치 및 기능	전라북도 문화콘텐츠산업 육성 조례
전라 남도	2019. 05.02.	• 문화콘텐츠산업 지원 • 창작, 제작 지원 • 문화콘텐츠 저변 확대 • 문화콘텐츠산업 육성위원회 구성, 운영	전라남도 문화콘텐츠산업 육성 조례
세종 특별 자치시	2019. 12.16.	• 기본계획 수립 • 협력체계 구축 • 통계조사 • 정보문화산업 확산 • 정보문화산업진흥위원회 설치 및 기능	세종특별자치시 정보문화산업 진흥에 관한 조례
경주시	2017. 09.08.	• 목적, 설립 및 운영 • 사업내용 • 행정지원	경주 스마트미디어센터 설립 및 운영지원 조례
강원도	2017.09.29.	• 문화콘텐츠산업의 중, 장기 기본계획 수립 • 문화콘텐츠 저변확대 • 제작지원, 창업지원 • 외국인 투자유치의 촉진 • 판매촉진지원 • 전문인력의 양성 지원 • 문화산업단지 및 문화산업진흥지구의 조성 • 문화콘텐츠산업진흥위원회 설치 및 기능	강원도 문화콘텐츠산업 진흥 조례
대구광역 시	2016.01.01.	• 문화산업정책 수립 • 창업의 지원, 제작자의 지원	대구광역시 문화콘텐츠산업

		• 기술개발지원 • 해외수출지원 • 전문인력의 양성 • 문화콘텐츠 저변확대 • 문화산업단지 및 문화산업진흥지구의 조성	진흥 조례

<출처> 전국 지자체

5. 고양시 시사점

인천, 서울, 광주, 부산 등 많은 지자체가 XR을 활용하여 교육, 행정, 의료, 관광, 엔터, 문화, 공공 등 다양한 분야에서 활용 기반을 구축하고 있다. 또한 관련 조례제정 및 중앙정부의 지원정책에 적극적으로 참여하고 있으며 인력양성에도 총력을 기울이고 있다. 고양시도 조례제정, 활용 응용 분야 선정, 인력양성, 산업 육성 등에 대한 정책을 순차적으로 진행할 필요가 있다. 또한 전국 14개 지자체에 지역산업과 연계해 구축된 지역 VR/AR 제작거점센터 등을 고양시도 유치하여 콘텐츠의 제작, 유통 및 판매에 이르는 산업생태계를 구축하는 것이 요구된다. 또한 지역기업 육성을 위해 기업, 기관 등을 위한 테스트베드, XR 랩 및 실증관 등을 구축할 필요가 있다. 시민들을 위한 체험관, 관광을 위한 디지털 미디어 아트 등의 갤러리를 유치할 필요가 있다. 콘텐츠 산업을 고양시 핵심사업으로 추진하기 위한 방안으로 지역 VR/AR 제작지원센터 등의 유치를 위한 노력이 필요하다.

고양시는 다양한 메타버스 플랫폼을 오픈하여 홍보 등에 활용할 수 있다. 고양시청 민원실을 메타버스 플랫폼으로 오픈하여 불편사항 신고와 같은 대민서비스를 비대면 서비스로 개발할 수 있다. 또한 시민 의견 수렴의 창고로 활용하는 것도 가능하다. 미국 대통령 조 바이든은 선거운동에 메타버스 플랫폼을 동물의 숲에 구축해 민의 수렴에 활용했다. 고양시도 시장실을 메타버스 플랫폼으로 오픈하여 시민과의 소통 창구로도 활용할 수 있다. 고양시민의 삶의 질 향상을 위해 도시 인프라 측면에서의 메타버스 활용방안을 지속적으로 모색하는 것이 필요하다.

가상실감기술 개발을 위해서는 실감산업 생태계 구축이 필요하며, 산학연 협력 연구와 개발 및 전문가 커뮤니티가 활성화되어야 할 것이다. 현실과 가상공간 간의 경제활동

연계를 위해, 가상자산에 대한 가이드라인, 지원 제도 마련 및 규제 완화 등이 필요하다. 메타버스 정보격차 해소를 위해, 활용방법에 대한 교육을 진행하는 것이 필요하다. 메타버스가 어떻게 세상을 변화시킬지에 대한 이해 교육도 필요하다. 또한 K팝 메타버스 프로젝트(BTS)와 같이 다양한 콘텐츠 개발을 통해 메타버스 시장의 규모를 확대하는 것이 필요하다.

제 6 장
결론

제1절 결론

제2절 정책제언

제1절 결론

1. 고양시 산업육성 방향

고양시의 전통적 산업구조는 도소매업 및 유통업이 70% 이상을 차지하고 있으며 대부분이 서비스업에 종사하고 있다. 90% 이상이 5인 이하의 종사자로 구성된 영세소상공인들의 사업장으로 이루어져 있다. 이러한 전통적 산업구조를 기반으로 인구 100만 이상의 대도시로 성장한 고양시는 자족도시로서의 도약과 발전을 위한 자리매김이 필요한 시점이다. 전통적 산업구조를 바탕으로 4차 산업혁명에 기반하는 신산업의 유치와 육성을 통해 고양시는 지식산업 전반의 성장을 위한 도약이 필요하다. 전통적 산업구조를 바꾸기보다 지역산업과 4차산업혁명기술을 융합하여 융합산업 기반을 구축하고 전통산업과 신산업이 상생 동반 성장할 수 있는 방안을 모색해야 할 시점이다.

[표 6-1] 고양시 산업구조 변화 추이[86]

(단위 : 명 , %)

고양시	1996(A)		2000		2007		2019(B)	
농림어업	132	0.13%	168	0.13%	50	0.02%	130	0.04%
제조업	17,989	18.01%	18,953	15.21%	26,054	12.26%	32,526	9.72%
서비스업	81,781	81.86%	105,498	84.66%	186,385	87.72%	302,095	90.24%

<자료> 통계청, 전국사업체조사

86) 서비스업: 사회간접자본(SOC), 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업, 금융 및 보험업, 부동산업 및 임대업, 전문, 과학 및 기술 서비스업, 사업시설관리 및 사업지원 서비스업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, 교육 서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업, 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업

SOC부문: 전기 가스 증기 및 수도사업, 하수·폐기물 처리 원료재생 및 환경복원업, 건설업, 운수업

영세 소상공인 중심의 서비스업이 대부분인 고양시는 고도화를 통해 고부가가치형 서비스업으로 산업 전환 및 육성이 필요하다. 기술혁명으로 제조업과 서비스업의 경계가 점차 모호해지고 제조업의 혁신과 발전을 위한 융복합화가 진행되고 있다. 제조업의 서비스화(Servitization) 및 디지털화(Digitalization)와에 따른 가상실감 융복합산업 육성을 위한 고양시의 전략적 노력이 필요하다.

2. 고양시 콘텐츠산업 육성 방향

고양시의 콘텐츠산업에서 게임 및 영화/방송/광고의 사업체 수는 감소했으나, 종사자 수는 게임, 영화/방송/광고업에서 각각 24.81%, 17.09% 증가했다. 특히 영화/방송/광고업의 종사자 수는 콘텐츠산업 전체 종사자의 약 25%를 차지하고 있다. 고양시 콘텐츠산업 매출액은 연평균 36.27% 증가한 것으로 조사됐다[87][88]. 고양시는전략산업으로 방송영상미디어 및 콘텐츠산업의 중점적 육성이 필요하다. 4차산업혁명 기술인 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 및 클라우드와 ICT/SW 기술을 기반으로 방송영상미디어 및 콘텐츠산업의 디지털화가 요구된다. 새로운 가치창출(Value Creation)과 가치제안(Value Proposition)으로 산업적 역량을 강화할 필요가 있다. 문화콘텐츠 및 디지털서비스 등을 기반으로 하는 융합산업의 육성 및 발전전략이 필요하다. 고양시의 방송영상 및 디지털콘텐츠산업의 집적도는 낮지만 경기북부의 타 지역과의 상대적 클러스터 연계망에서 차지하는 비중은 높은 편이다. 이에 VR/AR/MR/XR 등 실감미디어산업과 인공지능 기술을 중심으로 콘텐츠 산업육성을 위한 혁신클러스터를 조성하는 것이 필요하다.

고양시는 방송영상밸리가 구축될 예정으로, 연계산업의 기업들도 소재하고 있다. 또한 연관산업이 빠르게 성장할 것으로 기대되고 있다. 고양시는 지역특화산업인 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠와 가상실감산업의 융복합화에 초점을 두어 타 지자체와 차별화하

---

87) 고양시정연구원(2020). 『고양시 ICT·SW산업 육성·발전 방안 연구 – 디지털콘텐츠산업을 중심으로』

88) 고양시정연구원(2019). 『고양형 디지털 콘텐츠산업 육성·발전 방안 연구』

는 것이 필요하다.

앞서 살펴본 바와 같이 국내 가상실감산업 분야에서 특히 콘텐츠의 제작 및 유통 분야의 기업체 수 및 매출액 등 산업의 성장률이 높은 만큼 고양시는 콘텐츠 제작 및 생산을 위한 산업생태계의 조성 및 육성에 주력할 필요가 있다. 이를 위해 특히 관련 기업의 유치를 위한 노력과 성장을 위한 지원이 필요하다.

가상실감 기업의 유치를 위해서는 기업 활동을 지원할 수 있는 인프라의 조성이 중요하다. 중앙정부의 중소기업 지원사업, 관련 펀드 유치, 지역 XR 제작거점센터 등이 기업의 유치 및 성장을 지원할 수 있다. 2020년 발표한 가상융합경제발전전략에서는 지역 중심 XR 개발·활용 촉진을 위해 지역 주력산업과 연계하여 XR@지역, XR 디바이스센터, 홀로그램센터의 운영을 발표했다. 이는 기존 지역VRAR제작거점센터 기능 확대개편을 통해 각 지역별 주력산업 연계하여 중소제조기업 대상 XR 활용 제품 가상설계 등을 지원하는 것으로 지역 수요기관의 XR을 현장에 적용 지원하는 것을 목적으로 한다. 고양시도 이와 관련하여 지역거점 XR 지원 센터의 유치 등이 요구된다. 또한 지역자원으로 방송영상밸리 및 킨텍스 등을 활용하여 가상실감 산업생태계를 구축하는 것이 필요하다.

3. 고양시 융합산업 육성 방향

코로나19로 조성된 비대면 환경은 시민의 삶과 생활 환경을 바꾸고 가상실감산업을 주목받게 했다. 가상실감산업 기술의 발전과 비대면 환경의 조성으로 비대면 산업의 육성에 대한 요구가 급증하고 디지털화를 기반으로 가상실감 콘텐츠 제작 및 유통과 기기, 장비 및 서비스 플랫폼 산업의 육성에 대한 기대가 커지고 있다. 이러한 가상실감산업은 경제 전 분야와의 융합이 가능하고, 신 부가가치를 창출할 것으로 기대되어 가상융합경제가 급부상하고 있다. 가상실감산업인 VR/AR/MR/XR은 디지털뉴딜의 D·N·A기술과 긴밀히 결합하여 엔터테인먼트, 문화, 교육, 교통, 제조, 생산, 의료, 국방·치안 등의 다양한 분야와 결합하여 융복합산업화 될 것으로 기대되고 있다.

고양시 산업의 주류를 이루는 도소매, 유통, 식음료업 등과 가상실감산업과의 융합

화 등을 모색할 수 있으며, 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠산업과 융합화를 통한 디지털콘텐츠 산업의 육성을 기대할 수 있다. 또한 의료, 국방, 교육, 전시 등의 산업과 융합산업화 하는 것이 중요하다.

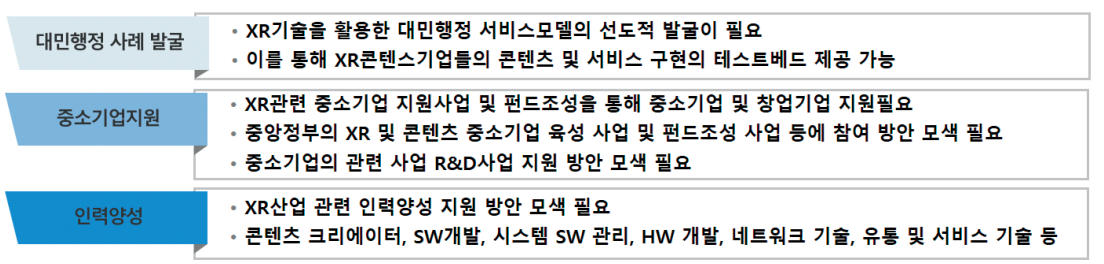
4. 고양시 XR산업 지원 방향

고양시가 XR산업을 육성하기 위해서는 대시민 행정서비스의 발굴, 중소기업지원방안 모색 및 기술인재양성을 모색할 수 있다.

지자체가 XR 콘텐츠를 활용한 대시민 행정서비스를 개발한다는 것은 지역 XR 기업과 협업의 기회를 창출할 수 있다는 의미이다. 지역기업들이 콘텐츠 제작에 참여하고, 대시민 행정서비스 발굴 과정에서 다양한 가상실감산업 기술을 개발하고 구현할 수 있으며 테스트베드 등을 조성할 수 있다.

XR 기업들을 지원하기 위해 창업지원, 펀드조성이 요구되며 중앙정부의 XR 및 콘텐츠 중소기업 육성사업을 유치하는 것이 필요하다. 또한 중소기업의 가상실감콘텐츠의 연구개발(R&D) 사업을 지원할 수 있어야 한다.

[그림 6-1] 고양시 XR 산업 지원 방향



<출처> 연구진 작성

가장 중요한 것은 XR 산업 인력 양성이다. 콘텐츠 제작, 유통 및 서비스, 가상실감콘텐츠를 기반으로 하는 응용 SW 개발, 구동할 수 있는 시스템 SW 개발, 시스템 SW 운영관리 인력, 가상실감 기기 및 장비 등의 하드웨어 개발, 네트워크 기술 인력 등의 양성이 요구된다. 중앙정부는 가상실감산업 육성을 위한 XR 전문인력 확보에 총 107억원을 투입할 계획으로 XR 서비스 개발 및 사업화와 연계하는 석·박사급 인재 200명, 청년 미래인재 500명, 재직자 대상 프로젝트형 실무 교육을 통해 600명의 인재를 양성할 계획이다[89]. 이에 고양시도 중앙정부 사업 등에 참여를 통해 기초 인력에서 전문인력에 이르는 다양한 범위의 인력을 양성하기 위한 노력이 필요하다.

5. 고양시 XR정책 우선순위

고양시가 XR산업 육성을 위한 정책의 우선순위는 융복합산업 육성을 위한 조례제정, XR 콘텐츠산업 및 융합산업 등 육성하고자 하는 주력 사업 분야 선정 및 공모사업 추진, 지역 XR 제작거점센터 구축 등 지원방향 설정 및 C-P-N-D 중심의 가상실감콘텐츠산업 중심의 중소기업을 지원하는 것이다.

89) 관계부처 합동(2020.08). “가상·증강현실 (VR·AR) 분야 선제적 규제혁신 로드맵”

[그림 6-2] 고양시 XR 정책 우선 순위

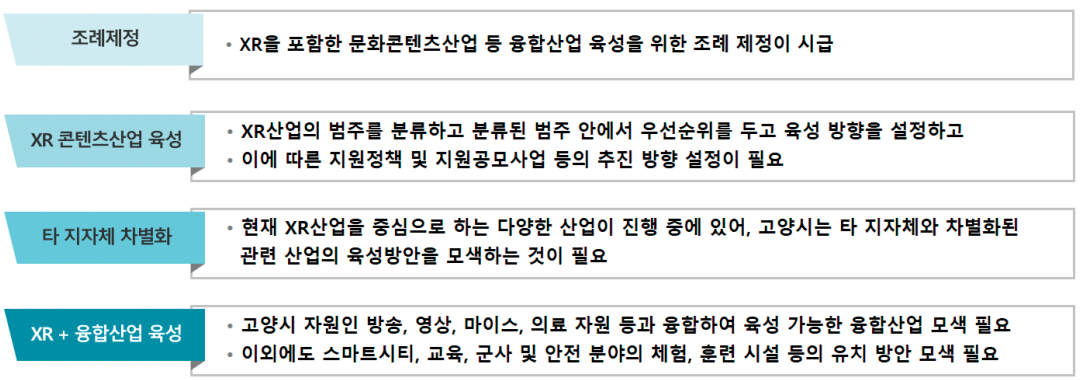
<출처> 연구진 작성

제2절 정책제언

1. 고양시 XR산업 육성정책

고양시의 가상실감산업 육성을 위해 조례제정, 가상실감산업육성 방안 모색, 타 지자체와의 차별화 방안 및 가상실감산업기반 융합산업의 육성을 제안한다. 또한 XR 제작거점센터 유치 및 몰입형 디지털 아트 전시 등을 통한 가상실감콘텐츠의 체험화, 대중화와 산업활성화 방안 등의 모색을 제안한다.

[그림 6-3] 고양시 XR 산업육성 방향



<출처> 연구진 작성

타 지자체의 조례제정 현황에서 살펴본 바와 같이 XR에 기반하는 문화콘텐츠산업 등 융합산업 육성을 지원하는 조례를 제정할 필요가 있다. 또한 타 지자체들은 지역 XR 제작거점센터의 구축으로 지역특화산업과 결합하는 실감융합산업의 육성에 주력하고 있

다. 고양시는 가상실감산업의 육성에 있어 지역산업과의 융복합화에 집중하고 있는 타 지자체와의 차별화 방안으로 가상실감콘텐츠 산업의 제작 및 생산에 집중할 필요가 있다. 고양시에는 다양한 방송, 영상, 미디어 및 콘텐츠 등의 자원이 풍부하여, 가상실감콘텐츠의 제작 및 생산 등에 주목할 필요가 있다. 콘텐츠의 제작 및 생산은 융합산업 구현을 위한 소재·부품·장비에 해당한다고 볼 수 있다. 방송영상밸리의 구축과 함께, 고양일산테크노밸리의 콘텐츠산업의 육성과 기업유치의 방안으로 가상실감콘텐츠 산업생태계 등 육성의 기반을 구축하는 것이 중요하다.

가상실감산업은 타 산업과의 융합을 통한 고부가가치의 창출이 기대되는 산업이다. 코로나19로 인한 비대면 환경이 조속히 조성됨에 따라 모든 산업 분야에서 가상실감 및 디지털 몰입형 산업에 대한 수요가 급증하고 있다. 고양시는 도소매업 및 유통 등의 산업이 주류를 이루고 있어, 이들 산업과 가상실감콘텐츠와의 융합화를 통한 응용산업의 육성방안도 모색할 필요가 있다. 또한 고양시가 소유하고 있는 마이스 및 방송자원과 실감콘텐츠와의 융합산업화도 기대가 크다. 국립암데이터센터의 국가암데이터센터의 유치와 함께 이외 고양시 대형병원 자원을 활용한 융복합 의료산업의 육성과 가상실감산업과 의료의 융복합화를 통한 산업의 육성을 기대할 수 있다.

2. 고양시 XR산업 육성

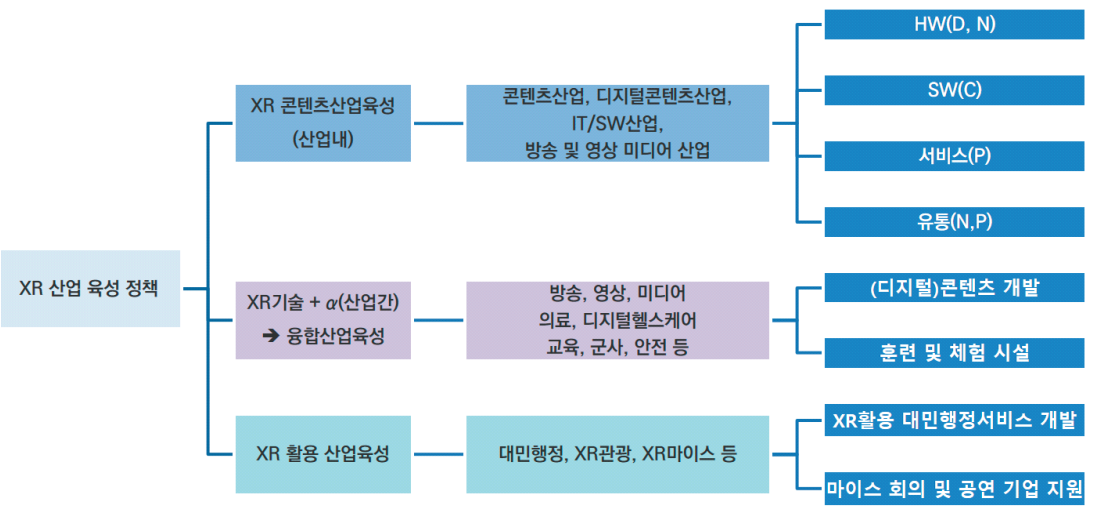
고양시는 XR을 기반으로 하는 가상실감콘텐츠 산업의 육성, XR을 기반으로 지역산업과 연계한 융합산업의 육성 및 대민 행정서비스 발굴에 XR산업을 선도적으로 활용 등을 기대할 수 있다.

1) 가상실감콘텐츠산업 육성

XR 콘텐츠 산업은 C-P-N-D 중심으로 육성이 가능하다. 디바이스 중심의 하드웨어, 시스템 및 응용 소프트웨어, 네트워크 및 유통을 위한 플랫폼을 구축할 수 있다. XR 산업과 타 산업 간의 융합산업은 방송, 영상, 관광, 마이스 등의 서비스 제공을 위한 몰입

형실감산업을 육성할 수 있다. 고양시는 특히 방송영상밸리를 구축 중에 있으며, 고양일산테크노밸리의 주요 핵심산업을 콘텐츠산업으로 하고 있다. 이에 실감미디어산업을 콘텐츠 산업의 C-P-N-D를 중심으로 산업을 육성하는 것이 필요하다.

[그림 6-4] 고양시 XR 산업정책 방향



<출처> 연구진 작성

2) 융합산업 육성

XR과 지역특화산업과의 융합화를 통한 융합산업육성이 가능하다. 타 지자체에서도 지역특화산업과 연계해서 융합산업을 육성 중에 있다[90]. 고양시도 지역산업과 연계해서 융합산업을 육성하는 것이 필요하다. 고양시의 유통, 관광 및 마이스산업과의 융합이 가능하다. 특히, 의료 및 국방 등의 훈련 및 체험산업에도 활용할 수 있다.

3) 대민행정 등 공공사업에 활용

XR기술을 이용해 비대면 환경에 적합한 대민행정서비스를 발굴 및 개발할 수 있다.

---

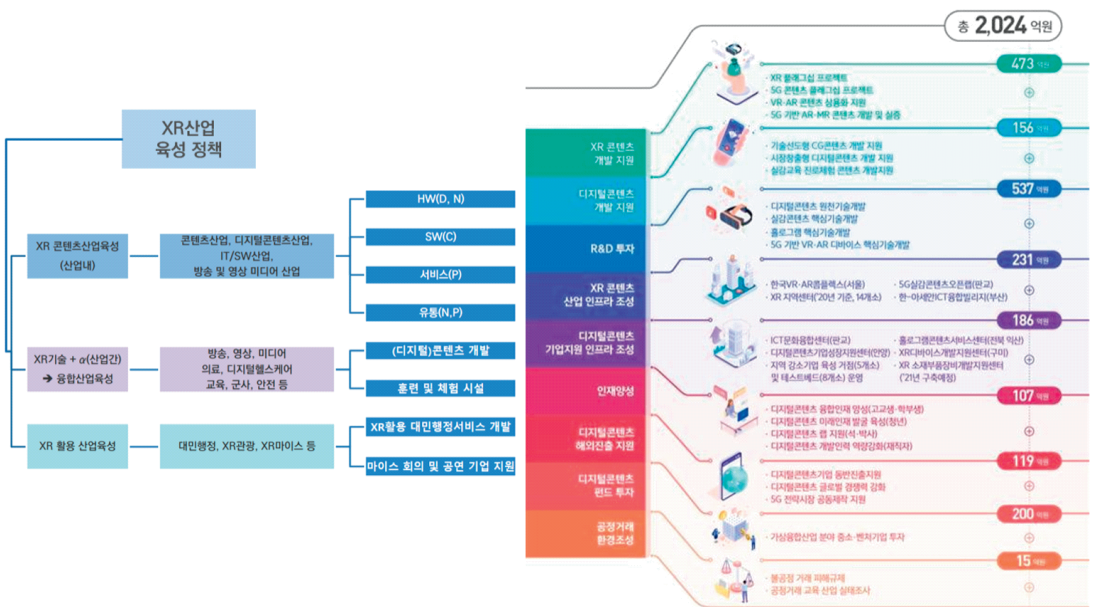
90) P.136

타 지자체와 같이 교육프로그램 운영, 시상식, 포럼 등에 활용할 수 있다. 이를 통해 가상실감서비스를 시민이 체감하도록 하고 대중화 및 산업 활성화에 기여할 수 있다. 특히 고양시에 콘텐츠산업과 관련된 자원들이 집중됨에 따라 고양시가 이를 활용한 다양한 공공행정 및 대민서비스를 개발하여 선도적으로 활용하는 것이 필요하다.

3. 중앙정부 XR산업정책과의 연계

고양시의 XR산업정책을 성공적으로 추진하기 위해서는 정부의 주요 정책을 연계하고 잘 활용하여 추진하는 것이 중요하다.

[그림 6-5] 고양시 XR 산업정책과 과기부 2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원정책 연계



<출처> 연구진 작성

앞서 살펴본 가상실감콘텐츠산업 육성, 융합산업 육성 및 대민행정 등 공공사업에

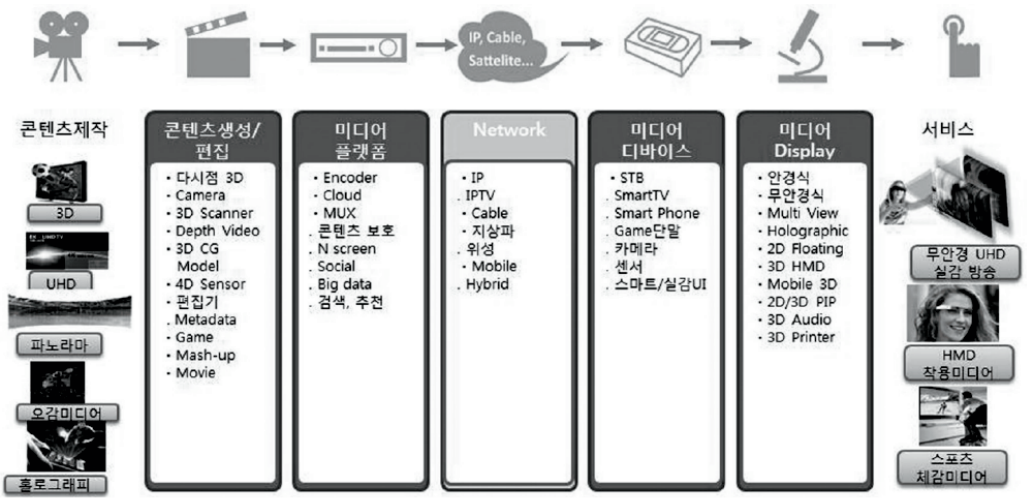
맞춰 활용가능한 정부사업과 연계하여 고양시 사업을 추진하는 것이 필요하다. 과기부는 XR산업과 연계하여 9개의 사업에 총 2,024만원을 지원하기로 했다. XR 콘텐츠 개발지원에 473억원, 디지털콘텐츠 개발지원 156억원, R&D제작 537억원, XR콘텐츠 산업 인프라 조성에 231억원, 디지털콘텐츠 기업지원 인프라조성에 107억원, 인재양성에 119억원, 디지털콘텐츠 해외진출 지원에 200억원 및 공정거래 환경조성에 15억원을 지원하고 있다. 9개 부문의 지원사업과 고양시 가상실감콘텐츠 융합산업의 육성방안과 연계해서 공모사업 등을 추진하여 고양시의 가상실감산업 인프라 구축, XR 산업 인재 양성, 지역특화산업과 연계 융합산업 구축 기반 조성, 가상실감산업의 육성 등을 추진할 수 있다.

4. XR산업 육성

고양시의 XR산업 육성은 C-P-N-D 기반으로 구축될 필요가 있다. 전국의 VR/AR 기업의 수와 매출액 조사에서도 살펴본 바와 같이 제작 및 공급업이 약 80% 이상을 차지하고 있고, 경기도가 매출액의 약 90%를 차지하고 있다. 경기도에서 고양시는 2~3위로 실감산업기업체 수가 많은 것으로 조사됐다. 고양시로 콘텐츠자원이 집적하고 있는 만큼 산업육성을 위한 지원 노력이 필요하다. 특히 제작 및 공급을 중심으로 하는 기업활동 및 산업생태계 조성을 위한 지원 노력이 필요 하다.

콘텐츠 산업은 앞서 살펴본 바와 같이 제작 및 공급 이외에도 디바이스, 서비스, 플랫폼 등의 산업으로 구성된다. 디바이스 기술은 구글 글래스, 오큘러스 퀘스트 등과 같이 가상실감콘텐츠의 구현과 구동을 가능하게 기기 및 장비의 개발 기술이다. 이외에도 다양한 디스플레이 구현 기술과 위치정보 제공 기술 등도 요구된다. 또한 인공지능과 연계해서 인체공학적인 기구 설계 기술 등도 요구된다. 플랫폼은 가상실감세계를 구동할 수 있는 응용, 시스템 소프트웨어 기술과 이를 서비스로 제공할 수 있는 플랫폼 기술로 나누어 볼 수 있다. 따라서 이러한 플랫폼 기술들을 구현하기 위해서는 다양한 소프트웨어 산업들이 육성되어야 한다.

[그림 6-6] 콘텐츠(C)-플랫폼(P)-네트워크(N)-디바이스(D) 생태계와 서비스



<출처> 정보통신산업진흥원 (2017). "실감콘텐츠 출현으로 인한 콘텐츠 산업의 변화 및 대응전략," 이슈리포트 2017-제27호

[표 6-2] 콘텐츠산업 기술별 분류

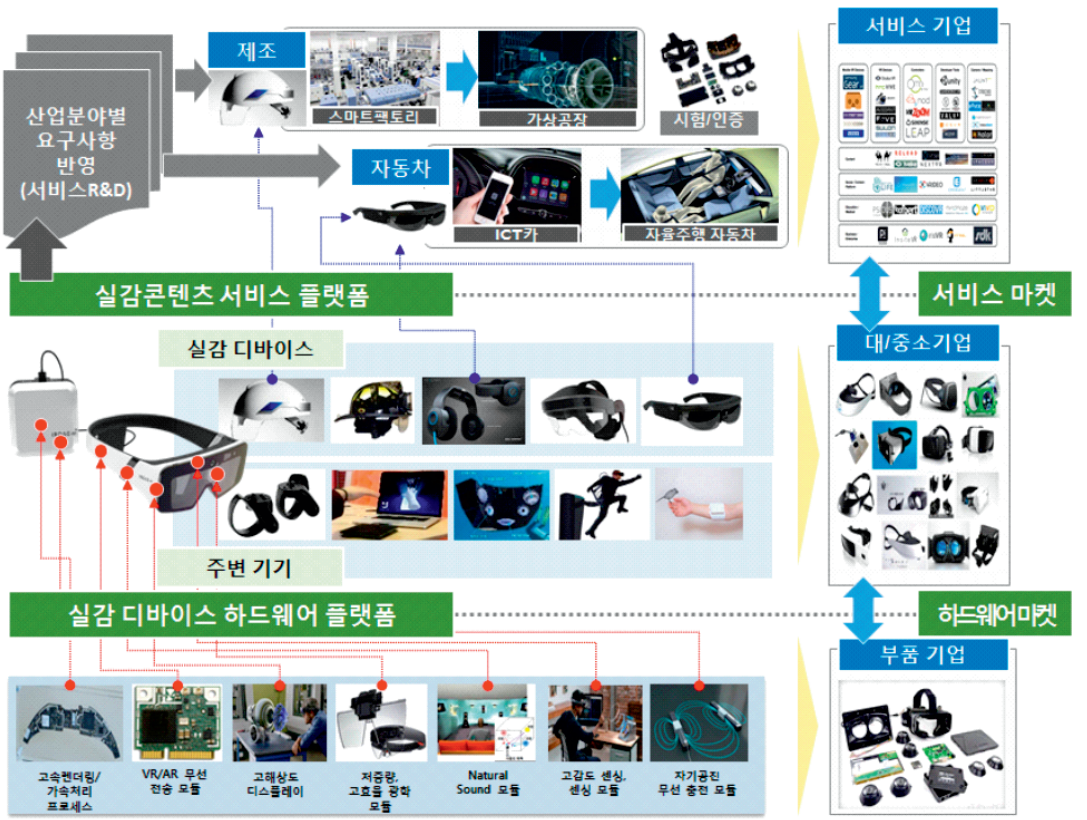
분류		상세 내용
디바이스 기술		잔상 없는 디스플레이 기술, 마이크로디스플레이 패널 기술, 영상 확대 광학 기술, 100도 이상의 시야각(FOV), 정밀한 위치정보 제공 기술, 립모션 콘트롤러 기술, 피부근접도 센서 기술, 멀티뷰 영상 기반 사용자 시점 추출 기술, 인체공학적인 기구설계 기술
플랫폼 기술	소프트웨어 플랫폼 기술	렌더링 엔진 기술, 카메라 pose 3차원 트래킹 기술, 가상세계와 현실세계 정합기술, 마커 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술, 자연 영상 특징 추출 및 트레이닝 기술
	서비스 플랫폼 기술	VR 트리밍 기술, 다자 협업형 체험미디어 플랫폼 기술
콘텐츠 제작기술		몰입형 시각화 기술, 체감형 시뮬레이션 기술, 홀로그램형 시뮬레이션 기술, 촉각 실감형 인터랙션 기술

<출처> 정보통신산업진흥원 (2017). "실감콘텐츠 출현으로 인한 콘텐츠 산업의 변화 및 대응전략," 이슈리포트 2017-제27호

따라서 가상실감콘텐스산업을 고양시에 육성한다는 것은 C-P-N-D를 중심으로 하는 가상실감산업생태계가 구축된다는 것이다. 단순히 콘텐츠 소비를 통한 산업의 육성은 다각적 분야에서의 파급효과가 크지 않을 것이다. 따라서 콘텐츠의 생산, 유통 및 소

비와 디바이스에 이르는 가상실감산업생태계가 갖춰질 수 있도록 이를 위한 지원체계를 고양시가 구축하는 것이 중요하다.

[그림 6-7] 가상실감형 콘텐츠 산업구조



<출처> 정보통신산업진흥원 (2017). "실감콘텐츠 출현으로 인한 콘텐츠 산업의 변화 및 대응전략," 이슈리포트 2017-제27호
<출처> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

가상실감형 콘텐츠 산업구조는 다음 그림과 같이 하드웨어와 소프트웨어 간의 끊임없는 연동으로 가능하다. 세계 각국 및 전국 지자체가 가상실감산업의 육성과 융합산업화에 초점을 두고 있는 만큼 고양시는 고양시의 가능한 콘텐츠 자원을 활용하여 가상실

감콘텐츠 산업의 집중적 육성에 주력할 필요가 있다. 특히 고양시는 가상실감산업 자체의 육성이 가능하며, 집적화할 필요가 있다. 또한 의료, 국방 및 마이스산업과 연계하여 융합산업의 선도적 모델을 제시하는 것이 필요하다.

인공지능 기술을 이용한 고객서비스는 개인이 필요로 하는 콘텐츠를 맞춤식으로 큐레이션하여 제공할 수 있다. 이는 게임, 교육, 훈련, 의료 등의 분야에서 활용이 가능하다.

5. 지원시설 유치 및 구축

가상실감산업의 육성을 위한 지원시설 등의 유치 및 구축이 필요하다. 앞서 살펴본 바와 같이 과기부 사업으로 전국 14개 지자체가 지역 XR 제작지원센터를 구축했다. 이는 가상실감산업이 지역특화산업과 결합하는 융합산업의 육성을 목적으로 한다. 대상은 기업이나 기관, 시민 등 다양하다. 고양시도 가상실감산업 육성을 위해 제작지원센터를 유치하고 구축하는 것이 중요하다. 지원시설은 제작지원센터, 리빙랩, 체험관, 전시관 등으로 나누어 볼 수 있다.

제작지원센터는 가상실감기업들을 지원할 수 있으며, 콘텐츠의 제작과 실증, 디바이스의 제작 등을 지원할 수 있다. 즉, 실감산업의 제작, 유통 및 소비에 이르는 생태계의 육성을 지원한다. 실감콘텐츠 및 디바이스는 테스트베드 구축 및 실증사업의 추진 등이 가능하다. 이는 앞서 살펴본 바와 같이 정부 공모 사업 등에 참여로 유치가 가능하다.

리빙랩 사업은 제작된 콘텐츠 및 디바이스의 시연을 통해 콘텐츠 소비자와 소통할 수 있는 창구로서의 역할이 가능하다. 즉, 개발된 실감산업 콘텐츠가 소비자들에게 상품으로서의 가치 매김을 통해 시장성 등을 타진해 볼 수 있으며, 소비자의 피드백을 통해 상품을 개선할 수 있는 사업이다. 리빙랩 사업은 정부 공모사업으로도 가능하며 민간 기업들과 협업을 통해 가능하다.

체험관은 소비자들이 실감미디어의 콘텐츠와 디바이스를 체험할 수 있는 장소이다. 대상은 기업도 가능하며, 청소년에게 교육목적으로도 활용이 가능하다. 테마파크 사업은 민간 수익사업으로 엔터테인먼트를 통한 가상실감 체험을 가능하게 할 수 있다. 엔터테

인먼트에 실감산업을 활용하는 것은 주로 민간사업자들이 주축이 된다. 청소년 교육 및 관광 목적의 사업은 공공에서 지원 가능하며, 엔터테인먼트를 목적으로 하는 경우는 민간과 공공의 협업이 필요하다.

[그림 6-8] 디스트릭트 몰입형 디지털 아트

<출처> https://www.youtube.com/watch?v=THIgSWEPtml

https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20210715/107965665/1

https://artemuseum.com/

가상실감 몰입형 디지털 아트가 다양한 형태로 자리매김하고 있다. 예를 들어, 제주의 아르떼 뮤지엄이 대표적인 예에 해당된다. 디스트릭트의 몰입형 디지털 아트는 삼성동 코엑스에 위치한 네이버의 웨이브 전시관으로 시작되어 뉴욕 타임스퀘어에 100m 디지털 폭포를 전시하여 많은 관심을 받았다. 아르떼뮤지엄 사업의 확산은 현대백화점그룹의 계열사인 현대퓨처넷과 공동사업 형태로 진행되며 해외진출 예정이다. 고양시의 킨텍스 등의 마이스자산을 활용하여 디스트릭트와 협업하여 몰입형 전시사업을 진행하는 것

도 콘텐츠 산업의 집적지로서 다양한 파급효과를 미칠 수 있을 것으로 기대된다.

과기부는 XR 랩 사업을 통해 가상실감콘텐츠와 관련하여 석·박사급 인재 200명, 청년 미래 인재 500명, 재직자 대상 프로젝트형 실무 교육을 통해 600명의 인재를 양성할 계획을 발표했다[91].

6. 디스트릭트 몰입형 디지털 아트 아르떼 뮤지엄(d'istrict ARTE MUSEUM)

세계 수준의 디지털 디자인 컴퍼니 디스트릭트(d'strict)가 선보이는 몰입형 미디어 아트 전시관이다. 삼성동 입체 전광판의 웨이브로 시작한 아르떼 뮤지엄은 여수, 제주, 강릉에서 디지털 아트 뮤지엄을 선보였다. 아르떼 뮤지엄의 주관 및 제작은 디스트릭트, 추최는 현대백화점 그룹의 현대퓨처넷이며, 문화체육관광부, 한국콘텐츠진흥원 및 국제갤러리가 후원한다. 고양시는 킨텍스 등의 마이스 자산을 디지털 아트 전시산업과 융합하여 활용할 필요가 있다.

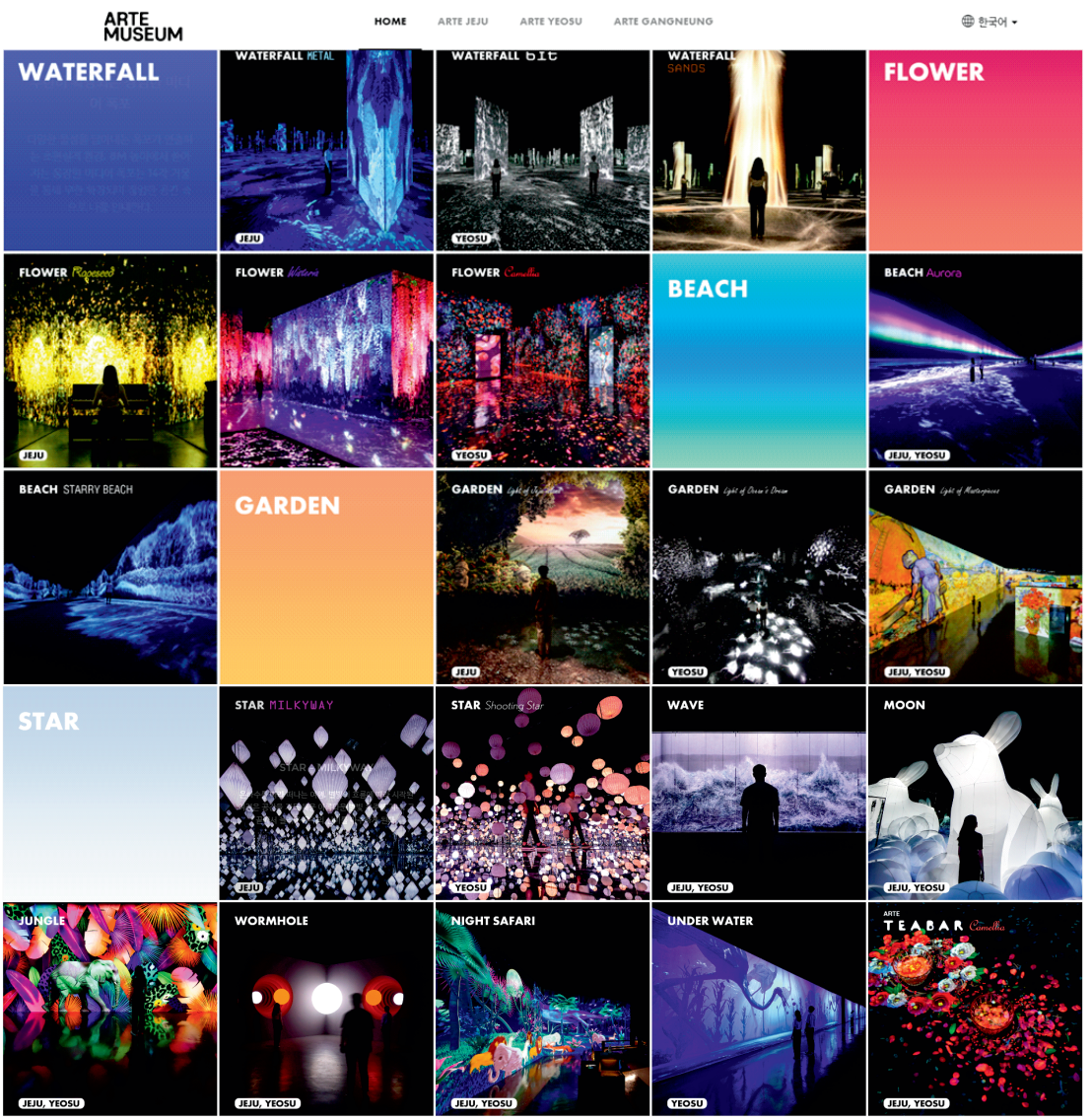
---

91) 관계부처 합동(2020.08). "가상·증강현실 (VR·AR) 분야 선제적 규제혁신 로드맵"

[그림 6-9] 아르떼 뮤지엄 – 디지털 아트

<출처> https://www.youtube.com/watch?v=THIgSWEPtml

[그림 6-10] 아르떼 뮤지엄 – 제주, 여수, 강릉



<출처> https://www.youtube.com/watch?v=THIgSWEPtmI

참고문헌

[국내문헌]

강인식(2017). “미디어콘텐츠소비환경의변화와시사점,” BCM 2017 딜라이브스마트미디어콘텐츠세미나

경기도경제과학진흥원(2020.12). 『실감산업현황과 경기도 시사점』

경기콘텐츠진흥원(2020). 『2020 경기도 VR/AR 기업현황리포트』

고양시정연구원(2019). 『고양형 디지털 콘텐츠산업 육성·발전 방안 연구』

고양시정연구원(2020). 『고양시 ICT·SW산업 육성·발전 방안 연구 – 디지털콘텐츠산업을 중심으로』

과학기술정보통신부(2020). 『2019 ICT 실태조사』

과학기술정보통신부(2020.08). “제도·규제 등을 개선 'VR·AR 선제적 규제혁신 로드맵' 이행”

과학기술정보통신부(2020.12.10.). “디지털 뉴딜 성공의 초석 – 가상융합경제 발전 전략”

과학기술정보통신부(2021.02.03). “2021년도 디지털콘텐츠산업 육성 지원계획”

김민아 & 황규현(2020.11). 『Untact 실감형 XR 플랫폼 기술 관련 국내외 현황 분석』, 한국과학기술정보연구원(KISTI)

김은경, 문미성, 이원빈 & 박소영(2020). 『고양일산테크노밸리 기업유치방안 연구경기연구원』, 경기연구원

김현창, 김동현(2020). 『실감산업 현황과 경기도 시사점』, 경기도경제과학진흥원

문화체육관광부(2010). 『차세대 융합형 콘텐츠 산업육성을 위한 R&D정책방안 연구』

문화체육관광부(2020). 『2019년 콘텐츠산업 통계조사 보고서』

미래창조과학부 & 한국VR산업협회(2016). 『국내 VR/AR 시장규모 및 전망』

미래 IT 융합기술 연구위원회(2010.01). “시장 · 고객 중심의 IT 융합기술 미래 플래닝”

박용재, 임명환, 허필선, 구본태 (2010.10). “콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망,” 전자통신동향분석 25(5), 한국전자통신연구원

변기영 · 박영충(2017), 산업융합을 통한 VR · AR 발전전략.

양병석 & 임영모(2017.04). “VR/AR의 발전방향과 국내 산업 활성화 방안 연구,” SPRi 소프트웨어연구소

이승환(2021.03). “로그인(Log In) 메타버스: 인간×공간×시간의 혁명,” ISSUE Report, IS-115, SPRi 소프트웨어연구소

이승환 & 한상열(2021.04). “메타버스 비긴즈(BEGINS): 5대 이슈와 전망,” ISSUE Report, IS-116, SPRi 소프트웨어정책연구소

이은민(2020.01.13.). “VR/AR 시장 전망 및 사업자 동향,” 정보통신방송정책, 32(1), 통권 696호, 정보통신정책연구원(재인용)

이자연(2019.02). “가상증강현실(AR/VR) 산업의 발전방향과 시사점,” 산업경제, 산업연구원(KIET)

이종원(2021). “메타버스 2.0 시대, 메타버스 활용 사례와 추진 전략,” 한국문화정보원(KOISA)

정보통신기술진흥센터(2016.10). 『ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022』

정보통신기획평가원(IITP)(2018). 『ICT 기술수준조사 보고서』

정보통신산업진흥원(2020.10). 『AI·XR이 펼치는 새로운 세상』

정보통신산업진흥원(2017). “실감콘텐츠 출현으로 인한 콘텐츠 산업의 변화 및 대응전략,” 이슈리포트 2017-제27호

전황수(2019). 『가상현실(VR)의 의료분야 적용 동향』, 한국전자통신연구원

전황수(2019). “가상현실(VR)의 의료분야 적용 동향,” 전자통신동향분석 34(2), 한국전자통신연구원

중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2020). 『중소기업 전략기술로드맵 2021-2023 실감형 콘텐츠』

하세정(2018.02.26.). “가상현실 콘텐츠에 의한 의료서비스 혁신,” 이슈리포트 2018-제9호, p. 4-5

한국기업데이터, 『기업리스트 DB』
한국산업기술진흥원(2019.10). 『유럽 VR 및 AR 산업동향』
한국전자통신연구원(2010). 『콘텐츠 산업의 융합 유형별 사례 및 전망』
한국콘텐츠진흥원(2020). 『2020년 상반기 콘텐츠 산업 동향분석 보고서』
한상열, 방문영(2020). "글로벌 XR 정책 동향 및 시사점," SPRi 소프트웨어정책연구소
한국콘텐츠진흥원(2020.04.10.). 『가상증강현실 콘텐츠산업 실태조사』
IITP(2016.12.28.), "ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022"
SPRi 소프트웨어정책연구소(2019). 『2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사』
HMG Journal(2021.06.25.). "현대자동차, 메타버스 플랫폼 '제페토'에서 쏘나타를 즐기다"
iResearch(2016). 『중국가상현실산업 연구보고서』

[국외문헌]

Accenture
2020 marketing innovation(2019). "How Extended Reality (XR) Will Change The Face of Marketing In 2019"
Acceleration Studies Foundation(2006). "Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web"
Credence Research(2019)
Digi-Capital(2016). "Virtual, augmented and mixed reality are the 4th wave"
Digital Capital(2018-Q1)
Ecorys(2017)
Global Industry Analysis(2015.9)
Grand View Research(2020). "Virtual Reality Market Size, Share & Trends Analysis Report By Device(HMD, GTD), By Technology(Semi & Fully Immersive, Non-immersive), By Component, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020-2027"
IDC(2020년 7월 보고서)
Grigore Burdea and Philippe Coiffet(1993). "Virtual Reality Technology", John Wiley & Sons
Media Clusters Brussels(2017)
Mordor Intelligence(2019). "AUGMENTED REALITY MARKET SIZE - GROWTH, TRENDS, AND FORECASTS(2020-2025)"
Paul Martin(2018). "KVRF2018 글로벌 컨퍼런스," HP
PWC(2019). "Seeing is believing"
Qualcomm Technologies(2018). "The mobile future of augmented reality"
Research and Markets
Stephanie Llamas(2019). "XR by the Numbers: What the Data Tells Us", AWE(Augmented World Expo) USA 2019
PWC
TechCrunch(2018.01.26.). "Ubiquitous AR to dominate focused VR by 2022"
Visual Capitalist(2019.01). "What is Extended Reality(XR)?"
PWC

[보도자료]

고양신문(2021.05.26.). “고양시, 응급환자 AI응급의료시스템 27일 개시”

대한민국 정책브리핑(2016.8.10.). “제2차 과학기술전략회의”

대한민국 정책브리핑(2021.08.04.). “가상세계와 현실 넘나들다...‘메타버스’ 열풍”

디지털인사이트(21.09.07.). “젠틀몬스터 메타버스, 제페토에서 젠틀몬스터 하우스도산 만나볼수 있어”

매일경제(2021.08.09.). “김포시, SNS 홍보콘텐츠 공모전 시상식 '메타버스'로 진행,”
https://m.mk.co.kr/news/business/view/2021/08/762961/

비즈니스코리아(2021.09.23.). “큐포라 얼라이언스, 메타버스 기반 쇼핑몰 ‘멜론버스’ 내달 론칭”

서대문구청블로그. “서울 서북 3구 5G·AI기반 응급의료서비스 시작,” https://blog.naver.com/sdmstory/222346374483

서울경제신문(2016.03.21.). “분당서울대병원 ‘가상현실 치료실’ 가보니 게임하듯 재활치료...3주만에 마비 풀렸어요”

시사매거진, http://www.sisamagazine.co.kr

아이피노믹스(2017.05.08.). “수술부터 재활까지, VR로 의료 시스템 혁신 가속,” http://ipomics.co.kr

아주경제(2020.11.02.). “"차세대 증강현실은 어때?" MS '홀로렌즈2' 써봤습니다.”

엔터샷(2021.05.31.). “이케아, ‘모여 봐요 동물의 숲’ 버전 카탈로그 화제”

연합뉴스TV(2018.10.23.). “의료용 VR기기 안전할까...이제야 안전 기준 마련”

융복합 콘텐츠 사례(2016.05.17.). https://blog.daum.net/jinstar/18269443

이데일리(2021.01.25.). “가상사옥 투어...네이버 신입사원 교육, 100% 언택트로”

인사이터스. http://www.insightors.com/portfolio_page/column_vr-ar/

인천시 보도자료(2021.08.12.). “나도 독립운동가! 메타버스로 체험하세요.”
https://www.incheon.go.kr/IC010205/view?repSeq=DOM_0000000003083431&repDt=2021-08-12

위키백과. 가상현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

위키백과. 증강현실, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A6%9D%EA%B0%95_%ED%98%84%EC%8B%A4

위키백과. Design Futures, https://6u2ni.tistory.com/7

위키백과. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A9%94%ED%83%80%EB%B2%84%EC%8A%A4

위키백과. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%80%EC%83%81_%ED%98%84%EC%8B%A4

전자신문 etnews. ICT시사용어, https://premium.etnews.com/ict/index.html?id=419

전자신문(2019.01.13.). “[대한민국 희망 프로젝트]<596>가상·증강현실(VR·AR),” https://m.etnews.com/20190111000131

전자신문(2019.05.15.). “지능형콘텐츠표준화포럼, 산업 활성화 한 뜻...창립총회 개최,”
https://m.etnews.com/20190515000354?obj=Tzo4OiJzdGRDbGFzcyI6Mjp7czo3OiJyZWZIcmVyIjt0O3M6NzoiZm9yd2FyZCI7czoxMzoid2ViIHRvIG1vYmlsZSI7fQ%3D%3D

정보통신신문(2020.11.06.). “원준희 대표 “일상 속 AI·XR, 디지털 전환 솔루션 보급 주력”,”
https://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idxno=80074

조경뉴스(2021.06.02.). “부산 용두산 공원에 메타버스·VR·AR 첨단 기술 총집합한다.”
https://www.lafent.com/inews/news_view.html?news_id=129102

투데이안(2021.08.24.). “[전주시] ‘메타버스’서 미래전략포럼 개최,” https://www.todayan.com/news/articleView.html?idxno=428651

최윤섭. “최윤섭의 Healthcare Innovation,” http://www.yoonsubchoi.com

하나로신문(2021.11). “3차원 가상세계 "메타버스" 시대를 준비한다.”

http://blog.e-hanaro.com/?mid=Newest_Document&page=207&category=921&document_srl=1176157
AI타임스(2020.09.22.). "미래 수술실 이렇게 달라진다," http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=132368
AI타임스(2020.09.28.). "비대면 수요에 대응한 XR(확장현실) 활용 사례 6,"
http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=132480
AI타임즈(2021.03.03.). "정장 입은 내 아바타가 회의 들어가요"...MS, 메시플랫폼 등 혁신 기술 대거 공개,"
http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=137051
Microsoft 설명서(2021.06.26.). "Microsoft Mesh(미리 보기) 개요"
GE리포트 코리아. "증강현실(AR)로 산업 현장의 효율성을 높이는 방법,"
https://www.gereports.kr/looking-smart-augmented-reality-seeing-real-results-industry-today/
IT테크놀로지(2018.09.05.). "생산성을 높이는 증강현실 기술 '증강현실 기술의 제조업 적용 사례," 삼성SDS,
https://www.samsungsds.com/kr/insights/augmented-reality-technology.html
iT Chosun(2020.01.15.). "과기부, VR·AR제작거점센터 14곳으로 늘려,"
http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2020/01/15/2020011501463.html
PHILIA(2017.05.12.). "융복합 콘텐츠_1. 융복합 컨텐츠란 무엇인가,"
https://www.philiagroup.com/%EC%9C%B5%EB%B3%B5%ED%95%A9-%EC%BD%98%ED%85%90%EC%B8%A0%EB%9E%80-%EB%AC%B4%EC%97%87%EC%9D%B8%EA%B0%80/
VVR(2020.11.26.). "VR, AR, MR의 통합, 확장현실(XR)이란 무엇인가?"

[기타]

국토정책 Brief (2018)
네이버 지식백과
네이버 포스트
디지털뉴딜 한국판뉴딜. https://digital.go.kr/front/intro/task.do
산업연구원(KIET)
산업통상자원부
정보통신산업진흥원(2019)
한국과학기술기획평가원
한국기업데이터 고양시 기업 3,008개 대상
현대경제연구원(2017)
SPRi 소프트웨어정책연구소

[기타 웹사이트]

https://www.yna.co.kr/view/RPR20201116004000353, http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=363456206
https://www.ajunews.com/view/20210927145141656
https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7
https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7
https://www.youtube.com/watch?v=THIgSWEPtml

https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20210715/107965665/1
https://artemuseum.com/
https://www.youtube.com/watch?v=THIgSWEPtmI

부록

[부록 1] 실감형 콘텐츠 기술 범위

[부록 1] 실감형 콘텐츠 기술 범위

[부록 표 1-1] 실감형 콘텐츠 기술 범위

구분		세부기술
실감형 영상 콘텐츠	컴퓨터 그래픽스	- 모델링 기술 - 애니메이션 기술 - 렌더링 기술 - 시뮬레이션 기술 - CG 저작 기술 - 특수시각효과 기술(VFX) - GPU 응용 기술
	컴퓨터 비전	- 카메라 캘리브레이션 기술 - 다중시각/단일 카메라 기반 카메라 모션 복원 및 3D 객체 생성 기술 - - 깊이 센서 기반 3D 객체 생성 기술 - 객체 추적 및 인식 기술 - 객체 모션 검출 기술
	3D/360°/다면영상	- 3D 콘텐츠 인터랙션 기술 - 멀티카메라 캘리브레이션 기술 - 깊이정보 획득 및 생성기술 - 다중영상 정합 기술 - 취득 기술 및 안정화 기술 - 영상콘텐츠 제작 및 편집 기술 - 주관적/객관적 화질 평가
	플렌옵틱 영상	- 플렌옵틱 영상 생성 엔진 기술 - 라이트필드 획득 기술 - 시점 변환 기술 - 촬영 후 재초점 기술 - 플렌옵틱 영상 기반 깊이 추정 기술
	홀로그램	- 고속 디지털 홀로그램 생성 기술 - 디지털 홀로그램 콘텐츠 저작 기술 - 홀로그램 콘텐츠 주관적/객관적 화질 평가 - 홀로그램 콘텐츠 수치적 생성 및 복원 기술
인터랙션 콘텐츠	AR/MR (Augmented Reality/Mixed Reality)	- 대상 객체 인식 및 추적 기술 - 실사공간과 가상객체 정합 기술 - 증강현실 콘텐츠 저작 기술 - AR 입·출력 기기 연동 기술
	VR (Virtual Reality)	- 가상공간 가시화 및 시뮬레이션 기술 - 오감 연계 콘텐츠 구현 기술 - Virtual Human 재현 기술 - 다자간 원격 상호작용 기술 - 휴먼팩터 일치 기술 - 모션 플랫폼 연동 기술

		- VR 사운드 인터랙션 기술 - 사용자 위치/시선/동작 인식 및 추적 기술 - VR · 출력 기기 연동 기술
	NUI/NUX (Natural User Interface/ Natural User Experience)	- 제스처 인식 기술 - 안면/표정 인식 기술 - 음성 인식/합성 기술 - 웨어러블/터치/햅틱 기술
	HCC (Human Computer Cooperation)	- 인공지능 에이전트 기술 - 환경 및 상황인지 기술 - 인간의 의도파악 및 의사결정 기술 - 생활약자 지원 콘텐츠 용용 기술 - 다매체 상호협력 기술 - 인간-기기 감성교감 기술
감성 콘텐츠	오감원천 기술	- 오감데이터 신호 수집 센서 기술 - 오감데이터 정보 인식/센싱 기술 - 오감데이터 정보 특징 추출 및 패턴 인식 기술 - 오감데이터 모델링 및 렌더링 기술 - 오감데이터 모사 표현 및 실시간피드백 기술 - 다중감각 간 모달리티 적응 기술 - 사용자 및 공간 특성 매핑기반 오감 콘텐츠 재현 기술 - 오감데이터 UI/UX 인터랙션 기술 - 오감콘텐츠 생성 및 저작 기술
	생체신호 응용콘텐츠	- 실시간 다중 생체신호 취득 기술 - 복합 생체 데이터 분석 기술 - 생체 데이터 데이터 마이닝 기술 - 기계학습형 생체 신호 분석 기술 - 생체데이터 기반 상황 인지 기술 - 생체데이터 분석 기반 응용콘텐츠 자동제작 기술 - 생체데이터 대응형 콘텐츠 서비스 기술
	감성·인지	- 감성데이터 측정 기술 - 감성데이터 분석 및 추론 기술 - 감성 인지 모델링 기술 - 감성 서술 및 표현 표준화 기술 - 감성콘텐츠 생성 기술
콘텐츠 유통/서비 스	콘텐츠 분석·검색	- 영상(콘텐츠) 특징 추출 및 분석 기술 - 영상(콘텐츠) 속성 분류, 객체 검출 및 이해 기술 - 오디오 분석, 처리 및 검색 기술 - 360°/3D 영상콘텐츠 분석, 처리 및 이해 기술 - 멀티 모달(텍스트, 영상 등) 콘텐츠 분석, 처리 및 이해기술 - 실세계 검색 및 상황 인지 기술
	콘텐츠 유통	- 전문가 이력 관리/검색/추천 기술 - 콘텐츠 관리 기술 - 콘텐츠 식별/모니터링 기술 - 콘텐츠 이력관리 기술 - SNS 연계 콘텐츠 유통 서비스

		- 실시간 UHD 변환 기술 - 콘텐츠 화질 개선 기술 - 음란, 불법 영상 차단 기술 - 360영상콘텐츠 유통/서비스 플랫폼 기술 - AR/MR/VR 콘텐츠 유통/서비스 플랫폼 기술 - 콘텐츠 분석 기반 콘텐츠 추천 및 모니터링 기술
	융·복합 응용 서비스	- 영상/VR 콘텐츠 응용서비스 기술 - VR 테마파크 응용서비스 기술 - AR/VR/MR 교육 콘텐츠 응용서비스 기술 - 스토리텔링 VR 응용서비스 기술 - 오감 응용 서비스 기술 - 인문·융합 콘텐츠 응용 서비스 기술
	차세대 플랫폼 콘텐츠	- 드론 콘텐츠 플랫폼 기술 - IOT 콘텐츠 플랫폼 기술 - 스마트카 콘텐츠 플랫폼 기술 - 스마트홈 콘텐츠 플랫폼 기술

<출처> 중소벤처기업부 & 중소기업기술정보진흥원(2019). 『중소기업 전략기술 로드맵 2020-2022 실감형콘텐츠』

Abstract

A Study on the Development of Contents-based Converged Industry in Goyang, especially in the XR industry including AI

Hyun Jung Lee*, Sun Hyoung Kim**

This research focused on the activation of the digital content industry in Goyang-si, especially in immersive media, including Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Merged Reality (MR), and eXtended Reality (XR).

In 2019 and 2020, we conducted studies on the status of the content/media-based industry and the IT/SW-based industry in Goyang and in the domestic and global markets and tried to find a way to develop the industries.

Under regulations of the metropolitan area, Goyang-si has struggled to develop the manufacturing-based industry. Thus, Goyang has focused on the development of the knowledge-based industry, especially in the media, broadcasting, movie, and other industries. Additionally, the growth rate of the content-based industry has been tremendously increased in both the domestic and global markets and expanded to the digital content industry.

Goyang has been interested in the development of the content industry for a long time. Recently, several broadcasting resources in Goyang have been integrated, like the JTBC, EBS, MBC, and other broadcasting stations. Studios, like the Goyang Aqua Studio, have also been located in Goyang. In addition, broadcasting support centers, such as Bitmaru Broadcasting Support Center, have been

* Goyang Research Institute, Goyang, Korea

** Assistant Researcher, Goyang Research Institute, Korea

constructed and started to provide services to support broadcasting and other activities. Goyang has also planned to construct the Broadcasting and Movie Valley in 2024.

Given the emergence of the non-face-to-face environment due to the COVID-19 pandemic, the necessity of digital-based content and devices has increased dramatically. Therefore, the XR, VR, AR, and MR industries have been rising recently, and the related industries are developing and attracting interest.

Therefore, we reviewed the status of the XR industry as digital content in the global and domestic markets and summarized the enforced domestic policies and those of other countries. In addition, we analyzed the economic, social, and technical environments of the AR, VR, and MR industries. Finally, we proposed the application of policies to develop XR-based civil services as well as the XR-based content industry in Goyang. To do this, we also reviewed some cases developed as XR-based civil services in several local cities in Korea.

XR has two functions as media, a kind of device and digital content, to implement the virtual world. The developed XR-based content applied to many areas using digital content (broadcasting, movies, healthcare, national defense, gaming industry, theme parks, etc.) is consumed by XR devices like the Head-mounted Display (HMD). In the virtual world, XR as a kind of technology has been applied to implement the metaverse as a virtual world platform.

Goyang must develop the digital content industry related to HW with devices, AI, and SW including content-based systems and applications and services for the value proposition. Furthermore, it is necessary to improve the competitiveness through the transformation from an offline content industry to an online digital content-based industry using XR.

In this report, we first reviewed the overall status of the XR industry. Second, we proposed the developed appropriate policies for the development of the XR industry as a key industry in Goyang. Finally, we introduced the applicable and likely to develop civil services using XR.